EĞİTİMDE BİLGİNİN GÖRSELLEŞTİRİLMESİ VE TASARIMIN YETERLİLİĞE KATKISI

Hande ÖZGELDİ BÜYÜKTOPBAŞ

SANATTA YETERLİK TEZİ

Grafik Anasanat Dalı

Danışman: Prof. Tevfik Fikret UÇAR

Eskişehir

Anadolu Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Temmuz 2024

JÜRİ VE ENSTİTÜ SAYFASI

Hande Özgeldi Büyüktopbaş'ın "Eğitimde Bilginin Görselleştirilmesi ve Tasarımın Yeterliliğe Katkısı" başlıklı tezi 19/07/2024 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği"nin ilgili maddeleri uyarınca, Grafik Anasanat dalında Sanatta Yeterlik tezi olarak kabul edilmiştir.

	Unvanı Adı Soyadı	İmza
Üye (Tez Danışmanı)	: ……	……
Üye	: ……	……
Üye	: ……	……
Üye	: ……	……
Üye	: ……	……

……

Enstitü Müdürü

ÖZET

EĞİTİMDE BİLGİNİN GÖRSELLEŞTİRİLMESİ VE
TASARIMIN YETERLİLİĞE KATKISI

Hande ÖZGELDİ BÜYÜKTOPBAŞ

Grafik Anasanat Dalı
Anadolu Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Temmuz 2024

Danışman: Prof. Tevfik Fikret UÇAR

İnsan gelişiminde güçlü etkiye sahip temel yapılardan biri olan eğitimin üzerine yapılması gereken araştırma ve üretimlerin, gösterilmesi gereken ilgi ve dikkatin, süreklilik gerektirmesi konusunda tutum belirgindir. Eğitimde, öğrenenlerin öğrenme sürecini ve deneyimini iyileştirmek için bilginin aktarımında, görselleştirilme ve tasarımın etkisinin değerlendirilmesi önemlidir. Araştırmanın amacı; eğitim ve tasarım disiplinlerinin ilişkisini, eğitimde bilginin görselleştirilmesi ve tasarımı bağlamında incelemek ve görsel iletişim tasarımcısının bu ilişkideki rolünü göstermektir.

Bu çalışma, eğitimde bilginin görselleştirilmesi ve tasarımının öğrenme süreçlerine etkisini sunabilmeyi amaçlamaktdır. Birinci bölümde, bir tasarımcı yaklaşımıyla öğrenmenin ne olduğu, bilgi ve bilginin zihinde yolculuğu, bilişsel süreçler olan dikkat ve algı konuları araştırılmıştır. İkinci bölümde, bilginin görselleştirilmesi ve tasarımı kavramı, bu kavramların öğrenme süreçlerindeki yeri, öğretim materyallerinde kullanılan tasarım unsurları ve ilkeleri incelenmiştir. Üçüncü bölümde, bilginin görselleştirilmesi ve tasarımı açısından öğretim materyali örnek incelemeleri yapılmıştır. Çalışmanın uygulama projesi olarak, belirlenen bir öğrenen grubu, ders ve öğrenme alanı sınırlandırılmasıyla, basılı ve dijital mecranın birlikte kullanıldığı bir öğretim materyali tasarımı önerilmiştir. Dördüncü bölümde ise, tasarım ve üretim sürecine ait tüm detaylara yer verilmiştir. Öğretim materyali tasarımını değerlendirmek ve araştırmanın genel sorularına cevap aramak için bir araştırma yürütülmüştür. Her iki disiplinden alan uzmanlarıyla yapılan görüşmelerden elde edilen verilerin analizi ve ulaşılan bulgular da bu bölümde sunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Öğrenme, Öğretim materyali, Bilgi, Bilginin görselleştirilmesi, Bilginin tasarımı.

ABSTRACT

THE CONTRIBUTION OF VISUALIZATION OF INFORMATION AND DESIGN IN EDUCATION TO COMPETENCE

Hande ÖZGELDİ BÜYÜKTOPBAŞ

Department of Graphic Arts
Anadolu University, School of Graduate Studies, July 2024

Supervisor: Prof. Tevfik Fikret UÇAR

Education is one of the fundamental structures with a strong impact on human development, requiring continuous research, production, and attention. In the field of education, evaluating the impact of visualization and design in the transfer of knowledge is crucial for improving the learning process and experience of learners. The aim of this research is to examine the relationship between education and design disciplines in the context of information visualization and design, and to demonstrate the role of visual communication designers in this relationship.

This study aims to present the impact of information visualization and design on learning processes in education. In the first part, the nature of learning, the journey of knowledge in the mind, attention, and perception from cognitive processes are investigated with a designer's approach. The second part examines the concept of information visualization and design, the role of these concepts in learning processes, and the design elements and principles used in educational materials. In the third part, sample educational materials are analyzed in terms of information visualization and design. As an application project of the study, an instructional material design is proposed, combining print and digital media, limited to a specified learner group, course, and learning area. The fourth section details the design and production process. A study was conducted to evaluate the instructional material design and address the general questions of the research. The analysis of the data obtained from interviews with field experts from both disciplines and the findings are also presented in this section.

Keywords: Learning, Teaching material, Vısualization of infotmation, Design of information.

ÖNSÖZ

Tez çalışmamı birlikte yürüttüğüm, değerli bilgileriyle, çok yönlü bakış açısı ve düşünceleriyle, mesleğe ve hayata dair kıymetli önerileriyle bu süreci birlikte deneyimlediğim değerli danışmanım Prof. Tevfik Fikret Uçar hocama teşekkürlerimi sunarım.

Araştırma sürecimin başlangıcından bulgulara ve sonuca ulaşıncaya dek, bilgilendirme ve yönlendirmeleriyle çalışmama değerli katkılarından, motive eden pozitif enerjisinden ve ayırdığı zamandan dolayı değerli Prof. Dr. Işıl Kabakçı Yurdakul'a, değerli yorumları ve önerileriyle çalışmama verdiği destek ve süreci paylaşabildiğim dostluğu için Dr. Öğr. Üyesi Dilek Erdoğan Aydın'a teşekkürlerimi sunarım.

Akademik kariyerime önemli katkıları olan, yolun başlangıcında Eskişehir'e, Anadolu Üniversitesi'ne gidip sanatta yeterlik yapmam konusunda beni yönlendiren, cesaretlendiren ve çalışma süreci boyunca desteğini paylaşan değerli Prof. Banu İnanç Uyan Dur hocama çok teşekkür ederim. Araştırma sürecimde çalışmama zaman ayırarak benimle bilgilerini paylaşıp, önerileriyle araştırmama yapmış oldukları değerli katkıları ve hoş sohbetleri için görüşme gerçekleştirdiğim öğretim üyelerine teşekkür ederim.

Uygulama projemin hazırlık ve üretim sürecinde bilgisiyle beni yönlendiren, değerli katkıları için sosyal bilgiler öğretmeni sevgili kardeşim Şevval'e, akademik kariyerimdeki gelişmelerde ve başarı elde edebilmemde benimle birlikte mücadele eden eşim Enes Büyüktopbaş'a tüm desteği ve özverisi için çok teşekkür ederim. Her zaman benim iyi olmamı dileyen, beni motive eden, sonsuz sevgileri için kıymetli anneme ve babama sonsuz sevgim ve teşekkürlerimle.

Hande ÖZGELDİ BÜYÜKTOPBAŞ

Temmuz 2024

30/07/2024

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Anadolu Üniversitesi tarafından kullanılan "bilimsel intihal tespit programı"yla tarandığını ve hiçbir şekilde "intihal içermediğini" beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Hande ÖZGELDİ BÜYÜKTOPBAŞ

İÇİNDEKİLER

Sayfa

BAŞLIK ..... **İ**
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI ..... **İİ**
ÖZET ..... **İİİ**
ABSTRACT ..... **İV**
ÖNSÖZ ..... **V**
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ ..... **Vİ**
İÇİNDEKİLER ..... **Vİİ**
TABLOLAR DİZİNİ ..... **X**
GÖRSELLER DİZİNİ ..... **Xİ**
GİRİŞ **1**

BİRİNCİ BÖLÜM

1. ÖĞRENME VE BİLGİNİN YOLCULUĞU **3**
1.1. Öğrenme **3**
1.1.1. Öğrenme ve bellek ilişkisi **10**
1.1.2. Öğrenmenin fizyolojisi: Beyin **14**
1.2. Bilginin Yolculuğu **19**
1.2.1. Bilgi **19**
1.2.2. Bilginin işlenmesi üzerine teoriler **27**
1.2.2.1. *Bilgi işleme modelleri* **30**
1.2.2.2. *Bellek depoları* **36**
1.3. Bilişsel Süreçler: Dikkat ve Algı **38**
1.3.1. Dikkat **39**
1.3.2. Algı **45**

İKİNCİ BÖLÜM

2. BİLGİNİN GÖRSELLEŞTİRİLMESİ VE TASARIMI **57**
2.1. Kavramsal Temeller **57**
2.1.1. Veri görselleştirme **58**
2.1.2. Bilgi görselleştirme **59**

2.1.3. Bilgigrafi 60
2.1.4. Bilgilendirme tasarımı 60
2.1.5. Bilginin görselleştirilmesi 63
2.1.6. Bilginin tasarımı 63
2.2. Öğrenme Süreçlerinde Bilginin Görselleştirilmesi ve Bilginin Tasarımı 63
2.2.1. Bilginin görselleştirilmesi ve öğrenme süreçleri 66
2.2.2. Bilginin tasarımı ve öğrenme süreçleri 67
2.3. Öğretim Materyallerinde Tasarım Unsurları ve İlkeleri 67
2.3.1. Bilgi mimarisi 68
2.3.2. Tipografi 73
2.3.3. Renk 79
2.3.4. Sayfa düzeni (Layout) 83
2.3.5. Hareket 91
2.3.6. Ses 95
2.3.7. Kullanıcı arayüz tasarımı ve kullanıcı deneyimi tasarımı 96
2.3.7.1. *Öğretim materyallerinde kullanıcı deneyimi ve arayüz tasarımı* 100
2.3.7.2. *Etkileşimli öğretim materyalleri* 102
2.3.7.3. *Artırılmış gerçeklik ve öğretim materyalleri* 107
2.3.7.4. *Sanal gerçeklik ve öğretim materyalleri* 110

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. BİLGİNİN GÖRSELLEŞTİRİLMESİ VE TASARIMI AÇISINDAN ÖĞRETİM MATERYALİ ÖRNEK İNCELEMELERİ 113
3.1. Etkileşimli Bilgigrafi "Periyodik Tablo" 113
3.2. Bilgigrafi "Food Waste" 118
3.3. Mobil Eğitim Uygulaması "Duolingo" 121

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. UYGULAMA PROJESİ: ÖĞRETİM MATERYALİ TASARIMI VE DEĞERLENDİRİLMESİ 127
4.1. Tanım, Amaç ve Kapsam 127
4.2. Tasarım Araştırmaları ve Süreç 129
4.2.1. Tasarım araştırmaları 129

4.2.2. Tasarım süreci 138
4.3. Tasarım Ürünü 161
4.4. Tasarımın Değerlendirilmesi 174
4.4.1. Yöntem 174
4.4.2. Katılımcılar 175
4.4.3. Verilerin Toplanması 176
4.4.4. Verilerin analizi 178
4.5. Bulgular ve Yorum 181
SONUÇ 195
KAYNAKÇA 199
EKLER
ÖZGEÇMİŞ

TABLOLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 1.1. Bilgi türleri 26
Tablo 1.2. Bellek depoları ve özellikleri 37
Tablo 1.3. Anlamlı kodlamayı sağlayan stratejiler 55
Tablo 4.1. Görüşme katılımcı bilgileri 176
Tablo 4.2. Görüşme bilgileri 177
Tablo 4.3. Verilerin analizinde indirgeme süreci 178
Tablo 4.4. Verilerin analizinde 1. etaptan bir kesit 179
Tablo 4.5. Verilerin analizinde indirgeme süreci, 2. etaptan bir kesit 180
Tablo 4.6. Verilerin analizinde indirgeme süreci, 3. etaptan bir kesit 181
Tablo 4.7. "Eğitimde bilginin görselleştirilmesi ve tasarımının önemi ve gerekliliği" bulgusuna ilişkin tema listesi 182
Tablo 4.8. "Öğretim materyalinin bilginin görselleştirilmesi ve tasarımı açılarından değerlendirilmesi" bulgusuna ilişkin tema listesi 184
Tablo 4.9. "Öğretim materyalinin öğrenme süreçleri ve deneyimi açılarından değerlendirilmesi" bulgusuna ilişkin tema listesi 187
Tablo 4.10. "Bilginin tasarımı ve öğrenme süreçlerine katkıları açısından öğretim materyalini geliştirmeye yönelik yaklaşımlar" bulgusuna ilişkin tema listesi 190
Tablo 4.11. "Tasarımın uygulanabilirliği" bulgusuna ilişkin tema listesi 192
Tablo 4.12. "Eğitim ve tasarım disiplinlerinin arasındaki bütünleşik ilişki ve etkileşimler" bulgusuna ilişkin tema listesi 193

GÖRSELLER DİZİNİ

Sayfa

Görsel 1.1. Dinamik sistem olarak gelişim ve alanları 4
Görsel 1.2. Gelişim sürecinden temel kavramlar 5
Görsel 1.3. Çok disiplinli bir alan olarak bellek, beyin ve eğitim biliminin ilişkisi 9
Görsel 1.4. Öğrenme ve bellek ilişkisinde üç temel kavram: Kodlama, Depolama ve Geri Getirme 12
Görsel 1.5. İnsan beyni 14
Görsel 1.6. İnsan sinir sisteminde bilgiyi taşıyan birim: nöron 15
Görsel 1.7. Bilgi geçişi sırasında sinaps ve nörotransmitter 16
Görsel 1.8. Beynin gelişimi, yenidoğandan altı aylığa kadar, bebeklerin, görsel korteksinde nöronların bağlantısal değişimi 16
Görsel 1.9. Beynin temel yapıları, bilginin türüne göre beyinde işlendiği alanlar 17
Görsel 1.10. Öğrenme ve belleğin merkezi limbik sistem. 18
Görsel 1.11. Bilgi Hiyerarşisi (DKIW Hierarchy) 22
Görsel 1.12. Bilişsel bilim 27
Görsel 1.13. Bilişsel psikolojinin kapsadığı kavramlar 29
Görsel 1.14. Bilginin zihinde yolculuğu. 30
Görsel 1.15. Birincil ve ikincil bellek sitemleri modeli, Waugh ve Norman, 1965 31
Görsel 1.16. Atkinson ve Shiffrin bilgi işleme modeli, 1968 32
Görsel 1.17. Alan Baddley ve Graham Hitch bilgi işleme modeli, çalışan belleğin işlevi 34
Görsel 1.18. Alan Baddley ve Graham Hitch bilgi işleme modeli bileşenleri 34
Görsel 1.19. Çalışan bellek modeli, Alan Baddley ve Graham Hitch 1974 35
Görsel 1.20. Bilginin işlenmesindeki dar boğaz 40
Görsel 1.21. Broadbent dikkat modeli 41
Görsel 1.22. Treismann dikkat modeli 41
Görsel 1.23. Treisman'ın özellik entegrasyon teorisinin akış diagramı 42
Görsel 1.24. Treisman ve Gelade'nin modeline göre, görsel dikkat yönetimi süreci. 43
Görsel 1.25. Görseli algılama süreci 44
Görsel 1.26. Aşağıdan yukarıya ve yukarıdan aşağıya bilgi işleme örneği "B mi 13 mü?" 47

Görsel 1.27. "THE CAT" Yukarıdan aşağıya çalışan algısal mekanizma örneği..... 47
Görsel 1.28. Tanıma modeli, şablon eşleştirme 49
Görsel 1.29. Tanıma modeli, özellik analizi 50
Görsel 1.30. Farklı özelliklerde B harfi. 50
Görsel 1.31. Algılama için geonlar. Geonların birkaçı (a)
İki veya üç geonun birleşerek üç boyutlu neseneleri oluşturması (b) 51
Görsel 1.32. Gestalt ilkeleri 53
Görsel 1.33. Bilginin anlamlı organizasyonuna bir örnek 55
Görsel 2.1. İkili kodlama teorisi (dual-coding theory)..... 65
Görsel 2.2. Bilgi mimarisinde "Bilgi Ekolojisi" 69
Görsel 2.3. Bilgi mimarisinin bileşenleri 70
Görsel 2.4. "Lassie'nin Sınıflandırılması: Köpek Hikayesi" isimli çalışma görseli.... 71
Görsel 2.5. "Lassie'nin Sınıflandırılması: Köpek Hikayesi" isimli çalışmanın, alfabetik, kategori, zaman ve hiyerarşi bilgi örgütleme biçimlerine göre düzenlenmesi 71
Görsel 2.6. Harf aralığı "kerning"..... 75
Görsel 2.7. Satır aralığı "leading"..... 75
Görsel 2.8. Metinde hizalama 76
Görsel 2.9. Yazı ve zemin rengi arasındaki kontrastlığın okunabilirliğe etkisi 77
Görsel 2.10. "Kids Discover" kapak tasarımı, Wenjun Zhao (Solda), "Great It British Food" afiş tasarımı Joseph Luffman (Sağda) 77
Görsel 2.11. Renk spektrumu, sıcak ve soğuk renklerin sınıflandırılması..... 80
Görsel 2.12. David McCandless'ın "Colours in Culture" infografiği..... 81
Görsel 2.13. İzlek örneği..... 84
Görsel 2.14. İzlek türleri. Tek sütunlu izlek (1), Çoklu sütunlu izlek (2) ve modüler izlek (3)..... 85
Görsel 2.15. Bir sayfada izleğin bileşenleri 86
Görsel 2.16. Sayfada hiyerarşik düzenleme..... 87
Görsel 2.17. Hiyerarşik düzenleme, bir meditasyon mobil uygulaması için marka kitabı 88
Görsel 2.18. Hiyerarşinin kontrolü üzerine çalışmalar 89
Görsel 2.19. Mars (üstte) ve Uranüs(altta) konulu bilgigrafi, Canadian Space Agency 90

Görsel 2.20. "Koronavirüs Nedir ve Ne Yapmalısın" hareketli bilgigrafi..... 94
Görsel 2.21. Kullanıcı deneyimi tasarımının kapsamı, etkileşim tasarımını çevreleyen disiplinler..... 97
Görsel 2.22. "Akler" mobil dil öğrenme uygulamasının kullanıcı arayüz tasarımı.... 102
Görsel 2.23. "İnsan kas ve iskelet sistemi" başlıklı etkileşimli öğretim materyali..... 105
Görsel 2.24. "Simply Piano"müzik aleti çalmayı öğreten etkileşimli mobil uygulama..... 106
Görsel 2.25. "Virtuali-Tee" artırılmış gerçeklik tasarımı 109
Görsel 2.26. "iSolar System, Carlton Book" bir artırılmış gerçeklik kitabı 110
Görsel 2.27. "Reaction Balancing" sanal gerçeklik uygulaması..... 111
Görsel 2.28. "Atomic Structure" sanal gerçeklik uygulaması 112
Görsel 3.1. Etkileşimli bilgigrafi "Periyodik Tablo" 113
Görsel 3.2. Etkileşimli bilgigrafi "Periyodik Tablo", bilgiyi filtreleme anından ekran görüntüsü 115
Görsel 3.3. Etkileşimli bilgigrafi "Periyodik Tablo", bilgiyi filtreleme anından ekran görüntüsü 116
Görsel 3.4. Etkileşimli bilgigrafi "Periyodik Tablo", tarihi bilgileri içeren ekran görüntüsü 117
Görsel 3.5. Elementlerin bilgigrafisi "Carbon" ve "Magnesium" 117
Görsel 3.6. Bilgigrafi "Food Waste"..... 118
Görsel 3.7. Bilgigrafi "Food Waste" detay görünümü..... 119
Görsel 3.8. Bilgigrafi "Food Waste" detay görünümü..... 120
Görsel 3.9. Mobil eğitim uygulaması "Duolingo"..... 121
Görsel 3.10. "Duolingo" uygulaması ana sayfa ekran görüntüleri 122
Görsel 3.11. "Duolingo" uygulaması renk kullanımı ekran görüntüleri..... 123
Görsel 3.12. "Duolingo" uygulamasında görsel öğelerin kullanımı..... 124
Görsel 3.13. "Duolingo" uygulaması oyunlaştırma göstergeleri ekran görüntüleri.... 125
Görsel 4.1. 7.Sınıf, Sosyal Bilgiler ders kitapları 130
Görsel 4.2. "Sosyal Bilgiler" dersi, "Bilim, Teknoloji ve Toplum" öğrenme alanı, birinci konusu "Kil Tabletten Tablet Bilgisayara" güncel ders kitapları sayfa tasarımından görüntü. 131

Görsel 4.3. "7 Sınıf Sosyal Bilgiler" dersi, "Bilim, Teknoloji ve Toplum" öğrenme alanı, ikinci konusu "Işık Doğudan Yükselir" güncel ders kitapları sayfa tasarımından görüntü..... 131
Görsel 4.4. Milli Eğitim Bakanlığı, "7 Sınıf Sosyal Bilgiler" dersi, "Birey, Teknoloji ve Toplum" öğrenme alanı 2023-2024 yılı müfredat bilgisi .. 133
Görsel 4.5. Milli Eğitim Bakanlığı, "7 Sınıf Sosyal Bilgiler" Dersi, "Birey, Teknoloji ve Toplum" öğrenme alanı 2023-2024 yılı program bilgisi ... 134
Görsel 4.6. Öğretim materyali tasarımı için belirlenen mecra 134
Görsel 4.7. Tasarım fikrini geliştirme çalışması, zihin haritasından bir kesit..... 135
Görsel 4.8. Tasarım fikrini görselleştirme arayışları, eskizler 136
Görsel 4.9. İçeriğin bilgi mimarisinin oluşturulması 138
Görsel 4.10. Sayfa boyutu 138
Görsel 4.11. İzlek 139
Görsel 4.12. Bilgi içeriği çerçevesinde hazırlanan görsel kaynak klasöründen bir seçki 140
Görsel 4.13. Belirlenen görsellerin tasarım sürecindeki dönüşümlerini gösteren 140
görsel düzenlemelerden bir seçki 140
Görsel 4.14. Alternatifleriyle layout tasarımı araştırmaları 142
Görsel 4.15. Seçilen 1.layout tasarımı önerisini geliştirerek ulaşılan sonuç..... 144
Görsel 4.16. Renk araştırmaları 144
Görsel 4.17. Tasarımda uygulanan renk paleti..... 145
Görsel 4.18. Tasarımda kullanılan yazı karakteri, ağırlık ve punto gibi tipografi öğelerinden bir seçki..... 145
Görsel 4.19. Karakter ve paragraf stilleri tasarım sisteminin oluşturulması..... 146
Görsel 4.20. Bilgi içeriğine ve okunma hiyerarşisine göre tipografide tasarımın farklılaşması..... 147
Görsel 4.21. Tipografi tasarımı ve görsel sistemin oluşumu 148
Görsel 4.22. Sayfa tasarımında genel yapı..... 148
Görsel 4.23 Sayfada bilginin türüne göre görselleştirildiği alanlardan detaylar..... 149
Görsel 4.24. Sayfada bilgi edinme sıralaması ve tasarımın okunma yönü 150
Görsel 4.25. Tasarımın kullanım senaryosu ve zaman çizgisi takibi..... 151
Görsel 4.26. Artırılmış gerçeklik uygulamasına yönlendiren karekod tarama alanı için tasarım araştırmaları süreci ve sonuç..... 152

Görsel 4.27. "Mısır'ın kraliçesi Nefertiti'den mesaj var!" 154
artırılmış gerçeklik uygulaması karekodu ve sayfada yeri 154
Görsel 4.28. Tasarım ve üretim süreci, Nefertiti'nin üç boyutlu büst modeli
ve avatar görüntüsü..... 154
Görsel 4.29. Tasarım ve üretim süreci, video yapım aşamaları 155
Görsel 4.30. Tasarım ve üretim süreci, artırılmış gerçeklik uygulama çalışması 155
Görsel 4.31. "Rebabın sesini dinleyelim mi?" 156
artırılmış gerçeklik uygulaması karekodu ve sayfada yeri 156
Görsel 4.32. Tasarım ve üretim süreci, üç boyutlu rebab modeli
ve detay görüntüleri 157
Görsel 4.33. Tasarım ve üretim süreci, artırılmış gerçeklik uygulama çalışması 157
Görsel 4.34. "Buhar makinesi nasıl çalışıyor?" 158
artırılmış gerçeklik uygulaması karekodu ve sayfada yeri 158
Görsel 4.35. Tasarım ve üretim süreci, üç boyutlu buhar makinesi modeli
ve detay görüntüleri 159
Görsel 4.36. Tasarım ve üretim süreci, artırılmış gerçeklik uygulama çalışması 160
Görsel 4.37. Birinci konu, "Kil Tabletlerden Akıllı Tabletlere" için
sayfa tasarımları (4 sayfa) 162
Görsel 4.38. İkinci konu "Bilimin Öncüleri" için sayfa tasarımları (4 sayfa) 163
Görsel 4.39. Üçüncü konu, "Her Yenilik Geleceğe Bir Katkıdır" için
sayfa tasarımları (4 sayfa) 164
Görsel 4.40. Birinci konu, "Kil Tabletlerden Akıllı Tabletlere" sayfa tasarımları
bilgigrafi görünümü 165
Görsel 4.41. İkinci konu "Bilimin Öncüleri" sayfa tasarımları bilgigrafi görünümü .. 166
Görsel 4.42. Üçüncü konu, "Her Yenilik Geleceğe Bir Katkıdır" sayfa tasarımları
bilgigrafi görünümü 167
Görsel 4.43. "Mısır'ın kraliçesi Nefertiti'den mesaj var!" 169
artırılmış gerçeklik tasarımını deneyimleme anı 169
Görsel 4.44. "Rebabın sesini dinleyelim mi?" artırılmış gerçeklik tasarımını
deneyimleme anı 171
Görsel 4.45. "Buhar makinesi nasıl çalışıyor?" artırılmış gerçeklik tasarımını
deneyimleme anı 173
Görsel 4.46. Öğretim materyali tasarım ürününün kullanım anı 174

GİRİŞ

Eğitim, yapılandırılan bir sistem içerisinde öğrenenlerin, öğrenme sürecini düzenlemek ve geliştirmek için bir araçtır, kapsayıcı bir kavramdır. Öğrenme, insanın doğasında bulunan bir bileşen olup, bir bilgi, beceri, değer ve tutum edinebilmenin somut ve öznel sürecidir. İnsanın gelişimiyle birlikte eğitimin kapsamında öğrenme, yaşamın temelinde yer alan ve yaşam boyunca var olan güçlü bir kavramdır. Bu önem, bu alanda yapılması gereken araştırmaların, fikirlerin ve üretimlerin sürekliliğini korumasını ve geliştirilmesini gerektirir. Diğer disiplinlerinde bu süreçlerde rol alması büyük önem taşımaktadır. Bu yaklaşım, eğitim ve öğrenme süreçlerinin daha etkili ve verimli olmasını sağlayarak, bireysel ve toplumsal gelişime etki edecektir. Bu araştırmanın odağı, eğitim ve tasarım disiplinlerinin ilişkisini, bilginin görselleştirilmesi ve tasarımının öğrenme süreçlerine etkisini çözümleyerek sunabilmektir. Araştırma fikrinin çıkış noktası ise, bir tasarımcı yaklaşımıyla, öğrenenlerin öğrenme sürecinin ve deneyiminin daha verimli gerçekleşmesini nasıl sağlayabilirim, bu alanda tasarımcının rolü ne olabilir sorularına cevap arayabilmek ve bu etkiyi gösterebilmektir.

Eğitimcinin olduğu kadar tasarımcının da, öğrenme kavramını, bilgi ve bilginin katmanlarını özümsemesi önemlidir. Öğrenme sürecinin özü ve temel işleyişi olarak; insanların bir bilgiyi nasıl öğrendiğini, belleğine aktardığını, depoladığını ve geri getirip kullanabildiğini, özetle bir uyaran olarak giriş yapan bilginin, zihinde nasıl yolculuk yaptığını, tasarımcının bilmesi yararlıdır. Bu bilgi birikimi, öğrenmenin üst seviyede gerçekleşmesi ve öğrenmede esas olan aktarılan bilginin kalıcılığının sağlanması amacıyla, öğrenene sunulan bilginin, görselleştirilmesi ve tasarımı sürecinde tasarımcıya yol gösterecektir. Çalışmanın birinci bölümü, bu konularla birlikte, öğrenmenin bilişsel sürecinde önemli rol oynayan, bir uyaranın tasarımıyla doğrudan etkileşen dikkat ve algı süreçleriyle de örüntülenmiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde öncelikle, bilginin görselleştirilmesi ve tasarımında kavramsal temeller sorgulanmıştır. Araştırma alanıyla ilgili kavramlardan türeyen, özgün kavramlar olarak “Bilginin Görselleştirilmesi” ve “Bilginin Tasarımı”, bu çalışma özelinde kullanılmıştır. Bu kavramların öğrenme süreçlerinde yeri, öğrenmede bir araç olan öğretim materyallerinde tasarım unsurları ve ilkeleri konuları açıklanmıştır. Üçüncü bölümde, belirlenen üç farklı materyal, öğretim materyalini oluşturan tasarım unsurları ve ilkeleri rehberliğinde, bilginin görselleştirilmesi ve tasarımı açısından incelenmiş ve

tasarımın öğrenmeye olası etkilerine değinilmiştir. Çalışmanın genel amacı doğrultusunda, tezin ilk üç bölümünde yapılan araştırma ve incelemeler birbirleriyle ilişkilendirilmiş, çalışma konusuna ilişkin bilgi doygunluğuna ulaşılmıştır. Bu bilgi birikimi rehberliğinde, araştırmanın somut tarafı olarak bir uygulama projesi çalışılmış ve bir öğretim materyali tasarımı önerilmiştir. Dördüncü bölümde projenin tasarım araştırmaları, süreç ve üretim aşamaları detaylandırılarak açıklanmıştır. Çalışmanın önemli aşamalarından biri, önerilen öğretim materyali tasarımının değerlendirilmesi için yürütülen araştırmadır. Bu araştırma, eğitim ve tasarım alanları uzmanlarından tasarım görüşleri alarak, öğretim materyali tasarımının ve uygulanabilirliğinin değerlendirilmesiyle birlikte, araştırma genelinde sorgulanan konulara ilişkin cevaplara ulaşabilmeye yöneliktir. Araştırmanın amacı, her iki alan uzmanlarından elde edilen veriler ve ulaşılan bulgular rehberliğinde, öğretim materyali tasarımını geliştirebilmek, çalışmanın olası bir sonraki araştırma ve geliştirme aşamalarına ışık tutmaktır.

BİRİNCİ BÖLÜM

1. ÖĞRENME VE BİLGİNİN YOLCULUĞU

1.1. Öğrenme

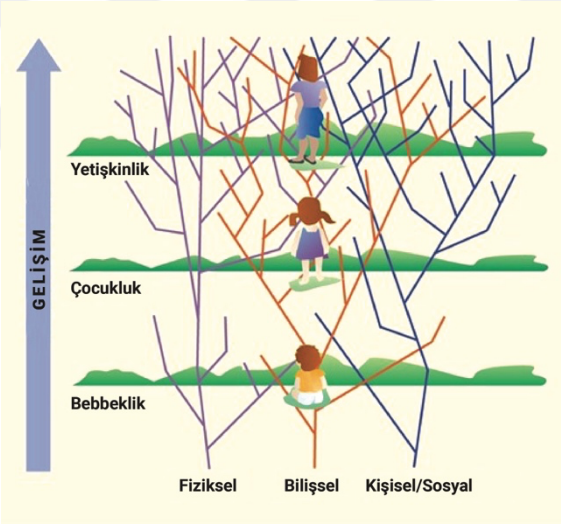
Gelişim, canlının bir hücre olarak var olması ile başlayıp, yaşamı boyunca gerçekleşen değişimin dinamik bir süreç içerisinde oluşumudur. "Gelişim, organizmanın döllenmeden başlayarak bedensel, zihinsel, dil, duyusal, sosyal yönden, belli koşulları olan en son aşamasına ulaşıncaya kadar sürekli ilerleme kaydeden değişimdir (Senemoğlu, 2020, s. 3)". İnsanın ve yaşantısının oluşumunda temel bir yapı olması nedeniyle oldukça geniş ve derin kapsama sahip olarak gelişim, açıklanması ve bu konuda sistemli bir şekilde inceleme yapılabilmesi adına bilimsel bir çalışma alanı oluşmasını sağlamıştır. Gelişimin tanımı, kavram ve ilkeleri, dönemleri, alanları belirlenmiş, kuramlar oluşturulmuş, gelişimin doğası çözümlenerek, değişimlerin meydana geldiği ve insan yaşamının kapsadığı diğer temel alanlarla ilişkisi yapılandırılmıştır.

Bireyde meydana gelen sistematik sürekliliği ve değişiklikleri karşılayan gelişim kavramı ile ilgilenen psikologların, canlının gelişimini anlamamıza önemli katkıları bulunmuştur (Shaffer ve Kipp, 2010, s. 2). Gelişim psikologları, gelişimin tanımını, ilkelerini, aşamalarını, neden ve sonuç ilişkileriyle gelişimsel değişimleri açıklama çabası ile araştırmalarını sürdürmektedir. Bu süreçte gelişimin, büyüme, olgunlaşma, öğrenme, kritik dönem, hazır oluş, gibi temel kavramları ortaya konulmuştur. İnsan gelişimini inceleyen gelişim psikologlarının benimsediği evrensel nitelikteki gelişim ilkelerine göre, bir gelişme, bir süreç içerisinde, genelden özele, birikimli olarak ileriye doğru, sıralı ve düzenli aşamalarda gerçekleşmekte, her aşama kendinden öncekine bağlı olup, kendinden sonraki aşamaya zemin hazırlamaktadır. Gelişim, kendisini etkileyen faktörler olan kalıtım ve çevrenin etkileşiminin ürünüdür ve bu faktörlere bağlı olarak bireyin gelişim yapısında farklılık yaratmaktadır. Tüm gelişim alanlarının birbiriyle etkileşimli ve bir bütün olduğu da, gelişim ilkelerinin kapsamındadır (Aydın, 2018, s. 31-41).

Gelişim, Ummanel'in (2016 s. 37) de belirttiği üzere, doğum öncesi, bebeklik, ilk çocukluk, orta çocukluk, ergenlik, ilk yetişkinlik, orta yetişkinlik ve geç yetişkinlik biçiminde dönemlere ayrılmıştır. Bu bağlamda, yaşam süresi değişkenine bağlı olarak, bir gelişim özelliği kazanma, bilgi ve beceri edinme durumu açısından önemli, çevrede meydana gelen değişimlerin doğrudan bireyi etkilediği dönemler yaşanmaktadır (Senemoğlu, 2020, s.13). Gelişim sürecinin temel kavramlarından biri olan kritik

dönemler, özellikle eğitim ve öğrenme ortamında bireyin uyarıcılara tepkisinin yoğun ve hassas, duyarlılığın yüksek olduğu, uyarıcılar için algısının en açık olduğu, kazanımları edinmenin etkili ve kalıcı olduğu zaman periyotlarıdır.

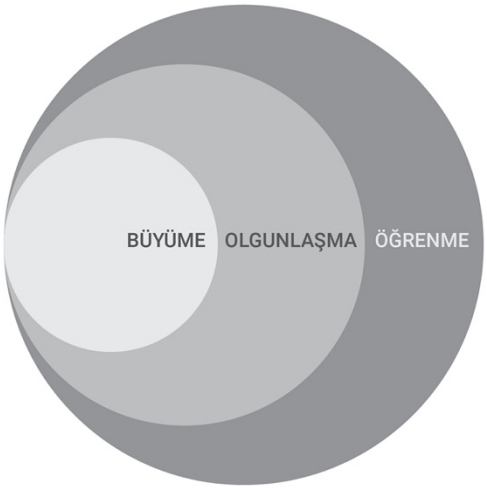
Bireyin daha önce öğrendiği bilgi ve beceriler, bedensel ve duyusal özellikleri ve gelişim düzeyi, gelişimin kavramlarından biri olan hazırbulunuşluluk durumudur. Yeni bir öğrenmenin gerçekleşmesinde, sahip olunan hazırbulunuşluluğun etkisi oldukça önemlidir. Okumayı öğrenebilmek için öncelikle gerekli bilişsel gelişim seviyesine sahip olunması, harflerin tanınması, harfler arası bağlantıyı kurabilecek ön bilgiye sahip olunması, devinsel (motor) gelişiminin yeterli düzeyde olması ve kalem tutabilme becerisi, el ve göz koordinasyonunun sağlanmış olması, bilişsel gelişim ile ön bilginin kullanılması ve yazının yazılabilmesi örneği, hazırbulunuşluluk durumuyla birlikte, gelişim alanlarının birbiriyle etkileşimini göstermektedir. Özelliklerine göre kategorize edilse de, birbirleriyle etkileşerek bir bütün halinde devinen gelişimin alanları, fiziksel, bilişsel ve kişilik/sosyal gelişimi olarak gruplandırılmıştır (Görsel 1.1).



Görsel 1.1. *Dinamik sistem olarak gelişim ve alanları (Berk, 2009, s. 29).*

Tüm gelişim alanlarının temelinde bulunan ve gelişimin sağlıklı bir şekilde sağlanmasında önemli rol oynayan fiziksel gelişim, bedensel büyüme ve olgunlaşmaya paralel olarak, vücudun tüm uzuvlarını kullanmada güç, hız, tepki ve eş güdüm kazanılan devinsel gelişimi de kapsayan ardışık değişimlerin yaşandığı dinamik bir süreçtir (Bilgin, 2018, s. 58-77). Biliş, bellek, düşünme, akıl yürütme, algılama, öğrenme, problem çözme, dil kullanımı gibi tüm zihinsel süreçler olarak tanımlanabilen bilişsel etkinlikler ile canlının geçirdiği süreç, bilişsel gelişimdir. Kişisel gelişim, sosyal ve ahlaki gelişimi

de kapsayan, yaşam süresi boyunca insanların karakteristik davranışlarında kendini gösteren, ayırt edici, duygusal, zihinsel ve ruhsal niteliklerin dinamik organizasyonunu ifade etmektedir (Sengupta, 2020, s. 223). Gelişim sürecini oluşturan temel kavramlardan büyüme, insan vücudunun gelişiminde görülebilen fiziksel değişimleri içerir, olgunlaşma ise bir düzen içerisinde insanın biyolojik yapısının gelişimi ve fiziksel davranışı ile birtakım işlevleri yerine getirebilecek olgunluğa erişebilmesidir. Büyüme ve olgunlaşma kavramlarıyla birlikte, gelişim sürecine önemli ölçüde katkısı olan diğer bir kavram öğrenmedir (Görsel 1.2.).



Görsel 1.2. *Gelişim sürecinden temel kavramlar*

Canlının, gelişimiyle birlikte, çevreye uyum sağlayarak yaşayabilmesi ve yaşama anlam yükleyebilmesi için bireysel etkinliğiyle, doğada kendiliğinden var olan veya gerektiği biçimde düzenlenerek sunulan bilgiye sahip olmasını gerektirmektedir. Bu bağlamda, yeni bilgi ve beceri edinmek, yararlanmak, düşünce, tutum ve davranışta değişim göstermek ve gelişmek, öğrenme eylemi ile yaşantı oluşmasının sonucudur. İnsanın evrende bulunduğu ilk anlar itibariyle başlayan, büyüme ve olgunlaşma ile devam eden süreçte, evreni tüm yapılarıyla anlamanın temel aracı, öğrenmedir. Öğrenilen kavramın, kapsamı, ortamı, yoğunluğu, bilgi edinme aracı gibi değişkenleri çeşitlilik göstermekle birlikte, deneyimler birikerek, bir bütünlük oluşturmaktadır. İçselleştirilen bu oluşum kişinin, evrende bireysellik kazanmasını sağlamaktadır. Öğrenmek, keşfetmeyi, davranış göstermeyi, düşünmeyi, problem çözmeyi, duyguları yaşayabilmeyi, üretmeyi vb. çoğaltılabilir faaliyetleri gerçekleştirmede etkindir. Fizyolojik, sosyolojik, psikolojik gibi öğrenmeye etki eden etmenler ile bir bütün halinde işlemektedir.

Öğrenme, belirli bir bakış açısı ve düşünceye göre tanımlanmamış olup, kesin betimlemeler yapılmamıştır. Çeşitli alanlar ve perspektiflere bağlı olarak tanımlandığı görülmektedir. Araştırmacıların tanımlamalarından birkaçı şu şekildedir: "En basit ifadeyle, bilgi veya beceri kazanma sürecidir (Mortimore, 2013, s. 45)". Kimble'ye göre, öğrenme, güçlendirilmiş uygulamanın bir sonucu olarak ortaya çıkan davranışsal potansiyelde nispeten kalıcı bir değişikliktir (Kimble, tarihsiz). Öğrenme, duyu organları tarafından yakalanan ve bireyin bulunduğu sosyal-kültürel bağlamda gerçekleşen bilgi ve deneyimlerin edinilmesini mümkün kılan çeşitli bilişsel süreçlerin müdahalesiyle gerçekleştirilir. Bu bilgi yakalanır, kodlanır, yorumlanır, işlenir ve durum gerektirdiğinde kullanılır (Macías vd., 2018; Mendoza vd., 2019'dan aktaran Tuarez vd., 2019, s. 28). Inglis (2014b, s.11) ise, öğrenmeyi bilişsel açıdan, yeni bilgileri gözlemleme, kategorize etme ve halihazırda bildiklerimizle bağlantı kurma süreci olarak ortaya koymaktadır. Parasuraman, Tippelt ve Hellwig (2007, s. 197), psikolojik bir perspektiften öğrenmeyi, günlük yaşamın görevlerinde daha etkili problem çözmeyi ve performansı teşvik eden, hem bilinçli hem de bilinçsiz temel bilişsel süreçlerin verimliliğindeki veya kullanımındaki bir değişiklik olarak tanımlamaktadır.

Eğitim Araştırma ve İnovasyon Merkezi'ne (OECD, 2007, s. 197) göre, bütünleştirici perspektiften tanımlandığında öğrenme, bilişsel ve duyuşsal süreçlerin etkileşimini içeren, sosyal bağlamda öğrenenler ve çevreleri arasındaki etkileşim yoluyla gerçekleşen, kapasitenin genişletildiği, insanlar için doğal bir süreçtir. Farklı bakış açılarına göre sunulan tanımlar incelendiğinde, öğrenme, çevreyle iletişim ve etkileşim ile duyusal girdinin algılanması ve anlam yaratılması sonucunda edinilen bilgi ve becerinin, değişim ve gelişim yarattığı süreç, bir yaşam faaliyeti olarak tanımlanabilmektedir.

Öğrenmenin oluşma süreci ve sonucunda ulaşılan davranış değişikliği eğitimi kapsamaktadır. "Eğitim, esas olarak öğrendiklerimizden oluşur (Twain, tarihsiz aktaran Wergin, 2019, s. 19)". Ayrıca eğitim, öğretme ve öğrenmeyi geliştirmekle ilgili olarak, sistemli bir şekilde tasarlanarak öğrenenlere sunulan ve belirli kazanımları sağlamakla yükümlü, öğretimin ve öğrenmenin nasıl olması gerektiğine yönelik farklı disiplinler ile birlikte çalışan, bilimsel nitelikte bir disiplindir. Gelişigüzel biçimde öğrenmeler sonucu oluşan davranış değişikliği ile eğitimin sağlanması dışında eğitim, tasarlanarak çeşitli kurumlarda gerçekleşmekte, edinilen bilgi ve beceri ışığında öğreten, öğrenendeki davranış değişikliğini ve potansiyelini yaratmayı hedeflemektedir. Öğrenenlerin,

kendisini ve evreni algılamalarına, anlamlandırmalarına ve yeniden yapılandırmalarına temel oluşturma amacıyla eğitim, öğrenenlerin bilgi üretimi için gerekli olan yorumlama, analiz, sentez, tümevarım, tümdengelim, kodlama, örgütleme, çıkarımda bulunma ve anlamlandırma gibi yetenek ve becerilerini geliştirmeyi ve kullanmayı sağlamaktadır (Duman, 2015, s. 39). Eğitimde, öğrenme ve öğretim süreci, bilimsel çalışmalara dayalı bazı yaklaşımlar benimsenerek, yöntem, ilke ve kuramlardan yararlanılarak planlanmaktadır.

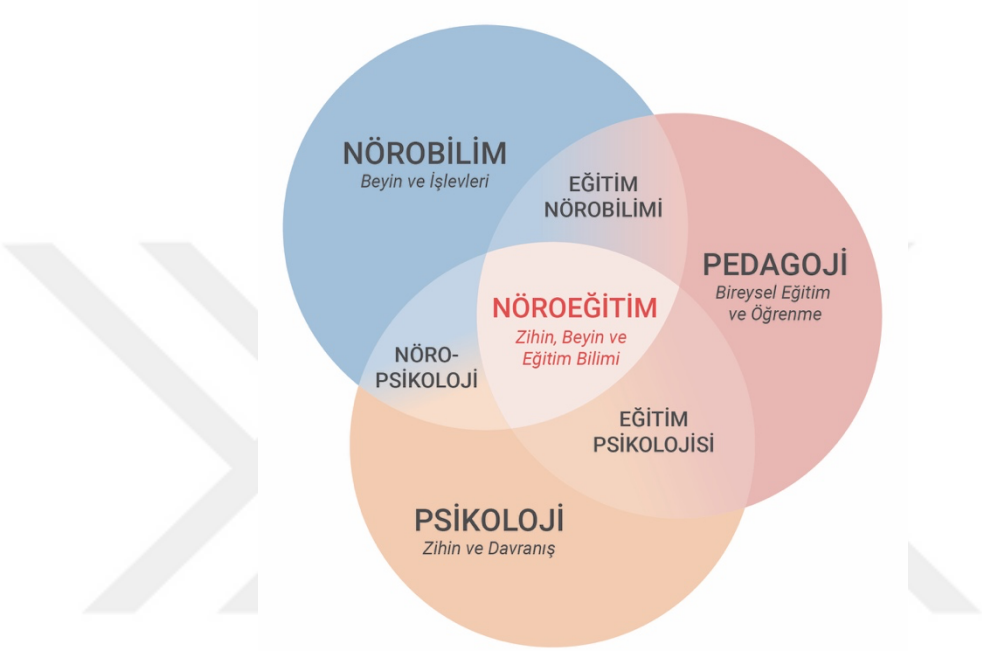
Eğitim araştırmacıları, psikolog gibi bilim insanları, gelişim, eğitim, öğretim ve öğrenme üzerine çalışmış, tartışmış, yöntemler üretmiş, yaklaşımlar sunmuş ve kuramlar geliştirmiştir. Öğrenme kuramları, öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini, hangi koşullar altında oluşacağını veya oluşmayacağını çeşitli perspektiflerden açıklamaktadır. Öğrenme kuramlarının kategorize edilme biçimi, araştırmacıların perspektifine göre çeşitlilik gösterse de, bazı psikologlar ve eğitimciler, öğrenme kuramlarının çerçevesini oluşturmak adına, davranışçı ve bilişsel kuramlar olarak iki ana grupta sınıflandırmışlardır. Uzun yıllar boyunca sürdürülen çalışmalar, öğrenmeyi algı ilkelerine bağlı açıklayan ve bilişsel psikolojinin öncüsü sayılan gestaltçılar dışında, davranışçı yaklaşımın etkisinde kalmıştır. Pavlov (1849-1936) ve Watson (1878-1958), davranışçılık kuramının önde gelen temsilcileridir ve yaklaşımları 1960'ların sonuna kadar etkisini sürdürmüş, eğitim alanında önemli etkiler yaratmıştır. Öğrenmeyi, uyarılar ve tepkiler arasındaki ilişkilerin oluşumunu içerdiğini ve gözlemlenebilir olaylar açısından açıklayan davranışçı kuram alanları, uyarıcıların nasıl düzenlendiği, sunulduğu ve tepkileri nasıl güçlendirildiği konusunda çevresel faktörlerin rolünü vurgulamıştır. Davranışçıların benimsedikleri yaklaşım ve çalışmaları, uyaranların ortaya çıkardığı tepkileri gözleyerek öğrenme ve hatırlamayla ilgili temel yapıları keşfetmektir. Gözlenen davranış odak noktasında olup, uyaran-tepki bağını oluşturan süreçleri incelemek davranışçı teorinin temelini oluşturmuştur. Bu bağlamda davranışçı yaklaşım, algılama, benlik, dikkat, problem çözme, bellek gibi bilişsel kavramların açıklanması ve öğrenme ile ilişkilendirilmesi konusunda yetersiz kaldığı için 1970'lerde eğitim, öğretme ve öğrenme üzerindeki etkisi azalmıştır. Anlamlı öğrenme (Ausubel, 1963), üretimci öğrenme (Wittorock, 1974), bellek destekleyicileri (Bower, 1970), problem çözme (Gagne, 1975) gibi öğrenme biçimleri üzerine çalışmaya başlanmış, davranışçı yaklaşımdan, bilişsel yaklaşıma geçiş yaşanmıştır. Bilişsel kuram alanlarının temelinde, öğrenmenin zihinsel etkinliği; bilginin inşası, edinimi, düzenlenmesi, kodlanması,

bellekte depolanması ve bellekten geri getirebilmesi bulunmaktadır. Bilginin nasıl öğrenildiği, bellekte nasıl saklanacağı ve bellekten nasıl geri çağırılacağını belirlemektedir. Bilişsel kuram, öğrenmeyi anlamlı kılmaya ve öğrencilerin kendilerine ve öğrenme ortamlarına ilişkin algılarını dikkate almayı vurgulamaktadır. Bilişsel teoriler, materyallerin sunumuna, öğrencilerin onu organize edebilecekleri, bildikleriyle ilişkilendirebilecekleri ve anlamlı bir şekilde hatırlayabilecekleri şekilde sunmaya daha fazla önem vermektedir. Bilişsel devrimin etkisiyle, öğrenme, düşünme, akıl yürütme gibi zihinsel süreçlerin araştırılması, öğrenme kavramına yeni boyutların kazandırılmasına neden olmuştur (Kılıç, 2018 s. 184; Senemoğlu, 2020, s. 99; Schunk, 2012, s. 18-25).

Bilişsel devrim, teknoloji, bilgisayar bilimi ve yapay zeka gibi alanların hızla geliştiği dönem olarak, etkisini çeşitli bilim alanlarında göstermiştir. Özellikle beyin görüntüleme teknolojilerinin gelişimi, araştırmacıların sinirbilim araştırmalarına odaklanmasında etkili olmuştur. "1990 yılları "Beynin On Yılı" olarak adlandırılmış ve özellikle sinirbilim alanındaki gelişmeler hız kazanmıştır (Bransford vd., 2005, s. 20). Bilim insanları, insan beynini işleyen durumda görüntüleyebilmiştir. Bu imkanlar doğrultusunda, tüm insani faaliyetleri başlatan ve yöneten beynin, içsel görüntülerini ve beyin yapılarının nasıl ilişki kurduğunu inceleyerek, insanın, algısal, bilişsel ve duygusal işlevlerine ilişkin bilgilere ulaşılır olmuştur. Hughlings Jackson, Donald Hebb, Wilder Penfield, Ragnar Granit ve diğerleri gibi nörobilimciler, bu dönemde, yaptıkları öncü araştırmalar ile, nörobilişsel bilim olarak adlandırılan alanın temelini oluşturmuştur. Anderson, 1997 yılında sunduğu bir araştırmada, insan öğreniminin keşfinde umut verici yeni bir çağın eşiğinde olunduğunu, insan bilişi, eğitim teorileri ve pratiği üzerine yeni anlayışlar sağlayacağını öngördüğünü belirtmiştir (Anderson, 1997, s. 87).

Öğrenmenin biyolojik organizasyonu görselleştirilerek, beyinde öğrenmenin nasıl gerçekleştiği üzerine ulaşılan bilgi, sinirbilim ve eğitim alanlarının birleşimini sağlamıştır (Görsel 1.3.). Kanadalı psikolog Donald Hebb, beyin işlevlerini anlayarak, öğrenme ve bellek süreçlerini açıkladığı çalışmalarıyla öğrenmeyi bilişsel yaklaşıma dayandırarak nörofizyolojik yaklaşımını sunmuş, psikoloji ve sinirbilimi birbiriyle ilişkilendirerek, "Nöropsikoloji" alanını kurmuştur (http-1). Bilim insanlarının bu araştırmaları sonucunda ulaştıkları gelişim, bilgi ve bulgular öğrenme bilimini de doğrudan etkisi altına almıştır ve araştırmacıların çoğunluğu, bu disiplinlerarası yaklaşımının eğitimde benimsenmesini doğru bulmuştur. Anderson, öğrenme bilimlerine, bilişsel sinirbilimi dahil etmenin gerekliliğini üç madde ile açıklamıştır:

Birincisi, öğrenme bilimi, öğrenmenin gerçekleştiğini anlamaya değil, aynı zamanda nasıl ve neden gerçekleştiğini anlamayı da içermelidir. Nörobilim, öğrenmenin içsel mekanizmalarını ve biyolojik katmanlarını ortaya çıkarır ve bu öğrenmenin nasıl gerçekleştiğine dair anlayışımızı zenginleştirecektir. İkincisi öğrenme ve bellekle ilgili beyin mekanizmalarının zamansal açılımı ve uzamsal konumu hakkında faydalı bilgiler sağlar. Üçüncüsü duyarlılıkları nedeniyle sinirbilim ölçümler, öğrenmedeki bireysel farklılıkları anlamada yardımcı olacaktır (Anderson, 1997).



Görsel 1.3. *Çok disiplinli bir alan olarak bellek, beyin ve eğitim biliminin ilişkisi (Tokuhama-Espinosa, 2012). (Nakagawa, 2008 tarafından yorumlanmış, Bramwell, 2010 tarafından yeniden görselleştirilmiştir).*

Eğitim ve sinirbilim arasındaki bağ, eğitimde beyin temelli öğrenme modelinin kullanımına da yol açmıştır (Görsel 1.3.). Beyin temelli öğrenme, beyin araştırmaları, beynin fizyolojisine bağlı olarak, insan beyni hakkındaki bilgileri öğretim tekniğine yansıtan bir modeldir. Eğitimcilere, öğrenmeyi geliştirebilmeleri için bir perspektif sunup, eğitimcilerin kendi öğretim yöntemlerini beynin bilgi alma, işleme ve başarılı bir şekilde depolama becerisiyle eşleştirdikleri ve uygulayabilmeleri üzerine çalışmaktadır. İçinde bulunulan dijital çağ imkanları, daha hızlı bir akış ile, sinirbilim ve eğitim arasındaki bağlantılıların aktif olarak araştırılmasını sağlamaktadır, iki disiplinin derin bağlantıları eğitimsel sinirbilim olarak yeni bir araştırma alanını da doğurmuştur. Bu alan kapsamında, fizyolojik açıdan öğrenmenin beyinde nasıl gerçekleştiği üzerine yapılan araştırmaların sonuçları, uyaranlar aracılığıyla beyne giriş yapan her bilginin, beyin hücreleriyle kurulan bağlantılar oldukları ve öğrendikçe beyindeki bu bağlantıların

değişebildiğidir. Öğrenmenin sağlanmasında, beynin doğal işleyişinde sahip olduğu en temel özelliklerinden biri, esnek (plastisite) yapısıdır. "Plastisite, beynin öğrenme ile değişme kapasitesidir (http-2)". Öğrenme sürecinde, yeni deneyimler, çevre ile etkileşim ve uyarılara karşılık bilgiyi işleyen beyin, kendisini biçimlendirir ve geliştirir. Donald Hebb (1949), beynin deneyime ve gelişime dayalı olarak çevresine adapte olduğunu tanımlayan teorik bir çerçeve oluşturmuştur. Bu teoriye göre, düşünme ve öğrenme beynin fiziksel yapısını ve işlevsel organizasyonunu değiştirmektedir. Bu süreçte, yeni beyin hücreleri (nöron) ve hücreler arası bağlantılar (sinaps) oluşup, bağlantılar güçlenerek (sinaptoganez) veya zayıflayarak (budama) beyinde değişiklikler yaşanmaktadır. Beyin organizasyonundaki değişimler, yeni bilgi edinme ve bunlara uyum sağlama becerisinde, öğrenmenin gerçekleşmesinde önemli katkılar sağlamaktadır (Galvan, 2017, s. 86).

İnsanın yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilmesinin ve yönetilmesinin merkezi olan beyinde, öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini; duyusal uyarıların algılanması, bilginin işlenmesi, saklanması ve kullanılması gibi bilişsel süreçlerini bilmek önem taşımaktadır. "Sinirbilimciler, öğrenmeyi, beynin bir uyarıcıya tepki verdiği, bilginin algılanmasını, işlenmesini ve bütünleştirilmesini içeren beyinsel bir süreç olarak görmektedir (OECD, 2007, s. 24)". Öğrenmenin daha iyi anlaşılabilmesi için uyarıların algılanmasıyla birlikte bilginin beyinde yolculuğunu, beynin biyolojik yapısını ve işlevsel organizasyonunu bilmek, öğrenenin sahip olduğu özelliklere, öğrenilecek bilginin içeriğine, ortamına daha uygun ve etkili materyaller ile öğretimin tasarlanması yönünde olumlu katkı sağlayacaktır.

1.1.1. Öğrenme ve bellek ilişkisi

Eğitimde davranışçı yaklaşımın öğrenmeyle ilgili bazı davranışları açıklamakta yetersiz kalması, bilişsel devrimin sunduğu gelişmelerin sayesinde, insan davranışlarının zihinsel yapılar üzerinden incelenebilme imkanları ve günümüzde de nörobilim alanında gelişmelerin hız kazanması doğrultusunda, eğitimde bilişsel yaklaşımın benimsenmesi gerekmiştir. Eğitimde, dönemsel olarak benimsenen öğrenme yaklaşımları incelendiğinde, ortak noktanın öğrenme ve bellek ilişkisi olduğu, her yaklaşımın bu ilişkiye farklı açıdan rol verdiği çıkarımına ulaşılabilmektedir. Terry'nin (2018, s. 33) özetlediğine göre, öğrenme ve belleğin ilişkisi, farklı öğrenme teorileri açısından karşılaştırıldığında; işlevsel yaklaşımın, öğrenme ve belleğin hayatta kalmak ve değişen

çevreye uyum sağlamak açısından gerekli olduğunu düşünürken; davranışçı yaklaşımın, belli tepki ve davranışların kazanılmasına odaklanmasına; bilişsel yaklaşım, bilginin öğrenilmesine vurgu yaparken; nörobilim yaklaşımı, öğrenmenin beyinde yarattığı değişiklikler ile ilgilendiğini göstermektedir. Bilginin öğrenilmesini, bellekte depolanmasını ve bellekten geri getirilmesi süreçlerini açıklayan bilişsel teoriler, öğrenme ve belleğin birlikteliğine önemli oranda görev yüklemektedir. Bilişsel teorilerde, kodlamalar ile girdiye dönüşen bilginin bellekte organize edilmesi ve anlamlandırılması sonucunda depolanması olarak açıklamaktadır. Öğretim materyalinin sunumunun, öğrencilerin bilgiyi organize edebilecekleri, önceki bilgileriyle ilişkilendirebilecekleri ve uzun süreyle anlamlı bir şekilde hatırlayabilecekleri biçimde tasarlanmasına bilişsel yaklaşım oldukça önem vermektedir (Schunk, 2012, s. 23).

Queensland Üniversitesi merkezli, ulusal, disiplinlerarası bir araştırma merkezi olan Öğrenme Bilimi Araştırma Merkezi (SLRC), sinirbilim, bilişsel psikoloji ve eğitim disiplinleri çerçevesinde yer alan araştırmaları bir araya getirerek, bilimsel çalışmalar üretilmesini amaçlamaktadır. SLRC ve Queensland Beyin Enstitüsü (QBI) kuruluşlarının yönetiminde yer alan Profesör Pankaj Sah, bu disiplinlerin birleşiminin gerekli bir yaklaşım olduğunu ve nörobilimcilerin uzun süredir öğrenme ve bellek oluşumu üzerine çalışıldığını belirtmiştir (http-3). Bu araştırmalar, öğrenme ve belleğin birlikte değerlendirilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Öğrenme ve bellek kavramları, birbirleriyle bağlantılı derin bir ilişkiye sahip olup, oldukça yakın etkileşim halindedir. Bilgi ve beceriler, insan belleğinde depolandığında, mevcut bilgilerle ilişkilendirildiğinde ve yararlanılmak üzere geri getirildiğinde, o bilgi ve beceriler öğrenilmiş demektir. Yeni bir dil öğrenildiğinde, öğrenilen kelimeleri hatırlamak için belleğe başvurulması ve bellekten çağrılan kelimeleri kullanılarak dilin konuşulabilmesi bu durumu örneklemektedir (http-4). Amerikan Psikoloji Derneği'nin belirttiği gibi, öğrenme ve bellek yakından ilişkili iki kavramdır ve öğrenme, bilgi veya becerilerin edinilmesi anlamına gelirken, bellek ise, edinilenlerin bir ifadesidir (http-5). Bellek, öğrenme sürecinde oluşan, öğrenilen kazanımların kaydedilmesinde ve dışarıya aktarılmasında etken olarak öğrenmenin ana bileşenidir. Her yeni öğrenme, bellekte kayıtlı olan bilgi ve beceriler ile etkileşmekte, kayıtlı olanlar, yeni bilgiler için bir temel oluşturmaktadır. Bu bağlamda, öğrenme ve bellek ilişkisi süreklilikle devinen bir yapıdadır. Bu durum, yeni bilginin, bellekteki bilgiyi bozabilmesi veya yeniden yapılandırabilmesi anlamına gelmektedir. "Bellek, önceden kodlanmış bilgilerin mevcut ve gelecekteki performansı

etkilemesini sağlayan dinamik, temelde yeniden yapılandırıcı bir süreçler dizisidir (http-6)". Gazzaniga, Ivry ve Mangun (2009, s. 313), öğrenme ve bellek ilişkisini şu şekilde özetlemektedir: Öğrenme, yeni bilgi edinme süreci, bunun sonucu ise bellektir. Bir şey öğrenildiğinde, bellek oluşur ve bu öğrenme bilgiye maruz kalarak veya bilgiyi tekrarlayarak gerçekleşir. Bellek, zaman içinde bir şeylerin kalıcı olması için gereklidir. Öğrenme ve bellek ilişkisinde üç temel kavram olduğu varsayılmaktadır:

> **1. Kodlama**, depolanmak için gelen bilgilerin işlenmesi ve bunun için iki ayrı adımı vardır: edinme ve sağlamlaştırma. Edinme, duyusal tamponlardaki ve duyusal analiz aşamalarındaki girdileri kaydeder; sağlamlaştırma zaman içinde daha güçlü bir temsil oluşturur.
> **2. Depolama,** edinme ve birleştirmenin sonucu olarak, bilgilerin kalıcı kaydını temsil eder.
> **3.Geri getirme,** bilinçli bir temsil oluşturmak veya motor hareket gibi öğrenilmiş bir davranışı yürütmek için saklanan bilgileri kullanır (Gazzaniga, Ivry ve Mangun, 2009, s. 313).



Görsel 1.4. *Öğrenme ve bellek ilişkisinde üç temel kavram: Kodlama, Depolama ve Geri Getirme*

Dönemsel olarak geliştirilen ve uygulanan öğrenim modellerinin yetersiz kaldığı noktaları tamamlayan ve öğrenmeyi farklı açılardan inceleyerek kapsamlı biçimde açıklayan öğrenme yaklaşımı bilgiyi işleme kuramlarıdır. Diğer öğrenme yaklaşımı ve modellerden farkını ve etkisini gösteren fonksiyonu ise, öğrenmeyi davranış değişimlerinden gözlemlemek yerine, zihinsel çağrışım biçimlerine ve yeni bilginin öncül bilgiler ile bağlantısına odaklanması temelinde olmasıdır (Öztürk ve Kısaç, 2018, s.304-305). Öğrenme sürecinde, öğrenenin içsel yapısında gerçekleşen süreçleri ve niteliklerini, bilginin zihinde dönüşümünü açıklayarak, öğrenmeye bilişsel perspektiften yaklaşan kuramdır. Yeni bir bilginin nasıl algılandığı ve kodlandığı, bilginin nasıl işlendiği ve bellek türlerine göre depolandığı ve nasıl hatırlandığını, özetle bilginin zihinde yolculuğunu inceleyerek, canlıların zihinsel olarak nasıl öğrendiğini süreçleriyle açıklayan bilgi işleme kuramlarıyla ilgilidir. Bilişsel yaklaşımda, bilginin işlenmesi

konusundaki araştırmalar sonucu oluşan teorilerde, yaygın olarak benimsenen görüş ve odak noktası, öğrenmenin bellek sistemi ile açıklanması, belleğin özelliklerine göre bölümlere ayrılarak incelenmesidir.

Öğrenme süreci ile edinilen bilgi, davranış ve deneyim kazanımlarını, daha sonra hatırlayabilmek ve çeşitli yaşamsal faaliyetler için gerektiğinde kullanabilmek, öğrenilmiş kazanımları depolamak, yapılandırmak ve kalıcılığını sağlamak gibi işlevleri organize eden yapı, bellek sistemidir. Inglis (2014a, s. 39), belleğin organizasyonunu biyolojik açıdan tanımlarken, belleğin beyinde geniş bir şekilde dağıldığını ve edinimlerin kortekse kaydedildiğini, bu süreçte beynin, verilerin nasıl geldiğine, nasıl yanıt verildiğine ve bir dizi başka faktörlere bağlı olarak çeşitli şekillerde ve yerlerde depolamak için çalıştığını vurgulamaktadır. Öğrenmenin ve belleğin işleyişi, beyindeki organizasyonun ürünüdür. Dış çevreden gelen uyarıcının girdi olarak canlının algı alanına girmesi olayı ile başlayan öğrenme sürecinde oluşan bilinti, beyinde elektriksel ve kimyasal etkileşimler sonucu sinaptik bağlantıların oluşumuyla işlenmektedir. Bellek sistemi, beyinde, içeriğine ve özelliklerine göre alanlara ayrılan çoklu bellek yapısına sahiptir. "Öğrenme gerçekleştiğinde bilinti beynin farklı bölümlerinde yer alan çeşitli bellek alanlarında-yollarında depolanır (Dwyer, 2002'den aktaran Duman, 2015, s.186)". Bellek, bölümleriyle etkileşimli olarak çalışarak, gelen uyarıyı oluşan bilgi ve kazanımı beyin hücrelerinin bağlantısal organizasyonu ile, sürekli olarak bir yapılandırma işlevini gerçekleştirmektedir. Beyin, zihinden sorumlu olan organdır. Düşünmenin, hissetmenin, istemenin, algılamanın, merakın, davranışın, öğrenmenin ve belleğin temelidir. Bellek zihinsel bir süreçtir. Bu nedenle öğrenme ve bellek, sinirbilim alanında en yoğun çalışılan konulardan biridir (Okano, Hirano ve Balaban, 2000, s. 12403).

Öğrenme ve belleğin ilişkisinin biyolojik temellerini sorgulayan nörobilim araştırmalarından etkilenerek, bu ilişkiyi inceleyen diğer bir disiplin olarak psikoloji, öğrenme eyleminin zihinde gerçekleştirdiği süreçlerin bütünsel olarak incelenmesinin sonuçlarının, doğrudan eğitim alanına yansımasını sağlamıştır. Eğitimcilerin, bir uyaran ile girdiği andan itibaren bilginin zihinde yolculuğunu bilmelerinin, öğretimin daha iyi seviyede gerçekleştirilmesi ve eğitimde esas amaç olan aktarılan bilgilerin kalıcılığının sağlanması açılarından oldukça önemlidir. Caine ve Caine (2002, s. 23) göre, öğrenmeyi en üst düzeye çıkarabilecek, öğretmeyi daha etkin ve işlevsel hale getirebilecek, öğretim ve öğrenme yönteminin seçilmesine gereksinim duyulmaktadır. Bu nedenle önemli olan, öğrenme ve öğretmeyi daha iyi anlamamıza yardımcı olacak temel işleyiş ve süreçlerle,

işin özünü oluşturan işlevsel kuramlara gereken önemin verilmesidir. Bilginin zihinde yolculuğunun bilincinde olmak, eğitimcilerin, bilgiyi öğrenene aktarmasında ve öğrenenlere yönelik öğretim yöntemlerini kullanmasında yol gösterici olacaktır. Bu süreçte, öğrenene sunulan bilgilerin görselleştirilmesi ve tasarımında rolü olan tasarımcıların, bilginin zihinde yolculuğu konusunda bilinçli olmaları, öğrenme süreçlerine ve deneyimine olumlu etkiler kazandırabilmeleri açısından gereklidir.

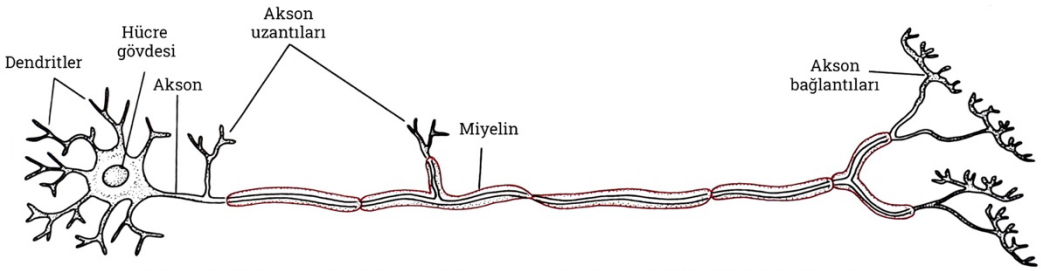
1.1.2. Öğrenmenin fizyolojisi: Beyin

Beyin, vücudun yaşam için gerekli olan tüm fiziksel işlevlerini gerçekleştirebilmeyi yöneten, düşünme, öğrenme, algılama, duyulardan alınan bilgiyi yorumlama ve saklama gibi zihinsel işlevlerden sorumlu merkezi sinir sistemine ait komplike bir organdır. Yetişkin bir insan beyni ortalama 1,4 kilogram ağırlığında olup, yumuşak bir dokuya sahiptir, %78'i su, geriye kalanı yağ ve proteinden oluşmaktadır (Jensen, 2005, s. 9).



Görsel 1.5. *İnsan beyni (https://www.brainfacts.org/3d-brain#intro=true)(Erişim:03.05.2021*)

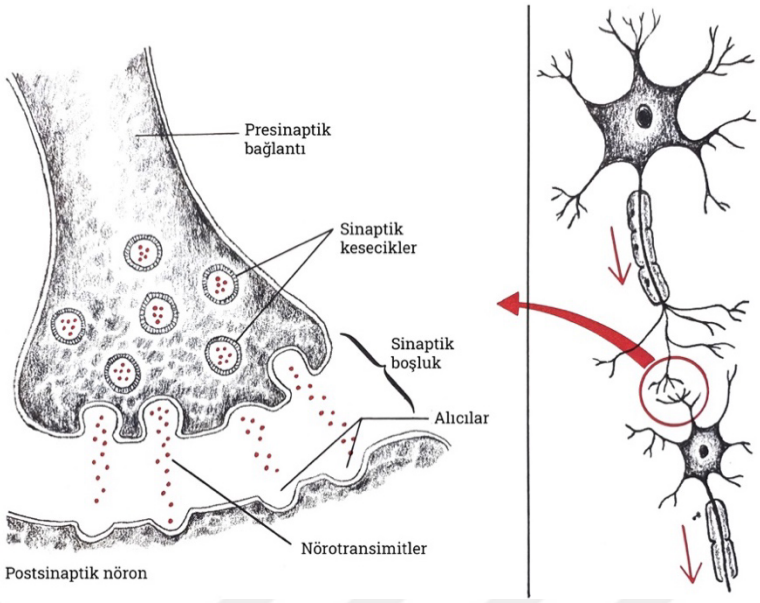
Milyarlarca hücre aracılığıyla elektriksel ve kimyasal süreçler ile işleyen beyin, birçok bölüm ve sistemden oluşan karmaşık bir yapıya sahip olmasına rağmen, olağanüstü işlevsel organizasyonu sayesinde bir uyum içerisinde çalışmaktadır. Sinir hücreleri olan nöronlar, beynin tüm işlevlerini gerçekleştirmesinde öncü olan, uyarıyı alan ve bilgiyi taşıyan sinir sisteminin temel birimidir. Algılanan uyarıyı bir başka nörona veya ilgili hücreye elektrik sinyalleri ve kimyasal reaksiyonlar ile ileterek, bilgi iletimini sağlamak ve iletişim kurmak nöronların temel işlevidir. "Beyin kabuğunda ve beynin değişik yerlerinde, kimine göre en az sinir hücrelerinin 20 katı kimine göre de 50 katı kadar daha fazla sayıda başka hücreler de mevcuttur (Canan, 2020, s. 33)".



Görsel 1.6. İnsan sinir sisteminde bilgiyi taşıyan birim: nöron (Kimble, 1992, s. 67)

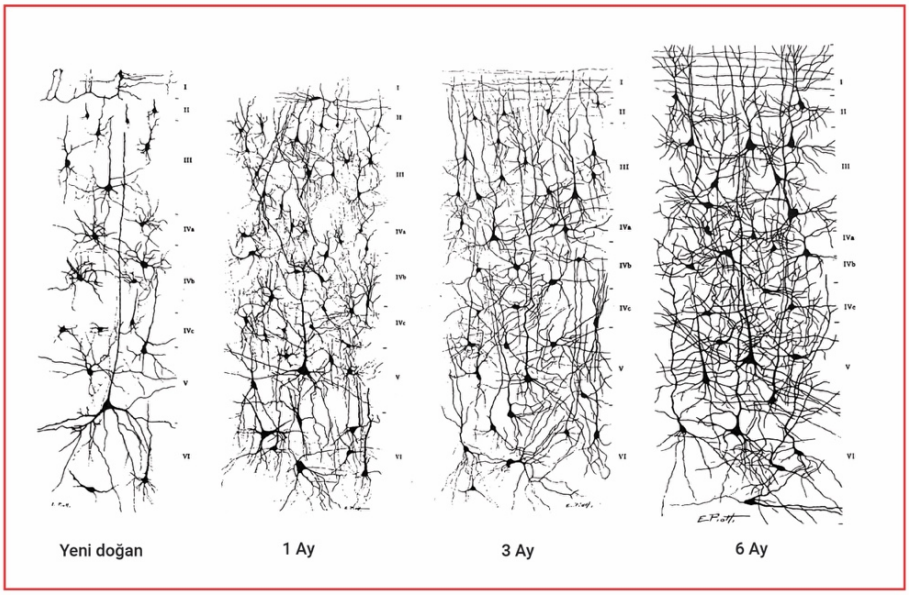
Beyinde en önemli hücre grubu olan nöronun yapısını üç birim oluşturmaktadır (Görsel 1.6.). "Bir nöron, hücre içinde çekirdeği (nükleus) olan gövde, dendrit denilen bilgi-uyaran alıcı uzantılar, akson denilen bilgi-uyaran götürücü uzantı ve uçlardan oluşur (Madi, 2014, s. 8)". Nöron, duyular aracılığıyla gelen bilgi ve uyarıları, ağaç kökü saçakları görünümündeki uzantılar olan dendritlerden alıp, hücre gövdesinde bilgiyi işleyerek, akson uzantısı aracılığı ile bilgiyi başka bir hücreye iletmektedir. Ingles (2014c, s. 25-26), nöronların çalışma biçimini oldukça basitleştiren örneği ile açıklamıştır; el ve kolunuzu bir nöronun temsili gibi düşünerek, avuç içi yukarıya bakacak şekilde elinizi önünüze uzatabilirsiniz. Avuç içi bir nöronun hücre gövdesi, parmaklarınızı dendrit, kolunuzu akson uzantısı gibi düşünmelisiniz. Bilgi, hücre gövdesine parmaklarınız (dendritler) aracılığıyla girer. Parmaklarınızı hareket ettirin, dendritler başka bir nörondan bilgi alırken hareket eder. Bir nöron bilgi aldığında ve bilgiyi başka bir nörona iletmesi gerektiğinde, mesaj akson aracılığıyla gönderilir.

Sinir hücrelerinin birbiriyle bağlantı kurması ile bilgi geçişi sağlanmaktadır. Bilgi ileten hücrenin uzantıları ile alıcı hücre dendritine ulaşacak sinyalin geçtiği noktada bir boşluk bulunmaktadır. Bu boşluk sinaps olarak adlandırılır. Bilgi aktarımı, bu boşluktaki kimyasal etkileşim ile gerçekleşmektedir (Görsel 1.7.). Nöronların kendi içerisindeki hareketi elektrikseldir. Nöronların diğer bir nöronlar iletişim kurma süreci elekrokimyasaldır. Bu kimyasallar, mesajın-sinyalin bir hücreden diğerine geçişini sağlayan, nörotransmitter olarak adlandırılır (Sprenger, 1999'dan aktaran Duman, 2015 s. 84)". Görsel 1.7'de de görüldüğü gibi nörotransmitter, gönderici ve alıcı hücrenin reaksiyonunu sağlayan, değişkenlik gösteren ve çeşitli etkiler yaratan kimyasal maddelerdir. "Bir hücreden hücreye atlama işi, hücrenin uçlarına ulaşan elektriksel sinyalin önce kimyasal bir madde salgılatması ve bu kimyasal maddenin karşıdaki hücrede tekrar bir elektriksel etkiye neden olması şeklinde çalışır (Canan, 2020, s. 36)".



Görsel 1.7. *Bilgi geçişi sırasında sinaps ve nörotransmitter (Kimble, 1992, s. 90)*

Beynin gelişimi, sinir hücrelerinin ve bağlantıların oluşması, anne karnında, doğum öncesi dönemde başlamaktadır. Doğduktan sonra ise, etkileşim içinde olunan çevre ve duyulardan edinilen bilgi akışı beyini biçimlendirmektedir. Yenidoğan beyninde sinir hücreleri bağlantısının az olduğu, ilk 2-3 yıl içerisinde ise bağlantı sayısının giderek artığı görünmektedir (Görsel 1.8.). İki yaş itibariyle, kullanılmayan sinapsların atılması anlamına gelen sinaptik budama gerçekleşmekte, gerekli olan sinirsel bağlantılar ise güçlenerek beyini yetkin hale getirmektedir (Eagleman, 2015, s. 11).

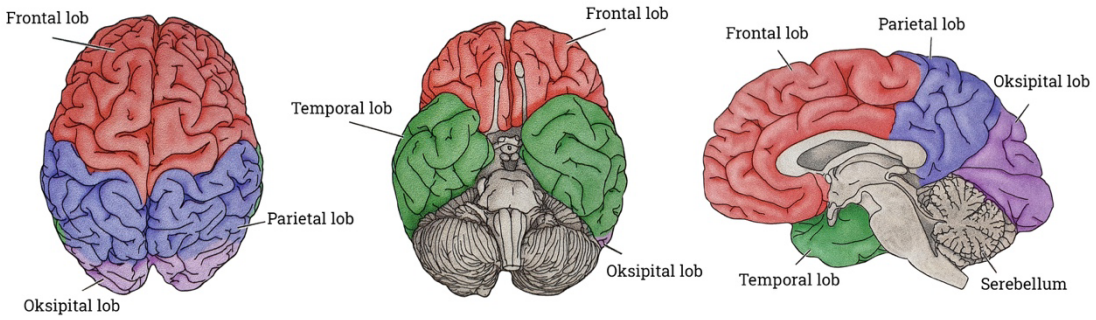


Görsel 1.8. *Beynin gelişimi, yenidoğandan altı aylığa kadar, bebeklerin, görsel korteksinde nöronların bağlantısal değişimi (Kimble, 1992, s. 125).*

Bilgi yüklü çevrede süreklilikle duyular uyarılmakta ve beyine bilgi girişi gerçekleşmektedir. Etkileşen sinir hücreleri ve elektokimyasal sinyaller ile iletilen bilgi, her saniye milyarlarca bağlantıyı oluşturarak zenginleştirmekte, sinir hücreleri ağını genişleterek, beyinde değişimi ve öğrenmeyi sürdürmektedir.

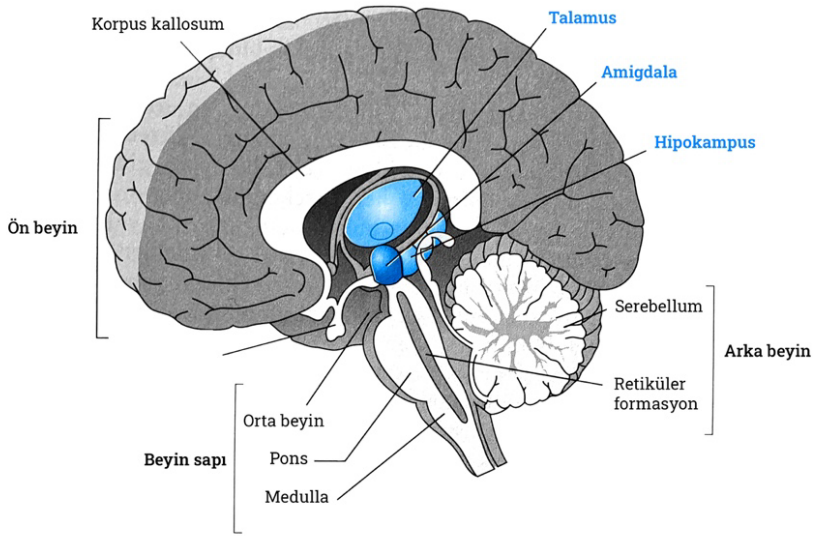
> Zihinsel durumlar sinirsel aktivite kalıpları tarafından üretiliyorsa, bir zihinsel durumdan diğerine bilişsel akışı yönlendiren her şey olarak tanımlanan "bilgi", sinir bağlantılarında kodlanmalıdır. Bu, öğrenmenin ya yeni sinapsların büyümesiyle ya da mevcut sinapsların güçlendirilmesi ya da zayıflatılmasıyla elde edildiği anlamına gelir (OECD, 2002, s. 44).

Beyin; Serebrum, Beyincik (Serebellum), Beyin Sapı, Limbik Sistem, Talamus, Amigdala, Hipokampüs gibi fonksiyonlarına göre ayrılmış bölümlerden oluşmaktadır. Beyin hücrelerinin büyük bir kısmını barındıran, hücre bağlantılarının gerçekleştiği ve bilginin anlama dönüştüğü alan serebral kortekstir (OECD, 2007, s. 39). Serebrum, beyinde işlevlere göre sınıflandırılan alanlar olan, frontal (ön), pariental (orta üst), temporal (yan) ve oksipital (arka) loblardan oluşmaktadır (Görsel 1.9.).



Görsel 1.9. *Beynin temel yapıları, bilginin türüne göre beyinde işlendiği alanlar (Purves vd., 2018, s. 728-739).*

Oksipital lob; beynin arka kısmında olup, görme, gördüğünü algılama ve yorumlama işlevleri, temporal lob; beynin orta yan kısmında olup, işitme, işitilen bilgiyi yorumlama, anlama, yüz tanıma işlevleri, parientel lob; orta üst kısımda, dokunma, beden ve yön algısı, matematik gibi bilişsel işlevler, duyusal girdilerin işlenmesi, çevresel etkilere tepki, forontal lob; ön tarafta tüm korteks alanında en fazla yer kaplayan kısım olarak, hareket, planlama, akıl yürütme, dikkat, karar verme, davranış, soyut düşüme gibi işlevleri sağlayan kontrol merkezi konumundadır. Sorumluluklarına göre bölümlere ayrılsa dahi beyinde, lobların çeşitli bölümlerinin veya diğer beyin alanlarının birlikte çalışmasını gerektiren işlevler için birleştirici alanlar da bulunmaktadır (Madi, 2014, s. 38-51).



Görsel 1.10. *Öğrenme ve belleğin merkezi limbik sistem (Smith ve Kosslyn, 2014, s. 23).*

Beyinde orta ve iç kısımda, birkaç yapının oluşturduğu limbik sistem, "duygusal beyin" bulunmaktadır. "Bu yapılar, duyguları oluşturmak ve duygusal anıları işlemek gibi bir dizi farklı işlevi yerine getirir. Serebrum ve beyin sapı arasına yerleştirilmesi, duygu ve aklın etkileşimine izin verir (Sousa, 1016, s.18)". Limbik sistem, etkileşerek çalışan Talamus, Hipotalamus, Hipokampüs ve Amigdala yapılarını içermektedir (Görsel 1.10). Amigdala ve hipokampüs, öğrenme ve öğrenilenin bellekte depolanmasıyla ilgili sorumlulukları nedeniyle limbik sistemde önemli noktada bulunmaktadırlar. Amigdala, duygularla ilişkili olup, gelen bilgiyi duygulara göre kodlamaktadır. Duyusal bilgi, hücreler aracılığıyla öncelikle talamusa ulaşır, talamus, beyinde işlenmesi gereken ilgili bölüme ve amigdalaya bilgiyi iletir. Amigdala bilgiyi, duygu açısından analiz ederek, uyarıya karşı davranış oluşturmaktadır. Hipokampüs, bellek ile ilişkilidir. Amigdala ve hipokampüs ilişkisini, Inglis (2014a, s.24) şu şekilde örnekledirmiştir; bir kişiyle karşılaştığınızda, kişiyi hatırlamanız için beyninizde amigdala ve hipokampınıza erişirsiniz, hipokampüs olgusal bilgiyi size hatırlatarak kişinin kim olduğunu söylemekte, amigdala ise kişi hakkında ne hissettiğiniz ilgili duygusal bilgiyi hatırlatmaktadır. Amigdala ve hipokampüs etkileşimi, duygu ve bilgi taşıyan durumları ilişkilendirerek hatırlamayı sağlamaktadır. Hipokampüsün, kısa süreli bellekte bulunan bilgileri anlamlandırıp, kodlayarak uzun süreli belleğe gönderme ve bilginin kalıcı olmasını sağlama sorumluluğu olduğu bilinmektedir (Senemoğlu, 2020, s. 360). Bu durumda hipokampüsün, öğrenilenin bellekteki kontrolünü sağlayarak, öğrenmenin başlamasında rol oynayan etkili bir yapı olduğu görülmektedir.

1.2. Bilginin Yolculuğu

1.2.1. Bilgi

Zaman, mekan, konu açısından bir sınırlama olmaksızın, insanın yaşamsal faaliyetleri gerçekleştirmesine ve tüm gereksinimlerine bir karşılık bulmasına olanak sağlayan, temel kaynak bilgidir. Günlük yaşamımızda da sıklıkla duyduğumuz, dillendirdiğimiz veya bir 'şey' yerine kullandığımız bilgi sözcüğü, birçok oluşumun kökü olan, sorgulanan, derinlemesine irdelenen bir kavramdır. Bu denli kapsamı olan bilgiyi anlamaya, tanımaya ve açılımlarını sunmaya yönelik, düşünürler, araştırmacılar ve farklı disiplinler geniş ölçüde yaklaşımlar ortaya koymuştur. Bu çalışmalar, zaman periyodu olarak köklü bir tarihi geçmişe ve içerik olarak sonsuz bir çeşitliliğe sahiptir. Bilgi kavramı üzerine, farklı boyutlarda ileri sürülen bilginin açılımlarındaki çeşitlilik, bilginin, çoğunluğun kabul edebileceği gibi uyumlu ve sabitleşmiş bir tanım ile ifade edilmesini zor hale getirmiştir. Konuyla ilgili literatür incelemelerinde, bilgi için yazılan, söylenen, savunulan, eleştirilen bakış açılarıyla, bilgiye yüklenen anlam çeşitliliğinin, bir tartışma alanı oluşturmasına neden olduğu görülmüştür.

Bir bilginin, birçok yeni bilginin üremesine neden olduğu üzere, bilginin, değişebilen, güncellenebilen, farklılaşabilen ve doğruluk niteliği sorgulanabilen dinamik yapıya sahip bir kavram olduğu sonucuna varılabilmektedir. Uçak (2010, s. 707), insanın var oluşunda etken olan bilginin, insanın iç ve dış dünyasından kaynaklandığını, araştırmacıların çoğunun, çevremizde bizi çevreleyen unsurların algılanması durumunu bilgi ile nitelendirdiğini vurgulamıştır. Buna ek olarak, düşünme, karar verme, problem çözme, öğrenme, zihinsel durum, iletişim süreci ve işlemleri gibi çeşitli kavramlarla birlikte kullanılan bilgi terimini bir tanım ile açıklamanın zorluğundan bahsetmiştir. Türkçe'de bilginin sözlük anlamı; (1) insan aklının erişebileceği olgu, gerçek ve ilkelerin bütünü, bili, malumat (2) öğrenme, araştırma ve gözlem yolu ile elde edilen gerçek (3) insan zekasının çalışması sonucu ortaya çıkan düşünce ürünü (4) genel olarak ve ilk sezi durumunda zihnin kavradığı temel düşünceler (5) kurallardan yararlanarak kişinin veriye yönelttiği anlam, biçiminde birkaç madde ile tanımlanmıştır (http-7). Bilgi kelimesi, Türkiye Türkçesinde *bilgü* "bilme, bilinen şey" sözcüğünden dönüşerek, Eski Türkçe'de *bilig* ve erken Türkiye Türkçesinde *bili* sözcüğünün yerini almıştır. Kelimenin tarihçesinde, Ahmed Vefik Paşa, Lehçe-i Osmani 1876'da bilgiyi, *ilim, marifet ve irfan* olarak ifade etmiştir (http-8). Oxford İngilizce Sözlüğü'nde (1989) ise, (1) kavram, fikir (2) zihin veya karakterin oluşumu, eğitim, öğretim, eğitici bilginin iletişimi (3) bazı

gerçeklerin ve olayların bilginin veya haberinin iletilmesi, bir şeyin söylenme eylemi (4) bir eğitim öğesi: talimat olarak açıklanmıştır (http-9).

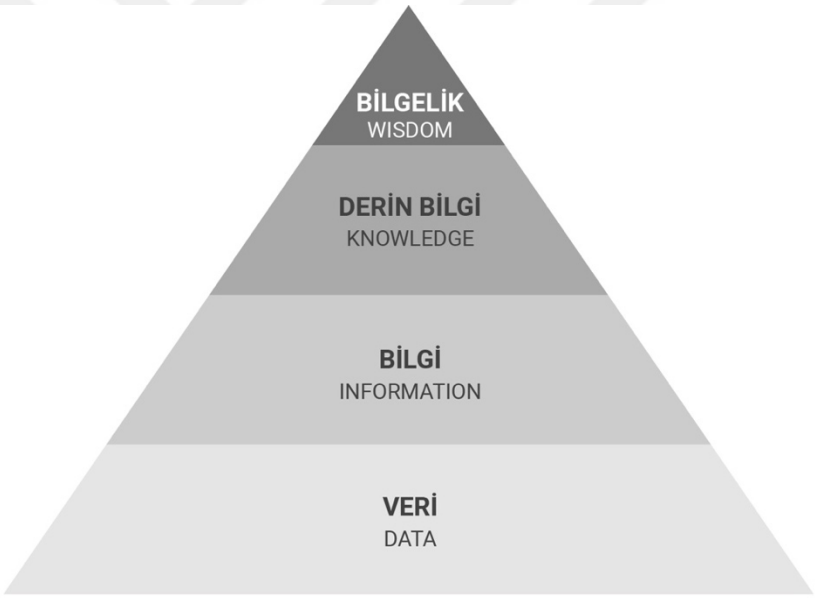
Bilgi konusu, felsefi düşüncenin oluşmasıyla birlikte, düşünürler ve araştırmacılar tarafından ilk çağlardan bu yana, düşünce, zaman ve koşul değişkenlerine göre incelenen bir kavram olmuştur. Konu kapsamında, bilgiyi bütün yönleriyle sorgulamak ve bazı soruların cevaplarını bulabilmek amacıyla felsefi girişimlerde bulunulmuştur. İngiliz J. F. Ferrier (1808-1864), 19. Yüzyılda, bilgi felsefesini, epistemoloji olarak adlandıran ilk filozof olup, epistemolojinin birincil olduğunu ve felsefenin başlangıç noktası olması gerektiğini savunmuştur (http-10). Epistemoloji, bilgiyle ilgili problemlerin araştırıldığı, bilginin kaynağını, doğasını, doğruluğunu, sınırlarını inceleyen felsefi girişimlerdir. (Topdemir, 2009, s. 126). Epistemoloji, Yunanca "episteme" ve "logos" kelimelerinden oluşur, "episteme", "bilgi" veya "anlayış" anlamına gelmektedir. Bilgi kavramı, özne olarak görülen insan var olduğundan beri var olmakla birlikte, bilgiye felsefi bakış açısıyla yönelim, zaman olarak, epistemoloji terimi ile adlandırılmasından daha eski tarihe sahiptir. Geniş tarihinin farklı dönemlerinde ise içerik olarak, bilgi felsefesinin farklı yönleriyle ilgilenilmiştir. Platon'un epistemolojik yaklaşımı; bilmenin ne olduğu ve bilginin bir bilen için nasıl iyi olabileceğini anlama, Locke'un; insan anlayışının işleyişini anlama, Kant'ın ise, insanın anlama olasılığının koşullarını anlamaya yönelik olmuştur (http-11). Platon'un, bilgiyi, 'gerekçelendirilmiş doğru inanç' olarak tanımlamasının üzerine, bu tanım, yüzyıllar boyunca Aristoteles, Descartes, Kant, Polonyi ve diğer felsefi düşünürler tarafından tartışılmıştır (Rowley, 2007, s. 165). "Platon'un bilgi konusunda iki temel sorusu vardır. Bunlardan biri insanın nasıl bildiği, diğeri de bilgi türlerinin neler olduğudur" (Güzel, 2003, s. 108). Aristoteles, "bütün insanlar doğaları gereği bilgiyi (bilmeyi) isterler" yaklaşımı ile bilginin yaşam için değerini dile getirmiştir. Bilginin, insan faktörüyle olan doğal ilişkisini vurgulamıştır. Descartes, bilginin vurgusunu dış dünyadan içsel dünyalara alarak, tüm bilgilerin temeli olarak şüphe götürmez doğruları bulma çalışmalarını sürdürmüştür (http-12).

XIV. yüzyılda yaşayan çok yönlü İslam düşünürlerinden İbni Haldun, bilgi felsefesini İslami düşünüş içerisinde konumlandırarak, duyu, deney ve aklın yeterli olmadığı alanlarda rüya, keşif ve vahiyin bilgi sağladığını ileri sürmüştür. Hayatı anlamlı kılmak adına, insanın kendi varlığını ve yaşadığı alemi anlamlandırma çabasını bilginin amacı olarak düşünmüştür (Sarıtaş, 2014, s. 735). İslam felsefesinde insanın bilgiye ulaşma durumu, tüm duyu, algı, hayal, düşünce ve bilme aşamaları ile sistematik olarak

çözümlenmektedir. İbn Sina'ya göre, özne, düşünen ve bilen insanın varlığı üzerine inşa edilmiş olup, bilginin oluşumunu, dış dünyanın nesnel gerçekliğini doğrulayarak, özne ve nesne arasındaki etkileşimi felsefi bir yaklaşımla ilişkilendirmiştir (http-13). Tasavvufi düşünce, insan için bilginin kaynağının duyular olduğunu benimsemektedir. Bilginin ortaya çıkış sürecini, doğanın duyularımız ile etkileşeme girmesi, nesne-duyu etkileşimi sonucu, dünya ve nesne hakkında bilgi edinme olarak tanımlamaktadır. Nesneyi algılama, anlayabilme, bilgiyi işleme ve bilgiye sahip olma işlemlerini ise aklın işlevi olarak görmektedir (Bolat, 2019). Türk filozof Takiyettin Mengüşoğlu'na (1988) göre, insan hayatının temel bir eylemi olarak bilgi, kişinin dünyayı nasıl anladığına ilişkin somut verilerinden elde ettiği oluşumdur. Buna ek olarak Mengüşoğlu, bilgi ve hayat kavramlarının birbirine bağlı olduğunu, insanın etken olduğu alanlardan bilgiyi ayrıştırarak değerlendirmenin mümkün olmadığını vurgulamıştır (Mengüşoğlu, 1988, s. 65 Aktaran Kahraman, 2018, s. 6). Türk edebiyatının ilk eserlerinden olan, Yusuf Has Hacib'in siyasetnamesi Kutadgu Bilig ile ilgili yazsında Aydemir, eserin adında da belirtilen bilgi kavramının tasavvufta erdemlerin niteliği anlamında olduğunu vurgulamıştır; "Nitekim "insan-ı kâmil" olmak için bulmak, bulmak için de bilmek gerekmektedir ve "bilmek-bulmak-olmak" mertebeleri sadece bireysel değil toplumsal gelişimi de kapsamaktadır." Kutadgu Bilig'de, bilginin, mutluluğa ulaşmanın bir aracı niteliğinde olduğunu göstermiştir. Bilginin gerekliliği ve ona sahip olmanın erdem sağlayacağı eserin içerisinde sunulmaktadır (Aydemir, 2013, s. 805). Yusuf Has Hacib, eserinde, bilginin bir kimya gibi olduğunu, içinde her şeyi toplayıp değiştirdiğini söylemektedir. Bu metafor, Hoca Ahmet Yesevi, Hacı Bektaş Veli, Yunus Emre ve Mevlana tarafından benimsenmiş ve kullanılmıştır. Türk-İslam tarihinde, bilginin sınırsız ve kontrolsüz bir güce sahip olmayı sağlamasının yanı sıra, insan psikolojisi üzerindeki etkilerinin önemsendiği bir yaklaşım benimsendiği görülmektedir. Türk filozof Farabi, bilginin insanı iyileştirmek, mutlu etmek amacıyla var olan en önemli değer olduğunu savunur. Özgen, bu dönemin bilgi yaklaşımına göre, bilginin insanın iyiliği için kullanılmak üzere var olduğu sonucuna ulaşmıştır (Özgen, 2013, s. 135)

Capurro ve Hjorland, birbiriyle yakın ilişkili bilginin iki bağlamı olan, zihni şekillendirme eylemi ve bilgiyi iletme eylemini incelediği Bilgi Kavramı (The Concept of Information) adlı araştırmasında, "Bilgi (Information)" kelimesinin tarihsel açıdan kaynağına ve konuyla ilgili üretilen çalışmalara yer vermiştir. Information kelimesi, Latin (indormatio) kökenlidir. Oxford İngilizce Sözlüğü'ne göre, bilginin kullanımında "zihnin

veya karakterin oluşumu veya biçimlendirilmesi, eğitim, yönlendirme, öğretim" anlamıyla ilgili referanslar 14. yüzyıla dayanmaktadır. 15. Yüzyıldan itibaren "information" kelimesi özellikle Almanca'da eğitim ve iletişim anlamında kullanılmıştır. Orta çağ boyunca birçok yazar tarafından kullanılan bilgi, "informatio" ve "informa", epistemolojik ve ontolojik açıdan "bir şeye bir biçim sağlama" anlamını taşımıştır. Bilgi (information) kavramının kullanımı, Orta çağdan çağdaş döneme, maddeye (özde) bir form vermekten bir şeyi birine iletmek anlamına kadar bir geçiş yaşamıştır (Cappuro ve Hjorland, 2005, s. 351). Bilgi kelimesi, etimolojik açıdan incelendiğinde, 14 yüzyıl itibariyle, anlam bağlamında "bilgilendirme eylemi, haber iletişimi", "tavsiye, talimat", "özet, kavram, fikir", fiil (informare) kökünden gelen eylem adı olarak, "eğitmek, yönlendirmek, bilgilendirmek, öğretmek, biçimlendirmek" olarak tanımlanmıştır. "Belirli bir konu hakkında iletilen bilgi" anlamı ise 15. yüzyıl ortalarından gelmektedir (http-14).



