



**MATEMATİK DERS VİDEOLARINDA SOSYAL VE
BİLİŞSEL İPUCU KULLANIMININ BİLİŞSEL
ÖĞRENME ÇIKTILARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ**

Semanur PASLI

Yüksek Lisans Tezi

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

2025

(Her hakkı saklıdır.)

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

**MATEMATİK DERS VİDEOLARINDA SOSYAL VE BİLİŞSEL İPUCU
KULLANIMININ BİLİŞSEL ÖĞRENME ÇIKTILARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ**
(The Impact of Social and Cognitive Cues in Mathematics Video Lectures On Cognitive
Learning Outcomes)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Semanur PASLI

Danışman: Doç. Dr. Hamza POLAT

Erzurum
Ocak, 2025

TEZ KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Semanur PASLI tarafından hazırlanan “MATEMATİK DERS VİDEOLARINDA SOSYAL VE BİLİŞSEL İPUCU KULLANIMININ BİLİŞSEL ÖĞRENME ÇIKTILARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ” başlıklı çalışması 30/01/2025 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:	Doç.Dr. Nurullah TAŞ ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ	Aslı Islak İmzalıdır
Jüri Üyesi (Danışman):	Doç.Dr. Hamza POLAT ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ	Aslı Islak İmzalıdır
Jüri Üyesi:	Doç. ALİ BATTAL SELÇUK ÜNİVERSİTESİ	Aslı Islak İmzalıdır

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

30/01/2025

İmza

Prof.Dr. Refik DİLBER

Enstitü Müdürü

Aslı Islak İmzalıdır

ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Matematik Ders Videolarında Sosyal ve Bilişsel İpucu Kullanımının Bilişsel Öğrenme Çıktıları Üzerindeki Etkisi” başlıklı çalışmanın tarafımdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını ve yararlandığım eserleri kaynakçada gösterdiğimi beyan ederim.

14 / 01 / 2025

Aslı Islak İmzalıdır

Semanur PASLI

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

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

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın yürütülmesi sırasında desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, ilerlediğim bu yolda bana her türlü kolaylığı ve sabrı göstermekten çekinmeyen, yapamadığımı düşündüğüm noktalarda beni sözleriyle şevklendiren değerli hocam Doç. Dr. Hamza POLAT' a şükranlarımı sunmayı bir borç bilirim. Aynı zamanda hayatım boyunca her zaman arkamda olduğunu bildiğim, beni benden çok düşünen annem Sevda PASLI ve babam Tacettin PASLI' ya emekleri için teşekkür ederim.

Semanur PASLI



ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MATEMATİK DERS VİDEOLARINDA SOSYAL VE BİLİŞSEL İPUCU KULLANIMININ BİLİŞSEL ÖĞRENME ÇIKTILARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Semanur PASLI

Ocak 2025, 92 Sayfa

Amaç: Bu çalışmanın amacı eğitsel videolarda yapay zekâ destekli sosyal ipucu (konuşan kafa biçiminde sunulan pedagojik avatar) ile bilişsel ipucu (içeriğin vurgulanarak adım adım sunulması) sunumunun matematik öğretiminde hatırlama, transfer, zihinsel efor ve görsel dikkat bileşenlerine etkisini incelemektir.

Yöntem: İlgili çalışma kapsamında etkili eğitim materyali tasarımına yönelik teorik çerçeveyi temel alan eğitsel matematik videoları hazırlanmıştır. Hazırlanan videolar Atatürk Üniversitesi İnsan Bilgisayar Etkileşimi Laboratuvarı'nda eşleştirilmiş kontrol gruplu seçkisiz desen yöntemiyle belirlenen deney ve kontrol gruplarına atanan 67 lisans öğrencisi tarafından izlenmiştir. Öğrenciler seçilirken matematik konusunda ön bilgilerinin düşük olmasına dikkat edilmiştir. Deney grubundaki 34 öğrenci bilişsel ve sosyal ipuçları içeren eğitsel matematik videosunu izlerken, kontrol grubundaki 33 öğrenci sadece sosyal ipucu içeren videoyu göz izleme cihazında izlemiştir. Öğrencilere video öncesinde demografik anket ve ön bilgi testi uygulanarak katılımcıların benzer özellikte olup olmadıkları tespit edilmiştir. İzletilen video içeriğinin ardından hatırlama ve transfer testleri ile zihinsel efor ölçeği öğrencilere uygulanmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen veriler t- testi, Mann-Whitney U testi ve ki kare testleri ile analiz edilmiştir.

Bulgular: Yapılan analizler sonucunda bilişsel ve sosyal ipuçları içeren eğitsel matematik videolarının öğrencilerin hatırlama düzeylerini arttırdığı gözlemlenmiştir. Transfer puanları ve zihinsel efor düzeyleri incelendiğinde anlamlı bir fark oluşmadığı fakat transfer puanlarında bilişsel ve sosyal ipucu içeren videoları izleyen deney grubunun puanları ortalamasının daha yüksek olduğu görülmüştür. Öğrenme içeriğine ve pedagojik avatare yönelik görsel dikkat verilerine bakıldığında anlamlı bir fark oluşmadığı görülmüştür. Görsel dikkat verilerinin yoğunluğu irdelendiğinde ise hem sosyal hem bilişsel ipucu içeren eğitsel videoda kullanılan yönlendirici ipuçlarının öğrencinin kalma sürelerini daha fazla etkilediğini göstermiştir.

Sonuç: Yapılan analizler sonucunda bilişsel ve sosyal ipuçları içeren eğitsel matematik videolarının öğrencilerin hatırlama düzeylerini arttırdığı gözlemlenmiştir. Transfer durumlarında anlamlı bir fark oluşmadığı fakat bilişsel ve sosyal ipucu içeren videoları izleyen grup puanları ortalamasının daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu bulgunun tasarlanan eğitsel videonun eksikliğinden veya transfer testini çözen öğrencilerin hazırlanan eğitsel materyale ilk kez maruz kalması sebebiyle çözebilecekleri düzeyde olmamasından kaynaklanabileceği ön görülmektedir. Analizlerde zihinsel efor düzeyleri incelendiğinde anlamlı bir fark oluşmadığı görülmüştür. Bu durum öğrencide bilişsel yük oluşmadığını gösterir. Görsel dikkat verilerinin analizi iki aşamada incelenmiştir. İlk olarak öğrenme içeriğine yönelik görsel dikkat verilerine bakılmış ve anlamlı bir fark oluşmadığı görülmüştür. İkinci olarak pedagojik avatare yönelik görsel dikkat verileri incelenmiş ve anlamlı bir farklılığın oluşmadığı ortaya konmuştur. Görsel dikkat verilerinin yoğunluğu irdelendiğinde ise hem sosyal hem bilişsel ipucu içeren eğitsel videoda kullanılan yönlendirici ipuçlarının öğrencinin kalma sürelerini (dwell time) sosyal ipucu kullanılan eğitsel video verilerine kıyasla daha fazla etkilediğini göstermiştir.