Görsel 1.11. *Bilgi Hiyerarşisi (DKIW Hierarchy), (Rowley, 2006, s. 164)*
(Yazar tarafından Türkçeye uyarlanmıştır)

Bilgi yönetimi ve sistemleri literatüründe temel olarak kabul edilen, Veri (Data), Bilgi (Information), Derin Bilgi (Knowledge) ve Bilgelik (Wisdom) kavramlarını içeren DIKW modeli, "Derin Bilgi Hiyerarşisi (Knowledge Hierarchy)", "Bilgi Hiyerarşisi (Information Hierarchy)" veya "Derin Bilgi Piramidi (Knowledge Pyramid)" gibi çeşitli biçimlerde adlandırılmaktadır (Görsel 1.11). Hiyerarşi modelinin işlevi, verinin, bilgilerin ve bilgeliğin ilişkisini bağlamsallaştırmak, hiyerarşide alt seviyedeki bir kavramın (örn. data), bir diğer kavrama (örn. knowledge) dönüşmesinde yer alan süreçleri

tanımlamaktır. İlk olarak R. L. Ackoff'un 1989 tarihinde sunduğu "Veriden Bilgeliğe (From Data to Wisdom)" makalesinde önerdiği hiyerarşi, Veri (Data), Bilgi (Information), Derin Bilgi (Knowledge), Anlayış (Understanding) ve Bilgelik (Wisdom) kavramlarından oluşmaktadır. Ackoff, bilgi sistemleri perspektifinden bu kavramları tanımlayarak, aralarındaki dönüşüm süreçlerini araştırmıştır. İlerleyen dönemlerde bazı araştırmacılar, anlayış kavramının ayrı değerlendirilmesi gerektiğini savunmuştur. Rowley ise, DIKW hiyerarşisindeki kavramların doğası hakkındaki ifadeleri tekrar analiz etmiştir. Bu konuda üretilen modellerin bazılarında, anlama veya aydınlanma gibi aşamalar eklemiş olsa da, temel kavramlar (data, information, knowledge, wisdom) aynıdır ve aşamaların sıralaması benzer biçimde düşünülmüştür. Ortak amaç, piramitteki üst öğelerin, uygun bir dönüşüm süreci belirlenerek alt öğeler açısından açıklanabilmesi ve kavramların birbirine nasıl dönüştürüldüğünün anlaşılmasıdır (Rowley, 2006). Ackoff'a göre, bilgelik insan zihninin içerik türlerinde hiyerarşinin en üst noktasında yer almaktadır. Bilgelikten aşağıya doğru, anlayış, derin bilgi, bilgi ve en altta da veri vardır. Bunların her biri, kendi altına düşen kategorileri içermektedir. Örneğin; bilgi olmadan anlayış, anlayış olmadan bilgelik olmamaktadır. Ackoff'un izlenimine göre, insan zihninin içeriğinin ortalama yüzde kırkı verilerden, yüzde otuzu bilgiden, yüzde yirmisi derin bilgiden, yüzde onu anlayıştan ve neredeyse olmayan bir bilgelikten oluşmaktadır (Ackoff, 1988, s.3).

Veri, nesnelerin, olayların ve çevrelerinin özelliklerini temsil eden sembollerdir. Veriler, organize edilmemiş ve işlenmemiştir. Kullanılabilir bir formda olana kadar bir anlam ifade etmezler, insan zihninin dışındadırlar. **Bilgi,** verilerin, bir amaç doğrultusunda anlamlı bir biçimde düzenlenmiş olması ve alıcı tarafından bilişsel olarak işlenmesiyle ortaya çıkmaktadır. "Kim, ne, nerede, ne zaman, kaç" gibi kelimelerle başlayan soruların cevaplarında bulunmaktadır. **Derin bilgi,** bir kişinin sosyal olarak doğru olduğuna karar verilen inançlarını oluşturmaktadır. Bilgi, bir şeyin nasıl olduğunu bilmek, örneğin; bir sistem nasıl çalıştığı bilgisidir, veri ve bilginin birleşimidir. Bilgi, ona sahip olan bir başkasından aktarılarak, talimatla ya da deneyimden çıkarılarak elde edilmektedir. Tüm durumlarda bilginin edinilmesi, öğrenmedir, insan zihnindeki algısal süreçlerin toplamıdır. **Derin bilgiye** sahip olmak, bir kişinin herhangi bir anda bilgi sahibi olması, daha önce öğrenmiş olabileceği veya öğretilmiş olabileceği zihin durumudur. Bilgi, birincisi; doğuştan gelen zeka kapasitesine bağlı olarak zihnin düşünerek kavrama etkinliğinde, ikincisi; daha önce yeniden üretim veya açıklama yoluyla bilinenlerin

anımsanması, üçücüsü; eğitim yoluyla başkalarından öğrenilmesi yöntemleriyle edinmektedir. **Bilgelik,** kişiseldir, bir kişinin sosyal olarak arzu edilir olduğuna karar verilen normatif yargılarını oluşturmaktadır. İnsan sezgisi, yorumu ve eylemleriyle ilgilidir. Award ve Ghaziri (2004) bilgeliği, vizyon öngörüsü ve ufkun ötesini görme yeteneği ile en yüksek soyutlama seviyesi olarak tanımlamıştır. Jashapara (2005) ise, bireyin herhangi bir durumda eleştirel veya pratik olarak hareket etme yeteneği olarak görmektedir. Bilgelik, kişinin mesleğinde kullandığı malzemelerde, kişinin karakterinin izdüşümünde ve bir kişinin hayatını yaşama biçiminde neyin en iyi olduğunu belirlemek için bazı ideal kavram, standart veya ölçütlerin bilgisidir (Ackoff, 1988; Rowley, 2006; Baskarada ve Koronios, 2013; Lehrer vd.,1996).

Bilgi hiyerarşisinin temel kavramları olan "information" ve "knowledge" arasında bir tanım karışıklığı yaşanmaktadır ve bu durum konuyla ilgili araştırmalarda tartışılan bir içeriktir. Bu iki kavramın Türkçe de kelime olarak karşılığının "bilgi" olarak bilinmesi ise, bilginin "information" ve "knowledge" olarak hiyerarşik ilişkisini açıklamayı daha da zorlaştırmaktadır. "Knowledge" kelimesinin özelliğine ve işlevine göre "derin bilgi" olarak Türkçeye uyarlanması uygundur. Brown ve Duguid'ın "knowledge" kelimesinin işlevini tanımladığı ifadesi bu durumu desteklemektedir. Brown ve Duguid, derin bilginin bir bilen gerektirdiğini, ikincisi derin bilgiyi, bilgiden ayırmanın daha zor olduğunu ve üçüncüsü, derin bilginin daha büyük bir özümseme çabası gerektirdiğini ve yalnızca elimizde tutmaktan ziyade sindirdiğimiz bir şey olduğunu savunarak, derin bilginin ayrımını ön plana çıkartmıştır (Brown ve Duguid, 2002 aktaran Adolf ve Stehr, 2017, s. 24). Kuhlen (1995) ise, bilginin eylem halindeki bilgi olduğunu düşünmektedir. Machlup, derin bilgiyi statik ve bilgiyi dinamik olarak tanımlayan ilk kişilerden biri olarak, derin bilginin iletilmediğini, gönderilen ve alınanın daima bilgi olduğunu ileri sürmüştür. Ayrıca Machlup'a göre;

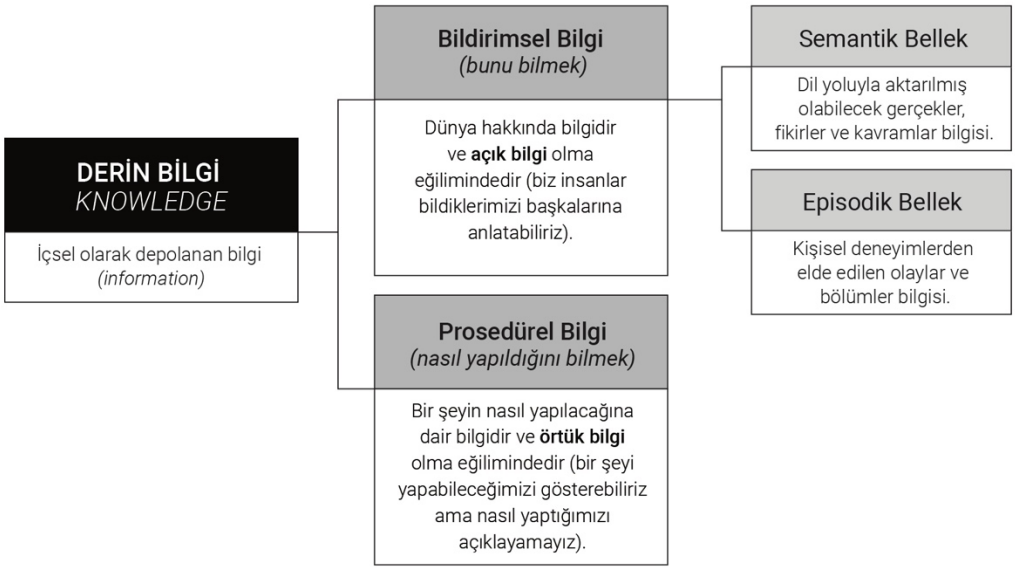
> Bilgilendirmek (to inform) bilginin aktarıldığı bir aktivitedir. Bilmek (to know) bilgi sahibi olmanın sonucudur. Bilgilendirme eylemi olarak bilgi (information) birinin zihninde bir bilme (knowing) durumu üretmek için tasarlanmış olmasıdır. İletilen şey olarak bilgi (information), bilinen anlamıyla bilgi (knowledge) ile özdeş hale gelir. Bu bağlamda, kişinin bildiği veya hakkında bilgi sahibi olduğu şeye atıfta bulunan adlarda farklılık yoktur. O fark, sadece adlarda sırasıyla, bilgilendirme eylemi ve bilme durumuna atıfta bulunulduğunda oluşmaktadır (Machlup, 1962'den aktaran Stock ve Stock, 2013, s. 24).

Bilgi kavramı üzerine üretilen her düşünce, yeni bir bilginin üremesini sağlamıştır. Özellikle insan yaşamında, düşünme ve eylemde bulunma durumuna kaynak oluşturan bilgi, her geçen an daha fazla alana erişim göstermekte ve iletişim kurmaktadır. Her bilim disiplini kendi bağlamında bilginin açılımlarını oluşturmanın yanında, diğer alanlarla etkileşerek, mevcut bilginin niteliğinin sorgulanmasına ve tüketilmesine, yeni bilgilerinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bilgi biliminin diğer bilimsel alanlarla da güçlü bağlantıları vardır. İnsan düşünce ve eylemlerin temelini oluşturan bilginin kaynakları arasında, dış dünya hakkındaki bilgimizi oluşturmak için işbirliği yapan doğa bilimcilerin, kültürlerimizi inceleyen sosyal bilimcilerin ve kişisel dünyalarımızı araştıran psikologlar, bilişsel bilimciler ve sinirbilimcilerin teorileri ve deneyleri yer almaktadır (http-15). Bilginin kavram olarak tanımının düşünsel açıdan açıklanmaya çalışılmasının yanı sıra insan faktörüyle ilişkisinin incelenmesi gerekliliği durumu, bilginin çeşitli disiplinler açısından, bilgiye yeni ve değişmeye devam eden anlamlar yüklemektedir. Mengüşoğlu'na göre, bilginin nasıl ve hangi öğelerden oluştuğu değil, bilginin insanla, insanın varlık yapısı ile olan ilişkisi ön plana çıkmakta ve bu bakış açısı ile bilgi yeni bir anlam ve önem kazanmaktadır. Bu anlayışla yaklaşılan bilginin, insanı insan yapan, yaşamasını sağlayan her şeyi kapsadığı sonucuna ulaşmaktadır. (Mengüşoğlu, 1988, s. 62-64'den aktaran Uçak, 2010, s. 710). Bilgi, duyular yoluyla algılanıp, insan zihninde işlenip, depolanarak öğrenilen ve insan etkileşimiyle paylaşılarak daha geniş kapsamda türeyebilen dinamik bir sürecin ürünüdür. Markus Franz Peschl'ın açıkladığı gibi, bilgi, olguların, bilgilerin veya temsillerin statik bir bütünü değildir; daha ziyade bilgi, temeli ve kökleri bilişin süreçlerinde ve dinamiklerinde yatan oldukça dinamik bir süreç olarak anlaşılmalıdır (Peschl, 2003, s. 9). Bilişsel bilim, sinirbilim ve ilgili diğer alanların araştırmaları, bilgi ve insan etkileşiminin zihinsel sürecini sunmaktadır. Bilginin giriş yaptığı zihinde, farklı özelliklerdeki bellek türlerinde işlenerek, bir yanıta dönüştüğü veya bilginin türüne göre uzun süreli belleğin ilişkili deposunda saklanabildiği, bir işlenme süreci yaşadığı bilinmektedir.

Derin bilgi, insan zihninde algısal sürece maruz kalması sonucunda, içeriğine, türüne göre kategorize edilerek, içsel olarak depolanmaktadır (Tablo 1.1). Bilgi, "bildirimsel bilgi (bunu bilmek) ve prosedürel bilgi (nasıl yapıldığını bilmek)" olmak üzere iki türe ayrılmaktadır. Bildirimsel bilgi, nesnelerin niteliklerini (gökyüzü mavidir), genel bilgileri (George Washington Amerika Birleşik Devletleri'nin ilk başkanıydı), geçmiş bilgileri (dün ne yaptık), kavramların anlamı hakkında bilgileri (özgürlük,

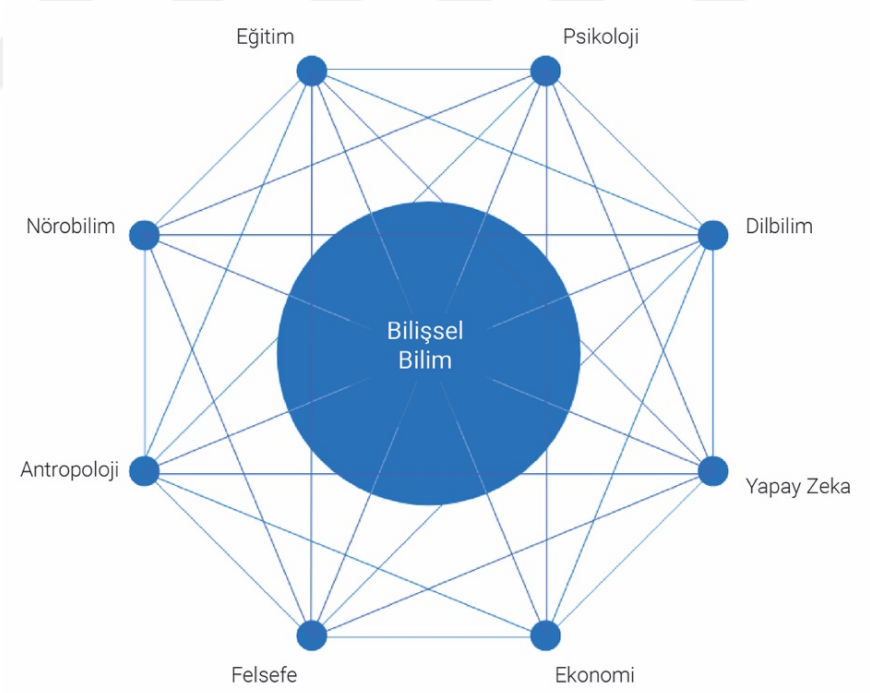
kısıtlama olmadan hareket etme fırsatıdır), şeylerin önemini (kırmızı ışıklar durmak, yeşil ışıklar gitmek), olaylar arasındaki ilişkileri (siren sesini duyunca bir acil durum aracı görmeyi beklemek) vb. içermektedir. Bu bağlamda, bir gerçeği belirttiğimizde, bir kavramı açıkladığımızda, bir olayı veya olaylar arasındaki ilişkiyi tanımladığımızda, bildirimsel bilgi sergilenmektedir. Tulving (1972, 1985), insanlarda bildirimsel bilginin iki ayrı bellek sisteminde depolandığını savunmuştur: Gerçekler, fikirler ve kavramların (bize dil yoluyla aktarılır) depolandığı semantik bellek ve kişisel olarak deneyimlenen olaylar, bölümler ve anıların depolandığı epizodik bellektir. Prosedürel bilgi bir şeyin nasıl yapılacağı bilgisidir. Prosedürel bilgi örnekleri arasında, eylemde bulunmak için kullanılan yetenekler (araba sürmek, bisiklete binmek, dokunmatik sistemde yazı yazmak, müzik aleti çalmak) ve belirli bilişsel yetenekler (İngilizce konuşmak, belirli matematik problemlerini çözmek) sayılabilmektedir. Yaşamsal faaliyetlerde, eylemleri verimli bir şekilde gerçekleştirmek prosedürel bilgiyle ilgilidir. Bildirimsel ve prosedürel bilgi arasındaki bir ayrım, bildirimsel bilginin açık bilgi olma eğiliminde olmasıdır; yani, insanlar genellikle bildiklerini başkalarına anlatabilmektedir. Prosedürel bilgi ise, örtük bilgi olma eğilimindedir; yani, bir şeyi yapabilmek gösterilse bile, onun nasıl yapıldığını tarif etmek yeterli olmamaktadır. Örneğin; insanların birçoğu araba ve bisiklet kullanmayı bilir ama bunun nasıl yapıldığını bir başkasına detaylı olarak anlatarak, bu kişinin prosedürel bilgiyi edinmesi sağlanmamaktadır. Prosedürel bilgi, kişinin başkalarını gözlemlemesi veya bir şeyin nasıl yapıldığını dinlemesiyle değil, prosedürel bilgiye ulaşmak için o işin deneyimlenmesi gerekmektedir (Friemen ve Reilly, 2016, s. 2-3).

Tablo 1.1. *Bilgi türleri (Frieman ve Reilly, 2016, s. 4)*



1.2.2. Bilginin işlenmesi üzerine teoriler

Bilimde yaşanan gelişmeler ve teknolojik büyüme, 1950'li yıllar itibariyle bilgisayar teknolojisi, bilgi teorisi, yapay zeka ve yapay sinir ağları gibi yeni alanlarda disiplinler arası araştırmaların yapıldığı, yeniliklerin üretildiği ve bilginin egemen olduğu bir çağı başlatmış, tarihsel süreçte ise bu dönem bilişsel devrim olarak adlandırılmıştır. Wiener (1894-1964) ve Shannon'ın (1916-2001), sibernetik ve bilgi teorisi üzerine çalışmaları, 1940'lı yıllarda bilgi çağının başlangıcına öncü olmuştur (Xiong ve Proctor, 2018. s. 1). Bu dönemde araştırmacılar, odaklandıkları disiplinleri bilişsel açıdan değerlendirmiştir. /Psikologlar, psikolojinin tanımını yeniden düşünürken, Nobert Wiener'in sibernetiği önem kazanmış, Marvin Minsky ve John Carthy yapay zeka üzerine çalışmıştır. Alan Newell ve Hebert Simon bilişsel süreçleri bilgisayarı kullanarak ilişkilendirmiş ve bilgi işleme dilini başarıyla tanıtmış, Chomsky dilbilim üzerine çalışmıştır. Bilişsel bilim, psikoloji, antropoloji ve dilbilim gibi disiplinlerin kendilerini yeniden tanımladığı, bilgisayar biliminin ve sinirbilimin ortaya çıktığı bir zamanın, 1950'lerin bir ürünüdür (Miller, 2003, s. 141) (Görsel 1.12).



Görsel 1.12. *Bilişsel bilim*
(https://ssc-phil.univie.ac.at/studien/master-cognitive-science/about-meicogsci-vienna/)
(Erişim: 03.03.2022)

George Miller, 1956 yılında Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde düzenlenen Bilgi Teorisi Sempozyumu'nda "Sihirli sayı 7, artı veya eksi iki" başlıklı makalesini sunarak, kısa süreli bellek için bilgiyi işleme kapasitemizin sınırları olduğunu ileri sürmüştür. Bellek kapasitesinin sınırlı olmasıyla ilgili basit bir örnek vermek gerekirse; 39157852344 on bir sayıdan oluşan kimlik numaramızı, parçalara bölerek (391 578 523 44) kodlamadığımızda, belleğimizin kapasitesini aşmakta ve hatırlamamızı zorlaştırmaktadır. Miller, sempozyumda ortaya koyduğu bu bilgi sonucunda, 11 Eylül 1956'yı bilişsel bilimin doğuşu olarak tarihlendirmiştir. Bu yıl, psikoloji ve diğer disiplinlerdeki gelişmeler açısından da zenginliğin yaşandığı bir dönem olmuştur. Miller, özellikle öğrenme konusunda davranışçılık yaklaşımının yetersiz kaldığını fark ederek, zihinsel faaliyetleri anlayabilme gerekçesiyle çalışmalarını sürdürmüştür (Gazzaniga, Ivry ve Mangun, 2009 s. 15; Abrahamsen ve Bechtel, 2012, s. 9)

Üretilen çalışmaların sonucu olan çeşitli gelişmeler, birçok disiplini etkisi altına aldığı gibi, disiplinlerarası araştırmaların yapılmasıyla birlikte, bilişsel psikoloji alanının da şekillenmesinde etkili olmuştur. Psikolojide bilişsel yaklaşım, 1950-1970'lerde insan zihninin doğası ve işleyişiyle ilgili farklı arayışların açıklanmasına odaklanmıştır. Richard Mayer (1996)'e göre, bilişsel psikoloji 1950'lerin sonlarında yeniden doğduğunda, insan bilişine bilgi işleme yaklaşımıyla başlamıştır. Özellikle bu dönemde bilgisayar teknolojisindeki gelişmelere bağlı olarak, insan zihninin bilgiyi işlemede gerçekleşebilecek zihinsel süreçlerin açıklanmasında, bir bilgisayarın bilgiyi işleme süreci gözlemlenerek benzetme yapılmıştır. İnsan zihnin bilgiyi işleme süreci bilgisayar analojisine dayandırılmıştır. Bilgisayar analojisi yaklaşımı konusunda fikir ayrılıkları olsa da, çoğunluk tarafından kabul edilmiştir. Lachman, Lachman ve Butterfield, insan ve bilgisayar benzetmesini şu şekilde tanımlar:

> Bilgisayarlar sembolik girdiyi alır, yeniden kodlar, onun hakkında kararlar verir ve sembolik çıktıyı geri verir. Benzetme yoluyla, bilişsel psikolojinin çoğu budur. İnsanların bilgiyi nasıl aldıkları, nasıl yeniden kodladıkları ve hatırladıkları, içsel bilgi durumlarını nasıl dönüştürdükleri ve bu durumları davranışsal çıktılara dönüştürdükleriyle ilgilidir (Lachman vb., 1979, s. 99'dan aktaran Mayer, 1996, s. 153).

Bilişsel psikoloji, dünyayı doğrudan algılamadığımız ve hareket etmediğimiz varsayımına dayanarak, algılarımız, düşüncelerimiz ve eylemlerimizin içsel dönüşümleriyle ilişkili olduğunu öne sürmektedir. Bilgi, duyusal olarak giriş yaptığında, bilgiyi anlamlandırma, var olan bilgi ile ilişkilendirme ve uygun bir yanıt seçme

süreçlerinin karmaşık etkileşimine maruz kalmaktadır. Bu süreçte, oluşan zihinsel temsiller üzerinde dönüşümlerin gerçekleşmesi, bilişsel psikolojide önemli olan bir durumdur. Duyusal sinyaller ile yeni gelen bilginin, canlının belleğinde depolanan önceki bilgileriyle nasıl bağlantı kurduğu, zihinsel temsillerin dönüşüm yaşadığını göstermektedir. Bilişsel psikoloji zihinsel temsilleri nasıl düzenlendiği ile ilgilenmektedir (Gazzaniga, Ivry ve Mangun, 2009 s. 111).

Biliş, düşünce, deneyim ve duyular yoluyla girdinin dönüştürülmesi sonucu, bilgi ve anlayış edinme eylemi ve bilmenin zihinsel süreci olarak tanımlanır (http-16). Bilişsel psikoloji, görsel işleme, algılama, düşünme, problem çözme, öğrenme, dil gibi bilişsel işlevselliğin düşünme ve eylemlerimizi, içsel zihinsel süreçleri ile araştıran bir disiplindir.

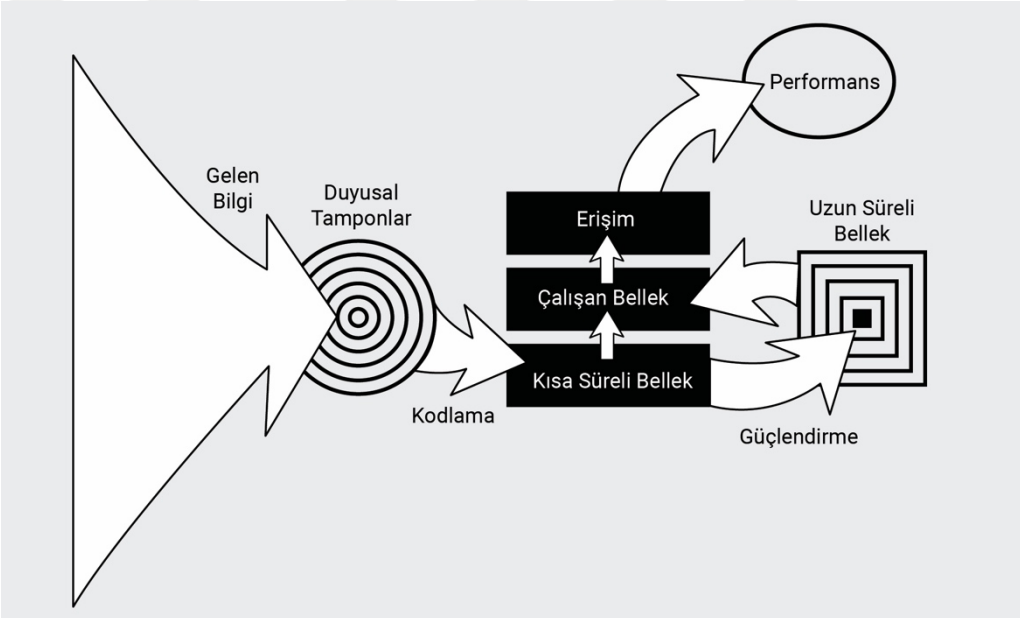
> Bilişsel psikoloji, duyulardan algıya, örüntü tanıma, dikkat, bilinç, öğrenme, bellek, kavram oluşturma, düşünme, hayal etme, dil, zeka, duygular ve tüm bunların yaşam boyunca nasıl değiştiğine (gelişimsel düşünceler) kadar psikolojik süreçlerin toplam aralığını içeren, geniş kapsamlı bir alandır (Solso, Maclin ve Maclin, 2008, s. 2) (Görsel 1.13).



Görsel 1.13. *Bilişsel psikolojinin kapsadığı kavramlar (Solso, Maclin ve Maclin, 2008, s. 11)*

Bilişsel teori, düşünme süreçlerini anlayarak, kişinin çevresini nasıl algıladığını, etkileşimin devamında davranışlarını nasıl yönlendirdiğini açıklayan bir öğrenme psikolojisi teorisidir (http-17). Bilgi işleme teorileri, insanların aldıkları bilgilerle nasıl çalıştığını veya zihinsel işlemler gerçekleştirdiğini açıklamaktadır. Bu işlemler, bilgiyi

fark etmeyi, anlamlandırmayı, düzenlemeyi, depolamayı, birleştirmeyi içeren tüm zihinsel faaliyetleri içermektedir. İnsan gelişimine yönelik bu yaklaşım, dikkat, algı, hafıza, karar verme ve akıl yürütme ile ilgili temel zihinsel süreçleri vurgulamaktadır (Rosnov ve Roberts, 2005, s. 713). Bilginin, zihinde nasıl bir yolculuğu olduğunu ve bu yolculukta bilginin (uyaranların alınması, tanınması) nasıl algılandığı, bellekte nasıl depolandığı, gerektiğinde bilginin bellekten nasıl çağrıldığı (kullanıldığı) veya unutulduğu gibi zihinsel süreçleri açıklamaktadır (Görsel 1.14). Özetle, insanın nasıl düşündüğüne odaklanmaktadır. "İnsanlar bilgi işlemcileridir. Zihin, bir bilgi işleme sistemidir ve biliş bir dizi zihinsel süreçtir. Öğrenme, zihinsel temsillerin kazanılmasıdır. Bu ifadeler, insan bilişinin bilgi işleme anlayışının temel ilkelerini temsil eder (Mayer, 1996, s. 154)".



Görsel 1.14. *Bilginin zihinde yolculuğu (Kimble, 1992, s. 418) (Yazar tarafından revize dilmiştir).*

Özetle, bilişsel sürecin yürütülmesi, bilginin duyusal girdi olarak algılanması, kodlanması ve depolanması olan bilgi işleme aşamalarıyla ilişkilidir. Bilgi işleme, bir uyaranın alınmasıyla başlayıp, bir yanıt oluşturmak için gerçekleşen adımlardır. Bu konuyla ilgili teorik yaklaşım, bilgi işleme olarak adlandırılmaktadır.

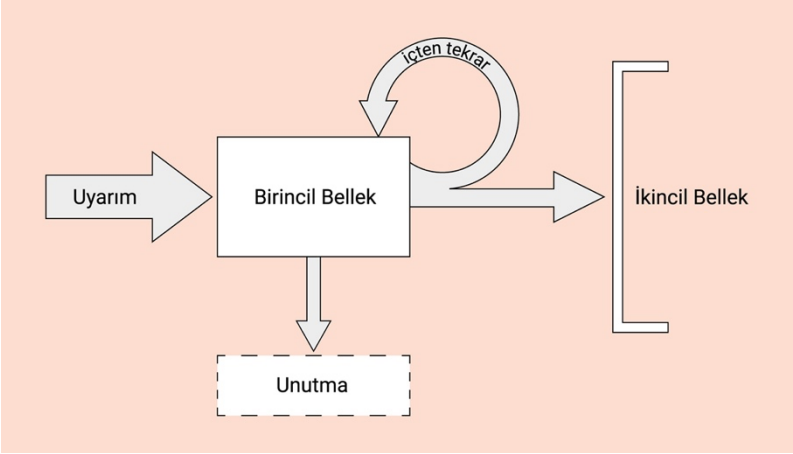
1.2.*2*.1. *Bilgi işleme modelleri*

Bilişsel psikoloji, zihinsel faaliyetleri, bilgi işlemleme açısından açıklamıştır. Psikoloji tarihinde, bilişsel ve biyolojik açıdan belleğin sistemi konusunda kuramlar üretilmiştir. Psikologlar, bilginin zihinde yolculuğunu, modeller ile ilişkilendirerek

sunmuştur. Bilişsel devrimin getirdiği gelişimlerin beyin görüntüleme teknolojisine yansımaları sonucunda, beyin ve bellek alanında incelemelerin yapılmasına, bilinmeyenlerin açıklığa çıkarılmasına ve bu bağlamda ulaşılan ve üretilen yeni bilgilerin bilgi işleme modelleri ile etkileşimini sağlamıştır. Bilişsel süreçler ve bilgi işleme teorilerinin merkezinde bellek kavramının olduğu izlenmektedir. Çalışmalarıyla bu alanda öncü olan bilim insanları Hermann Ebbinghaus ve William James'in araştırmalarının merkezinde bellek kavramı yer almaktadır. William James'in (1890), ortaya koyduğu bellek modeli şu şekilde açıklanmaktadır:

> 1890'da William James, bellek ile ilgili olarak, anlık olayları kapsayan birinci bellek, bilgi ve deneyimleri kalıcı biçimde depolayan ikincil belleğin olduğunu iki bir bellek modelini varsaymıştır. İki bellek kavramı, modern bellek teorilerinin temeli olmuştur. Model, bazı şeyler algılandığı, belleğe girdiği ve sonra kaybolduğu, diğerlerinin ise kalıcı olarak bellekte depolandığı düşüncesini içermektedir (Solso, Maclin ve Maclin, 2008, s. 150).

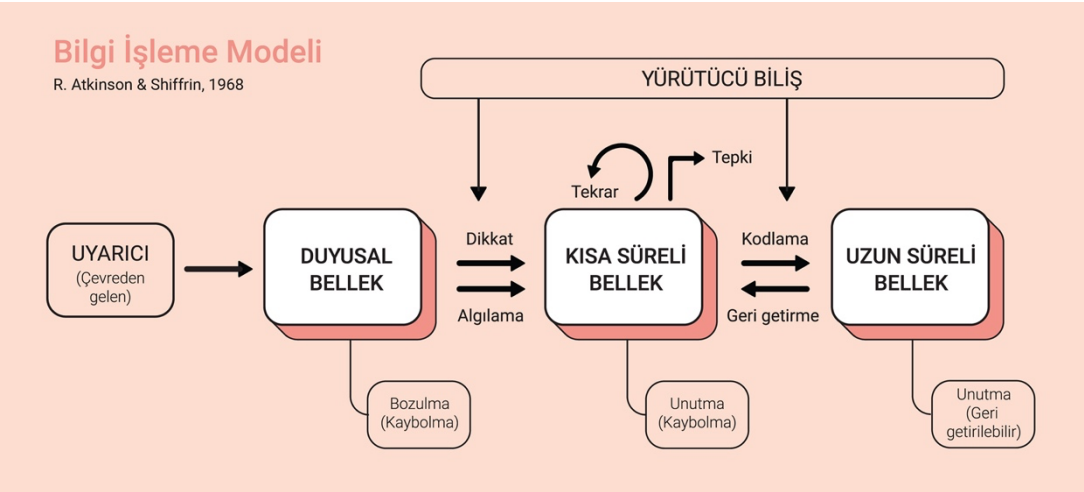
William James (1890) bilinçte aktif kalan önceki deneyimlerden oluşan birincil bellek ile bilinçten kaybolan daha sonra geri kazanılabilen olaylardan oluşan ikincil bellek arasında ayrım olduğunu ve birincil bellekte depolanabilen bilgi miktarının sınırlı kapasitede olduğunu ileri sürmüştür. Miller'ın 7+2 kısa süreli bellek kapasite düşüncesi ile tutarlı olduğunu göstermektedir (Ranganath, Libby ve Wong, 2012, s.113). Waugh ve Norman (Görsel 1.15.), anlık bellek kavramını ve yakın geçmişten bilgilerin geri çağrılabileceği fikrini uzun bir zaman geçtikten sonra tekrar incelemiş, James'in bellek modelini revize etmiştir. Hatırlama eyleminin birincil, ikincil veya her iki bellekten de olabileceği kavramını ileri sürmüşlerdir. Bu düşünce, öğrenme sırasında zamanın değerlendirilmesi açısından önemli doğurguları ortaya çıkartmıştır.



Görsel 1.15. *Birincil ve ikincil bellek sitemleri modeli, Waugh ve Norman, 1965 (Solso, Maclin ve Maclin, 2008, s. 150)*

Geliştirilen bir sonraki kuram, Waugh ve Norman'ın bellek kuramı yaklaşımında vurguladığı, bellek kapasitesinin sınırlılığı, tekrarlama, uzun süreli belleğe aktarım gibi özellikleri de içeren, Atkinson ve Shiffrin'in bellek sistemi kuramıdır. Atkinson ve Shiffrin, ilk bellek modellerinin, dikkat, karşılaştırma, geri alma kontrolü, kısa süreliden uzun süreli belleğe aktarım, imgeleme, duyusal belleği kodlama gibi noktaları açıklama konusunda yetersiz olduğu ve basit kaldığını düşünmüştür. Atkinson ve Shiffrin'in kuramı, farklı işlevleri olan bellek türlerinin olduğu düşüncesini benimseyen, çoklu bellek sistemleri yaklaşımıdır. Bu yaklaşım, bellek yapılarının sabit, kontrol süreçlerinin değişkenler olduğu düşüncesine dayanmaktadır (Solso, Maclin, Maclin, 2008, s.152; Terry, 2018, s. 387-388).

Bilişsel yaklaşım, belleği ve bilginin zihinde yolculuğunda gerçekleşen sıralı işlemleri, tasarlanan bir sistem içerisinde, bilgiyi işleme modeli ile somutlaştırarak açıklamaktadır. Bilginin yolculuğu fiziksel olarak gözlemlenemediği için, bilginin işlenmesinde zihinsel süreçlerin somutlaştırılması konunun anlaşılmasında etkili olacaktır. Atkinson ve Shiffrin'in ilk olarak 1968 yılında ürettiği bilgi işleme modeli, yaygın olarak benimsenen ve bilgi işleme sisteminin temeli kabul edilen bir modelidir (Görsel 1.16). Bazı kaynaklarda, iki depo kuramı olarak da isimlendirilmiştir.



Görsel 1.16. *Atkinson ve Shiffrin bilgi işleme modeli, 1968*
(Eggen ve Kauchak, 2010, s. 198 referans alınmıştır.)

Atkinson ve Shiffrin'e (1968) göre, bellek sistemi, yapısal olarak temelinde üç bileşene ayrılmaktadır (Görsel 1.16): Duyusal Bellek, Kısa Süreli Bellek, Uzun Süreli Bellek. Bu sistem içerisinde bilginin akışı ve bölümler arasında bilginin aktarımı öznenin kontrolündedir. Bilgi işleme modeli, bilgi depoları, bilişsel süreçler ve yürütücü biliş

olarak üç ana unsurdan oluşmaktadır. Bilgi depoları, bilgi işleme sürecinin işlem basamaklarını da göstermektedir. Çevreden gelen uyaranlar ilk olarak duyular yoluyla duyusal belleğe giriş yapar. Bilgi, dikkat ve algı yardımı ile kısa süreli (işlemci) belleğe aktarılır. Bu bölümde duran işlenmemiş bilgi üzerine düşünülür, uzun süreli bellek deposunda saklanan bilgilerle birleştirilir ve değerlendirilir, bilginin anlamlandırılması sağlanır. Bu aşamada bilgi yok olabilir (unutulur) veya anlamlı kodlamalar yoluyla bilginin sürekli olarak saklanabileceği uzun süreli belleğe geçişi yapılabilir. Bilgi işleme modelinin bir diğer unsuru, bilginin bir bellekten diğerine yolculuk yapmasında gerçekleşen dikkat, algılama, kodlama, tekrarlama ve geri getirme gibi zihinsel etkinlikler olan bilişsel süreçlerdir. Dikkat, öğrenilmek istenen bilginin, tüm uyaranlar veya işlenmemiş bilgiler arasında seçim yapılmasında etkili olan bir zihinsel işlevdir. Dikkat ile seçilen bilgi, algı yoluyla canlı için anlamlı bilgi haline dönüşebilmektedir. Kısa süreli bellekten, uzun süreli belleğe bilginin aktarılması için, bilginin tekrarlanması ve zihinde sembolleştirilmesi olan kodlama yöntemi kullanılmaktadır. Bilgi süresiz uzun süreli bellekte saklanabileceği gibi, tekrar kullanılması için geri getirme (hatırlama) zihinsel eylemi yapılabilmektedir. Bu süreçte bellekte yer alan taranır, geri getirilmek istenen bilgi bulunur ve bilgiden yararlanmak için işlemci (kısa süreli) belleğe aktarılır. Geri getirmenin aksi yönü olarak unutmak, bilginin bellekten silinmesi, geri getirilmemesidir. Bilgi işleme modelinin ana unsurlarından yürütücü biliş ise, bilgi işlemenin tüm süreçlerinde, bilgi depoları ve bilişsel süreçlerin uyum içerisinde çalışmasını sağlayan yapıdır. Yürütücü biliş, bireyin sahip olduğu biliş bilgilerinin, bilişsel süreçleri kontrol etmesi ve sürecin gerçekleşmesinde yönlendirici olması niteliğine de sahiptir (Çeliköz, Erişen ve Şahin, 2019, s. 26).

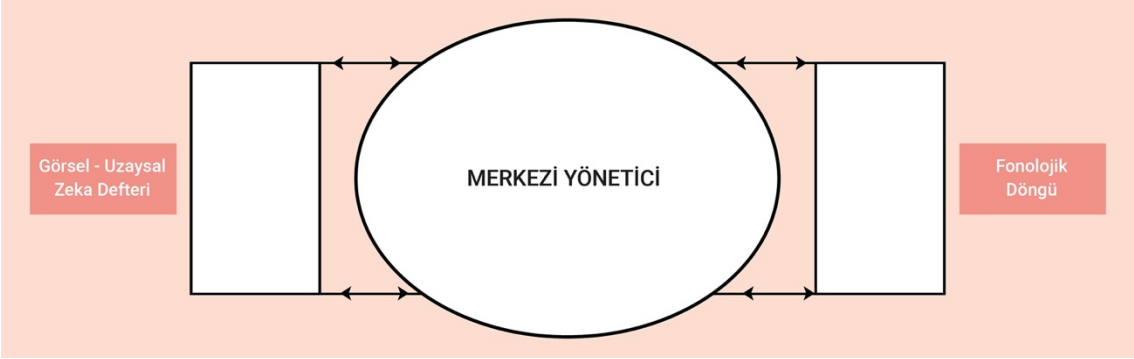
Atkinson modeline göre, bilginin hatırlanabilme durumu, kısa süreli belleğe gelen bilginin, uzun süreli belleğe aktarılmadan kaybolmasıdır. Bu görüşe ek olarak, Craik ve Lockhart (1972)'ın "İşlemenin Derinliği Kuramı", bilginin hatırlanmasında ve bir depodan diğerine aktarılmasında belirleyici olan etkenin, bilgi işleme düzeyinin yüzeysel veya derin olmasıyla ilgilidir. Odak noktası, bilginin ne kadar süre boyunca depolandığı yerine, bilgiyi nasıl işlediğimiz ve ne yaptığımızdır. Örneğin, bir telefon numarasını not kağıdına yazana kadar sürekli tekrar etmek yüzeysel, rakamlar arasında anlamlı bir örüntü oluşturulması ve özümseyerek tekrar yapılması derin bir bilgi işlemedir. Özümseme yaklaşımıyla işlenen bilgi, kodlamayı güçlendirmekle birlikte, hatırlamada etkili

olmaktadır. İşlemenin Derinliği Kuramı, çoğu öğrenme stratejilerinde kullanılan ve diğer bilgiyi işleme modellerinin içeriğine dahil olan bir yaklaşımdır (Terry, 2018, s. 355-356).

Alan Baddley ve Graham Hitch'e (2009) göre, kısa süreli belleğin sorumluluğu olan bilginin kısa süre boyunca depolanması ve işlenmesini açıklamakta yetersiz kaldığı ve kısa süreli belleğin çalışma belleğine dönüşümünün gerekli olduğu düşüncesidir. Kısa süreli belleğin işlev kapsamını genişletmek, kısa sürede bilgi üzerinde gerçekleyen zihinsel süreçleri detaylandırmak düşüncesiyle, işlenebilen bilgileri içeren çalışan bellek kavramı yaratılmıştır. Bu kavramsallaştırma, kısa süreli ve uzun süreli belleğin etkileşimi açısından bilgi edinilmesini sağlamıştır (Gazzaniga, Ivry ve Mangun, 2009 s. 318) (Görsel 1.17). "Baddley ve Hitch (1974), kısa süreli belleği statik bir depo değil, dinamik ve çalışan sürecin sonucu olarak kavramsallaştıran bir model önermiştir (Ranganath, Libby ve Wong, 2012, s.115)". Baddley ve Hitch, bu düşünceden hareketle inşa ettikleri bellek sistemini sunmuşlardır.

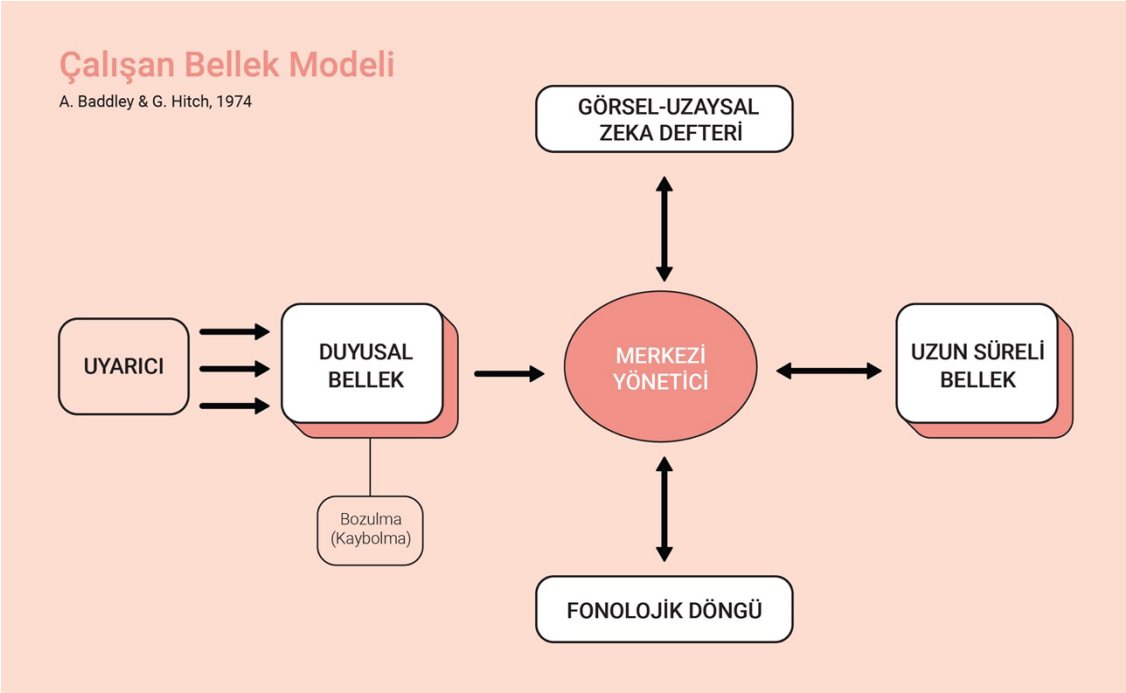


Görsel 1.17. *Alan Baddley ve Graham Hitch bilgi işleme modeli, çalışan belleğin işlevi*



Görsel 1.18. *Alan Baddley ve Graham Hitch bilgi işleme modeli bileşenleri (Baddley, 2013 referans alınmıştır). (https://www.youtube.com/watch?v=yL2ul2bR0Ok (Erişim: 17.11.2021).*

Baddley'e (2013) göre, çalışma belleği, karmaşık düşünce süreçlerinin, çeşitli durumlarda çalışan tek bir sisteme bağlı olduğuna dair basit bir fikre dayanmaktadır. Bu sistem üç bileşenden oluşan işleyen bellek sistemidir (Görsel 1.18). Bu bileşenlerin tutarlı bir şekilde çalıştığı varsayılmaktadır. Ortadaki yumurta şeklinde kısım, merkezi sistem, iki alt sistem ile yürütülmektedir (http-18). Merkezi sistem, dikkatin kontrolü ve yönlendirmesinden ve diğer bileşenlerin kontrolünden sorumlu olup, belleği denetleyen birimdir. Bellekteki farklı bilgi türlerinin, ses ve sözcükler için fonolojik döngü, görsel ve uzamsal bilgiler için görsel-uzaysal zeka defteri, kısa süreli depolama ve ayrı ayrı kodlanarak bilgiyi işleme bileşenidir (Eggen ve Kauchak, 2010, s. 199-200) (Görsel 1.19)



Görsel 1.19. *Çalışan bellek modeli, Alan Baddley ve Graham Hitch 1974. (https://www.simplypsychology.org/working%20memory.html) ((Erişim: 18.12.2021).*

Baddley-Hitch'in bilgi işleme teorisi, bilginin birden çok parçasının bütünleştirilmesi, yönetilmesi ve karmaşık bilişsel etkinlikleri sağlamasıdır. Psikologların çoğunluğu, kısa süreli belleğin uzun süreli bellek ile etkileşimine odaklanmanın ve bilgiyi depolamanın yanı sıra dinamik bir işleve sahip alanın gerekliliğini benimsemiştir. Bu bağlamda, duyular aracılığıyla gelen bilginin işlenme sürecinin gerçekleştiği bir çalışma alanı sunan çalışan bellek kavramı, sıklıkla kullanılan konumunda yer almaktadır (Smith ve Kosslyn, 2014, s. 248-249).

1.2.2.2. *Bellek depoları*

Bellek teorileri, bilginin duyu girişi yoluyla algılanması ile başlayan, uzun süreli depolanarak bilginin korunması ve öğrenmenin gerçekleşmesi için gerçekleşen zihinsel süreci açıklamaktadır. Bilginin işlenme süreci ise, iki temel yapı üzerine inşa edilmiştir. Bilginin zihinde tutulma süreleri ve işlem özelliklerine göre farklı bellek depolarından geçtiği aşamalar olan, duyusal, kısa ve uzun süreli bellek depoları arasındaki ayrım temel yapılardan biridir. Diğeri ise, bilginin içeriğine göre sınıflandırıldığı ve bu doğrultuda uzun süreyle depolanabildiği sistemdir.

Yaşamın her anında, çevredeki uyarıcılarda bulunan bilginin girişi, duyuların bu uyaranları sinir sistemine aktarması ile gerçekleşmektedir. Trafikte gördüğünüz yeşil ışık, okuduğunuz kitaptaki sözcükler, tuvaletin kapısında gördüğünüz kadın/erkek göstergesi, çiçeğin kokusu, fırından gelen ekmek kokusu, temas ettiğiniz yüzeyler, bir kedinin çıkardığı ses, bulunduğunuz ortamdaki gürültü gibi çevremizden duyularımıza ulaşabilecek her şey bir uyarandır. Duyusal belleğin kapasitesi sınırsız olup, aynı anda birden fazla duyu aktif olabilir. Duyusal bellek, bilginin giriş yaptığı ve işleme sürecine kadar duyusal sinyallerin tutulduğu bir bellek deposudur. Bilgi işleme kuramlarına göre, bilgi işleme sürecinin başladığı ve bunula birlikte bellek sisteminin de işleme alındığı bölümdür. "Bilgi edinmenin ilk adımı ve bellek sisteminin ilk birimi duyusal kayıttır. Duyusal kayıtta yer alan bilgi, kayda giren uyarıcı ile birebir aynıdır (Çeliköz, Erişen ve Şahin, 2019, s. 27)". Bilgi, bu bölümde alındığı biçimde ve oldukça kısa süre tutulabilmektedir. Örneğin; bir cümleyi okurken, cümlenin ilk kelimelerini, cümleyi anlamlandırana ve bir sonraki aşama olan çalışan belleğe aktarana kadar, bilgi, duyusal bellekte tutulabilmektedir (Eggen ve Kauchak, 2010, s. 199). Elinizde tuttuğunuz maytapla havada şekiller çizdiğinizde, bu çizgileri maytabın izlediği yol üzerinde kısa bir süre boyunca görmeye devam edebiliriz. Duyusal kayda gelen bilgi, bu somut örnekte olduğu gibi birkaç saniye iz ve his biçiminde depolanabilmektedir (New Scientist, 2019, s. 45). Bu kayıt alanına gelen bilgi, sınırlı sürede iki durumla karşılaşır. Birincisi, işleme alınmadan direkt kaybolması, ikincisi kısa süreli belleğe /çalışan belleğe aktarılmasıdır. Dikkat ve algı mekanizmaları, bilginin işlenmesinde önemli bir adım olan, bilginin duyusaldan çalışan belleğe aktarımını belirleyen etkenlerdir.

Bilgi işlemenin bir sonraki adımı, duyusal bellekten gelen bilginin, kısa süreli belleğe geçiş yapmasıdır. Bu bellek deposunun işlevlerinden biri, bilginin işlenmesi için zihinsel işlemleri gerçekleştirmesi, ikincisi ise bu süreçte bilgiyi kısa süreli

depolamasıdır. Birinci işlevi bağlamında kısa süreli bellek aynı zamanda çalışan bellek olarak adlandırılmaktadır. Çalışma belleği, uzun süreli bellekte depolanan bilgi örüntüleriyle yeni bilgiyi eşleyerek, duyusal girdinin anlamlandırılması sorumluluğuna sahiptir. Bu aşamada bilinç oluşmaya başlar. "Çalışan bellek, çevreden gelen duyusal bilgiyi, iç bilgi depomuza bağlamaktadır (Shell, 2010, s. 20)". Kısa süreli belleğin depolayabildiği birim sayısı, George Miller'in "Sihirli sayı 7, artı veya eksi iki" çalışmasında ortaya koyduğu bilgide olduğu gibi oldukça sınırlıdır. Bilginin depolama süresi de sınırlı olup, sürenin uzatılabilmesi bilginin tekrar edilmesi ile sağlanabilmektedir.

Tablo 1.2. *Bellek depoları ve özellikleri*

	Kapasite	Depolama Şekli	Depolama Süresi
Duyusal Bellek	Sınırsızdır.	Duyu organlarının aldığı şekilde tam olarak depolanır.	Görsel bilgi 0,5-1 sn. İşitsel bilgi 2-4 sn.
Kısa Süreli Bellek	Sınırlı, 7(±2) brim.	Görsel ve çoğu zaman işitsel olarak depolanır.	İşlem yapıldığında 15-20 sn.
Uzun Süreli Bellek	Sınırsızdır.	Açıklayıcı bilgi ve işlemsel bilgi şeklinde depolanır. Olaylar anısal bellekte, bilgiler anlamsal bellekte saklanır.	Sınırsızdır.

Duyusal olarak gelen bilgi, alındığı biçimde olmayıp, sadeleştirme, düzenleme, üzerine eklemeler yapma gibi işlemlere maruz kalmaktadır. Örneğin; duyusal kayıttan gelen bilgi olarak "V" görseli, kısa süreli bellekte algılandığı ortama göre roman rakamı ile "5" veya "V" harfi olarak anlamlandırılır. Kısa süreli belleğe gelen bilgi, zihinsel işlemler gerçekleştikten sonra doğrudan tepkiye dönüşebilir veya kodlanarak uzun süreli belleğe gönderilebilir. Bilginin, uzun süreli belleğe aktarılması, uzun süreli bellekten eski bilginin geri getirilmesi, yeni bilgiler ile eşleştirilmesi, bilginin yeniden düzenlenerek uygun biçimde kodlanması ile gerçekleşmektedir (Senemoğlu, 2020, s. 277). Bir öğrencinin 45 ile 7'yi çarptığını varsayalım. Çalışan bellek bu sayıları (45 ve 7), 5 ve 7'nin (35) çarpımından taşınan sayı 3, cevap 315 ile birlikte tutar. Bu işlem sırasında, çalışan bellekteki bilgiler, uzun süreli bellekteki 5 x 7 =35 bilgisini etkinleştirerek karşılaştırır (Schunk, 2012, s. 183).

Yeni bir duyusal girdi alan beyin, algılayarak ve şablon eşleştirme, özellik tanıma gibi tanıma metodlarını kullanarak, bilişsel eylemleri gerçekleştirir, var olan bilgi ve yeni bilgi arasında bir eşleştirme olduğunda nöronlar ateşlenir. Bu süreçte, bilişsel yapının dikkatini koruması gerekmektedir. Olaylar, deneyimler, gerçekler ve kavramlar hakkındaki bilgiler, beynin farklı bölümleri tarafından alınmaktadır. Korteksin çeşitli duyusal alanları tarafınca deşifre edilen bilgi parçaları, kütüphaneye benzetilen hipokampüsten geçer. Hipokampüs, önceden depolanan bilgilerin nerede olduğunu bilmektedir. Bilgiyi analiz etmek üzere, her lobdaki geçici depolama alanlarına göndermektedir. Önceki bilgiler ile yeni bilgiler bağlanırsa, bilgi, prefrontal kortekstеki çalışma belleğine gönderilmektedir. Dikkatini koruduğu sürece çalışan bellek, prefrontal korteks, bilginin ilişkili, ilginç, anlamlı ve dikkate değer olduğuna karar vermesi koşuluyla, eski ve yeni materyallerini incelemeye devam etmektedir. Önceki bilgimiz, dikkat ve algı mekanizmamız sayesinde, yeni bilgiler eski bilgilere eklenerek daha güçlü bir bellek oluşabilmektedir. Bilginin öğrenilmesi, çalışan belleğin zihinsel işlevler gerçekleştikten sonra bilgiyi uzun süreli belleğe aktarılması sürecinin sonucudur (Inglis, 2014a, s. 49).

Uzun süreli bellek, Tablo 1.1'de belirtildiği üzere, bildirimsel (açık) ve prosedürel (örtük) bilgi türlerine ve hatıra, deneyim, kavramsal bilgi, beceri ve alışkanlıklar gibi bilgi içeriklerine göre bölümlere ayrılarak uzun süre depolandığı geniş kapasiteli bir sistemdir. Çalışan bellekten gelen yeni bilgi, anlamlandırılarak uzun süreli bellekte bulunan bilgi birikimi ile etkileşip, bu bölümde depolanmaktadır. Uzun süreli belleğe aktarılan ve burada saklanan bilgi, beyin hücrelerinde ve hücrelerin kurduğu bağlantılarda, sinapslarda, kimyasal ve fiziksel olarak değişimler oluşturmuş demektir. Yeni bilgiler eklendiğinde ve mevcut bilgiler pekiştirildiğinde, hücreler arasında yeni bağlantılar oluşmakta, sinapsların bağlantısı zenginleşmekte ve güçlenmektedir. Öğrenme, bu süreçte gerçekleşmektedir.

1.3. Bilişsel Süreçler: Dikkat ve Algı

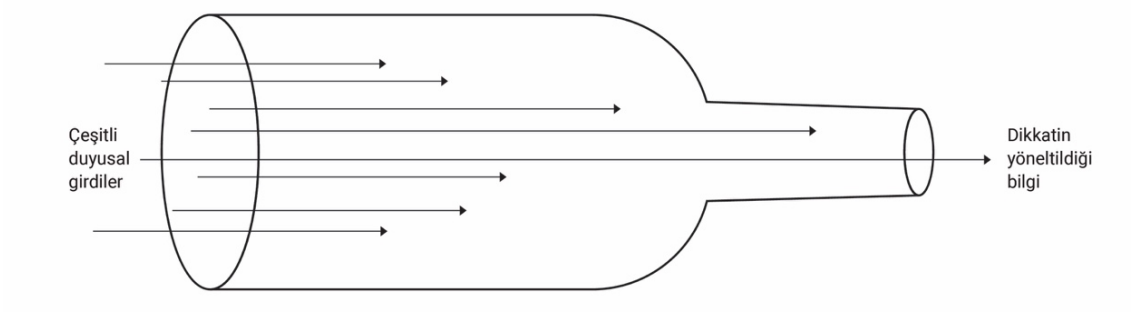
Dikkat ve algı, öğrenme sürecinde bilginin yolculuğunda gerçekleşen kritik bilişsel işlemlerdir. Bilginin işlenmesi, dikkat ve algı ile başlar. İnsanların çevresinden gelen duyusal uyaranları fark etmesi dikkat ile gerçekleşir, bilgiyi anlamlandırma ve belleğe kodlayabilme süreci ise algı ile başlamaktadır.

1.3.1. Dikkat

Duyusal belleği uyaran bilginin zihinde yolculuğu sürecinde yer alan öncelikli bilişsel aşama, dikkattir. Sürecin bir aşaması olarak işleme alınan bilginin, çevremizde bulunan tüm uyaranlar arasından seçilmesi için uygulanan zihinsel işlemdir. Kişinin bulunduğu ortamda aynı anda birbirinden farklı duyularını etkileyen çeşitlilikte uyaranlar bulunmaktadır. Uyaran, canlının çevresini saran, duyu sistemine ulaşabilen, çeşitli biçimlerde (gürültü, koku, ışık, ekşi tat, yazı, görsel vb.) nesne ve oluşumlardır. Kişinin duyusal reseptörlerine ulaşan tüm uyaranların, aynı anda zihinde işleme alınması ve bilinç oluşturması ise mümkün değildir. "Herhangi bir anda başa çıkmamız için çok fazla bilgi olduğundan, dikkat süreci o an için en önemli bilgiyi seçip daha ileri düzeyde işlemlemek için harekete geçen bir mekanizmadır (Smith ve Kosslyn, 2014, s. 144)". Dikkat, filtreleme görevi üstlenerek, çevredeki olayların farkındalığını kontrol edip, uyaranların işlenme durumunu organize etmektedir. Bu durumda kişi, bilişsel etkinlik olarak dikkatini ve algısını yönetir.

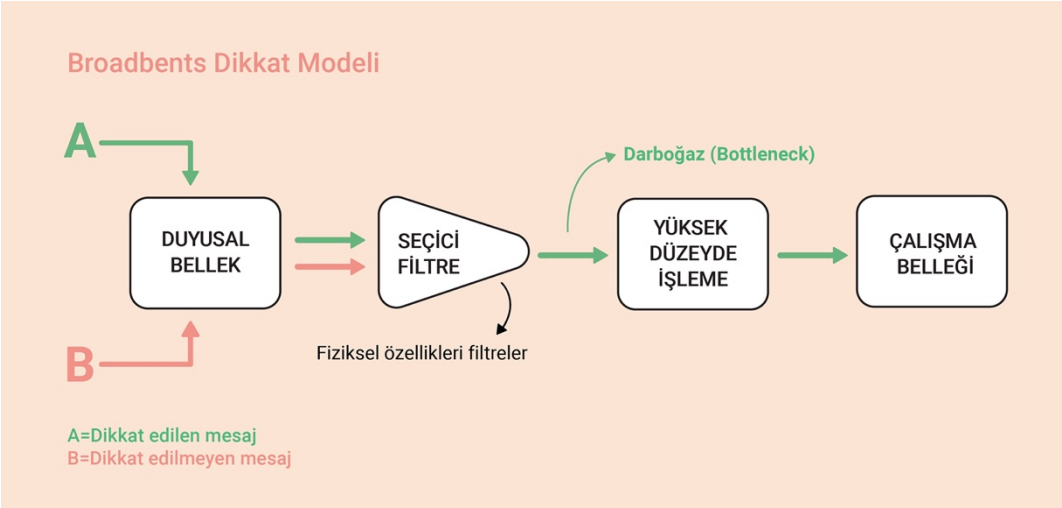
İnsan dikkati, farkındalığın aktif olduğu zihinsel bir olgudur. Çok sayıda uyarana dikkat edilmesi, bilişsel yükün yoğunlaşmasıyla birlikte tüm girdilerin işlenmesine izin vermemektedir. Nörolojik işleme açısından kapasite sınırlıdır ve duyu sistemimiz kapasiteye bağlı olarak dikkate alabildiği, odaklanması gerektiği kadar bilgiyi işleyebilir ve başarılı zihinsel bir süreç geçirebilmektedir. Bu bağlamda dış uyaranlar arasından bir seçim yapılarak, seçilen uyaranlar ileri düzeyde işlenmeye alınmaktadır. Geriye kalan diğer dış uyaranlar ise gözlenir veya girişi engellenebilir, elenebilir, geri planda tutulabilir, işlenmek üzere sıraya alınabilmektedir. (Kimble, 1992) Dikkat konusunda bilimsel düşünceler, kişinin bilgi işleme kapasitesinin limitli olması durumuna dayandırılmıştır.

Dikkat, felsefe, deneysel psikoloji, bilişsel psikoloji, bilişsel nörobilim ve bilgisayar bilimi gibi disiplinlerin, kavramın farklı açılımları üzerine çalıştığı ve birbirinin üzerine eklenerek araştırmaların genişletildiği bir konudur. İlk olarak, William James 1890'da yayınladığı "Psikolojinin İlkeleri" kitabında, dikkatin bilinç ve bellek kavramıyla ilişkili olduğunu belirtmiş, dikkatin insanların algılamasını, kavrayışını, ayırt etmesini, hatırlayabilmesini sağladığını, reaksiyon sürelerini azalttığını düşünmüştür (Mancas, 2016, s. 11).



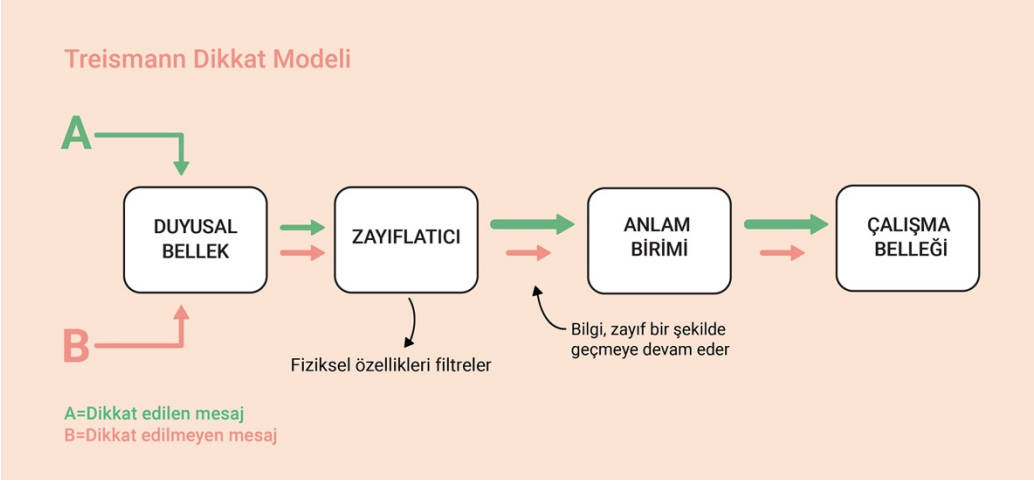
Görsel 1.20. *Bilginin işlenmesindeki dar boğaz (Solso, Maclin ve Maclin, 2008, s. 92)*

Bilginin işlenmesi sürecinde nörolojik limitli kapasite düşüncesi ise, çok sayıda çeşitli duyusal girdilerin arasından kişinin dikkatini yönelttiği bilginin işlenmeye devam ettiğini gösteren bir darboğaz (bottleneck) olduğunu düşündürmüştür. 1958'de D. Broadbent, dikkatte seçicilik özelliğiyle birlikte "darboğaz (bottleneck)" metaforunu model olarak önermiştir (Görsel 1.20). Bilişsel sürecimiz diğer girdilere kendini kapatmak yerine, aşırı bilgi yüklenmesini önlemek için uyaranların girişini kısıtlamaktadır. Bu bağlamda giriş yapan uyaranlarda dikkat ederek odaklanılan bilgi seçilmiştir. Seçici dikkat kavramı kapsamında Broadbent'in sunduğu teori, insanın bilgi işleme sisteminde algısal ve bilşisel kapasitesinin limitli olması düşüncesine dayalı filtreleme teorisidir. Broadbent'in, belirli miktarda bilginin geçebileceği sınırlı kapasiteli bir kanalın olduğunu öne sürdüğü modeline (Görsel 1. 21) göre, bilgi işleme sürecinin erken aşamasında seçilen bilgi, duyusal depoda, duyusal özelliklerine (hareket, renk, şekil, uzamsal konum, ses gibi) göre analiz edilir ve duyusal depodan sonra gelen darboğazda tüm girdiler arasından bilgi filtrelenir, seçilen bilgi anlamsal işleme aşamasına geçmektedir. Dikkat bu şekilde yönlendirilir. Filtre dışında kalan bilginin göz ardı edildiği veya geçici olarak kısa süreli bellekte saklandığı düşünülmüştür (Solso, Maclin ve Maclin, 2008, s. 88-98, Smith ve Kosslyn, 2010, s. 128). Kalabalık ve birçok kişinin seslerinin olduğu gürültülü bir ortamda, çevredeki uyaranları filtreleyerek sadece karşınızdaki kişinin konuştuklarına odaklanmak, dikkatinizi yönlendirmek, bu teorinin örneğidir. Yalnızca seçilen uyaran algısal sistem tarafından işleme alınarak, farkındalığa (bilinç durumuna) ulaşılmaktadır.



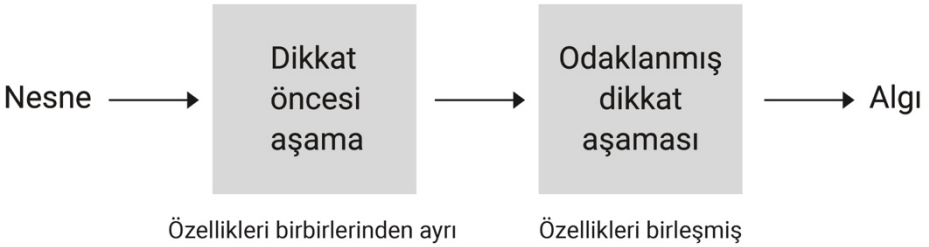
Görsel 1.21. *Broadbent dikkat modeli (https://practicalpie.com/attention-psychology/) (Erişim: 11.02.2023).*

Seçici dikkat modellerinden önemli olan bir diğeri ise Treisman'ın zayıflatma (attenuation) teorisidir (Görsel 1.22). Treisman, Broadbent'in darboğaz teorisine katılmakla birlikte, ilgilenilen bilginin dışında kalanları yokmuş gibi düşünmek yerine, etkilerinin zayıflatıldığını savunmaktadır. Uyaran sinyalini genel özelliklerine göre değerlendirdikten sonra anlam açısından işlemektedir. Anlamsal açıdan işlenmeyen bilginin daha az belirgin hale getirildiği ve kişinin bu bilgiye karşı tepkisiz kaldığını vurgulamaktadır. Treisman, seçici dikkatin, bilginin sadece fiziksel özelliklerine göre değil anlamına da bağlı olarak gerçekleştiğini belirtmektedir (http-19; Schunk, 2012, s. 171-172).



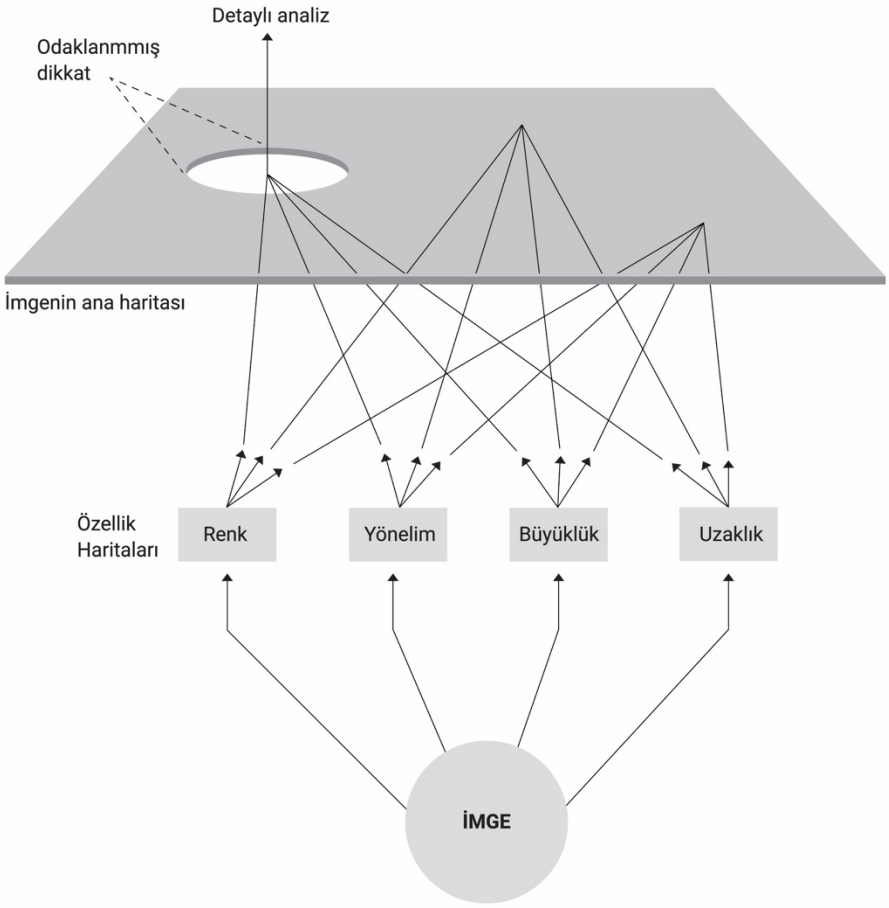
Görsel 1.22. *Treismann dikkat modeli (https://practicalpie.com/attention-psychology/) (Erişim: 11.02.2023).*

Deutsch ve Deutsch ise, tüm aşamalar tamamlandıktan sonra dikkatte seçiciliğin geç seçim olarak gerçekleştiği, tüm duyusal girdilerin algılama açısından analiz edildiği üzerine araştırarak, Broadbent'in erken seçim ve filtreleme teorisine karşı düşüncelerini savunmuşlardır. 1980'lerde dikkat üzerine çok sayıda teori geliştirilmiş ve bu konu üzerinde daha fazla soru sorularak tartışılmıştır. Mancas'ın (2016) bir araştırma yazısında, bir asır önce James'in "Herkes dikkatin ne olduğunu biliyor" sözüne karşılık bilim insanı Pashler'in "Dikkatin ne olduğunu kimse bilmiyor" sözü ile aktardığı bilgi ile bu konunun tartışılma sürecinde gelişen değişimini vurgulamıştır.



Görsel 1.23. *Treisman'ın özellik entegrasyon teorisinin akış diagramı (Goldstein, 2019, s. 143)*

Dikkat üzerine üretilen düşüncelerden biri, görsel dikkat ve algıyı buluşturan Treisman ve Gelade'in özellik entegrasyon teorisidir. Teoriye göre (Görsel 1. 23), görsel dikkat yönetiminde iki aşamalı süreç bulunmaktadır; ön dikkat süreci olan birinci aşamada kişi, bilgi alanını görsel olarak tarayıp, görseli/nesneyi boyut, renk, yön varsa hareket gibi ana özelliklerini ayrı ayrı hızlı bir şekilde algılar, nesnenin farklı özellikleri, fizyolojik olarak korteksin ilgili bölümlerinde yer alan belirli özellik haritalarında kodlar. Özellik haritaları, bir ana haritaya bağlanır, ikinci aşama olan odaklanmış dikkatte, görsel özelliklerinin birleştiği bilgi, ana haritadan çağrılarak detaylı bir şekilde analiz edilir (Görsel 1.24) (Treisman, 1988'den aktaran Solso, Maclin ve Maclin, 2008, s. 101).



Görsel 1.24. *Treisman ve Gelade'nin modeline göre, görsel dikkat yönetimi süreci (Solso, Maclin ve Maclin, 2008, s. 101)*

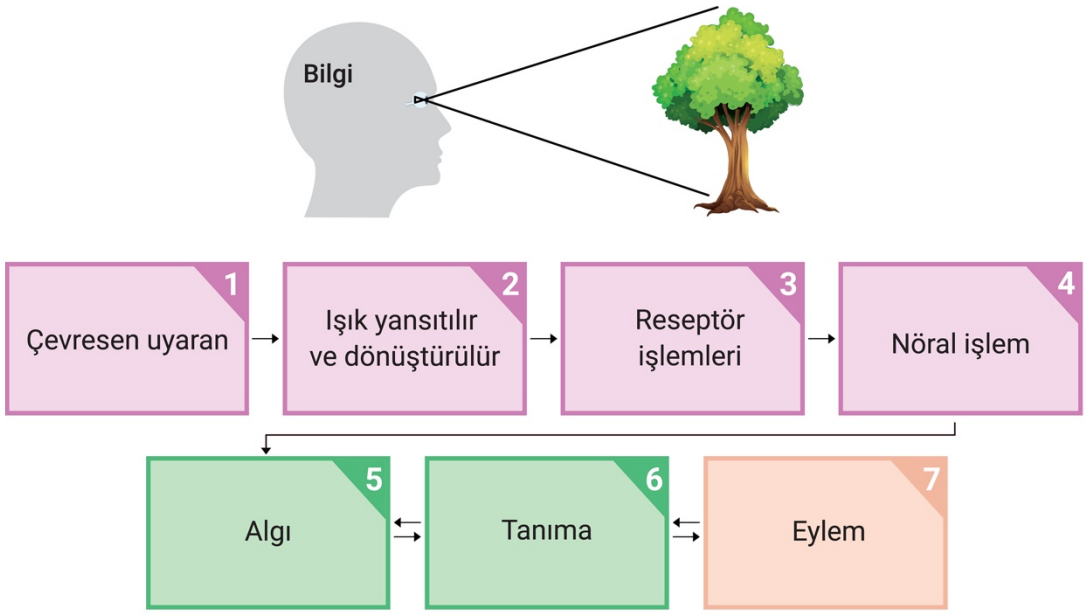
Boston'da yer alan Görsel Dikkat Labarotuvarı (Visual Attention Lab)'nın yöneticisi ve baş araştırmacısı olan Jeremy Wolfe, görme, dikkat, görsel dikkat, görsel araştırma, görsel biliş alanlarında akademik çalışmalar üretmektedir. Görsel arama alanında ortaya koyduğu araştırmanın (Guided Search 2.0) temeli üzerine Kılavuzlu Görsel Arama 6.0 (Guided Search 6.0) modelini geliştirmiştir. Jeremy'e göre, görsel girdinin başlangıç aşamasında dikkat öncesi işlenmesinden elde edilen bilgiler, seçici dikkatin koşullandırılmasına rehberlik etmek için kullanılabilir ve nesnelerin özelliklerinin tanınabilir nesnelere bağlanabilmesi için seçici dikkat gereklidir. Dikkat, öğelerin doğru bir sırayla işlenebilmesi için yönlendirilmektedir. GS6 (Guided Search 6.0) modeli ise, dikkati yönlendiren faktörler dizisini zenginleştirerek tanımlamaktadır. Ayrıca işlevsel görsel alanların homojen olmadığını açık bir şekilde ele alarak, modelde iki farklı arama şablonu olduğunu rolleriyle birlikte açıklamıştır (http-20; Wolfe, 2021, s. 1060-1063).

Psikolojide bilişsel bir süreç olan dikkat eyleminin alt bileşenleri ve dikkatin etkinleştiği durumlara göre türleri olduğu tanımlanmıştır. Uyarılma ile birlikte, dikkati bir uyarana odaklama durumu **odaklanmış dikkat**, uzun süre boyunca bir uyarana ve aktiviteye katılma durumu **sürekli dikkat**, diğer dağıtıcı uyaranların varlığında belirli bir uyarana veya aktiviteye katılma durumu **seçici dikkat**, odak dikkatini iki veya daha fazla uyaran arasında değiştirme durumu **alternatif dikkat**, aynı anda farklı uyaranlara katılma durumu **bölünmüş dikkat** olarak açıklanmıştır. Tüm dikkat alt süreçlerini bir eylem üzerinde deneyimlediğimizi araba kullanma esnasında uyguladığımız zihinsel ve fiziksel eylemlerden örneklemek mümkündür; uyanık olma (uyarılma), dikkatimizi yoldaki uyaranlara odaklama (odaklı dikkat), uzun süre dikkat edebilme (sürekli dikkat), alakasız uyaranların dikkatimizi dağıtmasını engelleme (seçici dikkat), bir şeritten diğerine veya kontrolde aynalar arası geçişlere göre odağı değiştirebilme (alternatif dikkat), pedalları kullanma, direksiyonu döndürme ve vites değiştirme (bölünmüş dikkat) gibi sürüş için gerekli tüm eylemleri gerçekleştirmek (http-21).

Dikkat edilen uyarıcı, kişinin odağındadır ve zihinde uyarıcının yolculuğunun başlamasıyla birlikte öğrenmenin gerçekleşmesinde ön koşul dikkat ile sağlanmış olmaktadır. Dikkat edildiğinde, farkındalığın oluşmasıyla birlikte, nesneleri algılama, dikkat edilen nesneye daha hızlı yanıt/tepki verme ve nöral süreci başlattığı için nesnelere fizyolojik olarak yanıt verebilmenin gerçekleştiği ve dikkatin sağladığı bu işlevleri daha iyi düzeyde deneyimlediğimiz bilgisi araştırmaların sonucunda yer almaktadır (Goldstein, 2019, s. 132). Bu sonuçlar, öğrenme sürecinde dikkatin önemli bir etken olduğu bulgusunu desteklemektedir. Dikkat etme sürecinde öğrenmeye etki eden etmenler bulunmaktadır; öğrenenin kendisiyle ilişkili iç etmenler, bireysel farklılıklar, dikkat süresi, odaklanma kapasitesi, algısal yönelimini yöneten durumlar ve uyarıcının özelliklerini taşıyan dış etmenler; uyaranın görseli, boyutu, rengi, biçimi, konumu, hareketi veya sesinin olması, farklılığı gibi gruplandırılabilir. Bu bağlamda, dış etmenlere ilişkin öğrenene sunulan uyarıcının tasarımının da, dikkat, algı ve öğrenme süreçlerinde etken olduğu belirgindir. Tasarımcı, içerik ve görselinin ilişkisini öğrenene yönelik kurgulayarak, tasarım öğelerini, tasarım ilkeleri ve yönergelerinin doğru kullanımı doğrultusunda düzenleyerek, öğrenenin ilgi ve dikkatini yönetebilmek amacıyla bilgiyi etkili bir biçimde sunabilme yeteneğine sahiptir. Dikkat, birçok etmenin birbirine bağlanmasını ve devamında algının oluşmasını sağlamaktadır.

1.3.2. Algı

Duyusal belleği uyaran bilginin işlenmesinin akışı dahilinde var olan zihinsel işlemlerden biri de algıdır. Dikkat etme eylemi, aynı zamanda bir bilginin işlenmesine yönelik algısal sürecin oluşumunu tetiklemektedir. Algılama zihinsel eylemi ile bilgi, anlam yüklenmiş bir biçime dönüşmektedir. Algı, uyaranlar ile çevreden gelen bilginin, zihinsel bir süreç sonucunda tanınması, yorumlanması ve anlamlı bilginin edinilmesidir. Petterson'a (2013, s. 79) göre, algı kavramı, bir organizmanın dış dünya hakkında bilgi edindiği farklı süreçlerin kolektif adıdır ve dikkat edilen bilgilerin düzenlenmesi, analiz edilmesidir. Duyular aracılığıyla gelen bilgi, duyu özelinde (görme, işitme, koklama, dokunma, tatma) veya birkaç duyusal girdinin (görme ve işitme, görme, dokunma ve tatma vb.) bütünleşmesiyle algılanmaktadır. Görme duyu sistemiyle gelen bilginin yoğunluğu nedeniyle, görsel duyum ve algı arasındaki ilişki, algı araştırmaları ve teorilerinin odak noktasıdır.



Görsel 1.25. *Görseli algılama süreci (Goldstein, 2019, s. 5)*

Görseli algılama süreci, Görsel 1.25'te çevresel uyaranın girişinden eylem olarak çıkışına kadar geçen yolculuğu basitleştirilerek yedi aşamada gösterilmiştir. Süreç, görülen bir ağaç uyaranı ile başlayarak, algılama, tanıma ve eyleme dönüşen bilinçle son bulmaktadır. Temelinde üç ana bileşen; uyaranlar (1. ve 2.), fizyolojik işlem (3. ve 4.) davranışsal tepkiler (5. 6. ve 7.) olarak temsil edilmektedir. Algısal süreç aşamaları; ağaç, çevresel uyaran (1. Aşama), ışığın yansıması ve dönüşümü, gözün optik sisteminin odaklanması sonucu ağacın retinadaki temsili görüntüsünün oluşumu (2. Aşama), görsel

reseptörlerin enerji dönüşümünü sağlaması (3. Aşama), sinirsel işlemler ve beynin içindeki etkileşim (4. Aşama), bu etkileşimin bilinçli bir deneyime dönüşmesi ve ağacın bilinç düzeyinde farkında olunarak algılamanın gerçekleşmesi (5. Aşama), ağacın nesne olarak belli bir kategoriye yerleştirilmesi, tanıma (6. Aşama), ağaca doğru yürüme gibi motor faaliyetlerinde, eylemde bulunma (7. Aşama). Süreçte algılama, tanıma ve eylem davranışları arasında iki yönlü (tersiyle birlikte) akış olduğu görülmektedir. Örneğin; algılama ve tanıma bir eyleme (ağaca yakından bakmak) dönüştüğünde, eylem diğer aşamaları (yakından bakıldığında ağacın meşe değil çınar olduğunu görmek) değiştirebilir. Algısal süreçte aşamalar diziliminde dinamik bir yapı, değişim söz konusudur (Goldstein, 2019, s. 5-8).

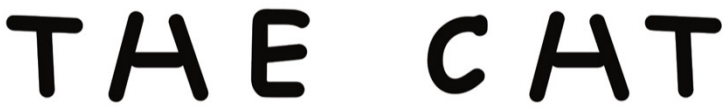
Algılama sürecinde eylem, psikologların teorilerine göre yukarıdan-aşağıya ve aşağıdan-yukarıya olmak üzere iki temel yol ile gerçekleşmektedir. Mcleod (2023)'ın belirttiği gibi, J. Gibson algının doğrudan gerçekleştiği aşağıdan yukarıya işlemleme yönünde olduğunu, R. Gregory ise yapılandırıcı yaklaşımla dolaylı olarak yukarıdan aşağıya işlemleme yönünde gerçekleştiğini teori olarak savunmuşlardır. Yukarıdan aşağıya doğru işlemleme, bütünsel yaklaşımla, kişinin bilgi, birikim, inanç, hedef ve beklentilerine dayanarak, nesne veya kavramlar hakkında, örüntü oluşturma, algısal keşifler ve çıkarımsamalar ile bağlam oluşturmasını sağlamaktadır. Bilgiyi işleme sürecinde algısal mekanizmalar, gerekli görmediği bilgileri işlemeden atmakta, gerekli gördüğü özellikler ile girdiyi sınırlandırmaktadır. Girdi olan nesnelerin nasıl göründükleri hakkında depolanan bilgileri ve ne olduklarına ilişkin beklentileri bağlamsal açıyı kullanıp, boşlukları tamamlamayarak algıyı oluşturmaktadır. Kişi, ortamda istediği zaman istediği bilgiye kendisini yönlendirebilir, kişinin kontrolünde olan bir durum da bulunmaktadır. Theeuwes (2010, s. 77), çoğunlukla görsel girdilerin kullanımıyla ilişkilendirdiği, görsel seçimde aşağıdan yukarıya ve yukarıdan aşağıya işlemenin kontrolü konulu bir yazısında; yukarıdan aşağıya işlemede görsel seçimin aktif ve kontrolün gözlemcide olduğu bir gönüllülük özelliğinin olduğu, aşağıdan yukarıya işlemede ise görsel seçimin pasif olarak otomatik bir şekilde gerçekleştiğini vurgulamıştır. Aşağıdan yukarı doğru çalışan işleme, duyusal verilerin girişi ile başlamaktadır. Dış uyaranlar ile yeni duyusal bilgi alınır, duyusal reseptörler beyne sinyalleri iletir ve beyin bu sinyaller aracılığıyla bir algı yaratır. Uyaranların duyulara ulaşan özellikleri (renk, kenar, parlaklık, hareket, form, ses, koku gibi) saptanarak, algıya yol göstermektedir. Özelliklerde, görsel niteliklerin belirginliği önemli ölçüde etkendir.

Görsel 1.26'da görselleştirildiği gibi, bir uyaran olan ağaç, görme duyusu ile bir girdiye dönüşüp, aşağıdan yukarıya doğru ilerleyen bir süreç ile algı yaratılmıştır.

İki temel yol, algısal süreçte etkileşerek, birlikte de çalışmaktadır. Aşağıdan yukarıya doğru bir işlemede, bilginin anlamlandırılması için eksik kalan noktalar, yukarıdan aşağıya bağlamsal ilişki sağlanarak tamamlanır. Bütünsel bir algı yaratımı için depolanan bilgi, bağlam ve beklentileri kullandıysak (yukarıdan-aşağıya), duyum aracılığıyla ayrıntılara odaklanarak (aşağıdan-yukarıya) algı yönlendirilir. İki temel yolun ayrımını ve ilişkisini gösteren yaygın olarak paylaşılan örneklerden biri, "B mi 13 mü?" sorusudur. Görsel 1.26'da A'da, aralarında az boşluk olan dik bir çizgi, üst üste konmuş iki yarım daire bulunmaktadır. Aşağıdan yukarıya doğru bir çalışma ile görerek saptadığınız özellikler, görselin B harfi olduğunu düşündürmektedir. B'de ise, A görselinin soluna "12" sağına "14" eklendiğinde, bir önceki görsel işaretin (A'daki) 13 olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Burada ise yukarıdan aşağıya doğru bir çalışma yapılmıştır, beyin "B mi 13 mü?" sorusuna cevap ararken bağlamsal ipuçlarını kullanarak, B'deki işaretin 13 olduğuna karar vermiştir (Smith ve Kosslyn, 2014, s. 100; http-22). Konuyu başka bir örnekle sunmak adına; Görsel 1.27'de görüldüğü gibi, iki kelime olan "THE CAT", üçer harften oluşmaktadır. Her iki kelimenin de ortasında aynı özelliklere sahip çizgilerde işaretler bulunmaktadır. Bu işaretlerin sağında ve solundaki harflerin bağlam ilişkisi ve yarattığı anlam, birinci kelimedeki harfi "H" ikinci kelimedeki harfi "A" olarak algılanmasına ve yukarıdan aşağıya çalışan mekanizmalar sayesinde kelimenin "THE CAT" olarak okunmasına neden olmaktadır.

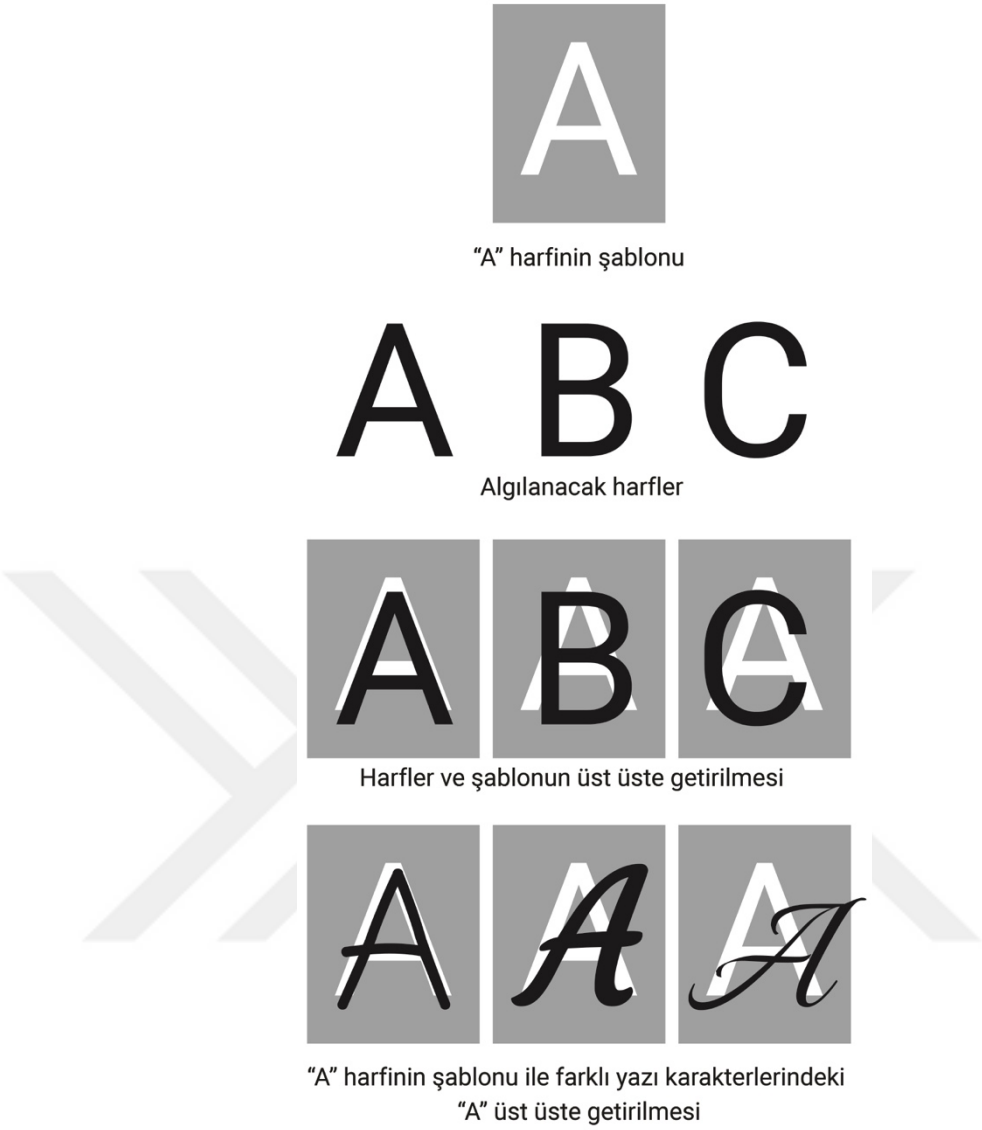


Görsel 1.26. *Aşağıdan yukarıya ve yukarıdan aşağıya bilgi işleme örneği "B mi 13 mü?"*



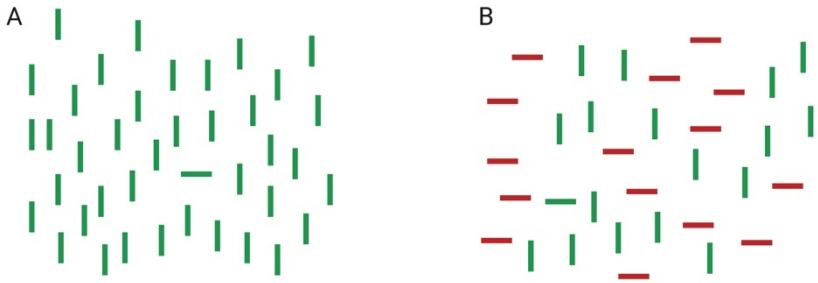
Görsel 1.27. *"THE CAT" Yukarıdan aşağıya çalışan algısal mekanizma örneği (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:TheCat.svg) (Erişim: 20.064.2021)*

Algısal süreçte, algılamayla birlikte çalışan bilişsel işlem tanımadır. Dış çevreden gelen duyusal girdilerin ne olduğunu anlamak, algıladığımız bilginin işlenerek bellekte kaydedilmiş olma durumunu tespit etmek, örüntüyü tanımak, algısal sürecin sonucunda bir eylemde bulunabilmek adına önemlidir. Smith ve Kosslyn'e (2014, s.70) göre, tanıma, organize olmuş duyusal bilgilere ilişkin temsillerle bellekte depolanmış olan temsillerin eşleştirilmesini içeren bir işlemdir. Tanımanın gerçekleşmesine ilişkin farklı yöntemler sunan modeller bulunmaktadır. Şablon eşleştirme, duyusal uyaranın görüntüsü ile uyaranın zihinde depolanmış görsel temsili arasında eşleştirme yapılan tanıma modelidir. Bellekte bulunan temsiller, duyusal girdilerle eşleşen şablonlardır. Bir harfin bellekte var olan şablonunu, gördüğümüz harfin görseli ile eşleştirerek harfleri tanınır. Görsel 1.28'de, birinci sırada "A" harfinin şablonu, ikinci sırada tanınması gereken harfleri göstermektedir. Üçüncü sırada, her bir harf ile "A" şablonu eşleştirilir, A harfi şablon ile bire bir uyum sağlar ve harf tanınır. Şablon ile tanıma yaklaşımının dezavantajını ise, dördüncü sırada yer alan el yazısı A harflerinin, şablon ile uyumunun zayıflığı göstermektedir. Solso, Maclin ve Maclin'e (2013, s. 141) göre, tanıma sadece dışsal nesnelerin ve o nesnenin içsel temsili arasında görülen bire bir eşleşmeyle gerçekleşiyorsa, nesnenin kendisi ve şablonu arasındaki en ufak bir farkta tanıma gerçekleşmeyecektir. Şablon eşleştirme, sınırlı kapasitesine rağmen yararlı kavramsal ve pratik uygulamaları olan, basit bir örüntü tanıma işlemidir.



Görsel 1.28. *Tanıma modeli, şablon eşleştirme (Smith ve Kosslyn, 2014, s.74)*

Özellik algılama, duyusal uyaranın özelliklerini analiz ederek, uyaranın ne olduğuyla ilgili örüntü tanıma modelidir. Martin, Carlson ve Buskist (2010, s. 218)'e göre, görsel sistem, öncelikle bir nesnenin bileşen özelliklerini tanımlar ve ardından nesneyi tanımak için onun özelliklerini toplar. Bağlamsal ipuçlarını kullanmakla birlikte ayırt edici özelliklerin eklenmesi algı sürecini hızlandırır. Örneğin; A dizilimi içerisinde B harfini, dikey öğelerden oluşan görselin içinde eğimli bir öğeyi, sabit nesneler içinde hareketli bir nesneyi bulabilmek daha hızlı gerçekleşir. Farklı uyaranlardan oluşan bir dizide, ayırt edici özelliğe sahip uyarını tespit edebilme ihtimali oldukça yüksektir. Görsel 29'da A'da yatay çizgiyi bulma ve B'deki yeşil yatay çizgiyi bulma eylemleri arasındaki süre farkı duruma örnektir.



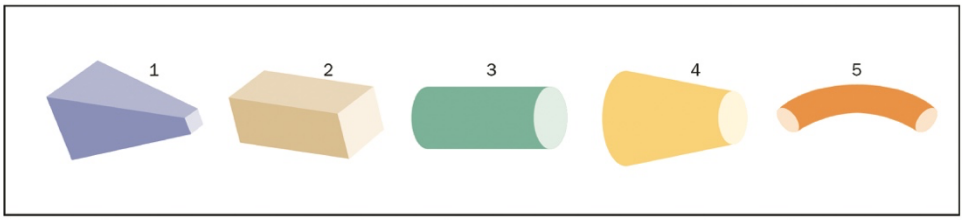
Görsel 1.29. *Tanıma modeli, özellik analizi (Goldstein, 2019, s.145)*

"B" harfi bir dik çizgi ve üst üste konumlanmış iki yarım daireden oluşmaktadır ve görsel sistemimiz, B harfinin görselinde ayırt edici özelliklerinin bilgisine sahiptir. Bu bilgi sayesinde Görsel 1.30'de boyutu, çizgi stili, inceliği-kalınlığı değişen özelliklerde bulunan görsellerin, B harfine ait olduğu tespit edilebilmektedir. Şablon eşleştirme ve özellikleri ayırt edebilme metodları kullanılarak algısal süreçte tanıma eylemi zihinde gerçekleşir.

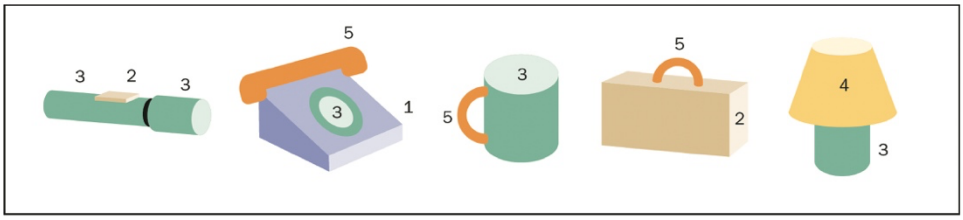


Görsel 1.30. *Farklı özelliklerde B harfi.*

Bileşenlere göre tanıma modeli ise, özellik analizinin bazı yönlerini taşıyan, nesneler üzerine bir örüntü tanıma modelidir. Nesnelerin algısal olarak tanınmasının, onu oluşturan parçalara ve parçaların uzamsal ilişkilerine bağlı olduğunu savunur. Nesne algılama ve tanımada Biederman'ın Geon teosisinin temel düşüncesi, nesnenin bileşenlerini tanımakdır. Görsel sistemin algılama yapısında uyaran, küp, koni, silindir gibi temel geometrik biçimlerin bir bileşen olarak kompozisyonundan oluşmaktadır ve bu biçimlere geon (geometrical ion) adı verilir. Örneğin bir fincan iki geondan oluşur; bir silindir ve elips (Görsel 1. 31, soldan üçüncü şekil). Nesneyi oluşturan parçaların doğru biçimde birleşimi de algılama ve tanımada doğruluğu sağlar (Biederman, 1987, s. 155; Smith ve Kosslyn, 2014, s. 78).



(a) Geonlar



(b) Nesneler

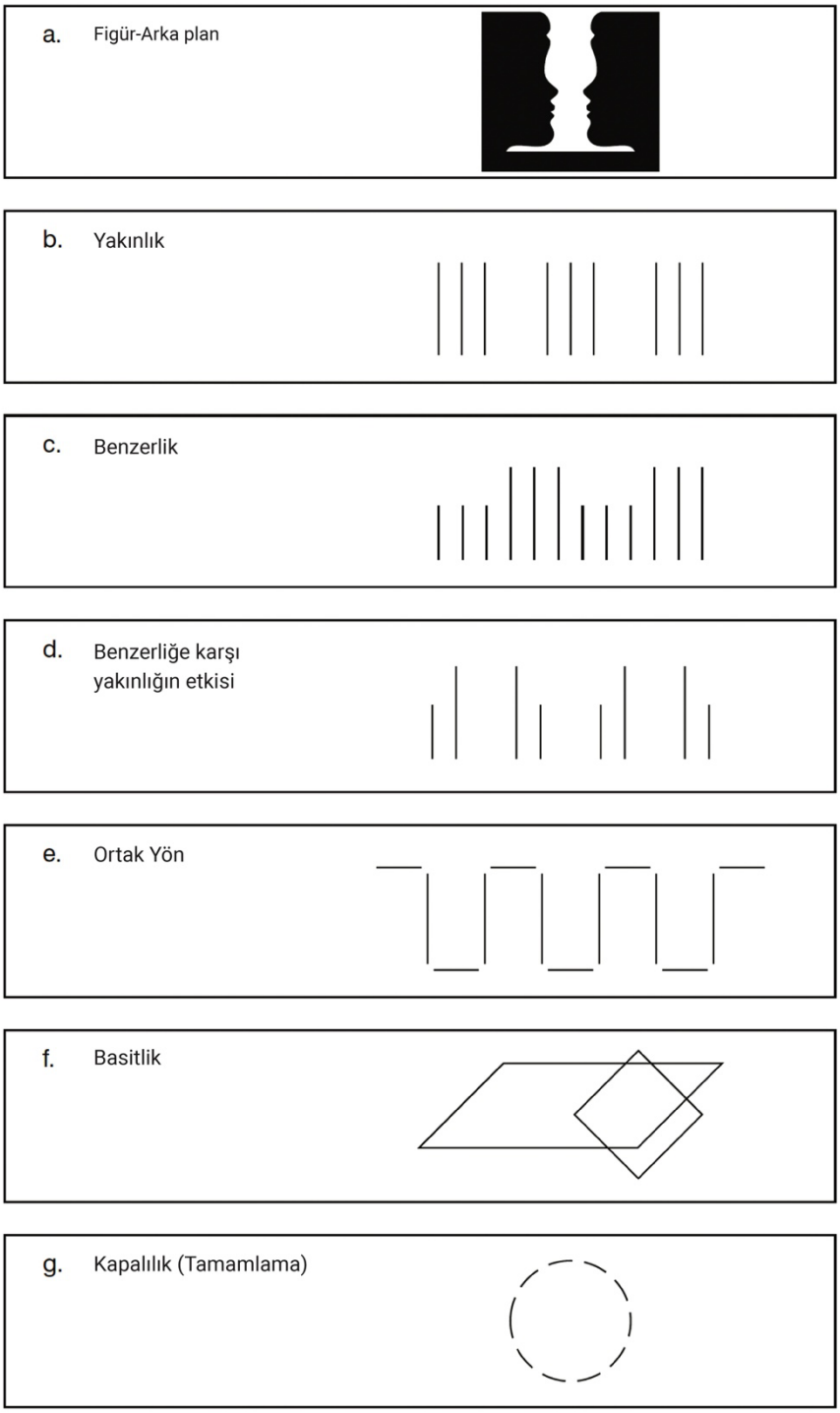
Görsel 1.31. *Algılama için geonlar. Geonların birkaçı (a). İki veya üç geonun birleşerek üç boyutlu neseneleri oluşturması (b) (Martin, Carlson ve Buskist, 2010, s. 219)*

Algı çalışmalarının temelini oluşturan en önemli teori, yirminci yüzyılın başlarında, öncü olan Alman psikolog Max Wertheimer (1880-1943) ile birlikte Wolfgang Kohler (1887-1967) ve Kurt Koffka (1886-1941) tarafından yaratılan Gestalt'tır. Kelime olarak "bütün" ve "biçim" anlamını taşıyan Gestalt düşüncesi, algının görevini çevredeki nesneleri, öğelerin organizasyonuna göre tanımak olduğunu içermektedir. Gestaltçılar, algıda bütünün, parçalarının toplamından daha fazla anlam taşıdığını savunmuşlardır (Martin, Carlson ve Buskist, 2010, s. 216). Gestalt psikolojisi ise, insan zihninin ve davranışının bir bütün olarak işlediğini, çevreyi anlamlandırmaya çalıştığını, insan zihninin nesneleri büyük bir bütünün parçası ve karmaşık sitemlerin unsurları olarak algılama eğiliminde olduğunu belirtmektedir (http-23).

Gestalt, bilişçi yaklaşıma sahiptir. Gestaltçılara göre, beyin duyusal bilgiyi dönüştürebilen dinamik bir güçtür, algı oluşumunu sağlayan unsur uyarıcılar değil, beyin aktivitesi ürünüdür. Bütünün, parçalardan daha önemli olduğu, bütünden parçalara doğru ilerleyen, yukarıdan aşağıya bir analizin gerçekleştiği, Gestalt araştırmacıları tarafından benimsenmiştir. Wertheimer'in (1987) "..parçaların doğası bütün tarafından belirlenir, tersi değil; bu nedenle analiz aşağıdan yukarıya değil yukarıdan aşağıya gitmelidir. Bir kimse unsurlarla başlayıp bütünü onlardan sentezlemeye çalışmamalı, parçaların ne olduğunu görmek için bütün incelenmelidir" düşüncesi konuyu açıklamaktadır (Hergenhahn, 2009, s. 136).

> Gestalt teorisi, insan algısal sisteminin biçimi algılamak için gestalt organizasyon ilkeleri olarak bilinen bir dizi ilkeyi nasıl kullandığını açıklamaya çalışır. Bu ilkeler, formların algılanmasına yardımcı olduğuna ve gruplandırılmalarını desteklediğine inanılan bir dizi faktördür. Gestaltçılara göre bu ilkeler doğuştan gelmektedir (Catling ve Ling, 2011, s. 13).

Gestalt, insan algısını düzenleyen ve algının nasıl çalıştığını açıklayan, figür-arka plan ilişkisi, yakınlık, benzerlik, ortak yön, basitlik, tamamlama gibi bir dizi ilkeler kullanmaktadır (Görsel 1. 32). Algı ilkelerinden biri, figür arka plan ilişkisi (a) üzerinedir. Gördüğümüz görseller bir figür/nesne ve bir arka plana/zemine sahiptir. Arka plan, boyut, şekil, renk gibi ayırt edici özellikleriyle figürün ne olduğunu ve konumunu algılamamıza yardımcı olmaktadır. Bir nesnenin figür veya arka plan olma durumunu gözlemcinin davranışı belirlemektedir. Gözlemcinin algısına göre, şekil a'da birbirine bakan iki yüz, figür olarak algılanabilir, beyaz alan pasif görünümde arka planı oluşturur veya beyaz alandaki vazo algılanır, siyah alanlar pasif görünümde arka planı oluşturur. Birbirine yakın konumlanan nesneler (b), gruplanarak bir birim olarak algılanırlar. Özellikleriyle birbirine benzeyen nesneler (c), gruplanarak bir birim olarak algılanırlar. Yakınlık, benzerliğe göre daha baskın olup, birbirine benzemeyen nesneler, birbirine yakın konumlandığında (d), algıda gruplanarak yer alırlar. Aynı yönde bulunan, ard arda eklenen veya bir örüntü oluşturan nesneler (e), gruplanarak algılanma eğilimindedirler. İnsan algısı, belirsiz, karışık ve düzensiz yapıları, basit, düzenli ve bütün biçimde algılama özelliğine sahiptir. Şekil f'de, düzensiz görülen geometrik örüntülerin aksine birbiri üzerine gelen iki geometrik form olarak algılanır. Eksiği veya boşluğu olan, tamamlanmamış yapıları tamamlayıp, bütüne ulaşarak algılama eğilimi, algıda tamamlama ilkesidir. Şekil g'de çizgilerden oluşan ve boşlukları olan görsel, boşlukları tamamlanarak geometrik şekillerden bir daire görseli olarak algılanır.

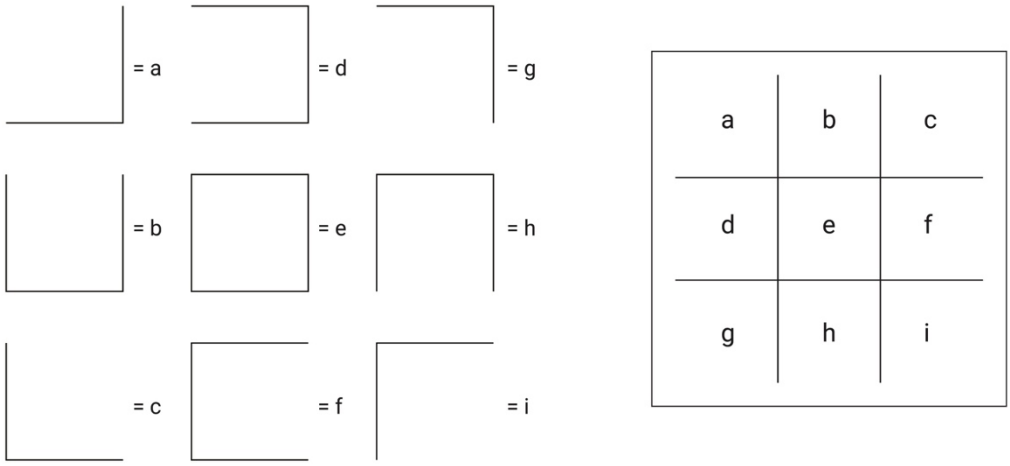


Görsel 1.32. *Gestalt ilkeleri (Schunk, 2012, s.177)*

Gestalt, öğrenme, tasarım, felsefe, psikoloji gibi alanlarda da etkili olmuş, yararlanılmış bir teoridir. Özellikle Gestalt'ın önemli katkılarından biri Weirtheimer'in, algı üzerine çalışmalarını öğrenme ile ilişkilendirmesi ve gestalt psikolojisinin ilkelerini eğitime uygulaması olmuştur. Gestaltçılara göre öğrenme, algısal bir olgudur. Öğrenme

ve bellek, algı ilkeleri çerçevesinde açıklanabilmektedir. Özellikle yol gösterici olarak, duyusal uyaranı basit, anlamlı ve bütüncül yapıda organize etme durumunda Pragnanz ilkesi kullanılmıştır. Weirtheimer, problem çözümünü, içgörüsel öğrenmenin sağladığını öne sürmüştür. Bir problem çözüme ulaşıncaya kadar öğrenende bir dengesizlik yaratır ve dengesizliğin vermiş olduğu rahatsızlık öğreneni harekete geçirir. Öğrenen, problemi çözme sürecinde, gestalt ilkelerine dayalı olarak bilgisini organize eder, bilişsel arayışlarıyla kurgular, test eder ve çözüm geliştiğinde bilişsel dengeye ulaşır. Bu süreçte öğrenen iç görü kazanmış olur, bilgi bellekte kalıcı ve birbirleriyle tutarlı izler oluşturur. Algısal ilkeleri, bilgiyi gruplama ve ilişkilendirmede kullanan öğrenen, iç görü yoluyla edindiği bilgileri daha uzun süre koruyabilir, hatırlayabilir ve benzer problemlerin çözümü için kullanabilir. İçgörüsel öğrenmenin önemli özelliklerinden biri, anlamı kavranan bilginin dayandığı algı ilkelerini transfer edebilme, bir problemin çözümünde kullanılan ilkelerin benzer bir problemin çözümünde kullanabilmedir, gestaltçılara göre bu durum yer değiştirme, aktarmadır (Senemoğlu, 2022, s. 244-264).

Duyusal uyaranı algılamakla birlikte bir anlam arayışında bulunmak, içsel olarak gerçekleşen bir faaliyettir. Anlamlandırma aşamasında, uyaranın uyarıcı olan tüm özellikleri, kişinin var olan tüm bilgi birikimi, deneyimi ve özellikleri gibi tüm parçalar, bütünler, bilişsel alanda ilişkilendirilir, düzenlenir. Caine ve Caine (2002, s.87) göre, anlam arayışı örüntülemeyle oluşur: Örüntüleme, bilintinin anlamlı organizasyonu ve sınıflandırılmasına işaret eder. Beyin, örüntüleri algılamak ve yaratmak için donatılmış olup, anlamsız bilgileri işleme almaz. Bu bağlamda algı ve hedeflenen anlam yaratımını sağlayacak biçimde bilginin düzenlenmesi öğrenmeyi etkiler, anlam, öğrenme için önemli bir bileşendir. Görsel 1.33'ün sol tarafında dokuz farklı harfi sembolize eden birbiriyle ilişkisiz ve rastlantısal çizgisel biçimler bulunmaktadır. Bu görsel kodların belleğe kaydedilmesi, bir anlam keşfedilmediği durumda zorlayıcıdır. Anlamsız ve yüzeysel bilgidir. Görsel 1.33'ün sağ tarafında ise birbirleriyle ilişkisiz ve rastlantısal çizgisel biçimlerin, algısal bütünlüğü (gestalt) sağlayan, tanınabilir bir tablo biçimine dönüştürülmüş görseli bulunmaktadır. Oluşturulan görsel sayesinde, harflerin biçimleriyle birlikte örüntü oluşturması, öğrenmenin başarılı bir şekilde gerçekleşmesini sağlayabilir. Daha önce bilinen ve kavranan bilgiler ile ilişkilendirerek (bir oyun tablası gibi) derin bir anlam yaratıldığında, öğrenmede bir içgörü oluşur ve bilginin bellekte kalıcılığına etki eder.



Görsel 1.33. *Bilginin anlamlı organizasyonuna bir örnek (Caine ve Caine, 2002, s.100-102)*

Bilginin işlenmesinde bilişsel süreçler olarak, öncelikle bilgiye dikkat etmek, algılamak, tanımak ve çalışma belleğinde düzenleyerek anlamlandırdıktan sonra, bilginin uzun süreyle depolanması için bellekte yer edinme işlemi kodlama ile geçekleşir (Anderson, 2007'den aktaran Eggen ve Kauchak, 2010, s. 209). Kodlama, bilginin bellekte kalıcı iz oluşturması ve bilgiyi geri getirilebilir formda depolayabilmesi için gereklidir. Öğrenme için bilginin anlamlı biçimde kodlanması önemlidir ve öğrenmeye etki eden tüm unsurların organizasyonu ile anlamlı kodlamayı sağlayacak yöntem ve stratejiler kullanılır (Tablo 1.3).

Tablo 1.3 *Anlamlı kodlamayı sağlayan stratejiler. (Eggen ve Kauchak, 2010, s. 210)*

Bilgiyi Anlamlandırmak			
İmgeleme	Organizasyon	Şema Aktivasyonu	Detaylandırma
Konuların zihinsel görsellerini oluşturmak.	Yeni bilgileri düzenli ve ilşkili biçimde uygulamak.	İlgili ön bilgiyi aktive etmek.	Mevcut şemaları genişletmek.

İmgeleme, bilgiyi temsil eden görseller ve nesnelerin görüntüsü ile içeriğin somut halde görsel olarak kodlanmasını sağlayarak, bellekte üstünlük elde eden ve hatırlanma olasılığını yükselten oldukça önemli bir stratejidir. Daha imgelenebilir, somut ve bir anlam taşıyan materyaller daha iyi kodlanır ve hatırlanır. Öğrenmenin gerçekleşmesinde, bilginin öğrenene sunulduğu öğretim materyali, öğrenmenin olduğu bağlam, farklı bellek yapılarında bulunan bilişsel kaynaklar, öğrenenin sahip olduğu bilgi birikimi, kullanılan

stratejiler, bilgiyi aktaran eğitmen faktörü, öğrenmenin nasıl olduğuna ilişkin inançlar gibi birçok etken bulunmaktadır. Tüm etkenleriyle birlikte öğrenme sürecinin bilimsel bir anlayış çerçevesinde açıklanabilmesi karmaşıktır (Terry, 2016, s. 487).

Öğrenme sürecinin etkinliğini ve kalitesini üst seviyeye çıkartabilme amacıyla öğrenene sunulan duyusal girdilerin düzenlenmesinde tüm etkenlerin yanında tasarımcının da güçlü derecede etkisi olduğu sonucuna ulaşmak mümkündür. Tasarımcı, algıyı yönetebilir, anlam yaratımını sağlayabilir, anlamlı kodlamayı sağlayan stratejileri kullanabilir ve tasarladığı öğretim materyali ile belleği güçlendirme konusunda rol alabilir. Bilgiyi yaratıcı önerileriyle sunarak, öğrenenin aynı zamanda bilgiyi üretebilmesi için rehberlik edebilir.

İKİNCİ BÖLÜM

2. BİLGİNİN GÖRSELLEŞTİRİLMESİ VE TASARIMI

2.1. Kavramsal Temeller

"Bilginin Görselleştirilmesi ve Tasarımı" üzerine odaklanılan tez çalışmasının kavramsal temellerinde bazı terimlerin açıklanması ve çalışmada kullanılan ifadelerin tanımlanması gerekli görülmüştür. Bu başlıkta, araştırma alanıyla ilişkili "Veri Görselleştirme (Data Visualization)", "Bilgi Görselleştirme (Information Visualization)", "Bilgigrafi (Infographic)", ve "Bilgilendirme Tasarımı (Information Design)", tasarım terimlerinin tanımları ve sınırlılıkları ele alınmıştır. Belli bir alanı ifade eden, spesifik ve net tanımları olan bu terimler, araştırma alanıyla bağlantılı olup, araştırma odağındaki eğitim ve öğrenme süreçlerine uyacak kapsam ve derinliği karşılamamaktadır. Bu bağlamda "bilgi ve görselleştirmeye", "bilgi ve tasarıma" kavramsal çerçeveden bakmak gerekmiştir. Spesifik ve sınırlı terimlerin ötesine geçerek, eğitim ve öğrenme süreçleriyle daha doğrudan ilişkilenebilecek ifadelerin araştırmada kullanılması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu nedenle, diğer tüm terimlerin kapsamını ve ötesini içerecek "Bilginin Görselleştirilmesi (Visualization of Information)" ve "Bilginin Tasarımı (Design of Information)" ifadeleri bu tez özelinde kullanılmıştır.

Belirtilen tüm terimler, özünde "görselleştirme" kavramı üzerine kuruludur. Görselleştirme, bir verinin veya bilginin, bir görsel ile ifadesini oluşturma eylemidir. Bu eylem, tasarımla ilişkili alanlarda da bir terim olarak benimsenmiş ve tasarımın temel bir kavramı haline gelmiştir. Cairo (2016, s. 40) bu kavramla ilgili görüşünü, "Görselleştirme, benim şemsiye terimimdir. Görselleştirme, iletişim, analiz, keşif, vb. sağlamak için tasarlanmış her türlü görsel bilgi temsilidir" sözleriyle ifade etmiştir. Benzer bakış açısıyla farklı bir tanım; görselleştirmenin, keşif, doğrulama, sunum ve anlama görevlerini desteklemek için veri ve bilgiyi görsel bir biçimde temsil etme süreci olduğunu göstermektedir (Ward vd., 2015'den aktaran Guimaraes vd., 2015, s. 287).

Araştırmanın odağında yer alan "bilginin görselleştirilmesi" ve "bilginin tasarımı" ifadelerini tanımlamak amacıyla, "görselleştirme" teriminin veri ve bilgi ile ilişkilendiği tasarım terimleri, yazının devamında ayrı ayrı başlıklar özelinde açıklanmıştır.

2.1.1. Veri görselleştirme

Veri, bilgi toplama teknikleriyle elde edilmiş, ham ve işlem görmemiş özellikte bilgi birimleridir. Veriler, tek başlarına tanımlanamayan, anlamlı ayrıntıları olmayan, düzenlenmemiş, belirli bir bağlamda anlaşılabilir bilgiye dönüştürülebilecek nitel veya nicel bilgi yığınıdır. Yoğun miktardaki verinin, anlamlı ve kullanılabilir bilgiye dönüştürülmesinde, görseller aracılığıyla temsil edilmesinin katkısı bu noktada devreye girer. Veri görselleştirme, Uyan Dur (2014, s.41)'a göre, sayısal değerlerin çizelge, tablo ve grafiklerle görselleştirilmesi ve ham veri bilgilerinin görsel sunumlara dönüştürülmesi olarak tanımlanır. Chen vd., (2013, s.6) verinin görselleştirilmesini, veri içeren görevlerin yerine getirilmesinde, bilişsel süreçlerin etkili ve verimli gerçekleşmesi amacıyla, verinin görsel temsillere dönüşüm çalışması olarak yorumlamıştır. Verilerin görselleştirilmesi doğası gereği objektiftir (http-24). Bu alanında tasarımcı ve eğitimci olan Alberto Cairo, bir kitabında, veri görselleştirmenin tanımı ve tasarlanma amacı hakkında şu ifadelerde bulunmuştur:

> Veri görselleştirme, analiz, keşif ve araştırmaya olanak sağlamak üzere tasarlanmış bir veri gösterimidir. Veri görselleştirmenin temel amacı, tasarımcıları tarafından önceden tanımlanmış mesajları iletmek değildir. Bunun yerine, genellikle insanların verilerden kendi sonuçlarını çıkarmalarını sağlayan araçlar olarak tasarlanmalarıdır (Cairo, 2016, s.47).

Veri görselleştirmenin hedefi, doğrudan verileri daha anlaşılır ve sezgisel olarak kavranabilir bir biçimde sunmak, kapsamlı veri setlerini sınırlı bir alanda etkili bir şekilde gösterebilmektir. Verilerin iletmek istediği mesajı, izleyicinin bilgi ihtiyacına göre keşfetmesini sağlayan araçtır. Bir veri setinin sunulma biçimi, verinin kendisine ve hedef kitlesine nasıl iletilmek istendiğine bağlıdır. Verilerin görselleştirilmesinde, çizelgeler, diyagramlar, grafikler, tablolar ve haritalar gibi çeşitli tasarım biçimleri kullanılmaktadır (Coates ve Ellison, 2014, s.118). Bu tasarım biçimleri, durağan veya etkileşimli olabilmektedir. Karmaşık ve yoğun verilerin izleyiciler tarafından kolayca anlaşılabilmesi ve izleyicilerin verilerden yararlanabilmesi amacıyla görsel öğelere odaklanılır. Bu süreçte, görsel iletişim tasarımı unsurları ve ilkeleri kullanılır. Verinin görselleştirilmesi, ilgi çekici bir görsel yapıyı oluşturmayı hedefler; bu yapı, izleyicinin bilişsel süreçlerini destekler. Veri görselleştirmede sürdürülebilir tasarım sistemi oluşturulur. Veriler dinamiktir; artabilir, azalabilir, değişebilir ve tasarımın bu yapıya uyum sağlaması gereklidir.

2.1.2. Bilgi görselleştirme

Verilerin, bir amaç doğrultusunda anlamlı biçimde düzenlenmiş ve alıcı tarafından bilişsel olarak işlenmeye hazır haliyle bilgi ve bu bilginin görselleştirilmesi, temsil edilen bilgiyi daha erişilebilir ve anlaşılır hale getiren etkili araçlardan biridir. Uluslararası Etkileşim Tasarımı Derneği (Interaction Design Foundation), bilgi görselleştirmeyi bir izleyicinin daha iyi anlayabilmesi için verilerin, görsel ve anlamlı bir şekilde temsil edilme süreci olarak açıklamaktadır. Buna bağlı olarak bilgi görselleştirmenin, verileri sindirilebilir hale getirmede ve ham bilgileri eyleme geçirilebilir içgörülere dönüştürmede önemli rol oynadığını vurgulamaktadır. Bütünsel bir yaklaşımı benimseyerek, derin anlama ve bağlama odaklanmaktadır. Bilginin bütününü ve ilgili bağlantılarını göstererek, izleyicinin soyut verilerden verimli ve etkili bir şekilde içgörü edinmelerini sağlamaktadır (http-25). Chen (2010, s. 388)'e göre de bilgi görselleştirmenin etkisi, izleyicilerin içgörü kazanabilmesidir. İçgörü kavramını ise, derinleştirilmiş bir anlayış, yeni bir düşünme biçimi, keşif, bir buluş ile aydınlanma (evreka) deneyimi vb. içerecek şekilde tanımlamıştır. Bir araştırması sonucunda, son zamanlarda bilgi görselleştirmenin, kullanıcıyı eyleme geçirebilmesinin önemi ve içgörü kavramı yerine, içgörü arama sürecinin vurgulandığını ifade etmiştir. Chen (2017, s.7) farklı bir araştırmasında, bilginin görselleştirilmesi kavramıyla ilgili düşüncelerini şu sözleriyle aktarmıştır:

> Bilgi görselleştirme terimi, grafik ve görüntü oluşturma düşünceleriyle kolayca ilişkilendirilir. Ancak bilgi görselleştirme, gerçekte bundan daha fazla içgörü sunar. Bilgi görselleştirme, analiz ve sunum için kullanılan verileri daha iyi anlamamızı sağlayan ve sunduğu anlayışa göre hareket etme fırsatı sunan bilişsel bir süreçtir. Aynı zamanda etkili iletişim ve sunumlara da olanak tanıyarak görselleştirmenin amacının sadece resim görüntülemek değil, içgörü kazanmak olduğu gerçeğini daha da pekiştirir.

Araştırmaların çoğunluğu, bilgi görselleştirmenin hedefinde içgörü oluşturabilme özelliğinin olduğunu vurgulamaktadır. Diğer görselleştirme kavramlarından bilgi görselleştirmeyi ayıran özelliğinin bu olduğu belirtilmiştir. Engelbrecht, vd. (2015, s.5) *Bilginin Görselleştirilmesinin Tasarlanması* konulu araştırmasında, bilgi görselleştirmenin üretimini, "…alt düzey verilerden çıkarılan anlamların görsel temsillerine dönüşüm, bir çıkarım, bir hesaplama süreci ya da bir insan transkripsiyon sürecidir; amaç, verileri keşfetmek ve yeni içgörüler oluşturmaktır" olarak açıklamıştır.

2.1.3. Bilgigrafi

"Bilgigrafi" kelimesi, İngilizce "Infographic" kelimesinin Türkçe karşılığıdır. Bu tasarım terimi, "information" kelimesinin "info" olarak kısaltılması ve "graphic (grafik)" kelimesi ile birleşiminden meydana gelir. Bir tasarım biçimi ve bilgi iletim aracı olarak bilgigrafi, belirli bir yoğunlukta bilgi setini veya mesajı sıralı ve hikayeleştirilmiş bir görselleştirme biçiminde sunar. Bu, bir yüzey üzerinde grafik biçimlerin kullanımıyla, görsel tasarım unsurları ve ilkelerinin düzenlenmesiyle gerçekleştirilir. "Bilgigrafi, karmaşık bilgileri hızlı bir şekilde tüketilebilecek ve kolayca anlaşılabilecek şekilde hedef kitleye aktarmaya çalışan veri veya fikirlerin görselleştirilmesidir" (Smicklas, 2012'den aktaran Ferreira, 2014, s.3). Başka bir tanımlama, "bilgi-grafik kelimelerinden oluşan bilgigrafinin, karmaşık bilgilerin hızlı ve net bir şekilde sunulmasını amaçlayan veri veya bilginin grafiksel ve görsel temsilleri olmasıdır (Haynes ve Newsom, 2004'ten aktaran Ru ve Ming, 2014, s.984). Aydın (2021, s.10)'ın tanımına göre ise bilgigrafi, çoğunlukla karmaşık ve yoğun bilgi içeriğinin, belirlenmiş bir kitleye uygun biçimde, yaratıcı fikir, yorum ve hikaye anlatımıyla görselleştirilerek, hızlı, etkili ve kalıcı aktarımının sağlandığı grafik tasarım ürünüdür.

Bilgigrafi, bilgi aktarımında, karmaşık bilgileri izleyicinin kolayca algılaması ve anlam oluşturabilmesi için sıralı anlatımla sunan etkin bir görselleştirme aracıdır. Bu görsel yapı, bilgiye hızlı ve kolay erişim, bilginin bütüncül bir şekilde kavranması, bilgi ilişkilerinin görülmesi ve kısa sürede izleyicinin konuya hakim olması gibi olumlu etkiler sağlamaktadır. Görsel temsiller aracılığıyla sıralı biçimde ve sınırlandırılmış bir yüzeyde sunulan bilgi, izleyicinin zamanından ve çabasından tasarruf sağlayarak, izleyiciyi maksimum düzeyde bilgiye ulaştırır. Özellikle görsel öğrenmeyi destekleyen önemli role sahiptir. İyi tasarlanmış bir bilgigrafi, izleyicinin dikkatini çeker, algısını yönlendirir ve yoğun bilgiyi etkili ve hızlı bir şekilde ileterek kalıcı bir öğrenme deneyimi sağlar. Bilgigrafi, belirli bir konu hakkında izleyiciyi bilgilendirmek amacıyla, bilgi içeriği kısıtlaması olmaksızın, geniş bir amaç yelpazesi çerçevesinde, çeşitli disiplinler ve platformlar tarafından kullanılan etkili bir görselleştirme biçimidir.

2.1.4. Bilgilendirme tasarımı

Bilgilendirme, bir bilgiyi iletmek, bir konuyu açıklamak ve alıcıyı yönlendirmek eylemleriyle tanımlanabilir. Bu eylemlerin başarıyla gerçekleşebilmesi, alıcının bilgiden en etkin şekilde yaralanabilmesi, bilginin net, anlaşılabilir ve erişilebilir olmasına

bağlıdır. Bilgilendirme tasarımının temel amacı ise, kullanıcının bilgi ihtiyacını çözümlemeyi ve bu ihtiyaçları en etkin şekilde karşılayacak bilgiyi tasarlamayı ve kullanıcıya sunabilmeyi içerir. Pettersson ve Fager (2002, s.3) bilgilendirme tasarımı terimini, bilgiyle ilişkili alanları bir araya getirmek için şemsiye bir terim olarak kullanmaktadırlar. Görüşlerine göre bilgilendirme tasarımı, hedeflenen alıcıların bilgi ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla, bir mesajın (içeriğinin, dilinin ve biçiminin) analizini, planlanmasını, sunumunu ve anlaşılmasını içermektedir. Jacobson (1999, s.4) bilgilendirme tasarımının amacını, "belirli bir konuşmaya veya söyleme katılanların anlayışını artırmak için iletişim taşıyıcılarının, kanalların ve belirteçlerin sistematik olarak düzenlenmesi ve kullanılmasıdır" sözleriyle ifade etmiştir. Pontis ve Babwahsingh (2024, s.16), bilgilendirme tasarımının çok boyutlu ve disiplinler arası bir kapsam sunduğunu, tasarıma farklı boyutlarıyla bakmak gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca önemli bir noktaya şu sözleriyle dikkat çekmişlerdir; "Bilgi tasarımını diğer tasarım alanlarından ayıran şey, bilginin görülmesi ve işlenmesinden öğrenmeye, akıl yürütmeye ve karar vermeye kadar insanın duyusal gelişiminin tüm kapsamına odaklanmasıdır."

Bilgilendirme tasarımı, amacı bilgilendirmek, açıklamak, yönlendirmek, anlayışı kolaylaştırmak olan bir görsel iletişim tasarımı ürünüdür. Kullanıcının tasarımdan edindiği bilgiyi doğru biçimde kullanabilmesi, pratikte uygulayabilmesi ve yararlanabilmesi, tasarımın niteliğini gösterir. Bilginin amacına, hedefine ve koşullarına göre tasarlanması, görsel iletişim odaklı düşünmeyi gerektirir. Bilginin iletilme amacı ve görsel tasarım araçlarıyla olan ilişkisi için Vince Frost'un bilgilendirme tasarımı tanımı ise şu şekildedir:

> Bilginin, mesajın veya hikaye anlatımının düzenli bir hiyerarşi içinde organize edilmesi ve gösterilmesidir. Bir bilgi yolculuğu. Uyarmak, öğretmek, açıklamak, eğlendirmek veya yönlendirmek için yazı, renk, görüntü, zaman, ışık, dokular ve malzemeler gibi grafik araçların kullanımı yoluyla insan duyularını harekete geçirerek ve hedefleyerek içeriği net, benzersiz ve ilgi çekici bir şekilde sunmak (Vince Frost'tan aktaran Coates ve Ellison, 2014, s.10).

Bilgilendirme tasarımı, insan hayatını çevreleyen ve insanların, insanlarla, yerlerle, ürünlerle, hizmetlerle, olaylar ve olgularla iletişim kurmalarını sağlayan bir araç olup, geniş kapsamlı ve kavrayıcı bir alandır. Bilgilendirme tasarımı; haritalar, yönlendirme işaretleri, trafikte uyarı levhaları, kullanım kılavuzları, ürün etiketleri, kullanıcı arayüz tasarımları, belge ve formlar, çevresel tasarım alanları gibi birçok yüzeyde insan ile

etkileşimdedir. Bu noktada, tasarımcı, hedef, kullanıcı, mecra gibi etmenlere göre bilgilendirme tasarımı yapar. "Bilgi tasarımcıları, amaçlanan mesajı hedef kullanıcıların amaçlarına, becerilerine, deneyimlerine, tercihlerine ve koşullarına uyacak şekilde dönüştürür ve sunar (Black vd., 2017, s. xi)". Jacobson (1999, s.16), tasarımcının yaklaşımının, "ihtiyacımız olan şeyin daha fazla bilgi değil, doğru bilgiyi doğru kişilere, doğru zamanda, en etkili ve verimli biçimde sunma yeteneği" olması gerektiğini belirtmiştir. Uluslararası Bilgilendirme Tasarımı Enstitüsü (Institute for İnformation Design, IIID), bilgi tasarımcılarını, karmaşık iletişim sorunlarını çözen ve böylece insan yaşamının her yönünü iyileştirmek için yaratıcılık ve tasarım odaklı düşünceyi uygulayan kişiler olarak tanımlamaktadır (http-26).

Uluslararası Etkileşim Tasarımı Derneği bir yazısında, veri görselleştirme, bilgi görselleştirme, bilgigrafi ve bilgilendirme tasarımı kavramlarının arasındaki farklılıkları ve etkileşimlerini açıklamıştır. Kavramları birebir tanımladıktan sonra, bu açıklamaları özetleyerek sunmak, kavramların bütününe bakabilmek açısından toparlayıcı olacaktır. Uluslararası Etkileşim Tasarımı Derneği (http-27)'e göre;

- Veri görselleştirme ve bilgi görselleştirme bağlantılı olup, kapsam bakımından farklılık gösterir. Veri görselleştirme, çizelgeler veya grafikler kullanarak ham verileri grafiksel olarak temsil etmeye odaklanır. Bilgi görselleştirme, ham verilerin ötesine geçerek kapsamlı bir dizi bağlamsal ayrıntıyı ve karmaşık veri kümelerini kapsar. Tam bir sunum için çaba gösterir ve genellikle iç görüleri iletmek için etkileşimi kullanır. Veri görselleştirme, veri noktalarının görsel olarak temsil edilmesine odaklanır. Tersine, bilgi görselleştirmesi bütünsel bir yaklaşımı benimser. Daha derin anlama ve karar verme için bağlamı dikkate alır.
- Bilgi görselleştirme ve bilgigrafiler benzersiz roller oynar. İnsan hafızası görseldir ve genellikle ham verilerden çok görüntüleri ve desenleri hatırlar. Bilgi görselleştirme bu açıdan yararlanır. Daha iyi anlaşılması için karmaşık verileri grafikler aracılığıyla basitleştirir. Bilgigrafiler, bilgileri genellikle hikaye anlatımı veya pazarlama amacıyla ilgi çekici formatlarda tasvir eder. Her ikisi de görseller kullanır ancak bilgi görselleştirme, kullanıcılar için netliğe ve verileri kullanılabilir içgörülere dönüştürmeye öncelik verir. Bilgigrafiler ise etkili iletişim ve katılıma odaklanır.
- Bilgilendirme tasarımı ise daha geniş bir kavramdır. Büyük resimde iletişimi geliştirmek için bilgilerin düzenlenmesine ve sunulmasına yardımcı olur. Bilgiyi etkili bir şekilde iletmek için metni, resimleri ve düzeni dikkate alır.

2.1.5. Bilginin görselleştirilmesi

Bilginin Görselleştirilmesi, bilgi ve verilerin görsel temsiller aracılığıyla sunulmasını ve anlaşılmasını sağlayan geniş kapsamlı bir kavramdır. Bu terim, hem sayısal verilerin hem de niteliksel bilgilerin görsel olarak ifade edilmesini ve eğitim bağlamında soyut kavramların, süreçlerin veya niteliksel bilgilerin daha kolay anlaşılmasını sağlayan bir bağlam içermektedir. Görsel temsiller, bilgi sunumunu daha etkili hale getirir ve öğrenme süreçlerini destekler. Bilginin görselleştirilmesi, hem analitik hem de iletişimsel amaçlara hizmet eder, böylece bilgiyi analiz etmek ve anlamak kadar, bu bilgiyi etkili bir şekilde iletmek de mümkün olur. Bu tezde "Bilginin Görselleştirilmesi" terimi, eğitim ve öğrenme süreçleriyle doğrudan ilişkilendirilebilecek, daha geniş bir bağlam sunmak amacıyla kullanılmaktadır.

2.1.6. Bilginin tasarımı

Bilginin Tasarımı, bilginin yapılandırılması, düzenlenmesi ve sunulması süreçlerini kapsayan geniş bir kavramdır. Bu terim, bilgi tasarımını eğitim ve öğrenme bağlamında ele alarak, bilginin daha etkili ve anlaşılır bir şekilde iletilmesini sağlar. Bilginin tasarımı, bilgiyi yapılandırma ve düzenleme süreçlerini içerir. Bu, bilginin hiyerarşik olarak organize edilmesi, kullanıcıların bilgiye kolayca erişebilmesi ve bilgiyi etkili bir şekilde anlamalarını sağlayacak şekilde sunulması anlamına gelir. Bu tezde "Bilginin Tasarımı" terimi, eğitim ve öğrenme süreçleriyle daha doğrudan ilişkilendirilebilecek, daha geniş ve derinlemesine bir perspektif sunmak amacıyla kullanılmaktadır.

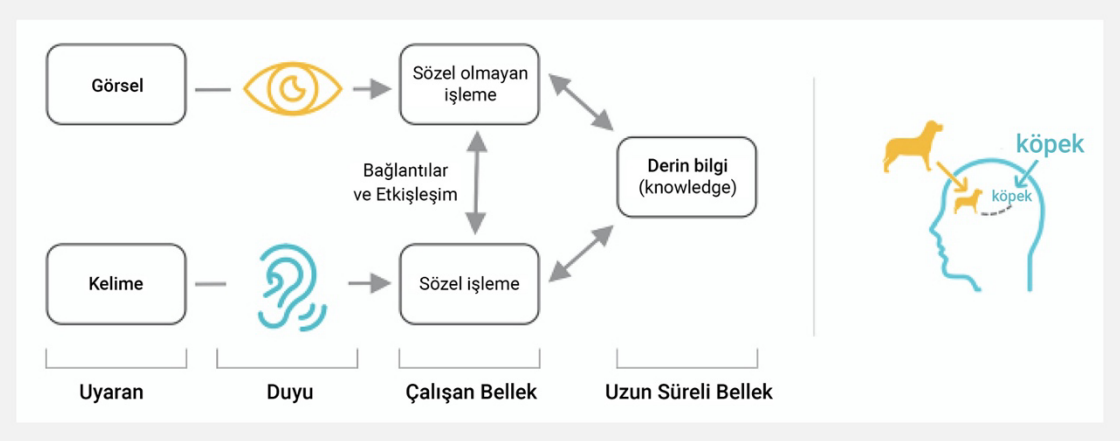
2.2. Öğrenme Süreçlerinde Bilginin Görselleştirilmesi ve Bilginin Tasarımı

Öğrenme, insanın gelişimiyle başlayan, insan faktörüyle şekillenen, çoklu boyutlu ve dinamik bir süreç olarak değerlendirilebilecek geniş kapsamlı bir kavramdır. Öğrenme, bir süreç sonucunda elde edilen bilgi, beceri, deneyim ve kazanım ürünü olmakla birlikte, aynı zamanda bu sürecin de kendisidir. Öğrenmeyle ilgili çağdaş araştırmaların öncüsü kabul edilen Roger Saljo'nun 1979 yılında yaptığı öğrenme teorisyenlerini etkileyen çalışmalarına dayalı olarak öğrenme, hem bir süreç hem de bir üründür. Merriam (2007), öğrenmeye, son üründen ziyade, bir süreç olarak bakmanın, öğrenmenin çeşitli teorik yönelimlerini çerçevelemeye yardımcı olacağını ifade etmiştir (aktaran Nagel ve Scholes, 2016, s. 13). Bu yönelimlerden yaygın olan, öğrenmenin

bilişsel sürecine odaklanmak, bu araştırmada kapsama alınan bilginin görselleştirilmesi ve tasarımının gerekliliğidir.

Öğrenmenin tüm yönelimlerini etkilemekle birlikte bilişsel süreç; dikkat, algı, kodlama, bellek, hatırlama gibi zihinsel bileşenleri kapsamaktadır. Öğrenmenin bilişsel sürecinde görsel uyaranların işlenmesinin, diğer bilgi türlerine göre daha hızlı gerçekleştiği kabul edilmektedir. İnsan beyninin büyük bir bölümünün görsel işlemede yer alması gerçeği, görsel öğrenmenin gücünü desteklemekte ve görsel bilginin, dünyanın nasıl algılandığının ve yorumlandığının merkezinde olduğunu göstermektedir (http-28). Bu bağlamda görsel temsiller ile sunulan bilginin, bilişsel yapıdaki yeri üzerine görsel öğrenme teorileri ve bu teorilerin öğrenme süreçlerine ve deneyimine etkisi, araştırmaların odağında olmuştur. Görüntü üstünlük etkisi (Picture superiority effect), bunlardan biridir. Araştırmaları sonucunda Paivio, insan algısında görseli tanımanın daha kolay ve hızlı gerçekleştiğine ulaşmıştır. Teorisi, görüntülerin kelimelerden daha akılda kalıcı olduğu ve hafızada daha fazla temsili olduğu yönündedir. Görseller, kavramları tek başına kelimelerden daha iyi iletir. Bu nedenle insanlar görsel olarak sunulan bilgiyi daha iyi hatırlayabilmektedir (Paivio ve Ernest, 1971, s. 432; http-29).

Bilginin görseller aracılığıyla iletilmesi ve bunun öğrenmenin bilişsel sürecindeki etkisi, Clark ve Paivio'nun ikili kodlama teorisiyle (dual-coding theory) yakından ilişkilidir. Vavra vd. (2011, s. 23), ikili kodlama teorisinin, görsel algının hafızayı nasıl etkilediğine ve görselleştirmenin öğrenmeyi ve anlamayı geliştirmek için nasıl kullanılabileceğine dair önemli bilgiler sağladığını ifade etmiştir. Bu teori, sözel (dilsel) ve görsel (görsel-işitsel) temsil biçimlerinin etkileşimi ile oluşan bağlamın etkisiyle ilgilenmektedir (Görsel 2.1). Yoğun bilginin anlaşılmasında, görselin kullanımı ve bilginin somut hale getirilmesinin önemini de vurgulamışlardır. Ayrıca öğrenme ve bellek üzerinde, görsel ve sözel ilişkinin etkilerini açıklamışlardır. Bu etkileşim, öğrenmenin daha etkili ve kalıcı olmasını sağlamaktadır (Clark ve Paivio, 1991, s.151). Bu pozitif etki, öğretim materyallerinde bilginin görselleştirilmesi ve tasarımında önemli bir etkendir. Yazılı bir bilginin yanında onunla ilişkili görsel temsiline yer verilmesi, bilginin iki biçimde kodlanmasını, soyut kavramların somutlaştırılarak sunulmasını ve öğrenmenin daha iyi biçiminde gerçekleşmesini sağlamaktadır.



Görsel 2.1. *İkili kodlama teorisi (dual-coding theory) (https://k-carlson180.medium.com/dual-coding-theory-in-ux-design-96db2a264456) (Erişim: 25.04.2024) (Yazar tarafından Türkçeye uyarlanmıştır)*

Görsel öğrenme teorilerden bir diğeri, Richard Mayer tarafından sunulan "Çoklu medya öğrenme teorisi (Multimedia learning theory)"dir. Mayer, çoklu medya ile öğrenmeyi, öğrenenin, sunulan kelimeler ve görsellerden zihinsel bir temsil oluşturduğu durum olarak tanımlamaktadır. Bu tanımın, metin ve illüstrasyonlardan oluşan kitap tabanlı ortamları, anlatım ve animasyonlardan oluşan bilgisayar tabanlı ortamları, etkileşimli ürünleri ve sanal oyun ortamlarını kapsayacak kadar geniş olduğunu ifade etmiştir. Çoklu medya ile öğrenmenin, öğrenme sürecine birçok olumlu katkılarının olduğunu ve en iyi öğrenmenin bir mesajın sadece kelimelerle değil, görsel ile aktarıldığında daha derin bir anlayışa ulaşılmasıyla sağlandığını belirtmiştir (Mayer, 2002, s. 85 ve 133).

Öğrenme süreçlerini etkileyen diğer önemli faktör, öğrenenin görsel-uzamsal zeka (visual spatial intelligence) yetkinliğidir. Görsel-uzamsal zeka; görsel dünyayı doğru bir şekilde algılama ve/veya algılar üzerinde dönüşümler ve değişiklikler gerçekleştirme, görsel bilginin zihinsel temsillerini oluşturma ve temsilleri faaliyetleri gerçekleştirmek için kullanma kapasitesi olarak kabul edilmektedir (Zimmerman ve Dean, 2011, s.1548). Öğretim materyallerinde bu zeka yapısını destekleyici nitelikte bilginin görselleştirilmesi ve tasarımı, daha etkili ve anlamlı öğrenmelerin gerçekleşmesine yardımcı olacaktır.

Görsel öğrenme teorileri yaklaşımıyla değerlendirildiğinde, bilginin görselleştirilmesi ve tasarımının öğrenme süreçlerine olumlu etkilerinin ve öneminin olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Öğrenmenin bilişsel süreçlerinde yer alan, öğrenenin dikkatini çekebilme, algısını doğru yönlendirebilme, bilginin kodlanmasını ve kalıcılığını

sağlayabilme, motivasyonunu sağlama gibi faktörler, öğretim materyalinin tasarımı ile sağlanabilmektedir. Bilginin zihinde yolculuğu ile etkili öğrenmenin gerçekleşmesi çok çeşitli değişkenlere bağlı olsa da en önemli rolü üstlenen, öğrenene sunulan bilginin görselleştirilmesi ve tasarımının niteliğidir.

2.2.1. Bilginin görselleştirilmesi ve öğrenme süreçleri

Bilginin görselleştirilmesi, öğrenme süreçlerinde temel bir araç olarak kullanılmakta ve önemli görevleri yerine getirmektedir. Bilginin görselleştirilme başarısına göre öğretim materyali, öğrenenin, öğrenme süreçlerinde birçok farklı açıdan olumlu etkiler yaratabilmektedir. Görsel araçlar, bilginin farklı açılardan analiz edilmesini ve yorumlanmasını sağlayarak, öğrenenlerin bilgiyi daha derinlemesine özümsemelerini ve bağlantılar oluşturmalarını desteklemektedir. Bilginin aktarımında görsel temsillerin kullanımı, soyut kavramların ve süreçlerin somutlaştırılmasına yardımcı olarak, öğrenenlerin bilgiyi daha etkili bir şekilde anlamalarını sağlamaktadır. Shatri ve Buza (2017, s.73), öğretme-öğrenme sürecinde görselleştirmenin bir öğretme ve öğrenme biçimi olarak kullanılmasının, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini artırma ve geliştirmede olumlu etkisi olduğunu vurgulanmaktadır. Bilginin görselleştirilerek öğrenenlere sunulması, karmaşık bilgileri daha kolay kavrama imkanı sunmaktadır.

Görselleştirilen bilgi, öğrenenlerin dikkatini çekerek öğrenmeye yönelik motivasyonlarını artırır ve bilgiyi daha hızlı erişilebilir hale getirir. Bu süreçte, görsel temsillerin kullanımı, bilginin zihinde daha kalıcı bir şekilde yer etmesine yardımcı olmaktadır ve öğrenme sürecinin verimliliğini artırmaktadır. “Bilgi görselleştirme, algının farklı kanalları aracılığıyla alınan eğitsel bilgileri görsel bir forma dönüştürmeyi sağlar, bu da bilgiyle çalışmanın en etkili yolları nedeniyle malzemenin (içeriğin/bilginin) işlenme ve özümseme hızını artırır (Mathai, Ramadas, 2009’dan aktaran Andreev vd., 2021)”. Ayrıca, bilginin görselleştirilmesi, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerine ve bilgiyi daha etkin bir şekilde işlemelerine olanak tanımaktadır. Böylece, öğrenme materyallerinin etkileşimli hale getirilmesi, öğrencilerin aktif katılımını teşvik ederek, bilgi edinme sürecini zenginleştirmekte ve öğrencilere daha kapsamlı bir öğrenme deneyimi sunmaktadır.

2.2.2. Bilginin tasarımı ve öğrenme süreçleri

Bilginin tasarımı, öğrenme süreçlerinde bilginin etkili ve anlaşılır bir şekilde sunulmasını sağlamak amacıyla, bilginin yapılandırılması, düzenlenmesi ve sistematik bir biçimde sunulmasını içeren kapsamlı bir süreçtir. Bilginin hiyerarşik olarak organize edilmesi, öğretim materyallerinin kullanıcı dostu hale getirilmesi ve bilginin anlamlandırılması açısından kritik bir rol oynamaktadır. Bilginin tasarımı, öğretim materyallerinin içeriğinin dikkatlice planlanması ve sunulması yoluyla, öğrenenlerin bilgiye erişimini ve bilgiyi işlemelerini kolaylaştırmaktadır. Bu süreçte, bilginin görsel ve metinsel unsurlarının dengeli bir şekilde bir araya getirilmesi, öğretim materyallerinin daha zengin ve etkileşimli hale gelmesini sağlamaktadır. Öğrenenlerin bilgiyi daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olan bu tasarım yaklaşımı, aynı zamanda bilgiyi anlamlandırma ve uygulama süreçlerinde derinlemesine bir anlayış kazandırmaktadır.

Bilginin doğru bir şekilde düzenlenmesi ve sunulması, bilgiyi parçalara ayırarak ve anlamlı bir bütün haline getirerek, öğrencilerin zihinsel yapılarına uygun şekilde sunulmasını mümkün kılmaktadır. Bu, bilginin daha erişilebilir hale gelmesini ve öğrencilerin bilgiye yönelik bilişsel yüklerinin azaltılmasını sağlamaktadır. Öğrenenlerin bilgiyi daha iyi anlamaları ve kullanmaları için yapılandırılmış bilgi tasarımı, bilginin etkili bir şekilde iletilmesini sağlar ve bu süreç, öğrenme deneyimlerini zenginleştirerek, öğrencilerin akademik başarılarını artırır. Bilginin tasarımı, öğrenme materyallerinin hem içeriğini hem de yapısını optimize ederek, öğrencilerin bilgiyi daha derinlemesine anlamalarına ve etkili bir şekilde uygulamalarına olanak tanımaktadır.

2.3. Öğretim Materyallerinde Tasarım Unsurları ve İlkeleri

Öğretim materyallerinde tasarım unsurları ve ilkeleri, eğitimin etkinliğini ve verimliliğini artırmada büyük bir öneme sahiptir. Bu bölümde, öğretim materyallerinin tasarımında dikkate alınması gereken temel unsurlar ve ilkeler kapsamlı bir şekilde incelenmektedir. Tasarım unsurlarının belirlenmesinde bilgi mimarisi, tipografi, renk, layout, hareket, ses, kullanıcı arayüzü ve kullanıcı deneyimi gibi temel bileşenler dikkate alınmıştır. Her bir unsur, kendi başına bir değer taşırken, birlikte kullanıldıklarında öğrenme süreçlerine bütüncül bir katkı sunmaktadır. Bu unsurların her biri, öğretim materyallerinin bilimsel temellere dayalı olarak tasarlanmasına ve öğrenme süreçlerinin verimli bir şekilde desteklenmesine katkı sağlamaktadır. Ele alınan tasarım unsurları ve

ilkeleri, öğretim materyallerinin tasarımında rehber niteliğinde olup, öğretim süreçlerini iyileştirme ve öğrenme deneyimini zenginleştirme amacı taşımaktadır.

2.3.1. Bilgi mimarisi

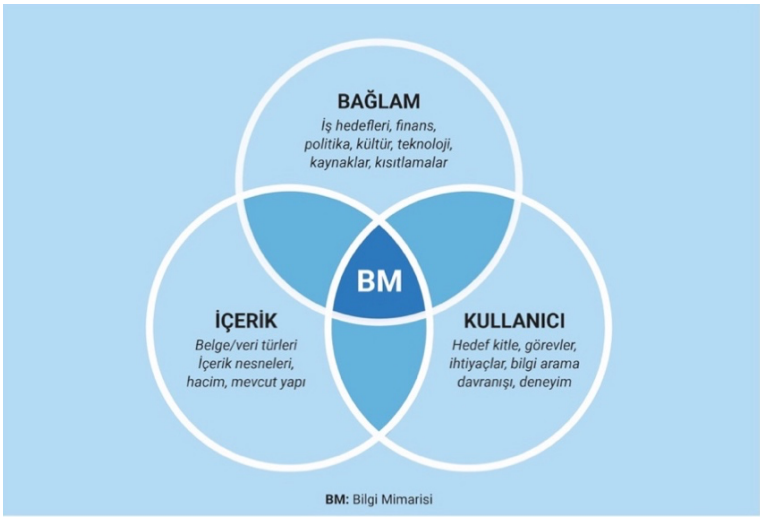
Bilgi mimarisi, bir tasarım disiplini olmakla birlikte, insanın dünyasını çevreleyen ve çevresiyle etkileşiminde deneyimlediği, farkında olmadan yaşam düzeninde uyguladığı bir yapıdır. Örneğin, bir üniversite kütüphanesinde, kitapların konularına göre düzenlenmesi bilgi mimarisi uygulamasına örnek teşkil etmektedir. Bilim, edebiyat, tarih gibi ana kategoriler altında sınıflandırılan kitaplar, kullanıcıların bilgiye erişimini kolaylaştırmaktadır. Her ana kategorinin içinde, yazar isimlerine veya spesifik alt konulara göre daha detaylı bir sınıflandırma yapılmaktadır. Bu sistem, kullanıcıların belirli bir konu hakkında tüm kaynaklara erişebilmesini ve bu kaynakları karşılaştırarak en uygun olanı seçebilmesini sağlamaktadır. Kitapların rastgele yerleştirilmiş olması durumunda, kullanıcıların aradıkları bilgiye ulaşmaları oldukça zorlaşacaktır. Benzer şekilde, bir e-ticaret web sitesinde bilgi mimarisi, ürünlerin kategorilere ayrılması ile sağlanmaktadır. Elektronik cihazlar kategorisinde telefonlar, bilgisayarlar ve aksesuarlar gibi alt kategoriler bulunmaktadır. Bu düzenleme, kullanıcıların aradıkları ürünü hızlıca bulmalarını ve ürünler arasında karşılaştırma yapmalarını kolaylaştırmaktadır. Tüm ürünlerin tek bir sayfada listelenmesi durumunda, kullanıcıların istedikleri ürüne ulaşmaları zaman alacak ve kullanıcı deneyimi olumsuz etkilenecektir. Dijital platformlarda da bilgi mimarisi kullanıcıların ihtiyaçlarına yönelik olarak yapılandırılmaktadır. Örneğin, bir üniversitenin web sitesinde, öğrencilerin ders programlarına, kütüphane kaynaklarına ve öğrenci hizmetlerine kolayca erişebilmesi, öğretim üyelerinin ise araştırma kaynaklarına ve akademik verilere hızlıca ulaşabilmesi sağlanmaktadır. Bu yapı, kullanıcıların site içinde kolayca gezinmelerini ve gerekli bilgilere erişmelerini mümkün kılmaktadır. Bilgi mimarisi, büyük miktardaki bilgiyi yönetme, düzenleme ve erişilebilir kılma süreçlerinde çok önemli bir unsurdur. Aynı zamanda eğitimde bilginin görselleştirilmesi ve tasarımı sürecinin temel yapı taşlarından biridir.

Bilgi mimarisi, büyük miktardaki bilgiye erişim ve bilginin kullanımıyla ilgili temel sorunları çözmeye odaklanan profesyonel bir uygulama ve çalışma alanıdır (Resmini ve Rosati, 2011 s.33). Bilgi mimarisi (information architecture) terimini, kendini bir bilgi mimarı olarak tanıtan Richard Saul Wurman, 1976 yılında Amerikan Mimarlar Enstitüsü Konferansı'nda, ulusal başkan iken, ilk kez kullanmıştır. Bilgiyi insanların kullanabilmesi

amacıyla, anlamlı bilgilere dönüştürme ihtiyacını tanımlamak için bilgi mimarisi terimi bulunmuştur (http-30; Dillon ve Turnbul, 2005, s.1).

Bilgi Mimarisi Enstitüsü (Information Architecture Institute), bilgi mimarisinin insanların çevrelerini anlamalarına ve hem gerçek dünyada hem de çevrimiçi ortamda aradıklarını bulmalarına yardımcı olmakla ilgili olduğunu belirtmektedir (http-31). Toub (2000, s.2)'un tanımına göre ise bilgi mimarisi, "insanların bilgi ihtiyaçlarını etkili bir şekilde karşılamalarına yardımcı olmak için bilgi ortamlarını yapılandırmaya ve düzenlemeye" odaklanmaktadır. Spencer (2010, s. 19)'a göre bilgi mimarisi; içerik ve nesnelerin düzenlenmesi (1), onları açıkça tanımlamak (2) ve insanların bunlara ulaşması için yollar sağlamak (3) ile ilgilidir.

Rosenfeld, Morville ve Arango (2015, s. 33), bilgi mimarisi alanında literatürde önemli bir yeri olan "Bilgi Mimarisi (Web ve Ötesi için)" isimli kitaplarında, Bilgi Ekolojisi'ni açıklamışlardır. Bilgi ekolojisi; "kullanıcı", "içerik" ve "bağlam" olan üç kavramı içermektedir (Görsel 2.2). Bilgi ekolojisi yaklaşımı, kullanıcıların, içeriğin ve bağlamın birbirine bağımlı doğasını göstermektedir. Üç kavram ve kavramların etkileşimi, bilgi mimarisi tasarımını uygulama modelinin temelini oluşturmaktadır. İyi bir bilgi mimarisi tasarımı, bu üç kavramdan beslenmektedir. Bu üç alandan gelen bilgi ve hedefler değişken olup, her bilgi ortamı için farklı bir karışım meydana gelmektedir. Bilgi mimarisi ise bu oluşuma göre tasarlanmaktadır.



Görsel 2.2. *Bilgi mimarisinde "Bilgi Ekolojisi"*
(Rosenfeld, Morville ve Arango, 2015, s. 32), (Yazar tarafından düzenlenmiş ve Türkçeye uyarlanmıştır).

Bilgi mimarisinin bileşenleri farklı yapılarda kategorize edilebilir, burada bileşenler, dört temel kategoride açıklanmaktadır (Görsel 2.3). **Organizasyon sistemleri;**

bilgileri nasıl organize edildiği (bir konuya veya kronolojiye vb. göre), **etiketleme sistemleri;** bilginin nasıl temsil edildiği (bilimsel terminoloji veya halk terminolojisi kullanma vb), **navigasyon sistemleri;** bilgiye nasıl göz atıldığı veya bilgiler arasında nasıl hareket edildiği (bilgi hiyerarşisi içinde gezinme vb.), **arama sistemleri;** bilgiyi nasıl aradığımız (bir dizine karşı bir arama sorgusu yürütme vb.) (Rosenfeld, Morville ve Arango, 2015, s. 90).

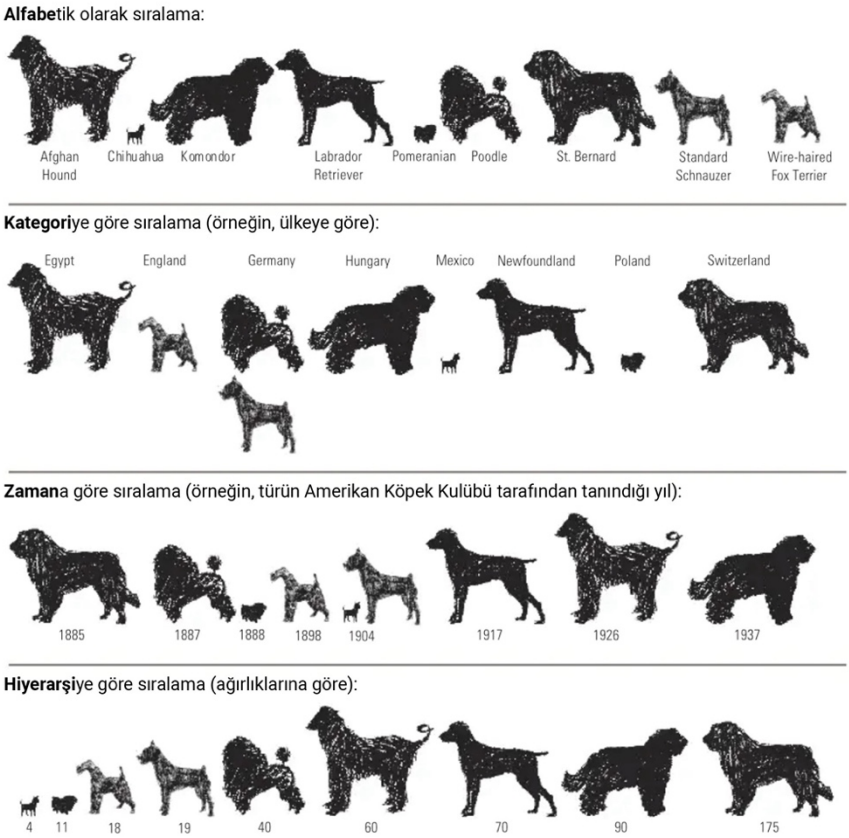


Görsel 2.3. *Bilgi mimarisinin bileşenleri (https://syjia.medium.com/reading-notes-of-information-architecture-part-ii-e0d47ac1ea9), (Erişim: 17.05.2024), (Yazar tarafından Türkçeye uyarlanmıştır).*

Wurman, bilginin yoğunluğu fark etmeksizin, bilgiyi düzenleme yollarının sınırlı olduğunu ifade etmiştir. Bilginin organizasyonda, bilgiyi örgütleme biçimleri olarak; **"Location (Konum)"**, **"Alphabet (Alfabe)"**, **"Time (Zaman)"**, **"Category (Kategori)"**, ve **"Hierarchy (Hiyerarşi)"** İngilizce kelimelerinin baş harflerinden bir araya gelen **"LATCH"** modelinin olduğunu belirtmiştir. Wurman, "Lassie'nin Sınıflandırılması: Köpek Hikayesi" isimli çalışma örneği (Görsel 2.4) üzerinde, bilgiyi örgütleme biçimlerini uygulayarak göstermiştir (Görsel 2.5). Bilginin yapısını ve organizasyonunun analiz edilmesi, ondan değer ve anlam çıkarılmasına olanak tanımaktadır. Bu örnekte de sunulduğu gibi, her bakış açısı ve bilginin organizasyonunda farklı biçimlerin kullanılması Wurman (2001, s. 40-45)'a göre, bütünün kavranabileceği ve anlaşılabileceği yeni bir sınıflandırma yöntemi olarak hareket ederek, farklı bir anlam görmenizi sağlayacaktır.



Görsel 2.4. *"Lassie'nin Sınıflandırılması: Köpek Hikayesi" isimli çalışma görseli*



Görsel 2.5. *"Lassie'nin Sınıflandırılması: Köpek Hikayesi" isimli çalışmanın, alfabetik, kategori, zaman ve hiyerarşi bilgi örgütleme biçimlerine göre düzenlenmesi*

Wurman'ın yaklaşımı, yoğun bilgi yükünü ele almak için tasarımı kullanmaya dayanmaktadır. Tanımına göre bilgi mimarı; karmaşık olanı anlaşılır hale getirerek verinin doğasından bulunan örüntüleri düzenleyen kişidir. Başkalarının bilgiye giden kişisel yollarını bulmalarını sağlayan bilgi yapısını ve haritasını oluşturur. Açıklık, insan anlayışı ve bilgi organizasyonu bilimine odaklanır (Resmini ve Rosati, 2011, s.37). Bilginin görselleştirildiği ve tasarlandığı ürünlerin tasarım sürecinde, bilgi mimarisini oluşturmak öncelikli aşamadır. Tasarım, kurgulanan bilgi mimarisinin üzerine inşa edilir. Çünkü bilgi mimarisi, bilgi organizasyonunun temellerini belirler. Bilgi mimarisi, tasarımın görünmeyen kısmı olup, arka planında çalışır. Doğru yapılandırılmış ve tasarlanmış bilgi mimarisi, kullanıcıların ihtiyaç duydukları bilgiyi bulmalarında kolaylık sağlamaktadır. İlgili olmayan bilgileri ayırt etmelerine, yararlanmak istedikleri bilgiye odaklanmalarına olanak tanımaktadır. Bilgi mimarisinin sistemli yapısı, bilgide meydana gelen değişimleri, mecra ve ürün çeşitliliğine göre uyarlayabilme, kullanıcı deneyimini sürdürülebilir biçimde kapsama niteliğindedir. Bilgi mimarisinin etkileri konusunda Barker (2023)'ın yorumu şu yöndedir; bir sistem içerisinde bilginin yapısını ve akışını organize etmeyi ve tasarlamayı amaçlayan bilgi mimarisinin, bilgi akışlarını stratejik olarak yönlendirerek daha fazla verimlilik elde edilmesine ve operasyonel performansın iyileştirilmesine katkısı olmasıdır. Aynı zamanda bilgideki fazlalığı ve tutarsızlığı azaltarak, daha derin içgörüler elde ederek kaynak kullanımını optimize etmeyi sağlamaktadır (Mansoor vd., 2023, s. 70).

Bilgi mimarisinin, amacına, kullanıcı, içerik ve bağlam ilişkisine bütüncül bakıldığında, eğitim ortamında yerinin ve öneminin farkına varılmaktadır. Öğretim materyali, bilgiyi sistematik biçimde öğrenene aktararak öğrenmenin gerçekleşmesini hedefler. Bu bağlamda öğretim materyali tasarımında, öğrenme amaçlarını destekleyecek şekilde bilgiyi yönetebilmenin, bilgi ilişkilerini düzenlemenin ve oluşturmanın önemi ve önceliği gereklidir. Öğretim materyali tasarımında bilginin organizasyonu, bilginin hiyerarşik düzenini ve sıralı anlatımını oluşturur, bilgi edinme deneyimini şekillendirir. Öğretim materyalindeki görsel yaklaşıma, tasarım unsurları ve ilkelerinin organizasyonuna yön verir. Bilginin akışını yönlendirerek, öğrenenin bilgiyi takibini kolaylaştırabilir ve tasarlanan bilgi mimarisi, öğrenenin bilişsel yapısında da inşa edilir.

Eğitimin gerektirdiği durum, öğretim materyallerinin güncellenmesi ihtiyacıdır. İyi bir bilgi mimarisi ve tasarımına sahipse öğretim materyali hem bilgi hem de tasarım yapısı olarak, mevcut düzeni etkilemeden güncellenmeye olanak tanıyacaktır. Ayrıca,

bilgi mimarisi ve tasarımın başarısı, farklı öğrenme stillerine ve ihtiyaçlarına uygun çözümler sunarak öğretim materyallerinin erişilebilirliğini ve kullanılabilirliğini arttıracaktır. Doğru ve iyi tasarlanan bilgi mimarisinin üzerine kurgulanan tasarım, öğrenme süreçlerini daha verimli ve etkileşimli hale getirerek, öğrenme çıktılarına pozitif yönde katkı sağlayacaktır.

2.3.2. Tipografi

Tipografi, tasarımcının yazı malzemesini kullanarak, bir fikri veya bilgiyi özgünlükle biçimlendirdiği, yazıya anlam ve görsel etki kazandırdığı bir tasarı öğesidir. Yazıyı oluşturan görsel biçimlerin tasarlanmasını içeren tipografi, dili görünür kılmaktadır. "Tipografi, harf biçimindeki iletişimdir (Moholy-Nagy, 1925'ten aktaran Armstrong, 2012, s. 33)". Yazıyı oluşturan en küçük birim olan harfle başlayarak, yazının tüm değişkenleriyle düzenlenip, okunabilirliğini ve görsel etkisini vurgulayan tipografi, grafik tasarım ve görsel iletişimin temel unsurlarından biridir. Harfler, kelimeler ve metinlerin düzenlenmesi, bu unsurlar arasındaki ilişkilerin tasarlanması aracılığıyla basılı materyallerden dijital mecralara kadar çeşitli ortamlarda mesajın etkin bir şekilde iletilmesini sağlayarak önemli rol oynamaktadır. Cullen (2012, s.12)' a göre, tipografik karakter, iletişim kuracak metni olmayan, yalnızca güzelliğin sergilendiği soyut yapılar ve görüntüler olarak da tasarlanmaktadır. Ayrıca tasarımcıların, dili yazıyla şekillendirme, kelimelere hayat ve metne akıcı bir şekilde konuşma gücü verebilme yetkinlerini ifade etmiştir.

İnsan hayatını çevreleyen ve insanın iletişim gibi kritik bir ihtiyacı için temel araç olan yazının düzenlenmesi, tipografinin içerdiği evrensel niteliklere sahip temel yapıyı ve prensipleri bilmeyi gerektirir. Cullen (2012, s.12)'nın da belirtiği gibi, tipografinin temellerini anlamak; terminolojisini (yazının dili), anatomisini (yazının parçaları) ve mimarisini (yazının çerçevesi) öğrenmeyi içermektedir. Bu durumda tipografinin temellerini anlamak, bilginin görselleştirilmesi ve tasarımında tipografiyi etkin bir şekilde kullanabilmek için gerekli anlayışı kazanmayı sağlayacaktır.

Tipografide yazıyı oluşturan unsurların ve yazının düzenlenmesi temelinde, iki önemli terim üzerine kuruludur: "Okunaklılık (Legibility)" ve "Okunabilirlik (Readability)". Bu terimler sıklıkla birbirlerine karıştırılıyor olsa da, her birinin özünde farklı işlevleri bulunmaktadır. Barnbrook (2014, s.10)'a göre, okunaklılık (legibility), yazı karakterinin tasarımı ile ilgilidir, okunabilirlik (readability) ise metnin düzenlenmesi

ile ilgilidir. Okunaklılık, harflerin algılanabilirlik seviyesi, okunabilirlik ise gözün satır üzerinde ilerlerken karşılaştığı zorluk seviyesidir. İki terim arasındaki tanımlamayı detaylandırmak gerekirse;

> Okunaklılık; x yüksekliği, alt ve üst satır uzantısı, kontrast (harfin kalın ve ince çizgilerinin arasındaki fark), iç boşlukların (counters) yapısı ve büyüklüğü, seriflerin tasarımı ve harflerin karakteristik tarafını güçlü bir şekilde vurgulayan özellikler ile ilgilidir… Okunabilirlik; tekil harfler ile ilgili değildir, metnin düzenlenmesi ile ilgilidir; metnin düzenlenmesi sayfa üzerinde ışığın ve akıcılığın düzenlenmesidir. Okunabilirlik, yazı büyüklüğü, satır espası, satır uzunluğu, hizalama, harf ve kelime espası ile sağlanmaktadır (Strizver, 2010, s.73'ten aktaran Barnbrook 2014, s.11).

Tipografide yazı karakterlerin yapısı ve özellikleri, bir dizi terimlerle adlandırılmıştır. Bu terimlerden bazıları şunlardır; harfin tavan çizgisi (cap line), x-boyu (x-height), tavan boyu (cap-height), taban çizgisi (baseline), harf boyu (point size), alt gövde (descender), üst gövde (ascender), iç alan (counter), omurga (spine), omuz (shoulder), gaga (beak), kuyruk (tail), kol (arm), kanca (barb), bacak (leg), kulak (ear) (Uçar, 2019, s. 211). Okunaklı olma niteliği, karakterlerin bu yapısal özellikleriyle ilgilidir. Coates ve Ellison (2014, s. 79)'un da ifade ettiği gibi, yazı karakterinde harf biçimlerinin özellikle iki önemli özelliği mesajın okunabilirliğini etkiler: harflerin iç alanı (counter) ve x-boyu. Tasarımın amacı, hedef kitlesi, bilgi içeriği ve mecrası gibi faktörlere bağlı olarak tasarımda kullanımı uygun olan yazı karakteri belirlenir.

Tipografinin temel öğesi olan yazı karakterinin özelliklerine göre sınıflandırıldığı izlenmektedir. Araştırmaların çoğunluğu, özellikle bilgi aktarımının öncelik olduğu tasarım yüzeylerinde, tırnaklı (serifli) yazı karakterlerinin okunabilirliği kolaylaştıran, konforlu bir okuma deneyimi sunması yönündedir. Barnbrook (2014, s. 37) konuya ilişkin, "seriflerin yatay bir hat oluşturmasının gözün satır üzerinde durmasına yardım ettiği" bilgisini paylaşmıştır.

Yazı karakteri, yazıyı oluşturarak bilgi aktarmanın yanında, yazıya görsel anlam da yüklemektedir. Doğru seçilmiş yazı karakteri, mesajın duyugusal etkisini de okuyucunun algısına sunmaktadır. İletilecek mesajın içeriğine, tonuna ve duygusuna uyumlu yazı karakteri tercih edilmektedir.

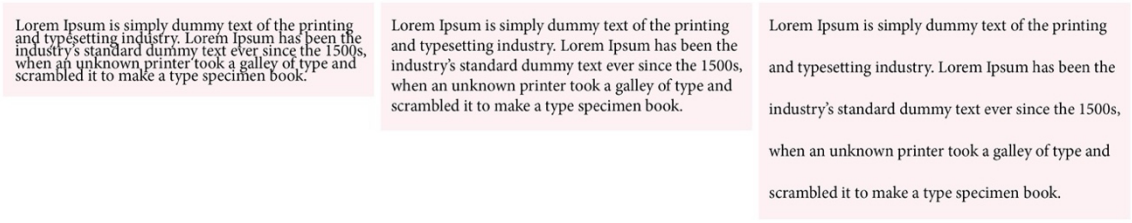
Tipografide yazının okunabilirliğini etkiyen en kritik unsur, boşlukların nasıl yönetildiğidir. Harf aralığı "kerning", karakter arasındaki mesafenin yatay eksende düzenlenmesidir (Görsel 2.6). Belirli harf kombinasyonlarının bir sonucu olarak, harfler

arasında tuhaf boşluklar oluşabilir ve bu boşlukların ayarlanmasını gerektirir. Genel olarak, yuvarlak harfler (C, O, c, e, o vb.) ve açılı harfler (A, V, W, Y, v, w vb.) çevrelerinde daha az alan gerektirebilir aksine dikey vurguya sahip karakterler (H, I, i vb.) çevrelerinde daha fazla boşluk olduğunda okunabilirliği güçlenecektir. Burada, tasarımcı hangi karakterlerin ne ölçüde karakter aralığına ihtiyaç duyacağını belirleyebilir ve bu değişiklikleri uyarlayabilir (Harkins, 2010, s.132). Kelimeler arası boşluk "word spacing" doğru miktarda düzenlendiğinde, kelimelerin birbirini takip ettiği bir akışı sağlayacaktır. Aksi durumda kelimelerin aralarında geniş boşlukların oluşması, metinde okunabilirliği zorlaştıracaktır.



Görsel 2.6. *Harf aralığı "kerning"*
(https://cgfrog.com/5-elements-bad-typography-designer-avoid/) (Erişim:25.05.2024)

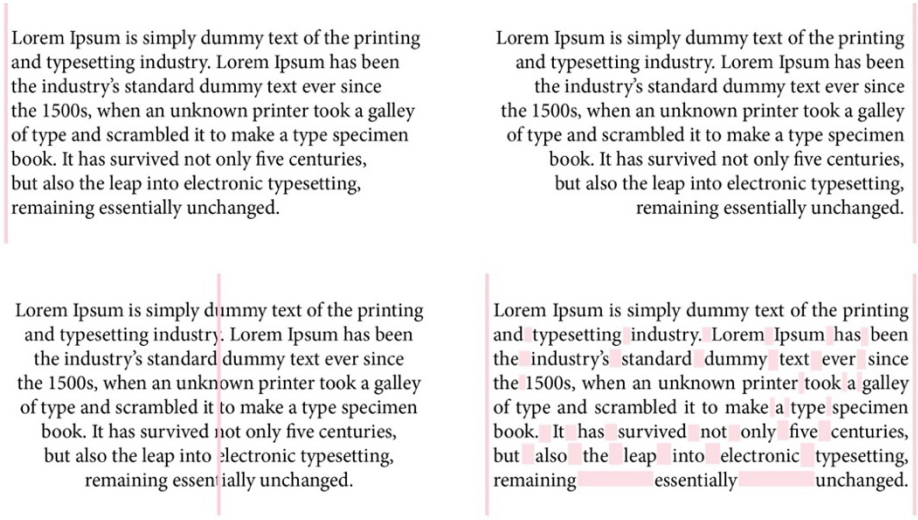
Harfler kelimelere, kelimeler cümlelere dönüşerek "metin" oluşturmaktadır. Tipografide "metin" ana ve alt başlıklardan farklı olarak, devam eden bir kelime dizisi olarak tanımlanır. Ana bloğa genellikle içeriğin ana kütlesini oluşturan "gövde" adı verilir. "Akan metin" olarak da bilinir, bir sayfadan, sütundan veya kutudan diğerine dökülen sıvı olarak düşünülebilir (Lupton, 2004, s. 63). Metinde okunabilirliği etkileyen faktörler, genel yapıda; satır arası boşluk (leading), satır uzunluğu ve hizalama seçenekleri denilebilir. Satır arası boşluk, satırların taban çizgilerinden hareketle iki satır arası mesafenin düzenlenmesidir. Satırlar arasında yeterli boşluk olması veya fazla boşluk olması, okuyucunun satır takibini zorlaştıracak ve okuma deneyimini olumsuz etkileyecektir (Görsel 2.7).



Görsel 2.7. *Satır aralığı "leading"*

Metinde satır uzunluğu ve yazının puntosu birbirleriyle ilişkilidir. Uzun metinlerde okunabilirliği güçlendirmek için punto boyutu büyükse satır uzunluğu geniş, küçükse

satır uzunluğunun azaltılması doğru olacaktır. Genellikle kelimeler, harf harf değil, kelime şekillerine göre okuyup algılanır. Satır uzunluğu çok kısaysa çok fazla tireli kelime olacaktır. Bu da okuyucunun sık sık alt satıra atlamasına neden olacaktır, bu da okunabilirliği ve anlam oluşumunu engelleyecektir. Öte yandan satır uzunlukları fazlaysa, gözün, büyük metin bloklarında sonraki satırın başlangıcını bulması zorluk yaratacaktır. Yazının nasıl hizalandığı, okunabilirlik ve etkililiği üzerine önemlidir. Metin blokları, genel düzen ve tasarım hedeflerine göre ortadan, sağdan, soldan ve her iki taraftan blok (justify) biçimde hizalanmaktadır (Görsel 2.8). Soldan bloklama, okunabilirlik arzu edilen metinlerde tercih edilebilir, bu da konforlu bir okuma deneyimi sunar. Çünkü gözün en çok alıştığı hizalama, soldan sağa doğru akıştadır. Sağa veya ortaya hizalama, metin bloğunun kenarlarında düzensiz bir görünüm oluşturur. Göz, bir satırdan diğer satıra geçerken yeni satırın başladığı noktayı bulmakta zorlanır, satırları takip etmedeki bu zorluk, mesajın algılanmasını ve odaklanmayı engeller. Her iki taraftan bloklu metinlerde, metin hem sağdan hem soldan hizalanmış görünümdedir. Metin bloğu kapladığı alan bakımında düzenli bir görünüm oluştursa da, kelimeler arasında anlamsız beyaz boşlukların oluştuğu görülecektir. Bu beyaz boşluklar tipografi de "nehir" olarak adlandırılır. Uçar (2019, s. 217)'ın, bu tipografi sorununun önüne geçilebilmesi için önerdiği çözümler şu yöndedir; metin içinde tireleme yapmak, soldan blok kullanmak ve satır genişliğini değiştirerek "nehir" yaratmayacak farklı bileşkeler oluşturmak. Her iki taraftan bloklu metinlerde, metin diline göre sayısal veriler işlenerek (justification) ayarların yapılması, nehirlerin azaltılarak kelime arası boşlukların dengelenmesi de gerekmektedir.



Görsel 2.8. *Metinde hizalama*

Yazının okunabilirliğini etkileyen diğer bir faktör, yazının rengi ve zeminle ilişkisidir. Yazı ve zemin arasında renk dengesinin ve yeterli kontrastlığın sağlanmış olması gereklidir (Görsel 2.9). Birlikte çalışan iki tasarım öğesi olarak tipografi ve rengin etkileşimi, bu durumda oldukça önemlidir.



Görsel 2.9. *Yazı ve zemin rengi arasındaki kontrastlığın okunabilirliğe etkisi*

Tipografide hiyerarşi, okuyucunun hangi bilgiyi önce okuyup algılaması gerektiğini belirlemek için tasarlanmaktadır. Yazıda, yazı karakteri, ağırlıkları ve boyutlarında değişim, yazıyı konumlandırma, renk ile vurgulama gibi yöntemler ile hiyerarşi oluşturularak, okuyucunun dikkat ve algısı yönlendirilebilir. Görsel 2.10'de sol taraftaki "Kids Discover" için tasarlanan kapakta, hiyerarşi, yazı karakteri ağırlıklarını ve boyutları kullanılarak renk ve zemin ilişkisi ile yönetilmiştir. Örneğin, mavi renkli metnin bir kısmı daha büyük olsa da, sarı renginde olan daha küçük metin, zeminle kontrastlığı daha yüksek olduğundan daha fazla öne çıkmaktadır. Sağ taraftaki "Great Eat İt British Food" afiş tasarımında ise gizli mesaj, tipografide renk ile ortaya çıkarılmış ve okunma önceliği "Eat it" mesajına verilmiştir (Saltz, 2019, s.69-70).



Görsel 2.10. *"Kids Discover" kapak tasarımı, Wenjun Zhao (Solda), "Great It British Food" afiş tasarımı Joseph Luffman (Sağda)*

Eğitimde, öğretim materyali tasarımında temel hedef, bilgi aktarmak ve öğrenme süreçlerini olumlu yönde etkileyecek tasarımlar ile öğrenme deneyimini iyileştirmektir. Materyaller, yoğun biçimde yazı içermekte olup, bu yazıların tasarlanması, öğrenmenin gerçekleşmesi için önem kazanmaktadır. Bu hedefler ve bilgiler ışığında öğretim materyali tasarımında tipografi kritik rol oynamaktadır. Cullen (2012, s.12)'ın, "tipografi bilgiyi iletir ve duyguyu kışkırtır. Hikayeleri paylaşır ve davranışları etkiler" ifadesi öğretim materyalinde tipografinin çok yönlü işlevini göstermektedir. Öğretim materyalinin tipografi tasarımında okuturluk ve okunabilirliği etkileyen tüm değişkenlerin olumlu etkiler yaratacak biçimde organize edilmesi gerekmektedir. Eğitimci perspektifiyle Lege (2018, s.y)'nin materyal tasarımında tipografinin işleviyle ilgili görüşü şu yöndedir;

> Temel olarak, okuyucuların bir metni hızlı bir şekilde tarayabilmeleri ve ilgili bilgileri kolayca bulabilmeleri gerekir. Bu sürece yardımcı olmak için materyal yaratıcılarının, başlıklar ve alt başlıklardan oluşan bir sistem aracılığıyla bir bilgi hiyerarşisi oluşturmayı düşünmeleri gerekir. Bir metindeki bilgi akışının doğru şekilde bölümlere ayrılması ve düzenlenmesi, materyallerin anlaşılmasını ve takip edilmesini de kolaylaştıracaktır… İyi tipografi yalnızca bir mesajın daha net bir şekilde iletilmesine yardımcı olmakla kalmaz, aynı zamanda bir metin etrafında iletişim yaratır.

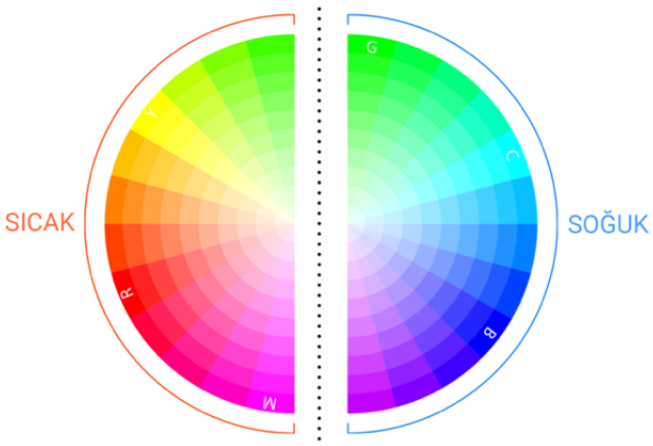
Öğretim materyali tasarımında tipografi ile bilgi ve görsel hiyerarşi tasarlanıp, öğrenenin algısı etkin bir şekilde yönetilerek, doğru sıralamayla bilgiye erişimi sağlanabilmektedir. Okuyucuların kritik bölümleri tanımlamasına ve içeriği yönetilebilir parçalara ayırmasına olanak tanıyarak sindirmeyi ve hatırlamayı kolaylaştıracaktır. Tasarımcı, yarı karakterini belirleme, satır uzunluğunu ve aralığını ayarlama, metni uygun biçimde hizalama, renk ve kontrastlığı etkili bir şekilde sunma gibi faktörlerle satırların takibi ve metnin okunmasını kolaylaştırabilmektedir. Öğretim materyallerinin tasarımında tipografi, bilişsel yükü azaltmaya yardımcı olur, öğrenenin daha az zihinsel çaba harcamasına ve içeriği anlamak için daha fazla çaba harcamalarını destekler. Bu materyallerde kullanılan metin fontu, göz yormayacak şekilde konforlu olmalı, okunabilirlik kalitesi yüksek ve görsel olarak dikkat çekici olmalıdır. Bunlara ek olarak tipografi, bir öğrencinin ilgisini ve motivasyonunu da etkileyebilir. Örneğin, basit, çekici tipografiye sahip iyi tasarlanmış bir ders kitabı, öğrenmeyi daha keyifli ve yönetilebilir hale getirebilir. Etkili tipografi, olumlu bir öğrenme deneyimini teşvik etmede çok önemli

olabilmektedir (http-32). Tasarım amacına, hedef kitlesine, içeriğine ve mecrasına göre iyi tasarlanan bir tipografi, öğretim materyallerinin verimliliğini ve genel etkinliğini pozitif yönde artıracaktır.

2.3.3. Renk

Renk, canlıların dünyayı algılama biçimi, ışıkla var olan göz ve beyin koordinasyonu ile etkileşen güçlü bir uyarıcıdır. Uçar (2019, s. 105)'a göre, bir çeşit bilgi kodlaması boyutunda etkin; kavram ve fikirleri, duyguları üzerinde barındırabilen renk, yaşamın içinde olan önemli bir simge ve göstergedir. Elliot, Fairchild ve Franklin (2015, s. 3)'in tanımlamasına göre renk, fiziksel uyaranın, gözlemcinin ve çevresel çevrenin birçok özelliğinin bütünleyici bir ürünü olan, oldukça karmaşık bir algısal deneyimdir. Aktardıkları bilgiye göre CIE (International Commission on Illumination) (Uluslararası Aydınlatma Komisyonu) (2011) rengin algılanma şeklinin; "renk uyaranının spektral dağılımı", "uyaran alanının boyutu, şekli, yapısı ve çevresi" ve "gözlemcinin görsel sisteminin ve geniş deneyiminin durumu" gibi çok sayıda faktöre bağlı olduğunu ifade etmiştir.

Renk, tasarımın en önemli öğelerinden biridir. Tasarımcı, renk teorisine dayalı olarak, tasarladığı materyalde renk kullanımını anlamlı kılar ve renklere belirli görevler yükler. Renk teorisi, renklerin ne olduğunu, birbirleriyle nasıl etkileşime girdiklerini, farklı duyguları ve anlamları nasıl uyandırabileceklerini ve bunların görsel olarak iletişim kurmada nasıl kullanılabileceğini anlamak için kullanılan bir sistemdir (http-33). Renk teorisi, rengin temellerini ve özelliklerini içermektedir. Tüm renkler, renk tonu, doygunluk ve değerleri açısından tanımlanır. **Renk tonu (hue);** rengin kendisidir, **doygunluk (saturation);** bir rengin yoğunluğudur, en yoğun biçimdeki renk tonu tamamen doygun ve parlaktır, **değer (value);** bir rengin açıklığı veya koyuluğudur, rengin beyaza veya siyaha yakınlığı, değerini belirler (Krause, 2015, s.22). Renkler sıcak ve soğuk olarak sınıflandırılmaktadır (Görsel 2.11). Tasarımcı, renk dinamiklerini stratejik olarak kullanarak, izleyicinin zihinsel ve duygusal etkilerini yönlendirebilmektedir.

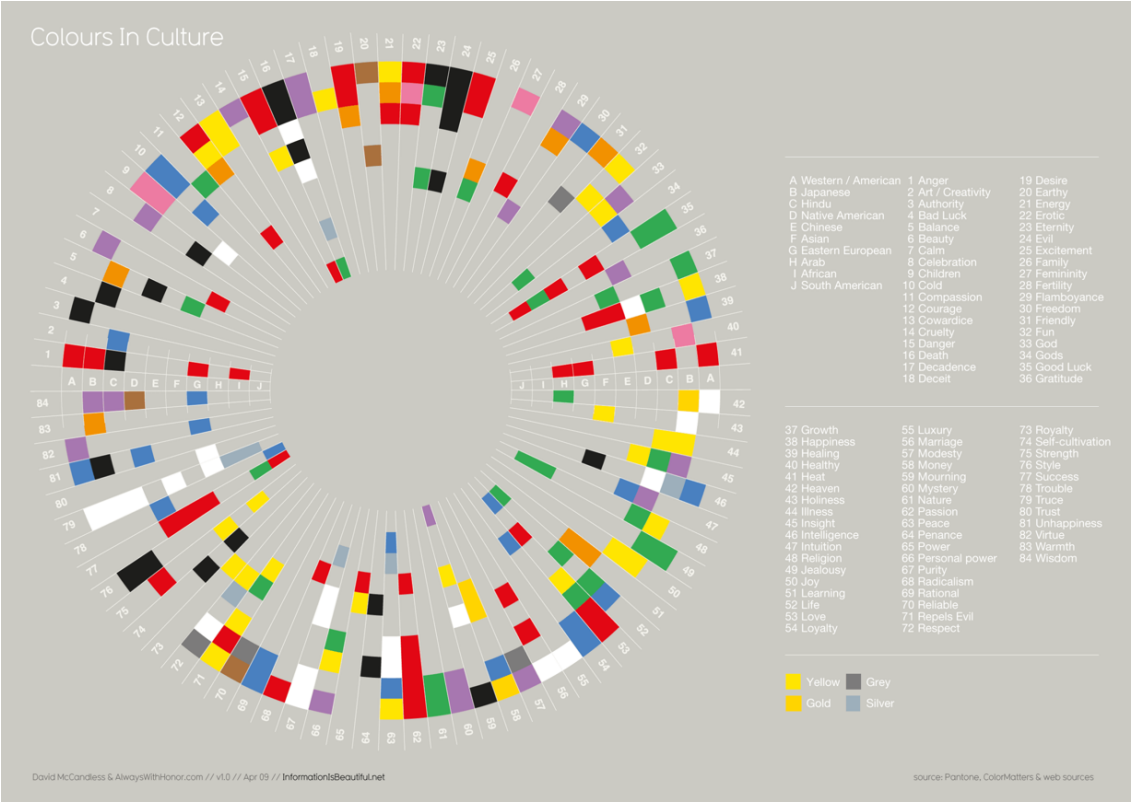


Görsel 2.11. *Renk spektrumu, sıcak ve soğuk renklerin sınıflandırılması (https://www.serenaarchetti.com/blog/introduction-to-color-theory-for-artists)*

Renk, kendi başına bir iletişim biçimi, bir dildir ve etkisi son derece güçlüdür. Geal Towey'in renkle ilgili; "Renk duyguyu yaratır, hafızayı tetikler ve his verir" sözü, rengin derinliğini göstermektedir (Wheeler, 2009, s. 128). Renk, psikoloji, fizyoloji, kültür, doğa, tarih, politika, moda, iletişim gibi birçok alanda, bilgi ve anlam yüklüdür. Örneğin kırmızı, psikolojide; enerji, sıcaklık, dinamizm, aktivite, cesaret, aşk, heyecan, tutku, savaş, saldırganlık, cinsellik şiddet vb., doğada; ateş, kan gül, elma, domates, değerli taşlar vb., çağdaş kültürde; trafik ışıkları ve dur yazan işaretler, itfaiye araçları, kalp, noel vb., dinde; şeytan, modada; dikkat çekicilik vb., anlamlarını taşımakla birlikte optik olarak kırmızı nesneler, olduklarından daha yakın görünmektedir. Mavi ise psikolojide; maneviyat, yaratıcılık, farkındalık, hayal gücü, duyarlılık, itibar inanç vb., doğada; gökyüzü, okyanus, yaban mersini, mavi kuşlar vb., Çinde; ölümsüzlüğün rengi, İbranilerde; kutsallığın rengi, hristiyan sanatında; manevi ve barışçıl erdemi ifade eder. Optik olarak mavi renkli nesneler geride durur ve olduklarından daha uzak görünürler (Morton, 1997, s.y).

David McCandless'ın "Colours in Culture" bilgigrafiği (Görsel 2.12), renklerin kültürler arası anlamlarını görselleştirerek, rengin evrensel dilini ve çeşitliliğini ortaya koymaktadır. Bu bilgigrafi, 10 farklı kültürde renklerin 84 farklı anlamını inceleyerek kültürel farklılıkları ve benzerlikleri detaylandırmaktadır. Renklerin anlamları, kültürel bağlamda büyük farklılıklar gösterebilmektedir. Örneğin, kırmızı renk Batı kültüründe aşk ve tehlike anlamına gelirken, Çin kültüründe şans ve mutluluğu temsil etmektedir. Benzer şekilde, beyaz renk Batı kültüründe saflık ve masumiyeti simgelerken, Japonya'da yas ve ölümü ifade etmektedir. McCandless'ın çalışması, renklerin kültürel

anlamlarının çok boyutlu olduğunu ve tasarımcıların bu farkındalıkla hareket etmelerinin önemini vurgulamaktadır. Renklerin farklı kültürlerdeki anlamlarını anlamak, eğitim materyallerinin daha etkili ve anlamlı bir şekilde tasarlanmasına katkı sağlamaktadır.



Görsel 2.12. *David McCandless'ın "Colours in Culture" bilgigrafisi. (https://informationisbeautiful.net/visualizations/colours-in-cultures/) (Erişim: 27.05.2024)*

Bilginin görselleştirilmesi ve tasarımı sürecinde renkler, bilgi ve görsel hiyerarşinin oluşturulmasında kilit bir rol oynamaktadır. Tasarımcılar, hangi renklerin nerede ve ne kadar, hangi özellikleriyle kullanılmasına dair tasarım kararları alarak, bilginin algılanmasını ve öncelik sıralamasını yönetmektedirler. Tasarımda renk kullanımına ilişkin kararlar, bilginin içeriğini ve aktarılma senaryosunu tamamıyla değiştirebilmektedir. Renk, önce dikkate, algılamaya ve bir anlam oluşturmaya odaklanır. Tasarım alanında gerektiğinde, bilgi türlerinin birbirinden ayrışmasını veya ilgili olanların gruplanmasını sağlamak için tasarım öğesi olarak renk baskın bir şekilde tercih edilmektedir. Aynı zamanda, tasarım alanında işaretlemeler yapılması için de etkin bir şekilde renk kullanılmaktadır. Keyes (1993, s. 647)'in "Rengin tipografik ve uzamsal bilgi yapısının dışında hareket etme yeteneği sayesinde, bağımsız olarak erişilebilen ve okuyucuların metni daha verimli kullanmasını sağlayabilen kritik bilgi türlerini

işaretleyerek ipucu sistemini geliştirmek için renk kullanılabilir" sözlerinde bilginin aktarılmasında rengin etkisini yorumlamıştır.

Tasarım ve renk ilişkisi üzerine aktarılan bu bilgiler doğrultusunda, rengin öğretim materyali tasarımına ve öğrenmeye etkileri değerlendirilebilir. Öğretim materyali tasarımında kullanılan renkler, öğrenmeyi önemli ölçüde etkilemektedir. Renk, öğrenenin fizyolojik, psikolojik ve bilişsel yapısına seslenen bir öğedir. Morton'a göre, rengin öğrenmeyi teşvik etmesinin temel nedeni, beynimizin yüzde 60'nın görsel bilgileri işlemeye adanmış olması ve buna bağlı olarak rengin beyinde ateşlenen görsel nöronların gücü ve varlığı için kritik derecede önemli olmasıdır (http-34). Bir materyalde öncelikle öğrenenin, renkli alanlar dikkatini çekecektir. Tasarımda renklerin organizasyonu ile oluşturulan bilgi ve görsel hiyerarşinin akışında, dikkatini ve algısını belirli öğelere yönlendirecektir. "Görsel algı sırasında beyin, rengi, bir şekli kaydettikten sonra ve içeriği okumadan önce okur (Wheeler, 2009, s.128). Bilginin görselleştirilmesi ve tasarımında, renkler öğrenmeyi kolaylaştıran etkili sinyaller olarak kullanılabilmektedir. Öğretim materyali tasarımda renk kodlamanın öğrenmeye etkileri üzerine Pettersson (2012, s.157) görüşleri şu yöndedir:

> Renk kodlama süreci, insanların kritik bilgileri muhafaza etmesine ve gereksiz ve ilgisiz bilgileri göz ardı etmesine olanak sağlayabilir. Bilgi materyalinde maksimum dört ila altı renkten oluşan etkili ve sistematik bir renk kodu, izleyicinin uyaranları anlamlı desenler halinde kategorize etmesine ve organize etmesine yardımcı olur. Renk kodlaması anlayışı ve öğrenmeyi artıracaktır. Renk kodlarının sayısı sınırlı olmalı ve mutlaka açıklanmalıdır. Karışıklığı ve yanlış anlaşılmayı önlemek için rengin tutarlı bir şekilde kullanılması önemlidir. Renklerin tutarsız kullanımı öğrenmeyi azaltacaktır.