Araştırmadan elde edilen bulgular ışığında eğitimde pedagojik avatar kullanımının avantajları ve sınırlılıklarına değinilerek, çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: bilişsel ipucu, sosyal ipucu, sosyal ajan, pedagojik avatar,



ABSTRACT

MASTER'S THESIS

THE IMPACT OF SOCIAL AND COGNITIVE CUES IN MATHEMATICS VIDEO LECTURES ON COGNITIVE LEARNING OUTCOMES

Semanur PASLI

January 2025, 92 Pages

Purpose: The objective of this study is to investigate the impact of artificial intelligence-supported social cues (embodied as a pedagogical avatar in the form of a talking head) and cognitive cues (sequential presentation of content with emphasis on key elements) on recall, transfer, mental effort, and visual attention components within the context of mathematics instruction through educational videos.

Method: As a result of the analysis, it was observed that educational mathematics videos containing cognitive and social clues increased the students' recall levels. When transfer scores and mental effort levels were examined, it was seen that there was no significant difference, but the average scores of the experimental group that watched the videos containing cognitive and social clues were higher in transfer scores. When the visual attention data for the learning content and pedagogical avatar were examined, it was seen that there was no significant difference. When the density of visual attention data was examined, it was shown that the guiding clues used in the educational video containing both social and cognitive clues affected the student's retention times more.

Findings: The analyses conducted showed that the levels of educational mathematics videos containing mathematical methods and social cues were increased. It was observed that there was no significant difference between the transfer rates, and that the group that watched videos containing healthy and social cues had higher retention scores. It was shown that there was no significant difference in the level of mental effort, and that the content of the videos presented did not cause a theoretical load on the student. The analysis of visual attention data was in two stages. First, visual attention changes for the learning content were examined and it was seen that there was no significant difference. Secondly, visual attention data for the pedagogical avatar were examined and it was revealed that there was no significant difference. In terms of the density of visual attention data, the cues used in the educational video containing both social and methods cues were presented with more terms in terms of the students' stay (waiting time) in the educational video rates using social cues.

Result: The results indicated that educational videos incorporating both cognitive and social cues significantly enhanced students' recall performance. However, no statistically significant difference was observed in transfer conditions, although the mean scores of the experimental group were marginally higher. This finding may be attributed to potential limitations in the design of the educational video or the participants' lack of familiarity with the material, as they were encountering the content for the first time. When mental effort levels were examined in the analyses, it was seen that there was no significant difference. This shows that there was no cognitive load on the student. The analysis of visual attention data was examined in two stages. First, visual attention data for the learning content was examined and it was seen that no significant difference occurred. Second, visual attention data for the pedagogical avatar was examined and it was revealed that no significant difference occurred. When the density of visual

attention data was examined, it was shown that the guiding cues used in the educational video containing both social and cognitive cues affected the student's dwell time more than the educational video data using social cues. The findings obtained from the research have addressed the collection and limitations of pedagogical avatars in education and various suggestions have been made.

Keywords: cognitive cue, social cue, social agent, pedagogical avatar



İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI.....	i
ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI.....	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZ.....	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER.....	viii
TABLolar DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	ix
BİRİNCİ BÖLÜM.....	1
Giriş	1
Eğitsel Videolarda Bilişsel ve Sosyal İpuçları	2
Eğitsel Videolarda Eğitimci Varlığı.....	2
Matematik Öğretiminde Video Kullanımı	4
Araştırmanın Amacı.....	5
Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi.....	6
İKİNCİ BÖLÜM	7
Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar.....	7
Çoklu Ortam Bilişsel Öğrenme Kuramı (Cognitive Theory of Multimedia Learning)	7
Bilişsel Yük Kuramı (Cognitive Load Theory)	9
Sosyal Ajan Kuramı (Social Agent Theory)	12
Eğitsel Videolarda Dikkat Kaynaklı İpuçlarının Kullanımı.....	15
Eğitsel Videolarda Öğreticinin Görüntüsü.....	16
Eğitimde Yapay Zeka.....	18
Eğitsel Videolarda Yapay Zeka Destekli Canlandırılmış Pedagojik Avatar Kullanımı ..	20
Video Tabanlı Öğretimde Göz İzleme Çalışmaları.....	21
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	24
Yöntem	24
Araştırma Yöntemi.....	24
Katılımcılar	24

Veri Toplama Araçları	24
Uygulama Materyali	26
Uygulama	28
Verilerin Analizi	29
Araştırmacı Rolü	30
Geçerlik ve Güvenirlik.....	30
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	31
Bulgular	31
Ön Analizler	31
Sosyal ve Bilişsel İpuçlarının Hatırlama Üzerine Etkisi.....	31
Varsayımların Analizi	31
Birinci Araştırma Sorusuna Yönelik Analiz Sonuçları.....	33
Sosyal ve Bilişsel İpuçlarının Transfer Üzerine Etkisi	33
Varsayımların Analizi	33
İkinci Araştırma Sorusuna Yönelik Analiz Sonuçları.....	34
Sosyal ve Bilişsel İpuçlarının Zihinsel Efor Üzerine Etkisi	34
Varsayımların Analizi	34
Üçüncü Araştırma Sorusuna Yönelik Analiz Sonuçları	35
Sosyal ve Bilişsel İpuçlarının Görsel Dikkat Üzerine Etkisi	36
Varsayımların Analizi	36
Dördüncü Araştırma Sorusuna Yönelik Analiz Sonuçları.....	38
BEŞİNCİ BÖLÜM	42
Tartışma, Sonuç ve Öneriler.....	42
Hatırlama.....	42
Transfer	44
Zihinsel Efor	46
Görsel Dikkat	47
Sonuç ve Öneriler.....	49
KAYNAKÇA	52
EKLER	60
EK-1. Demografik Bilgi Formu	60
EK-2. Ön Test Soruları	61
EK-3. Ön Test Uzman Değerlendirme Ölçeği	63
EK-4. Uygulamada Kullanılan Ön Test Soruları	64
EK-5. Hatırlama Test Soruları	65

EK-6. Son Test Uzman Değerlendirme Ölçeği.....	66
EK-7. Uygulamada Kullanılan Hatırlama Test Soruları	67
EK-8. Transfer Test Soruları.....	68
EK-9. Uygulamada Kullanılan Transfer Test Soruları	69
EK-10. Zihinsel Efor Ölçeği İzin Belgesi.....	70
EK-11. Zihinsel Efor Ölçeği	71
EK-12. Göz İzleme Cihazı Kullanım İzin Belgesi.....	72
EK-13. Etik Üst Yazısı.....	73
EK-14. Etik Kurul Proje.....	74
EK-15. Karar Formu	75
EK-16. Etik Kurul Kararı.....	76
ÖZGEÇMİŞ.....	77

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. <i>Hazırlanan Video İçeriklerinin Karşılaştırması</i>	27
Tablo 2. <i>Katılımcıların Hatırlama Testi Puanları</i>	32
Tablo 3. <i>Katılımcıların Transfer Testi Puanları</i>	34
Tablo 4. <i>Katılımcıların Zihinsel Efor Puanları</i>	35
Tablo 5. <i>Katılımcıların Öğrenme İçeriğine Yönelik Görsel Dikkat Değerleri</i>	37
Tablo 6. <i>Öğrenme İçeriğine Yönelik Levene Test Sonuçları</i>	37
Tablo 7. <i>Katılımcıların Pedagojik Avatara Yönelik Görsel Dikkat Değerleri</i>	38
Tablo 8. <i>Pedagojik Avatara Yönelik Levene Test Sonuçları</i>	38
Tablo 9. <i>Öğrenme İçeriğine Yönelik Betimsel Görsel Dikkat Değerleri</i>	39
Tablo 10. <i>Pedagojik Avatara Yönelik Betimsel Görsel Dikkat Değerleri</i>	39

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Kontrol Grubuna Ait Video Görüntüsü.....	27
Şekil 2. Deney Grubuna Ait Video Görüntüsü	28
Şekil 3. Uygulama Süreci	29
Şekil 4. İnsan Teknoloji Etkileşimi ve Erişebilirlik Laboratuvarı	29
Şekil 5. Avatar ve Statik Anlatım Videolarında Katılımcıların Hatırlama Test Puanlarını Gösteren Histogram Grafiği	32
Şekil 6. Avatar ve Dinamik Anlatım Videolarında Katılımcıların Hatırlama Test Puanlarını Gösteren Histogram Grafiği	32
Şekil 7. Mann-Withney U Testi Sonuçlarını Veren Grafik.....	33
Şekil 8. Avatar ve Dinamik Anlatım Videosunu İzleyen Katılımcıların Harcadıkları Zihinsel Çabayı Veren Histogram Grafiği	35
Şekil 9. Avatar ve Statik Anlatım Videosuna Yönelik Fixation Time Değerlerine Ait Histogram Grafiği	37
Şekil 10. Statik Öğrenme İçeriğine Ait Dwell Time (ms) Verileri.....	40
Şekil 11. Dinamik Öğrenme İçeriğine Ait Dwell Time (ms) Verileri.....	41

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%	: Yüzde
χ^2	: Ki-kare Bağımsızlık Testi Değeri
EBA	: Eğitim Bilişim Ağı
Kurtosis	: Basıklık Katsayısı
LGS	: Liselere Geçiş Sistemi
MATH	: Mathematical Assessment Task Hierarchy)
Skewness	: Çarpıklık katsayısı
SMI	: SensoMotoric Instruments
TRT	: Türkiye Radyo Televizyon Kurumu
F	: Anova İstatistik Değeri
M	: Ortalama Değer
N	: Örneklem/ Gruptaki Örneklem Sayısı
SD	: Standart Sapma
df	: Serbestlik Derecesi
p	: Anlamlılık Düzeyi
t	: t Testi Değeri

BİRİNCİ BÖLÜM

Giriş

Gelişen teknoloji ile öğrenciler için öğrenme ortamları da genişlemiştir. Artık öğrenciler sadece sınıf ortamı ile kalmayıp çeşitli kanallardan da öğrenimlerini gerçekleştirebilmekte ve sorularına cevap bulabilmektedirler. Öğrenimlerini gerçekleştirebilecekleri bu alternatif kanallardan biri de videodur. Video, önceden kaydedilen ses ve görüntünün aynı anda bir alıcıya iletilmesini sağlayan çoklu ortam aracıdır (Alkan, 1988; Mayer, 2005). Edgar Dale'in yaşantı konisine göre insanlar öğrendiklerinin %83'ünü görme ve %11'ini işitme duyularıyla edindikleri deneyimler aracılığıyla gerçekleştirir (Çilenti, 1991). Aynı anda hem işitsel hem görsel bilgi sunumuna imkan veren videolar etkili bir iletişim ve öğrenme ortamı sağlamaktadır. Videoların bu yönünün keşfedilmesi de eğitimde daha sık kullanılmasının yolunu açmıştır.

Eğitsel videoların ilk örneklerinden biri olan Children's Television Workshop 'ın hazırladığı ve ülkemizde TRT ekranlarında da bir süre yayınlanan "Sesame Street (Susam Sokağı)" adlı programdır (Ata & Atik, 2017). Bu program kuklalar aracılığıyla hem eğlendiren hem de bilgi veren bir eğitim programı olmuştur. Başlarda televizyon aracılığıyla bize ulaşan eğitici videolar zamanla bilgisayarların evlerde yaygınlaşması ve son zamanlarda artan mobil öğrenme imkanları ile internete erişimin olduğu her ortamda öğrenmeyi sağlamıştır. Eğitsel video kullanımı; resmi kurs videolarından, YouTube'da resmi olmayan eğitici videolara kadar giderek çeşitliliği artmaya devam eden bir mecra haline gelmiştir (Fiorella & Mayer, 2018). Özellikle covid-19 salgını ile çevrimiçi öğretime geçiş artmış ve bununla beraber eğitsel videoların kullanımına da önem verilmeye başlanmıştır (Mayer, 2021). Balıkçı (2020) video kullanım eğilimlerini incelemiş ve video kullanımının öğrencilerin kendi hızında ilerlemek istemesi ve matematik vb. derslerin çok formül içermesinden kaynaklandığını dile getirmiştir.

Eğitimde video kullanımına ilişkin araştırmalar, video derslerin nasıl tasarlanması gerektiğinden video derslere karşı öğrenci tutumlarına kadar geniş bir çerçeveye sahiptir. Fiorella (2022), yaptığı çalışmada öğrencilerde eğitsel videolarla anlatımın anlaşılabilirliği (comprehensibility) ve aktarım performansını (transfer) olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuştur. Eğitimde video kullanımına ilişkin görüşleri incelemek isteyen Arslan ve Bilgin (2020); matematik öğretiminin video ile yapılması durumunda öğrencilerin matematiğe ve teknolojiye karşı tutumunu incelemek amacıyla 6.sınıf öğrencileriyle çalışmış ve öğrencilerin video ile öğrenme sonucunda matematik dersine karşı algı ve tutumlarında olumlu bir farklılık

olduğu görmüştür. Ayrıca öğrenciler teknolojinin; konuların öğrenilmesine yardımcı olduğunu ve derslerinde kullanılmasından hoşlandıklarını belirtmişlerdir. Yabancı dil öğretiminde kullanılan şimdiki zaman kipinin öğretiminde video kullanımının öğrenmeye etkisinin incelendiği bir araştırmada ise video kullanımının öğrenmeyi olumlu yönde etkilediği görülmüştür (Qadha & Alward, 2020). Atasoy ve Yiğitcan-Nayir (2019) ise Eğitim Bilişim Ağı (EBA) video modüllerinden yararlanarak 8.sınıf öğrencileri ile yürüttükleri çalışmada video derslere ilişkin öğrenci görüşlerini incelenmişlerdir. Öğrenciler derste video kullanımının gereksiz olduğunu ve bu tarz materyallerle uğraşmaktansa bol bol soru çözenin kendileri için daha faydalı olacağını belirtmişlerdir. Videolardaki soru çözümlerinde ise ne yapılacağını belirtildiği fakat neden yapılacağını açıklamadığını belirtmişlerdir. Alan yazında farklı sonuçların raporlanması gösteriyor ki uygulanan kişiler ve içeriklere göre eğitimde video kullanımına yönelik görüşler farklılık göstermektedir.