Öğretim materyali tasarımında renk dengesinin doğru kurgulanması gereklidir. Çok sayıda, çeşitli ton, değer ve doygunlukta renk kullanımı, bilginin sıralı anlatımında hiyerarşik dengeyi aksatacak, yüklü miktarda uyarıcının olması izleyicinin dikkat ve algı sürecini zorlaştıracak, materyale bağlılık, motivasyon düşüklüğü gibi sorunlara yol açacaktır. Bu da öğrenme deneyimini olumsuz etkileyecektir. Bu durumu Amarin ve Al-Saleh (2020, s. 47), Verghese (2001)'in Sinyal Tespit Kuramına bağlı olarak açıklamışlardır. Bu kuram, görsel arama sürecini ve dikkat süresini incelemektedir. Verghese, insan zihninin sürekli olarak görsel bilgiyi organize etmeye çabaladığını, çok fazla renk, hareket veya desenin dikkat dağıtıcı olarak işlev görmesini ve bunun da görsel

arama sürecini daha da zorlaştırdığı yönündedir. Dolayısıyla fazla renk kullanımı stresli bir öğrenme ortamına neden olacağını ifade etmişlerdir.

Öte yandan, işlevsel ve görsel açılardan doğru renk kullanımı sağlandığında öğrenme deneyimi zenginleşecektir. Renkler, dikkat çekme, vurgulanan bilgilere odaklanmayı sağlama, bilgileri sınıflandırma ve bilgiyi renk kodlaması ile hatırlamayı kolaylaştırma gibi yöntemlerle öğrenme deneyimini iyileştirmek için kullanılır. Tasarımcı, içeriğin doğasına uygun renkleri seçerek öğrenen üzerinde duygusal ve psikolojik etkiler yaratarak ilgi, bağlılık ve motivasyonu arttıracaktır. Bu duygusal etkileşim, öğrenenin bilgiye daha doğru ve etkili yollarla erişimini sağlayacaktır. Öğretim materyali tasarımında rengin kullanımının, öğrenme üzerindeki etkisiyle ilgili Amarin ve Al-Saleh (2020, s. 47)'nin görüş ve önerileri şu yöndedir:

> Bu öğretim araçlarının tasarlanmasında rengin doğru kullanımı, öğrencilerin dikkatini çekme, katılımlarını teşvik etme ve soyut kavramları somutlaştırmalarına yardımcı olma şeklindeki eğitimsel değeri nedeniyle son zamanlarda daha fazla önem kazanmaktadır. Öğretim materyallerinde renk seçerken estetik yönlerden ziyade rengin işlevsel yönleri (yani rengin öğrencilerin tepkileri üzerindeki psikolojik etkisi) vurgulanmalıdır.

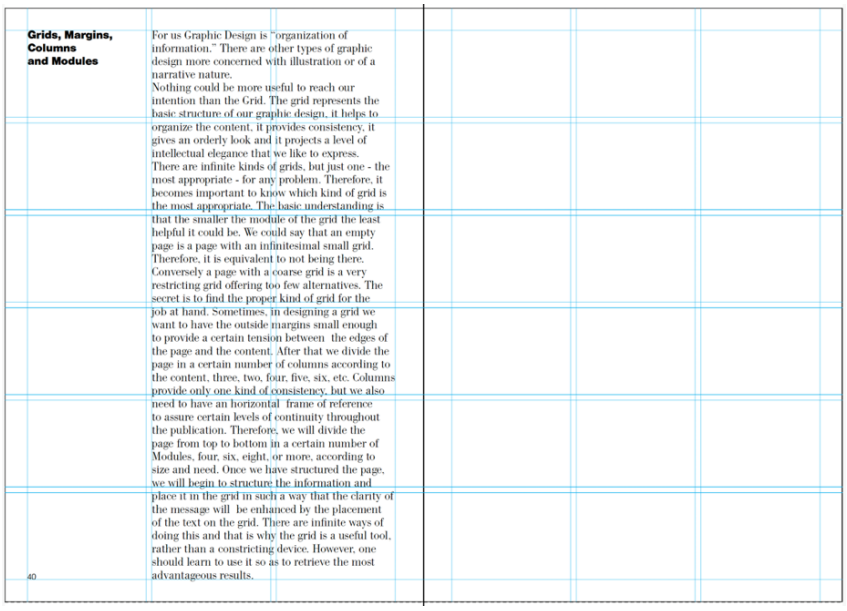
2.3.4. Sayfa düzeni (Layout)

Tasarımın temel ilkelerinden biri olan layout, kelime olarak "düzen" demektir. Layout, bir alan içerisindeki öğelerin düzenlenmesi olarak açıklanmaktadır. Tasarımda ise bu düzenleme, sayfada yer alacak metinlerin ve görsel öğelerin bir araya getirilmesi ile tasarım yüzeyinin düzenlenmesidir. Ambrose ve Harris (2019, s.6)'in de ifade ettiği üzere sayfa düzeni (layout), metnin ve görsel öğelerin bir tasarım içinde yerleştirilmesiyle ilgilidir. Estetik bir yapıda, tasarım öğelerinin kapladıkları alana göre yerleşim sağlanır. Bu aynı zamanda biçim ve alanın yönetimi olarak adlandırılır. İyi bir sayfa düzeniyle okuyucu, basılı ve elektronik ortamlardaki oldukça karmaşık bilgiler arasında yönlendirilir. Sayfa düzeninde amaç; iletilecek bilginin mimarisi rehberliğinde, içeriğe, tasarım amacına, kapsamına, hedef kitlesine ve mecrasına göre metin ve görsel öğelerin konumlandırılmasıdır. Tüm bu unsurlar, tasarımcının uzman yaklaşımıyla bütünleşerek layoutu oluşturulmaktadır. Sayfa düzeni tasarımında, okuyucu ile etkileşim sağlama sorumluluğu çerçevesinde, okuyucunun görsel algısını yönlendirerek bilginin doğru, hızlı ve kolay algılanabilir biçimde sunulması önemlidir.

Sayfa düzeni, bir izlek kılavuzu doğrultusunda, bu izleğin üzerine inşa edilmektedir. İzlek (grid), tasarımın yapısını belirleyen bir araçtır. Coates ve Ellison

(2014, s. 203) izleği, "içeriği yapılandırmak için kullanılan bir dizi kesişen dikey ve yatay eksenden oluşan iki boyutlu bir yapı" olarak tanılamış ve izleğin, metin ve görselleri izleyicinin kolayca çözebileceği bir şekilde tasarımcının düzenleyebileceği bir çerçeve görevi gördüğünü de ifade etmişlerdir. "Grid" kelimesi dilimizde "ızgara" olarak da kullanılmaktadır. Ambrose ve Harris (2009, s.60)'e göre, ızgaralar, bir düzenin (layout) kemik yapısıdır ve tasarımcının potansiyel olarak büyük ölçüde yaratıcı olanaklar sunarken dengeyi sağlamasına yardımcı olan bir araç görevi görmektedir. Izgara kullanımı, tasarımcının tasarımda zaman ve mekanı etkin bir şekilde kullanmasına ve düşünülmüş bir yaklaşım benimsemesine olanak tanımaktadır. Ayrıca tasarımın bütününde tutarlılık sağlamak için farklı tasarım öğelerinin birlikte çalışmasını sağlamaktadır.

Tasarımcı Massimo Vignelli'ye göre, ızgara, tasarımcının grafik tasarımındaki temel yapıyı temsil eder, içeriği düzenlemeye yardımcı olur, tutarlılık sağlayarak, düzenli bir görünüm vermektedir. Vignelli, tasarım sürecinde, tasarımcının nasıl bir ızgara kullanması gerektiğini doğru bir şekilde belirlemesinin önemini vurgulamıştır. İzlek oluşturmak için içeriğe göre, sayfayı belirli sayıda sütunlara ve yatay çizgilere bölerek modüller oluşturmaktadır ve bu tasarım alanı boyunca sürekliliği sağlayabilecektir (Görsel 2.13). Vignelli'ye göre, sayfayı yapılandırdıktan sonra bilgiyi yapılandırmaya başlanmalıdır. Metin ızgara sistemine göre yerleştirilince, mesajın netliği artacaktır. Ayrıca ızgara kullanımını kısıtlayıcı değil, kullanışlı bir araç olarak görmektedir (Vignelli, 2010, s. 52).



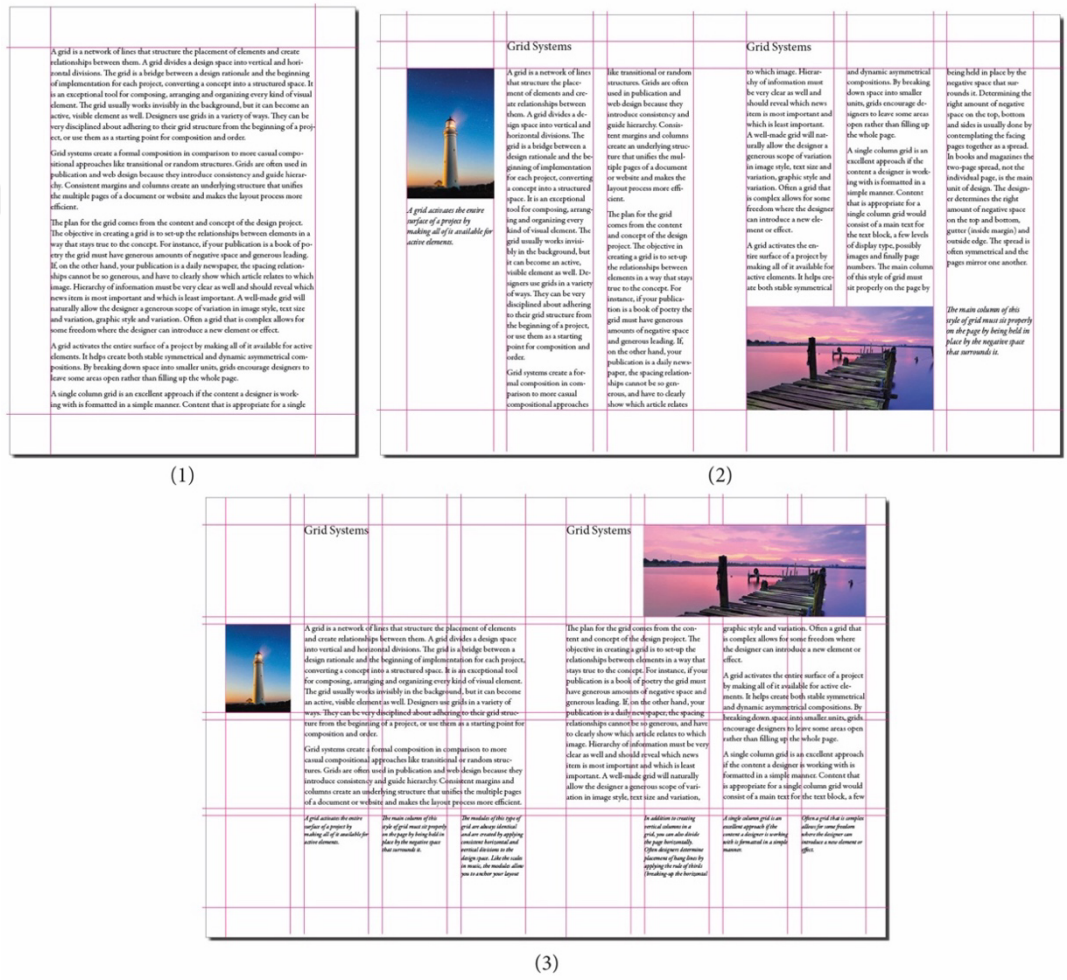
Grids, Margins, Columns and Modules

For us Graphic Design is "organization of information." There are other types of graphic design more concerned with illustration or of a narrative nature.
Nothing could be more useful to reach our intention than the Grid. The grid represents the basic structure of our graphic design, it helps to organize the content, it provides consistency, it gives an orderly look and it projects a level of intellectual elegance that we like to express.
There are infinite kinds of grids, but just one - the most appropriate - for any problem. Therefore, it becomes important to know which kind of grid is the most appropriate. The basic understanding is that the smaller the module of the grid the least helpful it could be. We could say that an empty page is a page with an infinitesimal small grid. Therefore, it is equivalent to not being there. Conversely a page with a coarse grid is a very restricting grid offering too few alternatives. The secret is to find the proper kind of grid for the job at hand. Sometimes, in designing a grid we want to have the outside margins small enough to provide a certain tension between the edges of the page and the content. After that we divide the page in a certain number of columns according to the content, three, two, four, five, six, etc. Columns provide only one kind of consistency, but we also need to have an horizontal frame of reference to assure certain levels of continuity throughout the publication. Therefore, we will divide the page from top to bottom in a certain number of Modules, four, six, eight, or more, according to size and need. Once we have structured the page, we will begin to structure the information and place it in the grid in such a way that the clarity of the message will be enhanced by the placement of the text on the grid. There are infinite ways of doing this and that is why the grid is a useful tool, rather than a constricting device. However, one should learn to use it so as to retrieve the most advantageous results.

40

Görsel 2.13. *İzlek örneği (Vignelli, 2010, s. 52)*

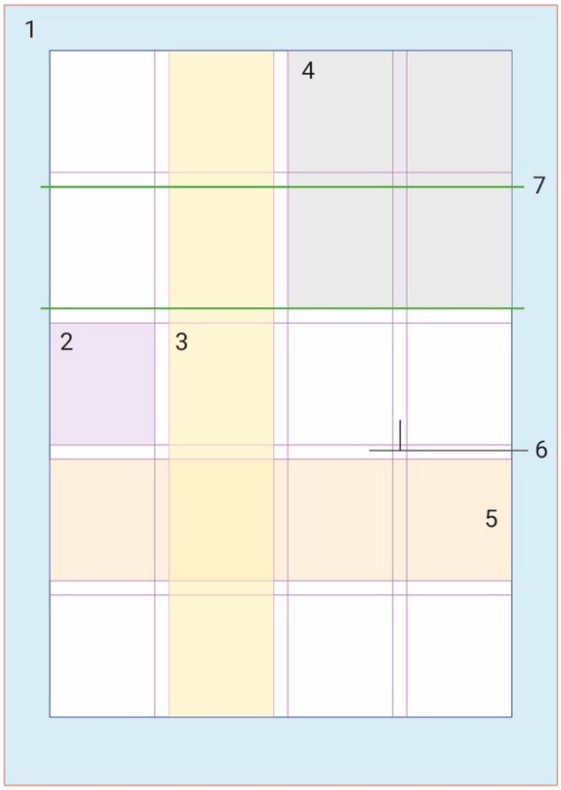
İzlek yapısı, temel olarak simetrik ve asimetrik özellikte tasarlanabilmektedir. İzlek türleri (Görsel 2.14) ise; Tek sütunlu izlek (1), kenar boşluklarıyla çevrelenmiş tek bir alandan oluşan basitliktedir. Çok sütunlu izlek (2) karmaşık hiyerarşiye sahip metin ve görsel öğeleri bütünleştirmede esnek davranabilme olanağı tanımaktadır. Modüler izlek (3), soldan sağa dikey bölmelere ek olarak yukarıdan aşağıya tutarlı yatay bölmelere sahiptir ve mümkün olduğu kadar çeşitli biçimlerde düzenleme yapabilme imkanı sumaktadır (Lupton, 2004, s. 140-154).



Görsel 2.14. *İzlek türleri. Tek sütunlu izlek (1), Çoklu sütunlu izlek (2) ve modüler izlek (3) (Collin vd., 2015, s. 76-78).*

İzleği oluşturan bileşenler bulunmaktadır. Görsel 2.15'te görülen modüler izlek üzerinde gösterilen bu bileşenlerin tanımları şu şekildedir; Marjin (Margin) (1), kesim boyutu ile sayfa içeriği arasındaki boşluk miktarını temsil eden güvenli alandır ve not, başlık gibi ikincil bilgilere yer verilebilir. Modüller (Modules) (2), sayfa alanındaki birimler olarak, düzenli bir ızgara yapısı oluşturan tekrarlayan bölümlerdir. Modüller birleştirilerek, farklı boyutlarda sütunlar ve satırlar oluşturabilir. Sütunlar (Columns) (3),

metin ve görselleri tutan dikey alanlardır. Bir sayfa veya ekrandaki sütunların genişliği ve sayısı içeriğe bağlı olarak değişebilir. Mekansal bölge (Spacial zones) (4), tasarım öğeleri için belirli alanlar oluşturabilen modül veya sütun gruplarıdır. Tasarım öğeleri genellikle tek bir modülün aksine bir alan veya mekansal bölgenin içine yerleştirilir. Satırlar (Rows) (5), sütunların yatay eşdeğeridir Oluklar (Gutter) (6) modülleri dikey veya yatay olarak ayıran boşluklardır. Akış çizgileri (Flowlines), alanı yatay bantlara ayıran yatay çizgilerdir. Sayfa boyunca gözün yönlendirilmesi, metin ve görsellerin hizalanmasında rol alabilirler (Tondreau, 2009, s.10; http-35).

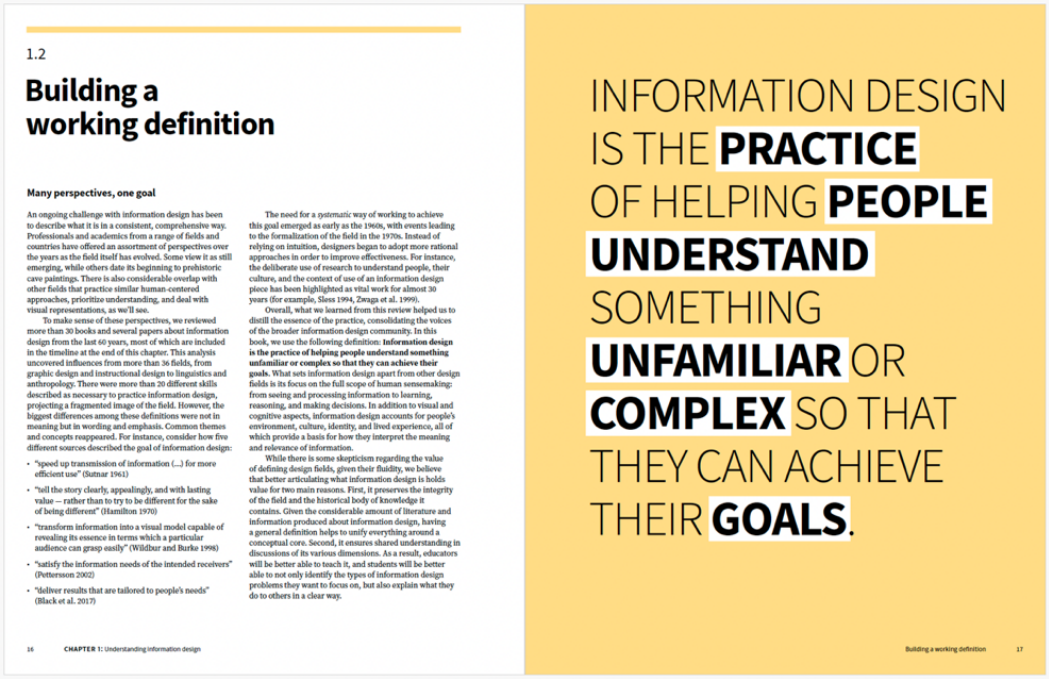


Görsel 2.15. *Bir sayfada izleğin bileşenleri*
(Tandreau, 2009, s.10) (Yazar tarafından yeniden düzenlenmiştir).

Tasarımda izlek kullanımı, görünmeyen ancak tasarımın, temelinde sistematik bir yapı üzerine kurulduğunu göstermektedir. İzleği oluşturan unsurların organizasyonu, tasarımın devamlılığını, tutarlılığını sağlayarak, çoklu sayfaları birleştirerek düzen sürecini daha verimli hale getiren temel unsurlardan oluşur (Collin vd., 2015, s.74). Grid sistemi, tasarımcının tasarıma ait yaratıcı ve özgün fikirlerini uygulayarak, layout oluşturmasına zemin hazırlamaktadır ve tasarımın tüm yüzeyini etkin bir şekilde kullanılabilir hale getirmektedir. İzlek, bilgi mimarisine dayalı, tasarımda hiyerarşinin oluşumuna yön vermektedir. Görsel iletişim tasarımında temel ilkelerden biri olan

hiyerarşi, tasarım öğelerinin önem ve algılanma önceliğine göre planlanması ve tasarım yüzeyinde düzenlenmesidir (Görsel 2.16). Pontis ve Babwahsigh (2024, s.140) hiyerarşiyi şu şekilde açıklamıştır;

> Yapı, düzenleme ilkesini görsel forma dönüştürür; hiyerarşiyi, okuma sırasını ve izleyicinin tasarımla etkileşime girerken izlemesi gereken gezinme yollarını gösterir. Tasarımı nasıl organize edeceğiniz, ana bölümleri veya unsurları, içerik önceliğini ve hikayenin farklı bölümleri arasındaki bağlantıları belirten bilgi mimarisine bağlıdır.



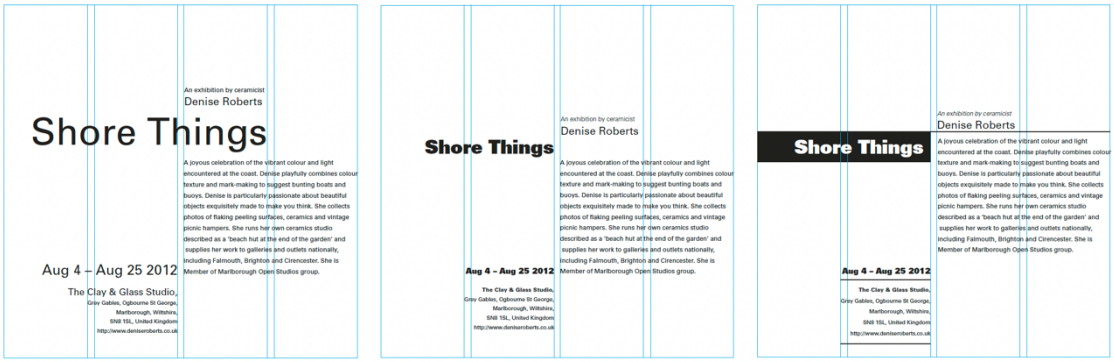
Görsel 2.16. *Sayfada hiyerarşik düzenleme*

Metinde hiyerarşi, bilginin okunma önceliğine uygun olarak tipografik değişkenlerin düzenlenmesiyle sağlanmaktadır. Sayfa düzeninde görsel hiyerarşi ise, metin alanları da dahil olacak biçimde, görsel öğelerin tasarım özellikleri ve bu öğelerin birbirleriyle etkileşimini, görsel iletişim tasarımı ilkeleri doğrultusunda düzenlemekle elde edilmektedir. Görsel öğeler; hizalama, vurgu, renk, kontrast, boyut, oran, boşluk dengesi gibi tasarım ilkeleri kullanımıyla tasarım yüzeyi sınırları içinde düzenlenerek, hiyerarşik yapı oluşturulmaktadır. Görsel 2.17'de bir meditasyon mobil uygulaması için tasarlanan marka kitabının sayfa akışından bir bölüm bulunmaktadır. Sayfa tasarımları incelendiğinde görsel ve bilgi hiyerarşinin, yazı ve görsel öğelerin sayfadaki yerleşimi ve birbirleriyle oranlarındaki farklılık, yazı boyutlarında değişim, renk ile vurgulama, boşluğu değerlendirme ve kontrastlıktan yararlanma gibi tasarım düzenlemeleri ile sağlandığı görülmektedir.



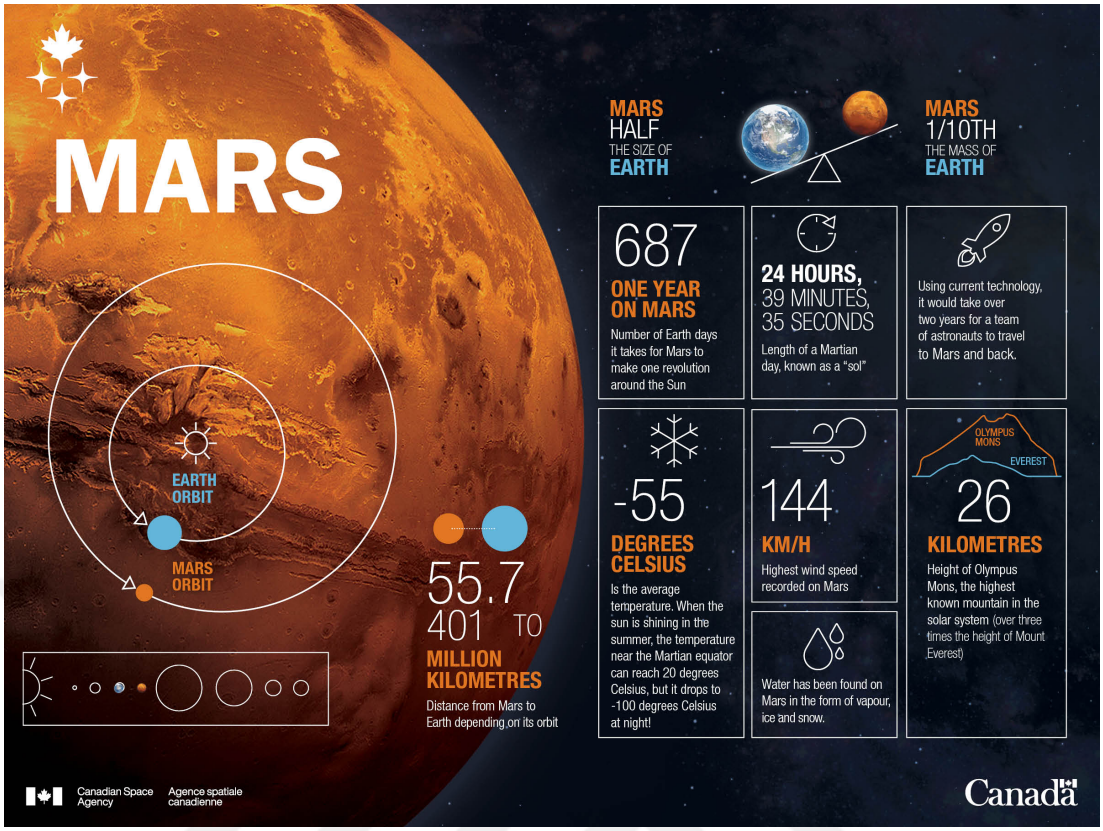
Görsel 2.17. *Hiyerarşik düzenleme, bir meditasyon mobil uygulaması için marka kitabı (https://italic-studio.com/projects/headspace/) (Erişim: 26.05.2024)*

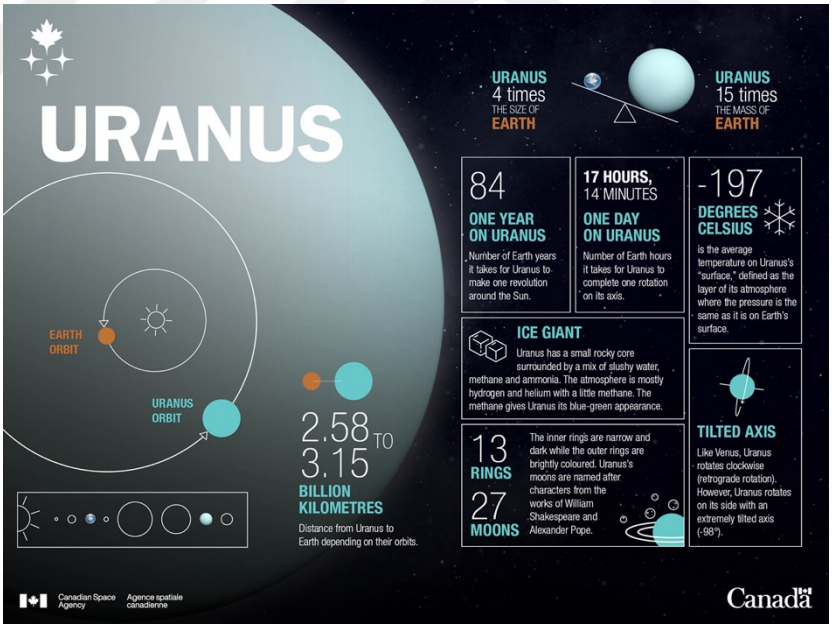
Bir tasarımda, görsel ve bilgi hiyerarşisini, okuyucunun algılama sıralaması, tasarım unsurlarının düzenlenmesiyle yönetilebilmektedir. Örneğin Görsel 2.18'de, aynı içeriğe sahip bir sayfanın, metin üzerindeki düzenlemeleri ile üç alternatif tasarımı oluşturulmuştur. Görselde soldaki çalışmada metinde punto farklılıkları ile, ortadaki çalışmada yazı karakteri ağırlıklarının değişimi ile, sağdaki çalışma ise zemin oluşturma, grafik öğe (çizgi) ekleme ve hizalamayı düzenleme gibi yapımlarla, sayfada hiyerarşik düzenin değişimi karşılaştırılmıştır.



Görsel 2.18. *Hiyerarşinin kontrolü üzerine çalışmalar (Coates ve Ellison, 2014, s. 58)*

Hiyerarşi, özellikle bilginin görselleştirilmesi ve tasarımında önemli bir etkendir. Tasarımın genel akışını şekillendirir ve bilginin planlanan biçimde sunulmasını sağlamaktadır. Hiyerarşi, bilgilerin, hangi sıralamayla sunulacağını belirleyerek, okuyucunun/izleyicinin dikkat ve algısını yönetebilmektedir. Gözün tasarım alanındaki hareketini ve sezgisel olarak, tasarım yüzeyindeki uyaranlar arasında gezinme akışını yönlendirmektedir. İzleyicinin bilişsel süreçleriyle doğrudan etkileşime girmektedir. Hiyerarşinin doğru ve gerektiği biçimde işlenmesi, tasarımın işlevselliğini arttırarak, tasarımın izleyici ile etkileşimini güçlendirecektir. Tüm bu işlevlerin ve pozitif etkilerin oluşturulmasında, tasarımcının yaklaşımı; bilgi hiyerarşisini doğru planlama ve görsel öğeleri stratejik bir şekilde kullanarak izleyici ile etkili bir iletişim kurmayı hedeflemelidir. Uluslararası Etkileşim Tasarımı Derneği (http-36), "Tasarımcılar, tasarım öğelerini mantıksal ve stratejik olarak ortaya koyarak, kullanıcıların algılarını etkiler ve onları istenen eylemlere yönlendirir" ifadesi bunu desteklemektedir. Görsel 2.19'da, gezegenler konulu öğretim materyali serisinden, Mars ve Uranüs'e ait bilgigrafiler görülmektedir. Bilginin görselleştirilme fikrinin, tasarım unsurları ve ilkelerinin uygulanma stratejisinin, öğrenme sürecini olumlu etkileyeceğini göstermesinin yanı sıra bir tasarım sistemi kurgulanarak, layout, izlek ve hiyerarşinin başarılı bir şekilde tasarlandığı izlenmektedir. Tasarımın yapısal düzenlemesindeki bu başarısı, her iki gezegenin bilgigrafisine uyarlanabildiği gibi tasarımın tutarlılığını ve sürdürebilirliğini de sağlamaktadır.





Görsel 2.19. *Mars (üstte) ve Uranüs(altta) konulu bilgigrafi, Canadian Space Agency (https://www.asc-csa.gc.ca/fra/multimedia/recherche/image/17479) (Erişim:01.06.2024)*

Layout, izlek ve hiyerarşik düzen, tasarımın yapısını oluşturmaktadır. Bilginin tasarımı, tasarımcının stratejik düşünme biçimine dayanarak, bu yapı üzerine kurulmaktadır. Tüm tasarım ürünlerinde geçerli bir ilke olmakla birlikte, öğretim materyali tasarımında da temeli oluşturan önemli bir ilkedir. Öğrenme sürecini

etkileyerek, öğrenen ile bilgi arasında etkileşim bağını oluşturmaktadır. Points ve Babwashing (2024, s. 156) 'in konuyla ilgili "Bir tasarımın yapısı etkili olduğunda içeriğin anlamını güçlendirir ve dikkat ve algılamadan, akıl yürütme ve karar vermeye kadar görsel bilgi işlemenin tüm kapsamını destekler" sözleri bunu göstermektedir. Buna ek olarak Points ve Babwashing'in düşüncelerinden yola çıkarak; tasarımın bilgi ve görsel hiyerarşi düzeni, izlek sistemi ve layout yapısının, sunduğu bilgi içeriğini desteklemesi, bilgiyi daha anlaşılır, okumayı daha kolay ve verimli hale getirmeye yardımcı olacaktır. Görsel yapının algı yönetiminde etkisinin zayıf olması ve içeriğin tasarıma yansıması güçlü değil ise, izleyicide zihin karışıklığı yaratıp, ilginin azalmasına yol açacaktır. Öğretim materyali tasarımda doğru planlanan bir layout, tasarımın işlevselliğini ve görseliyle ilgi çekiciliğini güçlendirir, öğrenenin içerikle bağını derinleştirir ve öğrenme deneyimini iyileştirir.

2.3.5. Hareket

Hareket, tasarımda dinamik görsel unsurların kullanımını ifade etmektedir. Hareket, tasarımda izleyicinin dikkatini çekmek, ilgisini canlı tutmak ve bilgi iletimi açısından etkili bir araçtır. Dinamik hareketler, durağan görüntülere kıyasla daha fazla bilgi taşıma kapasitesine sahiptir ve karmaşık kavramları daha anlaşılır hale getirebilir. Hareket unsuru, görsel öğelerin zaman içindeki değişimiyle izleyicinin dikkatini çekmekte ve mesajın daha etkili bir şekilde iletilmesini sağlamaktadır. Ayrıca, hareketin doğru kullanımı, tasarımın estetik değerini artırarak izleyiciye daha zengin bir görsel deneyim sunmaktadır. Bu, izleyicinin dikkatini çekmek ve ilgisini sürdürmek için etkili bir yöntemdir. Hareketli tasarım, grafik tasarımın zaman tabanlı bir medya biçimidir. Shaw (2020, s.4)'a göre, hareketli tasarımın "tanımlayıcı niteliği zaman akışı içinde gerçekleşen değişimdir; bu nedenle hareketli tasarım zamana dayalı bir medya olarak düşünülmelidir". Hareketli medya, animasyon, video, film ve ses gibi disiplinleri içermektedir. Diğer yandan Shaw (2020, s.9)'ın da belirttiği gibi animasyon, karakterlere ve edebi anlatıya daha fazla odaklanan uzun formatlı bir alanken, hareketli tasarım çok çeşitli tasarım varlıkları kullanan nispeten daha kısa formatlı çalışmaları içerir. Bu bölümde hareket bir tasarım unsuru olarak geniş kapsamda ele alınacaktır. Tasarımda hareket unsurunun etkili bir şekilde kullanılabilmesi için bazı temel ilkeler göz önünde bulundurulmalıdır. Hareket ve ritm, zamanlama, geçişler, renk, tipografi, ses ve kompozisyon gibi unsur ve ilkeler başarılı bir hareketli tasarımın temelini oluşturur.

Hareket ve ritm: Hareket ve ritm, izleyicinin dikkatini çekmek ve ilgisini sürdürmek için tasarımda önemli bir rol üstlenmektedir. Ritm, hareketlerin düzenli ve akıcı bir şekilde ilerlemesini sağlayarak izleyicinin duygu ve algısını yönlendirebilir. Bu nedenle, hareket ve ritm dengeli bir şekilde kullanılmalıdır

Zamanlama: Zamanlama, hareketli tasarımlarda kritik bir ilkedir. Her hareketin doğru bir şekilde zamanlanması, tasarımın akışını ve izleyicinin algısını etkilemektedir. İyi bir zamanlama, tasarımın akıcı ve doğal görünmesini sağlamaktadır. Bu nedenle hareketlerin başlangıç ve bitiş noktaları, hızları ve süresi dikkatli bir şekilde ayarlanmalıdır.

Geçişler ve dönüşümler (Transitions and transformations): Geçişler, bir sahneden diğerine veya bir öğeden diğerine geçişi ifade etmektedir. Geçişlerin akıcı ve tutarlı olması, tasarımın bütünlüğünü korumakta ve izleyicinin dikkatini dağılmasını önlemektedir. Dönüşümler ise grafiklerin konum, boyut, ölçek, döndürme ve saydamlık gibi çeşitli özelliklerinin zaman içinde nasıl değişeceğini ifade etmektedir. Shaw (2020, s.154) da temel dönüşümlerin ölçek, döndürme, konum ve perspektif ayarlamalarını içerdiğini belirtmiştir. Bir grafik öğesi ekranda bir yerden başka bir yere hareket edebilir (konum değişimi), ölçeği büyüyebilir veya küçülebilir (boyut ve ölçek değişimi), belirli bir eksen etrafında dönebilir (döndürme) veya opaklığı değişerek tamamen görünürken yavaş yavaş şeffaf hale gelebilir. Bu dönüşümler, grafiklerin dinamik ve ilgi çekici hale gelmesini sağlamaktadır. Geçişler ve dönüşümler birlikte kullanıldığında görsel deneyimi zenginleştirmekte, anlatıyı güçlendirmekte ve daha akılda kalıcı hale getirmektedir.

Renk: Renkler, hareketli tasarımlarda duygusal ve estetik bir etki yaratmanın yanı sıra izleyicinin dikkatini çekmek ve mesajı güçlendirmek için önemli bir unsurdur. Doğru renk seçimi, tasarımın duygusal tonunu belirleyebilmekte ve izleyicinin algısını yönlendirebilmektedir. Uyumlu renkler, izleyiciye hoş ve dengeli bir görünüm sunmakta, yüksek kontrast ise önemli öğelerin vurgulanmasına yardımcı olmaktadır. Özellikle metin ve arka plan renklerinin dikkatlice seçilmesi, mesajın net ve anlaşılır olmasını sağlamaktadır. Dinamik renk kullanımı, hareketli grafiklerde geçişler ve dönüşümler sırasında dikkat çekici olabilmektedir. Renk değişiklikleri, anlatının temposunu belirleyebilmekte ve belirli bir temayı vurgulamak için kullanılabilir. Renk psikolojisinin bilinçli bir şekilde kullanılması, izleyici ile daha derin bir duygusal bağlantı kurulmasına yardımcı olmaktadır.

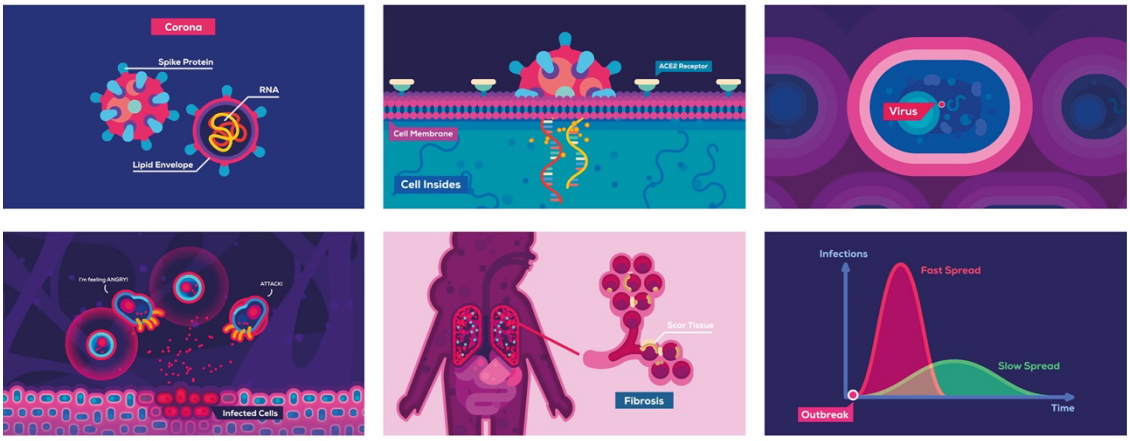
Tipografi: Hareketli tasarımlarda tipografi mesajı etkili ve estetik bir şekilde iletmek için tasarım ilkelerini animasyon dinamikleriyle birleştiren güçlü bir araçtır. Tipografinin etkili kullanımı izleyicinin gözünü yönlendirebilir, önemli noktaları vurgulayabilir ve karmaşık bilgileri daha anlaşılır hale getirebilir. Okunabilirlik ve görsel çekicilik açısından yazı tipi seçimi, boyutu, rengi, yerleşimi, hızı gibi unsurlar dikkatli bir şekilde planlanmalıdır.

Ses: Ses ve müzik, hareketli tasarımların duygusal etkisini artıran ve izleyiciye daha derin bir deneyim sunan önemli bir unsurdur. Ses efektleri, diyaloglar ve müzik, tasarımın atmosferini ve duygusal tonunu belirler. İşitsel materyallerin hareketli görsellerle uyumlu olması ve zamanlaması önemlidir. Görsel ve işitsel uyum, bilgiyi daha etkili bir şekilde iletir, dikkatin sürdürülmelerine yardımcı olur ve izleyicinin deneyimini zenginleştirir.

Kompozisyon: Hareketli tasarımda kompozisyon anlatıyı ileriye taşıyan bir unsurdur. "Güçlü bir görsel kompozisyon izleyicinin dikkatini çeker, nereye bakması gerektiğini söyler, fikirleri ve duyguları iletir ve genellikle anlatıya bir sıçrama noktası sağlar (Shaw, 2020, s. 14)". Her bir kareye dikkat edilmesi ve zaman çizelgesinde tutarlılık sağlanması gerekmektedir. Görsel odak noktalarının etkin kontrolü, boşluk, renk, değer, ölçek, derinlik, şekil, çizgi ve doku gibi kompozisyon öğelerin dikkatle düzenlenmesiyle gerçekleştirilir.

Hareketli tasarımlar, bilgi iletiminde ve izleyici dikkatini canlı tutmada etkili bir araç olarak kullanılmaktadır. "Koronavirüs Nedir ve Ne Yapmalısın" adlı hareketli bilgigrafi bu tür grafiklerin bilgilendirme süreçlerinde nasıl kullanılabileceğine dair örnek olarak verilebilir (Görsel 2.20). Bu videoda karmaşık bilimsel bilgilerin anlaşılır ve erişilebilir hale getirilmesinde hareketli grafiklerin büyük bir rol oynadığı görülmektedir. Virüsün insan vücuduna nasıl girdiği ve burada nasıl yayıldığı detaylı bir şekilde anlatılırken, bu süreçlerin görselleştirilmesi izleyicinin bilgiyi daha iyi kavramasını sağlamaktadır. Özellikle, virüsün hücreye bağlanarak genetik materyalini nasıl enjekte ettiği ve hücrenin bu talimatları yerine getirip yeni virüsler üreterek kendini yok ettiği süreç, hareketli grafikler sayesinde anlaşılır bir biçimde sunulmuştur. Bilgigrafideki hareket ve ritmin, zamanlama ve geçişlerin, izleyici algısını ve ilgisini etkili bir şekilde yönlendirdiği görülmektedir. Virüsün yayılma hızı ve bağışıklık sisteminin tepkisi gibi kritik noktalar, uygun zamanlama ve geçişlerle vurgulanmıştır. Tipografi, önemli noktaları vurgulamakta ve karmaşık bilgileri daha anlaşılır hale getirmektedir. Ses

efektleri ve diyaloglar görsel ve işitsel uyum sağlayarak bilginin etkili bir şekilde iletilmesine ve izleyicinin deneyiminin zenginleştirilmesine yardımcı olmaktadır.



Görsel 2.20. *"Koronavirüs Nedir ve Ne Yapmalısın" hareketli bilgigrafi. (https://www.youtube.com/watch?v=BtN-goy9VOY) (Erişim: 15.12.2023)*

Hareket unsuru görsel iletişimde durağan görüntülerden daha fazla bilgi taşıma kapasitesine sahip olduğu için öğretim materyallerinde kullanılması, katılım, görselleştirme ve öğrenme açısından önemli avantajlar sunar. Ayrıca, "Hareketli grafikler kullanıcılara daha sezgisel duygular kazandırır, çok boyutlu deneyim sağlar, görsel ilgiyi artırır ve duygusal iletişimi artırır (Song, 2021, s.1)". Hareketli görseller, bilimsel kavramların açıklanmasında, gözlemlenmesi zor olan olguların sunulmasında, kapsamlı süreçleri ve yoğun bilgileri aktarmada etkili bir unsurdur. Bellek, öğrenmenin ana bileşeni olarak yeni bilgi edinildiğinde devreye girer. Bu bilgi, mevcut bilgilerle ilişkilendirilir ve hatırlanmak üzere depolanır. Hareketli grafikler, bilginin daha etkili bir şekilde işlenmesini ve uzun süreli belleğe aktarılmasını sağlar. Öğrenme sürecinde, beynin plastisite özelliği, yeni deneyimler ve bilgilere uyum sağlama yeteneği ile sürekli olarak kendini yeniler ve geliştirir. Hareketli grafikler, beynin bu esnek yapısını destekleyerek öğrenmenin daha kalıcı ve anlaşılır olmasına yardımcı olur. Öğrencilerin görsel ve işitsel uyaranlarla desteklenen hareketli materyallerle etkileşime girmesi, bilgiyi daha iyi anlamalarını ve hatırlamalarını sağlar. Bu nedenle, öğretim materyallerinde hareketli tasarım unsurlarının kullanılması, öğrencilerin dikkatini çekmek ve bilgiyi kalıcı hale getirmek açısından büyük fark yaratabilir.

2.3.6. Ses

Görsel iletişimde ses, sadece işitsel bir bileşen değil, aynı zamanda izleyiciye duygusal ve bilişsel boyutlar sunan bir araçtır. Sesin çok yönlü etkisi hem fiziksel hem de duygusal düzeyde güçlü etkileşimler yaratabilir. Paik, Mahnoo, Sinykin ve Kim (2003) tarafından yapılan araştırmaya göre ses, duygusal ve bilişsel bilgi aktarımında önemli bir rol üstlenmektedir. Araştırma, sesin fiziksel bir ortamda iletilirken insan vücudunun akustik titreşimlerle rezonansa girdiğini ve bu nedenle duygusal etkiler yaratma ve bilgi aktarımını desteklediğini ortaya koymaktadır.

Sesin öğrenme süreçleri ve bilişsel işlevlerdeki etkisi, eğitimin başarısını artırmada ve bilgi işleme mekanizmalarını desteklemede önemli bir rol oynar. Tezin birinci bölümünde ayrıntılı olarak açıklandığı üzere, duyusal bellek, çalışma belleği, uzun süreli bellek ve çoklu duyusal öğrenme gibi kavramlar, bilginin işlenmesi ve depolanmasında temel işlevlere sahiptir. Sesli uyarıcılar, çevreden gelen bilgilerin kısa süreli olarak depolandığı ve işlendiği duyusal bellekte daha kolay işlenir ve kısa süreli belleğe aktarılır. Bu süreç, öğrenenlerin bilgiye daha hızlı erişimini ve bilgiyi daha etkili bir şekilde işlemelerini sağlar. Bununla birlikte, sesli bilgiler, çalışma belleğinde de önemli bir rol oynar. Çalışma belleği, yeni bilgilerin kısa süreli olarak depolandığı ve işlendiği yerdir. Sesli bilgiler, bu belleğin kapasitesini etkili bir şekilde kullanarak bilgilerin anlamlandırılmasını sağlar. Çalışma belleğinde sesli bilgiler, mevcut bilgi örüntüleriyle eşleştirilir ve böylece öğrenenlerin bilgiyi daha hızlı ve etkin bir şekilde işlemeleri sağlanır. Bu süreçlerin ötesinde, sesli bilgiler uzun süreli bellekte de kritik bir işlev görür. Uzun süreli bellek, bilginin kalıcı olarak depolandığı ve gerektiğinde geri çağrıldığı bir depodur. Sesli bilgiler, öğrenenlerin bilgilere daha kolay erişimini ve bilgilerin daha kalıcı olmasını sağlar. Uzun süreli bellekte depolanan sesli bilgiler, gerektiğinde çalışma belleğine geri çağrılarak bilginin hatırlanmasını ve kullanılmasını kolaylaştırır. Bu da öğrenme etkinliğini artırır ve bilgilerin daha kalıcı olmasını sağlar. Sesin öğrenmeye etkisi, hareketli veya etkileşimli materyallerin birlikte kullanımıyla daha da artar ve çoklu duyusal öğrenme sürecini destekler. Çoklu duyusal öğrenme, öğrenenlerin birden fazla duyu organını kullanarak bilgiye erişmelerini ve bilgiyi işlemelerini sağlamaktadır. Sesli anlatımlar, bu süreci zenginleştirir ve öğrenenlerin bilgiyi daha kapsamlı ve derinlemesine anlamalarını kolaylaştırmaktadır.

Öğretim materyallerinin tasarımında sesin kullanımı, farklı öğrenme biçimlerine sahip öğrenciler için önemli bir fayda sağlamaktadır. Aynı zamanda, ses kullanımının

erişilebilirlik ve kapsayıcılık açısından da önemli etkileri vardır. Görme bozukluğu veya öğrenme güçlüğü olan öğrenciler için ses tabanlı öğrenme materyalleri eğitim içeriğine eşit erişim sağlayarak daha fazla kapsayıcılığı ve çeşitliliği destekler. Sesli anlatımlar, ses efektleri ve müzik, öğrenme materyallerinin anlaşılırlığını, dikkat çekiciliğini ve kalıcılığını artırmaktadır. Etkileşimli öğrenme materyallerinde ses efektleri, kullanıcı eylemlerini onaylayarak ve arayüz etkileşimlerine dokunsal bir nitelik kazandırarak önemli geri bildirimler sağlayabilir. Benzer şekilde, arka plan ambiyansı veya tematik müzikler, kullanıcıları farklı duygusal deneyimlere taşıyarak algılarını ve tepkilerini şekillendirebilir. İşitsel uyaranlar ile kavramsal bilgi arasındaki ilişki hafıza yollarını güçlendirerek öğrencilerin önemli olguları, kavramları ve becerileri hatırlamalarını kolaylaştırabilir. Kock ve Louven (2018)'in yaptıkları araştırmaya göre, ses efektleri ve müziğin uygun bir karışımı izleyicinin algıladığı sürükleyicilik ve gerilim seviyesini artırmaktadır. Araştırma, ses efektleri ve müziğin birlikte kullanıldığında, izleyicilerin duygu durumlarının daha yüksek düzeyde etkilendiğini ortaya koymaktadır.

Bir tasarım unsuru olarak sesin öğretim materyallerinde kullanımı öğrenme deneyimini geliştirmeye yardımcı olabilecek güçlü bir araçtır. Sesin görsel ve işitsel öğrenme materyalleriyle entegrasyonu, farklı öğrenme biçimlerine sahip öğrencilere hitap ederek öğrenme sürecini kişiselleştirme imkanı sağlar. Öğrenme ortamlarında sesin stratejik kullanımı, eğitim materyallerinin çeşitliliğini ve zenginliğini artırarak, daha kapsamlı ve etkili öğrenme deneyimleri yaratılmasına katkıda bulunur. Bu nedenle, sesin doğru ve etkili bir şekilde tasarımı ve kullanımı, eğitimde bilgi görselleştirmesi ve tasarımının başarısını önemli ölçüde artırabilir.

2.3.7. Kullanıcı arayüz tasarımı ve kullanıcı deneyimi tasarımı

Kullanıcı deneyimi (user experience, UX), kullanıcının bir ürün, hizmet veya sistemle etkileşimlerinin bütününü kapsamaktadır. Bu etkileşimler, kullanıcının yaşamı esnasında temasta bulunduğu fiziksel ürünler ve hizmetlerle olduğu kadar, dijital çağda kullanıcıların hayatında önemli rol oynayan ekranlar ve dijital araçlarla kurduğu bağlantılarda da meydana gelmektedir. Uluslararası Standartlar Organizasyonu (2018)'na göre kullanıcı deneyimi, bir sistem, ürün veya hizmetin kullanımı ve/veya öngörülen kullanımından kaynaklanan kullanıcının algıları ve tepkileridir. Kullanıcıların algıları ve tepkileri, deneyim sırasında, deneyiminin öncesinde veya sonrasında ortaya çıkan, kullanıcıların duygularını inançlarını, tercihlerini, algılarını, konforunu, davranışlarını ve

başarılarını içermektedir. Ayrıca deneyim, kullanıcının önceki deneyimleri, tutumları, becerileri, içsel ve fiziksel durumu ve ürünün kullanım bağlamından önemli ölçüde etkilenir. Allanwood ve Beare (2014, s. 10, 14)'e göre, kullanıcı deneyimi tasarımı (user experience design, UXD), kullanıcı deneyiminden türemiş olup, insan etkileşimini içeren hemen hemen her faaliyete uygulanabileceği bir yöntemler dizisidir. Kullanıcılara iyi bir deneyim sunmak için gerekenleri anlama amacını taşımaktadır. Bu anlamda "kullanıcı deneyimi tasarımcısı, kullanıcıların kendilerine sunulan ürünler hakkında ne hissettiklerini araştırıp analiz eden, sonrasında bu bilgiyi anlamlandıran ve bir ürünle mümkün olan en iyi deneyime ulaşabilmek için ürün geliştirme sürecine entegre eden kişidir (Interaction Design Foundaditon, s.5)". Kullanıcı deneyimi tasarımı, kullanıcıların ihtiyaç ve beklentilerini anlamak ve karşılamak amacıyla kullanıcı araştırmaları, kullanılabilirlik testleri ve kullanıcı geri bildirimlerinin analiz edilmesi gibi çeşitli yöntemleri içerir. Kullanıcıların davranışlarını ve etkileşimlerini anlamak, başarılı bir kullanıcı deneyimi tasarımının temelini oluşturur. Bu nedenle, kullanıcı deneyimi tasarımı pek çok farklı çalışma alanıyla etkileşimi olan bir disiplindir (Görsel 2.21).



Görsel 2.21. *Kullanıcı deneyimi tasarımının kapsamı, etkileşim tasarımını çevreleyen disiplinler (Saffer, 2010, s.21) (Yazar tarafından Türkçeye uyarlanmıştır)*

Kullanıcı deneyimi tasarımı, öğrenme deneyimi yaratımıyla yakından ilişkilidir. Kullanıcılar ve öğrenenler, kullanımlarını kolaylaştırmak ve daha etkili hale getirmek için tasarlanmış ürünlerle etkileşimde bulunmaktadırlar. Öğretim materyallerinin ve çevrimiçi öğrenme platformlarının tasarımında, kullanıcı deneyimi tasarımının prensipleri

uygulanarak öğrencilerin içerikle etkileşimi güçlendirilir ve öğretim materyaline erişim kolaylaştırılır.

Floor (2021)'e göre, kullanıcı deneyimi tasarımı, öğrenme deneyimi tasarımının (learning experience design) kökeninin ve gelişiminin önemli bir parçasını oluşturur. Bir kullanıcı deneyimi yaratma süreci ile öğrenme deneyimi tasarlamanın pek çok benzer yönü bulunmaktadır. Her iki süreç de yaratıcı bir yaklaşım gerektirmektedir. Kullanıcı deneyimi tasarımı, bir ürünün kullanım deneyimini şekillendirme ile ilgilenirken, öğrenme deneyimi tasarımı, öğrencinin istenen öğrenme sonuçlarına ulaşmasını sağlayacak bir deneyim yaratmayı hedefler. Öğrenme deneyimi tasarımını, kullanıcı deneyimi tasarımı ilkeleriyle kesiştirmek, kullanıcıya doğru öğrenme deneyimleri üretmeyi sağlamaktadır. Öğrenme deneyimi ve kullanıcı deneyimi tasarımını birleştiren temel etken, kullanıcı merkezli tasarım kavramıdır. Kullanıcı merkezli tasarım, kullanıcının ihtiyaç ve tercihlerini ön planda tutan bir tasarım yaklaşımıdır. Bu yaklaşım, öğrenenlerin ve kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılayan öğrenme deneyimlerini tasarlamak için kullanmaktadır. Burada kullanıcı, öğrencidir ve tasarım sürecinde, bilişsel, sosyal, fiziksel ve duygusal gelişim seviyeleri dikkate alınmaktadır. İyi tasarlanan bir öğrenme deneyimi, öğrenenin bilgi, beceri ve davranışlarında önemli değişiklikler yaratacaktır. Öğrenme deneyimi sadece bir öğrenci için değil, bu deneyime katılan herkes için tasarlanmalıdır (http-37; http-38).

Kullanıcı arayüzü (user interface, UI), sistem ile kullanıcı arasındaki etkileşimi ifade eder; bu etkileşim, kullanıcıların komutlar aracılığıyla bir sistemi çalıştırma, veri girme ve içeriği kullanma süreçlerini içermektedir. Kullanıcı deneyiminin önemli bir bileşeni olan kullanıcı arayüz tasarımı, kullanıcıların bir platformda nasıl gezindiklerini ve deneyimlerini nasıl yönettiklerini belirleyen tüm unsurları kapsar. Uluslararası Standartlar Organizasyonu (2020), kullanıcı arayüzünü, "kullanıcının etkileşimli bir sistemle belirli görevleri yerine getirebilmesi için gerekli bilgi ve kontrolleri sağlayan tüm bileşenlerin toplamı" olarak tanımlamaktadır. Arayüzün tasarımı, kullanıcıların ürünü nasıl algıladıklarını, nasıl tepki verdiklerini ve nasıl kullandıklarını doğrudan etkileyerek, genel kullanıcı deneyiminin başarısını büyük ölçüde belirler. Kullanıcı arayüz tasarımı kullanıcının gördüğü, ürün ile etkileştiği yüzeyin tasarımıdır.

Nitelikli bir kullanıcı arayüzü tasarımı, kullanıcıların sezgisel olarak yönlendirilmesini sağlayarak karmaşık işlemleri basit ve anlaşılır hale getirmelidir. Kullanıcılar, minimum çaba ve zaman harcayarak istedikleri bilgilere veya işlevlere

kolayca erişebilmelidir. Kullanıcı arayüzü, kullanıcıların ihtiyaçlarını önceden tahmin eden ve onların beklentilerini karşılayan bir yapıda olmalı, böylece kullanıcı deneyimini optimize etmelidir. Verimliliği artıran bir arayüz, kullanıcı hatalarını minimize ederken, kullanım kolaylığı sunarak genel memnuniyeti artırır. Ayrıca, kullanıcıların geri bildirimlerine dayalı olarak sürekli iyileştirilebilir olması da önemlidir. Wood (2014, s.6)'a göre başarılı bir arayüz tasarımı, kullanıcının gereksinimlerine ve beklentilerine dayalı olarak başarılı bir sonuca ulaşabilmek için iyi tasarlanmış kullanılabilirliği, işlevselliği ve estetiği harmanlamaktadır. Kullanıcı arayüzü, kullanıcının ürünle etkileşimde bulunduğu yüzeydir. "Etkileşimin kendisi bir neden/sonuç/geribildirim döngüsüdür ve kullanıcı bu adımlardan oluşan bir akış yaşar. Kullanıcı arayüzü, bu akışın görünür kontrolüdür ve kullanılabilirlik göz önünde bulundurularak tasarlanan bir akışın sonucudur (Wood, 2014, s.16)". Neilsen (2012) kullanılabilirliği, kullanıcı arayüzlerinin kullanımının ne kadar kolay olduğunu değerlendiren bir kalite özelliği olarak görmektedir.

Nacheva (2015), alanın önde gelen uzmanları olan Donald Norman, Ben Shneiderman, Jacob Nielsen ve Bruce Tognazzini tarafından tanımlanan farklı kullanıcı arayüz tasarımı ilkelerinin ortak noktalarını tespit etmiştir. Bu ortak özelliklere göre arayüz tasarımı ilkeleri "Görünüm (Appearance), Tutarlılık (Consistency), Geri Bildirim (Feedback), Verimlilik (Efficiency), Güvenlik ve Hata Önleme (Security and Prevention of Errors)" olmak üzere beş başlık altında toplanabilir (Nacheva, 2015, 147-148).

Görünüm: Kullanıcı arayüzü, görsel ve işitsel algıları dikkate alarak estetik ve rahat bir kullanım deneyimi sunmalıdır. Minimalist bir tasarım benimsenmeli, doğru renkler, yazı tipleri ve grafik öğeleri uyumlu bir şekilde seçilmelidir.

Tutarlılık: Kullanıcı deneyiminin istikrarlı ve öngörülebilir olması için uluslararası ve platforma özgü standartlarla uyum sağlanmalıdır. Gerçek dünyada kabul görmüş kavramlarla uyum, kullanıcıların arayüzü daha kolay benimsemelerine yardımcı olmalıdır. Kullanıcıların zihinsel modellerine uygun tasarımlar, arayüzün daha etkin kullanılmasını desteklemelidir.

Geri bildirim: Kullanıcıların sistemin durumunu ve işlemlerin sonuçlarını anlamalarına yardımcı olmak için destekleyici bilgiler ve uygun mesajlar sağlanmalıdır. Sistem durumu açıkça görüntülenmeli ve kullanıcıların işlemlerin ilerlemesini takip etmeleri sağlanmalıdır. Bu geri bildirim, kullanıcıların güvenli ve bilinçli bir şekilde sistemle etkileşime girmesine olanak tanımalıdır.

Verimlilik: Kullanıcıların hedeflerine hızlı ve etkili bir şekilde ulaşabilmeleri sağlanmalıdır. Çalışma kolaylığı ve kullanıcıların belirli ayarları değiştirme özgürlüğü sunulmalıdır. Teknoloji, bilişsel kaynakları en aza indirgeyecek şekilde tasarlanmalı ve farklı kullanıcı ihtiyaçlarına hitap etmelidir.

Güvenlik ve hata önleme: Kullanıcıların sistemle güvenli bir şekilde etkileşimde bulunmaları sağlanmalıdır. Kullanıcılar hatalardan korunmalı ve hata yaptıklarında uygun çıkış yolları sunulmalıdır. Bu ilke, hatalardan kaynaklanan stresi en aza indirerek güvenli bir kullanım deneyimi sağlamayı amaçlamalıdır.

2.3.7.1. *Öğretim materyallerinde kullanıcı deneyimi ve arayüz tasarımı*

Kullanıcı deneyimi ve arayüz tasarımı prensiplerinin eğitim materyalleri ve öğrenme platformlarının tasarımında da uygulanması, öğrenme deneyiminin kalitesini artırmaktadır. Kullanıcı arayüzü olan öğrenme materyalleri, mobil eğitim uygulamaları, çevrimiçi ders platformları, etkileşimli simülasyonlar, eğitim yazılımları, e-öğrenme modülleri sanal ve artırılmış gerçeklik uygulamaları sayılabilir. Öğretim materyallerinde kullanıcı arayüzü tasarımı, öğrenenlerin eğitim süreçlerinde etkili ve verimli bir şekilde etkileşimde bulunmalarını sağlama açısından önemli bir rol üstlenmektedir. İyi tasarlanmış bir kullanıcı arayüzü, öğrenme materyalinin içeriğini net ve düzenli bir şekilde sunar, etkileşimi kolaylaştırır ve öğrencilerin materyalle aktif bir şekilde etkileşimde bulunmasını sağlar. Bu materyaller, öğrencilerin ders içeriklerine erişimini, içerikle etkileşim kurmasını, yanıtlarını girmesini ve anında geri bildirim almasını sağlayan araçlar sunmaktadır. Simbulan (2007) bu işlevleri "içerik sunumu, etkileşim kolaylığı, öğrenci yanıtlarının toplanması ve değerlendirilmesi, geri bildirim sağlanma" başlıkları altında açıklamaktadır (Simbulan, 2007, s. 262-264).

İçerik sunumu: Kullanıcı arayüzünün temel işlevi, öğretim materyalini sunmak ve içeriği öğrencilere etkili bir şekilde göstermektir. Bu işlevin yerine getirilebilmesi için, kullanıcı arayüzünün sade, anlaşılır ve görsel olarak çekici bir tasarıma sahip olması gerekmektedir. Kullanıcı arayüzü, öğrencilere sunulan bilgilerin anlaşılabilirliğini artırmalı ve dikkat dağıtıcı unsurlardan arındırılmış olmalıdır. Böylece, öğrenciler öğretim materyaline kolayca erişebilir ve öğrenme hedeflerine ulaşmak için yerine getirilmesi gereken görevler üzerinde odaklanabilirler.

Etkileşim kolaylığı: Etkileşim, öğrenme nesnelerinin en önemli özelliklerinden biridir. Kullanıcı arayüzü, öğrencilerin materyalle etkileşimde bulunmalarını sağlayacak

araçları sunar. Bu etkileşim, öğrencilerin içerikle aktif bir şekilde meşgul olmasını ve öğrenme sürecine daha derinlemesine katılmasını sağlar. Butonlar, simgeler, metin kutuları ve grafikler gibi etkileşim araçları, öğrencilerin içerikle kolayca etkileşime girmesine olanak tanır.

Yanıtların toplanması ve değerlendirilmesi: İyi tasarlanmış bir kullanıcı arayüzü, öğrencilere açık talimatlar ve net seçenekler sunarak giriş hatalarını en aza indirir. Aynı zamanda değerlendirme sürecini destekleyen ve öğrenci performansını ölçen bir yapı sunar.

Geri bildirim sağlanma: Öğrencilerin yaptığı hataları anlamaları ve öğrenme süreçlerini iyileştirmeleri için anında geri bildirim sağlanması gerekir. Kullanıcı arayüzü, öğrencilere olumlu ve yapıcı geri bildirim sunarak öğrenme motivasyonlarını artırır ve öğrenme hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olur. Bu geri bildirim, öğrencilerin ilerlemelerini değerlendirmelerine ve gerekli düzeltmeleri yapmalarına olanak tanır.

Öğretim materyallerinde kullanıcı arayüzü tasarımı, öğrenme deneyimini doğrudan etkileyen önemli bir bileşendir. İyi tasarlanmış bir kullanıcı arayüzü, öğrencilerin materyalle etkileşimlerini artırarak öğrenme sürecini daha etkili ve verimli hale getirir. Özellikle, öğrenme materyalinin kullanıcı dostu olması, öğrencilerin motivasyonunu ve derslere katılımını artırmaktadır. Öğrenme deneyimini optimize etmek için arayüz tasarımının nasıl yapılması gerektiğini anlamak, kullanıcı deneyimi tasarımı ilkeleriyle yakından ilişkilidir. Bu ilişkiye örnek olarak "Akler" mobil dil öğrenme uygulaması verilebilir (Görsel 2.22). "Akler", daha hızlı ve kolay bir dil öğrenme deneyimi sunan mobil bir uygulamadır. Uygulamanın kullanıcı deneyimi tasarımı, uygulama içi bilgi mimarisini algılamayı kolaylaştırmakta, navigasyonun basit ve sezgisel biçimde kullanılmasını sağlamaktadır. Kullanıcıyı aktif kılmaya teşvik eden, kullanıcının uygulamayla etkileşimini ve öğrenme sürecine bağlılığını artıran bir tasarım yaklaşımı benimsenmiştir. Arayüz tasarımında dikkat çekici renkler ve görsel öğeler, illüstrasyonlar, grafikler ve ikonlar kullanılmıştır. Yazıların okunabilirliği, yazıların zeminindeki renkler ile kontrastlığı yeterli olup büyüklükleri doğru düzenlenmiştir. Yazı karakteri seçimi, uygulamanın genel tasarım yaklaşımıyla uyumlu, enerjik ve samimi bir duygu yaratmaktadır. Başlıklar, alt başlıklar ve içerik metinleri arasındaki hiyerarşi belirgindir. Bilgi ve görsel hiyerarşi kolayca algılanmakta olup, bu da kullanıcının ihtiyaç duyduğu bilgiye erişimini hızlandırmaktadır. Tüm bu öğeler, kullanıcı arayüz tasarımını oluşturarak, öğretim materyaline görsel bir kimlik kazandırmıştır.



Görsel 2.22. *"Akler" mobil dil öğrenme uygulamasının kullanıcı arayüz tasarımı (https://akler.app Erişim: 01.06.2024)*

2.3.7.2. *Etkileşimli öğretim materyalleri*

Kullanıcı dostu tasarımın sağladığı faydaların temelinde, kullanıcı ile materyal arasındaki etkileşimin kalitesi yatmaktadır. Kullanıcı arayüzü, öğrencilerin öğrenme materyali ile nasıl etkileşimde bulunduğunu belirler ve öğrenme sürecinin verimliliğini doğrudan etkiler. Etkileşim, bir hedefe ulaşmak için kullanıcı ve ürün arasındaki iletişim, eylem, ilişki ve karşılıklı etki anlamına gelir (http-39). Saffer (2009, s.4)'e göre bir etkileşim, iki varlık arasında tipik olarak bilgi alışverişi şeklinde gerçekleşen bir işlemdir. Dolayısıyla etkileşim tasarımı, bu tür etkileşimlerin gerçekleşme olasılığı için tasarım yapılmasıdır. İnsanlar, makineler ve sistemler arasında çeşitli kombinasyonlarda gerçekleşebilecek etkileşimler için alanlar yaratmayı içermektedir. Uluslararası Etkileşim Tasarımı Derneği, etkileşim tasarımını (interaction design), kullanıcılar ve ürünler arasındaki etkileşimin tasarımı olarak tanımlamaktadır. Amaç ise kullanıcının, hedefine mümkün olan en iyi şekilde ulaşmasını sağlayan ürünleri tasarlamaktır (http-40). Etkileşim tasarımı, ürünün, kullanıcı davranışlarına nasıl tepki verdiğini, kullanıcının, bu tepkilere nasıl yanıt verdiğini ve bu etkileşimin genel akıcılığını kapsamaktadır. Kullanıcı

ihtiyaçlarına ve davranışlarına odaklanarak, bir kullanıcının dijital ürünle etkileşim sürecini iyileştirmeyi ve daha verimli hale getirmeyi amaçlamaktadır.

Etkileşim tasarımı, kullanıcı ve materyal arasındaki etkileşimin kalitesini artırarak öğrenme deneyimini zenginleştirmeyi hedeflemektedir. Kullanıcı arayüzü tasarımının temel amacı olan bu etkileşimin optimizasyonu, etkileşimli tasarım (interactive design) ile somutlaştırılır. Etkileşimli tasarım, etkileşim tasarımının uygulanma biçimidir ve dijital ortamlarda kullanıcıların içerikle etkileşimini sağlayan tasarım süreçlerini kapsamaktadır. Bu süreçler, kullanıcıların içerikle doğrudan etkileşimde bulunabilmesi, anında geri bildirim alabilmesi ve aktif katılım sağlayabilmesi için gerekli olan yöntemleri içermektedir. Bu doğrultuda, öğretim materyallerinde etkileşimli öğelerin tasarlanması ve bu öğelerin kullanıcı deneyimini zenginleştirecek şekilde uygulanması, öğrenme süreçlerinin etkinliğini artırmak açısından büyük önem taşır.

Etkileşimli öğretim materyalleri (interactive teaching materials), öğrenme sürecini zenginleştiren ve öğrencilerin aktif katılımını teşvik eden, çeşitli çoklu medya öğelerini bütünleştirerek bilginin görselleştirildiği ve tasarlandığı öğrenme araçlarıdır. Bilginin içeriğinde, kullanıcıya ve öğretim amacına göre çoğunlukla daha az metin içeren, görsel, grafik öğe, ses, video, animasyon, oyun ve simülasyon gibi çeşitli mecra türlerini bir arada kullanılabilmektedir. Kullanıcı arayüz tasarımı prensiplerini, kontrol ve navigasyon unsurlarını da içermektedir. Etkileşimli öğretim materyallerinde, öğrenen, içerikle etkileşimde bulunur ve öğrenme sürecine aktif katılım sağlar. Öğrenen bilgiye erişim yollarını kendisi yönettiği için bilgi daha anlamlı ve kalıcı olarak öğrenenin belleğine işlenir.

Etkileşimli öğrenme materyalleri, temsil ettikleri çeşitli dijital bilgi formatları (pratik alıştırmalar, oyunlar ve simülasyonlar vb. öğreticiler içeren etkileşimli çokluortam modülleri) geleneksel olan statik ve pasif öğrenme materyalleri üzerine inşa edilmektedir. Öğrencilerin ders materyalini yalnızca pasif olarak dinlemesi, okuması veya izlemesi yerine, aktif olarak içerikle etkileşime geçebileceği şekilde oluşturulan öğretim kaynaklarıdır. Etkileşimli öğrenme materyalinin geleneksel öğrenme araçlarından daha etkili olması üç ana bileşene bağlıdır:

> (1) Öğrencilerin ilgisini çeken ve onların içeriği kavramaya aktif olarak katılmalarını gerektiren bir tür etkileşim; (2) içeriğin sunumunda çeşitli yöntemlerin kombinasyonu (işitsel, görsel, dokunsal vb.); (3) Öğrencileri materyali anlama düzeyleri hakkında test eden ve bilgilendiren değerlendirme ve geri bildirim bileşeni (http-41).

Etkileşimli öğretim materyallerinin eğitimde kullanılması, öğrenme süreçlerini ve deneyimini etkileyen önemli faydalar sağlamaktadır. Psenakova ve Szavo (2018), etkileşimli öğrenme materyallerinin bazı önemli özelliklerinin metnin netliği, uygun görüntülerin ve çoklu medya unsurlarının kullanımı ve kullanıcı dostu bir ortam sağlayan doğru ve çekici tasarımlar olduğunu belirtmektedir. Öğretim materyallerinde etkileşim üzerine yaptıkları araştırmanın sonuçlarına göre, doğru hazırlanmış etkileşimli öğretim materyalleri, öğrencilerin öğrenme motivasyonunu iyileştirerek yeni bilgi ve becerilerin edinilme verimliliğini büyük ölçüde artırmaktadır. Ayrıca öğrenme materyallerine gömülü etkileşimli unsurlar kullanıldığında, öğretim daha çekici hale gelebilmektedir.

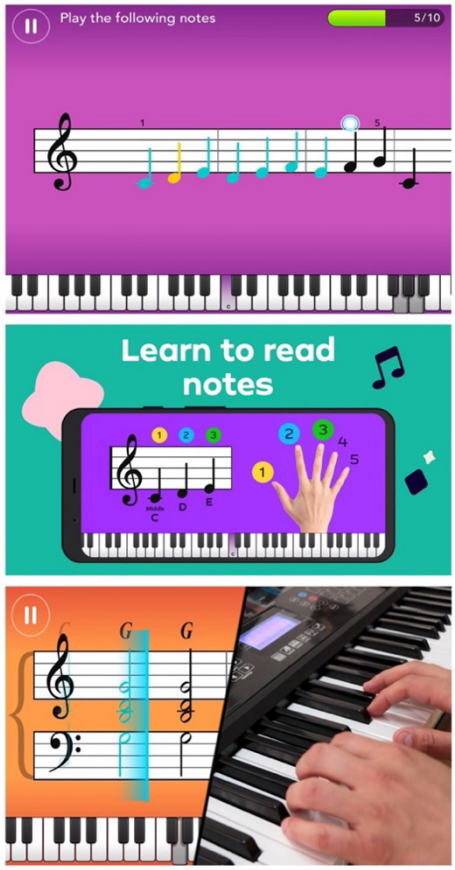
Etkileşimli öğretim materyallerinin etkinliğini değerlendirirken, bu materyallerin kullanıcı deneyimini nasıl geliştirdiğine ve öğrenme çıktıları üzerindeki etkisine odaklanmak gerekmektedir. Bu bağlamda, farklı disiplinlerde kullanılan etkileşimli öğretim materyalleri, belirli örnekler üzerinden incelenebilir. Örneğin, Görsel 2.23'teki "İnsan kas ve iskelet sistemi" başlıklı etkileşimli öğretim materyali, bu tür materyallerin nasıl işlev gördüğünü ve öğrenci etkileşimini nasıl artırdığını göstermektedir. Ders kitabı üzerinde bilginin türüne ve bağlamına göre etkileşim alanları bulunmaktadır. Öğrencilerin bilgiye aktif katılımını teşvik eden bu öğeler, bilgiye erişimi kolaylaştırmakta ve bilginin pekiştirilmesini sağlamaktadır. Materyalin kontrol ve navigasyonunu sağlayan kullanıcı arayüzü bileşenleri (menü, buton, yönlendirme vb.) ve kullanıcıların materyal üzerinde düzenleme yapmasına olanak tanıyan araçlar (kalem, fırça, silgi vb.) sayesinde öğrenme süreci kişiselleştirilebilmekte ve daha fazla etkileşim sağlanabilmektedir Bu özellikler, materyalin pedagojik etkinliğini artırarak, öğrencinin öğrenme deneyimini zenginleştirmektedir.



Görsel 2.23. *"İnsan kas ve iskelet sistemi" başlıklı etkileşimli öğretim materyali (https://www.mauthor.com/present/6128239491284992?teacher Erişim: 01.06.2024)*

Etkileşimli öğretim materyallerinin çeşitliliği ve kapsamı, farklı konularda öğrenci etkileşimini ve öğrenme çıktılarını önemli ölçüde geliştirmektedir. Bu bağlamda, müzik eğitimi için tasarlanmış etkileşimli mobil uygulamalar, pedagojik süreçleri destekleyen etkili araçlar olarak öne çıkmaktadır. Örneğin, "Simply Piano" adlı mobil uygulama, solo ve eşlikli piyano kursları, günlük egzersizler, geniş bir nota kütüphanesi ve müzik teorilerini öğrenme modüllerini içeren kapsamlı bir eğitim platformudur (Görsel 2.24). Uygulama, kullanıcının mikrofon ve klavye bağlantılarını kullanarak, fiziksel ve dijital deneyimlerin senkronize edildiği bir etkileşim tasarımı sunmaktadır. Bu, öğrencilerin gerçek zamanlı geri bildirim alarak doğru notaları çalmalarını ve müzik teorisini etkili bir şekilde öğrenmelerini sağlamaktadır. Arayüzdeki yönlendirmeler ve görsel iletişim

öğeleri, kullanıcı deneyimini optimize etmekte ve öğrenme sürecini daha etkili kılmaktadır. Kullanıcı dostu tasarımı sayesinde öğrenciler, notaları ve müzik teorisini kolaylıkla öğrenmekte ve uygulama içi aktiviteler aracılığıyla bilgilerini pekiştirebilmektedirler. Ayrıca, uygulamanın sunduğu çeşitli etkileşimli modüller, öğrencilerin öğrenme motivasyonunu artırmakta ve öğrenme sürecine daha aktif katılım sağlamaktadır.



Görsel 2.24. *"Simply Piano" müzik aleti çalmayı öğreten etkileşimli mobil uygulama (https://hellosimply.com/simply-piano) (Erişim: 01.06.2024)*

Eğitimde dijital dönüşümün bir parçası olarak öğrencilerin bilgiye ulaşma, işleme ve etkileşimde bulunma biçimleri değiştirmiştir. Günümüzde öğrenciler, geleneksel basılı materyallerin ve statik içeriklerin ötesine geçerek, dinamik ve etkileşimli dijital öğrenme araçlarını kullanmaktadır. Eğitim teknolojilerindeki yenilikler, uyarlanabilir öğrenme algoritmaları sayesinde bireysel öğrenme ihtiyaçlarına uygun içerik sunarak kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri yaratmaktadır. Bu teknolojik gelişmeler, eğitimde etkileşimli ve kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimlerini ön plana çıkarmaktadır. Bununla birlikte, artırılmış gerçeklik (AR), sanal gerçeklik (VR) ve karma gerçeklik (MR) gibi

teknolojilerin eğitimde kullanımı da giderek yaygınlaşmaktadır. Sanal gerçeklik, tamamen dijital bir ortam sunarak öğrencilere çeşitli senaryolarda deneyim kazanma fırsatı verirken, artırılmış gerçeklik, gerçek dünyayı dijital bilgilerle zenginleştirerek daha etkileşimli bir öğrenme deneyimi sunmaktadır. Karma gerçeklik ise bu iki teknolojiyi birleştirerek, dijital ve fiziksel dünyaların etkileşimde bulunduğu karma bir öğrenme ortamları yaratmaktadır. Bu teknolojiler, yenilikçi yaklaşımlar sunarak kullanıcıların dijital içerikle etkileşim biçimlerini dönüştürmektedir.

2.3.7.3. *Artırılmış gerçeklik ve öğretim materyalleri*

Artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik ve karma gerçeklik teknolojileri, kullanıcıların dijital içerikle etkileşim biçimlerini kökten değiştirirken, kullanıcı arayüzü ve kullanıcı deneyimi tasarımı prensipleri bu etkileşimlerin etkinliğini artırmada önemli rol oynamaktadır. İyi tasarlanmış bir kullanıcı arayüzü, bu gelişmiş gerçeklik teknolojilerinin kullanıcı dostu olmasını sağlar ve kullanıcıların öğrenme materyallerine kolayca erişmelerine, içeriği anlamalarına ve etkileşime geçmelerine olanak tanır. Kullanıcı deneyimi tasarımı ise, kullanıcıların bu teknolojileri kullanırken yaşadıkları tüm süreçleri optimize ederek, öğrenme hedeflerine ulaşmalarını ve öğrenme motivasyonlarını artırmalarını sağlar. Dolayısıyla, bu yeni teknolojilerin eğitimde etkin bir şekilde kullanılabilmesi için kullanıcı arayüzü ve kullanıcı deneyimi tasarımının ilkeleriyle uyumlu bir şekilde bütünleştirilmesi gerekmektedir. Bu bütünleşme, öğrenme materyallerinin sadece erişilebilirliğini artırmakla kalmaz, aynı zamanda öğrencilerin eğitim süreçlerine daha aktif katılımını ve daha derinlemesine öğrenme deneyimleri yaşamalarını sağlar.

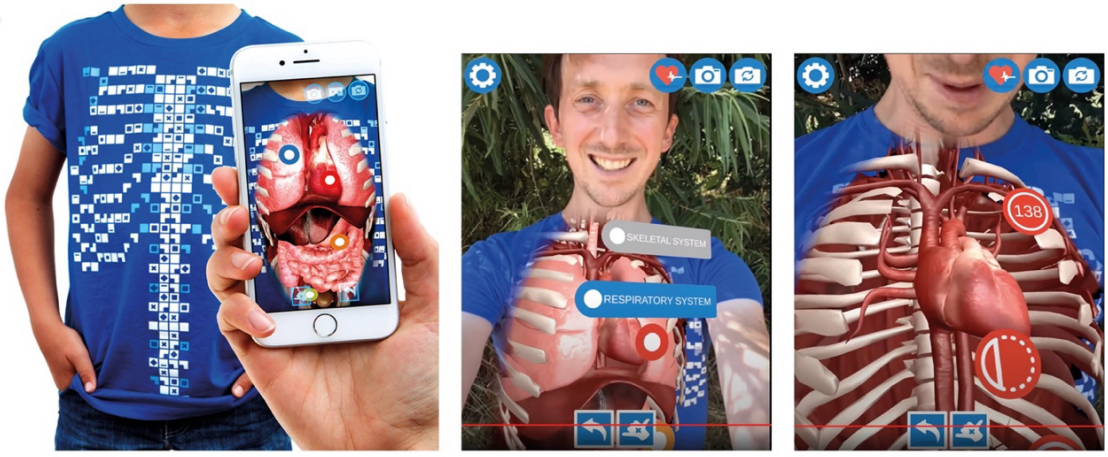
Artırılmış gerçeklik, dijital bilgi ve görüntülerin gerçek dünya ortamına entegre edilerek kullanıcıya sunulmasıdır. Bu teknoloji, kullanıcının mevcut çevresiyle etkileşim kurmasına izin verirken, aynı zamanda dijital bilgilerin ve nesnelerin gerçek zamanlı olarak ekranda görünmesini sağlar. Milgram vd. (1995, s. 283), artırılmış gerçekliğin "gerçek dünyanın net bir şekilde görülmesine olanak tanıyan bir sanal gerçeklik biçimi" olduğunu ifade etmiştir. AR'nin en büyük avantajı, kullanıcının doğal çevresini koruyarak bu çevreyi dijital bilgilerle zenginleştirmesidir. Azuma (1997, s. 2), artırılmış gerçekliğin, gerçekliği tamamen değiştirmek yerine onu tamamladığını, geliştirdiğini ve genişlettiğini belirtmektedir. Bu sayede, AR kullanıcıları hem gerçek dünya ile etkileşimde kalmakta hem de dijital bilgileri anında erişebilmektedirler.

Günümüzde artırılmış gerçeklik teknolojisi, eğitim, sağlık, reklam, mühendislik, tarih, oyun, eğlence gibi birçok sektör ve alan tarafından farklı amaçlar için kullanılmaktadır ve bilgiyi çok yönlü biçimde görselleştirerek iletişimin etkisini artırıcı potansiyele sahiptir. Özellikle bu teknolojinin eğitimde yaygın kullanımıyla, öğrenme üzerinde olumlu faydalar sağladığı, birçok araştırmanın ve testlerin sonucunda görülmektedir. Hung, Chen ve Huang (2016, s.263) artırılmış gerçekliğin eğitimde kullanılmasının, sadece teknolojik bir yenilik olmadığını, aynı zamanda öğretim materyallerinin ve yöntemlerinin dönüşümüne katkıda bulunabilecek ve soyut kavramları görselleştirmede yeni bir perspektif sunabilen bir araç olduğunu ifade etmişlerdir. Artırılmış gerçeklik masaüstü tabanlı medyanın yeteneklerinin ötesine geçebilmektedir. Bu konuya ilişkin Radu (2014, s. 1539), artırılmış gerçekliğin "öğrencilerin karmaşık 3B içeriği kendi fiziksel ortamlarında görselleştirmelerine ve jestsel etkileşimden yararlanmalarına olanak tanıdığını" ifade etmektedir.

Dehghani vd. (2020)'nin artırılmış gerçeklik ve bilgigrafilerin biyoloji sınıfında kalp ve kalp döngüsü öğrenimine sağladığı faydalar üzerine bir araştırma yapmıştır. Çalışma üç farklı grup üzerinde gerçekleştirilmiştir; birinci grup, statik bilgigrafileri kullanmış, ikinci grup artırılmış gerçeklik ile zenginleştirilmiş bilgigrafileri kullanmış, üçüncü grup ise yalnızca artırılmış geçeklik tabanlı bir ortamda öğrenim görmüştür. Sonuç olarak; artırılmış gerçekliğin gerçek dünyayla sanal nesneleri birleştirilerek sunulmasının, öğrencilere daha etkileşimli ve somut bir öğrenme deneyimi sağladığı ortaya çıkmıştır. İkinci grubun kullandığı, bilgigrafikle artırılmış geçekliğin birleştirilmesi, öğrencilerin bilgiyi daha düzenli ve anlaşılır şekilde işleyebilmesine yardım olduğu görülmüştür. Araştırma sonucu, bu tür bir entegrasyonun öğrencilerin motivasyonunu artırdığı ve öğrenme sürecini zenginleştirdiği yönündedir (Dehghani vd., 2020, s.12). Artırılmış gerçekliğin öğrenme üzerindeki olumlu etkilerini kanıtlayan pek çok araştırma bulunmaktadır. Yılmaz (2015, s.242), dikkati artırma, çekici ve etkili öğrenmeyi sağalama, motivasyonu güçlendirme, etkileşimi zenginleştirme, öğrenmeyi kolaylaştırma, katılımı artırma, iş birliği sağlama, yaratıcılığı tetikleme, hayal gününü geliştirme, mekânsal yeteneği artırma olarak artırılmış gerçekliğin öğrenmeye yararlarını sıralamıştır.

Artırılmış gerçekliğin sağladığı etkileşimli ve görsel zenginlik, öğrenme materyallerinin ve yöntemlerinin dönüşümüne önemli katkılarda bulunmaktadır. Bu bağlamda, artırılmış gerçeklik uygulamalarına Virtuali-Tee adlı öğretim materyali örnek

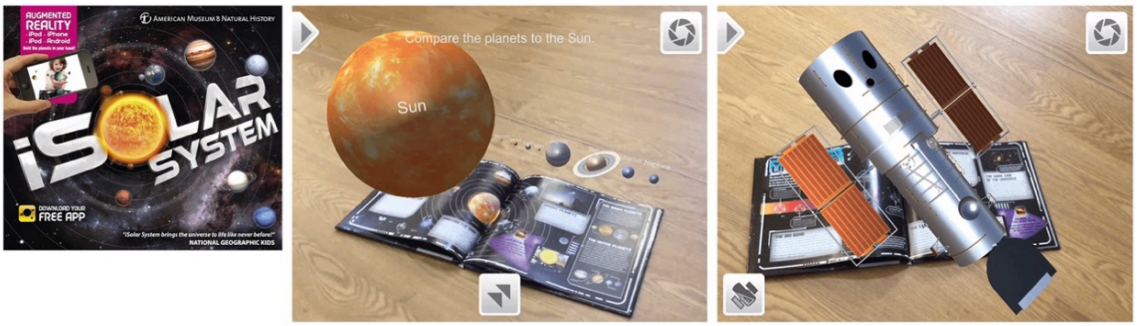
olarak verilebilir (Görsel 2.25). Virtuali-Tee artırılmış gerçeklik tasarımı insan vücudu hakkında bilgi edinmeyi sağlayan bir öğretim materyalidir. Bir tişört üzerine yerleştirilen işaretleyiciler, mobil cihazdaki artırılmış gerçeklik uygulamasıyla taranarak öğrenme sürecini başlatılmaktadır. Tişörtü kendi üzerine giyen öğrenenler, üç boyutlu model, video, tipografik ve grafik öğeler ile temsil edilen bilgiyi kendi vücutlarında görselleştirebilmektedir. Etkileşimli tasarımda kamera yönünü değiştirme, kalp atışını takip etme ve fotoğraf çekme gibi deneyimin kontrolünü sağlayan unsurlar bulunmaktadır. Bu öğretim materyali, bilginin öğrenenle fiziksel olarak bütünleşmesini sağlarken aynı zamanda eğlendirici, merak uyandırıcı ve motive edici bir deneyim de sunmaktadır.



Görsel 2.25. *"Virtuali-Tee" artırılmış gerçeklik tasarımı (https://www.curiscope.com/products/virtuali-tee) (Erişim: 01.06.2024)*

Gelişen artırılmış gerçeklik uygulamaları, fen bilimlerinden tarihe, matematikten sanata kadar birçok alanda eğitim süreçlerini dönüştürmektedir. Bu bağlamda, astronomi ve uzay bilimleri eğitiminde artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanımı, soyut ve karmaşık kavramların somutlaştırılmasında ve öğrenci ilgisinin artırılmasında diğer yöntemlerden daha etkilidir. Buna örnek olarak eğitsel bir kitap için tasarlanmış "iSolar System" adlı artırılmış gerçeklik uygulaması verilebilir (Görsel 2.26). "iSolar System", "Carlton Books" için tasarlanmış, güneş sistemi, gezegenler, yıldızlar, uydular gibi bilgileri içeren bir artırılmış gerçeklik uygulamasıdır. Artırılmış gerçeklik uygulaması, kitabın sayfalarındaki içeriğin 3B olarak izlenebilmesini sağlamaktadır. Bu sayede kullanıcı, kitapta sunulan bilgiyi çok yönlü perspektiflerden derinlemesine keşfetme imkanı bulmaktadır. Çeşitli uyaranlarla zenginleştirilen bilgi, kullanıcının bilgi üzerinde daha fazla zaman geçirmesini teşvik ederek bilginin kalıcılığını olumlu yönde etkilemektedir. "iSolar System" gibi artırılmış gerçeklik uygulamaları, etkili bir kullanıcı

arayüzü ve kullanıcı deneyimi tasarımının önemini göstermektedir. Bu tür uygulamalar, kullanıcıların karmaşık bilgileri görselleştirmesine ve anlamasına yardımcı olmak için tasarlanmıştır. İyi tasarlanmış bir kullanıcı arayüzü, kullanıcıların uygulama içindeki bilgileri kolayca bulmalarını ve etkileşimde bulunmalarını sağlar. Kullanıcı deneyimi tasarımı ise, bu etkileşimin sezgisel ve tatmin edici olmasını sağlayarak öğrenme sürecini destekler. "iSolar System" örneğinde olduğu gibi, kullanıcı arayüzü ve deneyimi tasarımı, kullanıcıların eğitsel materyallerle etkileşimini artırarak, bilginin kalıcılığını ve öğrenme motivasyonunu olumlu yönde etkiler. Bu nedenle, artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitimde başarılı bir şekilde kullanılabilmesi için kullanıcı arayüzü ve kullanıcı deneyimi tasarımı ilkelerinin entegre edilmesi kritik öneme sahiptir.



Görsel 2.26. *"iSolar System, Carlton Book" bir artırılmış gerçeklik kitabı (https://www.harmony.co.uk/portfolio/carlton-books/) (Erişim: 01.06.2024)*

2.3.7.4. *Sanal gerçeklik ve öğretim materyalleri*

Öğrenme materyallerinin etkileşimli ve üç boyutlu dijital ortamlar üzerinden sunulması, sanal gerçeklik teknolojisi ile mümkün hale gelmektedir. Bu teknoloji, öğrencilerin aktif katılımını teşvik ederek öğrenme süreçlerini daha etkili ve ilgi çekici hale getirmekte, gerçek dünyada karşılaşabilecekleri durumları güvenli bir ortamda deneyimleme fırsatı sunmaktadır. Henüz yüksek maliyetler ve teknik gereksinimler nedeniyle yaygın olarak kullanılmamakla birlikte, sanal gerçeklik teknolojisinin eğitimde kullanımı giderek artmakta ve gelecekte daha da yaygınlaşması beklenmektedir. Sanal gerçeklik teknolojisi, kullanıcı deneyimi tasarımı prensipleriyle iyi bütünleştirildiğinde, öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal etkileşimlerini geliştirerek eğitim süreçlerinin verimliliğini artırmaktadır. "Sanal Gerçeklik, nesnelerin uzamsal bir varlık hissine sahip olduğu etkileşimli üç boyutlu bir dünya etkisi yaratmak için bilgisayar teknolojisinin kullanılmasıdır (Bryson, 2013, s.4)". Aynı zamanda, simüle edilmiş bir 3B ortam aracılığıyla sürükleyici ve çok duyulu bir deneyim sağlayarak, öğrenme materyallerinin

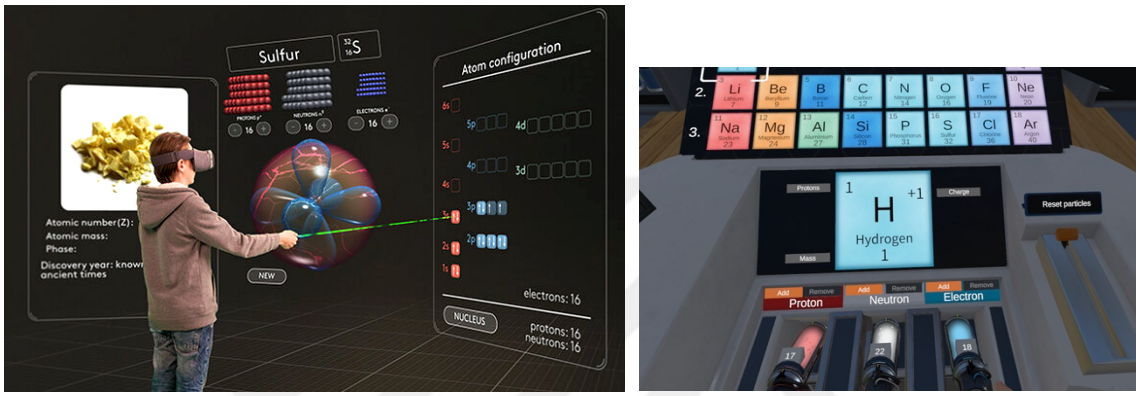
erişilebilirliğini ve etkileşimini zenginleştirmekte, böylece öğrenme çıktılarının kalitesini yükseltmektedir. Sanal gerçeklik, izleyici merkezli, etkileşimli ve çok duyulu ortamlar oluşturarak eğitimde yenilikçi bir yaklaşım sunmaktadır (Cruz-Neira, 1993).

Futuclass tarafından sunulan Reaction Balancing uygulaması, eğitimde sanal gerçeklik teknolojisinin kullanımına dair etkili bir örnek sunmaktadır (Görsel 2.27). Bu uygulama, öğrencilere kimyasal reaksiyon denklemlerini dengeleme yeteneği kazandırmayı hedeflemektedir. Öğrenciler, basit denklemlerden başlayarak giderek daha karmaşık denklemleri dengelemeyi öğrenmekte ve bu süreçte katsayılar ile alt simgelerin doğru kullanımını pekiştirmektedir. Sanal gerçekliğin sağladığı sürükleyici (immersive) deneyim, öğrencilerin kimyasal yapıları ve denklemleri üç boyutlu görselleştirmeleriyle daha derinlemesine öğrenmelerine olanak tanımaktadır. Reaction Balancing, öğrencilerin kimya derslerinde karşılaştıkları zorlukları, gerçekçi ve etkileşimli bir ortamda aşmalarına yardımcı olmaktadır. Kullanıcı dostu arayüzü sayesinde öğrenciler, uygulama içerisinde rahatça gezinerek bilgiyi etkin bir şekilde öğrenebilmektedir. Sanal gerçeklik teknolojisinin sunduğu etkileşimli ve görsel zenginlik, öğrencilerin kimyasal denklemleri anlama ve dengeleme becerilerini geliştirirken, öğrenme sürecini daha ilgi çekici ve verimli hale getirmektedir. Öğrenciler, sanal gerçeklik gözlükleri aracılığıyla üç boyutlu nesnelerle etkileşimde bulunarak öğrenme materyalleriyle daha yoğun bir bağ kurmaktadır. Bu sayede, kimyasal reaksiyonları ve denklemleri gerçek dünyada deneyimleyemeyecekleri bir şekilde deneyimleme fırsatı bulmaktadır.



Görsel 2.27. *"Reaction Balancing" sanal gerçeklik uygulaması (https://www.youtube.com/watch?v=bk7jtjy7u5g) (Erişim: 05.06.2024)*

Sanal gerçeklik tabanlı öğretim materyallerine verilebilecek diğer bir örnek de "Atomic Structure" uygulamasıdır (Görsel 2.28). Bu uygulama, öğrencilere atomların iç yapısını ve periyodik tablo ile ilişkilerini öğretmeyi amaçlamaktadır. Öğrenciler, sanal gerçeklik gözlükleri aracılığıyla proton, nötron ve elektronları kullanarak atom modelleri oluşturmaktadır. Sanal gerçeklik teknolojisinin sunduğu üç boyutlu görselleştirme, atom altı parçacıkların uzaysal dağılımını ve enerji seviyelerini detaylı bir şekilde incelemeyi mümkün kılmaktadır.



Görsel 2.28. *"Atomic Structure" sanal gerçeklik uygulaması (https://store.steampowered.com/app/1596632/Futuclass__Atom_Structure/) (Erişim: 22.07.2024)*

Atomic Structure uygulaması, etkileşimli bir öğrenme ortamı sağlayarak, öğrencilerin soyut kavramları somut bir şekilde deneyimlemelerine olanak tanımaktadır. Bu uygulamanın başarısında kullanıcı arayüzü ve kullanıcı deneyimi tasarımının rolü büyüktür. Kullanıcı arayüzü tasarımı, öğrencilerin uygulama içinde rahatça gezinmelerini ve ihtiyaç duydukları bilgilere hızlıca ulaşmalarını sağlamaktadır. Etkileşimli kontroller ve net geri bildirimler, kullanıcıların öğrenme süreçlerini kesintisiz sürdürebilmelerine imkan tanımaktadır. Kullanıcı deneyimi tasarımı ise öğrencilerin uygulama boyunca motive kalmalarını ve odaklanmalarını desteklemektedir. Atomic Structure uygulaması ile öğrenciler hem teorik bilgileri daha iyi kavrayabilmekte hem de bu bilgileri uygulamalı olarak deneyimleyebilmektedir.