Eğitsel Videolarda Bilişsel ve Sosyal İpuçları

İpucu, öğrencinin doğru tepkide bulunma olasılığını artırmak için hedef uyarana ek olarak sunulan bir uyarın olarak tanımlanmaktadır (Alberto & Troutman, 2013). Mayer'in Çoklu Ortam Bilişsel Öğrenme Kuramı' na göre bilginin sunumunda kullanılan ipucunun, eğitim materyalinde öğrencinin dikkatini doğru yere (önemli bilgilere) yönlendirebilmesini sağlamalıdır (Mayer, 2009, ss. 108-117). Eğitsel videolarda ipucu, bilişsel (cognitive) veya sosyal (social) ipucu olmak üzere iki kategoride incelenebilir (Moon & Ryu, 2021). Bilişsel kaynaklı ipuçları videolarda ses düzeyi, yazı puntosu vb. şekillerde gösterilebilirken sosyal ipuçları ise eğitmenin jest ve mimikleri ile gösterilebilir. Başka bir ifadeyle bilişsel ipuçları öğrenenin dikkatini öğrenme içeriğine yönlendirmek için ilgili öğrenme içeriğinin altını çizme ya da vurgulama gibi tasarım çözümlerini içerirken, sosyal ipuçları göz kontağı, jest mimikler, yüz ifadeleri gibi eğiticinin kullandığı sözel olmayan davranışlardır.

Eğitsel Videolarda Eğitimci Varlığı

Eğitimde video kullanımının artması ile doğru kullanımının ve tasarlanma sürecinin de nasıl olması gerektiği bir araştırma konusu olmuştur. Araştırmalar gösteriyor ki eğitimde video kullanımı; ilgili video doğru biçimde tasarlandığında olumlu etki göstermektedir. Akçay (2017)'da benzer bir biçimde öğrenimde kullanılan dinleme materyallerine görseller eklendiğinde öğrencilerin dinleme becerisinin olumlu yönde etkilendiğini çalışmasında ortaya koymuştur.

Eğitsel videolarda kullanılan ipuçları farklı değişkenlere göre manipüle edilerek ne ölçüde yararlı olduğu deneysel araştırmalar ile test edilmiştir. Eğitsel videolarda eğiticinin

görünümü ve hitap şekli, eğitimi çeşitli yönlerden etkileyebilir. Bu kanı üzerine yapılan birçok araştırmaya rastlamak mümkündür. Eğitim videolarında eğiticinin hitap şeklinin öğrencinin öğrenme performansı üzerine etkisi incelenen bir araştırmada, eğiticinin yakınlığının öğrenmeyi olumlu anlamda etkilediğini ortaya koymuştur (Beege vd., 2017). Beege vd. (2022) çalışmalarında video derslerdeki eğiticinin profesyonel görünüm ve profesyonel iletişim becerilerinin öğrenmeyi olumlu yönde etkilediğini dile getirmişlerdir. Beege, vd. (2019); eğitim videolarında eğiticinin hitap şeklinin ve giyim tarzının; öğrencinin akademik başarı, bilişsel yük, hatırd tutma ve para sosyal süreçlerine etkisinin ne olduğu incelenmiş ve resmi hitap şekli ve giyim tarzının gayri resmiye göre daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Eğitim videolarında eğiticinin konuşma stili ve duraklamasının öğrencilerin öğrenme performansı ve dikkatleri üzerine etkisi incelenen başka bir araştırmada ise öğretmenlerin konuşma stilleri ve duraklama türleri arasında öğrencilerin öğrenme performansı ve dikkat dağılımı üzerinde önemli bir etkileşim etkisi olduğunu sonucuna varılmıştır (Yang vd., 2022). 2016'da Hoogerheide ve arkadaşları tarafından yayımlanan makalede videolardaki eğiticinin öğrenci ile akran veya yetişkin olmasının öğretimi nasıl etkileyeceği araştırılmış ve yetişkinlerin akranlarından daha etkili modeller olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Eğitsel videolarda eğiticinin bakış yönü, duygu durumu, jest ve mimiklerine yönelik yapılan araştırmaların da literatürde yer aldığı görülmektedir. Eğitim videolarında eğiticinin bakışlarının ve yüz ifadesinin; öğrencinin öğrenmeye odaklanması üzerine etkisini inceleyen Pi vd. (2021), şaşırılmış yüz ifadesine sahip olan videolarda katılımcıların eğitmene daha uzun süre odaklandıkları ve bu videoları izleyen iki gruptan doğrudan bakış videosunu izleyen grubun performans puanlarının daha iyi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. 2020 yılında Beege vd. tarafından yapılan araştırmada eğitim videolarında eğiticinin videolardaki hareketlerinin öğrencinin bilişsel yük, çaba, para sosyal etkileşim ve öğrenme çıktıları üzerine etkisi incelenmiş ve eğiticinin hareketlerinin akılda tutmayı olumlu yönde etkilediği, gösterme hareketlerinin ise öğrenme çıktılarını geliştirdiği sonucuna varılmıştır. Zhu vd. (2022) tarafından yapılan eğitsel videolardaki eğitmenin duygularının ikinci dil öğrenimi üzerindeki etkisinin incelendiği araştırmada, eğitmenin olumlu duygularının; öğrencilerin motivasyonu, etkileşimi ve anında performansı üzerinde faydalı olduğu doğrulanmıştır. Başka bir araştırma ise eğitsel videolarda eğiticinin göz bakışı ve vücut yöneliminin dikkati nasıl etkilediği araştırılmış ve veriler video dersleri eğitmenin doğrudan bakışıyla izleyenlerin eğitmenin yüzüne daha fazla dikkat ettiğini, video dersleri eğitmenin rehberli bakışıyla izleyenlerin ise daha iyi akılda tutma ve aktarma gösterdiğini ortaya koymuştur (Pi vd., 2020). Tüm bu araştırmalar gösteriyor ki eğitmenin bulunduğu eğitici videolarda eğitmenin olumlu duyguları ve doğru jest ve bakış rehberliği eğitimi olumlu yönde etkilemektedir.

Matematik Öğretiminde Video Kullanımı

Çağımızda eğitim öğretim faaliyetleri teknolojinin ilerlemesiyle birlikte sadece okul-öğretmen-öğrenci üçgeni ile sınırlı kalmayarak gelişmiş ve çok yönlü eğitim modeline geçilmiştir (Oğuz vd., 2004). Gardner (1993)'ın geliştirdiği çoklu zeka kuramı da temelinde zekanın 8 farklı bileşenden oluştuğunu ve öğrenmenin birden fazla bileşene hitap ettiğinde gerçekleştiğini ileri sürmüştür. Bu bilgiden yola çıkarak öğrencilerin tüm öğrenme stillerinde eğitim almasının problem çözme becerilerini geliştirdiği ifade edilebilir (Brock & Cameon, 1999). Alan yazında öğrencilerin matematik öğretiminde teknolojiyi yardımcı kaynak olarak kullanılmasına karşı tutumları incelendiğinde genellikle olumlu olduğu görülmüştür (Chambers & Sprecher, 1983; Gershman & Sakamoto, 1981; Jenkins & Dankert, 1981; Niemiec & Walberg, 1987).

Günümüz teknolojileri ile öğretim yöntemlerinden birisi de eğitim videolarıdır. Orhan ve Akkoyunlu (1999)'ya göre video; göze ve kulağa aynı anda hitap ederek öğrencilerin dikkatini rahatlıkla çekebilen bir iletişim aracıdır. Arslan vd. (2022), video paylaşım platformlarında LGS (Liselere Geçiş Sistemi)'ye yönelik yayımlanan farklı matematik video derslerine öğrencilerin katılım gösterme nedenlerini incelemiş ve öğrencilerin seçimlerini dört bölüm altında toplanmıştır. Bu bölümler;

- Anlama: Sınavlara yönelik, zamanı etkin kullanma, tekrar izleme fırsatına sahip olma, öğrencinin hızına uygun olma
- Mutlu Olma/İyi Hissetme: Öğrenenin motivasyonunu artırarak ders çalışmaya teşvik etmesi, başaracağına olan inancı güçlendirmesi
- Talep/Dönüt: Kanalin izleyici taleplerini karşılaması
- Sosyalleşme: Kişiler arası iletişimi çevrimiçi ortama taşınması, online olarak zaman ve mekan gözetmeksizin sosyalleşebilmeyi sağlaması

Arslan ve Bilgin (2020), 6. Sınıf öğrencileriyle yaptıkları video ile destekli matematik öğretimi çalışmalarında öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumlarını incelemiş ve video destekli öğrenme ile matematik dersine yönelik algı ve tutum düzeylerinin yüksek olduğu sonucuna varmışlardır. Atasoy ve Yiğitcan-Nayir (2019), Eğitim Bilişim Ağı (EBA) video modüllerinin matematik dersinde kullanımına ilişkin 8. sınıf öğrenci görüşlerine başvurmuş ve alınan görüşlerde konuya ilişkin özet anlatımın ve soru çözümlerinin yapılarak eğlenceli ve ilgi çekici bir şekilde sunulduğu ifade edilmiştir.

Araştırmanın Amacı

Teknolojiye ulaşımın kolaylaşmasıyla birlikte özellikle matematik gibi soyut bir dersin anlaşılabilmesi için öğrenciler artık sınıfla sınırlı kalmamakta ve sıklıkla eğitici videolara başvurmaktadır. Alan yazında eğitsel videolardaki pedagojik avatarların kullanımına yönelik çelişkili bulgular raporlanmıştır. Teorik olarak bakıldığında eğitsel videodaki öğretimin görüntüsünün tek başına öğrenmeyi etkileyemeyebileceği ifade edilmiştir (Mayer, 2014). Buna karşın, avatarın sadece yüzlerinin görüldüğü “konuşan kafa” biçiminde sunulmasının öğrenme açısından faydalı olabileceği belirtilmiştir (Fountoukidou vd., 2019). Ancak bazı çalışmalarda, avatarın tamamının (tüm vücudunun) görüldüğü sunumların, daha fazla sosyal ipucu sağladığı için öğrenme açısından daha olumlu olabileceği vurgulanmıştır (Davis vd., 2023). Dolayısıyla, özellikle konuşan kafa biçiminde eğitici görüntüsü içeren videoların çoklu ortam bilişsel öğrenme kuramı prensipleri ile desteklenmesi önerilmektedir (Davis vd., 2023). Bu bakımdan, matematik öğretiminde kullanılacak eğitici videoların tasarımında, öğrenme içeriğinin adım adım vurgulanarak sunulması (bilişsel ipucu) ile, yüz ifadeleri, göz ve kafa hareketleri yapabilen bir pedagojik avatarın kullanılmasının öğrenme açısından faydalı olabileceği düşünülmektedir. Avatarın görüntüsü ve sesinin, sosyal şemalar aracılığıyla bilişsel süreçleri kolaylaştırması (Mayer, 2003), içeriğin adım adım vurgulanarak sunulmasının ise bilginin yapılandırılarak işlenmesini desteklemesi beklenmektedir. Dolayısıyla bu tezin amacı, matematikle ilgili video derslerde sosyal ipucu (konuşan kafa biçiminde sunulan yapay zeka destekli canlandırılmış pedagojik avatar) ile bilişsel ipucunun (içeriğin vurgulanarak adım adım sunulması) kullanımının, öğrencilerin bilişsel öğrenme çıktılarını nasıl etkilediğini ortaya çıkarmaktır. Araştırmanın amacı, matematik içeriğine sahip eğitsel videolarda sosyal ipucu ile bilişsel ipucunun bilişsel öğrenme çıktılarını (hatırlama, transfer, zihinsel efor, görsel dikkat) nasıl etkilediğini belirlemektir. Bu tezde araştırmanın amacı doğrultusunda aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır.

- 1) Matematik ders videolarında sosyal ipucu ile bilişsel ipucu kullanımının, öğrenenlerin hatırlaması üzerinde anlamlı bir etkisi var mıdır?
- 2) Matematik ders videolarında sosyal ipucu ile bilişsel ipucu kullanımının, öğrenme transferi üzerinde anlamlı bir etkisi var mıdır?
- 3) Matematik ders videolarında sosyal ipucu ile bilişsel ipucu kullanımının, zihinsel efor üzerinde anlamlı bir etkisi var mıdır?
- 4) Matematik ders videolarında sosyal ipucu ile bilişsel ipucu kullanımının, öğrenme içeriği ve öğreticinin görüntüsüne yönelik görsel dikkat ayrımı üzerinde anlamlı bir etkisi var mıdır?

Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi

Bu araştırma (1) odaklandığı bağımsız değişkenlerin alan yazındaki çalışmaların bulgularını açıklama potansiyeli (2) objektif veri toplama süreci içermesi, (3) geometri öğretiminde video kullanımının etkilerini ortaya koyması ve (4) videolardaki öğreticinin tasarımı bağlamı açısından özgün bir değere sahiptir. İlk olarak mevcut çalışmalarda öğreticinin görüntüsünün etkinliği ile birbiriyle çelişen bulgular raporlanmıştır (Alemdağ, 2022; Polat, 2023). Bu çalışma, "konuşan kafa" biçimindeki yapay zeka destekli eğitmen görünümünün, eğitsel videolarda içeriğin bilişsel ipuçlarıyla sunulduğunda öğrenme üzerinde nasıl bir etki oluşturduğunu ortaya çıkarmak açısından kritik bir öneme sahiptir. Araştırma sonucunun öğreticinin görüntüsünün eğitsel videoda bilişsel ipucu kullanıldığında nasıl bir etkisi olacağını göstermesi açısından alan yazına katkı sağlayacaktır.

İkinci olarak, bu çalışmada bağımlı değişken olarak öğrenme (hatırlama ve transfer), zihinsel efor ve görsel dikkat ayırma gibi bilişsel öğrenme çıktılarına odaklanılmıştır. Bu bakımdan öğrenme süreciyle ilişki bilişsel değişkenlere yönelik kapsamlı bir bakış açısı söz konusudur. Ayrıca, veri toplama sürecinde öznel ölçüm teknikleri ile göz izleme yöntemi yardımıyla nesnel ölçüm de yapılmıştır. Bu bağlamda özellikle öznel olarak toplanmış olan zihinsel efor verisinin nesnel olarak toplanmış olan görsel dikkat ayırma ile olan ilişkisini de görmek mümkün olacaktır.

Matematik eğitiminde kullanılan yöntemlere yönelik alan yazın incelendiğinde öğrencilerin matematik öğretiminde teknolojiyi yardımcı kaynak olarak kullanılmasına karşı tutumlarının genellikle olumlu olduğu görülmüştür (Chambers & Sprecher, 1983; Gershman & Sakamoto, 1981; Jenkins & Dankert, 1981; Niemiec & Walberg, 1987). Değişen ve gelişen eğitim yöntemleriyle birlikte karşımıza çıkan, özellikle Covid-19 pandemi süreciyle birlikte daha çok kabul görmeye başlayan eğitsel videoların matematik ve geometri öğretimindeki bilişsel öğrenme çıktılarının incelenebilmesi ve geometri öğretiminde tasarlanabilecek eğitsel videoların nasıl olması gerektiğine yönelik yol gösterebilmesi açısından araştırmanın alan yazına katkısı olacaktır.

Son olarak dijital öğrenme ortamlarındaki öğreticiler insan (human) görünümünde olabileceği gibi insansı özelliklere sahip (humanoid) avatar görünümünde de olabilir (Davis vd., 2023). Teknik olanakların gelişmesi insansı özelliklere sahip avatarların yapay zeka destekli ortamlarda hazırlanmasını kolaylaştırmıştır. Bu çalışmada kullanılacak olan eğitmen yapay zeka desteği sağlayan bir çevrim içi platformda hazırlanmış olup, avatar insan sesi ile birleştirilerek canlandırılmıştır. Dolayısıyla mevcut alan yazına eğitsel videolarda yapay zeka destekli öğretici görüntüsü kullanımı bağlamında da katkı sağlayacağı ön görülmektedir.

İKİNCİ BÖLÜM

Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar

Çoklu Ortam Bilişsel Öğrenme Kuramı (Cognitive Theory of Multimedia Learning)

Çoklu ortam bilişsel öğrenme kuramı; öğretilecek bilginin birden fazla duyuya hitap ederek öğrenimini ve kalıcılığını kolaylaştırmayı amaçlayan bir öğrenme kuramıdır. Mayer (2003) çoklu ortam bilişsel öğrenme kuramının; resimleri kelimelerle birleştirerek öğrencilerde daha kalıcı bir öğrenme sağlayabileceğini vadederek. Çakmak (2007) çoklu ortamın yapılan çalışmalarda genellikle metin, resim, grafik, ses ve video gibi araçların bilgisayar ortamında bir araya getirilerek sunulması olarak tanımlandığını ve bu çoklu ortamların öğrencilerin sunulan seçenekler arasında kendi ihtiyaçlarına uygun şekilde yararlanabilmelerini sağlayacak şekilde düzenlenmesi gerektiğini belirtir. Bu durum çoklu ortam bilişsel öğrenme kuramının teknoloji destekli ortamlarda gerçekleşen öğretim uygulamalarında öğretime fazlasıyla katkı sağlayabileceğini gösterir.

Mayer (2001); çoklu ortam bilişsel öğrenme kuramını 3 biliş kuramı üzerine temellendirilir. Bu kuramlar;

- 1) İkili Kodlama: Görsel ve işitsel bilgileri sembolleştirmek için 2 farklı yol vardır ve bu durum bilginin birbirinden bağımsız iki kanalda işlendiğini gösterir.
- 2) Sınırlı Kapasite: Her kanalın tek seferde sınırlı miktarda bilgiyi işleyebileceğinden bahseder.
- 3) Aktif İşlemci: Öğrenenin bilgiyi ilgili bilişsel süreçlerinden geçirmesidir.

Çoklu ortam öğrenme kuramıyla hazırlanan ortamlar aynı anda birden fazla duyuya hitap etmeyi amaçladığından iyi bir şekilde tasarlanmalıdır. Akkoyunlu ve Yılmaz (2005), iyi tasarlanmamış çoklu öğrenme ortamlarının, belirsizlik ve kontrolsüzlüğün hakim olduğu ve öğrenme hedeflerine ulaşmada yetersiz kalan çevreler haline gelebileceğini belirtir. Bu sebeple çoklu öğrenme ortamları tasarlanırken belirli ilkeler dikkate alınır. Mayer (2009) bu tasarım ilkelerini aşağıda verildiği gibi sıralamıştır.

- 1) Çoklu Ortam (Multimedia): Çoklu ortam ilkesi; bir materyalin sadece tek bir kanalla sunulmasındansa farklı kanalların bir arada kullanılmasının öğretimi kolaylaştıracağını söyler (Mayer, 2009, ss.223-241).