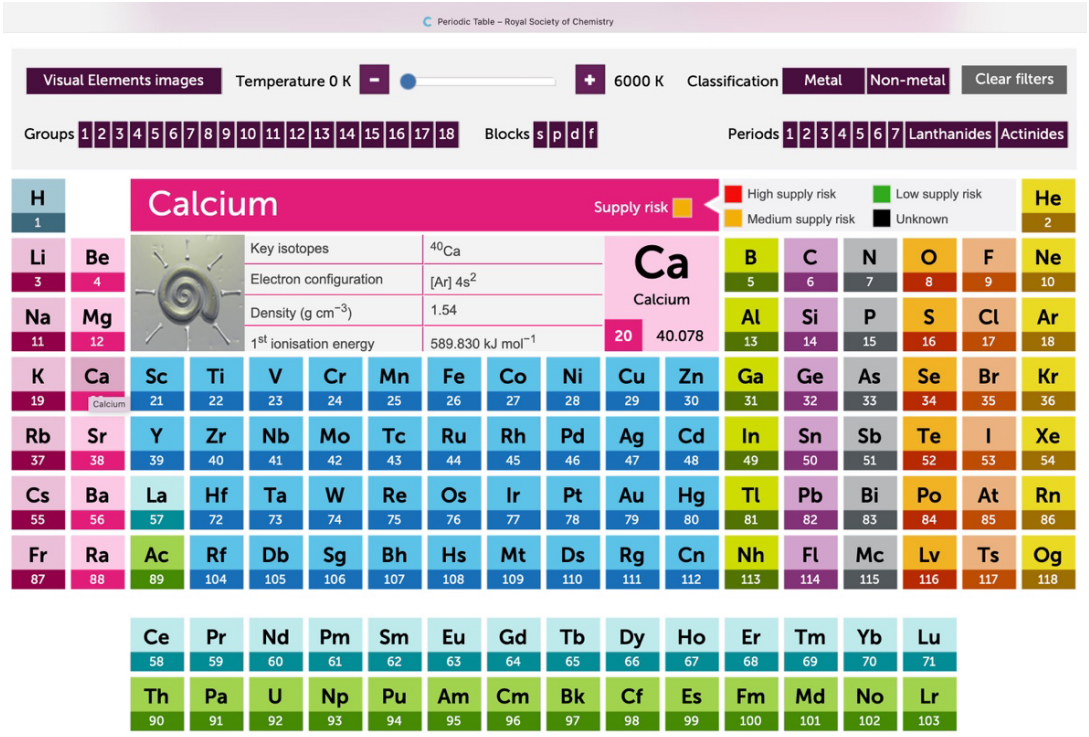
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. BİLGİNİN GÖRSELLEŞTİRİLMESİ VE TASARIMI AÇISINDAN ÖĞRETİM MATERYALİ ÖRNEK İNCELEMELERİ

Tezin bu bölümünde, belirlenen üç farklı materyal, öğretim materyalini oluşturan tasarım unsurları ve ilkeleri rehberliğinde, bilginin görselleştirilmesi ve tasarımı açısından incelenmiş ve tasarımın öğrenmeye olası etkilerine değinilmiştir. Örnek incelemeleri sırasıyla şu şekildedir; Etkileşimli Bilgigrafi "Periyodik Tablo", Bilgigrafi "Food Waste" ve Mobil Eğitim Uygulaması "Duolingo".

3.1. Etkileşimli Bilgigrafi "Periyodik Tablo"

2019 yılının, "Uluslararası Periyodik Tablo Yılı" olarak belirlenmesi nedeniyle, Kimya Kraliyet Topluluğu (Royal Society of Chemistry) tarafından bu yılın kutlanması adına durağan ve etkileşimli biçimde periyodik tablo (Görsel 3.1) ve element bilgigrafileri (Görsel 3.5) tasarlanmıştır. Bu ürünler, öğretim materyali olarak yararlanılması amacıyla erişime açık bir kaynak olarak sunulmuştur. Öncelikle etkileşimli bilgigrafi üzerinde inceleme yapılacaktır ve Görsel 3.1'de kullanıcının bilgigrafi ile etkileşimde bulunduğu andan bir ekran görüntüsü sunulmuştur.



Görsel 3.1. *Etkileşimli bilgigrafi "Periyodik Tablo" (https://www.rsc.org/periodic-table/) (Erişim: 27.02.2024)*

Tasarım ürününün tanımı ve işlevi: Periyodik tablo, kimyasal elementleri ve elementlerin özelliklerine göre sınıflandırılmasını evrensel bir dilde sunan bilgigrafi biçiminde bir öğretim materyalidir. Bu tablo, bilginin görselleştirilmesi ve tasarımı açısından önemli bir örnektir. Tasarım, kimyasal elementler hakkında bilgi ve detayları anlaşılır biçimde görselleştiren, hızlı ve etkileşimli bir şekilde bilgiye erişim sağlayan bir öğrenme deneyimi sunmaktadır.

Bilgi mimarisi: Periyodik tablo, çok sayıda elementin bilgi ve detaylarını içerdiği için yoğun bilgiye sahiptir. Bilginin karmaşık yapısının çözümlenerek sunulması adına bilgi mimarisinin düzenlenmesi başarılıdır. Kullanıcı ürün ile etkileşimde bulunduğunda, bir elementin simgesi, grubu, özellikleri gibi bilgilerin katmanlarına erişim sağlanmaktadır. Elementleri gruplara, periyotlara, sınıflandırılmasına göre filtreleme gibi tablonun üst bölümünde yer alan etkileşimli özellikler, bilgiye erişimi özelleştirmeye ve bilgiyi keşfetmeye imkan tanımaktadır.

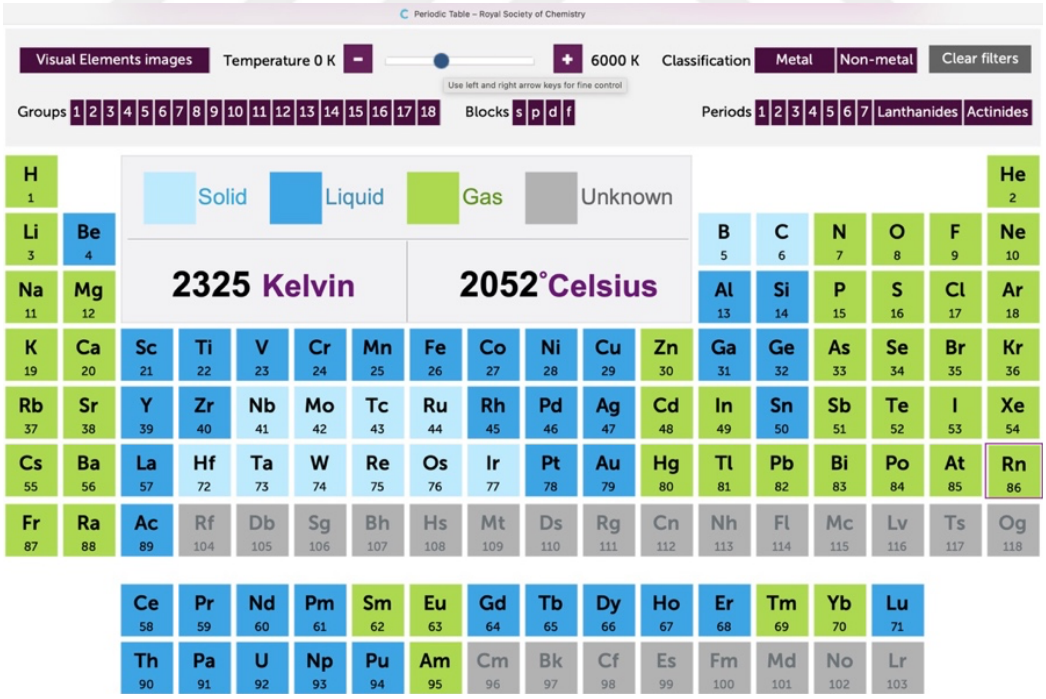
Renk, tipografi ve görsel öğelerin kullanımı: Renkler, element gruplarını işaretleyerek, bilgiyi görsel olarak iletmek için planlı bir şekilde kullanılmıştır. Renklerle bilginin kodlanması, tabloyu hızlıca tarayarak bilgi almayı kolaylaştırırken, aynı zamanda görsel olarak izleyicinin dikkatini çeken bir kullanıcı arayüzü sunmaktadır. Renklerin parlaklığı ve kontrastlığı, birbirleriyle uyumlarıyla birlikte, dikkat ve görsel algıyı etkileyerek, bilginin aktarılma hedefine yönelik etkili bir yönlendirme sağlamaktadır. Görsel tasarımın netliği ve renklerin kullanımı, bilgiyi hızlı algılamayı ve uzun vadeli öğrenmeyi desteklemektedir.

Kullanılan yazı karakteri ve boyutları okunaklı olup, ekran kullanımına uygundur. Yazının düzenlenmesi, metinleri okunabilir hale getirmiştir. Tipografide hiyerarşik yapı anlaşılır olup, net bir şekilde bilgiye sıralı erişimi sağlayan bir düzenlemeye sahiptir. Bu düzenleme de bilginin doğru sıralamayla, kolaylıkla sindirilmesini sağlamaktadır.

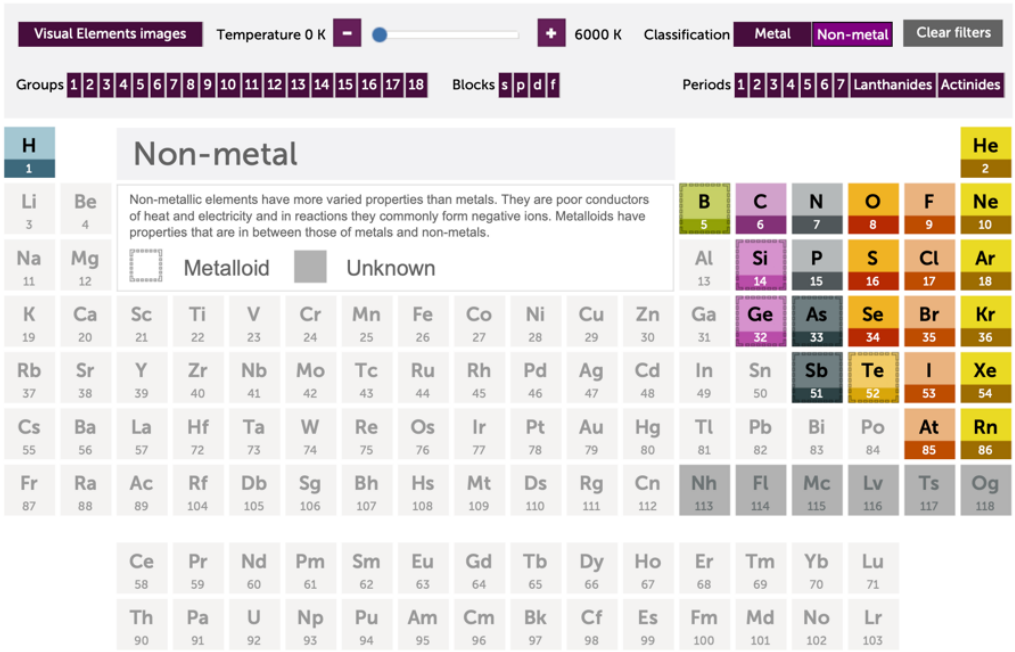
Layout ve hiyerarşik düzenleme: Layout yapısı, bilgi yoğunluğunu yönetebilme konusunda başarılıdır. Layoutu oluşturan temel unsur, tablodur. Tablo, satır ve sütunların kesişimi ile, modüler bir grid sistemi üzerine inşa edilmiştir. Diğer bilgi ve etkileşim alanları tablo etrafında konumlandırılmıştır. Her elementin bilgi alanı ayrıdır. Tablonun orta kısmındaki alanda, etkileşim sırasında bilginin detaylarına yer verilmektedir. Örneğin, Görsel 3.1'deki tablonun görüntüsünde, "Ca" elementinin üzerine tıklanmıştır ve tablonun orta alanında "Calcium" hakkında bilginin detayları ve görsel öğenin sunulduğu bir etkileşim anı görülmektedir. Tablonun üst kısmında ise etkileşimin

yönetildiği panelde butonlar bulunmaktadır. Bu panel aracılığıyla bilgi yönetimi sağlanmakta olup, eş zamanlı olarak tablo üzerinde görselleştirilmektedir. Layout yapısı, bilgiye erişimi dinamik bir hale getirmiştir.

Kullanıcı arayüz tasarımı ve kullanıcı deneyimi tasarımı: Elementlerin tablo yüzeyine yerleşimi, evrensel olarak bilinen periyodik tablo formatını taşımaktadır. Bu da öğrenene tanıdık bir yapı sunmaktadır. Kullanıcı arayüz tasarımı, algılanması ve kullanımı kolay biçimde düzenlenmiştir. Tasarım, kullanıcının bilgi ihtiyacına ve bilginin içeriğine göre kullanıcı etkileşimiyle yönetilebilir bir öğrenme deneyimi sağlamaktadır. Elementlere tıklanabilirlik, hızlı bilgi erişimi sağlarken, filtreleme seçenekleri bilgiyi kişiselleştirmeye olanak tanımaktadır. Örneğin, elementlerin sıcaklık ayarına göre filtrelenmesi, etkileşim sırasında periyodik tablo üzerinde dinamik bir görüntü oluşturmaktadır. Görsel 3.2'de, elementlerin sıcaklık düzeyine göre gruplanmasını, tablo genelinde görselleştirmektedir. Görsel 3.3'te ise, filtreleme seçeneklerinden "non-metal" seçilidir ve tablo üzerinde de metal olmayan elementler aktif, diğerleri pasif görünümdedir. Böylece öğrenenin dikkati, doğrudan ulaşmak istediği bilgiye yönelmektedir.



Görsel 3.2. *Etkileşimli bilgigrafi "Periyodik Tablo", bilgiyi filtreleme anından ekran görüntüsü*



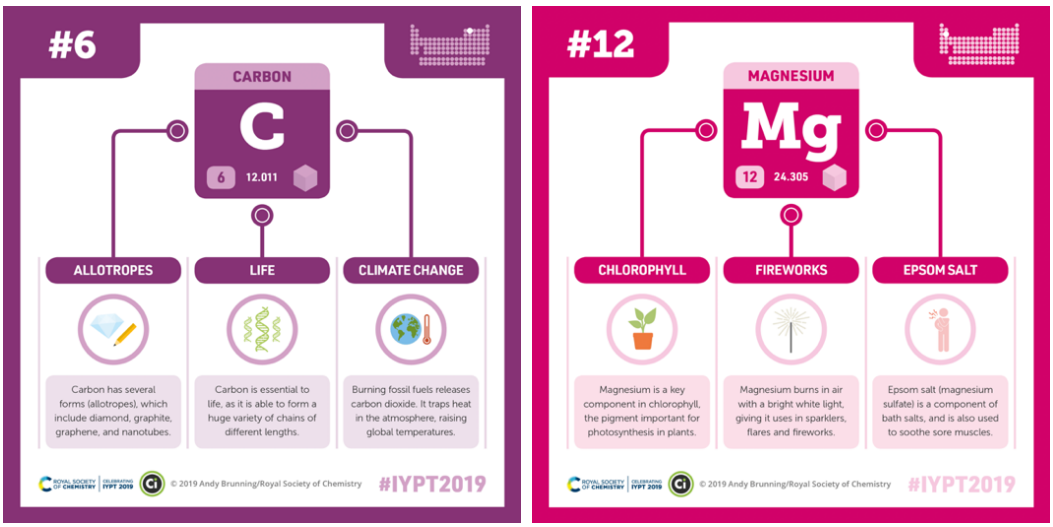
Görsel 3.3. *Etkileşimli bilgigrafi "Periyodik Tablo", bilgiyi filtreleme anından ekran görüntüsü*

Bilgigrafi, konuya ilişkin çeşitli içerikleri, periyodik tablo üzerinde görselleştirmektedir. Arayüz alanında "History" butonuna tıklandığında, periyodik tablo üzerinde elementlerin tarihsel sürecindeki bilgi ve katmanlarına ulaşılmaktadır. Görsel 3.4'teki ekran görüntüsünde, elementlerin tarihi bilgilerine erişim sağlandığında, görsel tasarımın değişimi, tarihi temaya uygun bir duygu yarattığı görülmektedir. Arka plan görseli, doku, tasarımın renkleri ve tonları, arayüzdeki etkileşim alanları tasarımın, tarihi bilgi içerdiği algısını kullanıcıda oluşturmaktadır. Arayüzdeki, keşfedenlere ve yıllarına göre elementleri filtreleme seçenekleri aracılığıyla, kullanıcı, bilginin tablo üzerinde görselleştiğini izlemektedir. Bilginin görselleştirilmesi ve tasarımında etkileşim özelliklerinin olması, öğrenmeye teşvik etmekte ve öğrenme deneyimini zenginleştirmektedir. Ayrıca, kullanıcıların deneyimlerini daha etkili ve hatırlanabilir kılan etkileşimli özellikler, öğrenmeyi daha keyifli ve etkili hale getirmektedir.



Görsel 3.4. *Etkileşimli bilgigrafi "Periyodik Tablo", tarihi bilgileri içeren ekran görüntüsü*

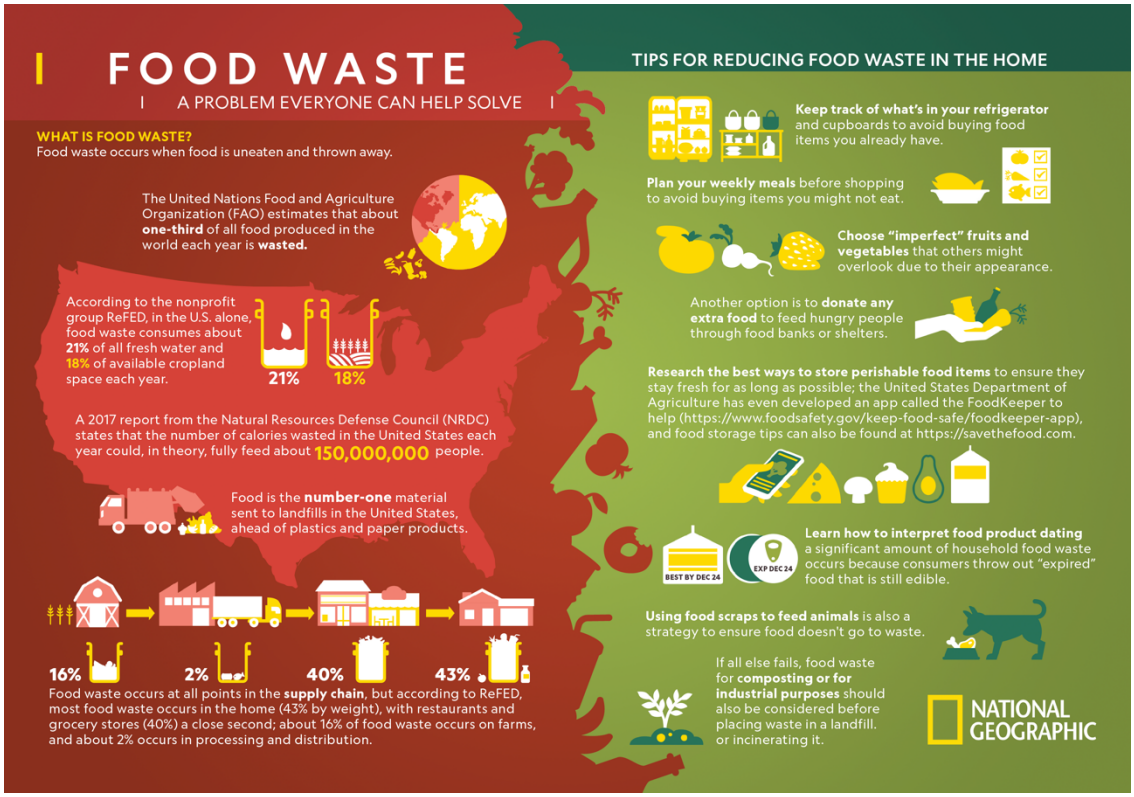
Etkileşimli periyodik tabloyu tamamlayıcı materyal olarak, her elementin bilgilendirme kartı niteliğinde, durağan bilgigrafileri de tasarlanmıştır (Görsel 3.5). Bilgigrafiler, elementlerin ana tablodaki rengini taşımaktadır. Kare biçimindeki bilgigrafinin sol üst köşesi elementin tablodaki numarasını, sağ üst köşesi ise yerini göstermektedir. Elementin adı, simgesi ve sıra numarasını içeren bilgi kutucuğu hiyerarşik olarak ön plandadır ve tasarım alanında dikkat çekici bir konumdadır. Buna bağlı olarak, elementin temel özellikleri aşağıdaki kutucuklarda ayrı ayrı sunulmaktadır. Tasarım, bilgi mimarisinin tasarıma yansıması açısından oldukça başarılıdır. Materyali oluşturan tasarım unsurları ve ilkeleri doğru bir şekilde tasarıma uygulanmıştır ve materyal tasarımının görsel iletişim gücü etkileyicidir.



Görsel 3.5. *Elementlerin bilgigrafisi "Carbon" ve "Magnesium"*

3.2. Bilgigrafi "Food Waste"

"Food Waste" başlıklı bilgigrafi, National Geography tarafından Tyson Brown yönetiminde tasarlanmış ve yayınlanmış bir öğretim materyalidir (Görsel 3.6). "Gıda Atığı" konulu bilgigrafi, 5-8. sınıf düzeyi için Sosyal Bilgiler, Coğrafya dersleri kapsamında üretilen bir tasarımdır.



Görsel 3.6. *Bilgigrafi "Food Waste" (https://education.nationalgeographic.org/resource/food-waste/#undefined) (Erişim: 01.03.2024)*

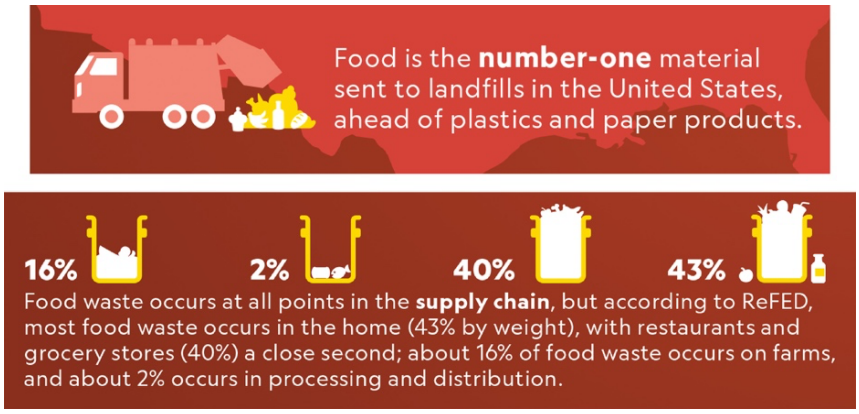
Tasarım ürününün tanımı ve işlevi: Bilgigrafi, gıda atığını, herkesin çözmeye yardımcı olabileceği bir sorun olarak ele almaktadır. Bir bölümde gıda israfının boyutlarını, sebeplerini veri ve istatiksel bilgilerle açıklamaktadır ve diğer bölümde gıda israfını azaltmak için insanların evlerinde uygulayabileceği somut öneriler sunmaktadır. Bilgigrafinin amacı, konunun önemi ve durumun aciliyetini vurgulamak, eğitici içeriğiyle bilgilendirmek ve farkındalık yaratmaktır. Buna bağlı olarak, bilgi içeriğini görselleştirme biçimi olarak bilgigrafinin kullanımı doğru bir üretimdir.

Bilgi mimarisi: Bilgi mimarisinde içeriğin akışı, öncelikle gıda israfının ne olduğunu açıklamak, ardından istatistiksel verilerle israfın durumunu somutlaştırmak ve son olarak bu probleme çözüm önerileri sunmak yönündedir. Bilginin hiyerarşik yapısı,

kolay algılanabilir biçimde düzenlenmiştir. Bu yapı, okuyucunun konuyu kavramasını ve bilgiler arasında bağlantı kurmasını kolaylaştırmaktadır.

Renk, tipografi ve görsel öğelerin kullanımı: Renkler, canlı ve dikkat çekicidir. Uyarıcı bilgileri veren tasarımın sol tarafı kırmızı arka plan renginde, gıda atığı sorununa çözüm önerileri sunan sağ taraf ise yeşil rengindedir. Arka planda renklerin doygunluğunun yüksek olması ve kontrastlık yaratması, görsel ve metin öğelerinin okunabilirliğini artırmıştır. Renkler, bilgi türü, bilginin vurgulanması ve hiyerarşide okunma önceliği sağlama gibi amaçlar için stratejik olarak kullanılmışlardır. Önemli istatistikler ve oranlar renk değişimiyle vurgulanmıştır.

Yazı karakterinde çeşitlilik yerine, okunaklı bir yazı karakterinin ağırlıkları kullanılarak bilgi ve görsel hiyerarşide vurgu sağlanmıştır. Tipografik düzenlemeler ile başlıklar, alt başlıklar ve metin arasındaki hiyerarşi belirgin olarak görülmektedir. Bilginin okunma önceliğine yönlendirme konusunda yeterlidir. Metinler sola hizalı olup, satır uzunlukları farklıdır. Metinlerin düzenlenmesi çoğunlukla okunabilir niteliktedir. Bazı bölümlerde; metin yoğunluğu, satır uzunluğunun geniş olması, metnin görsel öğelere yakınlığı, arka plandaki görselin biçimi ile yazının sınırlarının üst üste gelmesi gibi okunabilirliği azaltan faktörler bulunmaktadır (Görsel 3.7).



Görsel 3.7. *Bilgigrafi "Food Waste" detay görünümü*

Bilgigrafi tasarımında, bilgiyi destekleyen, metinle uyumlu ve konuyu anlamayı kolaylaştıran grafik öğelere yer verilmiştir. Görsel öğeler olarak, çeşitli istatiksel bilgiler ve oranlar için grafikler ve bilgiyi temsil eden ikonlar ile görselleştirme yapılmıştır. Örneğin, gıdayı saklama bilgisi için buzdolabı görseli veya israf göstergesi için çöp kutusu görseli kullanılmıştır. Böylece metinde okunan bilgi, izlenen görsel ile bütünleşip bilgiyi yapılandırmaktadır. Arka plan görselinde, konuya ilişkin nesnelerin silüetleri

lekesel olarak yer almaktadır. Bu görselleştirme yöntemleri, soyut verileri somut ve anlaşılır hale getirerek konunun daha iyi anlaşılmasına yardımcı olmaktadır. Bunlara ek olarak, görsel öğelerin tasarımında, beyaz ve sarı renklerinin ilişkilendirilerek kullanılması, yeterli kontrastlığı oluşturmamaları nedeniyle görselin algılanmasını zorlaştırmaktadır (Görsel 3.8).



Görsel 3.8. *Bilgigrafi "Food Waste" detay görünümü*

Layout ve hiyerarşik düzenleme: Bilgigrafinin layout yapısı, temelinde tasarım yüzeyinin iki eşit parçaya bölünmesiyle oluşturulmuştur. Bu bölünme arka plandaki renk kontrastlığı ile sağlanmıştır. Bilgi akışını algılamayı destekleyecek biçimde layout çalışılmıştır. Bilgigrafide bilgi ve görsel hiyerarşi kolay algılanabilir durumdadır. Yerleşim açısından görsel öğeler ve metin blokları arasında bağlantı kurulmuştur. Tasarım yüzeyinde, tasarım öğeleri bir düzene bağlı yerleştirilmiş olsa da, serbest/dağınık bir görünüm de içermektedir. Bununla birlikte, belirli bilgiler arasında ayrımın daha net biçimde algılanması için tasarım öğelerinin gruplandırılması gereklidir. Tasarımın genelinde boşluk dengesinin daha iyi sağlanabileceği görülmüştür.

Bilgigrafi, izleyiciyi aktif olarak düşünmeye ve öğrenmeye yönlendirmektedir. Özellikle uygulanabilir çözüm önerileri sunulması, bilginin pratik bir kullanıma dönüştürülmesine olanak tanımaktadır. Tasarımın genel yapısı bilgilerin akıcı ve anlaşılır bir şekilde sunulmasını sağlamıştır. Bilginin görselleştirilme biçimi, tasarımın içeriğine oldukça uygun ve etkili bir şekilde uygulanmıştır. Bilgigrafi tasarımı, bilgiyi özümsemeyi ve hatırlanabilirliği kolaylaştırıken, konuya olan ilgiyi de artırmaktadır. Görsel öğelerde renk kullanımını güçlendirme, daha iyi okunabilirlik sağlama, tasarım öğelerinin yerleşimini gözden geçirme ve bilginin tasarımını iyileştirme gibi düzenlemeler ile bilgigrafi daha etkili bir öğretim materyaline dönüştürülebilir.

3.3. Mobil Eğitim Uygulaması “Duolingo”

“Duolingo”, evrensel olarak erişilebilir olmaya odaklanan, dil öğrenme deneyimini oyunlaştırma yöntemlerini kullanarak eğlenceli biçimde sunan ve geniş kullanıcı kitlesi olan bir mobil eğitim uygulamadır (Görsel 3.9).

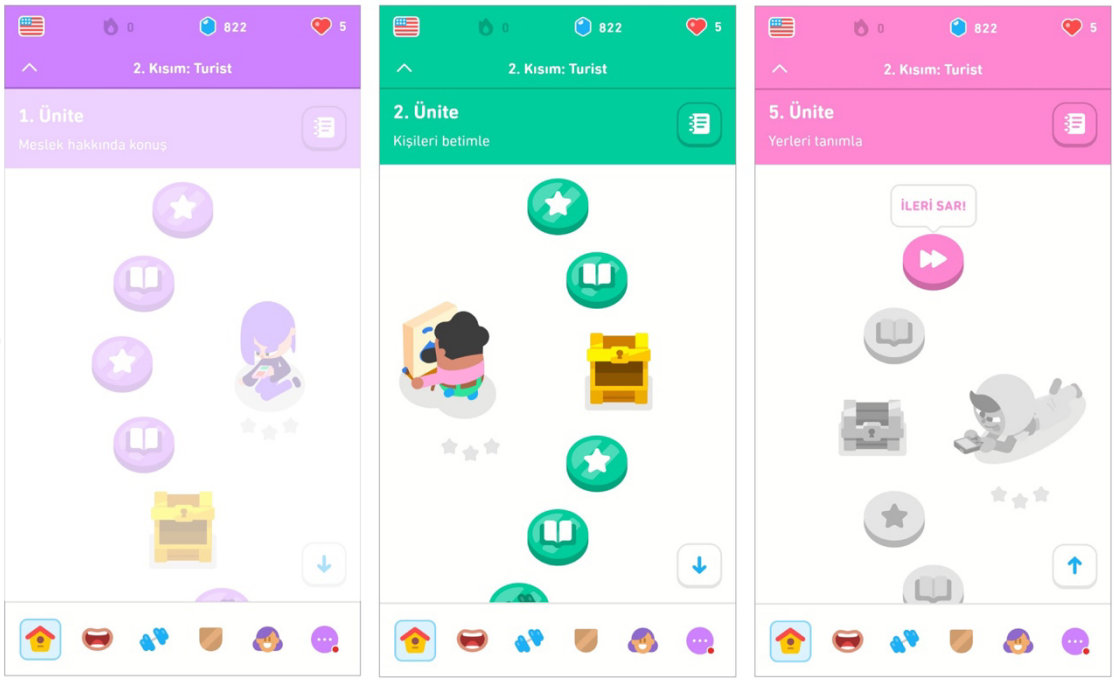


Görsel 3.9. *Mobil eğitim uygulaması “Duolingo” (https://play.google.com/store/apps/details?id=com.duolingo&hl=tr) (Erişim: 01.03.2024)*

Tasarım ürününün tanımı ve işlevi: Duolingo uygulaması, birçok dilde öğrenme deneyimi sunan, konular temelinde bölümlere ayrılarak, kademeli olarak zorluk seviyelerine göre içeriği planlanan bir eğitim ürünüdür. Kullanıcıların dil bilgilerini iyileştirmek üzere, okuma, dinleme ve yazma becerilerini geliştirmeye yönelik alıştırmaları içermektedir. Ders ve alıştırmada günlük görevleri ve serileri tamamlamaya yönlendirerek, kullanıcının dilini geliştirme hedefinde istikrarını güçlendirici hatırlatma ve uyarılarda bulunmaktadır. Uygulama, hedefe doğru aşamaları tamamlama ve seviye atlama, arkadaşlar ile rekabet etme, puan biriktirme, ödül kazanma gibi oyunlaştırma yöntemleriyle öğrenme deneyimi sağlamaktadır. Kullanıcının kişisel profilini oluşturmasına, arkadaşlar edinerek uygulama içinde sosyalleşmesine ve uygulamayı kişiselleştirmesine imkan tanımaktadır.

Bilgi mimarisi: Ürünün bilgi mimarisi, kolay algılanabilen ve kullanıma uygulanabilen yapıda kurgulanmıştır. Kullanıcı dostu yaklaşımla, uygulama içeriği kolayca takip edilebilir, kullanım esnasında kullanıcıyı ihtiyaç duyduğu bilgiye sezgisel olarak ulaştırabilmektedir. Uygulamanın ana navigasyon menüsü altı öğeden

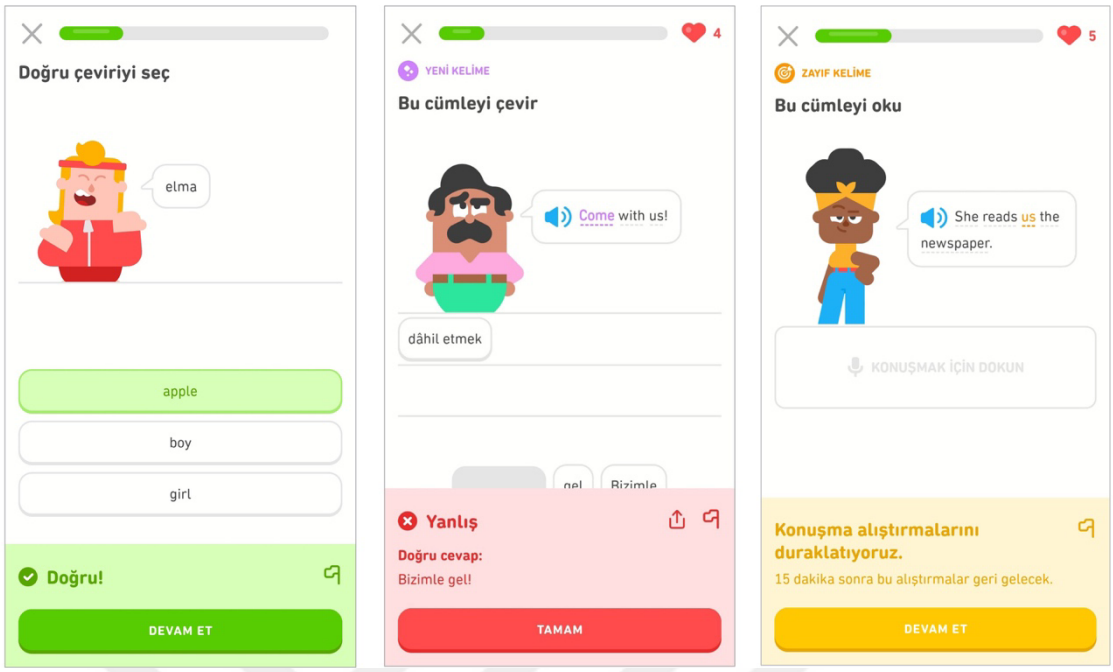
oluşmaktadır ve ana sayfa, dilin seslerini öğrenme, profil, haber ve bültenler gibi sayfalara erişimi sağlamaktadır. Üst navigasyon menüsü ise, dil seçimi, tamamlanan seriler, sahip olunan canlar, konu gibi bilgileri gösteren ve bu alanlarda işlem yapmayı sağlayan sayfalara yönlendirmektedir (Görsel 3.10 (a)).



(a)

Görsel 3.10. *"Duolingo" uygulaması ana sayfa ekran görüntüleri*

Renk, tipografi ve görsel öğelerin kullanımı: Uygulama arayüzü, çok renkli, dikkat çekici ve motive eden bir renk paletine sahiptir. Farklı bölümleri ve işlevleri belirtmek için renkler ile kodlama yöntemi kullanılmıştır. Öğrenme alanlarının her biri farklı renk ile işaretlenmiştir (Görsel 3.10). Olumlu geri bildirimleri ve başarıları vurgularken yeşil renk, hataları ve uyarıları belirtirken kırmızı renk, bildiriler için turuncu renk kullanılmıştır (Görsel 3.11). Renk kodlamaları sayesinde, kullanıcının bilgilendirme ve yönlendirmeleri hızlı bir şekilde algılaması sağlanmaktadır.

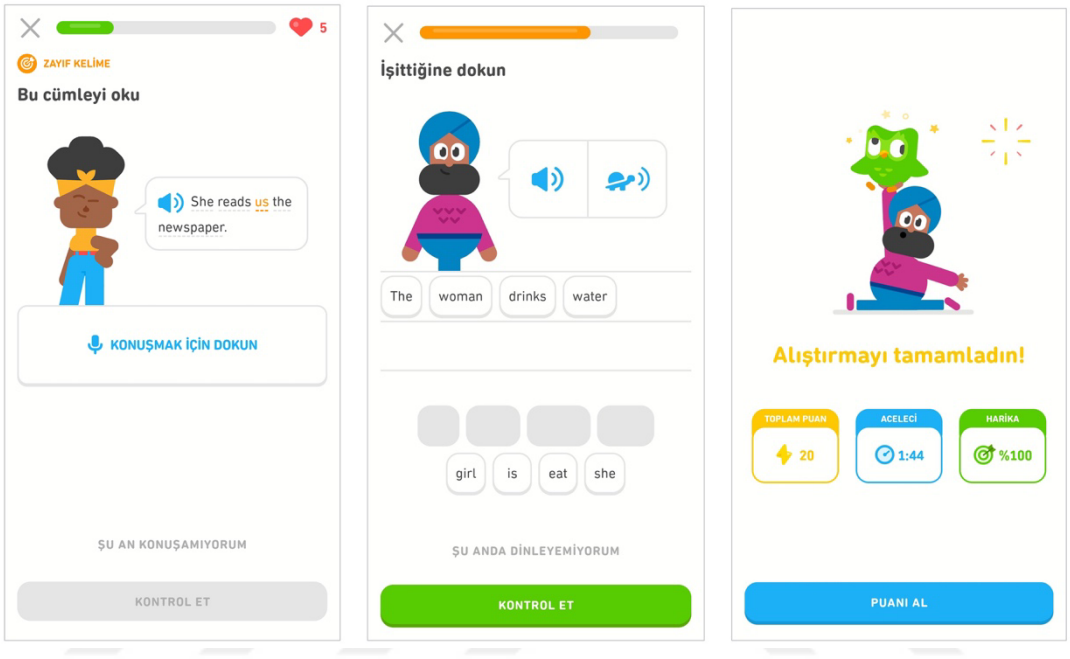


Görsel 3.11. *"Duolingo" uygulaması renk kullanımı ekran görüntüleri*

Arayüz tasarımında tipografi özellikleri incelendiğinde, yazı karakterinin serifsiz, yuvarlak hatlı ve okunaklı olduğu görülmektedir. Bilgi ve görsel hiyerarşinin düzenlenmesinde yazı karakterinin farklı ağırlıklarının kullanımı yönetilmiştir. Yazı biçimi, uygulamanın vermek istediği samimiyet, arkadaşlık, eğlence, oyunu içeren duyguları yansıtmaktadır. Bazı alanlarda beyaz kullanılan yazıların, arka plan rengiyle yeteri kontrastlıkta olmaması, yazı boyutunun küçüklüğü ve yazı karakterinin anatomisinde iç boşlukların yeterli genişlikte olmaması gibi nedenler, yazının okunabilirliğini zayıflatmaktadır.

Uygulamada, görsel öğelerin kullanımı baskındır ve önemli görevleri üstlenmektedirler. Görsel öğe olarak; uygulamanın maskotu, farklı karakterler, ikonlar, çeşitli illüstrasyon ve grafik öğeler kullanılmıştır. Bu unsurlar, öğrenmeyi daha ilgi çekici ve etkili hale getirebilecek biçimde düzenlenmiştir. Özellikle görsel öğe olarak karakterler, çeşitli fiziksel, karakteristik ve kültürel özelliklerde detaylı bir şekilde uygulamanın görsel kimliğine uyumlu tasarlanmıştır ve uygulamada aktif biçimde görevlendirilmişlerdir. Kullanıcıyla doğrudan iletişim kurabilen, duyguları ve tepkileri yansıtan karakter tasarımları, öğrenme deneyimi sırasında kullanıcıya rehberlik etmektedir. Görsel öğelerin önemli bir başka özelliği, bir çoğunun işlevine göre dinamik görseller olarak tasarlamasıdır. Uygulamanın kullanım akışında, görsel öğeler, yönlendiriciler ve karakterler basit düzeyde hareketli biçimde tasarlanmıştır.

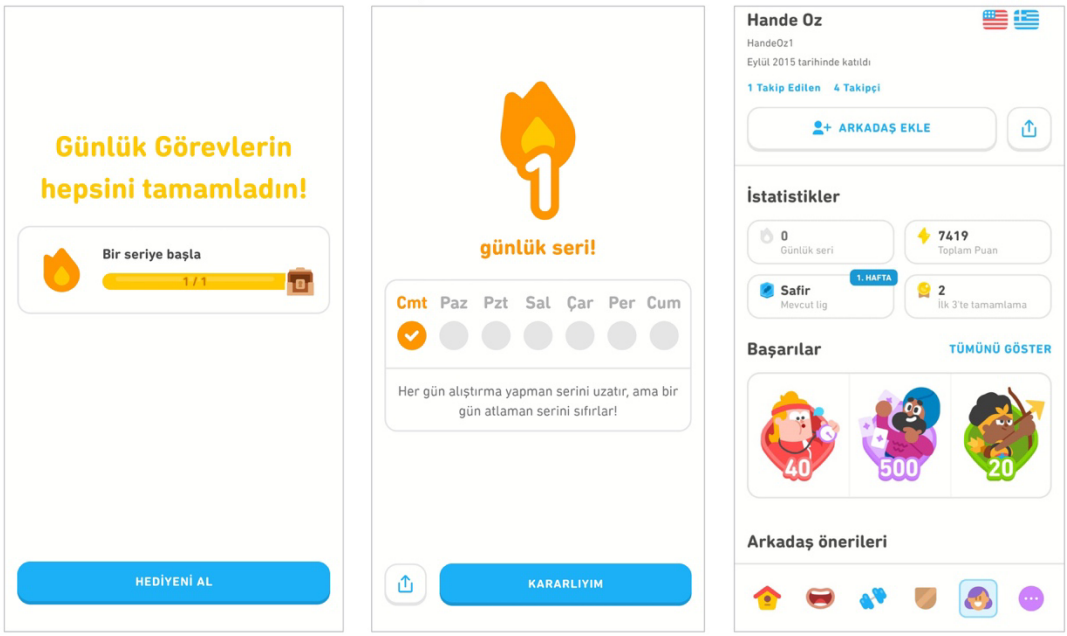
Karakterlerin canlandırılması, kullanıcıyı motive ederek, öğrenme sürecini daha etkileşimli hale getirmektedir (Görsel 3.12). Bu tasarım yaklaşımı, etkileşimi durağan bir yapıdan uzaklaştırıp, kullanıcının dikkatini sürekli korumasını sağlamaktadır. Böylece etkili bir öğrenme aracı olan uygulama, bilginin görselleştirilmesi ve tasarımı açısından öğrenme süreçlerinde olumlu etkileri artırmaktadır.



Görsel 3.12. *"Duolingo" uygulamasında görsel öğelerin kullanımı*

Layout ve hiyerarşik düzenleme: Uygulamanın arayüzü, iyi yapılandırılmış bir grid sistemine sahiptir. Grid yapısı, arayüzde bulunan öğelerin düzeni ve birbirlerine hizalanmaları açılarından tasarımda tutarlılığı sağlamaktadır. Layout yapısı, basit, yalın ve düzenlidir. Layout düzeninde, yazı ve görsel öğelerin birbirlerini destekleyici biçimde kullanıldıkları ve bütünlüğü sağladıkları izlenmektedir. Yazı, görsel ve diğer öğelerin yüzeye yerleşimi, birbirleriyle oranları ve ilişkileri, hızlı algılanmaları açısından başarılıdır. Tasarım unsuları, kendi etrafında ve diğer unsurlarla ilişkilerinde dengeli boşlukların düzenlenmesiyle yüzeye yerleştirilmişlerdir. Boşluk kullanımı, tasarım unsurlarının algılanmasını kolaylaştırmakta ve böylece tasarımı kullanımı kolay hale getirmektedir. Kullanıcının dikkatini dağıtmadan öğrenmeyi sürdürmesine imkan tanımaktadır. Bilgi ve görsel hiyerarşi ile akış, kullanıcının bir sonraki adımı takip edebilmesi açısından algısını başarıyla yönetmektedir.

Kullanıcı arayüz tasarımı ve kullanıcı deneyimi tasarımı: Uygulamanın kullanıcı deneyimi, oyunlaştırma temelinde tasarlanmıştır. Kullanıcıyla etkileşimi ve öğrenme sürecine bağlılığı artıran bir tasarım yaklaşımı benimsenmiştir. Günlük serileri tamamlama, seviye atlama, hedefe ulaşma, rekabet etme, puan biriktirme, ödül ve başarı rozetleri kazanma gibi yöntemleri kullanarak bir öğrenme deneyimi sunmaktadır (Görsel 1.13). Bu yaklaşım, kullanıcıyı motive ederek, öğrenmeyi keyifli hale getirerek ve kullanıcının ilerleme kaydettiğini göstererek, öğrenme platformuna bağlılığını güçlendirmektedir. Uygulama, kullanıcıların ilerlemesine göre zorluk seviyesini düzenleyerek, kullanıcının kişisel başarısını izlemesine ve bilgisini test etmesine imkan tanıyan kişiselleştirilmiş bir öğrenme ortamı sunmaktadır. Tasarım, kullanıcıya güven veren bir etkileşim göstermektedir.



Görsel 3.13. *"Duolingo" uygulaması oyunlaştırma göstergeleri ekran görüntüleri*

Uygulama, geri bildirimleri görsel ve işitsel öğeler aracılığıyla, hızlı ve etkili bir şekilde kullanıcılara yapmaktadır. İşitsel öğeler ve ses efektleri, uygulamanın kullanılabilirliği, kullanıcının deneyim kalitesini ve öğrenmede verimliliği artırmaktadır. Ses kullanımı, kullanıcının uygulama içerisindeki davranışlarını yönetebilmesini ve bilgi aktarımını da desteklemektedir.

Uygulamanın arayüz tasarımı birçok başarılı unsuru içerir, kullanıcı dostu ve kolay anlaşılır bir navigasyon sistemine sahiptir. Navigasyon sisteminin içerisinde, karakter tasarımlarının yönlendirmeleri de stratejik olarak kullanılmıştır. Arayüzdeki bastilik ve

sezgisel tasarım, kullanıcıların dikkatini dağıtmadan, zaman ve çaba harcamadan ihtiyaçlarına göre istedikleri bölümlere ulaşmalarını sağlamaktadır. Uygulamada kullanılan dil, ifade ve hitap biçimi, net, anlaşılır ve samimi bir dilde sunulmuştur. Bu unsurlar, öğrenme deneyimini ve başarısını olumlu yönde etkileyerek, uygulamanın etkinliğini artırmaktadır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. UYGULAMA PROJESİ: ÖĞRETİM MATERYALİ TASARIMI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

4.1. Tanım, Amaç ve Kapsam

İnsan gelişiminde güçlü etkiye sahip temel yapılardan biri olan eğitimin üzerine yapılması gereken araştırma ve üretimlerin, gösterilmesi gereken ilgi ve dikkatin, süreklilik gerektirmesi konusunda tutum belirgindir. Canlıların yaşamına eşlik eden eğitime ve yaşam boyu öğrenebilme kabiliyetine odaklanıldığında, eğitimin geniş kapsama sahip olduğu, farklı disiplinlerde birçok açılıma neden olduğu ve olacağı görülmektedir. Bu bağlam, araştırmayı farklı birçok açıdan ele alabilme imkanı yaratmaktadır. Dolayısıyla bu araştırmanın kapsamında sınırlılıklar gereklidir.

Eğitimde, etkili öğrenmenin sağlanması için bilgi aktarımında, bilginin görselleştirilmesi ve tasarıma gereksinim olduğu sorgulanmalıdır. "Eğitimde Bilginin Görselleştirilmesi ve Tasarımın Yeterliliğe Katkısı" konulu araştırmanın amacı, eğitim ve tasarım disiplinlerinin ilişkisini, eğitimde bilgi görselleştirmenin önemi bağlamında incelemek, etkili öğrenmede tasarımın yeterliliğe katkısını sorgulamak ve görsel iletişim tasarımcısının bu katkıda rolünü ortaya koyabilmektir. Bu amaçlar doğrultusunda, öncelikle konunun gerektirdiği akışta ve bir tasarımcı yaklaşımıyla, öğrenmenin ne olduğu ve zihinde nasıl gerçekleştiği, bellek yapıları, duyusal girdi ile başlayan uzun süreli depolamaya uzanan bilginin zihinde yolculuğu, bilginin açılımları, görselleştirme biçimleri ve örnekleri, bilginin görselleştirilmesini ve tasarımını oluşturan bileşenleri, tasarım sürecini içeren bilimsel nitelikle bir araştırma yapılmıştır.

Kuramsal boyutta oluşan bilgi birikimi rehberliğinde, araştırmanın amacı kapsamında uygulama projesi olarak "bilginin görselleştirilmesi odaklı bir öğretim materyali tasarımı" önerilmiştir. Uygulama projesinin amacı, görsel anlatımı doğru, etkili ve özgün niteliklerde tasarlayarak bilgiyi iletmek ve bu yolla öğrenenin bilişsel sürecindeki dikkat ve algı mekanizmalarını etkileyebilmek; aynı zamanda tasarımcının öğrenme sürecine nasıl katkı sağlayabileceğini sunmaktır. Proje, belirlenen probleme tasarım odaklı yaratıcı çözüm geliştirme örneklemiyle, araştırma amacına katkı sağlayacaktır. Öğretim materyali, bir eğitim programında kullanılan, aktif öğrenen bir yaş grubuna yönelik, bir öğrenme alanı konularında bilgi aktarımı yapan, basılı ve dijital mecranın birlikte kullanıldığı hibrit bir tasarım ürünüdür. Proje içeriği, 7. sınıf "Sosyal

Bilgiler" dersi, "Bilim, Teknoloji ve Toplum" öğrenme alanı ile sınırlandırılmıştır. Yapılan incelemeler sonucunda, soyut kavram ve sayısal bilgi içeren derslere yönelik üretilmiş çeşitli biçimlerde öğretim materyali ürünlerinin sayı olarak fazla ve ulaşılabilir olmasına karşılık; yazılı bilgi yoğunluğu yüksek olan, sözel bilgi aktaran derslerde bu sayının az olması gerekçesiyle proje içeriği ve sınırlılıkları belirlenmiştir. Öğrenme alanı bilgisi, Milli Eğitim Bakanlığı'nın "2023-2024 Eğitim Öğretim Yılı 7. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersi Ünitelendirilmiş Yıllık Plan" tablosundan alınmıştır (http-42). Öğretim materyali ile aktarılacak bilginin kapsamı ve yönü, belirlenen ders ve konunun gerektirdiği, öğrenen üzerindeki beceri ve kazanımların rehberliğinde tasarlanmıştır (http-42; http-43). Kullanım senaryosuna göre tasarım ürünü, sınıf içi öğrenme etkinlikleri ve öğretmen faktörüyle birlikte tamamlayıcı bir öğretim materyali olacaktır. Tasarım ürününde, görsel anlatım ve tasarım dilinin yenilik ve çeşitlilik sunması, güncel olması, yaş grubunu etkilemesi, merak uyandırması, bilginin görsellerle anlatımının yeterliliği, teknolojiyle ilişkisi gibi nitelikler dikkate alınmıştır. "Uygulama Projesinin Tasarım Araştırmaları ve Süreci" başlığı altında, tasarım ve üretim sürecinin tüm aşamaları detaylarıyla ve gerekçeleriyle birlikte açıklanmıştır.

Vurgulanan amaçlar doğrultusunda, uygulama projesi üzerinden sağlanacak nitel araştırmada; "Eğitimde, öğrenene bilginin aktarılmasında ve etkili öğrenmenin sağlanmasında, görsel anlatım ve tasarımın gerekliliği nedir?", "Eğitim ve tasarım disiplinlerinin ilişkisi nasıl olmalıdır?", Öğretim materyali tasarım önerisi, tüm unsurlarıyla değerlendirildiğinde, alan uzmanlarının tasarım görüşleri nelerdir?", "Öğretim materyali tasarım önerisini geliştirmek için alan uzmanlarının önerileri nelerdir?", "Eğitimde bilginin görselleştirilmesi ve tasarımın yeterliliğe katkısı hangi yöndedir?", "Görsel iletişim tasarımcısı yetkinlikleriyle, eğitim alanına nasıl katkı sağlayabilir?" araştırma sorularına yanıt aranacaktır. Eğitim ve tasarım disiplinlerinden uzmanların kendi alanları çerçevesinde, öğretim materyali tasarımı için görüşleri alınarak, araştırma sorularına cevaplar aranmıştır. Projenin diğer önemli amacı, tasarımda etkinliğin nasıl artırabileceği konusunda alan uzmanlarının önerilerine odaklanarak, tasarım önerisini geliştirmeye yönelik veriler elde edebilmektir.

Araştırmanın disiplinlerarası nitelikte olması, eğitim ve tasarım olmak üzere her iki alana da değer katacak olması önemli bir husustur. Araştırmanın, zaman içerisinde değişim ve gelişimlerin devingen yapısı ve bilgi artışı doğrultusunda, yeni araştırmalar ve üretimler için yararlanılacak bir kaynak olması amacı önem taşımaktadır.

4.2. Tasarım Araştırmaları ve Süreç

Araştırmada kuramsal bilgi birikimi ile ilişkilendirilen uygulama projesinin tanımı, amacı ve kapsamı çerçevesinde açıklandığı üzere, bilginin görselleştirilmesi odaklı bir öğretim materyali tasarımı üretilmiş ve önerilmiştir. Tasarım ürünü, basılı ve dijital mecranın birlikte tasarlandığı hibrit bir öğretim materyalidir. Basılı ürün olarak kitap içerisinde yer alabilecek sayfa tasarımları yapılmış olup, dijital yapıda ise artırılmış gerçeklik teknolojisi ve teknikleri kullanılarak, basılı materyalde sunulamayacak bir boyutta öğrenme deneyimi tasarlanmıştır.

"Tasarım Araştırmaları" içeriğinde sırasıyla, tasarım probleminin tespiti, hedef kitlenin özellikleri, bilgi içeriğinin oluşturulması ve tasarım fikri üretme konularında yapılan tasarım araştırmaları hakkında bilgiler verilmiştir. "Tasarım Süreci" içeriğinde ise, belirlenen tasarım problemine yaratıcı çözüm üretebilme ve sonuç ürüne ulaşabilmeye yönelik, uygulanan tasarım ve üretim süreci tüm aşamalarıyla açıklanmıştır.

4.2.1. Tasarım araştırmaları

Tasarım problemi: Eğitimin her alanında ve seviyesinde, bir öğrenenin ve eğitenin arasında bilgi aktarımını sağlamak, öğrenenlerin öğrenme süreçlerini desteklemek ve zenginleştirmek amacıyla araç olarak farklı niteliklerde öğretim materyalleri kullanılmaktadır. Öğretim materyalinin tasarım yapısı, öğrenenin dikkatini çekmek, bilgiyi anlamlı ve anlaşılır kılmak, öğrenmenin kalıcılığını sağlamak, öğrenmeyi etkileşimli kılmak, motivasyonu artırmak, öğrenme alanında bilginin bağlamlarını güçlendirmek gibi birçok etkiyi taşıma sorumluluğuna sahiptir. Aynı zamanda eğitimcinin, bilgi aktarım sürecini etkili bir şekilde planlamasını ve sunmasını da destekler. Öğrenenlerin gelişim özelliklerindeki değişim ve çeşitlilik, yenilikçi öğrenme yöntemlerinin ortaya çıkışı, bilgi artışı ve ortamlarının hızla değişmesi, teknolojinin etkisi, dijitalleşme gibi faktörler, öğretim materyali tasarımında güncelliğin dinamik bir şekilde ele alınmasını gerektirir. Bu çerçeve, tasarım araştırmalarının gereksinimine ve rolündeki öneme işaret etmektedir. Vurgulanan noktalar, bu uygulama projesinde, araştırmacı ve görsel iletişim tasarımcısı kimliğiyle problemlerinin gözlemlendiği, öğretim materyali tasarımına odaklanmayı gerektirmiştir.

Gelişim alanları ve dönemleri dikkate alındığında bireyin, bilgi, beceri ve kazanımları edindiği, öğrenme sürecinin temelini oluşturan kritik dönemin eğitim sistemindeki karşılığı ilköğretim çağıdır. Bu önemli döneme özgü bir içerikte öğretim

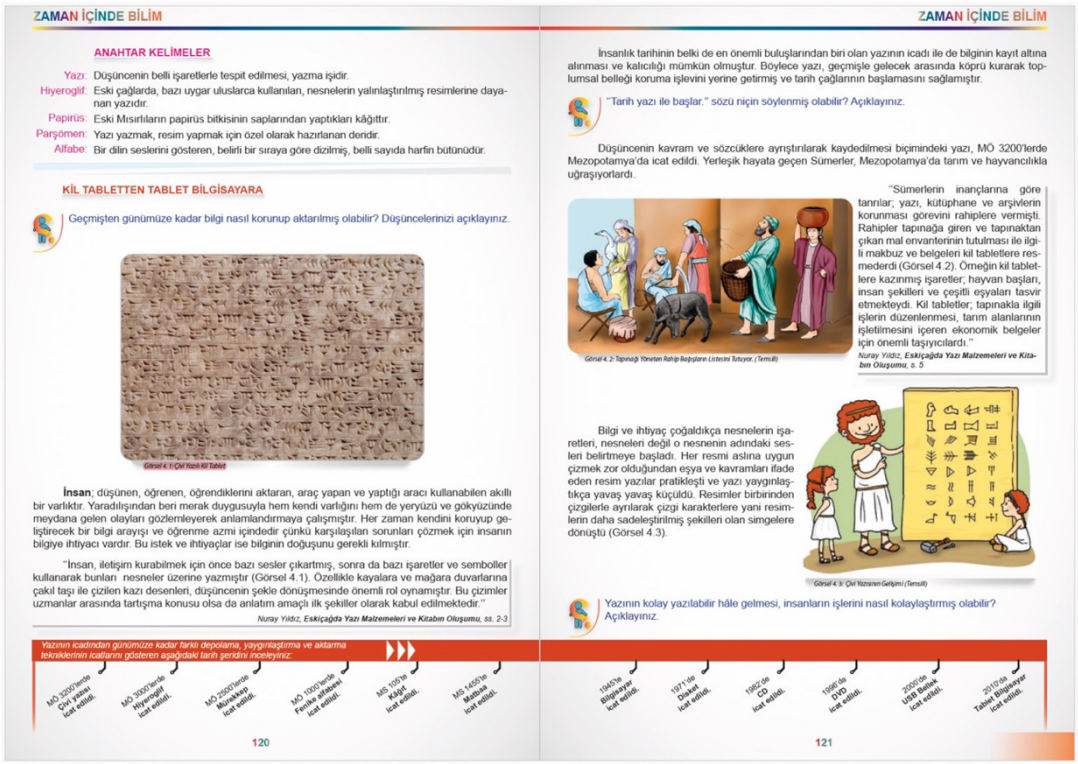
materyali tasarımı geliştirmenin, eğitim kurumlarının bir müfredat rehberliğinde sunduğu öğretim dünyasına katkısının değerli olacağı düşünülmüştür.

Sosyal bilimlerde sözlü ve yazılı bilginin yoğunluğu gereği, bilginin görselleştirilmesi ve tasarlanması odaklı öğretim materyali için "Sosyal Bilgiler" dersi örneklem alınmıştır. Ortaokul 7. Sınıf düzeyinde, "Bilim, Teknoloji ve Toplum" öğrenme alanı ile sınırlandırılmıştır. Öğrenme alanının odağında öğrenene "zaman ve kronoloji algılama" becerisini kazandırma amacı vardır.

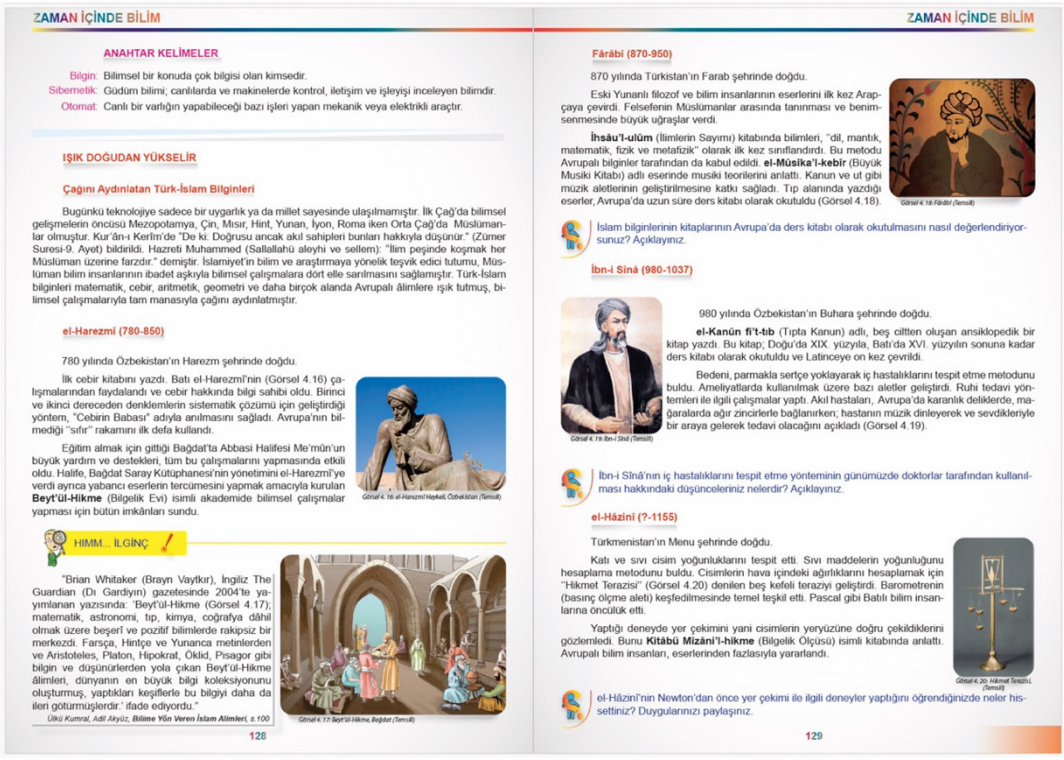


Görsel 4.1. *7.Sınıf, Sosyal Bilgiler ders kitapları*

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından sunulan, güncel ve kullanımda olan temel öğretim materyali "7. Sınıf Sosyal Bilgiler" ders kitaplarının "Bilim, Teknoloji ve Toplum" öğrenme alanı, görsel iletişim tasarımı alan bilgisi çerçevesinde incelenmiştir (Görsel 4.1). Bilginin görselleştirilmesi ve tasarımın yeterliliği açısından değerlendirildiğinde ana problemin, zaman ve kronolojiyi algılama becerisini kazandırma bağlamında bir tasarım yaklaşımı olmadığı yönündedir. Görsel 4.2'de görüldüğü gibi, ana tema olmasına rağmen, kronolojik bilgi göstergelerinin, yalnızca bir ders kitabının sayfa sonunda yer alması ve hiyerarşik olarak kronolojik bilginin geri planda sunulması, tasarım probleminin göstergesidir. Bilgi akışı içeriğinde de, zamanda yolculuk özünde bilimsel gelişmelerin aktarıldığını açıkça sunan bir yönlendirme ve görsel tasarım ilişkisi olmadığı izlenmiştir. Sayfa tasarımının arka planında sistemli bir izlek yapısı üzerine layout kurgusunun inşa edilmediği görülmektedir. Tasarım öğelerinden; renk tercihi ve sayfada rengin dağılım dengesinin doğru olmadığı, tipografide hiyerarşik düzenin sağlanmadığı, paragrafta satır uzunluğu, satır arası boşluk, metin içi vurgulama gibi tipografik değişkenlerde doğru tasarım kararlarının uygulanmadığı açıktır. Grafik öğeler, işlevsel olma ve görsel etki yaratma konusunda zayıf kalmıştır.



Görsel 4.2. *"Sosyal Bilgiler" dersi, "Bilim, Teknoloji ve Toplum" öğrenme alanı, birinci konusu "Kil Tabletten Tablet Bilgisayara" güncel ders kitapları sayfa tasarımından görüntü.*



Görsel 4.3. *"7 Sınıf Sosyal Bilgiler" dersi, "Bilim, Teknoloji ve Toplum" öğrenme alanı, ikinci konusu "Işık Doğudan Yükselir" güncel ders kitapları sayfa tasarımından görüntü.*

Görseller, değişken tür ve boyutlarda olup, uyum ve bütünlük sağlanmamıştır. Görsel ve metin ilişkisi, bilgiyi yapılandırma açısından yeterli bulunmamıştır. Sayfada tasarım öğelerinin yerleşiminde, hizalamanın dikkate alınmadığı ve tasarım ilkeleri doğrultusunda doğru bir layout kurgulanmadığı için anlamsız boşlukların oluştuğu görülmektedir. Bu durum, sıralı bilgi aktarımında takibi zorlayacak ve öğrenenin odağını olumsuz yönde etkileyecektir. Tasarım yaklaşımı, çağın gerektirdiği işlev, estetik ve teknoloji kullanımında güncelliği sunmamaktadır. Öğretim materyali, görsel iletişim tasarımı bağlamında, öğrenenin merak duygusunu uyandıracak ve algısını olumlu yönde yönetebilecek güce sahip değildir.

Uygulama projesinde, örneklem alınan düzey, ders ve öğrenme alanı kapsamında, vurgulanan tasarım problemlerine yönelik, tasarımcı yaklaşımıyla bilgi aktarımına odaklanan, etkili öğrenmeye olumlu yönde katkı sağlayabilen, bir öğretim materyali tasarımı üretilecektir.

Hedef kitle: Ortaokul dönemi 7. Sınıf düzeyinde çocuklar, 12-13 yaşlarındadır. (Çocuğun birinci sınıfa başladığı yaşa göre değişebilir, 7 yaşında 1. sınıf eğitimine başlamış ise 7. sınıfa geldiğinde çocuk 13 yaşında olacaktır). Öğrenen, bilişsel gelişim dönemindedir. Gelişim ve öğrenme alanında araştırmalar yaygın olarak Piaget'in bilişsel kuramını önemsemektedir. Piaget'in bilişsel kuramına göre, 7-11 yaş arası "somut işlemler dönemi", 12 yaş sonrası "soyut işlemler dönemi" olarak sınıflandırılır. 7. Sınıf düzeyinde öğrenenin biliş durumu, somuttan soyuta geçiş dönemindedir. Somut işlemler döneminde, düşünme süreci öğrenenin gözlemlediği gerçek olaylara yöneliktir. Soyut kavramların somut yollarla açıklanması gereklidir. Bu dönemde mantıksal düşünme yeteneği gelişmeye başlar, somut yollarla problem çözebilir. Soyut işlemler dönemde ise öğrenen, soyut kavramları anlar ve ilişkilendirir, fikir dünyasıyla aktif olarak ilgilenir, bilimsel yöntemle problem çözebilir, tümdengelim ve tümevarım akıl yürütme yollarının her ikisini de kullanabilir. Bir olayın farklı yönlerini fark edebilme, bilgiyi soyut olarak üretebilme özelliğini de edinir. Bu dönemde öğrenen, analiz etme, karşılaştırma, soyut ilişkileri bulma, özgün bir şey üretme, eleştirel düşünme özelliklerini geliştirmeye yönlendirilmelidir. İki dönem arası geçişte, çocuğun kendine özgü özellikleri ve gelişim düzeyi etkendir. Her öğrenenin gelişim süreçleri, içinde yaşadığı çevrenin niteliği ve bireysel farklılıklardan etkilenir (Senemoğlu, 2020, s.41, 51-54).

İçerik: "Sosyal Bilgiler" dersi, "Birey, Teknoloji ve Toplum" öğrenme alanı, özünde, bilimsel ve özgür düşünce temasını, geçmiş zaman dilimlerinde yaşanmış aydınlanma gelişmeleriyle sunan dört konudan oluşmaktadır (http-44). Konular sırasıyla; "Kil Tabletlerden Akıllı Tabletlere, Bilimin Öncüleri, Her Yenilik Geleceğe Bir Katkıdır, Özgür Düşüncenin Bilime Katkısı"dır. İlk üç konuda bilgi, kronolojik sırasıyla verilmiştir.

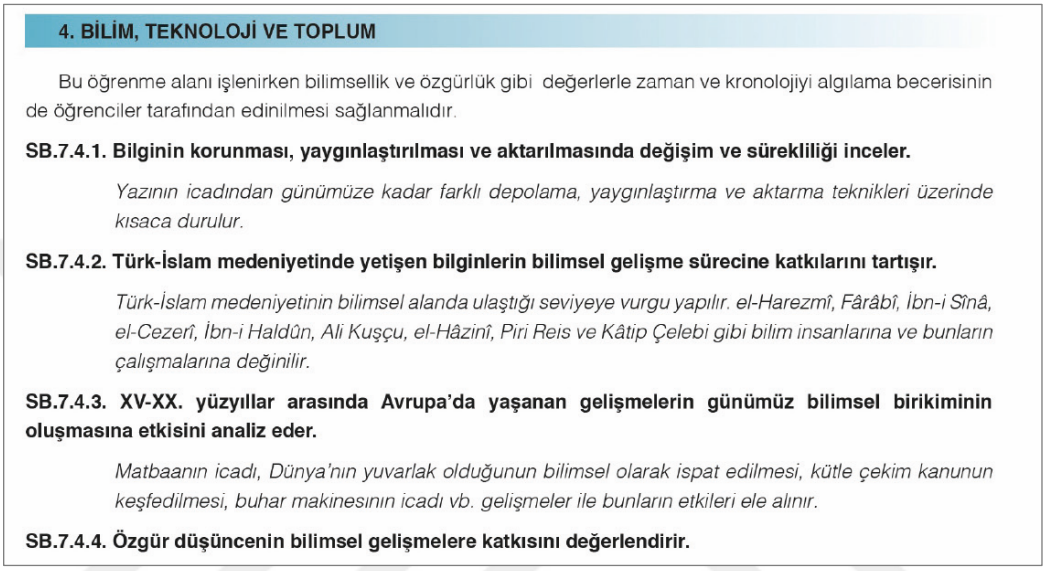
Kil Tabletlerden Akıllı Tabletlere, Bilimin Öncüleri		
Ders	**Sosyal Bilgiler**	**Süre 40 + 40 dk.**
Sınıf	**7**	
Öğrenme Alanı	**BİLİM, TEKNOLOJİ VE TOPLUM**	
Konu	**1. Kil Tabletlerden Akıllı Tabletlere** **2. Bilimin Öncüleri**	
Kazanımlar	**SB.7.4.1. Bilginin korunması, yaygınlaştırılması ve aktarılmasında değişim ve sürekliliği inceler.** Yazının icadından günümüze kadar farklı depolama, yaygınlaştırma ve aktarma teknikleri üzerinde kısaca durulur. **SB.7.4.2. Türk-İslam medeniyetinde yetişen bilginlerin bilimsel gelişme sürecine katkılarını tartışır.** Türk-İslam medeniyetinin bilimsel alanda ulaştığı seviyeye vurgu yapılır. el-Harezmî, Fârâbî, İbn-i Sînâ, el-Cezerî, İbn-i Haldûn, Ali Kuşçu, el-Hâzinî, Piri Reis ve Kâtip Çelebi gibi bilim insanlarına ve bunların çalışmalarına değinilir.	

Her Yenilik Geleceğimize Bir Katkıdır, Özgür Düşüncenin Bilime Katkısı		
Ders	**Sosyal Bilgiler**	**Süre 40 + 40 dk.**
Sınıf	**7**	
Öğrenme Alanı	**BİLİM, TEKNOLOJİ VE TOPLUM**	
Konu	**3. Her Yenilik Geleceğimize Bir Katkıdır** **4. Özgür Düşüncenin Bilime Katkısı**	
Kazanımlar	**SB.7.4.3. XV-XX. yüzyıllar arasında Avrupa'da yaşanan gelişmelerin günümüz bilimsel birikiminin oluşmasına etkisini analiz eder.** Matbaanın icadı, Dünya'nın yuvarlak olduğunun bilimsel olarak ispat edilmesi, kütle çekim kanunun keşfedilmesi, buhar makinesinin icadı vb. gelişmeler ile bunların etkileri ele alınır. **SB.7.4.4. Özgür düşüncenin bilimsel gelişmelere katkısını değerlendirir.**	

Görsel 4.4. *Milli Eğitim Bakanlığı, "7 Sınıf Sosyal Bilgiler" dersi, "Birey, Teknoloji ve Toplum" öğrenme alanı 2023-2024 yılı müfredat bilgisi*

Mevcut içerikte yer alan bilginin mimarisinin ve hiyerarşik düzeninin, bu çalışmada tasarlanacak materyalde tasarım sorunları yaratabileceği öngörülmüştür. Bilgi içeriği, güncel ders kitaplarının (Görsel 4.1) içeriklerinden yararlanılarak, tasarımcı tarafından öğrenme alanı kazanımları (Görsel 4.4) çerçevesinde derlenmiştir. 2023-2024 yılı program bilgisinde de (Görsel 4.5) belirtildiği gibi öğrenme alanının, "zaman ve kronolojiyi algılama" becerisine odaklanarak, kronolojik bilgi akışını sağlayan tasarıma

girdi olabilecek biçimde içerik düzenlenmiştir (http-43). Bu aşamada eğitimde ilgili alan uzmanları ile birlikte tasarım önerisi geliştirilmediği için bilgi içeriği, araştırmacı ve tasarımcı yaklaşımıyla oluşturulmuştur. Bu nedenle uzman desteği gereken öğrenme stratejileri, soru cevap, tartışma, ölçme ve değerlendirme gibi etkinlik alanları tasarım önerisine dahil edilmemiş olup, yalnızca bilginin görselleştirildiği ve tasarlanarak aktarıldığı bir materyal hazırlanmıştır.



4. BİLİM, TEKNOLOJİ VE TOPLUM

Bu öğrenme alanı işlenirken bilimsellik ve özgürlük gibi değerlerle zaman ve kronolojiyi algılama becerisinin de öğrenciler tarafından edinilmesi sağlanmalıdır.

SB.7.4.1. Bilginin korunması, yaygınlaştırılması ve aktarılmasında değişim ve sürekliliği inceler.

Yazının icadından günümüze kadar farklı depolama, yaygınlaştırma ve aktarma teknikleri üzerinde kısaca durulur.

SB.7.4.2. Türk-İslam medeniyetinde yetişen bilginlerin bilimsel gelişme sürecine katkılarını tartışır.

Türk-İslam medeniyetinin bilimsel alanda ulaştığı seviyeye vurgu yapılır. el-Harezmî, Fârâbî, İbn-i Sînâ, el-Cezerî, İbn-i Haldûn, Ali Kuşçu, el-Hâzinî, Piri Reis ve Kâtip Çelebi gibi bilim insanlarına ve bunların çalışmalarına değinilir.

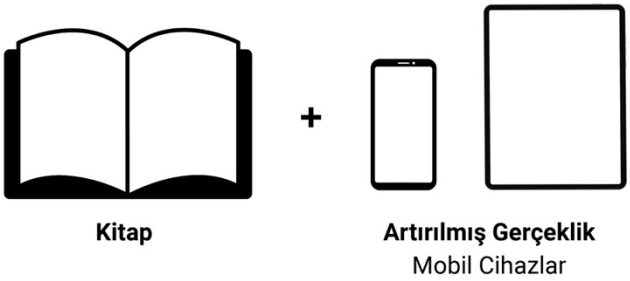
SB.7.4.3. XV-XX. yüzyıllar arasında Avrupa'da yaşanan gelişmelerin günümüz bilimsel birikiminin oluşmasına etkisini analiz eder.

Matbaanın icadı, Dünya'nın yuvarlak olduğunun bilimsel olarak ispat edilmesi, kütle çekim kanunun keşfedilmesi, buhar makinesının icadı vb. gelişmeler ile bunların etkileri ele alınır.

SB.7.4.4. Özgür düşüncenin bilimsel gelişmelere katkısını değerlendirir.

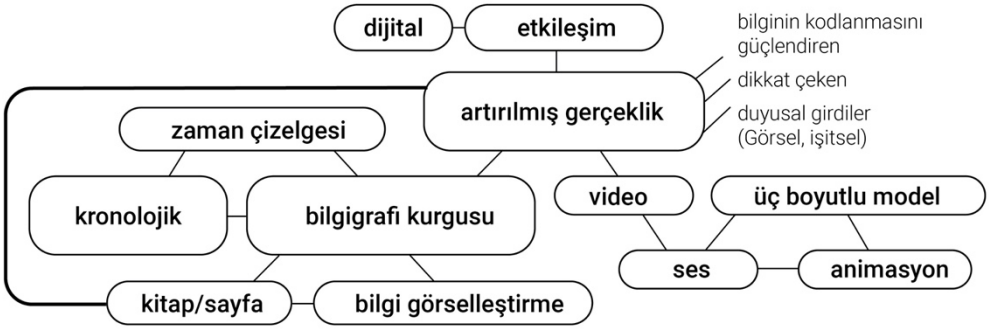
Görsel 4.5. *Milli Eğitim Bakanlığı, "7 Sınıf Sosyal Bilgiler" Dersi, "Birey, Teknoloji ve Toplum" öğrenme alanı 2023-2024 yılı program bilgisi*

Fikir: Tasarım araştırmaları doğrultusunda, basılı ve dijital mecranın etkileşimiyle birlikte hibrit bir materyal tasarlamak uygun görülmüştür (Görsel 4.6). Öğretim materyalleri arasında, kullanım ve ulaşım kısıtlaması olmadan doğrudan bilgi iletebilen olmazsa olmaz temel araç kitaptır. Basılı kitap sayfalarında ise ses, video, animasyon, üç boyutlu model, obje gibi görselleştirme biçimleri ile bilgi aktarabilmek imkansızdır. Sayfanın sınırlarını aşıp öğrenene genişletilmiş algı sunarak bilgiyi derinleştirmek ve zenginleştirmek amacına, bir karekod (QR) ile ulaşılabilen dijital araçlardan artırılmış gerçeklik teknolojisi materyal tasarımında kullanılmıştır.



Görsel 4.6. *Öğretim materyali tasarımı için belirlenen mecra*

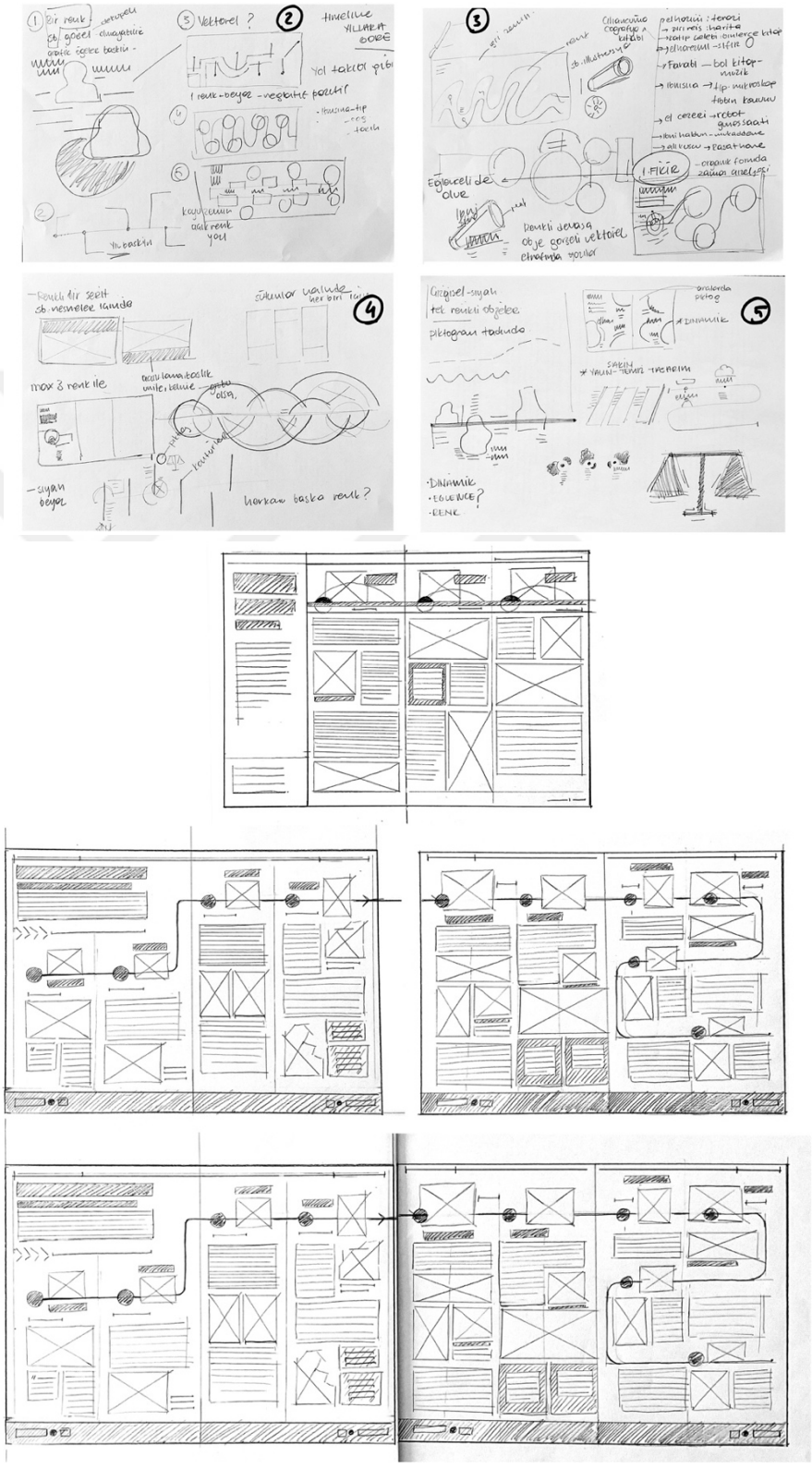
Artırılmış gerçeklik sistemi, gerçek dünyayı, gerçek dünya ile aynı alanda varmış gibi görünen sanal (bilgisayar tarafından oluşturulan) nesnelerle tamamlar. Gerçek ve sanal nesneleri gerçek bir ortamda birleştirir, etkileşimli ve gerçek zamanlı olarak çalışır (Azuma, Baillot, Behrnger ve diğerleri, 2001, s. 34). Araştırmalar, artırılmış gerçeklik deneyimlerinin öğrenciler üzerinde yarattığı olumlu etkiyi kanıtlamaktadır. Artırılmış gerçeklik deneyimi ile öğrenilen içeriğin, diğer öğrenme biçimlerine göre daha güçlü bir şekilde uzun süreli bellekte tutulabildiğine ulaşılmıştır. Öğrenci motivasyonunu artırdığı izlenmiştir. Sin ve Zaman'ın yaptığı bir araştırmada, güneş sisteminin özelliklerini anlatan bir konu için iki farklı biçimde; artırılmış gerçeklik kullanılmayan bir ders kitabını ve artırılmış gerçeklik kullanılan metaryeli öğrenciler üzerinde kullanmışlardır. Artırılmış gerçeklik sistemi ile bilgiyi deneyimleyen öğrenciler, değerlendirmede %46 oranında başarıyı ulaşmış, ders kitabını kullanan öğrenciler ise %17 oranında gelişme göstermişlerdir (Sin and Zaman, 2010 aktaran Radu, 2014, s.1535). Altinpulluk ve Kesim (2016)'in artırılmış gerçeklik kitapları üzerine yaptıkları literatür taramasında da, bilginin statik ve etkileşimsiz bir şekilde sunulduğu basılı kitaplara AG teknolojisinin uygulanmasının, sürükleyici, etkileşimli ve aktif bir öğrenme platformu oluşturabileceği yönündedir. Bu doğrultuda önerilecek öğretim materyali tasarımında, kitap ve artırılmış gerçeklik deneyimini ilişkilendirerek bilgiyi görselleştirmenin, öğrenmeye pozitif yönde katkı sağlayacağı düşünüldüğünden tasarım fikri olarak uygulanması yerinde bir karardır.



Görsel 4.7. *Tasarım fikrini geliştirme çalışması, zihin haritasından bir kesit*

Tasarım fikrini geliştirme aşamasında, tasarım problemine çözüm aramak, hedef kitle, materyalin amacı ve kullanım senaryosu, içerik, mecra gibi tasarıma ilişkin kavramları ilişkilendirip görünür kılmak için zihin haritası (Görsel 4.7) üzerinden araştırma sürdürülmüştür. Özellikle öğrenme alanının hedefi olan zaman ve kronolojiyi algılama becerisini edindirmek için bilgiyi kronolojik biçimde aktarabilecek en etkili görselleştirme yöntemi olarak bilgigrafi kurgusundan yararlanılmıştır. Aydın (2021, s.62)'ın da belirttiği gibi, zaman dizini bilgigrafileri, olayları veya eylemleri kronolojik

sıraya göre anlatmak, önemli tarihleri vurgulamak veya olaylara genel bir bakış atmak için kullanılmaktadır. Basit doğrusal yapıları, karmaşık bilgileri daha ilginç takip etmesi kolay ve daha sindirilebilir hale getirmektedir.

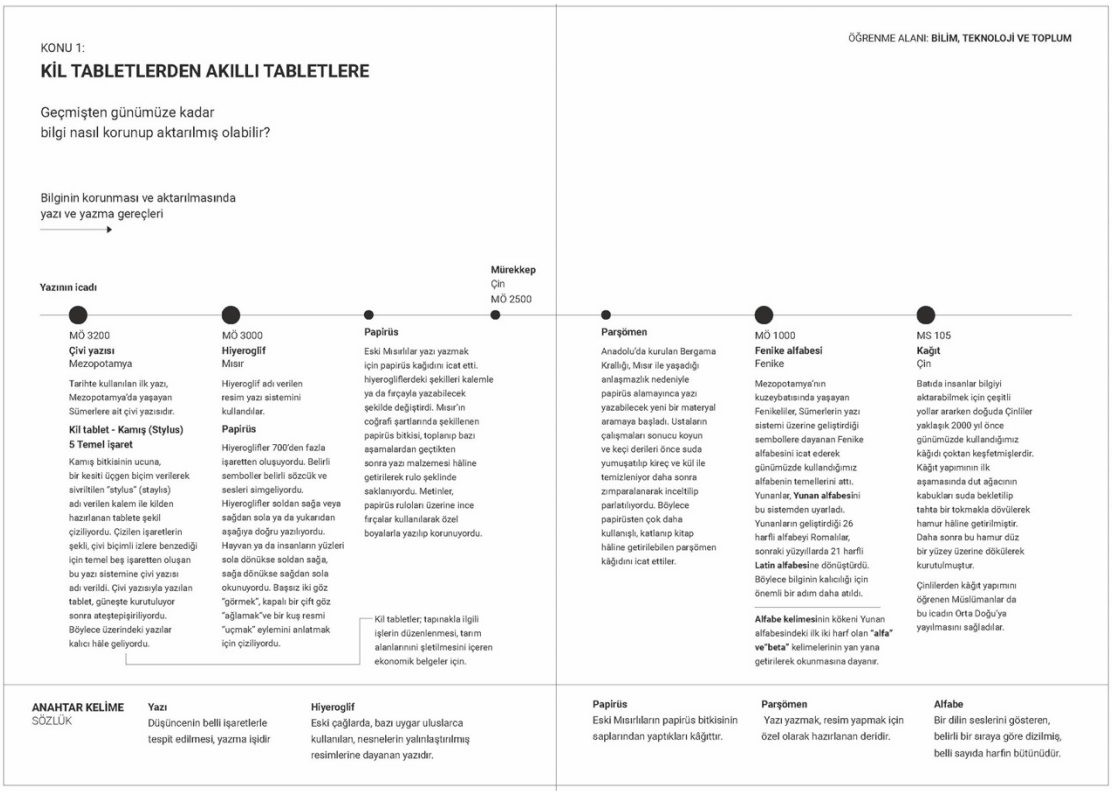


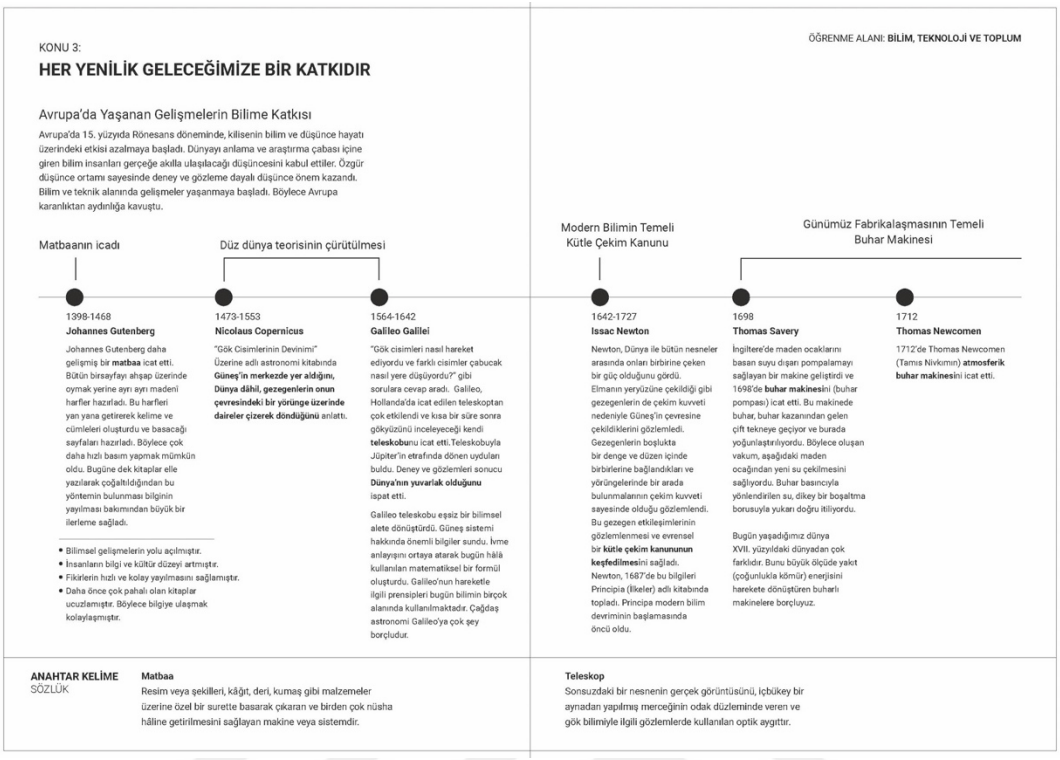
Görsel 4.8. *Tasarım fikrini görselleştirme arayışları, eskizler*

Öğrenme alanı içeriğine göre, tarihsel zaman akışı içerisinde, bilimsel ve özgür düşünce ışığında birçok medeniyetin ve bilim insanlarının buluşları, keşifleri gelişmeye öncü olmuştur. Bu önemli gelişmeler, zamanının öncesi ve sonrasında birbirini etkiyen olaylar zincirini oluşturmuştur. Her bir buluş, keşif ve gelişme, o zamanın aydınlanma noktalarıdır. Bu düşünce özünde, tasarım fikri eskizler aracılığıya görsele dönüştürülmüştür (Görsel 4.8). Tasarım fikri doğrultusunda, öğrenme alanının kronolojik bilgi aktaran üç konusu için ("Kil Tabletlerden Akıllı Tabletlere, Bilimin Öncüleri, Her Yenilik Geleceğe Bir Katkıdır") bilgigrafi biçiminde içeriğin bilgi mimarisi kurgulanmıştır (Görsel 4.9). Bilgi mimarisi:

> Eldeki bilginin yapısı, nasıl gruplara ayrılacağı, hedef kitlenin hangi bilgiye en çok ihtiyaç duyduğu, edinilen bilginin kendi içindeki önem sırası, en işe yarar gruplama için öncelikle yapılacak ayrımın anlamlı olması, bu gruplamanın işin amacını yansıtması, hedefe ulaşmayı kolaylaştırması, kullanıcı için değerli, işlevsel ve sürdürülebilir olması bilgi mimarisinin ana amaçlarını oluşturmaktadır (Aydın, 2021, s. 162-163).

Bilgiyi görselleştirme aşamasından önce bilgi mimarisinin oluşturulması, bilginin organize edilmesini ve devamında tasarıma girdi olmasını sağlamaktadır. Bu aşamada, bilginin hiyerarşik yapısının oluşması, tasarım sürecini de yönlendirecektir.





KONU 3:

HER YENİLİK GELECEĞİMİZE BİR KATKIDIR

ÖĞRENME ALANI: BİLİM, TEKNOLOJİ VE TOPLUM

Avrupa'da Yaşanan Gelişmelerin Bilime Katkısı

Avrupa'da 15. yüzyılda Rönesans döneminde, kilisenin bilim ve düşünce hayatı üzerindeki etkisi azalmaya başladı. Dünyayı anlama ve araştırma çabası içine giren bilim insanları gerçeğe akılla ulaşılacağı düşüncesini kabul ettiler. Özgür düşünce ortamı sayesinde deney ve gözleme dayalı düşünce önem kazandı. Bilim ve teknik alanında gelişmeler yaşanmaya başladı. Böylece Avrupa karanlıktan aydınlığa kavuştu.

Matbaanın icadı

Düz dünya teorisinin çürütülmesi

Modern Bilimin Temeli Kütle Çekim Kanunu

Günümüz Fabrikalaşmasının Temeli Buhar Makinesi

1398-1468
Johannes Gutenberg

Johannes Gutenberg daha gelişmiş bir **matbaa** icat etti. Bütün birsayfayı ahşap üzerinde oymak yerine ayrı ayrı madenî harfler hazırladı. Bu harfleri yan yana getirerek kelime ve cümleleri oluşturdu ve basacağı sayfaları hazırladı. Böylece çok daha hızlı basım yapmak mümkün oldu. Bugüne dek kitaplar elle yazılarak çoğaltıldığından bu yöntemin bulunması bilginin yayılması bakımından büyük bir ilerleme sağladı.

- Bilimsel gelişmelerin yolu açılmıştır.
- İnsanların bilgi ve kültür düzeyi artmıştır.
- Fikirlerin hızlı ve kolay yayılmasını sağlamıştır.
- Daha önce çok pahalı olan kitaplar ucuzlamıştır. Böylece bilgiye ulaşmak kolaylaşmıştır.

1473-1553
Nicolaus Copernicus

"Gök Cisimlerinin Devinimi" Üzerine adlı astronomi kitabında **Güneş'in merkezde yer aldığını, Dünya dâhil, gezegenlerin onun çevresindeki bir yörünge üzerinde daireler çizerek döndüğünü** anlattı.

1564-1642
Galileo Galilei

"Gök cisimleri nasıl hareket ediyordu ve farklı cisimler çabucak nasıl yere düşüyordu?" gibi sorulara cevap aradı. Galileo, Hollanda'da icat edilen teleskoptan çok etkilendi ve kısa bir süre sonra gökyüzünü inceleyeceği kendi **teleskobu**nu icat etti. Teleskobuyla Jüpiter'in etrafında dönen uyduları buldu. Deney ve gözlemleri sonucu **Dünya'nın yuvarlak olduğunu** ispat etti.

Galileo teleskobu eşsiz bir bilimsel alete dönüştürdü. Güneş sistemi hakkında önemli bilgiler sundu. İvme anlayışını ortaya atarak bugün hâlâ kullanılan matematiksel bir formül oluşturdu. Galileo'nun hareketle ilgili prensipleri bugün bilimin birçok alanında kullanılmaktadır. Çağdaş astronomi Galileo'ya çok şey borçludur.

1642-1727
Issac Newton

Newton, Dünya ile bütün nesneler arasında onları birbirine çeken bir güç olduğunu gördü. Elmanın yeryüzüne çekildiği gibi gezegenlerin de çekim kuvveti nedeniyle Güneş'in çevresine çekildiklerini gözlemledi. Gezegenlerin boşlukta bir denge ve düzen içinde birbirlerine bağlandıkları ve yörüngelerinde bir arada bulunmalarının çekim kuvveti sayesinde olduğu gözlemlendi. Bu gezegen etkileşimlerinin gözlemlenmesi ve evrensel bir **kütle çekim kanununun keşfedilmesi**ni sağladı. Newton, 1687'de bu bilgileri Principia (İlkeler) adlı kitabında topladı. Principa modern bilim devriminin başlamasında öncü oldu.

1698
Thomas Savery

İngiltere'de maden ocaklarını basan suyu dışarı pompalamayı sağlayan bir makine geliştirdi ve 1698'de **buhar makinesi**ni (buhar pompası) icat etti. Bu makinede buhar, buhar kazanından gelen çift tekneye geçiyor ve burada yoğunlaştırılıyordu. Böylece oluşan vakum, aşağıdaki maden ocağından yeni su çekilmesini sağlıyordu. Buhar basıncıyla yönlendirilen su, dikey bir boşaltma borusuyla yukarı doğru itiliyordu.

Bugün yaşadığımız dünya XVII. yüzyıldaki dünyadan çok farklıdır. Bunu büyük ölçüde yakıt (çoğunlukla kömür) enerjisini harekete dönüştüren buharlı makinelere borçluyuz.

1712
Thomas Newcomen

1712'de Thomas Newcomen (Tamıs Nivkımın) **atmosferik buhar makinesi**ni icat etti.

ANAHTAR KELİME
SÖZLÜK

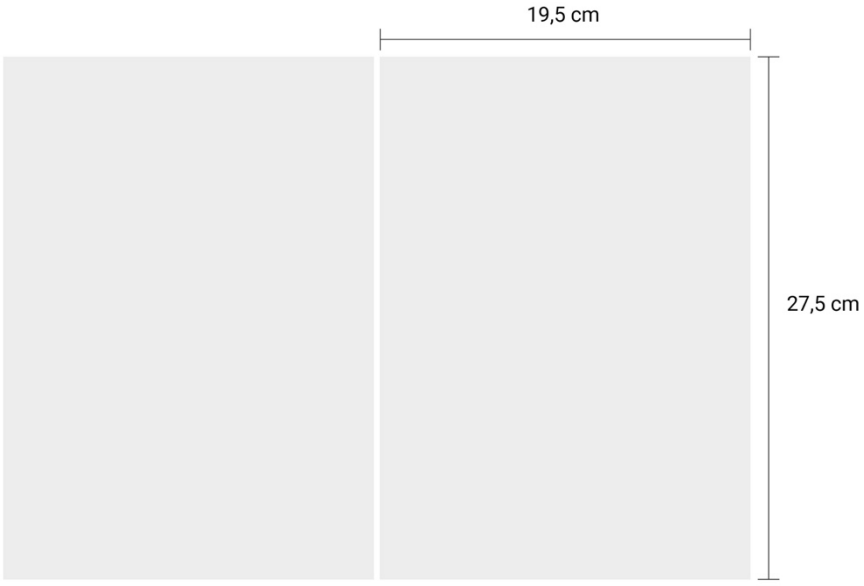
Matbaa
Resim veya şekilleri, kâğıt, deri, kumaş gibi malzemeler üzerine özel bir surette basarak çıkaran ve birden çok nüsha hâline getirilmesini sağlayan makine veya sistemdir.

Teleskop
Sonsuzdaki bir nesnenin gerçek görüntüsünü, içbükey bir aynadan yapılmış merceğinin odak düzleminde veren ve gök bilimiyle ilgili gözlemlerde kullanılan optik aygıttır.