- 2) Tutarlılık (Coherence): Tutarlılık ilkesi; bilginin sunumunda dikkat çekebilecek fakat konu ile alakası olmayan materyallerin yer almaması gerektiğini ifade eder (Mayer, 2009, ss.89-107).
- 3) İpucu (Signaling): İpucu ilkesi; bilginin sunumunda kullanılan materyalin öğrencinin dikkatini önemli bilgilere yönlendirebilmesini ister (Mayer, 2009, ss.108-117).
- 4) Gereksizlik (Redundancy): Gereksizlik ilkesi; görsel materyallerde aynı bilginin hem sesli hem yazılı olarak verilmesinin öğrenciyi bu bilgileri karşılaştırmaya iteceğinden zihinde aşırı yüklemeye olacağını belirtir (Mayer, 2009, ss.118-134).
- 5) Konumsal Yakınlık (Spatial Contiguity): Konumsal yakınlık ilkesi; birbiriyle ilişkili görsel ve kelimelerin birbirine yakın konumlandırılmasının öğrencinin bilgiyi kavramasını kolaylaştırdığını belirtir (Mayer, 2009, ss.135-152).
- 6) Zamansal Yakınlık (Temporal Contiguity): Zamansal yakınlık ilkesi; görsel ve işitsel materyallerin aynı anda sunulması durumunda öğrenmenin kolaylaşacağını ifade eder (Mayer, 2009, ss.153-169).
- 7) Parçalara Bölme (Segmenting): Parçalara bölme ilkesi; bilginin küçük parçalara ayrılarak öğretildiğinde öğrencinin daha iyi kavradığını söyler (Mayer, 2009, ss.175-188).
- 8) Ön Alıştırma (Pre-training): Ön alıştırma ilkesi; öğrenciye öğretilecek konu öncesi konu ile ilgili basit düzeyde alışırmalar verilerek öğretime geçilirse öğrenimin kolaylaşacağını söyler (Mayer, 2009, ss.189-199).
- 9) Biçim (Modality): Biçim ilkesi; görsel ve sözel öğeler içeren bir materyaldense görsel ve işitsel öğeler içeren materyallerin öğretimi daha kalıcı hale getirdiğini söyler (Mayer, 2009, ss.200-220).
- 10) Kişiselleştirme (Personalization): Kişiselleştirme ilkesi; öğrencilerin materyallerde günlük konuşma dili ile karşılaştıklarında daha iyi öğrenebileceklerini söyler (Mayer, 2009, ss.242-262).
- 11) Ses (Voice): Ses ilkesi; materyallerde doğal sesler kullanmanın öğrencilerin öğrenimini olumlu etkileyeceğini söyler (Mayer, 2009, ss.242-262).
- 12) Görüntü (Image): Öğretim sırasında eğiticinin görüntüsünü görmek, öğrencinin öğrenmesini her zaman olumlu etkileyebilir (Mayer, 2009, ss.242-262).

Mayer'in tasarım prensiplerinde yer verdiği ipucu (signaling) ve görüntü (image) ilkesi araştırmanın temel dayanaklarını oluşturur. İpucu, öğrencinin doğru tepkide bulunma olasılığını artırmak için hedef uyarana ek olarak sunulan bir uyarın olarak tanımlanmaktadır (Alberto ve Troutman, 2013). Eğitsel videolarda ipucu, bilişsel (cognitive) ve sosyal (social) ipucu olmak

üzere iki kategoride incelenebilir. Dikkat kaynaklı ipuçları videolarda ses düzeyi, yazı puntosu vb. şekillerde gösterilebilirken sosyal ipuçları ise eğitmenin jest ve mimikleri ile gösterilebilir.

Öğretici görüntüsünün öğrenme çıktılarına etkisi farklı kuramsal çerçeveler altında incelenmiş ve çeşitli güncel değerlendirmelere yer verilmiştir. Alan yazında “ders videosu” ve “gösterim videosu” olarak ikiye ayrılan videolar (Stull vd., 2018; van Wermeskerken vd., 2018; van Wermeskerken & van Gog, 2017), video hazırlanma biçimine göre teknik açıdan “kamera ile görüntü kaydı yapılarak hazırlanan videolar” ve “bilgisayar ortamında düzenleme programı kullanılarak hazırlanan videolar” (Polat vd., 2021) olmak üzere ikiye ayrılır. Ders kaydı ve gösterim videoları kamera ile görüntü kaydı yapılarak hazırlanırken, görüntü üzerine görüntü ve Khan stil videolar bilgisayar ortamında düzenleme programı kullanılarak hazırlanır (Polat vd., 2021). İncelemelere göre eğitimde video kullanımının olumlu yanları olduğu kadar olumsuz yanları da ortaya çıkmaktadır. Öğretici videolarda öğreticinin görüntüsü çoklu ortam öğrenme bilişsel kuramı çerçevesinde değerlendirildiğinde kurama eklenen sosyal ajan kuramına göre sözel olmayan ipuçlarının öğrenmeyi olumlu yönde etkilediğini belirtirken Mayer (2014) tarafından öğreticinin görüntüsünün olumlu yönden etkilemek zorunda olmadığını dile getirmiştir.

Bilişsel Yük Kuramı (Cognitive Load Theory)

Bilişsel yük kuramı; bireylerin öğrendiği yeni bilgileri nasıl daha kolay bir şekilde işleyip yapılandırabilecekleri üzerine açıklamalarda bulunur. Polat (2020) bilişsel yük kuramını bilişsel süreçlerin işleyişi üzerine konumlandırılmış bir öğretim teorisi olarak açıklar. Bu teoriden önce de bilişsel süreçler üzerine çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Fakat bu çalışmalar genellikle duyuşsal kayıt üzerine olmuştur ve işleyen bellek ve uzun süreli bellek dikkate alınmamıştır. Bilişsel yük teorisi ise tüm yeni bilgilerin önce sınırlı kapasiteye sahip işleyen bellek tarafından işlendiği, sonrasında uzun süreli bellekte depolandığını vurgulamıştır (Sweller vd., 2019).

Bilişsel yük kuramı; bilişsel alt yapının çalışma şekli üzerine 5 prensip tanımlar ve öğretilecek bilginin nasıl öğretilmesi gerektiğini bu prensipler üzerinden açıklar (Sweller vd., 2019). Bu prensipleri ise Geary (2008)’nin biyolojik olarak gruplandığı birincil ve ikincil bilgiler yardımıyla tanımlar. Bilişsel alt yapının çalışma prensipleri aşağıda sırasıyla verilmiştir (Sweller vd., 2019);

- 1) Bilgi Depolama Prensibi
- 2) Aktarma ve Yeniden Organize Etme Prensibi
- 3) Seçkisizlik Prensibi

- 4) Sınırlılık Prensibi
- 5) Çevresel Düzenleme ve İlişkilendirme Prensibi

Bilişsel yük belirli bir zaman diliminde öğrencinin bilişsel yapısı tarafından kullanılan kaynakları ifade etmektedir (Çakmak, 2007). Sweller ve arkadaşları (1998) yaptıkları çalışmada; içsel (intrinsic), dışsal (extraneous) ve ilgili (germane) olmak üzere üç tür bilişsel yük tanımlar.