Görsel 4.9. *İçeriğin bilgi mimarisinin oluşturulması*

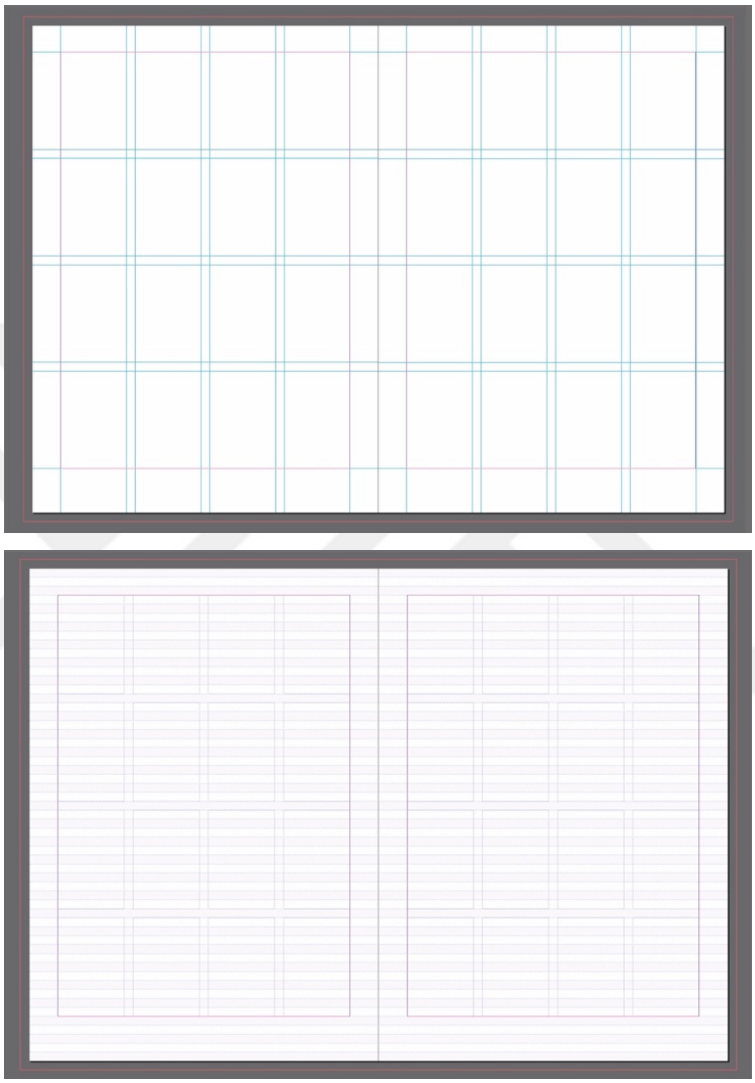
4.2.2. Tasarım süreci

Boyut: Öğretim materyali tasarımında, "7. Sınıf Sosyal Bilgiler" dersi, ders kitabı sayfa boyutu olan 19,5 x 27,5 cm ölçülerine göre çalışılmıştır (http-43).



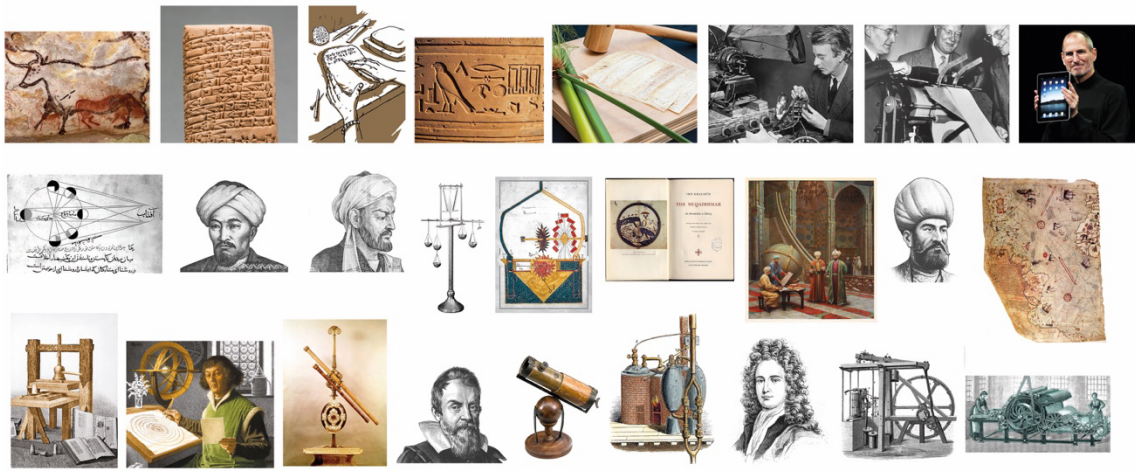
Görsel 4.10. *Sayfa boyutu*

İzlek: Sayfa ölüçlerine göre, sütun ve satırlardan oluşan bir izlek sistemi hazırlanımıştır (Görsel 4. 11). Tasarım, bu izlek üzerine inşa edilmiştir. İzle ile çalışmak, tasarımda görsel sistemin, hiyerarşik yapının oluşmasını sağlar. Çoklu sayfalı tasarım ürünlerinde, tasarımın düzeni ve sürdürebilirliği için en önemli etkendir.



Görsel 4.11. *İzlek*

Görsel: "Tasarım Araştırmaları", "İçerik" başlığı altında da belirtilen aşamalarıyla öğretim materyalinde yer alan bilgi içeriği oluşturulmuştur. Bilginin görselleştirilmesinde en önemli etkenlerden biri olan doğru görsel kullanımını sağlamak için bilgi içeriğine uygun görsel araştırma yapılmıştır (Görsel 4.12). Bir görsel kaynak klasörü oluşturulmuştur.



Görsel 4.12. *Bilgi içeriği çerçevesinde hazırlanan görsel kaynak klasöründen bir seçki*

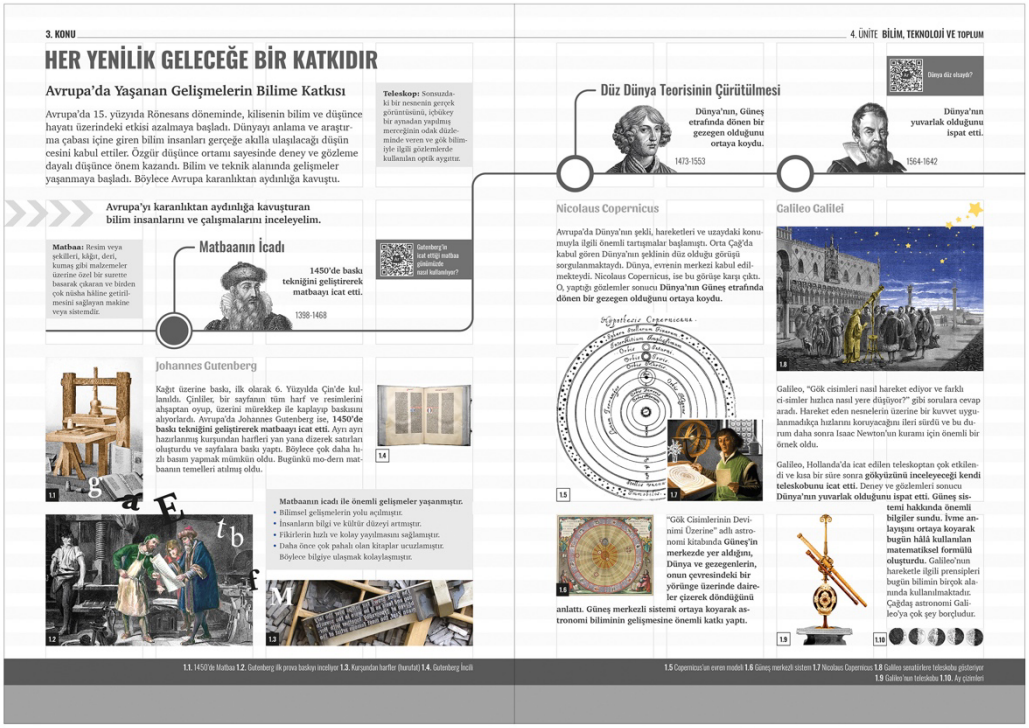
Bilgiyi zenginleştirici nitelikte, işlev ve estetik görünüm bakımından doğru etki yaratabilecek görseller belirlenmiştir. Tasarımda kullanılan tüm görseller, içerikle ve metinle ilişkisi kurularak seçilmiştir. Görselin bir tasarım öğesi olabilmesi için çözünürlük, ışık, kontrastlık, renk doygunluğu gibi dengeli ölçülerde yapılan düzenlemeler ile görsel kalitesi artırılmıştır. Portre, ürün, nesne gibi bazı görseller dekupe edilmiş, işlevi olmayan detayları yok edilerek doğrudan yalın biçimde öğrenen algısına sunulmuştur. Tasarımcı tarafından ihtiyaç olduğu görülen bazı siyah beyaz görseller renklendirilerek görsel üzerinde bir katman oluşturulmuş, asıl görsel bilginin arka planından ayrılması ile öğrenenin dikkatini filtrelemesi ve görsel bilgiye odaklanması planlanmıştır. (Görsel 4.13).



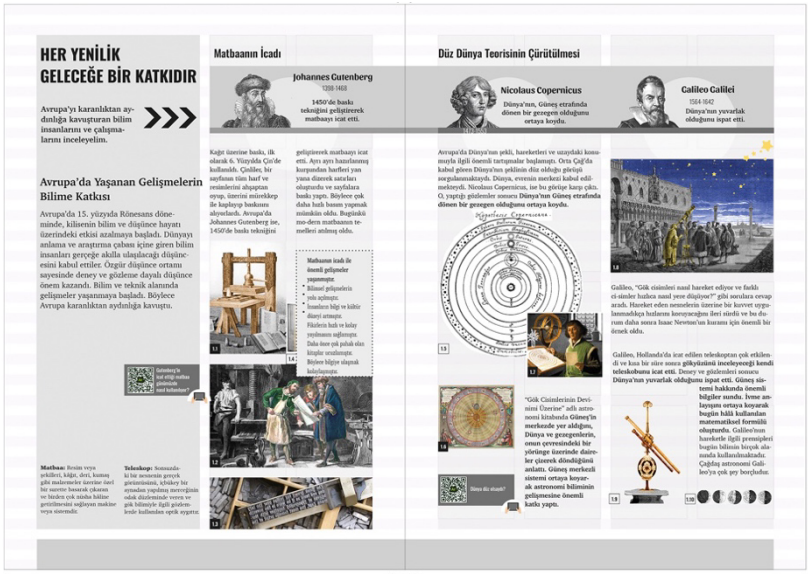
Görsel 4.13. *Belirlenen görsellerin tasarım sürecindeki dönüşümlerini gösteren görsel düzenlemelerden bir seçki*

Sayfa düzeni: "Bilim, Teknoloji ve Toplum" öğrenme alanının "Her Yenilik Geleceğe Bir Katkıdır" başlıklı üçüncü konusu layout araştırmaları için ele alınmıştır. Grid sistemi üzerine, bilgi içeriği kapsamında sayfanın yapısı kurgulanmıştır. Layout tasarım sürecinde, bilginin aktarımında akıcılığı, devamlılığı ve bütünlüğü sağlamak için sol ve sağ karşılıklı iki sayfanın birlikte değerlendirilmesi gerekli görülmüştür.

Kronolojik bilgigrafi biçiminde, zaman dizilimini sağlayan alan, sayfanın baş rolünde yer almaktadır. Her sayfa genelinde, kronolojik bir bilgi birimi için en az iki sütunu kaplayan, metin ve görselin ilişkilendiği bilgi alanı, konu başlığı ve içeriği hakkında giriş bilgi alanı, zaman dizilimi alanına yönlendirici bir belirteç, terim tanımlama ve karekod ile artırılmış gerçeklik uygulamasına ulaşım gibi bilginin türüne göre görselleştirildiği yapılar bulunmaktadır. Tasarımın kullanım senaryosu da planlanarak, tasarımı oluşturan tüm yapıların, sayfa sınırları içerisinde konumlandırılmaları çalışılmıştır. Kitap içerisinde yön bulabilmek adına "hangi ders ve sınıf, kitap içerisinde hangi öğrenme alanı, kaçıncı konu, sayfa kaç?" gibi soruları cevaplayan, her sayfada bulunması gerekli, sabit alanlar sayfa tasarımında alt yapıyı oluşturmaktadır. Bu tasarım düşünceleri ile aynı grid sistemi (Görsel 4.11) kullanılarak farklı layout tasarımları çalışılmıştır (Görsel 4.14).



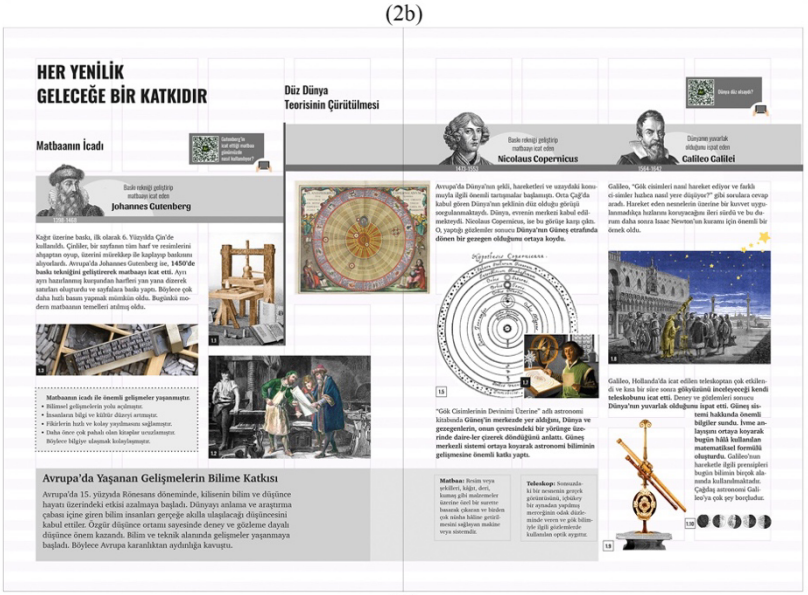
(1)



(2a)



(2b)

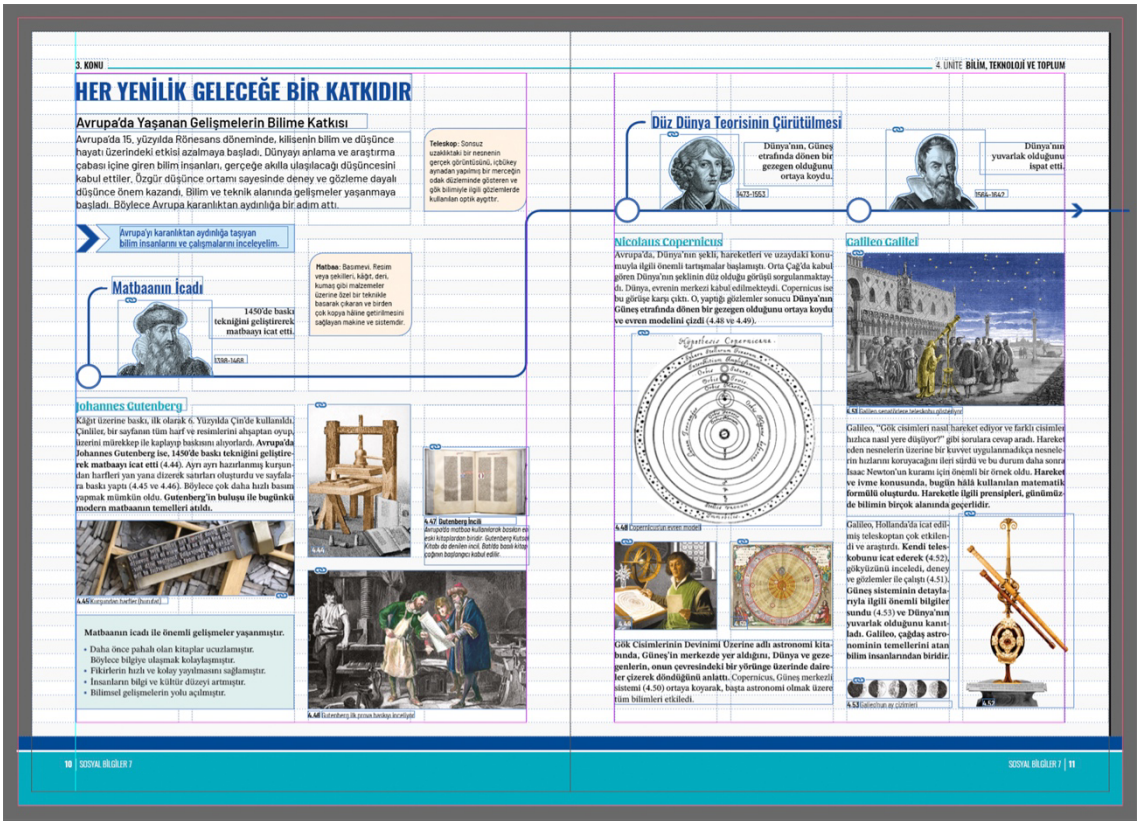


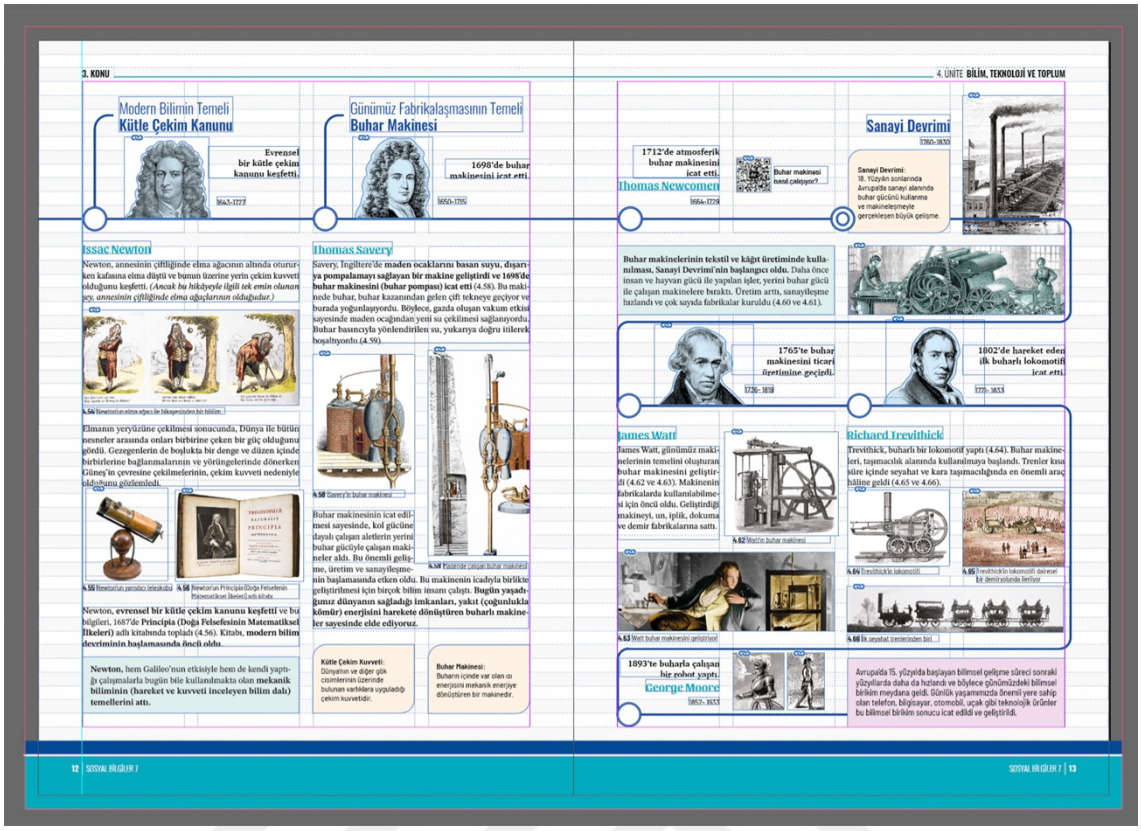
(3)

Görsel 4.14. *Alternatifleriyle layout tasarımı araştırmaları*

Görsel 4.14'te sunulan layout tasarımı araştırmalarında, 2a ve 2b seçenekleri, tasarımı okuma yönlendirmesi açısından daha işlevsel olmasına karşılık, temel olan kronolojik bilgi akışı bandının geniş alan kaplamasıyla sayfanın önemli bir bölümünü bloke ettiği görülmüştür. Bu bilgi bandının diğer sayfalarda da devam edişi çalışılmış, tasarımın monoton bir yapıya dönüştüğü, öğrenenin dikkatini dinamik tutabilme ve etkileyebilme açısından yetersiz kaldığı gözlemlenmiştir. Layout araştırmalarının 3. alternatifinde, bilgi alanlarının dağınık oluşunun, hiyerarşik yapıda tasarımı algılama ve öğreneni yönlendirme açısından sorun yaratabileceği izlenmiştir. Bu nedenlerle 1. layout tasarımının, bilgi akatarımında işlevselliği daha yüksek oranda ve kalitede sağlayabileceği, tasarımın sürdürülebilir oluşu, hiyerarşik yapının algılanabilirliği, zaman çizgisinin takibi ile dinamik yapısı sayesinde öğreneni merak duygusuyla yönlendirebileceği anlaşılmıştır. Tasarımda 1. layout önerisi üzerinden devam etmek uygun görülmüştür.

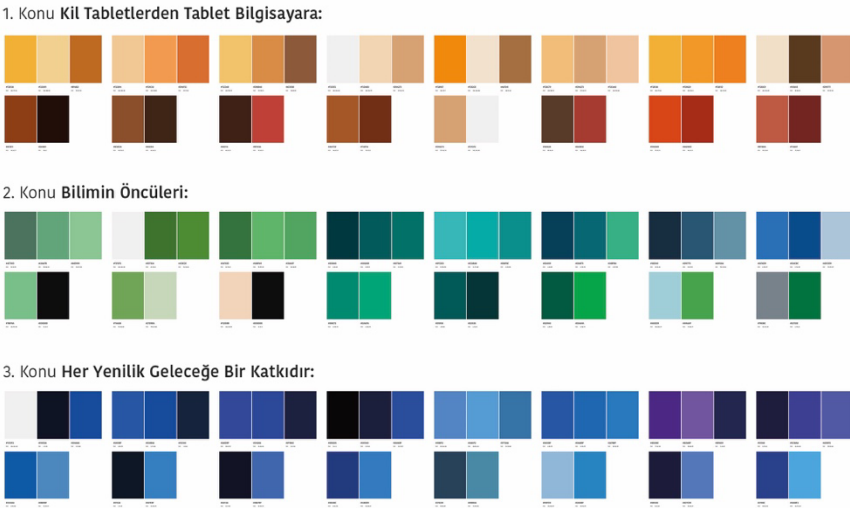
Seçilen 1. layout önerisi üzerinden tasarım geliştirilmiş, grid yapısına uyum güçlendirilmiş, bilgi alanları tüm öğeleriyle detaylı ve düzenli biçimde görselleştirilmiştir. Görsel 4.15'te, bir konunun başlangıç ve bitiş noktasına kadar bilginin görselleştirildiği, layout yapısında ulaşılan sonuç tasarım sunulmuşur.





Görsel 4.15. *Seçilen 1.layout tasarımı önerisini geliştirerek ulaşılan sonuç*

Renk: Öğrenme alanının her bir konusunun içeriği dikkate alınarak, tasarımda kullanılabilecek renkler üzerine araştırma yapılmıştır (Görsel 4.16). Materyal tasarımında birincil amaç, tasarım niteliklerinin bilgi aktarımına ve öğrenmeye müdahalesinin kararında olmasıdır. Rengin sıcak, parlak ve yoğun özelliklerde oluşu, çok renkli kullanımın tercih edilmesi, materyal tasarımda asıl işlevin sağlanmasına engel oluşturabilir.



Görsel 4.16. *Renk araştırmaları*

Renk araştırmaları (Görsel 4.16), sayfa tasarımına uyarlanmış, tasarım amacı dikkate alınarak doğru renk paletine ulaşılmıştır. Görsel 4.17'de tasarımda kullanılan renk paleti görülmektedir. Özellikle her sayfada tekrar edecek, sabit olan renk alanlarında soğuk renkler temeli oluşturmaktadır. Bilgi türlerine göre, temel renk kullanımını tamamlayıcı biçimde sıcak renkler ve tonlarının da yer aldığı bir denge oluşturulmuştur. Tasarımda hiyerarşi, bilgi alanlarının okunma önceliği ve yönlendirmenin kurgusunda renklerin kullanımı tasarımcı tarafından yönetilmiştir (Görsel 4.15).



Görsel 4.17. *Tasarımda uygulanan renk paleti*

Tipografi: Bilginin görselleştirilmesinde en önemli tasarım öğelerinden biri tipografidir. Tasarım amacına göre tipografi, yazı karakteri stil ve ağırlıklarını (regular, medium, semibold, bold vb.), boyutunu (punto) belirleme, satır uzunluğu, satır aralığı, hizalama, metin bloklarında oluşan boşlukları ayarlama gibi paragraf düzenlemeleri, metinde vurgu, renk kullanımı gibi tasarım kararlarını içermektedir.

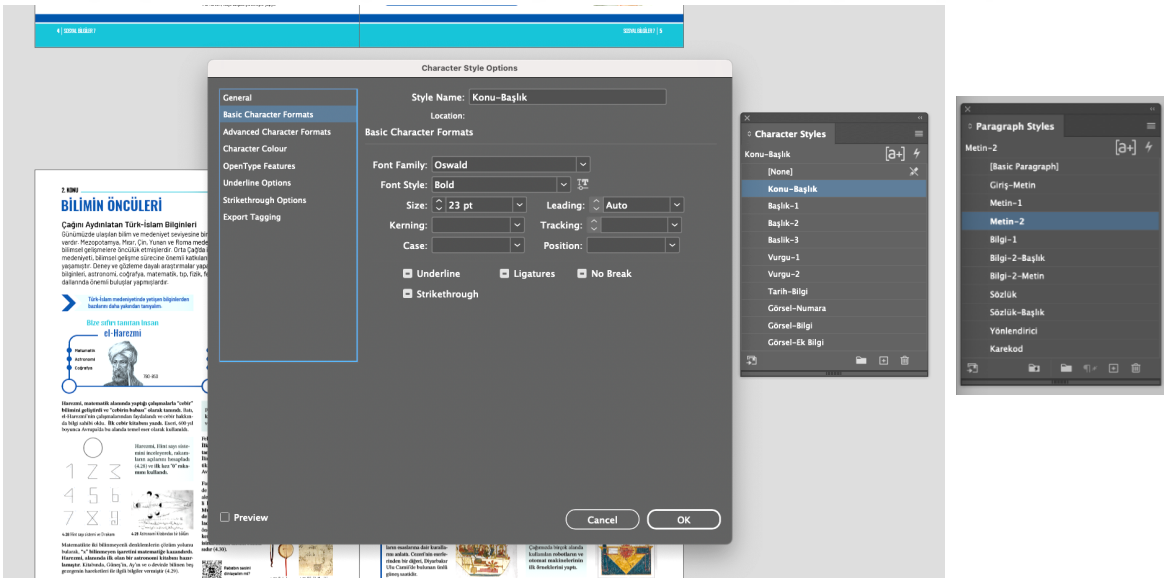


Görsel 4.18. *Tasarımda kullanılan yazı karakteri, ağırlık ve punto gibi tipografi öğelerinden bir seçki*

Yazının ilettiği bilgi türü ve okuyucuyu yönlendirme amacına göre, birçok yazı karakteri değerlendirildikten sonra tasarımcı tarafından belirlenen tırnaklı (serifli) ve

tırnaksız (serifsiz) yazı karakterleri birlikte kullanılmıştır (Görsel 4. 18). Yazı tiplerinin farklı ağırlıkları ve puntoları bilgi türüne ve kurgulanan hiyerarşik yapıya göre organize edilmiştir. Başlık, konuya giriş metni, kısa bilgi, terim açıklamaları gibi bilgi alanlarında ağırlıklı olarak tırnaksız (serifsiz) yazı karakteri ile sola veya sağa hizalama; uzun metinlerde konforlu okuma ve takip deneyimi sunan tırnaklı (serifli) yazı karakteri ile metin bloğu oluşturmak için iki yana yaslı (justify) hizalama yapılmıştır. Paragraflarda satır uzunluğu, sütun grid yapısına uyarlanmıştır. Metin bloklarında meydana gelen boşlukların dengesi (justification) ayarlanmıştır. Metin içi vurgular, bilginin önemini ve önceliğini göstermek amacıyla biçimde farklılaştırılmıştır. Tipografi değişkenleri belirlenirken, tasarım araştırmaları, sayfa boyutunda basılı yüzeyde incelendikten sonra kararları verilmiştir.

Tasarımda kullanılan tüm tipografi unsurları, birbirleriyle uyumlu bir tasarım sistemini oluşturmalıdır. Çoklu sayfalarda tasarımın devamlılığını sağlamak ve sistemi koruyarak üretim yapabilmek için tasarımın üretildiği "Adobe Indesign" programında, kullanılan tüm tipografi stillerinin bir tasarım kılavuzu olarak kaydedilmesi gereklidir. Karakter ve paragraf stillerinin, tasarım sistemi oluşturularak çalışma dosyasına işlenmiş hali, görsel 4.19'ta görülmektedir.

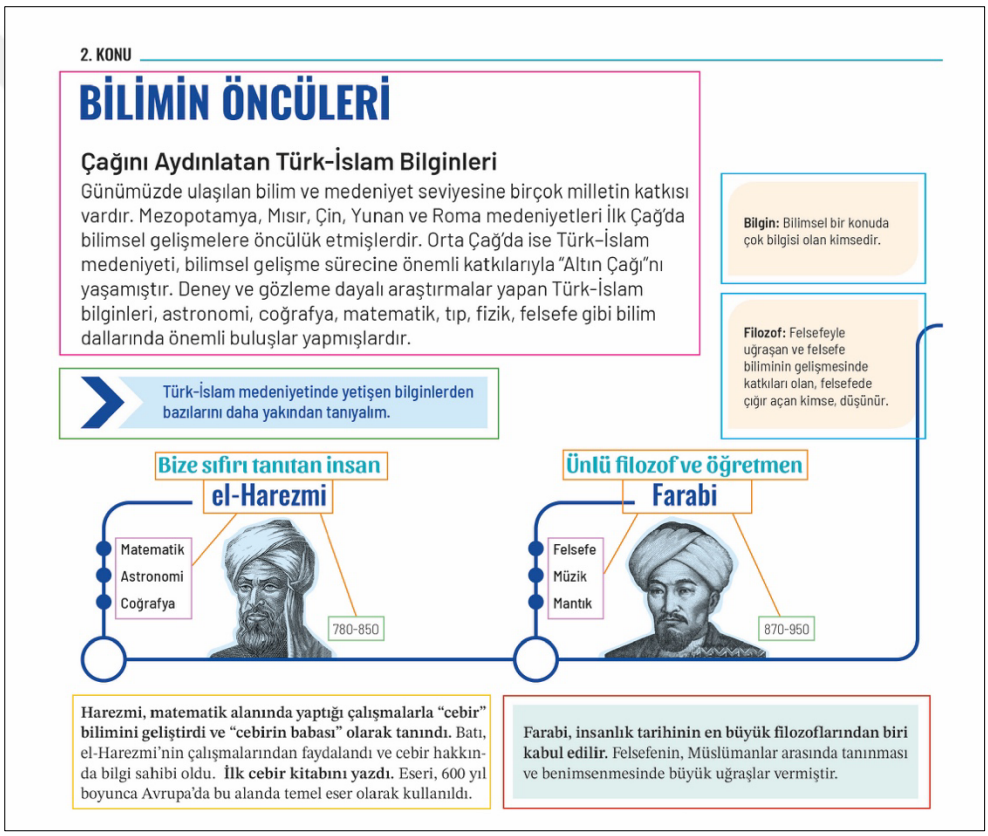


Görsel 4.19. *Karakter ve paragraf stilleri tasarım sisteminin oluşturulması*

Tipografinin en değerli görevlerinden biri, tasarım içindeki öğeler arasında hiyerarşi oluşturarak okumanın akışını ve önem sıralamasını belirlemesidir. Farklı yazı alanları arasındaki ilişkiler ve tasarım farklılıkları, okuyucuya içeriğin yapısını daha net

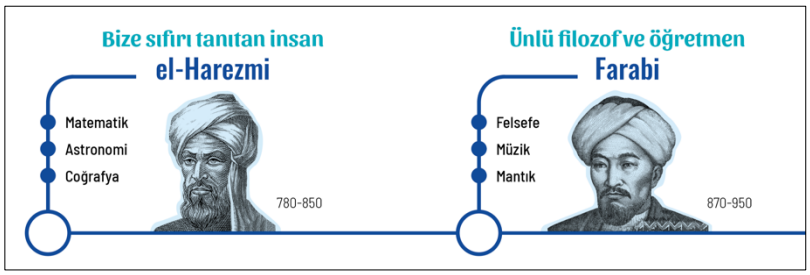
bir şekilde gösterir (Görsel 4.20). Bu sayede, okuyucu bilgiyi daha kolay algılayabilir ve sayfa düzenindeki anlamı daha iyi kavrayabilir.

Tasarımcı, tipografi değişkenlerini yöneterek, rengi kullanarak ve tasarım alanındaki yerleşimi planlayarak, yazı alanının dış görünümüne de anlam yükler ve bilgiyi görselleştirir. Böylece içeriği dahat etkili bir şekilde sunabilir ve okyucunun dikkatini çekebilir. Görsel 4.20'de kutu içerisine alınan her bir yazı alanının, tipografi tasarımında farklılaşmaları sonucu, birbirlerinden farklı içeriklerde ve sıralamada bilgi verdikleri okuyucuya iletilir. Ayrıca okuyucunun sayfada bulunduğu konumda, yazının tasarım biçimine göre ne tür bir bilgi edindiği veya ulaşmak istediği bilgi türünün nerede olabileceği bilgisine bir rehber olmadan ulaşabilmesi sağlanır.



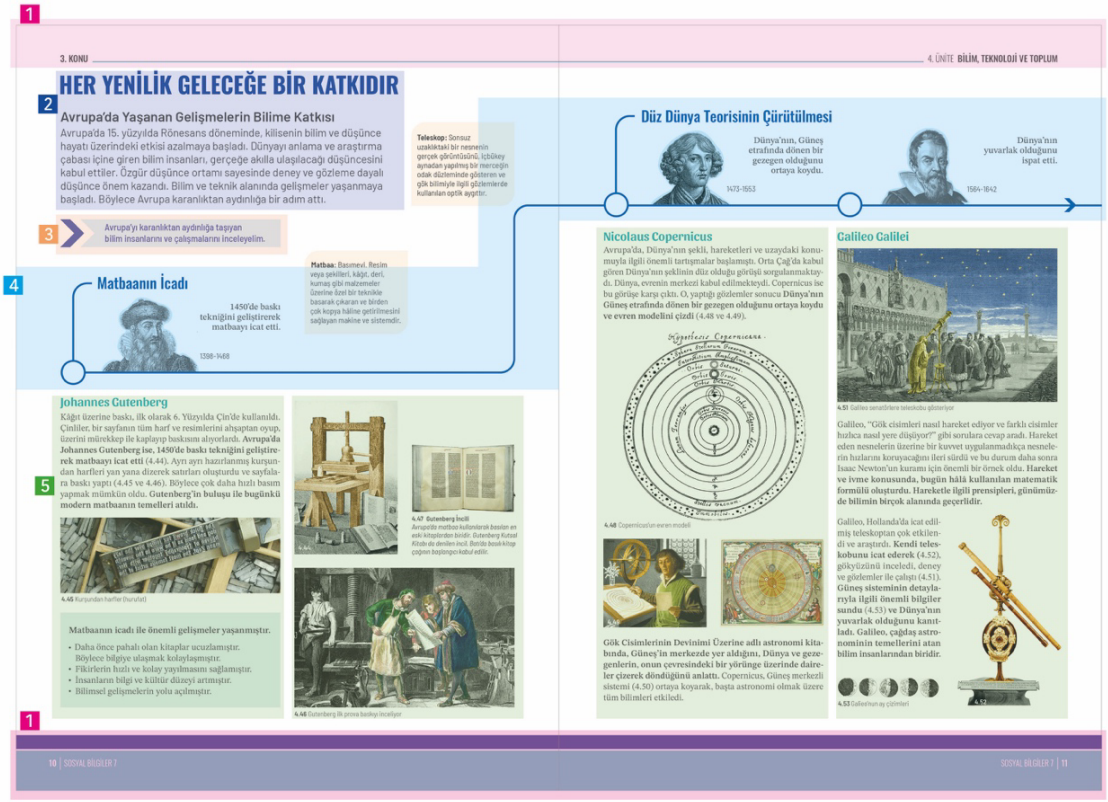
Görsel 4.20. *Bilgi içeriğine ve okunma hiyerarşisine göre tipografide tasarımın farklılaşması*

Tasarım ürününde tipografinin tasarlanan stilleri, başlangıçta öğrenene görsel sistem olarak kodlanır, öğrenen tüm sayfalarda görsel sistemin takibini yapabilir ve ulaşmak istediği bilgi içeriğini daha hızlı algılayabilir. Görsel 4.21'de başlık ve yazılardaki, yazı karakteri, renk, punto ve konumlarda tasarım farklılıklarının olması, aralarında bilgi farklılığı olduğunu ama birbirlerine yakın yerleşimleri nedeniyle ilişkili olduklarını öğrenene bildirir.



Görsel 4.21. *Tipografi tasarımı ve görsel sistemin oluşumu*

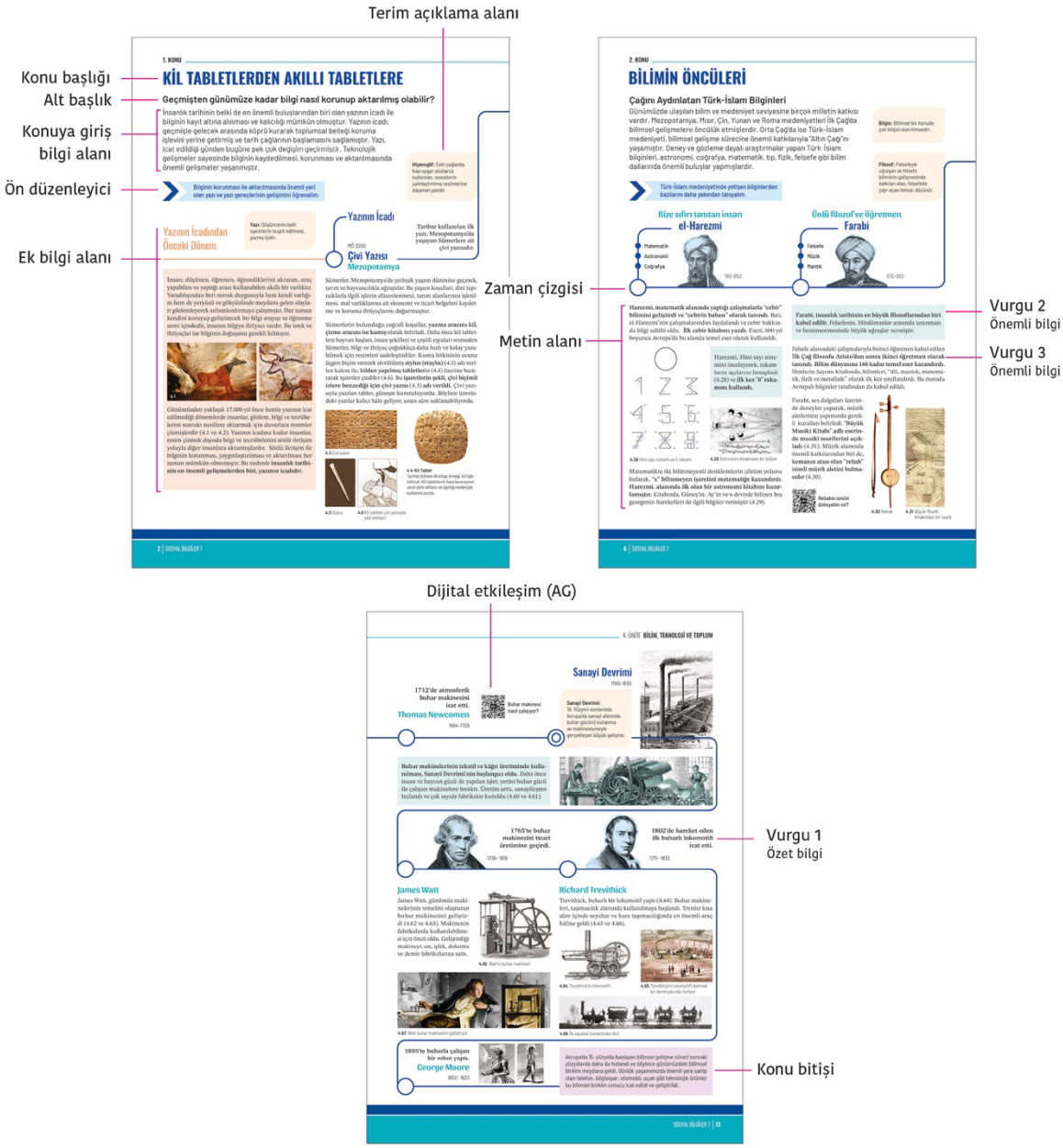
Sayfa tasarımının yapısı: Sayfanın yapısı, bilginin türlerine göre görselleştirilme alanlarını ve tasarımın kullanımını, öğrenme deneyimini açıklamaktadır. Görsel 4.22'de sayfa tasarımının genel yapısı görülmektedir. Bilginin türüne göre görselleştirildiği alanlar, bir tasarım sistemini oluşturur.



Görsel 4.22. *Sayfa tasarımında genel yapı*

Öğretim materyalinde tasarlanan üç ayrı konu ve içeriğine göre sayfanın genel görünümü değişkenlik göstermiştir. Görsel 4.22'deki tasarım yapısının görsel kodlamaları, diğer sayfalarda bilgi türü ihtiyacına göre uyarlanmıştır. Bir numaralı üst ve alt bantlar, her sayfada sabit bulunan kitap adı, öğrenme alanı, konu, ve sayfa numarası bilgilerini içerir. İki numaralı alan yeni konuya giriş yapıldığını gösteren, konu başlığı, alt başlık ve paragraf biçiminde konuya giriş bilgisinin yer aldığı alandır. Üçüncü alan,

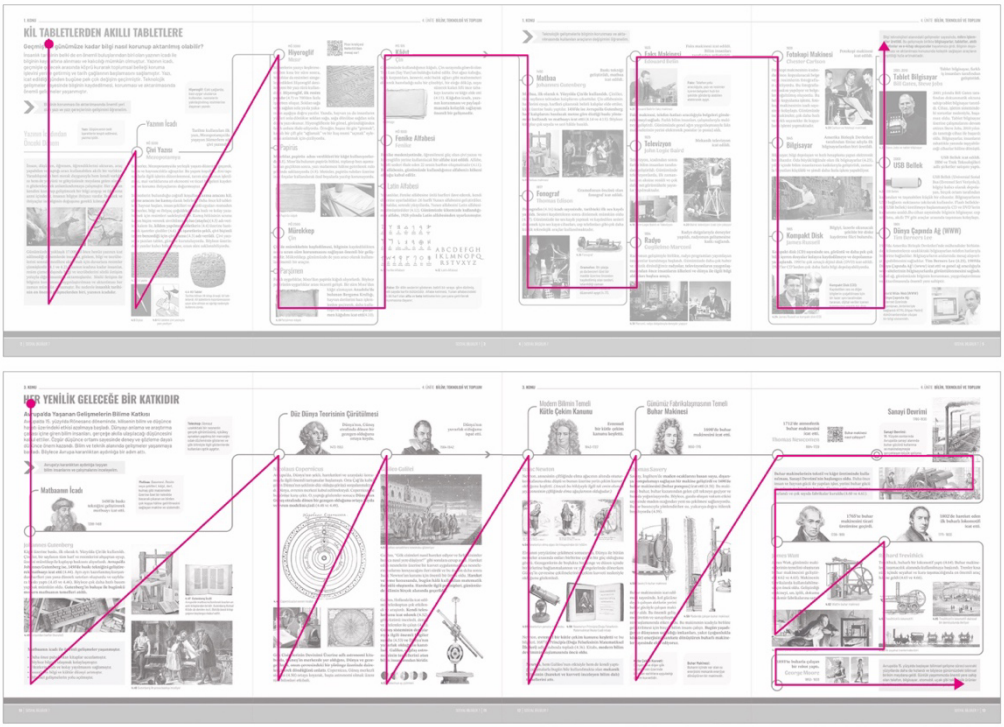
ön düzenleyicidir, zaman çizgisine yönlendiren uyarıcıdır. Dördüncü alan, kronolojik bilgi akışının olduğu banttır, konuların ana fikri gereği çizgi üzerinde aydınlanma noktaları vardır, her konu bitişine kadar çizgi takip edilir. Sayfada bilgi akışını yöneten temel öğe zaman çizgisinin akışkanlığı, her konunun içerik özelliklerine göre farklılık göstermiştir. Beşinci alan, zaman çizgisindeki aydınlanma noktalarına ve konu başlığına ait bilginin yer aldığı metin bloklarıdır, izlek sistemindeki sütun biçimindedirler.



Görsel 4.23 *Sayfada bilginin türüne göre görselleştirildiği alanlardan detaylar*

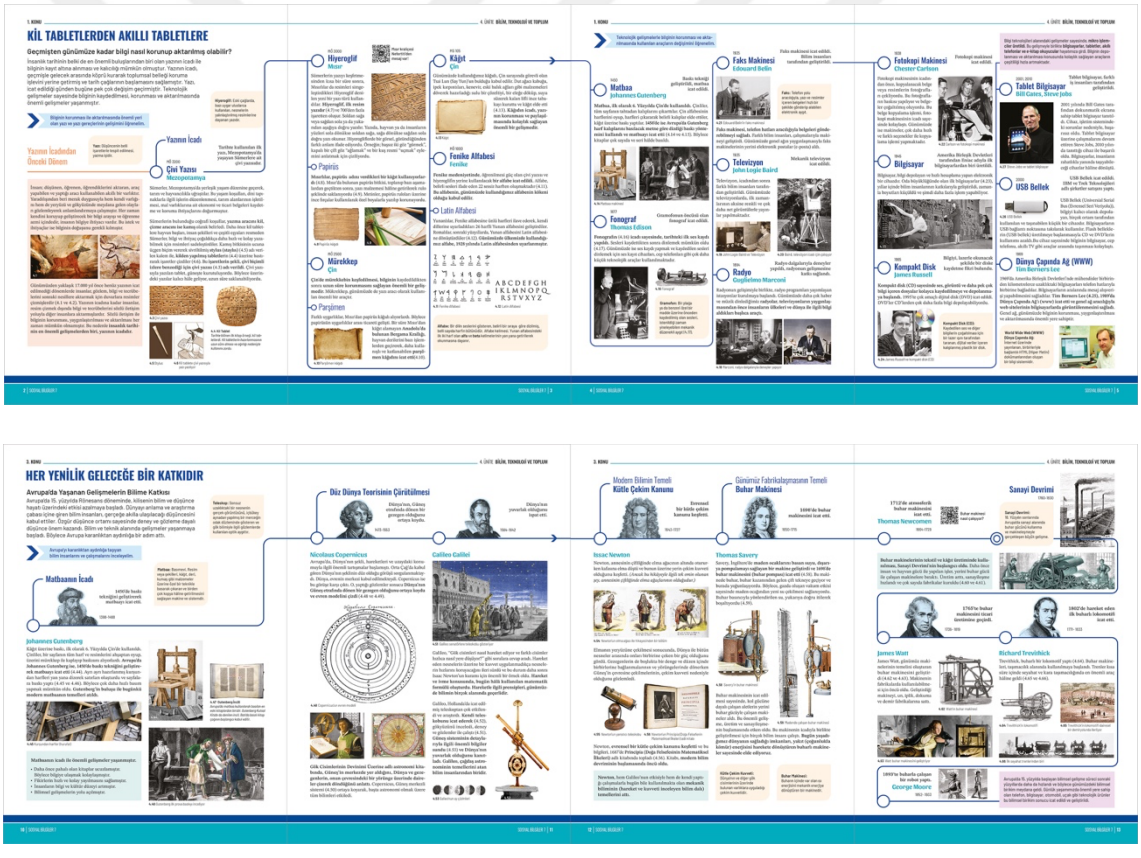
İçeriğe göre bilginin türleri sınıflandırıldıktan sonra, “Sayfada bulunan bilgi türleri nelerdir? Bilgi mimarisine göre, önem sıralamaları, görünme öncelikleri nedir? Tasarım özellikleri ne olmalıdır? Bilgi akışında birbirleriyle ilişkileri nasıl olmalıdır?” sorularıyla tasarım gereksinimleri araştırılmıştır. Buna bağlı olarak bilgi türleri görselleştirilmiştir. Görsel 4.23’te açıklandığı gibi, zaman çizgisi üzerindeki başlıkların bilgi farklılıkları, zaman çizgisi dışında ana konuyla bağlantılı ek bilgi alanı, terim açıklama alanı, metin alanı, özet ve önemli bilgi gibi amaçlara göre metinde vurgu, ön düzenleyici, dijital etkileşim alanı, konuyu sonuçlandırma bilgi alanı gibi bilgi türleri bulunmaktadır. Tümü, renk, tipografi, görsel ve şekil gibi tasarım öğeleri bakımından, bilgi amacı doğrultusunda görsel sistem oluşturularak tasarlanmıştır. Çeşitli görsel tasarıma sahip olsalar da, birlikte kullanıldıkarında, birbirlerini tamamlayan, sayfa tasarımında bütünlüğü oluşturabilen yapıdadırlar. Layout tasarımına, grid yapısına ve aralarındaki ilişkiye göre sayfada konumlandırılmaları yapılmıştır (Görsel 4. 23).

Her üç konuda da, bilgi içeriğine ve zamanda dizilimine göre, zaman çizgisinin yönü ve takibi ayrı ayrı tasarlanmıştır. Zaman çizgisinin tasarımı, aynı zamanda bilgiyi edinme sıralamasını ve tasarımın okunma deneyimini sunan yönlendiricidir. Görsel 4. 24’te, öğrenme alanının birinci ve üçüncü konusu için tasarlanan okunma/izlenme akışı gösterilmiştir. Zaman çizgileri her konuda, sayfa tasarımının kullanım senaryosuna göre, konunun başlangıç ve bitişine kadar olan dört sayfa boyunca devam etmektedir.



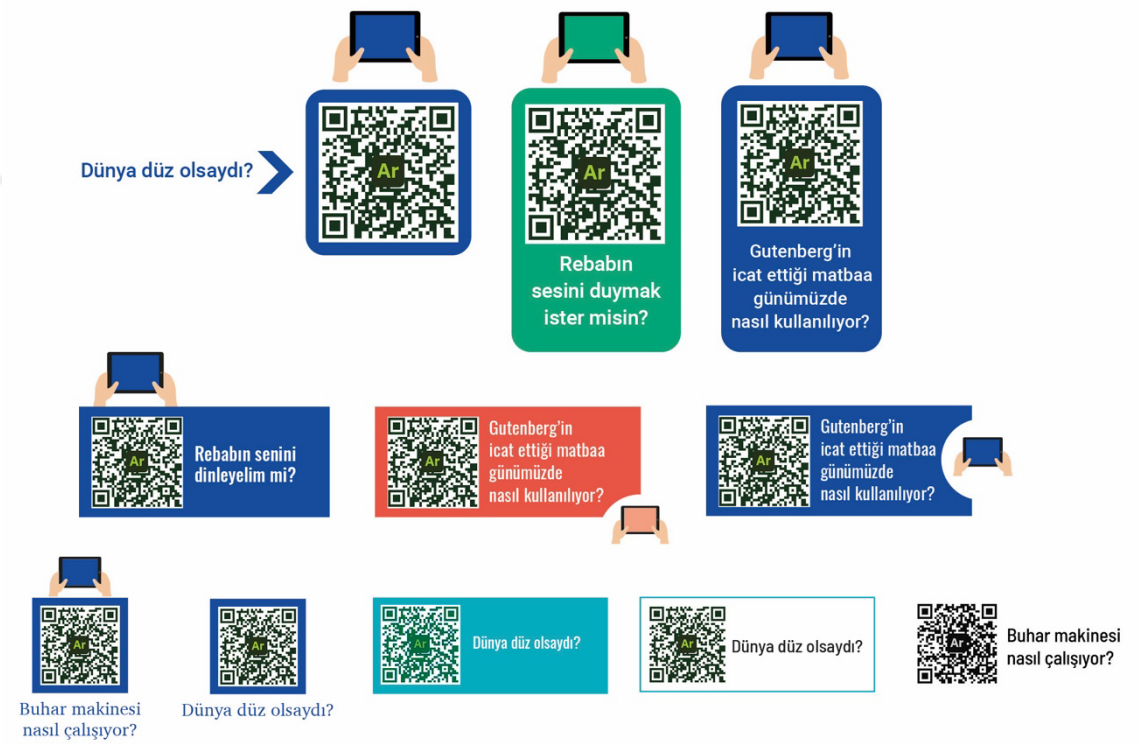
Görsel 4.24. *Sayfada bilgi edinme sıralaması ve tasarımın okunma yönü*

Tasarımın kullanım senaryosu: Öğrenme alanı kapsamında bilgi aktarımı odaklı tasarlanan her bir konu, dört sayfa tasarımından oluşmaktadır. Kitap sayfası biçiminde tasarlanmış bir kullanım sunmaktadır. Her konu, içeriğin gerektirdiğine göre, farklı biçimlerde akışı olan zaman çizgisine sahiptir. Zaman çizgisinin takibinde ilk iki sayfa tamamlanıp sayfa çevrildiğinde, çizgi akışı arka sayfada da devam etmektedir. Bir konunun anatıldığı, başlangıçtan bitiş sayfasına kadar olan dört sayfanın sıralanması, kronolojik bilgigrafi biçiminde kullanım algısı yaratcaktır (Görsel 4. 25). Zaman çizgisi üzerinde bulunan ileri okları, sayfa geçişlerinde çizgi takibinin devam edişine yönlendirir. Öğrenen, zaman çizgisinin takibini konu sonuna kadar sürdürecektir. Bu kullanım senaryosu, öğrenenin bir konunun sınırlarını bilmesine ve bilgi işlemeyi bütünden ayrıntılara doğru yönetmesine yardımcı olacaktır.



Görsel 4.25. *Tasarımın kullanım senaryosu ve zaman çizgisi takibi*

Dijital etkileşim alanları, artırılmış gerçeklik tasarımı: Üst başlıkların içeriğinde de belirtildiği gibi, "7. Sınıf Sosyal Bilgiler" dersi, "Bilim, Teknoloji ve Toplum" öğrenme alanının, "Kil Tabletlerden Akıllı Tabletlere, Bilimin Öncüleri, Her Yenilik Geleceğe Bir Katkıdır" olan üç konusu, tasarım araştırmaları ve süreci sonucunda basılı materyal kitap sayfası olarak tasarlanmıştır. Bunula birlikte artırılmış gerçeklik teknolojisini kullanarak, basılı materyal üzerinde dijital etkileşim alanları tasarlanmış ve materyal hibrit bir mecraya dönüştürülmüştür.



Görsel 4.26. *Artırılmış gerçeklik uygulamasına yönlendiren karekod tarama alanı için tasarım araştırmaları süreci ve sonuç*

Etkileşim alanlarının, bilginin daha derin ve zenginleştirilerek aktarılacağı, bilgi akışında içeriğe uygun alanlarda kullanımı artırılabilir. Tasarım önerisi kapsamında, her konu başlığı için kronolojide belirlenen bir başlığa entegre edilmiş, bir artırılmış gerçeklik uygulaması tasarlanmıştır. Başlık veya metnin yakınında artırılmış gerçekliğe yönlendiren bir karekod, ait olduğu içerikle ilişkilendirilmiş ve merak uyandırıcı ifadelerle tanımlanmıştır. Karekod tarama alanı için tasarım araştırmaları yapılmıştır. Görsel 4. 26'da bu araştırmalardan bir seçki görülmektedir. Tasarım amacı; ilgili bilgiyi okuyarak ve görselleri inceleyerek edinmesi, devamında öğrenenin dijital ile etkileşerek edindiği bilgiyi katmanlı olarak özümsemesi ve yapılandırmasıdır. Bu nedenle karekod tarama alanının, sayfada hiyerarşik olarak ön plana çıkmayacak biçimde, siyah beyaz

yalın bir tasarımda kullanılmasına karar verilmiştir. Ayrıca çağımızın getirdiği özellik olarak, kullanıcı kısıtlaması olmaksızın karekod görüldüğünde taratıp içeriğine bakma algısı ve davranışı bireylere yerleşmiş durumdadır.

Basılı materyalin yapısı gereği, artırılmış gerçeklik tasarımında kağıt yüzeyinde görülemeyecek, görselleştirme formatları kullanılmıştır. Bunlar; ses, video, animasyon, üç boyutlu modeller ile birlikte yapay zeka teknolojileridir. Üç konunun her birinin artırılmış gerçeklik tasarımında, bu formatlar birleştirilerek kullanılmıştır. "Kil Tabletlerden Akıllı Tabletlere" konusunda "Mısır'ın Kraliçesi Nefertiti'den mesajınız var!" yönlendirmesiyle görsel, ses, video ve yapay zeka; "Bilimin Öncüleri" konusunda "Rebabın sesini dinleyelim mi?" yönlendirmesiyle üç boyutlu model, ses ve animasyon; "Her Yenilik Geleceğe Bir Katkıdır" konusunda "Buhar makinesi nasıl çalıyor?" yönlendirmesiyle üç boyutlu model, ses, tipografik öğeler ve animasyon ile bilgi görselleştirilmiştir.

Artırlımış gerçeklik tasarımı ve üretimi için birçok yazılım aracı bulunmaktadır. Bu projede Adobe Aero yazılımı kullanılmıştır. Mobil cihazlar aracılığıya karekod taratılarak, bilgiye ulaşım sağlanmaktadır. Mobil cihazların donanım ve yazılım olarak belirli güncel özelliklere sahip olması gerekmektedir. Artırılmış gerçeklik uygulamasına ulaşmak ve tasarlanan bilgiyi deneyimlemek için mobil mağazalardan indirilen "Adobe Aero Preview" uygulaması mobil cihazlarda yüklü olmalıdır.

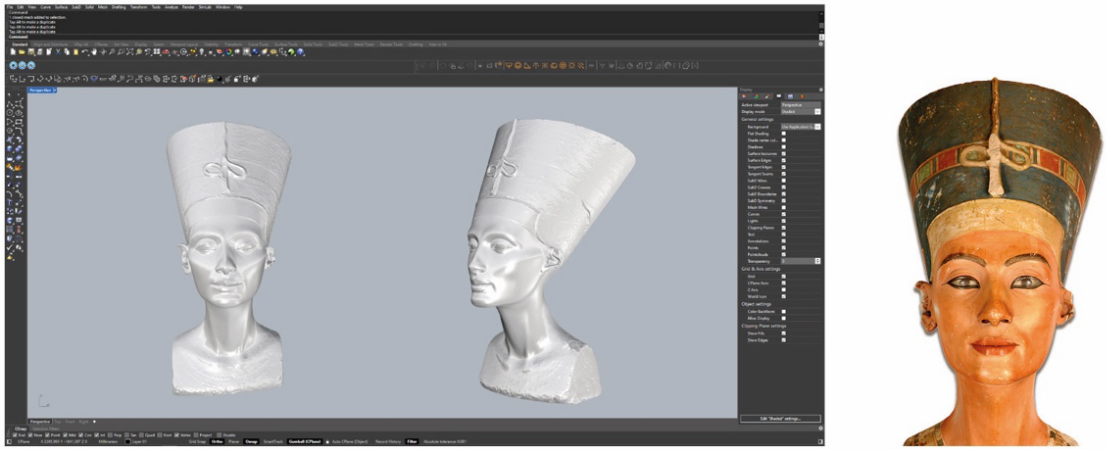
Dijital etkileşim alanı "Mısır'ın kraliçesi Nefertiti'den mesaj var!": "Kil Tabletlerden Akıllı Tabletlere" başlıklı birinci konu içeriği, yazının icadından önceki dönem ve yazının icadına çivi yazısı ile başlayarak, tablet bilgisayar buluşuna kadar uzanan bir zaman çizelgesi üzerinde tasarlanmıştır. Çivi yazısının icadından sonra M.Ö. 3000 yılında Mısırlılar, hiyeroglif denilen ilk resim yazıyı ve papirüs adını verdikleri kağıdı kullanmışlardır. Sayfada, özetle bu bilgi ve detayları görseller ile birlikte verilmiştir. Öğrenen bu alanda yazılı bilgiyi görselle ilişkilendirerek edinecektir. Bununla birlikte bilgi alanının yakınında bulunan artırılmış gerçeklik uygulamasında, "Mısır'ın kraliçesi Nefertiti'den mesaj var!" başlıklı yönlendirici ile karekodu taratarak bir videoya ulaşacaktır (Görsel 4. 27). Nefertiti, Mısır medeniyetinde önemli rolü ile tanınan kraliçelerden biridir. Öğrenen, Nefertiti'nin kendisinden, yazının gelişimine önemli katkıları olan Mısır hiyerogliflerini ve papirüs kağıdı hakkında bilginin detaylarını dinleyebilecektir. Tasarım amacı; konuyla ilgili okuduğu bilgiyi daha yaratıcı biçimde

görselleştirip öğrenene sunarak, onu meraklandırmak, bilgiyle etkileşimini artırmak, bilgiyi pekiştirmesini, daha derin ve etkili öğrenmesini sağlamaktır. Nefertiti, anlatımını tamamlarken öğreneni sayfada yer alan bilginin devamına yönlendirecektir.



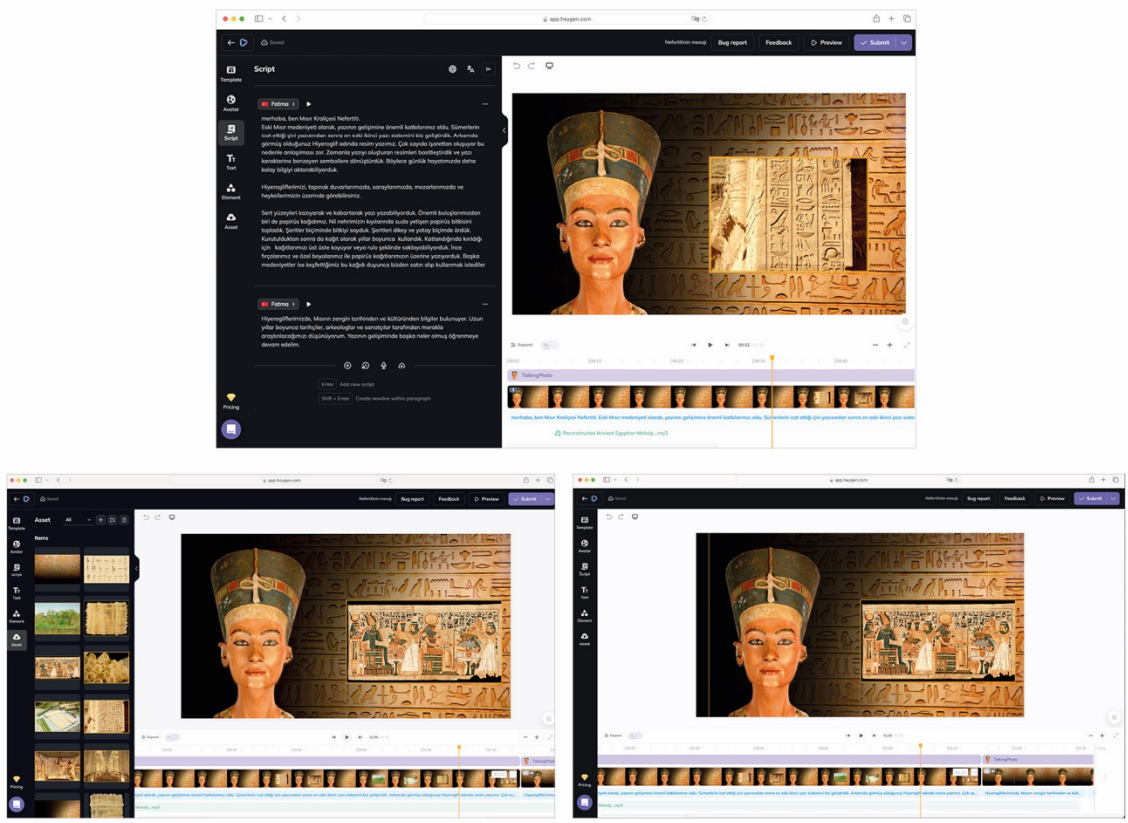
Görsel 4.27. *"Mısır'ın kraliçesi Nefertiti'den mesaj var!" artırılmış gerçeklik uygulaması karekodu ve sayfada yeri*

Artırılmış gerçeklik tasarım ve üretim sürecinde öncelikle, Nefertiti'nin dijital açık kaynak kütüphanesinden üç boyutlu büst modeline ulaşılmıştır. Tasarıma girdi olacak görseli edinmek için model, bilgisayar ortamında üç boyutlu yazılım araçlarıyla görüntülenmiştir. Sahne oluşturulup, doğru ışıklandırma ve ölçeklendirme sağlanarak üç boyutlu büst model üzerinden yüksek kalitede bir görsel yaratılmıştır (Görsel 4.28). Sayfada ilgili bölümde bulunan bilgi paralelinde, bilginin detaylarına da yer verilen Nefertiti'den dinlenilecek bir konuşma metni hazırlanmıştır.

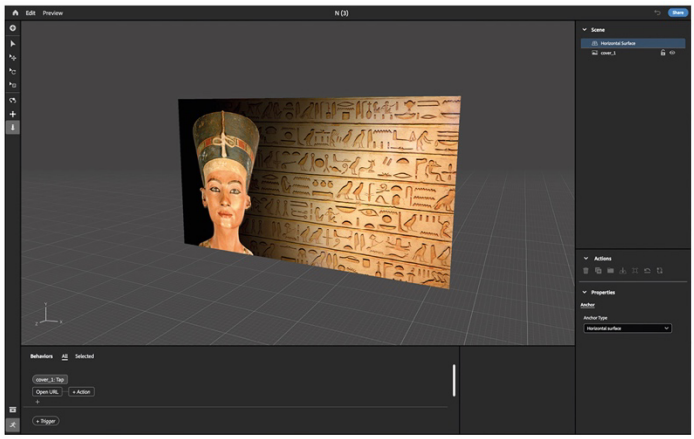


Görsel 4.28. *Tasarım ve üretim süreci, Nefertiti'nin üç boyutlu büst modeli ve avatar görüntüsü*

Çevrimiçi ortamda, düzenlemeler yapabilme hizmetini sunan "HeyGen" adlı yapay zeka uygulaması kullanılmıştır. Nefertiti'nin tasarıma uygun oluşturulan iki boyutlu büst görseli avatar olarak ayarlanmış ve hazırlanan konuşma metni eklenerek, Nefertiti figürü konuşturulmuştur. Mısır medeniyeti zamanına uygun ortam atmosferini yaratmak için videoda arka plana döneme ait tahmini ortam sesi (müzik) ve görsel eklenerek bir kurgu tasarlanmıştır. Nefertiti'nin aktardığı bilgiyi tamamlayacak görseller, anlatım ile senkronize olacak şekilde video akışında sahnelere eklenmiştir (Görsel 4.29). Uygulama üzerinden, video tasarım çalışmasının linki oluşturulmuştur.



Görsel 4.29. *Tasarım ve üretim süreci, video yapım aşamaları*



Görsel 4.30. *Tasarım ve üretim süreci, artırılmış gerçeklik uygulama çalışması*

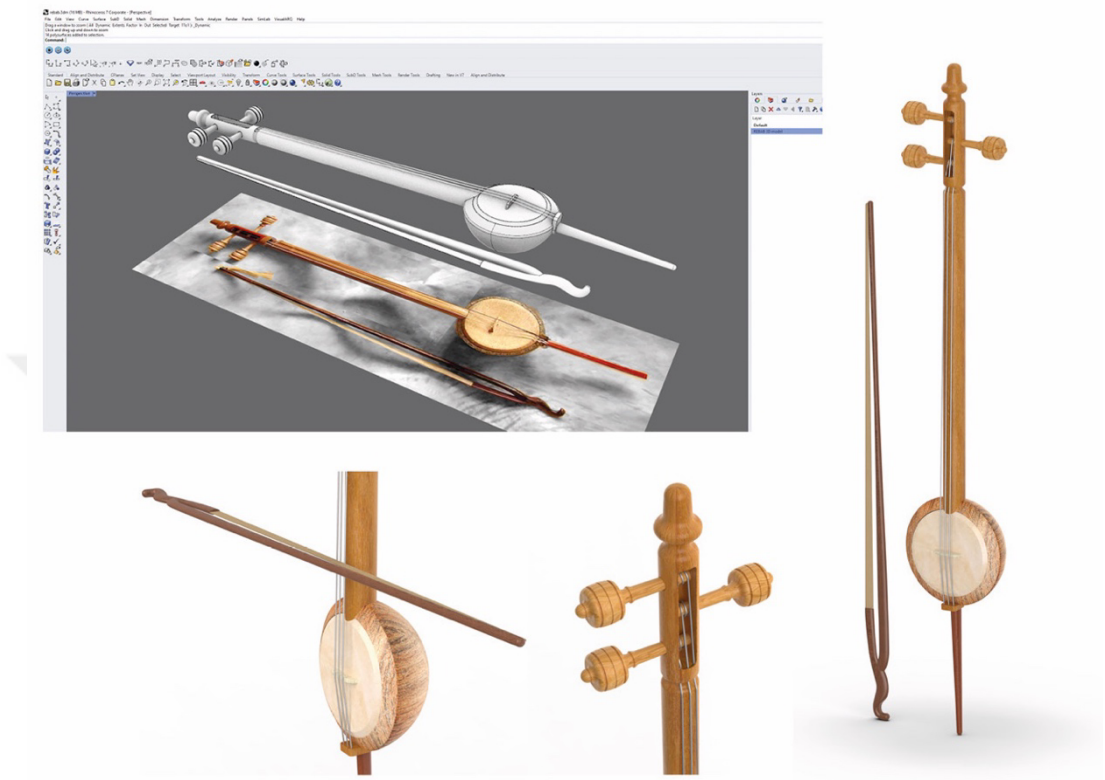
Artırılmış gerçeklik uygulaması için "Adobe Aero" yazılımı ile, tasarlanan videoya ulaşımı sağlayan işlemler yapılmıştır. Karekod taratıldığında videoya yönlendiren karşılama görseli hazırlanmış, mekana konumlandırma ayarları yapılmış ve mekanda, karşılama görseli boyutu belirlenmiştir (Görsel 4.30). Video linkine ulaştıran karekod bağlantısı kurulmuştur.

Dijital etkileşim alanı "Rebabın sesini dinleyelim mi?": "Bilimin Öncüleri" başlıklı ikinci konunun içeriğinde, Harezmi, Farabi, İbni Sina, Cezeri, Katip Çelebi gibi Türk İslam bilginlerinin buluşları, keşifleriyle bilime yaptıkları katkılar, yaşadıkları yıllar bazında bir zaman çizelgesi üzerinde tasarlanmıştır. Ünlü filozof ve öğretmen Farabi, felsefe, müzik ve mantık gibi birçok bilim alanında çalışmıştır. Müzik alanına önemli katkıları olan Farabi, kemanın atası olan rebabın mucididir. Sayfada, Farabi'nin önemli araştırmaları ve keşiflerinin detayları görsellerle birlikte ön plana çıkarılmıştır. Öğrenen bu bilgileri, okuyarak ve görseli inceleyerek edinecektir. Bununla birlikte bilgi metninin yakınında bulunan "Rebabın sesini dinleyelim mi?" başlıklı yönlendirici ile karekodu taratarak, artırılmış gerçeklik uygulamasıyla bir animasyona ulaşılacaktır (Görsel 4.31). Öğrenen, rebabın üç boyutlu modelini, enstrümental bir müzik ile sesini bir animasyon izleyerek deneyimleyip, kendi boyutunda bulunduğu mekanda rebabı görebilecektir. Enstrümanın tüm detaylarını üç boyutlu modeli üzerinde inceleyebilecektir. Tasarım amacı; konuyla ilgili okunan bir cümleye eşlik eden iki boyutlu görselden bilgi edinmenin ötesinde, üç boyutlu model, ses ve animasyonun birleşimiyle görselleştirilen bilginin, etkileşim halinde farklı yönleriyle daha kalıcı öğrenilmesini sağlamaktır.



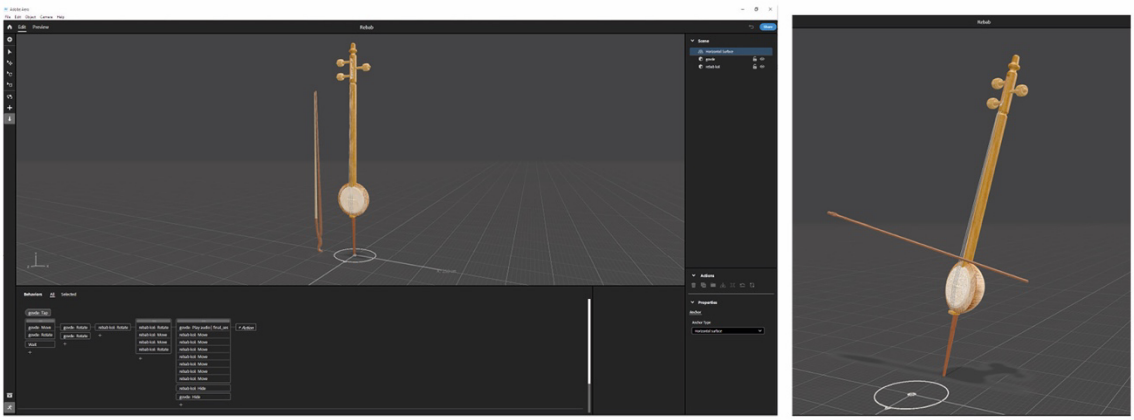
Görsel 4.31. *"Rebabın sesini dinleyelim mi?" artırılmış gerçeklik uygulaması karekodu ve sayfada yeri*

Artırılmış gerçeklik tasarım ve üretim sürecinde öncelikle, rebabın fotoğrafı referans alınarak, gerçek görüntüsüne yakın üç boyutlu modeli data olarak oluştulmuştur. Rebab üretilirken kullanılan ağaçların doku görüntüleri, model üzerine eklenmiştir (Görsel 4. 32).



Görsel 4.32. *Tasarım ve üretim süreci, üç boyutlu rebab modeli ve detay görüntüleri*

Bir müzisyenin çaldığı enstrümental rebab müziğinden (http-45) bir bölüm alınarak ses dosyası oluşturulmuştur. Adobe Aero yazılımında bir çalışma dosyası içerisinde, rebab modeli ve ses dosyası bir araya getirilmiştir. Rebabın çalınırken duruşu ve hareketlerinin ses ile senkronize birleştirildiği sahneler çalışılarak, bir animasyon tasarlanmıştır (Görsel 4. 33).



Görsel 4.33. *Tasarım ve üretim süreci, artırılmış gerçeklik uygulama çalışması*

Artırılmış gerçeklik uygulamasında tasarlanan animasyonu, gerçek ortamda deneyimlemede kullanıcı ile etkileşiminin aşamaları kurgulanmıştır. Karekod taratıldığında rebab modelini mekana konumlandırma ayarları yapılmış, animasyonu etkin kılma davranışları belirlenmiştir (Görsel 4.32). Animasyon linkine ulaştıran karekod bağlantısı kurulmuştur.

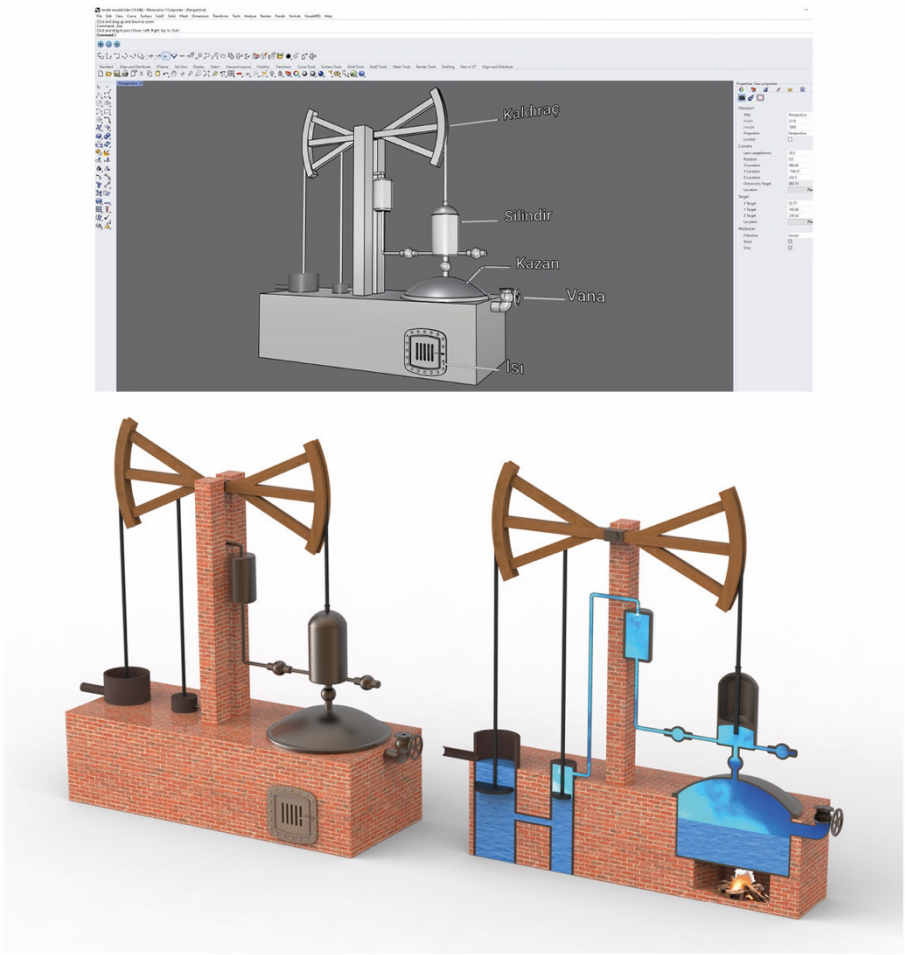
Dijital etkileşim alanı "Buhar makinesi nasıl çalışıyor?": "Her Yenilik Geleceğe Bir Katkıdır" başlıklı üçüncü konuda, matbaanın icadı, Dünya'nın yuvarlak olduğunun ispatlanması, kütle çekim kanunun keşfedilmesi, buhar makinesinin icadı gibi Avrupa'da yaşanan gelişmeler ve etkileri, bilim insanlarınn keşifleri ve yılları bazında bir zaman çizelgesi üzerinde tasarlanmıştır. Önemli buluşlardan biri, günümüz fabrikalaşmasının temelini oluşturan, buhar makinelerini icadı ve farklı bilim insanları tarafınfan geliştirilmesidir. 1712'de Thomas Newcomen, atmosferik buhar makinesini icat etmiştir. Sayfada, bu yazılı bilgi dışında bilgiyi somutlaştıran bir görsel kullanılmamıştır. Öğrenen, buhar makinesinin ne olduğu, nasıl çalıştığı bilgisini veren somut bir öğe göremediği için bilgiyi anlamlandırmakta ve özütmekte zorlanacaktır. Bu soruların cevabını öğrenebilmek için bilgi alanının yakınında bulunan "Buhar makinesi nasıl çalışıyor?" başlıklı yönlendirici ile karekodu taratarak artırılmış gerçeklik uygulaması aracılığıyla bir animasyona ulaşılacaktır (Görsel 4.34).



Görsel 4.34. *"Buhar makinesi nasıl çalışıyor?" artırılmış gerçeklik uygulaması karekodu ve sayfada yeri*

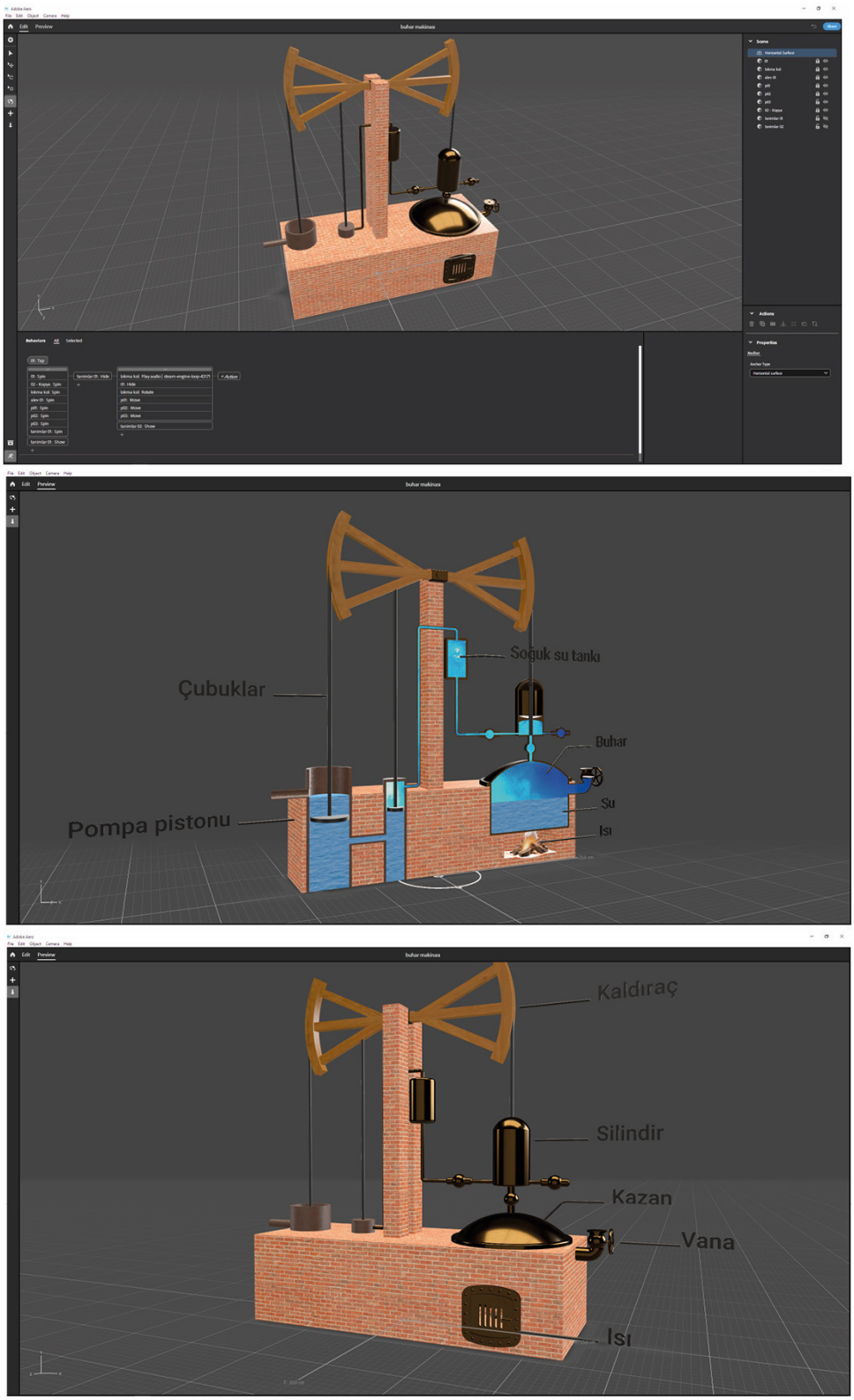
Öğrenen, Newcomen'in atmosferik buhar makinesinin üç boyutlu modelini, tesmsili çalışma sesini, makineyi oluşturan parçaları ve makinenin çalışma sistemini animasyon ile deneyimleyecektir. Tasarım amacı; öğrenenin zihninde soyut kalan bir

konuyu yüksek düzeyde görselleştirerek somut biçime dönüştürmek ve konuya ilgisini artırmak, kitap sayfasında sunulamayacak üç boyutlu model, ses, tipografi ve animasyonun birleşimiyle zenginleştirilen bilgiyi, etkileşim halinde daha etkili ve kalıcı öğrenmesini sağlamaktır.



Görsel 4.35. *Tasarım ve üretim süreci, üç boyutlu buhar makinesi modeli ve detay görüntüleri*

Artırılmış gerçeklik tasarım ve üretim sürecinde öncelikle, buhar makinesinin fotoğrafı referans alınarak, gerçek görüntüsüne yakın üç boyutlu modeli data olarak oluştuurlmuştur. Makineyi oluşturan parçaların temsili gerçek malzemesi (bakır, tuğla, vb.) ve çalışma sistemindeki bölümlerin temsili görselleri (buhar, su, ısı vb.) model üzerine eklenmiştir (Görsel 4. 35). Buhar makinesi çalışırken çıkan sesin temsili olabilecek bir ses dosyası bulunmuştur. Adobe Aero yazılımında bir çalışma dosyası içerisinde, buhar makinesi modeli ve ses dosyası bir araya getilrilmiştir. Model, ses, tipografik öğeler ve hareket, tasarlanan etkileşim senaryosu ve animasyon sahnelerine göre uyumlu biçimde düzenlenmiştir (Görsel 4. 36).



Görsel 4.36. *Tasarım ve üretim süreci, artırılmış gerçeklik uygulama çalışması*

Artırılmış gerçeklik uygulamasında tasarlanan animasyonunu gerçek ortamda deneyimlemede etkileşimin senaryosu kurgulanmıştır. Karekod taratıldığında buhar makinesinin modelini mekana konumlandırma ve boyutlandırma ayarları yapılmış,

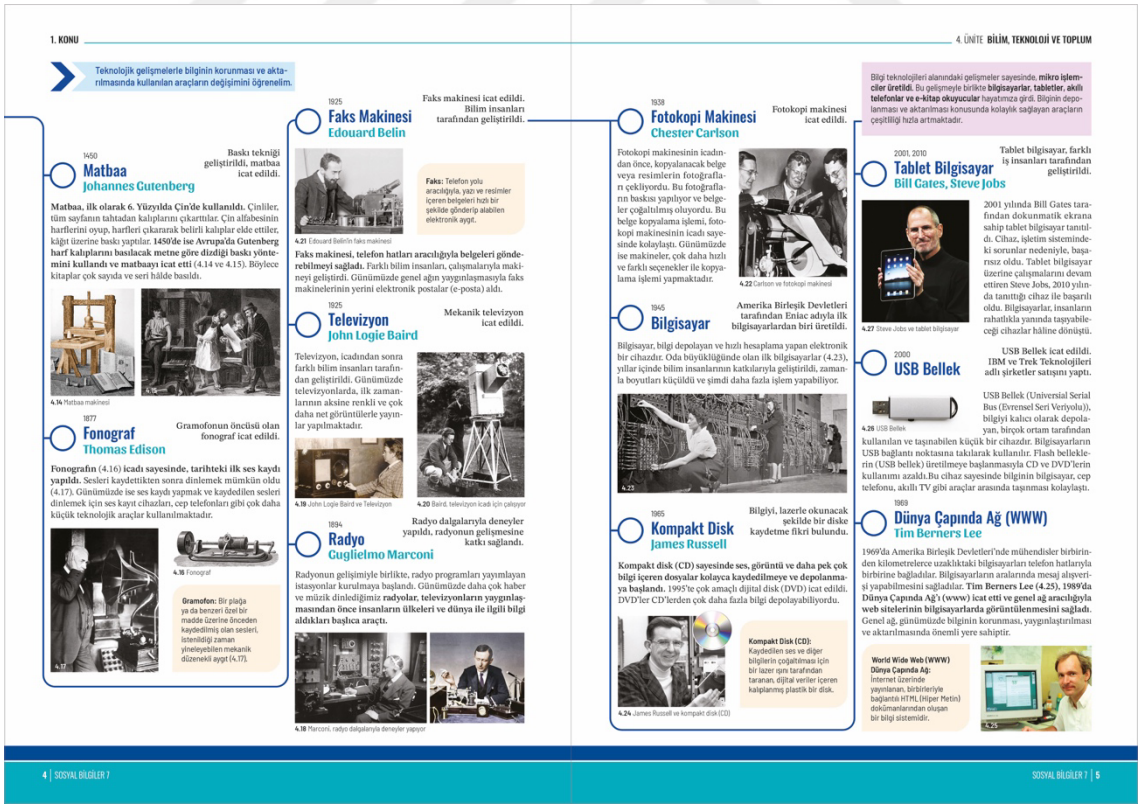
animasyonu etkin kılma ve yönetebilme davranışları belirlenmiştir (Görsel 4.36). Animasyon linkine ulaştıran karekod bağlantısı kurulmuştur.

4.3. Tasarım Ürünü

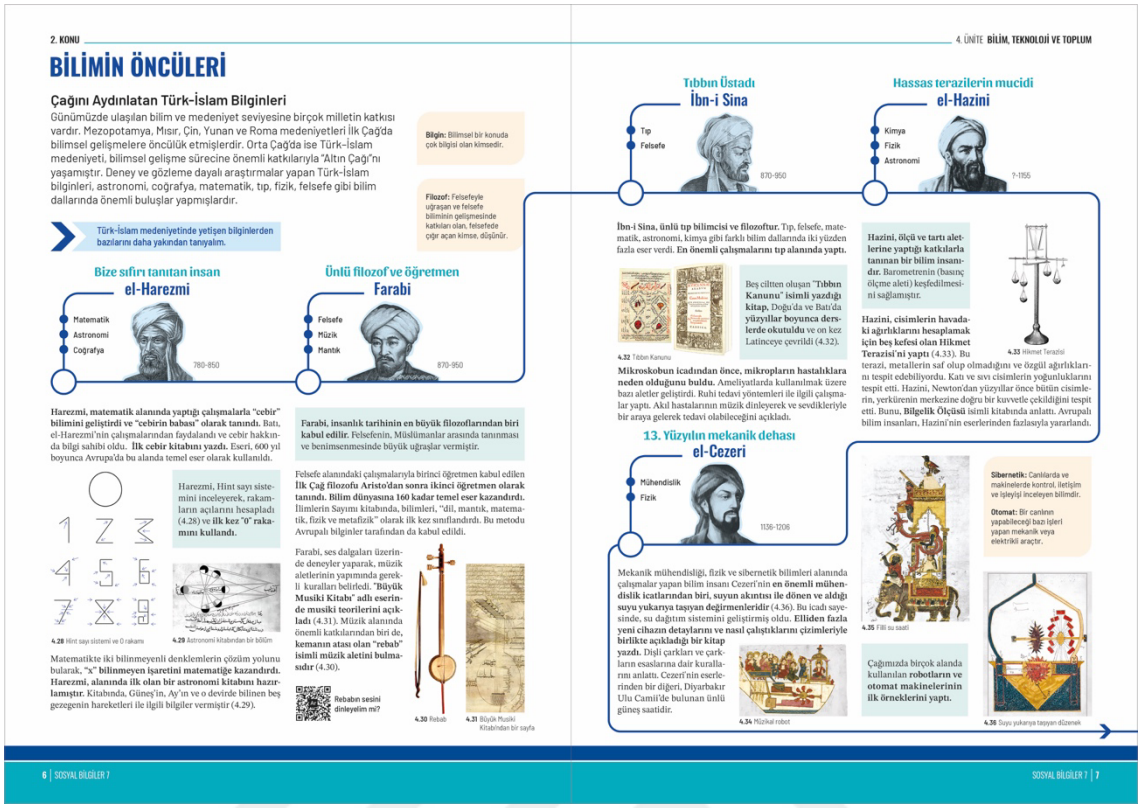
Tasarım araştırmaları ve üretim süreci sonucunda, "7. Sınıf Sosyal Bilgiler" dersi "Bilim, teknoloji ve Toplum" öğrenme alanı için, tasarımcı yaklaşımıyla bilginin görselleştirilmesi odaklı öğretim materyali tasarım önerisinde, sonuç ürüne ulaşılmıştır. Tasarım ürününün, basılı kitap sayfası tasarımları, sağ ve sol olmak üzere karşılıklı iki sayfa biçiminde, Görsel 4.37, 4.38 ve 4.39'da sunulmuştur.

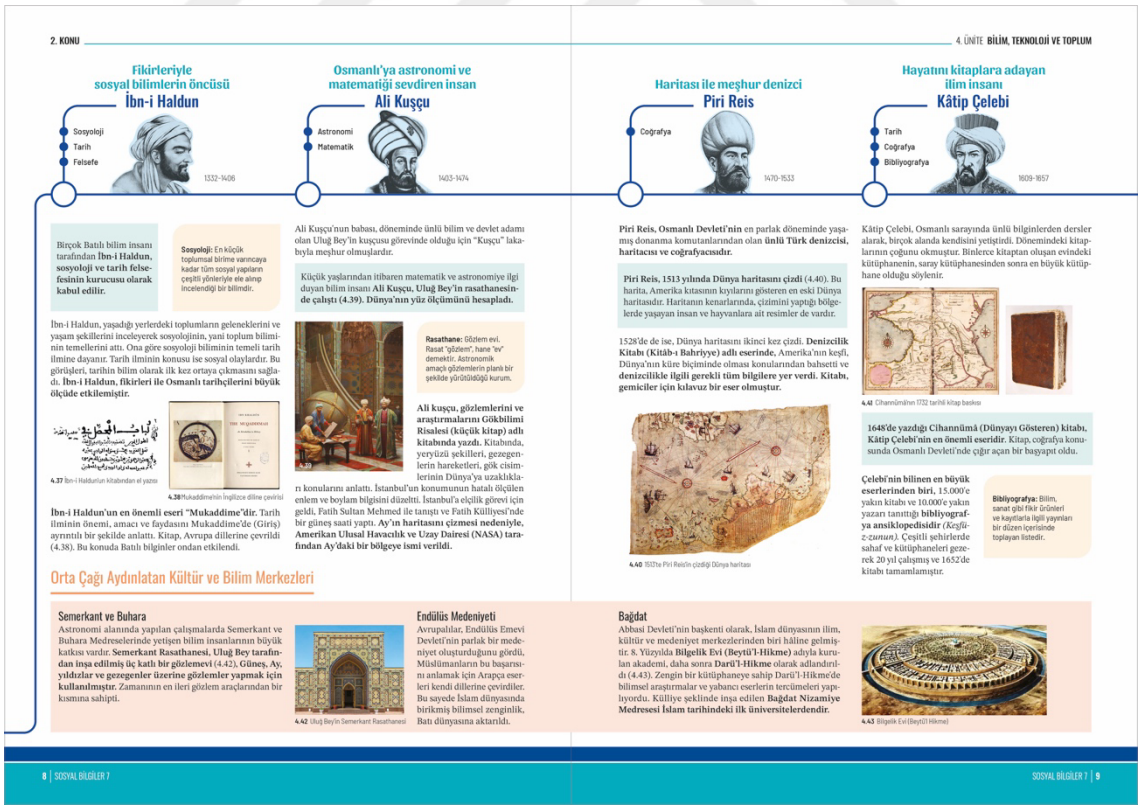
Tasarımın kullanım alternatifine göre, her konunun zaman çizgisinin başlangıcından bitişine kadar olan dizilimini ileten dört sayfalı bilgigrafi görünümleri de Görsel 4.40, 4.41, 4.42'de sunulmuştur.



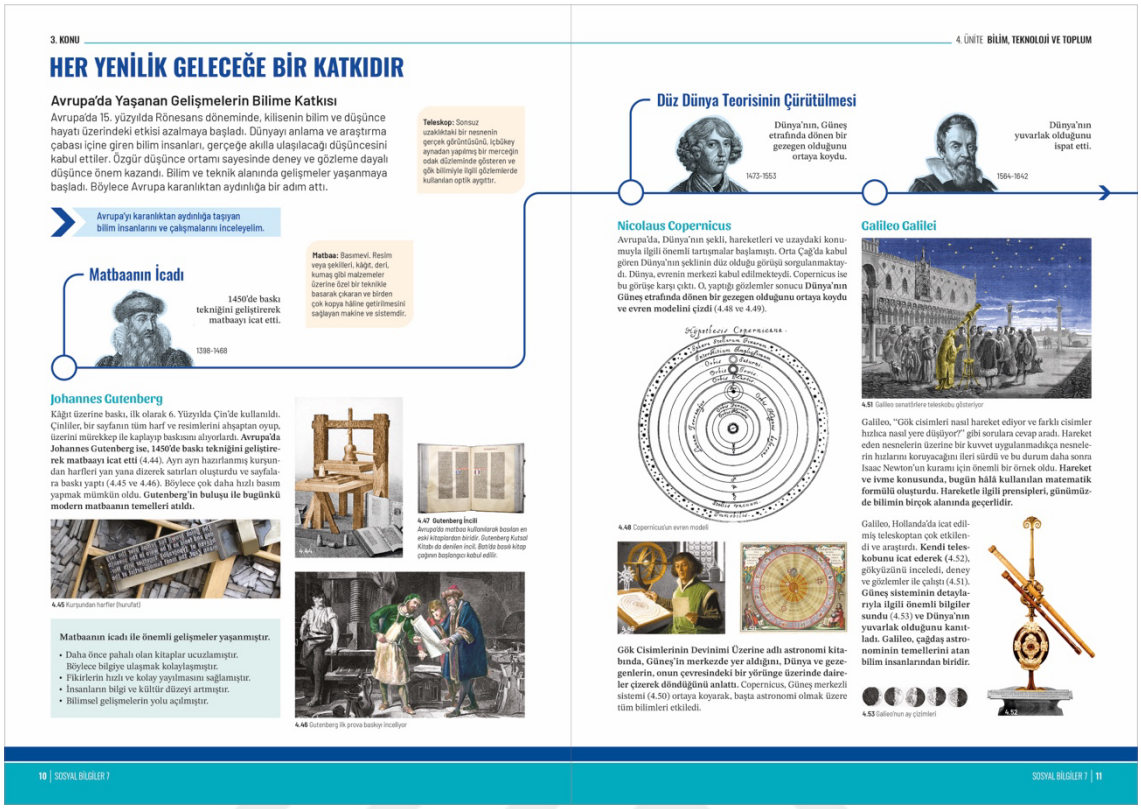


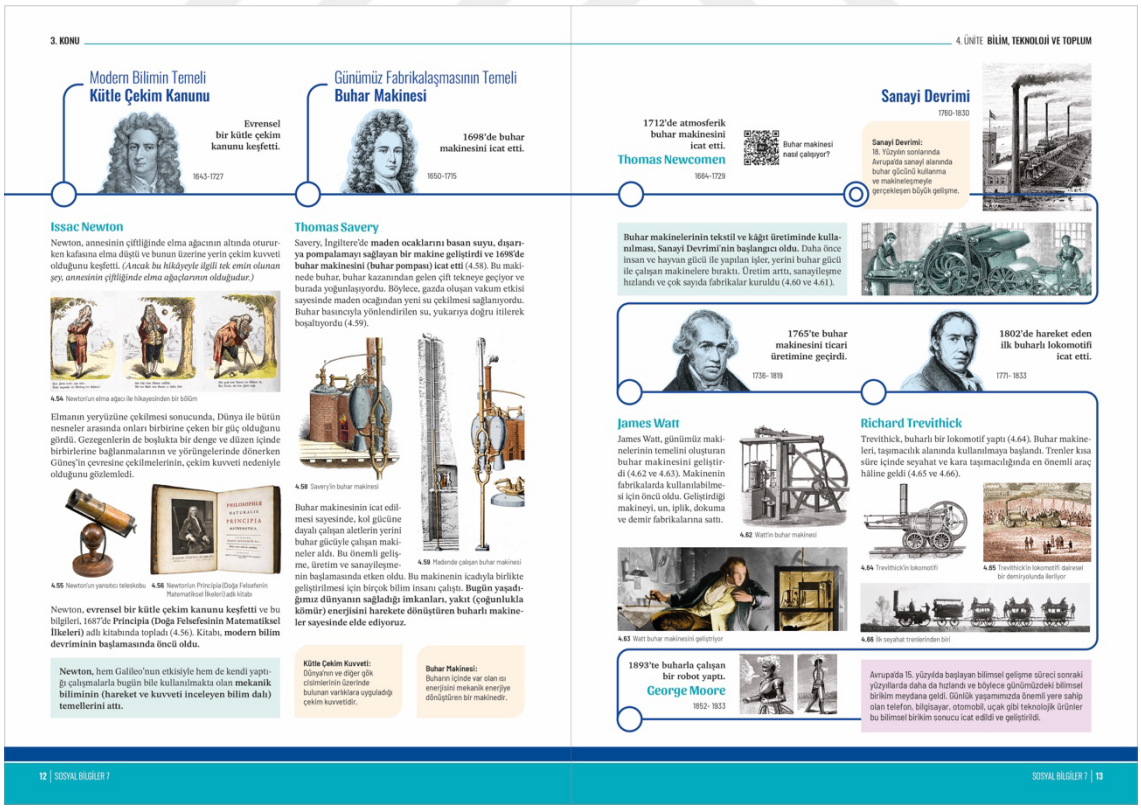
Görsel 4.37. *Birinci konu, "Kil Tabletlerden Akıllı Tabletlere" için sayfa tasarımları (4 sayfa)*





Görsel 4.38. *İkinci konu "Bilimin Öncüleri" için sayfa tasarımları (4 sayfa)*





Görsel 4.39. *Üçüncü konu, "Her Yenilik Geleceğe Bir Katkıdır" için sayfa tasarımları (4 sayfa)*

Görsel 4.40. *Birinci konu, "Kil Tabletlerden Akıllı Tabletlere" sayfa tasarımları bilgigrafi görünümü*

Görsel 4.41. *İkinci konu "Bilimin Öncüleri" sayfa tasarımları bilgigrafi görünümü*

Görsel 4.42. *Üçüncü konu, "Her Yenilik Geleceğe Bir Katkıdır" sayfa tasarımları bilgigrafi görünümü*

Öğretim materyali tasarımında yer alan dijital etkileşim alanları, artırılmış gerçeklik uygulamalarının deneyim aşamaları sırasıyla aşağıda açıklanmıştır.

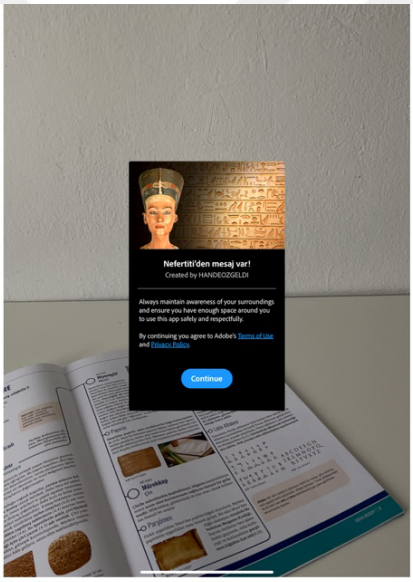
“Mısır’ın kraliçesi Nefertiti’den mesaj var!” artırılmış gerçeklik tasarımı

Karekod linki: https://adobeaero.app.link/QpFiBzjvRHb

Video süresi: 1.33 Dakika

Deneyim aşamaları: Sayfada bulunan karekod mobil cihaz ile taranır (1). Açılan küçük bilgilendirme penceresi onaylanır (2). Mekan tanımlanır. Beliren pin göstergesi mekanda bir noktaya sabitlenir, konumlandırma yapılır (3). Bir karşılama görseli çıkar, görselin üzerine cihaz ekranından dokunulur (4). Video linkine bağlanılır (5). Video izlenir (6) (Görsel 4.43).

(1)



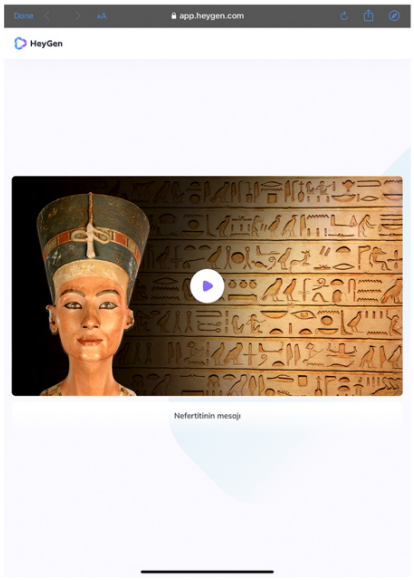
(2)



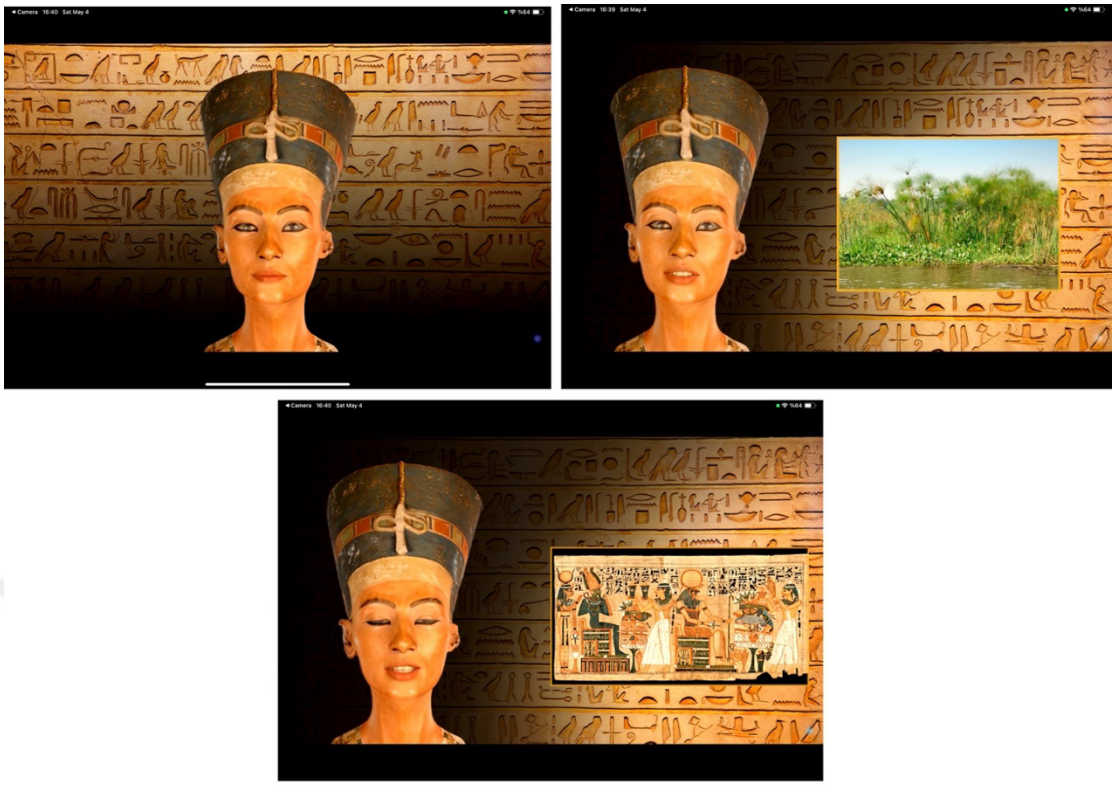
(3)



(4)



(5)



Görsel 4.43. *"Mısır'ın kraliçesi Nefertiti'den mesaj var!" artırılmış gerçeklik tasarımını deneyimleme anı*

"Rebabın sesini dinleyelim mi?" artırılmış gerçeklik tasarımı

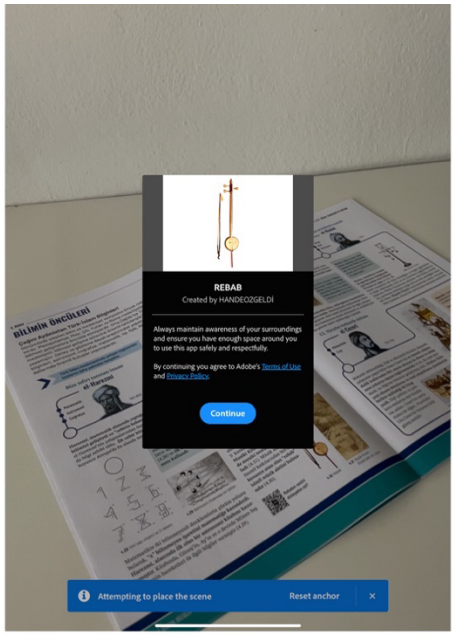
Karekod linki: https://adobeaero.app.link/UX6NWeVXPHb

Animasyon süresi: 35 Saniye

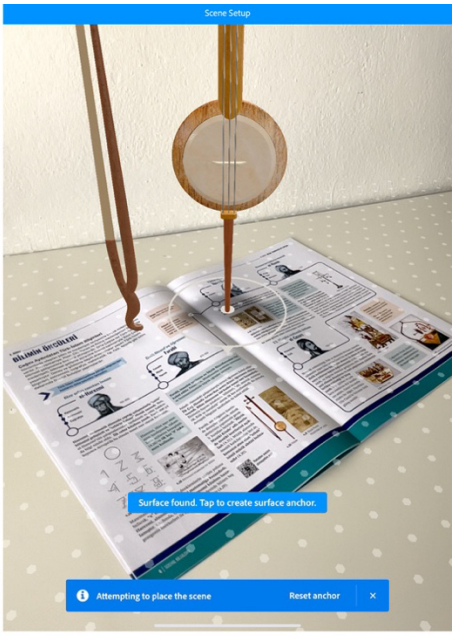
Müzik: Ceren Türkmenoğlu, Yegâh Saz Semâi (http-45).

Deneyim aşamaları: Sayfada bulunan karekod mobil cihaz ile taranır (1). Açılan küçük bilgilendirme penceresi onaylanır (2). Mekan tanımlanır. Beliren pin göstergesi mekanda bir noktaya sabitlenir, konumlandırma yapılır (3). Üç boyutlu rebab modeli mekanda görülür (4) Modelin gövdesine, cihaz ekranından dokunulduğunda, rebab modeli sesle birlikte animasyona başlar (5). Animasyon sırasında modelin etrafında gezerek rebab modeline yakınlaşılabilir, farklı açılardan tüm bölümleri yakından incelenebilir (6) (Görsel 4. 44) Müzik bittiğinde rebab modeli de yavaşça kaybolur.

(1)


REBAB
Created by HANDEOZGELDİ
Always maintain awareness of your surroundings and ensure you have enough space around you to use this app safely and respectfully.
By continuing you agree to Adobe's Terms of Use and Privacy Policy.
Continue
Attempting to place the scene
Reset anchor

(2)


Scene Setup
Surface found. Tap to create surface anchor.
Attempting to place the scene
Reset anchor

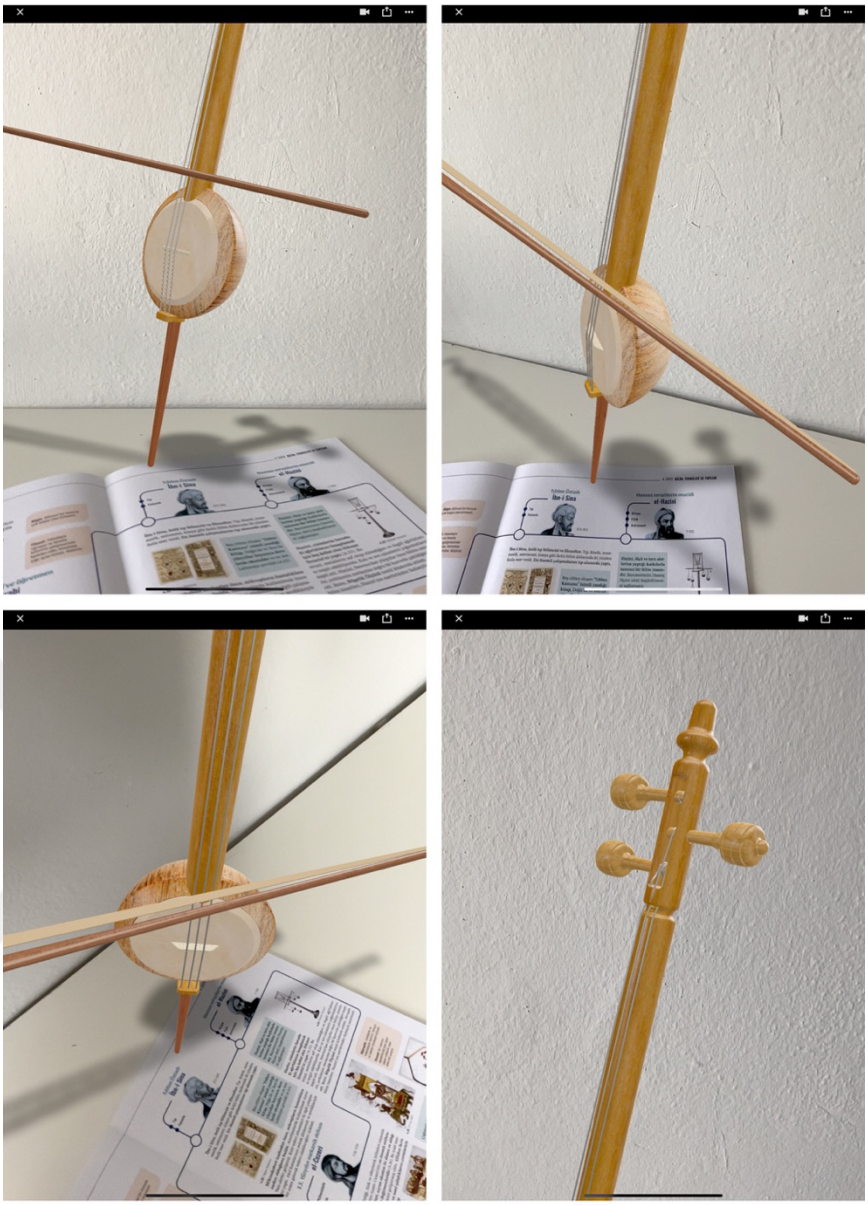
(3)



(4)



(5)



Görsel 4.44. *"Rebabın sesini dinleyelim mi?" artırılmış gerçeklik tasarımını deneyimleme anı*

"Buhar makinesi nasıl çalışıyor?" artırılmış gerçeklik tasarımı

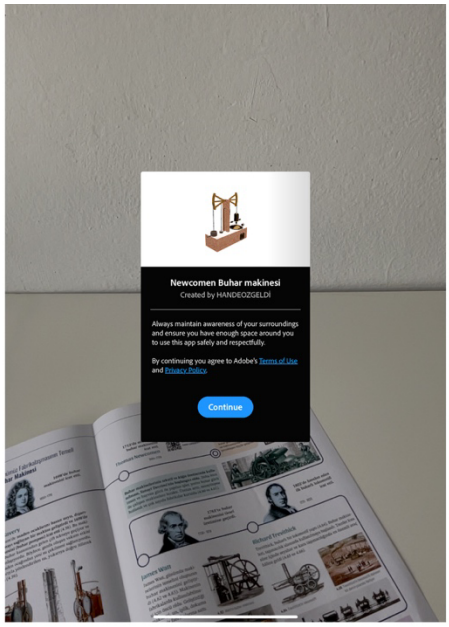
Karekod linki: https://adobeaero.app.link/QSQoXx63SHb

Animasyon süresi: Süre kısıtlaması yoktur.

Deneyim aşamaları: Sayfada bulunan karekod mobil cihaz ile taranır (1). Açılan küçük bilgilendirme penceresi onaylanır (2). Mekan tanımlanır. Beliren pin göstergesi mekanda

bir noktaya sabitlenir, konumlandırma yapılır (3). Üç boyutlu buhar makinesi modeli mekanda görülür (4) Modelin gövdesine, cihaz ekranından dokunulduğunda, buhar makinesi kendi etrafında yavaşça döner ve görülen bölümlerin isimleri makinenin üzerinde yazar (5). Bir süre içinde sesle birlikte buhar makinesinin animasyonu başlar, modelin yarısı yavaşça kaybolur, makinenin çalışma anı izlenir, aynı anda çalışma esnasında görülen bölümlerinin isimleri makinenin üzerinde yazar (6). Animasyon sırasında modelin etrafında gezerek buhar makinesi modeline yakınlaşılabilir, farklı açılardan tüm bölümleri yakından incelenebilir (7) (Görsel 4.45). Deneyimi sonlandırmak için çıkış yapılır.

(1)



(2)



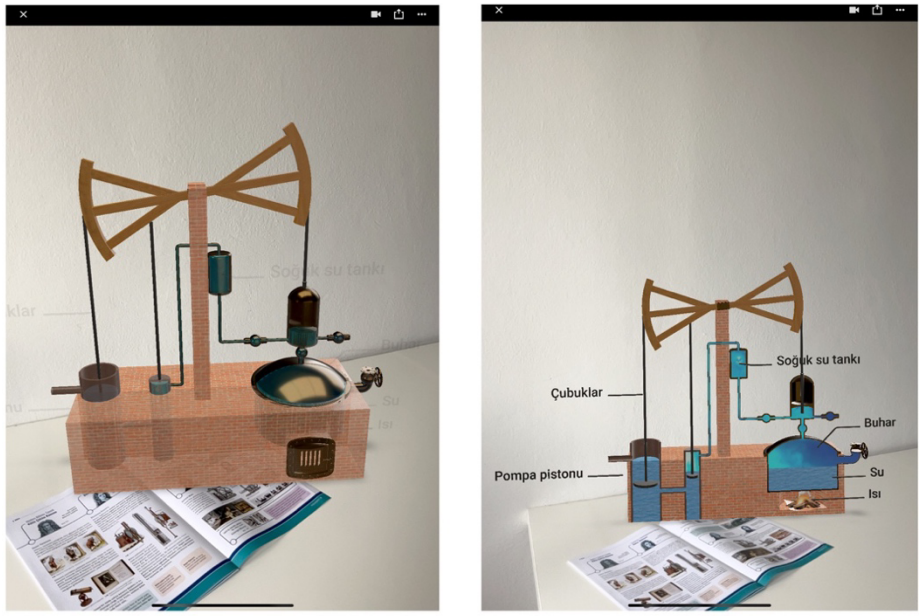
(3)



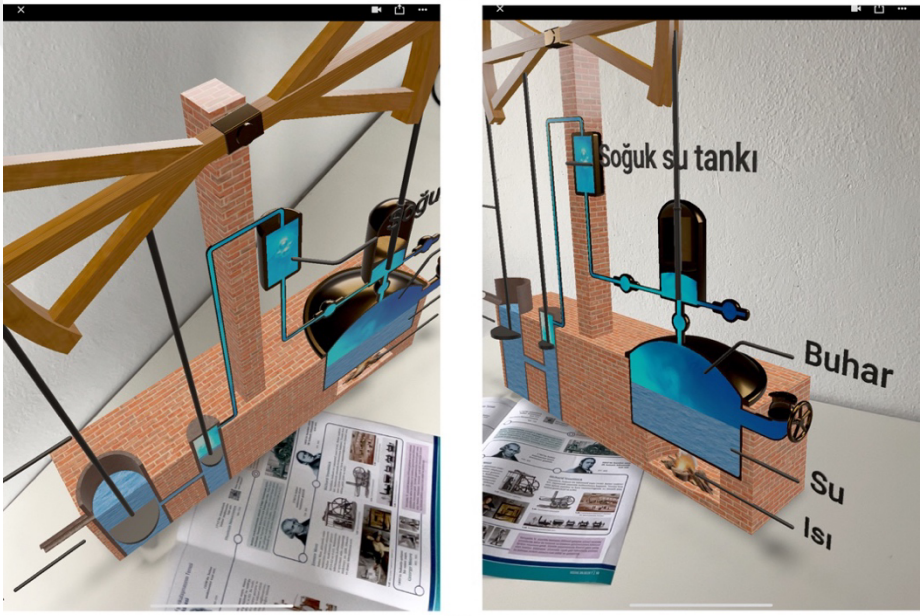
(4)



(5)



(6)



(7)

Deneyim videosuna erişim:

Görsel 4.45. *"Buhar makinesi nasıl çalışıyor?" artırılmış gerçeklik tasarımını deneyimleme anı*



Görsel 4.46. *Öğretim materyali tasarım ürününün kullanım anı*

4.4. Tasarımın Değerlendirilmesi

Tezin uygulama projesi kapsamında, tasarım araştırmaları ve süreci sonucunda bir öğretim materyali tasarımı geliştirilmiştir. Bu tasarım ürününün, eğitim ve tasarım alanındaki uzmanlar tarafından değerlendirildiği ve araştırmanın genel sorularına yanıt arandığı bir araştırma yapılmıştır. Tasarımın değerlendirilmesine ilişkin süreç ve bilgiler, aşağıda ilgili başlıklar altında detaylandırılarak açıklanmıştır.

4.4.1. Yöntem

Araştırma, eğitimde bilginin görselleştirilmesi ve tasarımın yeterliliğe katkısını sorgulamak üzere yapılmış nitel bir araştırmadır. Baltacı (2019)'nın Seale (1999)'den aktardığı üzere, bir problemin çözümüne ilişkin gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerini kullanan nitel araştırma, daha önceden bilinen veya fark edilmemiş problemlerin algılanmasına, probleme ilişkin doğal olguların gerçekçi bir şekilde ele alınmasına yönelik öznel-yorumlayıcı bir süreci ifade etmektedir.

Araştırma konusu kapsamında, öğrenme, öğrenme ve bellek ilişkisi, öğrenmenin fizyolojisi, bilgi ve açılımları, bilginin işlenme süreci ve teoriler, bilişsel süreçler; dikkat ve algı, bilginin görselleştirilmesi ve tasarımı kavramları, bu kavramların öğrenme süreçlerinde yeri, öğretim materyallerinde tasarım unsurları ve ilkeleri, bilginin görselleştirilmesi ve tasarımı açısından öğretim materyali incelemeleri konularını içeren literatür taraması ile veri elde edilmiştir. Tasarımcı bakış açısıyla, konuların akışı ve

birbirleriyle ilişkilendirilmesi sağlanmış, bilimsel nitelikte yazın oluşturulmuştur. Araştırmayı tamamlayan önemli bir aşama da uygulama projesidir. "Tanım, Amaç ve Kapsam" başlığında da belirtildiği gibi, projede, bilginin görselleştirildiği ve tasarlandığı bir öğretim materyali önerilmiştir. Bu materyal, belirli bir eğitim düzeyi, hedef kitle, ders ve öğrenme alanı açısından örneklemle sınırlandırılmıştır. Tasarımcı tarafından gerçekleştirilen, tasarım probleminin tanımlanması ile başlayıp sonuç ürüne ulaşıncaya kadar uygulanan tüm aşamalar, yöntemleriyle birlikte detaylı bir şekilde "Tasarım Araştırmaları ve Süreç" başlığı altında açıklanmıştır.

Tasarımın değerlendirildiği araştırmada, üretilen öğretim materyali tasarımı üzerinden araştırma sorularına cevap aramak, önerilen materyal tasarımının etkinliğini artırmak ve tasarımı geliştirmek amacıyla ilgili alan uzmanlarından tasarım görüşleri alınmıştır. Araştırma, eğitim ve tasarım olmak üzere her iki alan kapsamındadır ve öğretim materyali tasarımını, iki alandan uzmanların kendi alan görüşleri çerçevesinde değerlendirmeleri uygun görülmüştür. Bu amaçlar çerçevesinde yapılacak araştırmada, veri toplama tekniği olarak yarı yapılandırılmış görüşme uygulanmıştır.

4.4.2. Katılımcılar

Tasarımın değerlendirildiği araştırmaya, "Anadolu Üniversitesi" bünyesinde "Eğitim Fakültesi Sosyal Bilgiler Eğitimi Anabilim Dalı" ve "Güzel Sanatlar Fakültesi Grafik Anasanat Dalı" olmak üzere her iki alandan 3'er, toplamda 6 uzman katılım göstermiştir. Yarı yapılandırmış görüşmeye katılım sağlayacak alan uzmanlarının bilgileri; katılımcı adı, cinsiyeti, görevli olduğu birim, ünvanı, akademik deneyimi ve araştırma alanları kategorileriyle Tablo 4.1.'de verilmiştir. Araştırmada, katılımcıların adı gizli tutulmuştur. Katılımcı isimleri, numaralandırılarak kodlanmıştır.

Tablo 4.1. *Görüşme katılımcı bilgileri*

Katılımcının Adı	Cinsiyeti	Katılımcının Görevli Bulunduğu Birim	Ünvanı	Akademik Deneyim (Yıl)	Araştırma Alanları
Katılımcı 1	Kadın	Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sosyal Bilgiler Eğitimi Anabilim Dalı	Prof. Dr.	28	Sosyal bilgiler eğitimi, sosyal bilgilerde öğretim öğrenme süreci, değer eğitimi.
Katılımcı 2	Kadın		Doç. Dr.	13	Sosyal bilgilerin temelleri, sosyal bilgiler eğitimine giriş, sosyal antropoloji ve medeniyet tarihi, sosyal bilgilerde küresel eğitim, toplumsal cinsiyet konuları, kültürel etkileşim.
Katılımcı 3	Erkek		Doç. Dr.	11 (Sosyal Bilgiler Öğretmenliği, mesleki deneyim), 5 (Akademik deneyim)	Sosyal Bilgiler Eğitimi, Müze Eğitimi.
Katılımcı 4	Kadın	Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Grafik Anasanat Dalı	Doç. Dr.	21	Yeni medya etkileşimli grafik tasarım, sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik uygulamaları, dijital kültür.
Katılımcı 5	Kadın		Dr. Öğretim Üyesi	13	Grafik tasarım, bilgigrafi tasarımı.
Katılımcı 6	Kadın		Dr. Öğretim Üyesi	38	Tipografi ve kaligrafi.

4.4.3. Verilerin Toplanması

Nitel araştırmalarda, veri toplama tekniği olarak yoğunlukla kullanılan görüşme, Balaban'ın (2012) açıkladığı gibi, araştırmanın amaçlarına uygun bilgi toplamaya çalışan araştırmacıyla, görüşülen kişi arasında soru sorma ve yanıtlamaya dayalı etkileşimli bir iletişim sürecidir. Araştırmaya ilişkin Anadolu Üniversitesi, Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'ndan onay belgesi alınmıştır (EK-01). Katılımcılara yönelik gönüllü katılım formu hazırlanmıştır (EK-02).

Araştırmada yarı yapılandırılmış görüşme, veri toplama tekniği olarak kullanılmıştır. Veri toplama, hazırlanan görüşme formları rehberliğinde gerçekleştirilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formları, 7 adet açık uçlu soru ve soruların alternatiflerini içermektedir. "Eğitim Fakültesi, Sosyal Bilgiler Eğitimi Anabilim Dalı" ve "Güzel Sanatlar Fakültesi, Grafik Anasanat Dalı" olmak üzere her iki alan uzmanları için ortak ve alan bazında soruları içeren iki ayrı görüşme formu hazırlanmıştır (EK-03, EK-04). Ortak sorular, ağırlıklı olarak araştırmanın genel sorularına yanıt bulmaya odaklanmıştır. Alan bazındaki sorular, "Sosyal Bilgiler Eğitimi Anabilim Dalı" uzmanları için, materyal tasarımı önerisinin değerlendirilmesi, tasarımın öğrenen üzerinde etkisini, bilgi aktarımını ve etkili öğrenmeyi sağlayabilme yeterliliği

üzerine tasarım görüşleri almaya yöneliktir. “Grafik Anasanat Dalı” uzmanlarına yöneltilen alan bazındaki sorular, tasarım öğelerinin ilkeler doğrultusunda içeriğe uygun biçimde düzenlenmesini, bilgi içeriği ile görsel anlatım dilinin ilişkisini, görsel anlatımda özgünlüğü, uygulama ve teknikte yeterliliği açılarından tasarımın değerlendirilmesini kapsamaktadır.

Tablo 4.2. *Görüşme bilgileri*

Görüşme	Katılımcı	Görüşme Tarihi	Görüşme Süresi
Görüşme 1	Katılımcı 1	29 Mart 2024	22 Dakika 41 Saniye
Görüşme 2	Katılımcı 2	28 Mart 2024	58 Dakika 45 Saniye
Görüşme 3	Katılımcı 3	20 Mart 2024	26 Dakika 24 Saniye
Görüşme 4	Katılımcı 4	14 Mart 2024	12 Dakika
Görüşme 5	Katılımcı 5	14 Mart 2024	9 Dakika 11 Saniye
Görüşme 6	Katılımcı 6	28 Mart 2024	27 Dakika

Görüşme bilgileri, Tablo 4.2’de verilmiştir. Görüşmeler, 14-29 Mart 2024 tarihleri arasında yapılmıştır. Araştırmacı, görüşme için öğretim üyelerinden randevu talep etmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmeler, öğretim üyelerinin belirlediği gün ve saatlerde, çalışma ofislerinde araştırmacı tarafından yüz yüze yapılmıştır. Öncelikle araştırmacı rehberliğinde uzmanlara, öğretim materyali tasarımı, basılı yüzeyde kitap sayfası biçiminde sunulmuştur. Uzmanlar, bir süre ürün üzerinde inceleme yapmıştır. Ardından tasarımda yer alan dijital etkileşim alanları için karekodlar araştırmacının kullanıma sunduğu tablet bilgisayar aracılığıyla taratılmış, uzmanların artırılmış gerçeklik uygulamalarına ulaşması ve tasarımı deneyimlemesi sağlanmıştır. Bu adımlarından sonra yarı yapılandırılmış görüşme formu soruları rehberliğinde görüşme gerçekleştirilmiştir. Görüşme formunda bulunan alternatif sorulardan yararlanma, cevaplara göre soru sıralamasını organize etme ve verinin detayına ulaşmak için görüşmeyi yönlendirme gerekliliği gibi durumlarda araştırmacı, etkileşime bağlı görüşme yönetimini uygulamıştır. Bu davranış, yarı yapılandırmış görüşmenin, görüşme esnasında araştırma amaçlarına göre esnek olabilme yaklaşımına özgüdür. Uzmanların sorulara verdiği cevapları, detaylıca analiz edebilmek için görüşme, araştırmacı tarafından ses kaydına alınmıştır.

4.4.4. Verilerin analizi

Araştırma kapsamında toplanan nitel verilerin analizinde, tümevarımsal analiz yöntemi kullanılmıştır. Şimşek ve Yıldırım (2021, s. 249)'a göre, tümevarımcı analizde temel amaç, toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır. Bu amaçla toplanan verilerin önce kavramsallaştırılması, daha sonra bu kavramlara göre mantıklı bir biçimde düzenlenmesi ve buna göre veriyi açıklayan temaların ve örüntülerin saptanması gereken bir yaklaşımdır.

Verilerin analizinde ilk aşama olarak, görüşme sırasında araştırmacı tarafından alınan ses kayıtlarının yazıya dökümü yapılmıştır. Alan uzmanlarının cevapları, ilgili görüşme formlarına metin olarak işlenmiştir. EK-05'te cevapların metin dökümü ve görüşme formuna işlenmiş halinden bir örnek kesiti sunulmuştur. Yarı yapılandırılmış görüşme veri toplama tekniğinin, bir amaç doğrultusunda görüşme formuyla birlikte sohbet atmosferinde gerçekleşmesi, doğası gereğidir. Görüşme sırasında uzmanların soruları iç içe cevaplaması veya soru akışından önce yanıt vermesi gibi durumlar, doğru cevapların tespit edilmesi için verilerin düzenlenmesini gerektirmiştir. Soruya karşılık gelen cevabın konumu, araştırmacının inisiyatifiyle düzenlenmiştir.

Sosyal Bilgiler Eğitimi Anabilim Dalı ve Grafik Anasanat Dalı'ndan üçer katılımcının cevapları, ayrı ayrı ve soru bazında bir araya getirilmiştir. Genel anlam çıkartmak amacıyla oluşturulan veri yığını detaylı olarak okunmuştur.

Nitel araştırma verileri dört aşamada analiz edilir: (1) verilerin kodlanması (2) temaların bulunması (3) kodların ve temaların düzenlenmesi (4) bulguların tanımlanması ve yorumlanması (Şimşek ve Yıldırım, 2021, s. 251). Bu bilgiye dayalı, araştırmanın veri analizi, belirtilen aşamalarıyla gerçekleştirilmiş ve aşağıda açıklanmıştır. Verilerin analizinde indirgeme süreci ve ana temaya ulaşım bilgileri, Tablo 4.3'te sunulmuştur.

Tablo 4.3. *Verilerin analizinde indirgeme süreci*

1. ETAP		**2. ETAP**		**3. ETAP**	
Sosyal Bilgiler Eğitimi	Grafik	"Sosyal Bilgiler Eğitimi" ve "Grafik"			
Kod	**Kod**	**Kod**	**Tema**	**Tema**	**Ana Tema**
100	104	180	72	72	6

Tablo 4.4. *Verilerin analizinde 1. etaptan bir kesit*

SOSYAL BİLGİLER EĞİTİMİ **KODLAR**	GRAFİK BÖL. **KODLAR**
Artırılmış gerçeklik uygulamalarının attırılması	Dijital teknoloji kullanımının artırılması
Öğrenciyi araştırmaya yönlendirici bölümlerin içeriğe eklenmesi	Teknoloji kullanımıyla bilgi görselleştirme ve öğrenme deneyiminin genişletilmesi
Öğrenci katılımını sağlayan etkileşim alanları	Bilginin tasarlandığı biçimler hakkında öğrenciyi yönlendiricilerin olması
Öğrenciyi aktif kılacak bölümler içeriğe eklenmeli	Bilgi aktarımına geçmeden önce tasarımın kullanımına ait okuyucuyu bilgilendirme gerekliliği
Öğrencinin kendisinin bilgiye ulaşması sağlanmalı	Artırılmış gerçeklik uygulamasına ulaşım ve deneyimle hakkında bilgilendirme ihtiyacı
Yapılandırmacı yaklaşıma göre içeriğin düzenlenmesi	Sayfa tasarımına hareket kazandırma
Sosyal bilgiler dersi gereği günlük hayatla ilişki kurulmalı	Hiyerarşik yapıda düzenleme
İçeriğe öğrenme stratejileri eklenmeli	Birimlerin eş değerliğini değiştirme
Bilgi akışı içerisinde etkinlik bölümlerinin dengeli dağılımını sağlama	Görsel boyutlarında farklılaştırma
Öğrenme yöntem ve teknik kullanımı açısından geliştirilmesi	Yazı miktarı ve puntolarında farklı büyüklükler oluşturma
Önemli bilgilerin vurgusunu tasarım biçimi olarak güçlendirme	Sıcak renk kullanımını artırarak dikkati çekebilme
Ölçme ve değerlendirme bölümü ekleme	Sıcak renk kullanımı ile sayfa tasarımında enerji yaratımı
Öğrenme alanıyla ilgili amaç, kazanım ve hedef bilgileri konu başlığı üzerinde görülmeli	Konuların renkler ile kodlanması
Tasarım yönergesinin olması	Konu geçişlerini renk kodları sayesinde algılayabilme
Zaman çizgisi takibine anlam vermeyi kolaylaştırıcı yönlendirme ihtiyacı	Tipografi tasarımında düzenlemeler ile görsel altı bilgileri daha görünür kılma
Drama, örnek olay kurgusu, tarihsel empati gibi etkinliklerin kullanımı	
Eleştirel düşünmeye sevk eden, tartışma, soru-cevap bölümlerinin olması	
Yazıların azaltılıp, görselin ön planda olduğu dengenin kurulması	
Bazı görsellerin üzerine tartışılabilecek boyutta olması	
Kronolojik çizgiyi takibe yönlendiricinin güçlendirilmesi	
Okuma yönünü belirginleştirme	
Kronolojinin algılanmasında, öğrencinin önceki bilgilerine atıf yapılması tasarım önerisine eklenmeli	

Tablo 4.5. *Verilerin analizinde indirgeme süreci, 2. etaptan bir kesit*

TEMALAR	KODLAR
Artırılmış gerçeklik uygulamalarının artırılması	Dijital teknoloji kullanımının artırılması
	Artırılmış gerçeklik uygulamalarının attırılması
	Teknoloji kullanımıyla bilgi görselleştirme
Teknoloji kullanımıyla öğrenme deneyiminin genişletilmesi	Teknoloji kullanımıyla öğrenme deneyiminin genişletilmesi
Tasarımın kullanımı konusunda bilgilendirici yönerge gerekliliği	Tasarım yönergesinin olması
	Bilginin tasarlandığı biçimler hakkında öğrenciyi yönlendiricilerin olması
	Bilgi aktarımına geçmeden önce tasarımın kullanımına ait okuyucuyu bilgilendirme gerekliliği
	Artırılmış gerçeklik uygulamasına ulaşım ve deneyimle hakkında bilgilendirme ihtiyacı
Öğrenme alanı hakkında temel bilgilerin sunulması	Öğrenme alanıyla ilgili amaç, kazanım ve hedef bilgileri konu başlığı üzerinde görülmeli
Hiyerarşik düzenlemeyle sayfa tasarımına hareket kazandırma	Sayfa tasarımına hareket kazandırma
	Hiyerarşik yapıda düzenleme
Tasarım öğelerinin birbirleriyle eş değerliliğini değiştirme	Birimlerin eş değerliğini değiştirme
	Görsel boyutlarında farklılaştırma
	Yazı miktarı ve puntolarında farklı büyüklükler oluşturma
Sıcak renk kullanımı ile tasarımda dikkatin yönetilmesi	Sıcak renk kullanımını artırarak dikkati çekebilme
	Sıcak renk kullanımı ile sayfa tasarımında enerji yaratımı
Renk kodlamaları ile algının yönetilmesi	Konuların renkler ile kodlanması
	Konu geçişlerini renk kodları sayesinde algılayabilme
Tipografide, metindeki vurgu alanlarının tasarımını güçlendirme	Tipografi tasarımında düzenlemeler ile görsel altı bilgileri daha görünür kılma
	Önemli bilgilerin vurgusunu tasarım biçimi olarak güçlendirme
Öğrencinin aktif öğrenme sürecini teşvik eden içeriklerin eklenmesi	Öğrenciyi araştırmaya yönlendirici bölümlerin içeriğe eklenmesi
	Öğrenci katılımını sağlayan etkileşim alanları
	Öğrenciyi aktif kılacak bölümler içeriğe eklenmeli
	Öğrencinin kendisinin bilgiye ulaşması sağlanmalı
	Yapılandırmacı yaklaşıma göre içeriğin düzenlenmesi
İçerikte öğrenme stratejilerine yer verilmesi	Drama, örnek olay kurgusu, tarihsel empati gibi etkinliklerin kullanımı
	Ölçme ve değerlendirme bölümü ekleme
	Bilgi akışı içerisinde etkinlik bölümlerinin dengeli dağılımını sağlama
	İçeriğe öğrenme stratejileri eklenmeli
Materyalde, öğrenme yöntem ve tekniklerinin kullanılması	Öğrenme yöntem ve teknik kullanımı açısından geliştirilmesi

Tablo 4.6. *Verilerin analizinde indirgeme süreci, 3. etaptan bir kesit*

ANA TEMA	TEMALAR
Bilginin tasarımı ve öğrenme süreçlerine katkıları açısından öğretim materyalini geliştirmeye yönelik yaklaşımlar	Artırılmış gerçeklik uygulamalarının artırılması
	Teknoloji kullanımıyla öğrenme deneyiminin genişletilmesi
	Tasarımın kullanımı konusunda bilgilendirici yönerge gerekliliği
	Öğrenme alanı hakkında temel bilgilerin sunulması
	Hiyerarşik düzenlemeyle sayfa tasarımına hareket kazandırma
	Tasarım öğelerinin birbirleriyle eş değerliliğini değiştirme
	Sıcak renk kullanımı ile tasarımda dikkatin yönetilmesi
	Renk kodlamaları ile algının yönetilmesi
	Tipografide, metindeki vurgu alanlarının tasarımını güçlendirme
	İçerikte, öğrencinin önceki bilgileriyle bağlantı kurma gerekliliği
	Öğrencinin aktif öğrenme sürecini teşvik eden içeriklerin eklenmesi
	İçerikte öğrenme stratejilerine yer verilmesi
	Materyalde, öğrenme yöntem ve tekniklerinin kullanılması

Genel kavram ve temalara ulaşabilmek için, birinci etapta veriler incelenerek, alan bazında ayrı ayrı kod listeleri oluşturulmuştur (Tablo 4.4). İkinci etapta, kod sayısı indirgeme ile, iki alanın kodları birleştirilerek, toplam 180 kodlu bir liste düzenlenmiştir (Tablo 4.5). Bu kodlar üzerinden 72 adet tema elde edilmiştir. Üçüncü etapta ise 72 tema, 6 ana temaya indirgenmiş (Tablo 4.6) ve analiz çalışmasında doygunluk seviyesine ulaşılmıştır.

4.5. Bulgular ve Yorum

"Eğitimde Bilginin Görselleştirilmesi ve Tasarımın Yeterliliğe Katkısı" başlıklı araştırmanın uygulama projesi olarak önerilen öğretim materyali tasarımı, alan uzmanları görüşleriyle değerlendirilmiştir. Değerlendirmenin odağı, araştırmanın genel amacına ve tasarım ürününe yöneliktir. Eğitimde "Sosyal Bilgiler Eğitimi" alanı ve tasarımda "Grafik" alanı uzmanlarından toplanan verilerin analizi sonucunda; *"Eğitimde bilginin görselleştirilmesi ve tasarımının önemi ve gerekliliği", "Öğretim materyalinin bilginin görselleştirilmesi ve tasarımı açılarından değerlendirilmesi", "Öğretim materyalinin öğrenme süreçleri ve deneyimi açılarından değerlendirilmesi", "Bilginin tasarımı ve öğrenme süreçlerine katkıları açısından öğretim materyalini geliştirmeye yönelik yaklaşımlar", "Tasarımın uygulanabilirliği", "Eğitim ve tasarım disiplinleri arasındaki bütünleşik ilişki ve etkileşimleri"* olmak üzere 6 adet bulguya ulaşılmıştır. Her bir bulgu, aşağıda tema boyutlarıyla detaylandırılmıştır.

Eğitimde bilginin görselleştirilmesi ve tasarımının önemi ve gerekliliği:

Tablo 4.7. *"Eğitimde bilginin görselleştirilmesi ve tasarımının önemi ve gerekliliği" bulgusuna ilişkin tema listesi*

ANA TEMA	TEMALAR
Eğitimde bilginin görselleştirilmesi ve tasarımının önemi ve gerekliliği	Eğitimde bilginin görselleştirilmesi ve tasarımının yeterliliğe olumlu katkıları
	Eğitimde bilginin görselleştirilmesinin gerekliliği
	Günümüzde görseller aracılığıyla bilgi edinmenin hakimiyeti
	Bilgi aktarımında görsel anlatım ve tasarımın rolü
	Öğrenmenin somuttan soyut işlemlere geçiş döneminde bilginin somutlaştırılması
	Sosyal bilimlerde soyut kavramların görselleştirilmesi gerekliliği
	Görsel öğelerin bilgiyi somutlaştırmadaki üstünlüğü
	Görseller ile öğrenmenin, bilginin işlenmesi ve öğrenme sürecine olumlu etkileri
	Dijital araçların ve çoklu mecra anlatılarının eğitimde rolü
	İlgi çekici tasarımın ders kitaplarında önemi

Eğitimde bilginin görselleştirilmesi ve tasarımın gerekli olduğu, öğrenme süreçlerinde yeterliliğe kesinlikle olumlu katkıları olduğu vurgulanmıştır. Günümüzde görseller aracılığıyla bilgi edinmenim hakimiyeti söz konusudur. Bilgi aktarımında görsel anlatım ve tasarımın rolü baskındır. Tasarım alanından bir uzmanın duruma ilişkin yorumu şu şekildedir:

> Gözün algılamadaki ve öğrenmedeki payının diğer uzuvlara, duyulara göre daha avantajlı olduğunu biliyoruz. Günümüz çağı, görsellerle, videolarla öğrendiğimiz bir dönem. Dolayısıyla bu dönemde, tartıştığımız bu gereksinime daha çok ihtiyacımız var. Özellikle eğitim alanında, bilginin görselleştirilmesi ihtiyaç değil, bir zorunluluk diyebiliriz (Görüşme 5, Katılımcı 5, 00:50-01:18 sn.).

Tasarım önerisinin sınırlılıkları kapsamında değerlendirildiğinde, hitap edilen hedef kitlenin, öğrenmenin somuttan soyut işlemlere geçiş döneminde olması ve bu dönemde bilginin somutlaştırılarak öğrenene sunulmasının gerekliliğidir. Sosyal bilimlerin genel yapısı soyuttur ve öğrenmeyi sağlamada soyut kavramların görselleştirilmesinin önemli olduğu belirtilmiştir. Görsel öğelerin, bilgiyi somutlaştırmada üstünlüğü olan önemli bir araç olduğu ifade edilmiştir. Eğitim alanından bir uzmanın ifadesi şu şekildedir:

> Hitap ettiğimiz hedef kitlemiz ilkokul ve ortaokul dönemi. Özellikle bu çağdaki çocukların okuduklarında ve gördüklerinden bir anlama varabilmesi için bilgiyi somutlaştırabilmeleri çok önemli. Yaş gereği, somut işlemler döneminde oldukları için… Bu yüzden de görsel öğeler onlar için bir araç hatta kanıt. Öğrencinin bilgiyi soyutluktan kurtarıp somutluğa getirebilmesi için bir araçtır görsel öğeler (Görüşme 1, Katılımcı 1, 00:58-01:37 sn.).

Görseller ile öğrenmenin, bilginin işlenmesi ve öğrenme sürecine olumlu katkıları olduğu belirtilmiştir. Eğitim alanından bir uzman, görseller yoluyla öğrenmenin etkisini aşağıdaki ifadesiyle vurgulamıştır.

> …bu dönemde çocukların görsel zeka alanı geliştiği için en iyi öğrenme biçimi, görseller yoluyla öğrenmedir. Bir konuyu kırk dakika anlatın, öğrenci anlamaya çalışıyordur belki anlayacaktır. Ama kırk dakika dinlediği konunun bir görselini bir dakikalık kısa sürede görse, bu bir dakika kırk dakikaya eş olacak, hatta daha da somut olduğu için daha iyi öğrenme sağlayacaktır (Görüşme 1, Katılımcı 1, 01:52-02-24 sn.)

Öğretim materyallerinden ders kitaplarında, bilginin ilgi çekici tasarıma sahip olmasının öğrenme sürecinde etken olduğuna işaret edilmiştir. Bir katılımcının yorumu şu yöndedir; “Benim anlattığım bir şeyi çocuk baktığı zaman anlamayabilir, dinlediği zaman anlamayabilir ama kitapta görmüş olduğu ilgi çekici bir görsel, onun hafızasında onunla beraber kalmayı sağlayabilir” (Görüşme 2, Katılımcı 2, 04:21-04:37 sn.).

Günümüzde, dijital araçların kullanımı ve çoklu mecra anlatı sistemlerinin tasarım ile birlikte daha fazla eğitimde rol alması gerektiğine değinilmiş, eğitimde görsel anlatım ve tasarıma gereksinim olduğu bu söylemle de gösterilmiştir. Her iki alanın uzmanları, bu bulgu çerçevesinde görüş birliği içindedir ve eğitimci ile tasarımcı perspektifleri birbirini desteklemektedir.

Öğretim materyalinin bilginin görselleştirilmesi ve tasarımı açılarından değerlendirilmesi:

Tablo 4.8. *"Öğretim materyalinin bilginin görselleştirilmesi ve tasarımı açılarından değerlendirilmesi" bulgusuna ilişkin tema listesi*

ANA TEMA	TEMALAR	
Öğretim materyalinin bilginin görselleştirilmesi ve tasarımı açılarından değerlendirilmesi	Problemi, doğru tasarım yöntemini kullanarak çözümleme	
	Kronolojik konu anlatımında bilgigrafi görselleştirme yönteminin uygunluğu	
	Kronolojik görselleştirme biçiminin okuyucuyu yönlendirebilme niteliği	
	Hedef kitleye uygunluğu	
	Renk kullanımının fizyolojik ve bilişsel etkisi	
	Görsellerin işlevselliğinin önemi	
	Görsellerin birbirleriyle uyumu	
	Görsel ve metin ilişkisinin kurgulanması	
	Yazı karakteri kullanımının yönetimi	
	Tasarımda bilginin hiyerarşik yapısının oluşturulması	
	Bilginin sıralı anlatımında akışın düzenlenmesi	
	Tasarım sisteminin varlığı	
	Tasarımın görsel estetik açısından etkileyiciliği	
	Yoğun içeriğin net ve düzenli bir biçimde sunulması	
	İçeriğin kapsamı ve tasarımı açısından yeterliliği	
	İçeriğin doğru kurgulanması	
	Tasarımın nitelikleri	Özgünlük
		Tasarım sistemi
		Hiyerarşik düzenleme
		Bilgiyi görselleştirme
		Bilginin içeriğine göre tasarımı
		Görsel algı yönetimi
		İçerik yönetimi
		Tipografide vurgu
		Görsel ve metin ilişkisi
		Yazı karakteri kullanımı

Öğretim materyali tasarım önerisi, her iki alan uzmanları tarafından bilginin görselleştirilmesi ve tasarımı yönünden başarılı olarak değerlendirilmiştir. Bulgu çerçevesinde, eğitimde "Sosyal Bilgiler Eğitimi" alanındaki uzmanlar; kronolojik görselleştirme biçimi, rengin etkisi, yazı karakteri uygunluğu, görsel kalitesi, metin ve görsel ilişkisi, içeriğin görselde yer alması, tasarım sisteminin varlığı ve tasarımın yönlendirici özellikleri gibi konularda tasarım ile ilgili görüşlerini belirtmişlerdir. Tasarımda "Grafik" alan uzmanları ise, bilginin görselleştirilmesi ve tasarımını, tüm tasarım nitelikleri yönünden değerlendirmişlerdir.

Tasarımın, altyapısında bir sistemin varlığını hissettirdiği dile getirilmiştir. Bütünsel değerlendirildiğinde, görsel estetik açısından etkileyici bulunmuştur. Tasarımda, yoğun bilgi içeriğinin net ve düzenli biçimde sunulduğu, tasarımcı yaklaşımıyla içeriğin doğru kurgulandığı, içeriğin kapsamı ve tasarımı açısından yeterli olduğu ifade edilmiştir. Hedef kitleye uygun olduğu belirtilmiştir. Tasarım probleminin, doğru tasarım yöntemi kullanılarak, başarıyla çözümlenmiş olmasının üzerinde durulmuştur. Kronolojik bilgi aktarımı için bilgigrafi görselleştirme kullanımının uygun olduğu ve bu yöntemin okuyucuyu tasarım alanında yönlendirebilme özelliğini gösterdiği ifade edilmiştir. Tasarım alanından bir uzman, konuya ilişkin görüşünü şu şekilde açıklamıştır:

> Kronolojik olarak bilginin öğrenilmesi adına yapılan çözümlemenin çok iyi olduğunu düşünüyorum… Burada fark edilmeden zaman dilimlerindeki gelişmeler, parçalara bölünmüş, ben bunu fark etmeden öyle görebiliyorum. Gestalt algısına göre parçaları daha sonra görüyoruz, burada olduğu gibi. Tasarım, fark ettirmeden beni yönlendirebiliyor. Bu nedenle tasarımın başarılı olduğunu düşünüyorum (Görüşme 4, Katılımcı 4, 02:26-03:09 Sn.)

Tasarım alanından başka bir uzmanın konuya ilişkin yorumu ise, "bilgigrafi görüntü çok doğru bir karar… tarihi çizginin varlığı da bir tarih akışı içerisinde olduğumuzu gösteren iyi bir yönlendirme" (Görüşme 6, Katılımcı 6, 05:24-05:30 sn.). yönündedir. Eğitim alanı uzmanları da, kronolojik tasarım yaklaşımını doğru bulduklarını belirtmişlerdir. Uzmanlardan birinin değerlendirmesi şu şekildedir:

> Kronolojiyi bu dönemde ne kadar doğru öğrenciye aktarabilirsek, öğrencinin ileri eğitim dönemlerinde de doğru bilgiyle ilerler… Somut dönemde çocuk, önceliği ve sonralığı, kronolojiyi bilemiyor. O günkü hayatıyla ilişkilendiriliyor sadece. Ama soyut döneme geçmesiyle birlikte zihinsel anlamda önceliği ve sonralığı kavrayabiliyor… Aynı andalık, öncelik, sonralık bilgisinin bu dönemde verilmesi en önemlisi (Görüşme 2, Katılımcı 2, 51:50-52:24 ve 53:00-53:10 sn.).

Görsel kullanımında işlevselliğin ön planda olduğu, görsel sayısının artırılması veya dekoratif amaçlarla görsel eklenmesi gibi yaklaşımlardan kaçınıldığına dikkat çekilmiştir. Eğitim alanından bir uzmanın konuyla ilgili tespiti şu yöndedir: "Ders kitaplarının en büyük sıkıntısı, bir resmin rastgele yerleştirilmesi, büyütülmesi veya küçük kullanılması… Bu açıdan bakıldığında bu tasarım dikkat ve algıyı olumlu yönde etkiliyor" (Görüşme 3, Katılımcı 3, 16:00-16:15 sn.). Öğrenmeyi daha kalıcı kılmak için metinle ilişkili görsel kullanımının önemli olduğunu katılımcı, "…Sadece görsel koymak amacıyla değil de, içerikle birebir ilişkili görseller konulmuş… Görsel ve metin ilişkisine de vurgu yapılmış, bu anlamda gayet başarılı tasarım" (Görüşme 3, Katılımcı 3, 05:20-05:50 sn.) sözleriyle ifade etmiştir. Tasarım alanından bir uzmanın bu konuyu, "..bilginin görsel malzemeyle birlikteliğini görmek, eğitilmem bakımından iyi gelecektir. Bilemediğim bir tanım, kafamı karıştıran bir bilgiye rastlayabilirim hemen beraberinde görsel bir malzemeyi görmem iyi fikir veriyor" (Görüşme 6, Katılımcı 6, 05:50-06:15 sn.) sözleriyle değerlendirmiştir.

Tasarımda renklerin fizyolojik olarak gözü yormayan ve sakinleştirici etkileri olduğu, aynı zamanda bilişsel olarak da dikkati yönetebilecek özellikte olduğu ifade edilmiştir. Alan uzmanlarından bazıları, tasarımın belirli noktalarında baskın ve parlak renklerin kullanılmasının etkili olabileceğini belirtmiştir. Yazı karakteri, okunaklı, okumayı kolaylaştırıcı özellikte bulunmuştur. Bilgi türüne göre yazı karakterinin çeşitlendirilmiş olduğu izlenmiş ve tasarım yaklaşımının uygunluğu dile getirilmiştir.

Tasarım, nitelikleri açısından şu şekilde değerlendirilmiştir; özgündür, düzenli bir tasarım kurgusuna sahiptir, hiyerarşik düzenleme başarılıdır, zamana dayalı yoğun bilgi akıcı biçimde aktarılmıştır, bilgi içeriğine uygun farklı tasarım biçimleri kullanılmıştır. İlgili bilgilerin birbirine yakın konumlanması, okuyucuyu yönlendirme ve görsel algı yönetimi açısından etkilidir ve içerikte vurgulanan bilgiler doğru bir şekilde yönetilmiştir. Tasarımda, bilginin hiyerarşik yapısıyla ilgili bir uzman görüşü, "..bilgi hiyerarşisi ve görsel hiyerarşinin birbiriyle tutarlı bir şekilde tasarlanmış olduğunu söyleyebilirim… Özellikle hiyerarşik çözümlemeler doğru tasarlanmış" (Görüşme 4, Katılımcı 4, 02:11-02:25 ve 03:44-04:00 sn.). biçimindedir. Tasarım alanından bir uzman, etkileşim alanlarıyla birlikte tasarımı şu ifadelerle değerlendirmiştir:

> … içerik olarak temiz buldum. Grafik anlatım dili düzgün ve başarılı. Bilginin detaylarını da iyi biçimde aktarabiliyor… Bilginin sıralı anlatımı gayet iyi. Görsel, renk kullanımı ve

tipografik tasarımı iyi, başarılı. Etkileşimli alanlarda, video ses, üç boyutlu model kullanımı, tasarımı dikkat çekici hale getirmiş. Videolar, artırılmış gerçeklik uygulamaları başarılı (Görüşme 5, Katılımcı 5, 01:58-2:48 sn.).

Öğretim materyalinin öğrenme süreçleri ve deneyimi açılarından değerlendirilmesi:

Tablo 4.9. *"Öğretim materyalinin öğrenme süreçleri ve deneyimi açılarından değerlendirilmesi" bulgusuna ilişkin tema listesi*

ANA TEMA	TEMALAR
Öğretim materyalinin öğrenme süreçleri ve deneyimi açılarından değerlendirilmesi	Hedef kitleye uygunluğu
	Tasarım önerisinin öğrenme sürecine faydalı katkıları
	Tasarımın etkili öğrenmeyi gerçekleştirmesi
	Tasarımın öğrenmede bilişsel süreçleri olumlu yönde etkilemesi
	İçeriğin kapsamı ve tasarımı açısından yeterliliği
	Tasarımda görsel ve metin ilişkisinin öğrenmede kalıcılığa etkisi
	Tasarımın görsel estetik açısından etkileyiciliği
	Tasarımın öğrenme isteği uyandıran görünümü
	Tasarımın başlıca öğrenme alanı becerisini kazandırmadaki yeterliliği
	Etkileşim tasarımının bilişsel süreçlere olumlu katkısı
	Artırılmış gerçekliğin bilgiyle etkileşimi artırılması
	Artırılmış gerçekliğin bilgi içeriğini zenginleştirilmesi
	Artırılmış gerçeklik tasarımının öğrenmede bilişsel süreçleri destekleyici etkisi
	Artırılmış gerçeklik tasarımının öğrenme süreçlerine pozitif etkisi
	Artırılmış gerçeklik tasarımının öğrenme deneyimine yansımaları
	Dijital araçların eğitimde kullanımı algısını oluşturma
	Teknolojiyle şekillenen bilgiye erişim alışkanlıkları
	Tasarlanan öğrenme deneyiminde, oyunlaştırmanın etkili öğrenmedeki rolü
	Öğrenmede öğrenenin bireysel farklılıklarının etkisi

Öğretim materyali tasarım önerisinin, öğrenenin öğrenme süreçleri ve deneyimine olumlu yönde katkılar sağlayabileceği konusunda, her iki alan uzmanları görüş birliğindedir. "Sosyal Bilgiler Eğitimi" uzman görüşleri, tasarımın, başlıca öğrenme alanı becerisini kazandırma yönünden yeterli olduğunu göstermektedir. Görsel ve estetik açıdan etkileyici bulunan tasarımın, öğrenme isteği uyandıran bir görünüm sunduğu belirtilmiştir. Eğitim alanı uzmanlarının çoğunluğu materyali, içerik kapsamı ve tasarımı

açısından yeterli bulmuştur. Görsel ve metin ilişkisindeki doğru yapılandırmanın, bilginin öğrenende daha kalıcı olmasını sağlayacağına değinilmiştir.

Öğretim materyali tasarım önerisi için belirlenen hedef kitle düzeyinin bu araştırma için uygun olduğu ifade edilmiştir. Eğitim alanından bir uzman, "7. Sınıftaki çocuk, pekiştirme dönemine gelmiş demektir. 4. 5. ve 6. sınıflarda bunları öğrenmiş oluyor… 7. sınıfta beceriyi kazanmış olması bekleniyor. Bu nedenle araştırmaların 7. sınıf seviyesinde yapılması daha çok tercih ediliyor" (Görüşme 2, Katılımcı 2, 12:58-13:12 sn.). sözleriyle bu uygunluğu açıklamıştır.

Tasarımın etkili öğrenmeyi sağlayabileceği düşünülmüştür. Öğrenmenin bilişsel süreçlerine olumlu ve faydalı katkıları olabileceği belirtilmiştir. Eğitim alanından bir uzman konuyu şu şekilde açıklamıştır:

> Tasarım, kesinlikle etkili bir öğrenme sağlar, başarılı olmuş… Bilginin kodlanması ve geri getirilebilir olması için bilgi/konu ile daha yakından ilgilenilmeli. Bilginin kalıcı olması adına kısa süreliden ve uzun süreli belleğe aktarılması için bilgi ile etkileşim halinde olması lazım. Bu tasarımda bunu gördüm (Görüşme 3, Katılımcı 3, 16:20-16:50 sn.).

Etkili öğrenmenin sağlanması sürecinde, öğrencinin bireysel farklılıklarının etkisi gibi farklı etkenlerin de söz konusu olabileceğine değinilmiştir. Tasarım alanından bir uzman görüşü farklı bir yaklaşımla, tasarlanan öğrenme deneyimde, oyunlaştırmanın etkili öğrenmede rolünü vurgulamıştır. Uzmanın tasarım değerlendirmesi şöyledir:

> Bugün etkili öğrenmeyi sağlamanın vazgeçilmez noktalarından biri; eğlendirmek, oyunlaştırmak, oyuncaklı hale getirmek. Önerdiğin materyalin tasarımında, yarattığın öğrenme deneyiminde de oyunlaştırma var. Bu nedenle sıkıcı olmayacaktır. Öğrencinin etkin biçimde öğrenme ortamına girmesini sağlayacaktır diye düşünüyorum (Görüşme 5, Katılımcı 5, 03:10-03:35 sn.).

Bilginin görselleştirilmesi ve tasarımda, basılı ve dijital mecranın birlikteliği, her iki alan uzmanları tarafından ilgi çekici ve etkileyici olarak değerlendirilmiştir. Artırılmış gerçeklik tasarımının, bilgi içeriğini zenginleştirmesi, bilgiyle etkileşimi artırması yönünden öğrenme sürecine faydalı olacağı vurgulanmıştır. Uzman görüşleri, öğrenmenin bilişsel sürecinde artırılmış gerçeklik tasarımlarının merak uyandırarak, dikkat ve algıyı olumlu yönde etkileyebileceği yönündedir. Artırılmış gerçeklik tasarımının öğrenme deneyimine yansımalarında; öğrenene üç boyutlu ortam sunmak, bilginin gerektiği yerde ön plana çıkmasını sağlamak, farklı çıkış noktaları ve çeşitli

öğrenme yolları açmak, öğrenenin kitap ile etkileşimini güçlendirmek, başarıyı artırabilmek gibi faydaları olabileceği uzmanların görüşleri arasındadır. Açıklamalara ilişkin uzman görüşlerinden bazıları aşağıdadır:

> Karekodlar, bu kitabın en çekici kısmı. ..karekodun üç boyutlu ortamı sunuyor olması ve bu etkinliğin çoğaltılması çocuğun bu kitap üzerinde geçireceği vaktini de artıracağı görüşündeyim… ..etkileşimi artırıp öğrencinin merakını yoğunlaştırıcı bir şekle dönüşmesi bakımından da güzel. Kitabın içerisine yedirmiş olmak onu saklamak değil, ondan faydalanabilir hale getirmek öğrenci başarısını da artıran bir etkiye dönüştürebilir (Görüşme 6, Katılımcı 6, 11:00-11:20 ve 12:50-13:00 sn.).

> .. hedef kitle bu teknolojiyi kullanıyorken eğitim sisteminin bunun dışında kalması söz konusu olamaz… Artırılmış gerçeklik uygulamaları kesinlikle gerekli. Sadece okuyarak ve fotoğrafa bakarak değil, aynı zamanda öğrenci bir deneyimin parçası haline gelebiliyor. Oradaki bir bilgi olduğu yerde daha çok öne çıkıyor. Dolayısıyla bu bir başlangıç noktası olup, merak ediyorsa eğer bilgi hakkında araştırma yapabilir. Bu artırılmış gerçeklik uygulamaları deneyimi sayesinde öğrenciye farklı çıkış noktaları yarattığını düşündüm (Görüşme 4, Katılımcı 4, 04:28-05:27 sn.).

> …"Buharlı motorlar 1700 yıllarda icat edildi" cümlesini öğrenciliğimde bana öğrettiler. Ama sunduğun tasarım çalışmasında olduğu gibi, hiç bu şekilde göstermediler. Bilgiyi bu biçimde görseydim, ilgi alanım değişirdi. Farklı alanlara ilgi duyardım. Hatta meslek tercihimi bile etkileyebilirdi (Görüşme 3, Katılımcı 3, 02:16-02:40sn.).

Hedef kitlenin, dijital teknoloji kullanımını içselleştirmiş olması ve teknolojik gelişmelerle bilgiye erişim alışkanlıklarındaki durum da düşünüldüğünde eğitimde artırılmış gerçeklik tasarımı gibi teknolojilerin kullanılması gerekliliğine dikkat çekilmiştir. Böylece öğrenende, dijital araçların eğitimde kullanımı algısının oluşturulabileceği ifade edilmiştir.

Bilginin tasarımı ve öğrenme süreçlerine katkıları açısından öğretim materyalini geliştirmeye yönelik yaklaşımlar:

Tablo 4.10. *"Bilginin tasarımı ve öğrenme süreçlerine katkıları açısından öğretim materyalini geliştirmeye yönelik yaklaşımlar" bulgusuna ilişkin tema listesi*

ANA TEMA	TEMALAR
Bilginin tasarımı ve öğrenme süreçlerine katkıları açısından öğretim materyalini geliştirmeye yönelik yaklaşımlar	Artırılmış gerçeklik uygulamalarının artırılması
	Teknoloji kullanımıyla öğrenme deneyiminin genişletilmesi
	Tasarımın kullanımı konusunda bilgilendirici yönerge gerekliliği
	Öğrenme alanı hakkında temel bilgilerin sunulması
	Hiyerarşik düzenlemeyle sayfa tasarımına hareket kazandırma
	Tasarım öğelerinin birbirleriyle eş değerliliğini değiştirme
	Sıcak renk kullanımı ile tasarımda dikkatin yönetilmesi
	Renk kodlamaları ile algının yönetilmesi
	Tipografide, metindeki vurgu alanlarının tasarımını güçlendirme
	İçerikte, öğrencinin önceki bilgileriyle bağlantı kurma gerekliliği
	Öğrencinin aktif öğrenme sürecini teşvik eden içeriklerin eklenmesi
	İçerikte öğrenme stratejilerine yer verilmesi
	Materyalde, öğrenme yöntem ve tekniklerinin kullanılması

Öğretim materyali tasarımı, niteliği olumlu yönde artırabilmek ve uygulanabilirliği güçlendirmek doğrultusunda geliştirilebilir durumdadır. Bilginin tasarımı ve öğrenme süreçlerine katkıları açısından öğretim materyali tasarımını geliştirmeye yönelik, alan uzmanlarından tasarım görüşlerine ulaşılmıştır.

Teknoloji kullanımıyla öğrenme deneyiminin genişletilmesi ve artırılmış gerçeklik uygulamalarının artırılması her iki alandan uzmanların ortak görüşüdür. Tasarım önerisi, tasarımcı yaklaşımıyla hazırlanan içerik ile bilginin tasarımı boyutuna odaklanarak çalışılmıştır. Eğitim alanındaki uzmanlar ise, öğrenme süreçlerini geliştirmek amacıyla tasarıma yönelik önerilerde bulunmuşlardır. Bu öneriler; öğrenme alanı hakkında amaç, kazanım, hedef gibi temel bilgilerin konu başlangıcında sunulması, öğrencinin aktif öğrenme sürecini teşvik eden içeriklerin eklenmesi, öğrenme stratejilerine, yöntem ve tekniklerine yer verilmesi, öğrencinin önceki bilgileriyle bağlantı kurulması için içeriğin düzenlenmesi yönündedir. Gerekçeleriyle birlikte bu önerilerin uzman görüşlerinden bir bölümü şu şekildedir:

> Tasarım, etkili öğrenme sağlar…İçine öğrenme stratejileri eklenirse veya bu stratejilerden yararlanılırsa materyal amacına daha da iyi hizmet edecektir… Öğrencinin önceki bilgisini de analiz edip, buraya transfer edebilmek yeni konu başlığına transfer edebilmek gibi öğrenme stratejileri olmalı. Görsel olarak gayet iyi görünen bu tasarımın içine eğitimci olarak öğrenme stratejileri yerleştirilirse daha iyi hizmet edeceğini, faydalı olacağını düşünüyorum (Görüşme 1, Katılımcı 1, 14:50-16:00 Sn.)

> Çocuğu aktif kılacak, sadece "hazır bilgiyi al, bunu bil" değil, yapılandırmacı eğitim süreci, yani bilginin birey tarafından yapılandırıldığı bir durum… Bilgiye öğrencinin kendisinin ulaşması yaklaşımı.. Olabildiğince sende yap demeliyiz çocuğa…Etkileşimin daha çok, bilginin daha az olduğu, çocuğun da bir şeyler yaptığı kitaplar…Bu nedenle bazı alanlarda etkinlikler kullanılır, dengeli bir şekilde bilgiler içerisine dağıtılabilir. Tasarım özellikleri ve verdiği bilgi bakımından, diğer konularda başarılı, tek eleştirim bu bağlamda da üzerine çalışılması gerektiği (Görüşme 3, Katılımcı 3, 03:44- 04:13 ve 04:54-14:55 sn.).

Öğretim materyali tasarımını geliştirmeye yönelik, her iki alan uzmanlarının ortak önerisi, eğitmen ve öğrenenin materyali yetkin kullanabilmesi için tasarım hakkında bilgilendirici yönergenin olması gerekliliğidir. Tasarım alanından bir uzmanın bu gerekliliğe ilişkin açıklamaları şu yöndedir:

> … Bir kullanım kılavuzu olabilir… Öncelikle, "bu kutucuk şu anlama geliyor, bu tasarım biçimi bu bilgiyi verecek" gibi küçük bir kılavuz. Her eğitim materyalinde ön bölümde kitabın da bir kılavuzu oluyor. Özellikle eğitim kitaplarıyla ilişkilendirirsek konuyu… Öğrenci açısından da düşündüğümüzde, "hangi kutucuk ne diyor, neden o kutuyu görüyorum" bilmesi gerekir, ihtiyaç olabilir… Artırılmış gerçeklik kullanımı, deneyim aşaması, cihaz kullanımı için de bir anlatım olabilir (Görüşme 5, Katılımcı 5, 02:06-02:30 ve 05:02-06:00 sn.).

Materyali geliştirme sürecinde, bilginin görselleştirilmesi ve tasarımı boyutunda, tasarımın bazı alanlarında sıcak ve/veya parlak renk kullanımının, dikkatin kontrolünü güçlendirilebileceği önerilmiştir. Öğrenme alanının konular arası geçişlerinde, renk değişimleri yapmak, kodlamada rengi kullanarak konu başlangıcı ve bitişinin öğrenene iletilebileceği belirtilmiştir.

> Takip eden bir hat, çizgi var tarih zincirini anlatan bir devamlılık var ama çağ olarak bir döneme geçildiğini bu sayfadaki bilgilerin hangi konuya ait olduğunu ya da bir önceki konudan farklılığını vermek için renk kodlarına ihtiyaç duyabilirsin… Bir konunun bitip, başka bir konuya geçtiğini hissettirmek adına konular renkler ile kodlanabilir… Bölüm

başlığıyla birlikte renk kodunu çizgi ve dairesel formlarda da kullanırsan, o konuya aidiyet duygusunu da yaratır. (Görüşme 6, Katılımcı 6, 14:38- 15:00 ve 15:16- 15:40 sn.).

Sayfada tasarım öğelerinde birimlerin birbirleriyle eş değerlilik dengesinin değiştirilmesi, birimler arasında boyut farklılıklarının yaratılması ve hiyerarşik yapıdaki düzenlemeler ile sayfanın tasarım yapısına hareket kazandırmanın gerekli olabileceği ifade edilmiştir. Metindeki vurgu alanlarının ve görsel altı bilgilerinin tipografi tasarımındaki düzenlemeler ile daha görünür yapılabileceği de öneriler arasındadır.

Bu bulguyu oluşturan, öğretim materyalini geliştirmeye yönelik önerilerin (temaların) çoğunluğunu uygulamak, yeni bir araştırmayı başlatacaktır. Tasarımın değerlendirilmesinin amacı olarak, araştırmanın bu aşamasında, öğretim materyalinin geliştirilebilirliğini gösteren iki tasarım önerisi, tasarım ürünü üzerinde uygulanmıştır. Her iki alandan uzmanların ortak görüşü olan bu önerilerden biri; öğrenme alanının konu geçişlerinde renk değişimi yapılması, konuların renk ile öğrenene kodlanması, tasarıma hareket kazandırılmasıdır. Diğeri ise, sayfa tasarımının kullanım kılavuzunun olmasıdır. Bu iki önerinin uygulandığı tasarım ürünü güncellenmiş, EK-06 ve EK-07'de sunulmuştur.

Tasarımın uygulanabilirliği:

Tablo 4.11. *"Tasarımın uygulanabilirliği" bulgusuna ilişkin tema listesi*

ANA TEMA	TEMALAR
Tasarımın uygulanabilirliği	Tasarım önerisinin diğer alanlara/derslere transfer edilebilirliği
	Tasarım önerisinin uygulanabilirliği
	Bilgi edinme hedefine yönelik tasarımın uygulanabilirliği
	Öğrenme alanı becerisinin temel ve ortak beceri olması
	Tasarım önerisinin geliştirilebilir olması
	Tasarımın uygulanmasının faydalı olacağı
	Tasarım sistemi oluşturarak tasarım yaklaşımının diğer alanlara uyarlanması

Önerilen öğretim materyali tasarımı, her iki alan uzmanları tarafından, uygulanabilir, tasarım yaklaşımı olarak diğer öğrenme alanlarına ve derslere transfer edilebilir nitelikte bulunmuştur.

Bu materyalde ele alınan dersin öğrenme alanı becerisi, zaman ve kronolojiyi algılamadır. Eğitim alanından uzmanlar, bu öğrenme alanı becerisinin "Sosyal Bilgiler"

dersinin temelinde ve diğer öğrenme alanlarında da var olan ortak bir beceri olduğunu vurgulamışlardır. Buna bağlı olarak tasarım yaklaşımının, "Sosyal Bilgiler" dersinin öğrenme alanlarının kendi becerisi ve değerleri çerçevesinde, konuların çoğuna uyarlanabileceği uzman görüşünde belirtilmiştir. Bu görüş, bilgi edinme hedefine yönelik tasarımın uygulanabilirliğini kanıtlamaktadır.

Eğitim alanı uzmanlarında bir katılımcının görüşü ise, bir tasarım sisteminin oluşturulması ile tasarım yapısının, çalışılan dersin diğer konularına ve hatta farklı bilimlere de uygulanıp kullanılabileceği yönündedir. Tasarımın geliştirilebilir yapıda olmasının, uygulanabilirliğini artıracağına değinilmiştir. Uzmanların ortak görüşü ise, materyal tasarımının uygulanmasının faydalı olacağıdır.

Eğitim ve tasarım disiplinleri arasındaki bütünleşik ilişki ve etkileşimler:

Tablo 4.12. *"Eğitim ve tasarım disiplinlerinin arasındaki bütünleşik ilişki ve etkileşimler" bulgusuna ilişkin tema listesi*

ANA TEMA	TEMALAR
Eğitim ve tasarım disiplinleri arasındaki bütünleşik ilişki ve etkileşimleri	Eğitimcinin yetkinlikleri
	Bilginin görselleştirilmesi ve tasarımında tasarımcının yetkinlikleri
	Tasarımcının bilgi içeriğini düzenleme yönetimi
	Tasarımcının nitelikleri
	Öğretim materyallerinde tasarımcı yetkinliklerine ihtiyaç olması
	Tasarımcının uzmanlık ve sorumluluk alanı
	Eğitim ve tasarım disiplinlerinin birlikteliği

Eğitim ve tasarım uzmanları, kendi alan perspektiflerinden sahip oldukları yetkinlikleri açıklayarak, iki disiplin arasındaki ilişkiyi tanımlamışlardır.

Eğitim uzmanları yetkinliklerini, eğitimci yaklaşımıyla bir fikrin anlatılması, geliştirilmesi, sadece bilgi, beceri ve değer boyutunda düşünülmesi olarak tanımlanmıştır.

Bilginin görselleştirilmesi ve tasarımında tasarımcının yetkinliklerinin, etkileşim olanaklarının üretimi, sayfa tasarımındaki detayları önemseme, bilginin sıralı anlatımını sağlama, bilginin verilme yöntemini etkileme, tasarımda bilgi mimarisini oluşturma, görselin anlam ifade etmesini sağlama, tipografiyi ve hiyerarşiyi tasarlama ve deneyim tasarımına dönüştürme gibi zenginleştirici katkılar olduğu tasarım uzmanları tarafından açıklanmıştır. Tasarımcının, bilgi içeriğini düzenleme ve tasarıma dönüştürme de rolünün gerekli olduğunu, bir tasarım uzmanının gerekçeleriyle açıkladığı sözleri şu şekildedir:

> …içerikle ilgili de tasarımcının daha başka durumlar gördüğünü düşünüyorum. Eğitimciler, öğreticiler, sadece eğitimin içeriğine bakıyorlar. Biz onu tasarlarken ise kullanıcısı, hedef kitlesi olarak "nasıl öğrenirim, nasıl öğretirim" iki durumu bir arada yaşıyoruz. İçerikteki eksikleri, bazen tekrarları, fazlalıkları görebiliyoruz. Bu durumları optimize etmek konusunda tasarımcının içerikteki müdahalesi de önemli… Bilginin verilme yöntemiyle ilişkili, bilgi mimarisiyle ilgili detaylarda bence tasarımcının rolleri var. Bunun dışında asıl önemli olan, biz görsel tasarımcılar olarak, bilginin sıralı anlatımını sağlamayı sürekli yaşıyoruz. Hiyerarşik bir görsel anlatım, hiyerarşik bilgi anlatımına döndüğünde, çok daha sıralı olan, konunun ritmini de organize ettiğimiz, daha durağan, yavaş bir anlatımdan sonra daha vurucu ve heyecanlı anlatım oluşturuyoruz. Aslında bunu bir deneyim tasarımına dönüştürüyoruz. Bu açıdan tasarımcının çok önemli etkisi, rolü (Görüşme 5, Katılımcı 5, 07:55-09:07 sn.)

Tasarımcının nitelikleri arasında, teknoloji kullanımıyla pozitif ilişkisinin olması, çağın tasarım gereçlerini takip etmesi, açık fikirliliği, tasarım altyapısı ile özelliklerini farklı alanlara yansıtabilmesi ve üretimleriyle faydalı katkıları olduğu ifade edilmiştir.

Tasarımcını nitelikleri ve yetkinlikleri değerlendirildiğinde, eğitimde bilginin görselleştrilmesi ve tasarımında, tasarımcının rolünün çok önemli yeri olduğuna işaret edilmiştir. Eğitim alanından bir uzman, kendi alan perspektifinden bu konuyu şu sözleriyle vurgulamıştır:

> Kesinlikle bir araya gelinmesi gereken bir rolde tasarımcı. Eğitimci bakışıyla, fikir olarak anlatabilirim, söyleyebilirim geliştirebilirim ama senin yaptığını yapamam. Görsel iletişim tasarımcının çok değerli olduğunu düşünüyorum. Özellikle günümüzün öne çıkan mesleklerinden biri. Yetenek, bilgi, bakış açısı, yorum hepsini siz katıyorsunuz bunu içine, özellikle teknoloji en önemlisi ve yapay zeka ile birleşiyor. Pek çok alanda gerekli, bir araya gelinmesi gerekli. Ben çok iyi anlatabilirim, hayal kurarım ama yapamam. Bu yüzden sizin rolünüz, alana katkılarınız bu açıdan çok önemli… İyi bir tasarımcı her şeyi bambaşka hale getirebilir diye düşünüyorum (Görüşme 1, Katılımcı 1, 20:12-22:30 sn.)

Görsel iletişim tasarımcısının eğitim alanına katkısının bir ihtiyaç olduğu, özellikle bilgi aktarımı yapılan öğretim materyallerinde bu ihtiyacın daha da önemli olduğu belirtilmiştir. Eğitimde bilginin görselleştirilmesi ve tasarımının, tasarımcının uzmanlık alanı ve sorumluluğu olduğu, tasarım uzmanları tarafından söylenmiştir. Eğitim ve tasarım uzmanlarının bir araya gelmesinin gerekliliği ve bu iki disiplinin birlikteliğinin önemi vurgulanmıştır.

SONUÇ

"Eğitimde Bilginin Görselleştirilmesi ve Tasarımının Yeterliliğe Katkısı" başlıklı araştırmanın yapısı, temelinde üç araştırma katmanını içermektedir. Birincisinde; "Öğrenme ve Bilginin Yolculuğu", "Bilginin Görselleştirilmesi ve Tasarımı" başlıkları altında yapılan literatür araştırması ve devamında "Bilginin Görselleştirilmesi ve Tasarımı Açısından Öğretim Materyali Örnek İncelemeleri" yapılmıştır. İkincisinde; araştırmanın uygulama projesi olarak bir öğretim materyali tasarımı önerilmiştir. Üçüncü olarak; öğretim materyali tasarımının değerlendirilmesi için bir araştırma süreci yürütülmüştür.

Tezin literatür araştırmaları ve örnek incelemeleri ile örüntülenen ilk üç bölümü, görsel iletişim tasarımının temelleri ve etkisiyle değerlendirilmiştir. Bu sayede, eğitim ve tasarım disiplinlerinin ilişkisi, tasarımcının öğrenme sürecinde yeri sorgulanmıştır. Bu ilişkiyi keşfetmek, konuyla ilgili temellerimin güçlenmesini sağlamıştır. Tasarımcı olarak, insanın nasıl öğrendiğinin, bilginin zihinde yolculuğunun, dikkat ve algısal süreçlerin işleyişinin, öğrenme süreçlerini anlamanın önemi keşfedilmiştir. Bilginin görselleştirilmesi ve tasarlanması sürecine, öğrenmeyi etkileyen fizyolojik, bilişsel ve psikolojik faktörleri yansıtmak, tasarıma yaklaşımı anlamsal ve kavramsal açılardan derinleştirir. Sonuç olarak, öğretim materyali üretecek bir tasarımcı bu bilgi doygunluğuna sahip olmak zorundadır. Tasarımcı, bu bilgi birikimiyle ürettiği öğretim materyali tasarımının kullanıldığı öğrenme sürecindeki işlevini güçlendirir.

Tezin uygulama projesi, bir tasarımcı yaklaşımıyla farklı bir hedef kitleye yönelik, öğrenimi planlama, içerik oluşturma, bilgi mimarisini kurgulama, eğitimci gibi düşünebilme yetkinlerini deneyimleme imkanı yaratmıştır. Tasarımcının, eğitimde bilgi içeriğini yönetebilme, bilginin sıralı ve hiyerarşik anlatımını tasarıma uygulayabilmedeki rolü baskındır. Bir öğretim materyali tasarlarken tasarımcı, "öğrenenin bilişsel sürecinde bu bilgi nasıl bir yolculuk yaşayacak, öğreneni nasıl etkileyebilirim, dikkat dağıtıcı unsurlar var mı, öğrenenin dikkat ve algı mekanizmalarını yönetebilmek için bilgiyi nasıl görselleştirmeliyim, tasarım bilginin kalıcılığını, hatırlanabilir olmasını sağlayabilir mi, belleği güçlendirir mi" gibi ve ötesinde düşünceler odaklı tasarım kararları vermelidir. Projede, bu düşünce biçimini geliştirmek ve uygulamak, öğretim materyali tasarlamada yetkinlik kazanmamı sağlamıştır.

Öğretim materyali tasarımının değerlendirilmesi için yürütülen araştırmada, alan uzmanlarından tasarım görüşleri alarak bulgulara ulaşmanın, bu araştırma kapsamında doğru bir yaklaşım olduğunu görmekle birlikte, araştırma süreci olumlu katkılar kazandıran bir deneyim olmuştur. Tasarımın farklı bir alanla ilişkilendirildiği, disiplinlerarası katkı sağlayacak bir tasarım projesinin, her iki alan tarafından nasıl değerlendirilebileceği konusunda bilgi edinmeyi ve bunu deneyimlemeyi sağlamıştır. Projede, tasarım araştırmaları ve süreci sonucunda ortaya çıkan ürünün, uzmanlar tarafından birçok yönüyle değerlendirilmesi, araştırmanın amacını karşılamasının dışında, tasarımcı olarak yetkinliğimi, araştırmanın gerekliliğini ve savunduğum tezi kanıtlamama imkan tanımıştır.

Bir tasarımcının, yetkin olmadığı bir alanla ilişkili çalışması ve üretim yapması güvenli alanının dışında bir karardır. Bu araştırmada böyle bir kararla yola çıkmak, çalışmanın yönetilmesinde birtakım zorlukları getirse de, öğretim materyalini geliştirmeye yönelik önerileriyle birlikte uzman görüşlerinin çoğunluğu, başarılı bir ürüne ulaştığımı göstermiştir. Özellikle, artırılmış gerçeklik uygulamalarının ses, üç boyutlu model, video, ve yapay zeka gibi medya türleriyle içerikteki spesifik bilgiler özelinde tasarlanması ve materyale dahil edilmesi etkileyici bulunmuştur. Bu yaklaşımın, bilgi aktarımını güçlendirme, anlamlı ve derin öğrenmeyi sağlama, bilgiyi pekiştirme, merak uyandırma, motivasyon ve öğretim materyaline bağlılık gibi birçok bağlamda önemli katkılar sunabileceği açıktır. Gelişim dönemi itibariyle dijital dünya ile etkileşimde bulunan ve bu dünyaya ait düşünce ve davranışları özümseyen çocukların, okuldaki öğrenme sürecinde, bilgiye ulaştıkları araçlar olarak öğretim materyallerinde sadece basılı ürünlerle karşılaşmaları öğrenmeyi olumsuz yönde etkiler. Bu durum, basılı materyallerin işlevini gün geçtikte yok etmekte, hedef kitlenin bilgiyle etkileşiminde, öğrenme etkinliğinde ve başarısında engel yaratmaktadır. Öğretim materyalinde dijital içeriğin ve araçların kullanımı zorunlu hale getirilmelidir. Artırılmış gerçeklik tasarımı gibi bilgiyi çoğaltan, derinleştiren, öğrenenin bilgiyle etkileşimini güçlendiren, dikkat ve algı yönetiminde etken olabilecek uygulamaların, basılı materyale entegre edilmesi gereklidir.

Tasarımın değerlendirilmesiyle birlikte görüşmeler esnasında eğitim alanı uzmanlarının, eğitim sistemi, öğrenme ve stratejileri, “Sosyal Bilgiler Eğitimi” dersi öğrenme alanları ve stratejileri, öğrenenin özellikleri gibi birçok konuda bilgilerini paylaşmaları, bu alanda bilgimi derinleştirmiştir. Eğitim alanındaki uzmanlar, kendi

alanlarında tasarımcının önemini, tasarım alanındaki uzmanlar ise kendilerinin eğitim alanında nasıl rol alabilecekleri üzerine değerlendirme yapmışlardır. Her alan uzmanı, ait olduğu bilim ve sanat alanına göre değerlendirmede bulunmuşlardır. Ancak eğitim ve tasarım alanı uzmanlarının, bu araştırma çerçevesinde görüş birliğinde oldukları görülmüştür. Araştırma sürecindeki gözlemim sonucu, bu çalışmanın birçok araştırma ve tartışmaları doğurabileceği ve veri analizinde ulaşılan bulguların araştırmanın başlangıcındaki hedefimi karşıladığı yönündedir.

Tezin tüm araştırma ve uygulama aşamalarının sonucu; eğitimde bilginin görselleştirilmesi ve tasarımının öğrenme süreçlerine ve deneyimine olumlu yönde katkılar sağlayacağını göstermiştir. Eğitim alanında bilginin görselleştirilmesi ve tasarımına ihtiyaç yoğundur ve bu ihtiyaç sürekliliğini koruyacaktır. Eğitim seviyesi kısıtlaması olmadan, eğitmen ve öğrenenin olduğu her platformda ulaşılan bu sonucun uygulanması mümkündür. Araştırma, bu sonuca ulaşabilmenin görsel iletişim tasarımcısının rolünün ve katkılarının sayesinde olabileceğini göstermiştir. Eğitim ve tasarım alanı uzmanlarının görüşleri, tasarımcının eğitim alanına katkılarının çok yönlü ve değerli olduğunu kanıtlamaktadır. Eğitimde bilginin görselleştirilmesi ve tasarımı ile etkili öğrenmenin sağlanması sürecinde görsel iletişim tasarımcısı, yaklaşımı ve yetkinlikleriyle merkezi konumdadır. Eğitimcinin öğrenenle arasındaki iletişim, tasarımcının bilginin görselleştirilmesi ve tasarımı bağlamında ürettiği öğretim materyali aracı ile sağlanır.

Alan uzmanlarının değerlendirmesiyle ulaşılan bulgular, öğretim materyalinin, tasarımın sürdürülebilirliği için tasarım sistemi oluşturulabilir, diğer öğrenme alanlarına ve derslere transfer edilebilir, uygulanabilir, geliştirilebilir yeterlikte olduğunu göstermiştir. Uzmanlar, tasarım önerisinin geliştirilmesinin ve uygulanmasının faydalı olacağını vurgulayarak, bu çalışmanın mutlaka hayata geçirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Bu sonuç, araştırmanın ilerleyen etaplarının olabileceğini ve üzerine çalışılabileceğini işaret etmektedir. Araştırmanın bir sonraki aşaması; öğretim materyali tasarımında izlenen, görsel iletişim tasarımı alanıyla ilgili gerekli iyileştirmelerin yapılmasıdır. Eğitim alanında ilgili bölümün uzmanlarıyla çalışılması, öğrenme stratejilerinin ve bilgi içeriğinin organize edilerek materyalin geliştirilmesidir. Devamında bu materyali, öğrenmenin gerçekleştiği doğal ortamda, eğitmen rehberliğinde belirlenen öğrenen grubunun deneyimlemesini sağlamak, araştırmacı ve tasarımcı

kimliğiyle bu gözlemin sonucunda eğitimde bilginin görselleştirilmesi ve tasarımının etkili öğrenmeye katkıları üzerine bulgulara ulaşılabilmek önerilmektedir.

Araştırmada sunulan, öğretim materyali tasarımı örneklemindeki hedefler ve tasarımcı yaklaşımı rehberliğinde, görsel iletişim tasarımcılarının sorumluluk bilinciyle bu konuda rol almaları gerekliliktir. Eğitim ve tasarım olmak üzere her iki disiplinden gelen uzmanların hedefleri, yetkinlikleriyle odaklanarak birlikte çalışmak ve her yönüyle güçlendirilmiş öğretim materyalleri tasarlayarak, öğrenenlerin öğrenme deneyimlerini ve başarılarını iyileştirebilmek olmalıdır. Eğitim ve tasarım alanlarının ilişkisi, bu ilişkinin nasıl değerlendirilmesi gerektiği bağlamında ele alınan ve bu ilişkiyi somut bir öneriyle sunan, geliştiren bir çalışmanın olmadığı görülmüştür. Bu nedenle araştırma sonuçlarının, eğitim ve tasarım olmak üzere her iki alana da katkı sağlayabilecek olması, özellikle alanların birlikteliğine ve yeni araştırmaların gelişimine ışık tutması, bu çalışmayı değerli kılmaktadır.

KAYNAKÇA

Abrahamsen, A. ve Bechtel, W. (2012). History and core themes. K. Frankish ve W. M. Ramsey (Ed.), *The Cambridge Handbook of Cognitive Science içinde* (s. 714-715). United Kingdom: Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9781139033916

Ackoff, R. L. (1989). From data to wisdom. *Journal of Applied Systems Analysis.* 16. 3-9.

Adolf, M. ve Stehr, N. (2016). *Knowledge: Is knowledge power?.* (Second Edition). London: Routledge.

Allonwood, G. ve Beare, P. (2014). *User experience design: creating designs users really love*. USA: Bloomsbury Publishing.

Altınpulluk, H. ve Kesim, M. (2016). The classification of augmented reality books: A literature review. *Inted2016: 10th International Technology, Education and Development Conference.* İspanya

Amarin, N. ve Al-Saleh, A. (2020). The effect of color use in desinging ınstructional aids on learners' academic performance. *Journel of E-Learning and Knowledge Society.* 16 (2). 42-50.

Ambrose, G. ve Harris, P. (2006). *The fundamentals of typography.* Switzerland: Ava Publishing

Ambrose, G. ve Harris, P. (2009). *The fundamentals of graphic design.* London: AVA Publishing

Ambrose, G. ve Harris, P. (2019). *Grafik tasarımda sayfa düzeni.* (Çev. D. B. İz). İstanbul: Literatür

Anderson, O. R. (1997). A neurocognitive perspective on current learning theory and science ınstructional strategies. *Science Education,* 81 (1), 67-89.

Andreev, A. N., Emtseva, O. V., Babkina, E. S., Dolzhenkov, V. N. ve Kudryashove, N. V. (2021). The effectivess of using visualization tools and forms in distance learning. https://www.redalyc.org/journal/5702/570272348051/html/ (Erişim: 20.05.2024)

Armstrong, H. (2012). *Grafik tasarım kuramı*. (Çev: M. E. Uslu). İstanbul: Espas Sanat Kuram Yayınları.

Atkinson, R. C. ve Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. K. W. Spence ve J. T. Spence (Ed.), *Psychology of Learning and Motivation Advances in Research and Theory içinde* (s. 89-195). The United States of America: Academic Press.

Aydemir, Ö. K. (2013). Kutadgu Bilig'in dilinde bilgi kavramı ve işlevi. *Journal of Turkish Studies.* 8 (1). 803-810.

Aydın, B. (2018). Gelişimin doğası. B. Yeşilyaprak (Ed.), *Eğitim Psikolojisi* içinde (s. 31-55). Ankara: Pegem.

Aydın, D. E. (2021). *İletişim biçimi olarak bilgigrafi ve süreçleri.* Sanatta Yeterlik Tezi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü.

Azuma, R. T. (1997). A survey augmented reality. *Teleoperators and Virtual Enviroments.* 6 (4). 355-385 https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.4.355

Azuma, R., Baillot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S. ve Macintyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*. 21. 34 - 47. DOI: 10.1109/38.963459

Balaban Salı, j. (2012). Verilerin toplanması. A. Şimşek (Ed.), *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri* içinde (s. 134-161). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Yayınları

Baltacı, A. (2019). Nitel araştırma süreci: Nitel bir araştırma nasıl yapılır?. *Ahi Evran Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 5 (2). 368-388.

Barnbrook, O. A. A. (2014). *Türkçenin özgün dil motifinin, frekanslarının araştırılması ve bu araştırmaya dayalı bir metin fontu tasarımı.* Sanatta Yeterlik Eser Metni. İstanbul: Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Baskarada, S. ve Koronios, A. (2013). Data, ınformation, knowledge, wisdom (DIKW): A semiotic theoretical and empirical exploration of the hierarchy and its quality dimension. *Australasian Journal of Information Systems.* 18 (1). 5-24.

Berk, Laura, E. (2009). *Child development* (8. Baskı). The United States of America: Pearson.

Biederman, I. (1987). Recognition-by-components: A theory of human image understanding. *Psychological Review,* 94 (2), 115 147. https://doi.org/10.1037/0033-295X.94.2.115

Bilgin, M. (2018). Bedensel ve devinsem gelişim. B. Yeşilyaprak (Ed.), *Eğitim Psikolojisi* içinde (s.58-81). Ankara: Pegem

Black, A., Luna, P., Lund, O. ve Walker, S. (2017). *Information design resarch and practice.* New York: Routledge.

Bransford, J., Barron, B., Pea, R., Meltzoff, A., Kuhl, P., Bell, P., . . . Sabelli, N. (2005). Foundations and opportunities for an interdisciplinary science of learning. R. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences,* içinde *(*s. 19-34. Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9780511816833.003

Bryson, S. (2013). Virtual reality: A definition history - *A Personal Essay. Retrieved* March 15, 2021, from https://arxiv.org/pdf/1312.4322.pdf

Bolat, A., Uyar, M. Ve Cengiz, M. (2019). Tasavvufta bilgi anlayışı: Marifet. *Tasavvuf,* içinde (s. 239-248). Samsun: E Yazı Yayınevi.

Caine, R. N. ve Caine, G. (2002). *Beyin temelli öğrenme.* (Çev. Ed. G. Ülgen). Ankara: Nobel.

Cairo, A. (2016). *The truthful art: Data, charts, and maps for communication*. USA: New Riders

Canan, S. (2020). *Değişen beynim.* İstanbul: Nefes Yayıncılık.

Capurro, R. ve Hjorland, B. (2003). The concept of information. B. Cronin (Ed.), *Annual Review of Information Science and Technology*. 37. (s. 343-411). http://www.capurro.de/infoconcept.html

Catling, J. Ve Ling, J. (2011). Perception. D. Upton (Ed.), *Cognitive Psychology* içinde (s.5-31). England: Pearson.

Chen, C. (2010). Information visualization. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics.* 2 (4). 387-403.

Chen, H. M. (2017). Information visualization. *Library Technology Reports: Computational Statistics.* 2 (4). 387-403.

Chen, M., Borgo, R., ve Floridi, L. (2013). What is visualization really for?. DOI:10.1007/978-3-319-07121-3_5

Clark, J. M. Ve Paivio, A. (1991). Dual coding theory and education. *Educational Psychology Review.* 3 (3). 149-210.

Cruz-Neira, C. (1993). Virtual reality overview. *ACM SIGGRAPH'93 Course Notes 23, 1-18.*

Coates, K. Ve Ellison, (A). (2014). *An introduction information design*. London: Laurence King Publishing.

Collins, W., Hass, A., Jeffery, K., Martin, A., Medeiros, R. ve Tomljanovic, S. (2015). *Graphic design and print production fundamentals.* Graphic Communications Open Textbook Collective: BC campus (https://opentextbc.ca/graphicdesign/) (Erişim: 17.05.2024)

Cullen, K. (2012). *Design elements typography fundamentals*. USA: Rockport Publishers

Çeliköz, N., Erişen, Y., ve Şahin, M. (2019). Cognitive learning theories with emphasis on Learning, gestalt and information processing Theoris. *Journal of Educational and Instructional Studies in the World,* 9 (3), 18-33.

Dehghani, M., Mohammadhasani, N. Ghalevandi, M. ve Azimi, E. (2020). Applying AR-based infographics to enhance learning of the heart and cardiac cycle in biology class. *Interactive Learning Environments*. https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1765394

Dillon, A. ve Turnbul, D. (2005). Information Architecture. *Encyclopedia of Library and Information Science.* DOI: 10.1081/E-ELIS-120017582

Duman, B. (2015). *Neden beyin temelli öğrenme?.* Ankara: Pegem Akademi.

Eagleman, D. (2016). *Beyin senin hikayen*. (Çev: Z. Tozar). İstanbul: Domingo Yayınları.

Eggen, P., ve Kauchak, D. (2010). *Educational psychology* (8. Baskı). The United States of America: Pearson.

Elizabeth, K. (1993). Typography, color, and information structure. *Techinical Communication*. 40 (4). 638-654.

Elliot, A. J., Fairchild, M. D. ve Franklin, A. (2015). *Handbook of color psychology.* United Kingdom: Cambridge University Press

Engelbrecht, L., Botha, A. ve Alberts, R. (2015). Designing the visualization of ınformation. *International Journal of Image and Graphics.* 15 (2). 1-12. DOI:10.1142/S0219467815400057

Ferreira, J. (2014). Infographics: An ıntroduction. DOI:10.13140/2.1.1267.8409

Frieman, J. Ve Reilly, S. (2016). *Learning: A behavioral, cognitive, and evolutionary synthesis*. USA: Sage Publications.

Galván, A. (2017). Brain plasticity. *The Neuroscience of Adolescence* içinde (s. 85-115). Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/9781316106143.002

Gazzaniga, M. S., Ivry, R. B., and Mangun, G. R. (2009). *Cognitive neuroscience the biology of the mind* (3. Baskı). The United States of America: W. W. Norton.

Goldstein, E. B. (2019). *Duyum ve algı* (Ninth Edition). (Çev. Ed. G. Malkoç ve F. Girgin Kardeş). Ankara: Nobel.

Guimaraes, V., Freitas, C., Sadre, R., Tarouco, L. ve Granville, L. (2016). A survey on information visualization for network and service management. *IEEE Communications Surveys & Tutorials.* 18 (1). 285-323. 10.1109/COMST.2015.2450538.

Güzel, C. (2003). Platon'un bilgi görüşü. *Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi.* 20 (2). 105-115.

Harkins, M. (2010). *Using type.* Switzerland: Ava Publishing

Hergenhahn, B. R. (2009). *An introduction to the history of psychology* (Sixth Edition). USA: Wadsworth Cengage Learning.

Hung, Y. H., Chen, C. H. ve Huang, S. W. (2016). Applying augmented reality to enhance learning: a study of different teaching materials. *Journal of Computer Assisted Learning*. 33. 252-266. https://doi.org/10.1111/jcal.12173

Inglis, H. J., Dawson, K., and Nishioka, R. (2014a). How memory works. H. J. Inglis, (Yazar), *Sticky Learning: How Neuroscience Supports Teaching That's Remembered* içinde (s. 39-54). Minneapolis: Fortness Press. https://doi.org/10.2307/j.ctt9m0v02.6

Inglis, H. J., Dawson, K., and Nishioka, R. (2014b). The nature of learning. H. J. Inglis, (Yazar), *Sticky Learning: How Neuroscience Supports Teaching That's Remembered* içinde (s. 11-22). Minneapolis: Fortness Press. https://doi.org/10.2307/j.ctt9m0v02.4

Inglis, H. J., Dawson, K., and Nishioka, R. (2014c). How the brain works. H. J. Inglis, (Yazar), *Sticky Learning: How Neuroscience Supports Teaching That's Remembered* içinde (s. 23-37). Minneapolis: Fortness Press. https://doi.org/10.2307/j.ctt9m0v02.5

Interaction Design Foundation (t.y). The basic of user experience design. https://www.interaction-design.org/ebook (Erişim: 01.06.2024)

Jacobson, R. E. (1999). *Information design*. London: The MIT Press.

Jensen, E. (2005). *Teaching with the brain in mind* (Second Edition). USA: Association for Supervision and Curriculum Development Publications.

Kahraman, Y. (2018). Takiyettin Mengüşoğlu'nun antropoloji temelli insan anlayışı. *Mavi Atlas.* 6 (1). 119-133.

Keyes, E. (1993). Typography, color, and ınformation structure. *Technical Communication.* 40 (4). 638-654

Kılıç, M. (2018). Öğrenmenin doğası. B. Yeşilyaprak (Ed.), *Eğitim Psikolojisi* içinde (s. 166-195) Ankara: Pegem

Kimble, D. P. (1992). *Biological psychology* (Second Edition). America: Harcout Brace Jovanovich.

Kimble, G. A. (tarihsiz.). *Learning theory*. *Encylopedia Britannica*. https://www.britannica.com/science/learning-theory (Erişim: 20.11.2020)

Krause, J. (2015). *Color for designers.* USA: New Riders

Kock, M. & Louven, C. (2018). The power of sound design in a moving picture: an empirical study with emoTouch for iPad. *Empirical Musicology Review.* 13, 3-4.

Lege, R. (2018). The benefits of typographical principles in materials design. *Asian Conference on Education,* Oct. Kobe, Japan, 19-22, 2017, 243-247

Lehler, K., Lum, B., Slichta, B. A. ve Smith, N. D. (1996). Knowledge, Teaching and wisdom. *Philosophical Studies Series.* Springer Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-017-2022-9

Lupton, E. (2004). *Thinking with Type.* New York: Princeton Architectural Press

Madi, B. (2014). *Öğrenme beyinde nasıl oluşur?*. Ankara: Efil Yayınevi.

Mancas, M. (2016). What is attention?. M. Mancas, V. Ferrera, N. Riche, J. Taylor (Ed.), *From Human Attention to Computational Attention* içinde, (s. 9-20). Springer Series in Cognitive and Neural Systems. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-3435-5_2

Mansoor, F. A. ve Abdalrazzaq, Z. M. (2023). The impact of information architecture on Final User Benefits. *American Journal of Enviromental Economics (AJEE).* 2 (1). 69-78.

Martin, G. N., Carlson, N. R. Ve Buskist, W. (2010). *Psychology* (Fourth Edition). England: Pearson.

Mayer, R. (1996). Learners as information processors: Legacies and limitations of educational psychology's second. *Educational Psychologist*, 31 (3), 151-161.

Mayer, R. E. (2002). Multimedia learning. *The Psychology of Learning and Motivation*. 41. 85-139.

Mcleod, S. (2023). Visual perception theory in psychology. https://www.simplypsychology.org/perception-theories.html#References (Erişim: 10.04.2023).

Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A. ve Kishino, F. (1994). Augmented reality: a class of display on the reality-virtuality continuum. *Telemanipulator and Telepresence Technologies. SPIE*, 2531. 282-292

Miller, G. A. (2003). The cognitive revolution: A historical perspective. *Trends in Cognitive Sciences,* 7 (3), 141-144. https://doi.org/10.1016/S1364-6613(03)00029-9.

Mortimore, P. (2013). *Education under siege: Why there is a better alternative*. Chicago: Bristol University Press. doi:10.2307/j.ctt1t6p6z6

Morton, J. (1997). *A guide to color symbolism (Color Voodoo Book 1).* Colorcom

Nacheva, R. (2015). Principles of user interface design: Important Rules that Every Designer Should Follow. Izvestia Journal of the Union of Scientists - Varna. *Economic Sciences Series*. 1, 140-149.

Nagel, M. ve Scholes, L. (2016). What is learning?. *Understanding development and learning: Implications for teaching*. Oxford University Press

Neilsen, J. (2012). Usability 101: Introduction to usability https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/ (Erişim: 30.05.2024)

New Scientist. (2019). *Beynimiz nasıl çalışır?* (Çev: C. E. Topaktaş). İstanbul: Say Yayınları.

OECD. (2002). *Understanding the brain: Towards a new learning science*. France: OECD Publications.

OECD. (2007). *Understanding the brain: The birth of a learning science*. France: OECD Publications.

Okano, H., Hirano, T. ve Balaban, E. (2020). Learning and memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences,* 97 (23), 12403-12404. https://doi.org/10.1073/pnas.210381897

Özgen, M. K. (2013). Farabi felsefesinde bilgi ve terapi/bilginin iyileştirici gücü. *Bilimname.* 25 (1). 133-155.

Öztürk, B. ve Kısaç, İ. (2018). Bilgiyi işleme modeli. B. Yeşilyaprak (Ed.), Eğitim Psikolojisi içinde (s. 304-334) Ankara: Pegem.

Paik,Y., Mahnoo, K., Sinykin, A. ve Kim, J.M. (2003). Experimental research about the correlation of sound and image in Motion Graphics. *Journal of the Asian Design International Conference.*

Paivio, A. ve Ernest, C. H. (1971). Imagery ability and visual perception of verbal and nonverbal stimuli. *Perception & Psychophysics.* 10 (6). 429-432.

Parasuraman, R., R. Tippelt ve L. Hellwig (2007). Brain, cognition and learning in adulthood. *Understanding the Brain: The Birth of a Learning Science* içinde (s. 161-180) France: OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/9789264029132-14-en.

Peschl, M. F. (2003). Structures and diversity in everyday knowledge. From Reality to Cognition and Back. *Organising Knowledge. Methods and Case Studies* içinde (s.3-27). Hampshire: Palgrave Macmillan.

Pettersson, R., ve Fager, G. (2002). Information design at Malardalen University.

Pettersson, R. (2012). Information design it depends. Austria: IIID Public Library. https://www.iiid.net/PublicLibrary/Pettersson-Rune-ID-It-Depends.pdf (Erişim: 20.10.2019)

Pettersson, R. (2013). *Cognition (Information Design 5).* IIID Public Library. Austria

Pontis, S. ve Babwahsingh, M. (2024). *Information design unbound.* Britanya: Bloomsbury Publishing

Psenakova, I. Ve Szabo, T. (2018). Interactivity in learning materials fort he teaching. *ICETA 2018-16th International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications.* DOI: 10.1109/ICETA.2018.8572208

Purves, D., Augustine, J. G., Fitzpatrick, D., Hall, W. C., Lamantia, A. ve S., Mooney R. D., Platt, M. L. ve White, L. E. (2018). *Neuroscience (International Sixth Edition).* USA: Oxford University Press.

Radu, I. (2014). Augmented reality in education: A Meta-Review and Cross-Media Amalysis. Personal and Ubiquitous Computing. 18 (6). 1533-1543 DOI:10.1007/s00779-013-0747-y

Ranganath, C., Libby, L. A., ve Wong, L. (2012). Human learning and memory. K. Frankish ve W. M. Ramsey (Ed.), *The Cambridge Handbook of Cognitive Science içinde* (s. 112-130). United Kingdom: Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9781139033916.009

Resmini, A. ve Rosati, L. (2011). A brief of information architecture. *Journal of Information Architecture*. 3 (2). 33-45.

Rosenfeld, L., Morville, P., ve Arango, J. (2015). *Information architecture: For the web and beyond. (4. Edition).* Canada: O'Reilly.

Rosnov, D., ve Roberts, M. C. (2005). Information processing theory. N. J. Salkind (Ed.), *Encyclopedia of Human Development içinde* (s. 713-715). The United States of America: SAGE. https://www.doi.org/10.4135/9781412952484.n349

Rowley, J. (2007). The wisdom hierarchy: Representations of the DIKW hierarchy. *Journal of Information Science*, 33 (2). 163-180.

Ru, G. ve Ming, Z. (2014). Infographics applied in design education. *IEEE Workshop on Advanced Resarch and Technology in Industry Applications (WARTIA). 984-986.* doi: 10.1109/WARTIA.2014.6976439.

Saffer, D. (2010). *Designing for interaction: creating innovative applications and devices.* (Second Edition). USA: New Riders.

Saltz, I. (2019). *Typography essentials*. USA: Quarto Publishers

Sarıtaş, K. (2014). İbni Haldun'da bilgi felsefesi. *Journal of Turkish Studies.* 9 (8). 733-750.

Schunk, D. H. (2012). *Learning theories: An educational perspective.* (Sixth Edition). Boston: Pearson

Senemoğlu, N. (2020). *Gelişim, öğrenme ve öğretim.* Ankara: Anı Yayıncılık.

Sengupta, M. (2020). Educational psychology. London: New Central Book Agency.

Shaffer, D. R. ve Kipp, K. (2010). *Developmental psychology: Childhood and Adolescence*. (8. Baskı). Canada: Wadsworth, Cengage Learning

Sharti, K. Ve Buza, K. (2017). The use of visulalization in teaching and learning process for developing critical thinking of students. European Journal of Social Sciences Eduction and Research. 4 (3). 134-140 https://doi.org/10.26417/ejser.v9i1.p71-74

Shaw, A. (2020). *Design for motion: Fundamentals and techniques of motion design.* (Second Edition). New York: Routledge.

Shell, D. F., Brooks, D. W., Trainin, G., Wilson, K. M., Kauffman, D, F., ve Herr, L. M. (2010). *The unified learning model.* Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-90-481-3215-7

Simbulan, M. S. R. (2007). Learning objects' user interface. A. Kohang ve K. Harman (Editörler). *Learning Objects: Theory, Praxis, Issues, and Trends* içinde *(s.*259-336). USA: Informing Science Press.

Smith, E. E., ve Kosslyn, S. M., (2014). *Bilişsel psikoloji, zihin ve beyin.* (Çev. M. Şahin). Ankara: Nobel.

Solso, R. L., Maclin, O. H., ve Maclin, M. K. (2008). Cognitive psychology. (8. Baskı). United States of America: Pearson.

Solso, R. L., Maclin, O. H., ve Maclin, M. K. (2013). Bilişsel psikoloji. (8. Baskı). (Çev. A. A. Dinn). İstanbul: Kitabevi.

Song, G. (2021). Application of motion graphics in visual communication design. *Journal of Physics: Conference Series*, 1744 (4). doi:10.1088/1742-6596/1744/4/0421651

Sousa, D. A. (2016). *How The Brain Learns* (Fifth Edition). California: Corwin Press.

Spencer, D. (2010). *A practical guide to information architecture.* (Second Edition). Australia: UX Mastery

Stock, W. Ve Stock, M. (2013). *Handbook of information science.* Berlin: De Gruyter Saur. https://doi.org/10.1515/9783110235005

Strivzer, I. (2014). *Type ruler!: The designer's guide to professional typography.* Canada: John Wiley & Sons, Inc

Şimşek, H. ve Yıldırım, A. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri.* (12. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Terry, W. S., (2018). Öğrenme ve bellek (Çev. B. Cangöz). Ankara: Anı Yayıncılık.

Theeuwes, J. (2010). Top-down and bottom-up control of visual selection. *Acta Psychologia,* 135, 77-99. https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2010.02.006

Tokuhama-Espinosa, T. (2012). Why mind, brain and education science is the "New" brain-based education. *New Horizons in Education,*

Tondreau, B. (2009). *Layout essentials: 100 Design Principles for Using Grids*. USA: Rockport Publishers.

Topdemir, H. G. (2009). Felsefe nedir? Bilgi nedir?. *Türk Kütüphaneciliği.* 23 (1). 119-133.

Toub, S. (2000). Evaluating information architecture*. Argus Center for Information Architecture. Argus Associates Inc.*

Tuarez, M. A. V., Delgado, R. I. Z., Teran, O. V. T., ve Martine, M. E. M. (2019). The brain and its role on learning process. *International Journal of Physical Sciences and Engineering*, *3*(2), 27-33. https://doi.org/10.29332/ijpse.v3n2.326

Uçak, N. Ö. (2010). Bilgi: Çok yüzlü bir kavram. *Türk Kütüphaneciliği.* 24 (4). 705-722.

Uçar, T. F. (2019). *Görsel iletişim ve grafik tasarım.* İstanbul: İnkılap Yayınevi.

Uluslararası Standartlar Organizasyonu (International Organization for Standardization). (2019). Ergonomics of human system interaction. *Part 210: Human-centred design for interactive systems.* https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:9241:-210:ed-2:v1:en (Erişim: 01.06.2024)

Uluslararası Standartlar Organizasyonu International Organization for Standardization. (2020). Ergonomics of human-system interaction – Part 110: Interaction principles (ISO Standard No. 9241-110:2020). https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-110:ed-2:v1:en (Erişim: 01.06.2024)

Ummanel, A. ve Dilek, A. (2016). Gelişim ve Öğrenme. *Öğretim İlke ve Yöntemleri* içinde (s. 35-52) Pegem

Uyan Dur, B. İ., (2014). Data visualization and infographics in visual communication design education at the age of information. *Journal of Arts Humanities*. 3 (5). 39-50.

Vavra, K. L., Janjic-Watrich, V., Loerke, K., Phillips, L. M., Norris, S. P. Ve Manab, J. (2011). Visualization science in education. *ASEJ*. 41 (1). 22-30.

Vignelli, M. (2010). *The Vignelli canon.* Lars Müller Publisher

Wergin, J. (2019). How we learn: A short primer. *Deep Learning in a Disorienting World* içinde (s. 19-37). Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/9781108647786.002

Wheeler, A. (2009). *Desgining brand identity*. Canada: John Wiley & Sons, Inc.

Wolfe, J. M. (2021). Guided search 6.0: An updated model of visual search. *Psychonomic Bulletin & Review,* 28, 1060-1092. https://doi.org/10.3758/s13423-020-01859-9

Wood, D. (2014). *Interface design: an introduction to visual communication in UI design.* USA: Bloomsbury Publishing.

Wurman, R. S. (2001). *Information anxiety 2.* İndianapolis: Que.

Xiong, A. ve Proctor, R. W. (2018). Information processing: The language and analytical tools for cognitive psychology in the information age. *Frontiers in sychology,* 9 (1270).

Yılmaz, R. M. (2016). Educational magic toys developed with augmented reality technology for early childhood education. *Computers in Human Behavior.* 54. 240-248.

Zimmerman, A. E. ve Dean, R.S. (2011). Visual-spatial intelligence. S.Goldstein ve J. A. Naglieri (Ed.), *Encyclopedia of Child Behavior and Development* içinde (s. 1548-1549). Boston: Springer, https://doi.org/10.1007/978-0-387-79061-9_3041

İNTERNET KAYNAKÇASI

http-1: https://thedecisionlab.com/thinkers/neuroscience/donald-hebb/ (Erişim: 10.10.2020)

http-2: https://sharpbrains.com/blog/2008/02/26/brain-plasticity-how-learning-changes-your-brain/ (Erişim: 21.11.2020)

http-3: https://qbi.uq.edu.au/files/24081/The_Brain_Learning_Memory_QBI.pdf (Erişim: 27.10. 2021)

http-4: https://thebrain.mcgill.ca/flash/d/d_07/d_07_p/d_07_p_tra/d_07_p_tra.html (Erişim: 26.10. 2021)

http-5: https://www.betterhelp.com/advice/memory/the-relationship-between-learning-and-memory/ (Erişim: 26.10. 2021)

http-6: http://psychology.iresearchnet.com/developmental-psychology/learning-and-memory/ (Erişim: 27.10. 2021)

http-7: https://sozluk.gov.tr/ (Erişim: 02.06.2022)

http-8: https://www.nisanyansozluk.com/kelime/bilgi (Erişim: 02.06.2022)

http-9: https://www.oed.com/oed2/00116500 (Erişim: 02.06.2022)

http-10: https://iep.utm.edu/ferrier/ (Erişim: 04.06.2022)

http-11: https://plato.stanford.edu/entries/epistemology/ (Erişim: 04.06.2022)

http-12: https://www.informationphilosopher.com/knowledge/history/ (Erişim: 04.06.2022)

http-13: https://islamansiklopedisi.org.tr/bilgi (Erişim: 04.06.2022)

http-14: https://www.etymonline.com/word/information#etymonline_v_6460 (Erişim: 03.06.2022)

http-15: https://www.informationphilosopher.com/knowledge/problem/ (Erişim: 04.06.2022)

http-16: https://www.cambridgecognition.com/blog/entry/what-is-cognition (Erişim: 27.09.2021)

http-17: https://www.simplypsychology.org/information-processing.html (Erişim: 10.10.2021).

http-18: https://www.youtube.com/watch?v=yL2ul2bR0Ok (Erişim: 17.11.2021)

http-19: https://www.simplypsychology.org/attention-models.html (Erişim: 29.05.2023).

http-20: https://search.bwh.harvard.edu/new/index.html (Erişim: 29.052023)

http-21: https://www.cognifit.com/attention#:~:text=According%20to%20Sohlberg%20and%20Mateer, %2C%20selective%2C%20alternating%20and%20divided (Erişim: 03.06.2023).

http-22: https://psychcentral.com/health/bottom-up-processing (Erişim: (26.082023).

http-23: https://www.gestaltcleveland.org/what-is-gestalt (Erişim: (05.09.2023).

http-24: https://www.decisionfoundry.com/misc/articles/data-visualization-vs-information-design/ (Erişim: 10.05.2024).

http-25: https://www.interaction-design.org/literature/topics/information-visualization (Erişim: 20.05.2024).

http-26: https://www.iiid.net/about/information-design/ (Erişim: 15.05.2024).

http-27: https://www.interaction-design.org/literature/topics/information-visualization (Erişim: 20.05.2024).

http-28: https://www.bouldervt.com/the-power-of-visualization-unveiling-the-80-of-learning/ (Erişim: 23.05.2024).

http-29: https://www.nngroup.com/articles/picture-superiority-effect/ (Erişim: 23.05.2024).

http-30: https://gmk.org.tr/uploads/news/file-14466672661429285785.pdf (Erişim: 21.06.2023).

http-31: http://archive.iainstitute.org (Erişim: 25.06.2023).

http-32: https://www.zekagraphic.com/the-power-of-typography-in-learning-material-design/ (Erişim: 25.04.2024).

http-33: https://www.serenaarchetti.com/blog/introduction-to-color-theory-for-artists (Erişim: 17.05.2024).

http-34: https://www.thinkific.com/blog/how-colors-influence-learning/#:~:text=While%20there%20are%20several%20factors,the%20brain%2C (Erişim: 18.05.2024).

http-35: https://vanseodesign.com/web-design/grid-anatomy/ (Erişim: 18.05.2024).

http-36: https://www.interaction-design.org/literature/topics/visual-hierarchy#:~:text=Hierarchy%20is%20a%20visual%20design,notice%20larger%20elements%20more%20easily (Erişim: 18.05.2024).

http-37: https://lxd.org/news/learning-experience-design-vs-user-experience-design/ (Erişim: 30.05.2024)

http-38: https://elearningindustry.com/the-synergy-of-instructional-design-and-ux-design-in-creating-effective-learning-materials (Erişim: 30.05.2024)

http-39: https://thinkersco.com/community/blog-en/sd-cx-ux-ui-ixd-and-their-differences/ (29.05.2024)

http-40: https://www.interaction-design.org/literature/article/what-is-interaction-design (29.05.2024)

http-41: https://catalogimages.wiley.com/images/db/pdf/9781118277454.excerpt.pdf (Erişim: 29.05.2024)

http-42: https://tegm.meb.gov.tr/www/2023-2024-egitim-ve-ogretim-yilina-ait-yillik-cerceve-planlar-yayimlandi/icerik/867 (Erişim: (05.09.2023).

http-43: https://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=1264 (Erişim: (05.09.2023).

http-44: https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/TTKB/Ortaokul/7/Sosyal%20Bilgiler/c1_sosyal_bilgiler_7.pdf (Erişim: (05.09.2023).

http-45: https://www.youtube.com/watch?v=OeWmfc3vQHM (Erişim: 3 Mart 2024).

EKLER

EK-01: Anadolu Üniversitesi, Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Karar Belgesi

Evrak Kayıt Tarihi: 08.12.2023	Protokol No: 662907	Tarih: 28.12.2023

ANADOLU ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERÎ BİLİMLER BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU
KARAR BELGESİ

ÇALIŞMANIN TÜRÜ:	Doktora Tez Çalışması
KONU:	Güzel Sanatlar
BAŞLIK:	Eğitimde Bilginin Görselleştirilmesi ve Tasarımın Yeterliliğe Katkısı
~~PROJE~~/TEZ YÜRÜTÜCÜSÜ:	Prof. Tevfik Fikret UÇAR
TEZ YAZARI:	Hande ÖZGELDİ BÜYÜKTOPBAŞ
ALT KOMİSYON GÖRÜŞÜ:	-
KARAR:	Olumlu

EK-02: "Eğitimde Bilginin Görselleştirilmesi ve Tasarımın Yeterliliğe Katkısı" Konulu Araştırmaya İlişkin Gönüllü Katılım Formu

GÖNÜLLÜ KATILIM FORMU

Bu çalışma, **"Eğitimde Bilginin Görselleştirilmesi ve Tasarımın Yeterliliğe Katkısı"** başlıklı bir araştırma çalışması olup, eğitim ve tasarım disiplinlerinin ilişkisini, eğitimde bilgi görselleştirmenin önemi bağlamında araştırmak, öğretim materyali tasarım çalışması üzerinden alınan uzman görüşleri doğrultusunda etkili öğrenmede tasarımın yeterliliğe katkısını sorgulamak ve görsel iletişim tasarımcısının bu katkıda rolünü ortaya koyabilmek amacını taşımaktadır. Çalışma, Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Grafik Anasanat Dalı tarafından yürütülmekte ve sonuçları ile tasarımcı yaklaşımıyla, eğitimde bilginin görselleştirilmesinin yeri ve tasarımın yeterliliğe katkısı ortaya konulacak olup, eğitim ve tasarım olmak üzere her iki disiplinde de yeni araştırmaların gelişimine ışık tutacaktır.

- Bu çalışmaya katılımınız gönüllülük esasına dayanmaktadır.
- Çalışmanın amacı doğrultusunda, görüşme yapılarak sizden veriler toplanacaktır. Süreyi verimli kullanmak ve sorulara vereceğiniz cevapları detaylıca analiz etmek adına görüşme ses kaydına alınacaktır.
- İsminizi yazmak ya da kimliğinizi açığa çıkaracak bir bilgi vermek zorunda değilsiniz. Araştırmada katılımcıların isimleri gizli tutulacaktır.
- Araştırma kapsamında toplanan veriler, sadece bilimsel amaçlar doğrultusunda kullanılacak, araştırmanın amacı dışında ya da bir başka araştırmada kullanılmayacak ve gerekmesi halinde, sizin (yazılı) izniniz olmadan başkalarıyla paylaşılmayacaktır.
- İstemeniz halinde sizden toplanan verileri inceleme hakkınız bulunmaktadır.
- Sizden toplanan veriler araştırma bitiminde arşivlenecek veya imha edilecektir.
- Veri toplama sürecinde/süreçlerinde size rahatsızlık verebilecek herhangi bir soru/talep olmayacaktır. Yine de katılımınız sırasında herhangi bir sebepten rahatsızlık hissederseniz çalışmadan istediğiniz zamanda ayrılabileceksiniz. Çalışmadan ayrılmanız durumunda sizden toplanan veriler çalışmadan çıkarılacak ve imha edilecektir.

Gönüllü katılım formunu okumak ve değerlendirmek üzere ayırdığınız zaman için teşekkür ederim. Çalışma hakkındaki sorularınızı Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Grafik Anasanat Dalı, araştırmacı Hande Özgeldi Büyüktopbaş'a yöneltebilirsiniz.

Araştırmacı Adı: Hande Özgeldi Büyüktopbaş
Adres :
Mail :
Cep Tel :

Bu çalışmaya tamamen kendi rızamla, istediğim takdirde çalışmadan ayrılabileceğimi bilerek verdiğim bilgilerin bilimsel amaçlarla kullanılmasını kabul ediyorum.
(Lütfen bu formu doldurup imzaladıktan sonra veri toplayan kişiye veriniz.)

Katılımcı Ad ve Soyadı:
İmza:
Tarih:

EK-03: "Eğitimde Bilginin Görselleştirilmesi ve Tasarımın Yeterliliğe Katkısı" Konulu Araştırmaya İlişkin Görüşme Formu-1

"EĞİTİMDE BİLGİNİN GÖRSELLEŞTİRİLMESİ VE TASARIMIN YETERLİLİĞE KATKISI" KONULU ARAŞTIRMA İÇİN YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME FORMU-1

Görüşme Tarihi:	

Değerli katılımcı,

Bu görüşme, Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Grafik Anasanat Dalı'nda tarafımca yürütülmekte olan "Eğitimde Bilginin Görselleştirilmesi ve Tasarımın Yeterliliğe Katkısı" konulu Sanatta Yeterlik tez çalışması kapsamında yapılmaktadır. Görüşme sonucunda elde edilen bilgiler ile, tasarımcı yaklaşımıyla eğitimde bilginin görselleştirilmesinin yerini ve tasarımın yeterliliğe katkısını sunmak, eğitim alanında yeni araştırmaların gelişimine ışık tutmak ümit edilmektedir.

Tez çalışmasının uygulama projesi olarak, 7. sınıf "Sosyal Bilgiler Dersi", "Bilim, Teknoloji ve Toplum" ünitesi çerçevesinde, basılı ve arttırılmış gerçeklik teknolojisi desteğiyle tasarlanan öğretim materyalini, bilgi aktarımında niteliği arttırma ve öğrenende merak uyandırarak etkili öğrenmeyi sağlama yönlerinden geliştirmek üzere, alan uzmanları gözüyle tasarım görüşleri alınmaktadır. Görüşme sürecinde verilen bilgilerin tümü, sadece bu araştırma için bilimsel amaçla kullanılacaktır.

Bu araştırma kapsamında gönüllülük esaslı katılımınız ile yarı yapılandırılmış bir görüşme yapılacaktır. Görüşme, 7 adet açık uçlu sorudan oluşmaktadır ve yaklaşık 30 dakika sürecektir. Süreyi verimli kullanmak ve sorulara vereceğiniz cevapları detaylıca analiz etmek adına görüşme ses kaydına alınacaktır.

Görüşmeye katılmayı kabul ederek, araştırmama vermiş olduğunuz katkılar için teşekkürlerimi sunarım.

GÖRÜŞME SORULARI	
1.	Katılımcının ünvanı, mesleki deneyimi ve araştırma alanları.
2.	Eğitimde bilginin görselleştirilmesinin önemini ve gerekliliğini, eğitim ve tasarım disiplinlerinin ilişkisi çerçevesinde değerlendirebilir misiniz? ***Alternatif:*** *Eğitim alanında, öğrenene bilginin aktarılmasında görsel anlatım ve tasarıma gereksinim olduğu, bu konuda ihtiyacın sürekliliğini koruyacağını söyleyebilir miyiz?*

3.	İncelediğiniz ve deneyimlediğiniz öğretim materyali tasarımını, tüm unsurlarıyla bütünsel olarak değerlendirebilir misiniz? ***Alternatif:*** *Öğretim materyalinin, hedef kitleye uygunluğu, bilgi içeriği ile görsel anlatım ve tasarım dilinin ilişkisi, teknolojinin kullanımı, tasarımın uygulanabilirliği vb. nitelikleri hakkında düşünceniz nedir?*
4.	Görsel iletişim tasarımı kaygılarıyla düzenlenen öğretim materyali tasarımı, öğrenenin dikkat ve algısını yönlendirerek, bilginin kodlanmasını ve geri getirilebilir olmasını sağlayacak yeterlilikte midir? Etkili öğrenmenin gerçekleşmesine katkısı ne olur? ***Alternatif:*** *Tasarımcı yaklaşımıyla, işlevsellik ve yaratıcılık boyutlarıyla görselleştirilen bilginin aktarımı, öğrenende bilginin işlenmesi sürecini etkileyen güçlü bir yöntem midir? Neden?*
5.	Tüm değerlendirmeleriniz kapsamında, size sunulan öğretim materyali tasarımıyla ilgili önerileriniz ve/veya eklemek istedikleriniz var mıdır? ***Alternatif:*** *Alan uzmanı gözüyle, tasarım önerisinin niteliğini olumlu yönde arttırabilmek adına öneriniz ne olur?*
6.	Tasarım önerisi olarak sunulan öğretim materyali, sahip olduğu nitelikler gözden geçirildiğinde diğer alanlara/derslere transfer edilebilir mi?
7.	Eğitimde bilginin görselleştirilmesi ve tasarımın yeterliliğe hangi yönde (olumlu/olumsuz) katkısı olduğunu düşünüyorsunuz? Sonuç olarak, araştırılan konu bağlamında, görsel iletişim tasarımcısının yetkinlikleri ile alana sağlayacağı katkıları değerlendirebilir misiniz?

Araştırmacı
Hande Özgeldi Büyüktopbaş

Tez Danışmanı
Prof. Tevfik Fikret Uçar

EK-04: "Eğitimde Bilginin Görselleştirilmesi ve Tasarımın Yeterliliğe Katkısı" Konulu Araştırmaya İlişkin Görüşme Formu-2

"EĞİTİMDE BİLGİNİN GÖRSELLEŞTİRİLMESİ VE TASARIMIN YETERLİLİĞE KATKISI" KONULU ARAŞTIRMA İÇİN YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME FORMU-2

Görüşme Tarihi:	

Değerli katılımcı,

Bu görüşme, Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Grafik Anasanat Dalı'nda tarafımca yürütülmekte olan "Eğitimde Bilginin Görselleştirilmesi ve Tasarımın Yeterliliğe Katkısı" konulu Sanatta Yeterlik tez çalışması kapsamında yapılmaktadır. Görüşme sonucunda elde edilen bilgiler ile, tasarımcı yaklaşımıyla eğitimde bilginin görselleştirilmesinin yerini ve tasarımın yeterliliğe katkısını sunmak, tasarım alanında yeni araştırmaların gelişimine ışık tutmak ümit edilmektedir.

Tez çalışmasının uygulama projesi olarak, 7. sınıf "Sosyal Bilgiler Dersi", "Bilim, Teknoloji ve Toplum" ünitesi çerçevesinde, basılı ve arttırılmış gerçeklik teknolojisi desteğiyle tasarlanan öğretim materyalini, tasarım öğelerinin kullanımı, görsel anlatımın özgünlüğü ve bilgi aktarımında tasarımın işlevselliği yönlerinden geliştirmek üzere, alan uzmanları gözüyle tasarım görüşleri alınmaktadır. Görüşme sürecinde verilen bilgilerin tümü, sadece bu araştırma için bilimsel amaçla kullanılacaktır.

Bu araştırma kapsamında gönüllülük esaslı katılımınız ile yarı yapılandırılmış bir görüşme yapılacaktır. Görüşme, 7 adet açık uçlu sorudan oluşmaktadır ve yaklaşık 30 dakika sürecektir. Süreyi verimli kullanmak ve sorulara vereceğiniz cevapları detaylıca analiz etmek adına görüşme ses kaydına alınacaktır.

Görüşmeye katılmayı kabul ederek, araştırmama vermiş olduğunuz katkılar için teşekkürlerimi sunarım.

GÖRÜŞME SORULARI	
1.	Katılımcının ünvanı, mesleki deneyimi ve araştırma alanları.
2.	Eğitimde bilginin görselleştirilmesinin önemini ve gerekliliğini, eğitim ve tasarım disiplinlerinin ilişkisi çerçevesinde değerlendirebilir misiniz? ***Alternatif:*** *Eğitim alanında, öğrenene bilginin aktarılmasında görsel anlatım ve tasarıma gereksinim olduğu, bu konuda ihtiyacın sürekliliğini koruyacağını söyleyebilir miyiz?*

3.	İncelediğiniz ve deneyimlediğiniz öğretim materyali tasarımını, tüm unsurlarıyla bütünsel olarak değerlendirebilir misiniz? ***Alternatif:*** *Öğretim materyalinin, hedef kitleye uygunluğu, bilgi içeriği ile görsel anlatım ve tasarım dilinin ilişkisi, teknolojinin kullanımı, tasarımın uygulanabilirliği vb. nitelikleri hakkında düşünceniz nedir?*
4.	Sunulan tasarım önerisinde, belirlenen probleme yönelik çözüm üretilmesini, içeriğe uygun biçimde tasarım öğelerinin ilkeler doğrultusunda düzenlenmesini, bilginin görselleştirilmesini, doğruluk ve yeterlilik açısından kritik edebilir misiniz? ***Alternatif:*** *Tasarımı, bilgiyi doğru bir şekilde iletebilen işlevselliği, görsel anlatımında özgünlüğü, uygulama ve teknik açıdan yeterliliği vb. kriterlere göre yorumlayabilir misiniz?*
5.	Tüm değerlendirmeleriniz kapsamında, size sunulan öğretim materyali tasarımıyla ilgili önerileriniz ve/veya eklemek istedikleriniz var mıdır? ***Alternatif:*** *Alan uzmanı gözüyle, tasarım önerisinin niteliğini olumlu yönde arttırabilmek adına öneriniz ne olur?*
6.	Tasarım önerisi olarak sunulan öğretim materyali, sahip olduğu nitelikler gözden geçirildiğinde diğer alanlara/derslere transfer edilebilir mi?
7.	Eğitimde bilginin görselleştirilmesi ve tasarımın yeterliliğe hangi yönde (olumlu/olumsuz) katkısı olduğunu düşünüyorsunuz? Sonuç olarak, araştırılan konu bağlamında, görsel iletişim tasarımcısının yetkinlikleri ile alana sağlayacağı katkıları değerlendirebilir misiniz?

Araştırmacı
Hande Özgeldi Büyüktopbaş

Tez Danışmanı
Prof. Tevfik Fikret Uçar

EK-05: "Eğitimde Bilginin Görselleştirilmesi ve Tasarımın Yeterliliğe Katkısı" Konulu Araştırmaya İlişkin Görüşmelerin Metne Dökümünü Gösteren Bir Örnek

"EĞİTİMDE BİLGİNİN GÖRSELLEŞTİRİLMESİ VE TASARIMIN YETERLİLİĞE KATKISI" KONULU ARAŞTIRMA İÇİN YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME FORMU-2

Görüşme Tarihi:	

Değerli katılımcı,

Bu görüşme, Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Grafik Anasanat Dalı'nda tarafımca yürütülmekte olan "Eğitimde Bilginin Görselleştirilmesi ve Tasarımın Yeterliliğe Katkısı" konulu Sanatta Yeterlik tez çalışması kapsamında yapılmaktadır. Görüşme sonucunda elde edilen bilgiler ile, tasarımcı yaklaşımıyla eğitimde bilginin görselleştirilmesinin yerini ve tasarımın yeterliliğe katkısını sunmak, tasarım alanında yeni araştırmaların gelişimine ışık tutmak ümit edilmektedir.

Tez çalışmasının uygulama projesi olarak, 7. sınıf "Sosyal Bilgiler Dersi", "Bilim, Teknoloji ve Toplum" ünitesi çerçevesinde, basılı ve arttırılmış gerçeklik teknolojisi desteğiyle tasarlanan öğretim materyalini, tasarım öğelerinin kullanımı, görsel anlatımın özgünlüğü ve bilgi aktarımında tasarımın işlevselliği yönlerinden geliştirmek üzere, alan uzmanları gözüyle tasarım görüşleri alınmaktadır. Görüşme sürecinde verilen bilgilerin tümü, sadece bu araştırma için bilimsel amaçla kullanılacaktır.

Bu araştırma kapsamında gönüllülük esaslı katılımınız ile yarı yapılandırılmış bir görüşme yapılacaktır. Görüşme, 7 adet açık uçlu sorudan oluşmaktadır ve yaklaşık 30 dakika sürecektir. Süreyi verimli kullanmak ve sorulara vereceğiniz cevapları detaylıca analiz etmek adına görüşme ses kaydına alınacaktır.

Görüşmeye katılmayı kabul ederek, araştırmama vermiş olduğunuz katkılar için teşekkürlerimi sunarım.

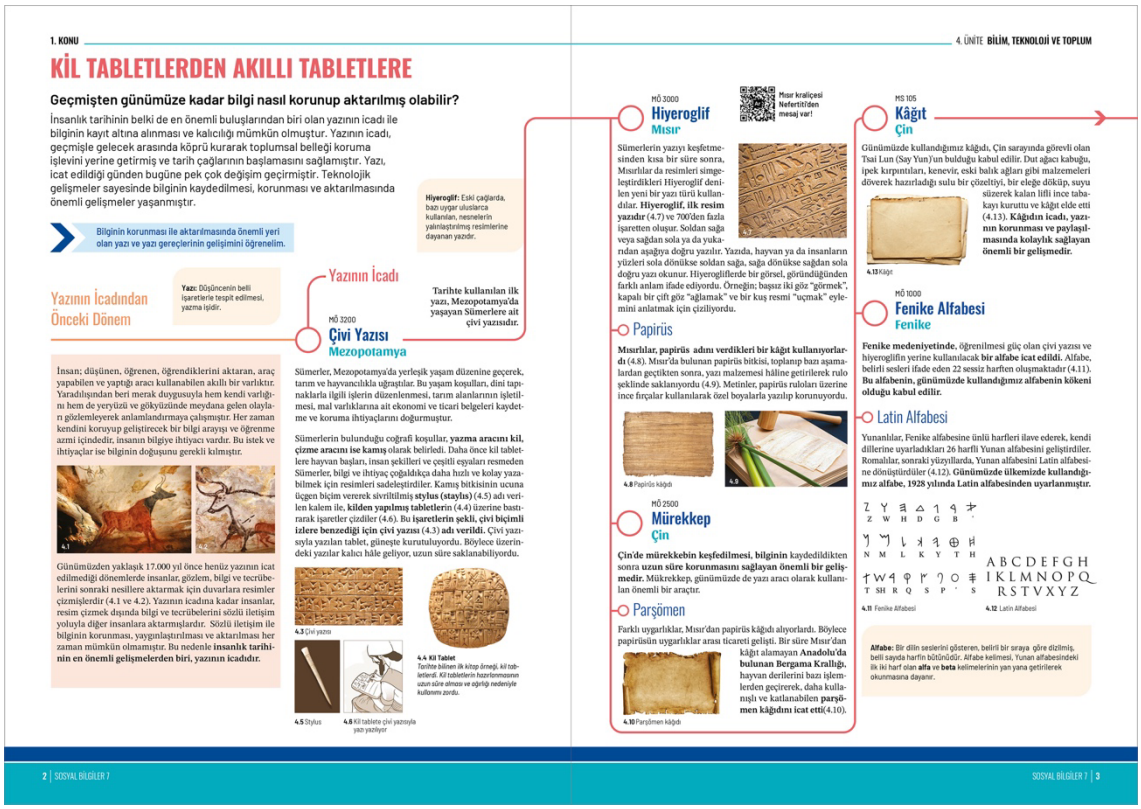
GÖRÜŞME SORULARI	
1.	Katılımcının ünvanı, mesleki deneyimi ve araştırma alanları.
2.	Eğitimde bilginin görselleştirilmesinin önemini ve gerekliliğini, eğitim ve tasarım disiplinlerinin ilişkisi çerçevesinde değerlendirebilir misiniz? ***Alternatif:*** *Eğitim alanında, öğrenene bilginin aktarılmasında görsel anlatım ve tasarıma gereksinim olduğu, bu konuda ihtiyacın sürekliliğini koruyacağını söyleyebilir miyiz?*
Cevap:	Özellikle eğitim alanında bilginin aktarılmasında görsel anlatım ve tasarıma gereksinim var. Gözün algılamadaki ve öğrenmedeki payının diğer uzuvlara, duyulara göre daha avantajlı olduğunu biliyoruz. Günümüz çağı, bizim görsellerle, videolarla öğrendiğimiz bir dönem. Dolayısıyla bu dönemde, tartıştığımız bu gereksinime daha çok ihtiyacımız var. Özellikle eğitim alanında, bilginin görselleştirilmesi ihtiyaç değil, bir zorunluluk diyebiliriz.

3.	İncelediğiniz ve deneyimlediğiniz öğretim materyali tasarımını, tüm unsurlarıyla bütünsel olarak değerlendirebilir misiniz? ***Alternatif:*** *Öğretim materyalinin, hedef kitleye uygunluğu, bilgi içeriği ile görsel anlatım ve tasarım dilinin ilişkisi, teknolojinin kullanımı, tasarımın uygulanabilirliği vb. nitelikleri hakkında düşünceniz nedir?*
4.	Sunulan tasarım önerisinde, belirlenen probleme yönelik çözüm üretilmesini, içeriğe uygun biçimde tasarım öğelerinin ilkeler doğrultusunda düzenlenmesini, bilginin görselleştirilmesini, doğruluk ve yeterlilik açısından kritik edebilir misiniz? ***Alternatif:*** *Tasarımı, bilgiyi doğru bir şekilde iletebilen işlevselliği, görsel anlatımında özgünlüğü, uygulama ve teknik açıdan yeterliliği vb. kriterlere göre yorumlayabilir misiniz?*
5.	Tüm değerlendirmeleriniz kapsamında, size sunulan öğretim materyali tasarımıyla ilgili önerileriniz ve/veya eklemek istedikleriniz var mıdır? ***Alternatif:*** *Alan uzmanı gözüyle, tasarım önerisinin niteliğini olumlu yönde arttırabilmek adına öneriniz ne olur?*
6.	Tasarım önerisi olarak sunulan öğretim materyali, sahip olduğu nitelikler gözden geçirildiğinde diğer alanlara/derslere transfer edilebilir mi?
7.	Eğitimde bilginin görselleştirilmesi ve tasarımın yeterliliğe hangi yönde (olumlu/olumsuz) katkısı olduğunu düşünüyorsunuz? Sonuç olarak, araştırılan konu bağlamında, görsel iletişim tasarımcısının yetkinlikleri ile alana sağlayacağı katkıları değerlendirebilir misiniz?
Cevap:	Eğitimde bilginin görselleştirilmesi ve tasarımın yeterliliğe olumlu yönde katkısı var. Görsel iletişim tasarımcısı olarak bu konuda rolümüz oldukça fazla. Bilgi mimarisi, hiyerarşi, tipografik tasarım, sayfa tasarımındaki en basit detayları önemsiyoruz. Tasarımcı buradan başlayarak tüm etkileşim olanaklarını da üretiyor. Ortada devasa bir sorumluluk, iş yükü bulunuyor. Bu manada tasarımcının katkısı bir ihtiyaç. Özellikle bilgi aktarımı, öğretim materyallerinde. Bir yandan da, içerikle ilgili tasarımcının daha başka şeyler gördüğünü düşünüyorum. Eğitimciler, öğreticiler, sadece eğitimin içeriğine bakıyorlar. Biz tasarlarken ise kullanıcısı, hedef kitlesi olarak “nasıl öğrenirim, nasıl öğretirim” iki durumu bir arada yaşıyoruz. Bu yüzden içerikteki eksikleri, bazen tekrarları, fazlalıkları da görebiliyoruz. Onları optimize etmek konusunda tasarımcının içerikteki müdahalesi de önemli. Bilgiye müdahaleyi kastetmiyorum ama bilginin verilme yöntemiyle ilişkili, bilgi mimarisiyle ilgili detaylarda bence tasarımcının rolleri var. Bunun dışında asıl önemli olanın bilginin sıralı anlatımda biz görsel tasarımcılar olarak sürekli yaşıyoruz. Hiyerarşik bir görsel anlatım, hiyerarşik bilgi anlatımına döndüğünde çok daha sıralı olan, konunun ritmini de organize ettiğimiz, daha durağan, yavaş bir anlatımdan sonra daha vurucu ve heyecanlı anlatım oluşturuyoruz. Aslında bunu bir deneyim tasarımına dönüştürüyoruz. Bu nedenle, konu kapsamında tasarımcının rolü, etkisi oldukça önemli.

Araştırmacı
Hande Özgeldi Büyüktopbaş

Tez Danışmanı
Prof. Tevfik Fikret Uçar

EK-06: “Bilginin görselleştirilmesi ve tasarımının öğrenme süreçlerine katkıları açısından öğretim materyalini geliştirmeye yönelik yaklaşımlar” bulgusuna göre, öğretim materyali tasarımında renk düzenlemesi



1. KONU

KİL TABLETLERDEN AKILLI TABLETLERE

Geçmişten günümüze kadar bilgi nasıl korunup aktarılmış olabilir?

İnsanlık tarihinin belki de en önemli buluşlarından biri olan yazının icadı ile bilginin kayıt altına alınması ve kalıcılığı mümkün olmuştur. Yazının icadı, geçmişle gelecek arasında köprü kurarak toplumsal belleği koruma işlevini yerine getirmiş ve tarih çağlarının başlamasını sağlamıştır. Yazı, icat edildiği günden bugüne pek çok değişim geçirmiştir. Teknolojik gelişmeler sayesinde bilginin kaydedilmesi, korunması ve aktarılmasında önemli gelişmeler yaşanmıştır.

Bilginin korunması ile aktarılmasında önemli yeri olan yazı ve yazı gereçlerinin gelişimini öğreneliim.

Hiyeroglif: Eski çağlarda, bazı uygar uluslarca kullanılan, nesnelerin yalınlaştırılmış resimlerine dayanan yazdır.

Yazının İcadından Önceki Dönem

Yazı: Düşüncenin belli işaretlerle tespit edilmesi, yazma işidir.

İnsan; düşünen, öğrenen, öğrendiklerini aktaran, araç yapabilen ve yaptığı aracı kullanabilen akıllı bir varlıktır. Yaradılışından beri merak duygusuyla hem kendi varlığını hem de yeryüzü ve gökyüzünde meydana gelen olayları gözlemleyerek anlamlandırmaya çalışmıştır. Her zaman kendini koruyup geliştirecek bir bilgi arayışı ve öğrenme azmi içindedir, insanın bilgiye ihtiyacı vardır. Bu istek ve ihtiyaçlar ise bilginin doğuşunu gerekli kılmıştır.

Günümüzden yaklaşık 17.000 yıl önce henüz yazının icat edilmediği dönemlerde insanlar, gözlem, bilgi ve tecrübelerini sonraki nesillere aktarmak için duvarlara resimler çizmişlerdir (4.1 ve 4.2). Yazının icadına kadar insanlar, resim çizmek dışında bilgi ve tecrübelerini sözlü iletişim yoluyla diğer insanlara aktarmışlardır. Sözlü iletişim ile bilginin korunması, yaygınlaştırılması ve aktarılması her zaman mümkün olmamıştır. Bu nedenle **insanlık tarihinin en önemli gelişmelerden biri, yazının icadıdır.**

Yazının İcadı

Tarihte kullanılan ilk yazı, Mezopotamya'da yaşayan Sümerlere ait çivi yazısıdır.

MÖ 3200

Çivi Yazısı
Mezopotamya

Sümerler, Mezopotamya'da yerleşik yaşam düzenine geçerek, tarım ve hayvancılıkla uğraştılar. Bu yaşam koşulları, dini tapınaklarla ilgili işlerin düzenlenmesi, tarım alanlarının işletilmesi, mal varlıklarına ait ekonomi ve ticari belgeleri kaydetme ve koruma ihtiyaçlarını doğurmuştur.

Sümerlerin bulunduğu coğrafi koşullar, **yazma aracını kil, çizme aracını ise kamış** olarak belirledi. Daha önce kil tabletlere hayvan başları, insan şekilleri ve çeşitli eşyaları resmeden Sümerler, bilgi ve ihtiyaç çoğaldıkça daha hızlı ve kolay yazabilmek için resimleri sadeleştirdiler. Kamış bitkisinin ucuna üçgen biçim vererek sivriltilmiş **stylus (stylus)** (4.5) adı verilen kalem ile, **kilden yapılmış tabletlerin** (4.4) üzerine basturarak işaretler çizdiler (4.6). Bu **işaretlerin şekli, çivi biçimli izlere benzediği için çivi yazısı** (4.3) **adı verildi.** Çivi yazısıyla yazılan tablet, güneşte kurutuluyordu. Böylece üzerindeki yazılar kalıcı hâle geliyor, uzun süre saklanabiliyordu.

4.3 Çivi yazısı

4.4 Kil Tablet
Tarihte bilinen ilk kitap örneği, kil tabletlerdi. Kil tabletlerin hazırlanmasının uzun süre almasa ve ağırlığı nedeniyle kullanımı zordu.

4.5 Stylus

4.6 Kil tabletle çivi yazısıyla yazı yazılıyor

Mısır kraliçesi Nefertiti'den mesaj var!

MÖ 3000

Hiyeroglif
Mısır

Sümerlerin yazısı keşfetmesinden kısa bir süre sonra, Mısırlılar da resimleri simgeleştirdikleri Hiyeroglif denilen yeni bir yazı türü kullandılar. **Hiyeroglif, ilk resim yazıdır** (4.7) ve 700'den fazla işaretten oluşur. Soldan sağa veya sağdan sola ya da yukarıdan aşağıya doğru yazılır. Yazıda, hayvan ya da insanların yüzleri sola dönükse soldan sağa, sağa dönükse sağdan sola doğru yazı okunur. Hiyerogliflerde bir görsel, göründüğünden farklı anlam ifade ediyordu. Örneğin; başası iki göz "görmek", kapalı bir çift göz "ağlamak" ve bir kuş resmi "uçmak" eylemini anlatmak için çizilliyordu.

Papirüs

Mısırlılar, papirüs adını verdikleri bir kâğıt kullanıyorlardı (4.8). Mısır'da bulunan papirüs bitkisi, toplanıp bazı aşamalardan geçtikten sonra, yazı malzemesi hâline getirilerek rulo şeklinde saklanıyordu (4.9). Metinler, papirüs ruloları üzerine ince fırçalar kullanılarak özel boyalarla yazılıp korunuyordu.

4.8 Papirüs kâğıdı

4.8

MÖ 2500

Mürekkep
Çin

Çin'de mürekkebin keşfedilmesi, bilginin kaydedildikten sonra **uzun süre korunmasını sağlayan önemli bir gelişmedir.** Mürekkep, günümüzde de yazı aracı olarak kullanılan önemli bir araçtır.

Parşömen

Farklı uygarlıklar, Mısır'dan papirüs kâğıdı alıyorlardı. Böylece papirüsün uygarlıklar arası ticareti gelişti. Bir süre Mısır'dan kâğıt alamayan **Anadolu'da bulunan Bergama Krallığı,** hayvan derilerini bazı işlemlerden geçirerek, daha kullanışlı ve katlanabilen **parşömen kâğıdını icat etti**(4.10).

4.10 Parşömen kâğıdı

MS 105

Kâğıt
Çin

Günümüzde kullandığımız kâğıdı, Çin sarayında görevli olan Tsai Lun (Say Yun)'un bulduğu kabul edilir. Dut ağacı kabuğu, ipek kırpıntıları, kenevir, eski balık ağları gibi malzemeleri döverek hazırladığı sulu bir çözeltiyi, bir eleğe döküp, suyu süzerek kalan lifli ince tabakayı kurutu ve kâğıt elde etti (4.13). **Kâğıdın icadı, yazının korunması ve paylaşılmasında kolaylık sağlayan önemli bir gelişmedir.**

4.13 Kâğıt

MÖ 1000

Fenike Alfabesi
Fenike

Fenike medeniyetinde, öğrenilmesi güç olan çivi yazısı ve hiyerogliflin yerine kullanılacak **bir alfabe icat edildi.** Alfabe, belirli sesleri ifade eden 22 sessiz harften oluşmaktadır (4.11). **Bu alfabenin, günümüzde kullandığımız alfabenin kökeni olduğu kabul edilir.**

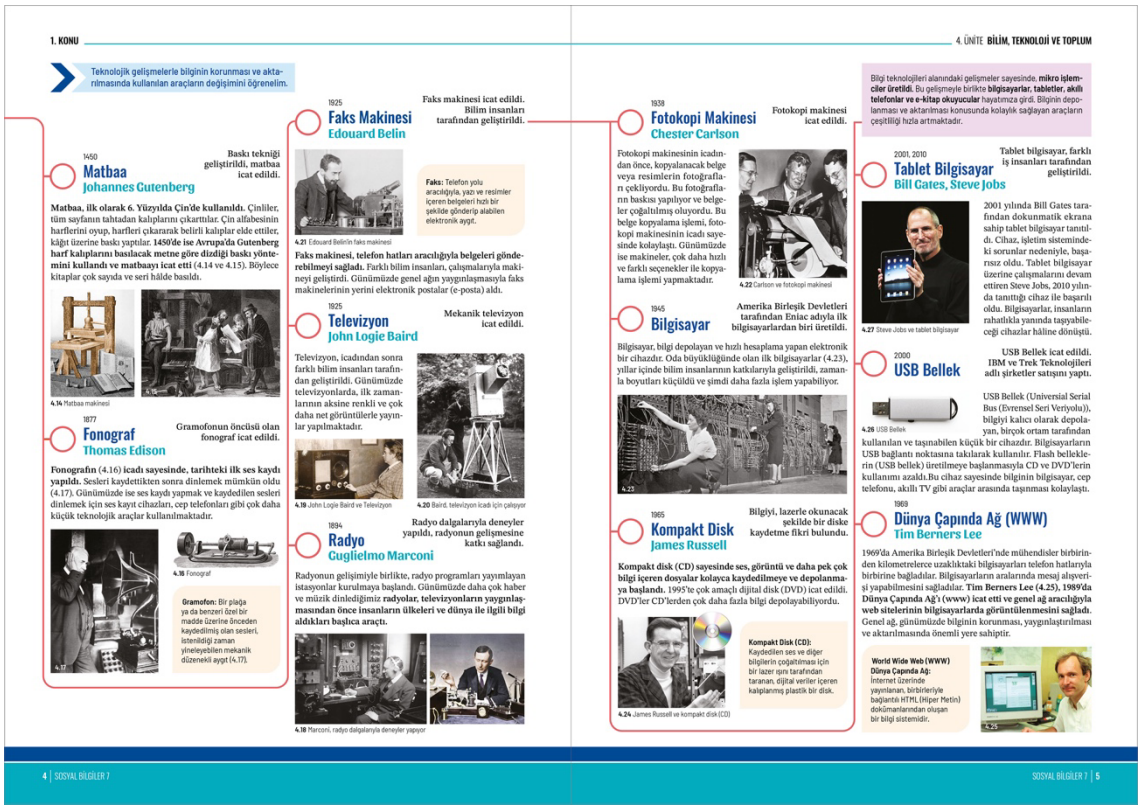
Latin Alfabesi

Yunanlılar, Fenike alfabesine ünlü harfleri ilave ederek, kendi dillerine uyarladıkları 26 harfli Yunan alfabesini geliştirdiler. Romalılar, sonraki yüzyıllarda, Yunan alfabesini Latin alfabesine dönüştürdüler (4.12). **Günümüzde ülkemizde kullandığımız alfabe, 1928 yılında Latin alfabesinden uyarlanmıştır.**

4.11 Fenike Alfabesi

4.12 Latin Alfabesi

Alfabe: Bir dilin seslerini gösteren, belirli bir sıraya göre dizilmiş, belli sayıda harfin bütündür. Alfabe kelimesi, Yunan alfabesindeki ilk iki harf olan **alfa** ve **beta** kelimelerinin yan yana getirilerek okunmasına dayanır.



1. KONU

Teknolojik gelişmelerle bilginin korunması ve aktarılmasında kullanılan araçların değişimini öğrenelim.

1450

Matbaa
Johannes Gutenberg

Baskı tekniği geliştirildi, matbaa icat edildi.

Matbaa, ilk olarak 6. Yüzyılda Çin'de kullanıldı. Çiniler, tüm sayfanın tahtadan kalıplarını çıkartılar. Çin alfabesinin harflerini oyup, harfleri çıkararak belirli kalıplar elde ettiler, kâğıt üzerine baskı yaptılar. **1450'de ise Avrupa'da Gutenberg harf kalıplarını basılacak metne göre dizdiği baskı yöntemini kullandı ve matbaayı icat etti** (4.14 ve 4.15). Böylece kitaplar çok sayıda ve seri hâlde basıldı.

4.14 Matbaa makinesi

1877

Fonograf
Thomas Edison

Gramofonun öncüsü olan fonograf icat edildi.

Fonografın (4.16) **icadı sayesinde, tarihteki ilk ses kaydı yapıldı.** Sesleri kaydettikten sonra dinlemek mümkün oldu (4.17). Günümüzde ise ses kaydı yapmak ve kaydedilen sesleri dinlemek için ses kayıt cihazları, cep telefonları gibi çok daha küçük teknolojik araçlar kullanılmaktadır.

4.17

4.16 Fonograf

Gramofon: Bir plâğa ya da benzeri özel bir madde üzerine önceden kaydedilmiş olan sesleri, istenildiği zaman yinelenebilen mekanik düzenekli aygıt (4.17).

1925

Faks Makinesi
Edouard Belin

Faks makinesi icat edildi. Bilim insanları tarafından geliştirildi.

4.21 Edouard Belin'in faks makinesi

Faks: Telefon yolu aracılığıyla, yazı ve resimler içeren belgeleri hızlı bir şekilde göndermeye yarayan elektronik aygıt.

Faks makinesi, telefon hatları aracılığıyla belgeleri gönderebilmeyi sağladı. Farklı bilim insanları, çalışmalarıyla makineyi geliştirdi. Günümüzde genel ağın yaygınlaşmasıyla faks makinelerinin yerini elektronik postalar (e-posta) aldı.

1925

Televizyon
John Logie Baird

Mekanik televizyon icat edildi.

Televizyon, icadından sonra farklı bilim insanları tarafından geliştirildi. Günümüzde televizyonlarda, ilk zamanlarının aksine renkli ve çok daha net görüntülerle yayınlar yapılmaktadır.

4.19 John Logie Baird ve Televizyon

4.20 Baird. televizyon icadı için çalışıyor

1894

Radyo
Guglielmo Marconi

Radyo dalgalarıyla deneyler yapıldı, radyonun gelişmesine katkı sağlandı.

Radyonun gelişimiyle birlikte, radyo programları yayımlayan istasyonlar kurulmaya başlandı. Günümüzde daha çok haber ve müzik dinlediğimiz **radyolar, televizyonların yaygınlaşmasından önce insanların ülkeleri ve dünya ile ilgili bilgi aldıkları başlıca araçtı.**

4.18 Marconi, radyo dalgalarıyla deneyler yapıyor

1938

Fotokopi Makinesi
Chester Carlson

Fotokopi makinesi icat edildi.

Fotokopi makinesinin icadından önce, kopyalanacak belge veya resimlerin fotoğrafları çekiliyordu. Bu fotoğrafların baskısı yapılıyor ve belgeler çoğaltılmış oluyordu. Bu belge kopyalama işlemi, fotokopi makinesinin icadı sayesinde kolaylaştı. Günümüzde ise makineler, çok daha hızlı ve farklı seçenekler ile kopyalama işlemi yapmaktadır.

4.22 Carlson ve fotokopi makinesi

1945

Bilgisayar

Amerika Birleşik Devletleri tarafından Eniac adıyla ilk bilgisayarlardan biri üretildi.

Bilgisayar, bilgi depolayan ve hızlı hesaplama yapan elektronik bir cihazdır. Oda büyüklüğünde olan ilk bilgisayarlar (4.23), yıllar içinde bilim insanlarının katkılarıyla geliştirildi, zamanla boyutları küçüldü ve şimdi daha fazla işlem yapabiliyor.

4.23

1965

Kompakt Disk
James Russell

Bilgiyi, lazerle okunacak şekilde bir diske kaydetme fikri bulundu.

Kompakt disk (CD) sayesinde ses, görüntü ve daha pek çok bilgi içeren dosyalar kolayca kaydedilmeye ve depolanmaya başlandı. 1995'te çok amaçlı dijital disk (DVD) icat edildi. DVD'ler CD'lerden çok daha fazla bilgi depolayabiliyordu.

4.24 James Russell ve kompakt disk (CD)

Kompakt Disk (CD): Kaydedilen ses ve diğer bilgilerin çoğaltılması için bir lazer ışını tarafından taranan, dijital veriler içeren kalıplanmış plastik bir disk.

Bilgi teknolojileri alanındaki gelişmeler sayesinde, **mikro işlemciler üretildi.** Bu gelişmeyle birlikte **bilgisayarlar, tabletler, akıllı telefonlar ve e-kitap okuyucular** hayatımıza girdi. Bilginin depolanması ve aktarılması konusunda kolaylık sağlayan araçların çeşitliliği hızla artmaktadır.

2001, 2010

Tablet Bilgisayar
Bill Gates, Steve Jobs

Tablet bilgisayar, farklı iş insanları tarafından geliştirildi.

2001 yılında Bill Gates tarafından dokunmatik ekrana sahip tablet bilgisayar tanıtıldı. Cihaz, işletim sistemindeki sorunlar nedeniyle, başarısız oldu. Tablet bilgisayar üzerine çalışmalarını devam ettiren Steve Jobs, 2010 yılında tanıttığı cihaz ile başarılı oldu. Bilgisayarlar, insanların rahatlıkla yanında taşıyabileceği cihazlar hâline dönüştü.

4.27 Steve Jobs ve tablet bilgisayar

2000

USB Bellek

USB Bellek icat edildi. IBM ve Trek Teknolojileri adlı şirketler satışını yaptı.

USB Bellek (Universal Serial Bus (Evrensel Seri Veriyolu)), bilgiyi kalıcı olarak depolayan, birçok ortam tarafından kullanılan ve taşınabilen küçük bir cihazdır. Bilgisayarların USB bağlantı noktasına takılarak kullanılır. Flash bellekler (USB bellek) üretilmeye başlanmasıyla CD ve DVD'lerin kullanımı azaldı.Bu cihaz sayesinde bilginin bilgisayar, cep telefonu, akıllı TV gibi araçlar arasında taşınması kolaylaştı.

4.26 USB Bellek

1969

Dünya Çapında Ağ (WWW)
Tim Berners Lee

1969'da Amerika Birleşik Devletleri'nde mühendisler birbirinden kilometrelerce uzaklıktaki bilgisayarları telefon hatlarıyla birbirine bağladılar. Bilgisayarların aralarında mesaj alışverişi yapabilmesini sağladılar. **Tim Berners Lee (4.25), 1989'da Dünya Çapında Ağ'ı (www) icat etti ve genel ağ aracılığıyla web sitelerinin bilgisayarlarda görüntülenmesini sağladı.** Genel ağ, günümüzde bilginin korunması, yaygınlaştırılması ve aktarılmasında önemli yere sahiptir.

World Wide Web (WWW)
Dünya Çapında Ağ: İnternet üzerinde yayınlanan, birbirleriyle bağlantılı HTML (Hiper Metin) dokümanlarından oluşan bir bilgi sistemidir.

4.25

BİLİMİN ÖNCÜLERİ

Çağını Aydınlatan Türk-İslam Bilginleri

Günümüzde ulaşılan bilim ve medeniyet seviyesine birçok milletin katkısı vardır. Mezopotamya, Mısır, Çin, Yunan ve Roma medeniyetleri İlk Çağ'da bilimsel gelişmelere öncülük etmişlerdir. Orta Çağ'da ise Türk-İslam medeniyeti, bilimsel gelişme sürecine önemli katkılarıyla "Altın Çağı"nı yaşamıştır. Deney ve gözleme dayalı araştırmalar yapan Türk-İslam bilginleri, astronomi, coğrafya, matematik, tıp, fizik, felsefe gibi bilim dallarında önemli buluşlar yapmışlardır.

Bilgin: Bilimsel bir konuda çok bilgisi olan kimsedir.

Filozof: Felsefeyle uğraşan ve felsefe biliminin gelişmesinde katkıları olan, felsefede çığır açan kimse, düşünür.

Türk-İslam medeniyetinde yetişen bilginlerden bazılarını daha yakından tanıyalım.

Bize sıfırı tanıtan insan
el-Harezmi

Matematik
Astronomi
Coğrafya



780-850

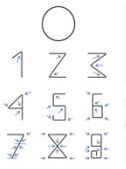
Ünlü filozof ve öğretmen
Farabi

Felsefe
Müzik
Mantık



870-950

Harezmi, matematik alanında yaptığı çalışmalarla "cebir" bilimini geliştirdi ve "cebirin babası" olarak tanındı. Batı, el-Harezmi'nin çalışmalarından faydalandı ve cebir hakkında bilgi sahibi oldu. **İlk cebir kitabını yazdı.** Eseri, 600 yıl boyunca Avrupa'da bu alanda temel eser olarak kullanıldı.



4.28 Hint sayı sistemi ve 0 rakamı

Harezmi, Hint sayı sistemini inceleyerek, rakamların açılarını hesapladı (4.28) ve **ilk kez '0' rakamını kullandı.**



4.29 Astronomi kitabından bir bölüm

Matematikte iki bilinmeyenli denklemlerin çözüm yolunu bularak, **"x" bilinmeyen işaretini matematiğe kazandırdı. Harezmi, alanında ilk olan bir astronomi kitabını hazırlamıştır.** Kitabında, Güneş'in, Ay'ın ve o devirde bilinen beş gezegenin hareketleri ile ilgili bilgiler vermiştir (4.29).

Farabi, insanlık tarihinin en büyük filozoflarından biri kabul edilir. Felsefenin, Müslümanlar arasında tanınması ve benimsenmesinde büyük uğraşlar vermiştir.

Felsefe alanındaki çalışmalarıyla birinci öğretmen kabul edilen **İlk Çağ filozofu Aristo'dan sonra ikinci öğretmen olarak tanındı. Bilim dünyasına 160 kadar temel eser kazandırdı.** İlimlerin Sayımı kitabında, bilimleri, "dil, mantık, matematik, fizik ve metafizik" olarak ilk kez sınıflandırdı. Bu metodu Avrupalı bilginler tarafından da kabul edildi.

Farabi, ses dalgaları üzerinde deneyler yaparak, müzik aletlerinin yapımında gerekli kuralları belirledi. **"Büyük Musiki Kitabı" adlı eserinde musiki teorilerini açıkladı** (4.31). Müzik alanında önemli katkılarından biri de, **kemanın atası olan "rebab" isimli müzik aletini bulmasıdır** (4.30).

Rebabın sesini dinleyelim mi?



4.30 Rebab



4.31 Büyük Musiki Kitabından bir sayfa

Tıbbın Üstadı
İbn-i Sina

Tıp
Felsefe



870-950

İbn-i Sina, ünlü tıp bilimcisi ve filozoftur. Tıp, felsefe, matematik, astronomi, kimya gibi farklı bilim dallarında iki yüzden fazla eser verdi. **En önemli çalışmalarını tıp alanında yaptı.**



4.32 Tıbbın Kanunu

Beş ciltten oluşan **"Tıbbın Kanunu" isimli yazdığı kitap**, Doğu'da ve Batı'da **yüzyıllar boyunca dersle-rde okutuldu** ve on kez Latinceye çevrildi (4.32).

Mikroskobun icadından önce, mikropların hastalıklara neden olduğunu buldu. Ameliyatlarda kullanılmak üzere bazı aletler geliştirdi. Ruhi tedavi yöntemleri ile ilgili çalışmalar yaptı. Akıl hastalarının müzik dinleyerek ve sevdikleriyle bir araya gelerek tedavi olabileceğini açıkladı.

Hassas terazilerin mucidi
el-Hazini

Kimya
Fizik
Astronomi



?-1155

Hazini, ölçü ve tartı aletlerine yaptığı katkılarla tanınan bir bilim insanıdır. Barometrenin (basınç ölçme aleti) keşfedilmesini sağlamıştır.

Hazini, cisimlerin havadaki ağırlıklarını hesaplamak için beş kefesi olan Hikmet Terazisi'ni yaptı (4.33). Bu terazi, metallerin saf olup olmadığını ve özgül ağırlıklarını tespit edebiliyordu. Katı ve sıvı cisimlerin yoğunluklarını tespit etti. Hazini, Newton'dan yüzyıllar önce bütün cisimlerin, yerküremin merkezine doğru bir kuvvetle çekildiğini tespit etti. Bunu, **Bilgelik Ölçüsü** isimli kitabında anlattı. Avrupalı bilim insanları, Hazini'nin eserlerinden faziasıyla yararlandı.



4.33 Hikmet Terazisi

13. Yüzyılın mekanik dehası
el-Cezeri

Mühendislik
Fizik



1136-1206

Mekanik mühendisliği, fizik ve sibernetik bilimleri alanında çalışmalar yapan bilim insanı Cezeri'nin **en önemli mühendislik icatlarından biri, suyun akıntısı ile dönen ve aldığı suyu yukarıya taşıyan değirmenleridir** (4.36). Bu icadı sayesinde, su dağıtım sistemini geliştirmiş oldu. **Elliden fazla yeni cihazın detaylarını ve nasıl çalıştıklarını çizimleriyle birlikte açıkladığı bir kitap yazdı.** Dişli çarkları ve çarkların esaslarına dair kuralların anlattı. Cezeri'nin eserlerinden bir diğeri, Diyarbakır Ulu Camii'de bulunan ünlü güneş saatidir.



4.34 Müzikal robot



4.35 Fıllı su saati

Sibernetik: Canlılarda ve makinelerde kontrol, iletişim ve işleyişi inceleyen bilimdir.

Otomat: Bir canının yapabileceği bazı işleri yapan mekanik veya elektrikli araçtır.

Çağımızda birçok alanda kullanılan **robotların ve otomat makinelerinin ilk örneklerini yaptı.**



4.36 Suyu yukarıya taşıyan düzenek

Fikirleriyle sosyal bilimlerin öncüsü
İbn-i Haldun

Sosyoloji
Tarih
Felsefe



1332-1406

Osmanlı'ya astronomi ve matematiği sevdiren insan
Ali Kuşçu

Astronomi
Matematik



1403-1474

Birçok Batılı bilim insanı tarafından **İbn-i Haldun, sosyoloji ve tarih felsefesinin kurucusu olarak kabul edilir.**

Sosyoloji: En küçük toplumsal birime varıncaya kadar tüm sosyal yapıların çeşitli yönleriyle ele alınıp incelendiği bir bilimdir.

İbn-i Haldun, yaşadığı yerlerdeki toplumların geleneklerini ve yaşam şekillerini inceleyerek sosyolojinin, yani toplum biliminin temellerini attı. Ona göre sosyoloji biliminin temeli tarih ilmine dayanır. Tarih ilminin konusu ise sosyal olaylardır. Bu görüşleri, tarihin bilim olarak ilk kez ortaya çıkmasını sağladı. **İbn-i Haldun, fikirleri ile Osmanlı tarihçilerini büyük ölçüde etkilemiştir.**



4.37 İbn-i Haldun'un kitabından el yazısı



4.38 Mukaddime'nin İngilizce dilime çevirisi

İbn-i Haldun'un en önemli eseri "Mukaddime"dir. Tarih ilminin önemi, amacı ve faydasını Mukaddime'de (Giriş) ayrıntılı bir şekilde anlattı. Kitap, Avrupa dillerine çevrildi (4.38). Bu konuda Batılı bilginler ondan etkilendi.

Ali Kuşçu'nun babası, döneminde ünlü bilim ve devlet adamı olan Uluğ Bey'in kuşçusu görevinde olduğu için "Kuşçu" lakabıyla meşhur olmuşlardır.

Küçük yaşlarından itibaren matematik ve astronomiye ilgi duyan bilim insanı **Ali Kuşçu, Uluğ Bey'in rasathanesinde çalıştı (4.39). Dünya'nın yüz ölçümünü hesapladı.**



Rasathane: Gözlem evi. Rasat "gözlem", hane "ev" demektir. Astronomik amaçlı gözlemlerin planlı bir şekilde yürütüldüğü kurum.

Ali kuşçu, gözlemlerini ve araştırmalarını Gökbilimi Risalesi (küçük kitap) adlı kitabında yazdı. Kitabında, yeryüzü şekilleri, gezegenlerin hareketleri, gök cisimlerinin Dünya'ya uzaklıkları konularını anlattı. İstanbul'un konumunun hatalı ölçülen enlem ve boylam bilgisini düzeltti. İstanbul'a eşçilik görevi için geldi, Fatih Sultan Mehmed ile tanıştı ve Fatih Külliyesi'nde bir güneş saati yaptı. **Ay'ın haritasını çizmesi nedeniyle, Amerikan Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi (NASA) tarafından Ay'daki bir bölgeye ismi verildi.**

Haritası ile meşhur denizci
Piri Reis

Coğrafya



1470-1533

Piri Reis, Osmanlı Devleti'nin en parlak döneminde yaşamış donanma komutanlarından olan **ünlü Türk denizcisi, haritacısı ve coğrafyacısıdır.**

Piri Reis, 1513 yılında Dünya haritasını çizdi (4.40). Bu harita, Amerika kıtasının kıyılarını gösteren en eski Dünya haritasıdır. Haritanın kenarlarında, çizimini yaptığı bölgelerde yaşayan insan ve hayvanlara ait resimler de vardır.

1528'de de ise, Dünya haritasını ikinci kez çizdi. **Denizcilik Kitabı (Kitâb-ı Bahriyye) adlı eserinde,** Amerika'nın keşfi, Dünya'nın küre biçiminde olması konularından bahsetti ve **denizcilikle ilgili gerekli tüm bilgilere yer verdi. Kitabı, gemiciler için kılavuz bir eser olmuştur.**



4.40 1513'te Piri Reis'in çizdiği Dünya haritası

Hayatını kitaplara adayan ilim insanı
Kâtip Çelebi

Tarih
Coğrafya
Bibliyografya



1609-1657

Kâtip Çelebi, Osmanlı sarayında ünlü bilginlerden dersler alarak, birçok alanda kendisini yetiştirdi. Döneminde kitaplarının çoğunu okmuştur. Binlerce kitaptan oluşan evindeki kütüphanenin, saray kütüphanesinden sonra en büyük kütüphane olduğu söylenir.



4.41 Cihannümânın 1732 tarihli kitap baskısı

1648'de yazdığı Cihannümâ (Dünyayı Gösteren) kitabı, Kâtip Çelebi'nin en önemli eseridir. Kitap, coğrafya konusunda Osmanlı Devleti'nde çığır açan bir başyapıt oldu.

Çelebi'nin bilinen en büyük eserlerinden biri, 15.000'e yakın kitabı ve 10.000'e yakın yazarı tanıttığı **bibliyografya ansiklopedisidir** *(Keşfü-z-zunun)*. Çeşitli şehirlerde sahaf ve kütüphaneleri gezerek 20 yıl çalışmış ve 1652'de kitabı tamamlamıştır.

Bibliyografya: Bilim, sanat gibi fikir ürünleri ve kaynaklarla ilgili yayınları bir düzen içerisinde toplayan listedir.

Orta Çağı Aydınlatan Kültür ve Bilim Merkezleri

Semerkant ve Buhara

Astronomi alanında yapılan çalışmalarda Semerkant ve Buhara Medreselerinde yetişen bilim insanlarının büyük katkısı vardır. **Semerkant Rasathanesi, Uluğ Bey tarafından inşa edilmiş üç katlı bir gözlemevi** (4.42), **Güneş, Ay, yıldızlar ve gezegenler üzerine gözlemler yapmak için kullanılmıştır.** Zamanının en ileri gözlem araçlarından bir kısmına sahipti.



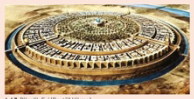
4.42 Uluğ Bey'in Semerkant Rasathanesi

Endülüs Medeniyeti

Avrupalılar, Endülüs Emevi Devleti'nin parlak bir medeniyet oluşturduğunu gördü. Müslümanların bu başarısını anlamak için Arapça eserleri kendi dillerine çevirdiler. Bu sayede İslam dünyasında birikmiş bilimsel zenginlik, Batı dünyasına aktarıldı.

Bağdat

Abbasi Devleti'nin başkenti olarak, İslam dünyasının ilim, kültür ve medeniyet merkezlerinden biri hâline gelmiştir. 8. Yüzyılda **Bilgelik Evi (Beytü'l-Hikme)** adıyla kurulan akademi, daha sonra **Darü'l-Hikme** olarak adlandırıldı (4.43). Zengin bir kütüphaneye sahip Darü'l-Hikme'de bilimsel araştırmalar ve yabancı eserlerin tercümeleri yapılıyordu. Külliye şeklinde inşa edilen **Bağdat Nizamiye Medresesi İslam tarihindeki ilk üniversitelerdendir.**



4.43 Bilgelik Evi (Beytü'l Hikme)

HER YENİLİK GELECEĞE BİR KATKIDIR

Avrupa'da Yaşanan Gelişmelerin Bilime Katkısı

Avrupa'da 15. yüzyılda Rönesans döneminde, kilisenin bilim ve düşünce hayatı üzerindeki etkisi azalmaya başladı. Dünyayı anlama ve araştırma çabası içine giren bilim insanları, gerçeğe akılla ulaşılacağı düşüncesini kabul ettiler. Özgür düşünce ortamı sayesinde deney ve gözleme dayalı düşünce önem kazandı. Bilim ve teknik alanında gelişmeler yaşanmaya başladı. Böylece Avrupa karanlıktan aydınlığa bir adım attı.

Teleskop: Sonsuz uzaklıktaki bir nesnenin gerçek görüntüsünü, içbükey aynadan yapılmış bir merceğin odak düzlemlinde gösteren ve gök bilimiyle ilgili gözlemlerde kullanılan optik aygıtır.

Avrupa'yı karanlıktan aydınlığa taşıyan bilim insanlarını ve çalışmalarını inceleyelim.

Matbaanın İcadı



1450'de baskı tekniğini geliştirerek matbaayı icat etti.

1398-1468

Matbaa: Basmevi. Resim veya şekilleri, kâğıt, deri, kumaş gibi malzemeler üzerine özel bir teknikle basarak çıkaran ve birden çok kopya hâline getirilmesini sağlayan makine ve sistemdir.

Johannes Gutenberg

Kâğıt üzerine baskı, ilk olarak 6. Yüzyılda Çin'de kullanıldı. Çinliler, bir sayfanın tüm harf ve resimlerini ahşaptan oyup, üzerini mürekkep ile kaplayıp baskısını alıyorlardı. **Avrupa'da Johannes Gutenberg ise, 1450'de baskı tekniğini geliştirerek matbaayı icat etti** (4.44). Ayrı ayrı hazırlanmış kurşundan harfleri yan yana dizerek satırları oluşturdu ve sayfalara baskı yaptı (4.45 ve 4.46). Böylece çok daha hızlı basım yapmak mümkün oldu. **Gutenberg'in buluşu ile bugünkü modern matbaanın temelleri atıldı.**



4.45 Kurşundan harfler (hurufat)





4.47 **Gutenberg İncili**
Avrupa'da matbaa kullanılarak basılan en eski kitaplardan biridir. Gutenberg Kutsal Kitabı da denilen incil. Batıda basılı kitap çağının başlangıcı kabul edilir.



4.46 Gutenberg ilk prova baskıyı inceliyor

Matbaanın icadı ile önemli gelişmeler yaşanmıştır.

- Daha önce pahalı olan kitaplar ucuzlamıştır. Böylece bilgiye ulaşmak kolaylaşmıştır.
- Fikirlerin hızlı ve kolay yayılmasını sağlamıştır.
- İnsanların bilgi ve kültür düzeyi artmıştır.
- Bilimsel gelişmelerin yolu açılmıştır.

Düz Dünya Teorisinin Çürütülmesi



Dünya'nın, Güneş etrafında dönen bir gezegen olduğunu ortaya koydu.

1473-1553



Dünya'nın yuvarlak olduğunu ispat etti.

1564-1642

Nicolaus Copernicus

Avrupa'da, Dünya'nın şekli, hareketleri ve uzaydaki konumuyla ilgili önemli tartışmalar başlamıştı. Orta Çağ'da kabul gören Dünya'nın şeklinin düz olduğu görüşü sorgulanmaktaydı. Dünya, evrenin merkezi kabul edilmekteydi. Copernicus ise bu görüşe karşı çıktı. O, yaptığı gözlemler sonucu **Dünya'nın Güneş etrafında dönen bir gezegen olduğunu ortaya koydu ve evren modelini çizdi** (4.48 ve 4.49).



4.48 Copernicus'un evren modeli





Gök Cisimlerinin Devinimi Üzerine adlı astronomi kitabında, Güneş'in merkezde yer aldığını, Dünya ve gezegenlerin, onun çevresindeki bir yörünge üzerinde daireler çizerek döndüğünü anlattı. Copernicus, Güneş merkezli sistemi (4.50) ortaya koyarak, başta astronomi olmak üzere tüm bilimleri etkiledi.

Galileo Galilei



4.51 Galileo sanatçılara teleskobu gösteriyor

Galileo, "Gök cisimleri nasıl hareket ediyor ve farklı cisimler hızlıca nasıl yere düşüyor?" gibi sorulara cevap aradı. Hareket eden nesnelerin üzerine bir kuvvet uygulanmadıkça nesnelerin hızlarını koruyacağını ileri sürdü ve bu durum daha sonra Isaac Newton'un kuramı için önemli bir örnek oldu. **Hareket ve ivme konusunda, bugün hâlâ kullanılan matematik formülü oluşturdu. Hareketle ilgili prensipleri, günümüzde bilimin birçok alanında geçerlidir.**

Galileo, Hollanda'da icat edilmiş teleskoptan çok etkilendi ve araştırdı. **Kendi teleskobunu icat ederek** (4.52), gökyüzünü inceledi, deney ve gözlemler ile çalıştı (4.51). **Güneş sisteminin detaylarıyla ilgili önemli bilgiler sundu** (4.53) **ve Dünya'nın yuvarlak olduğunu kanıtladı. Galileo, çağdaş astronominin temellerini atan bilim insanlarından biridir.**



4.52



4.53 Galileo'nun ay çizimleri

Modern Bilimin Temeli
Kütle Çekim Kanunu



Evrensel bir kütle çekim kanunu keşfetti.

1643-1727

Issac Newton

Newton, annesinin çiftliğinde elma ağacının altında otururken kafasına elma düştü ve bunun üzerine yerin çekim kuvveti olduğunu keşfetti. *(Ancak bu hikâyeyle ilgili tek emin olunan şey, annesinin çiftliğinde elma ağaçlarının olduğudur.)*



4.54 Newton'un elma ağacı ile hikayesinden bir bölüm

Elmanın yeryüzüne çekilmesi sonucunda, Dünya ile bütün nesneler arasında onları birbirine çeken bir güç olduğunu gördü. Gezegenlerin de boşlukta bir denge ve düzen içinde birbirlerine bağlanmalarının ve yörüngelerinde dönerken Güneş'in çevresine çekilmelerinin, çekim kuvveti nedeniyle olduğunu gözlemledi.



4.55 Newton'un yansıtıcı teleskobu



4.56 Newton'un Principia (Doğa Felsefenin Matematiksel İlkeleri) adlı kitabı

Newton, **evrensel bir kütle çekim kanunu keşfetti** ve bu bilgileri, 1687'de **Principia (Doğa Felsefenin Matematiksel İlkeleri)** adlı kitabında topladı (4.56). Kitabı, **modern bilim devriminin başlamasında öncü oldu.**

Newton, hem Galileo'nun etkisiyle hem de kendi yaptığı çalışmalarla bugün bile kullanılmakta olan **mekanik biliminin (hareket ve kuvveti inceleyen bilim dalı) temellerini attı.**

Günümüz Fabrikalaşmasının Temeli
Buhar Makinesi



1698'de buhar makinesini icat etti.

1650-1715

Thomas Savery

Savery, İngiltere'de **maden ocaklarını basan suyu, dışarıya pompalamayı sağlayan bir makine geliştirdi ve 1698'de buhar makinesini (buhar pompası) icat etti** (4.58). Bu makinede buhar, buhar kazanından gelen çift tekneye geçiyor ve burada yoğunlaşıyordu. Böylece, gazda oluşan vakum etkisi sayesinde maden ocağından yeni su çekilmesi sağlanıyordu. Buhar basıncıyla yönlendirilen su, yukarıya doğru itilerek boşaltıyordu (4.59).



4.58 Savery'in buhar makinesi



4.59 Madende çalışan buhar makinesi

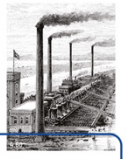
Buhar makinesinin icat edilmesi sayesinde, kol gücüne dayalı çalışan aletlerin yerini buhar gücüyle çalışan makineler aldı. Bu önemli gelişme, üretim ve sanayileşmenin başlamasında etken oldu. Bu makinenin icadıyla birlikte geliştirilmesi için birçok bilim insanı çalıştı. **Bugün yaşadığımız dünyanın sağladığı imkanları, yakıt (çoğunlukla kömür) enerjisini harekete dönüştüren buharlı makineler sayesinde elde ediyoruz.**

Kütle Çekim Kuvveti: Dünya'nın ve diğer gök cisimlerinin üzerinde bulunan varlıklara uyguladığı çekim kuvvetidir.

Buhar Makinesi: Buharın içinde var olan ısı enerjisini mekanik enerjiye dönüştüren bir makinedir.

Sanayi Devrimi

1760-1830



Sanayi Devrimi: 18. Yüzyılın sonlarında Avrupa'da sanayi alanında buhar gücünü kullanma ve makineleşmeyle gerçekleşen büyük gelişme.

1712'de atmosferik buhar makinesini icat etti.

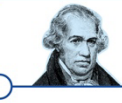
Thomas Newcomen

1664-1729

Buhar makinesi nasıl çalışıyor?

Buhar makinelerinin tekstil ve kâğıt üretiminde kullanılması, Sanayi Devrimi'nin başlangıcı oldu. Daha önce insan ve hayvan gücü ile yapılan işler, yerini buhar gücü ile çalışan makinelere bıraktı. Üretim arttı, sanayileşme hızlandı ve çok sayıda fabrikalar kuruldu (4.60 ve 4.61).





1765'te buhar makinesini ticari üretimine geçirdi.

1736- 1819



1802'de hareket eden ilk buharlı lokomotifi icat etti.

1771- 1833

James Watt

James Watt, günümüz makinelerinin temelini oluşturan buhar makinesini geliştirdi (4.62 ve 4.63). Makinenin fabrikalarda kullanılabilmesi için öncü oldu. Geliştirdiği makineyi, un, iplik, dokuma ve demir fabrikalarına sattı.



4.62 Watt'ın buhar makinesi



4.63 Watt buhar makinesini geliştiriyor

Richard Trevithick

Trevithick, buharlı bir lokomotif yaptı (4.64). Buhar makineleri, taşımacılık alanında kullanılmaya başlandı. Trenler kısa süre içinde seyahat ve kara taşımacılığında en önemli araç hâline geldi (4.65 ve 4.66).



4.64 Trevithick'in lokomotifi



4.65 Trevithick'in lokomotifi dairesel bir demiryolunda ilerliyor



4.66 İlk seyahat trenlerinden biri

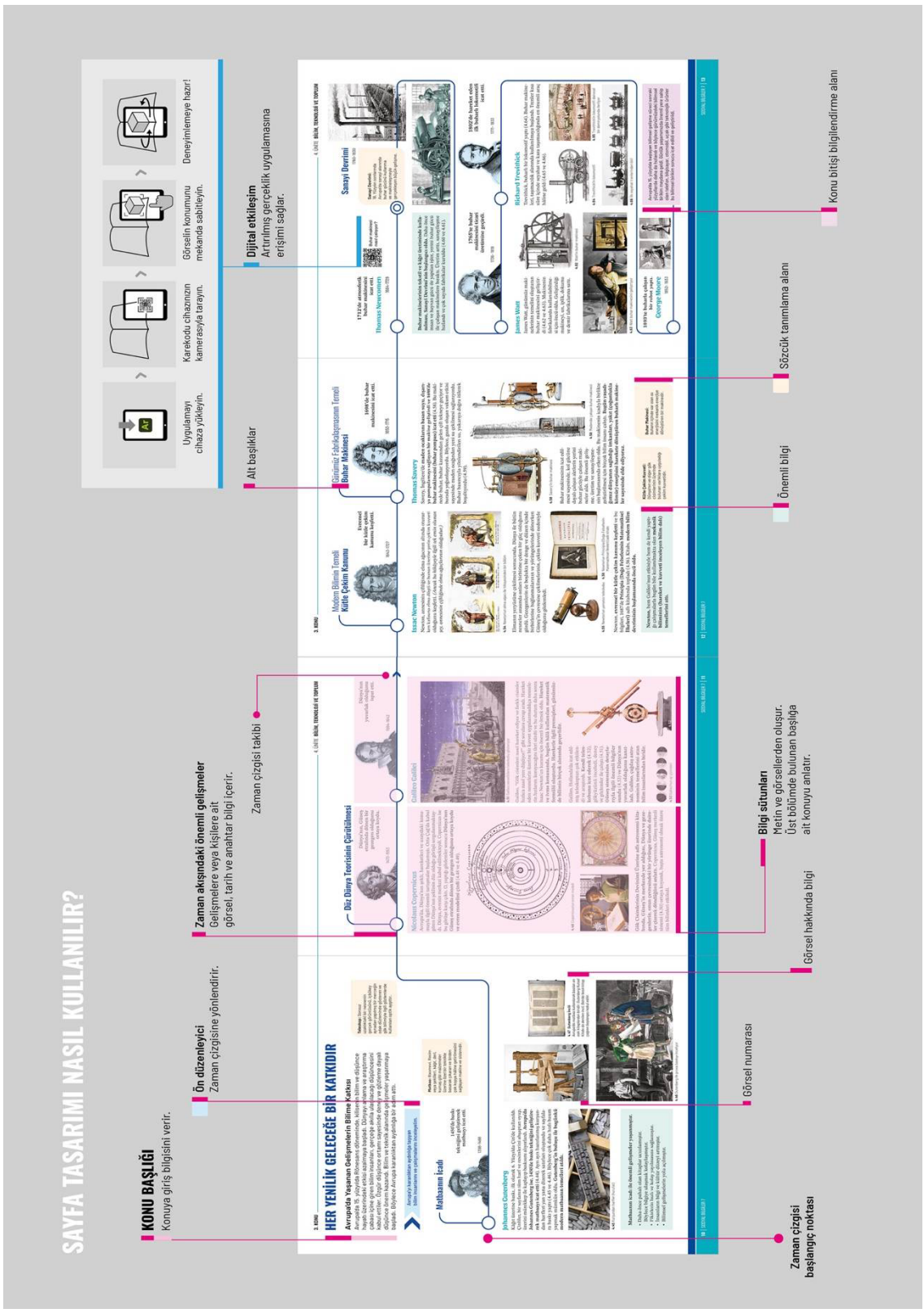
1893'te buharla çalışan bir robot yaptı.

George Moore

1852- 1933

Avrupa'da 15. yüzyılda başlayan bilimsel gelişme süreci sonraki yüzyıllarda daha da hızlandı ve böylece günümüzdeki bilimsel birikim meydana geldi. Günlük yaşamımızda önemli yere sahip olan telefon, bilgisayar, otomobil, uçak gibi teknolojik ürünler bu bilimsel birikim sonucu icat edildi ve geliştirildi.

EK-07: “Bilginin görselleştirilmesi ve tasarımının öğrenme süreçlerine katkıları açısından öğretim materyalini geliştirmeye yönelik yaklaşımlar” bulgusuna göre, öğretim materyalini kullanım kılavuzu tasarımı



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyad : Hande Özgeldi Büyüktopbaş

Eğitim Bilgileri:

Derece	Üniversite	Fakülte / Enstitü / Bölüm	Mezuniyet Yılı
Sanatta Yeterlik	Anadolu Üniversitesi	Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Grafik Anasanat Dalı	2024
Yükse Lisans	Işık Üniversitesi	Sosyal Bilimler Enstitüsü, Görsel İletişim Tasarımı	2016
Lisans	Işık Üniversitesi	Güzel Sanatlar Fakültesi, Görsel İletişim Tasarımı	2013
Ön Lisans	Anadolu Üniversitesi	Açık Öğretim Fakültesi, Marka İletişimi	2012

Akademik Deneyim:

Ünvan	Görev Yeri	Yıl
Öğretim Görevlisi (Yarı zamanlı)	Işık Üniversitesi, Sanat, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi Görsel İletişim Tasarımı Bölümü	2022 - ...
Araştırma Görevlisi	Işık Üniversitesi, Sanat, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi Görsel İletişim Tasarımı Bölümü	2013 - 2022

Ödül, Onur ve Burslar:

2021 C-IDEA Design Award 2020,
Görsel İletişim Tasarımı Yazı Karakteri Tasarımı Kategorisi, Finalist.

2018 Segunda Llamada Uluslararası Afiş Yarışması, Finalist.

2016 XONE Seramik Tasarım Yarışması, Finalist.

2013 Işık Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi, Yüksek Onur Derecesi ve Bölüm İkinciliği.

2012 Işık Üniversitesi, Sanat ve Tasarım Günleri, Grafik Sanatlar ve Grafik Tasarım Bölümü, Üçüncülük Ödülü.

2011 İMMİB Endüstriyel Tasarım Yarışmaları, Elektrikli Küçük Ev Aletleri Kategorisi, Birincilik Ödülü.

2011 İMMİB Endüstriyel Tasarım Yarışmaları, Plastikten Mamül Ürünler Kategorisi, Birincilik Ödülü.

2011 Avrupa Birliği Yolunda Genç İletişimciler, Basılı Materyal ve Açık Hava Reklamı Kategorisi, Birincilik Ödülü.

2011 1. Uluslararası Öğrenci Ekslibris Yarışması, St. Petersburg, Rusya, Mansiyon.

2009 Işık Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi, Grafik Sanatlar ve Grafik Tasarım Bölümü, Tam Eğitim Bursu.

ESERLER

A. Uluslararası Hakemli Dergilerde Yayımlanan Makaleler

A.1. Özgeldi Büyüktopbaş, H. & Uçar, T. F. (2021). Görsel Okuma ve Tipografik Açılımları. Anadolu Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi, 11 (1), 158-175. e-ISSN: 2146-9059.

B. Sanat ve Tasarım Etkinlikleri

Uluslararası bienal, trienal, fuar, sergi gibi sanat/tasarım etkinliklerine eserleriyle katılım:

B.1. Ampersand 2020 Uluslararası Sergi Logo & Piktogram, Nador Galeri, Budapeşte, 7 -21 Ekim 2020.

B.2. 10. Uluslararası Eco-Poster Trienali "the 4th Block", Ukrayna, 2018.

B.3. Aydın Doğan Uluslararası Karikatür Yarışması, Karikatür ve Mizah Festivali, Aydın Doğan Vakfı, Trump Kültür ve Gösteri Merkezi, 22 Kasım 2016.

B.4. Yurdaer'e 80. Yaş Etkinlikleri, "Yurdaer'in Öğrenci Meslektaşlarından Afişler", Afiş Sergisi, Galeri Işık Maslak, İstanbul, 8-30 Nisan 2015.

B.5. T.C. Kültür Bakanlığı, Londra Kitap Fuarı, "Konuk Ülke Türkiye Programı", Türkiye'den Ekslibris Sergisi, Londra, 15-17 Nisan 2015.

B.6. 5. Uluslararası Ex-Libris Bienali, Pancevo, Sırbistan, 2014.

B.7. Ambiente Fuarı, Turkish Kitchenware Standı, Ürün Sergileme, Almanya, 2012.

B.8. Türkiye İnovasyon Haftası, 7. İMMİB Endüstriyel Tasarım Yarışma Sergisi, Ürün Sergileme, İstanbul Kongre Merkezi, İstanbul, 6-8 Aralık 2012.

B.9. İstanbul Design Week, Eski Şapka Fabrikası, Ürün Sergileme, 26-30 Eylül 2012.

B.10. İstanbul Ekslibris Derneği, Ekslibris Sergisi, Largo Art Gallery, Bulgaristan, 16 -29 Haziran 2015.

B.11. Uluslararası Ekslibris Yarışması, Varna Bulgaristan, 2014.

B.12. 4. Uluslararası Ekslibris Yarışması, "Exlibris - Erotic" Ruse, Bulgaristan 2013.

B.13. Uluslararası Öğrenci Ekslibris Yarışması Sergisi, St. Petersburg, Rusya, 2011.

Ulusal bienal, fuar, sergi gibi sanat/tasarım etkinliklerine eserleriyle katılım:

B.14. "Yılı Işık'la Buluşanlar", Işık Üniversitesi, Görsel İletişim Tasarımı Bölümü, Sanal Sergi, 26 Ekim- 31 Aralık 2023.

B.15. "Işığıyla Yol Gösterenler Sergisi", Işık Okulları ve Işık Üniversitesi Kültür Sanat ve Teknoloji Günleri, Fişekhane, 28-30 Mayıs 2022.

B.16. 38. Grafik Tasarım Sergisi, 1-30 Kasım 2019.

B.17. ARTİST 2017 İstanbul Sanat Fuarı, İstanbul Ekslibris Derneği, Ekslibris Koleksiyonundan Örnekler Sergisi, İstanbul, 4-12 Kasım 2017.

B.18. 1. Ulusal Ekslibris Kongre Sergisi, Galeri Işık Maslak, İstanbul, 10-16 Kasım 2014.

B.19. Yolu Işık Güzel Sanatlardan Geçen Kadın Sanatçılar Sergisi, Galeri Işık Maslak, İstanbul, 7-9 Mart 2014.

C. Eserlerinin Yer Aldığı Koleksiyon ve Müzeler

- Frederikshavn Kunstmuseum - Exlibrissamling (Ekslibris Müzesi), Frederikshavn, Danimarka.
- İstanbul Ekslibris Derneği, Ekslibris Koleksiyonu, İstanbul, Türkiye.

D. Seminer ve Paneller

D.1. Işık Üniversitesi, Sanat, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Güz'22 Salı Seminerleri kapsamında "Görsel Okuma ve Tipografik Açılımlar" konulu seminer, 27 Aralık 2022.

D.2. Işık Üniversitesi, Sanat, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, "Brown Bag Seminerleri" kapsamında "Bilgilendirme Tasarımı" konulu seminer, 17 Aralık 2021.

D.4. "Mezunlarla Buluşma Paneli" Işık Üniv. Güz. San. Fak. Görsel İletişim Tasarımı Bölümü, 6 Nisan 2017.