- 1) İçsel (intrinsic) Bilişsel Yük: Öğrenilen bilginin bireyin bilişsel yapısında oluşturduğu yüküdür (Sweller vd., 1998; Turan, 2015; Polat, 2020).
- 2) Dışsal (extraneous) Bilişsel Yük: Öğrenme sırasında karşılaşılan öğrenme hedefleriyle ilgisiz ve belleğin boşa harcanmasına neden olan yüküdür (Sweller vd., 1998; Turan, 2015; Polat, 2020).
- 3) İlgili (germane) Bilişsel Yük: Öğrenme sırasında şemaların oluşturulması sürecinde ortaya çıkan yüküdür (Polat, 2020; Sweller vd., 1998; Turan, 2015).

Bu üç tür yükün çalışma belleğinin kapasitesini aşmaması gerekir. Çünkü aşması durumunda bilişsel yük artacak ve öğrenme güçleşecektir. Polat (2020) bu durumu “Bilişsel yük kuramı öğrenmenin gerçekleşmesi için; içsel bilişsel yükün yönetilmesi, dışsal bilişsel yükün düşürülmesi ve ilgili bilişsel yükün arttırılması gerektiğini savunmaktadır.” şeklinde özetler.

Sweller (2020); bilişsel yük kuramı için insan bilişiyle ilgili her geçen gün artan ayrıntılı bilgiye büyük önem verir. Bu artan bilgiler beraberinde öğretimin uygulanma sürecinin nasıl olması gerektiğine kaynaklık eder. Sweller’a (2020) göre her geçen gün artan ve uygun öğretim yöntemlerini gösteren bilgilerin kullanımı giderek artan bir bilişsel yük etkisi ile sonuçlanır. Polat (2020); bilişsel yük etkilerini aşağıdaki gibi sınıflandırmıştır,

- 1) Hedefsizlik (goal-free): Hedefsizlik ilkesinde amaç öğrenciye problemin ne istediği hakkında olabildiğince az bilgi vererek öğrencide bilişsel yükü azaltmak ve öğrencinin problem hakkında özgürce yorum yapabilmesini sağlamaktır (Sweller & Levine, 1982).
- 2) Çözülmüş Örnek (worked example): Çözülmüş örnek ilkesi; öğrencinin problemi nasıl çözeceğini adım adım göstererek benzer problemleri de nasıl yapacağına dair fikrinin oluşmasını sağlarken aynı zamanda bilişsel yükü düşürür (Sweller vd., 2011).
- 3) Problem Tamamlama (completion problem): Problem tamamlama ilkesi; çözülmüş örnek ilkesindeki öğrenci pasifliğinin önüne geçmek ister ve probleme ait çözümün bir kısmını verip gerisini öğrencinin tamamlamasını ister (Sweller vd., 2011).

- 4) Bölünmüş Dikkat (split-attention): Bölünmüş dikkat ilkesi; birbiriyle alakalı bilgilerin yan yana sunulması gerektiğini ve böylelikle bilişsel yükün azalacağını söyler (Sweller vd., 2011).
- 5) Gereksizlik (redundancy): Gereksizlik ilkesi kısaca öğrenci bir yoldan anlatılmak isteneni anlıyorsa ikinci bir yolun öğrencide bilişsel yükü arttıracığını söyler (Sweller vd., 2011).
- 6) Bileşen Etkileşimi (compound element interactivity): Bileşen etkileşimi ilkesi; konunun öğrenciye basit geldiği durumlarda ayrıntıya girmenin öğrenciyi dersten koparacağını söyler (Sweller vd., 2011). Bu durumun önüne geçebilmek için sunulan materyal öğrenci seviyesine göre şekillendirilebilmelidir.
- 7) Değişkenlik (variability): Değişkenlik ilkesi; problemlerin çeşitlendirilmesinin uzman bireyler için öğrenmeyi olumlu etkilerken, hazırbulunuşluğu olmayan bireyleri olumsuz yönde etkilediğini söyler (Sweller vd., 2011).
- 8) Çoklu Kanal (modality): Çoklu kanal ilkesi; gereksizlik ilkesinin aksine bilgilerin sadece tek yolla sunulmasını istemez. Bilgilerin hem görsel sunumlarının hem de sözlü sunumlarının bir arada bulunmasının öğrenmeyi kolaylaştıracağını savunur (Polat, 2020).
- 9) Öz-açıklama (self-explanation): Öz-açıklama ilkesi; bireyin çözüme ulaşırken ezberden önce kendi öz fikirleriyle çözüme ulaşmasını sağlamayı amaçlar (Sweller vd., 2011).
- 10) Hayal Gücü (imagination): Hayal gücü ilkesi; öğrenilen kavramların zihinde canlandırılabilmesinin öğrenmeyi destekleyeceğini ve bunun için de gerekli ortamın hazırlamasını gerektiğini ifade eder (Polat, 2020).
- 11) Yalıtılmış Öğeler (isolated elements): Yalıtılmış öğeler ilkesi; bilgilerin basitten karmaşığa doğru bir sıra ile verilirse öğrencinin zihninde bilginin aşama aşama kodlanabileceğini söyler (Sweller vd., 2011).
- 12) Uzmanlık Tersliği (compound expertise reversal): Uzmanlık tersliği ilkesi; ön bilgisi olmayan öğrencilere göre yapılandırılan bir eğitim ortamında, uzman öğrenci öğrenmelerinin olumsuz etkilenebileceğini söyler (Sweller vd., 2011).
- 13) Rehberlik Azaltma (Compound guidance-fading): Rehberlik azaltma ilkesi; problemlerin çözümünde eğitsel rehberliğin devamlı olmamasını, bireyin uzmanlık seviyesi arttıkça eğitsel rehberliğin azaltılması gerektiğini söyler (Sweller vd., 2011).

- 14) Müşterek İşleyen Bellek (collective working memory): Müşterek işleyen bellek ilkesi; işbirlikli öğrenme ortamlarında öğrenimin bireyler için kolaylaştığını söyler (Sweller vd., 2019).
- 15) Geçici Bilgiler (compound tansient information): Geçici bilgiler ilkesi; içsel bilişsel yükü yüksek olan bilgilerin geçici bilgi kaynakları ile verildiğinde öğrenmeyi olumsuz etkilediğini söyler. Bu durumun önüne geçmek için bilgi parçalara bölünebilir ve öğrencinin ön bilgisi artırılabilir (Sweller vd., 2011).
- 16) İnsan hareketi (human movement): İnsan hareketi ilkesi; motor beceri gerektiren konularda dinamik bilgi kaynaklarının kullanılmasının öğrenimi kolaylaştıracağını söyler (Sweller vd., 2019).
- 17) Öz yönetim (compound self- management): Öz-yönetim ilkesi; bilişsel yük ilkelerinin öğrencilere öğretilerek kendilerine uygun öğretimi kendilerinin bulmaları gerektiğini ifade eder (Sweller vd., 2019).

Bilişsel yük etkileri dikkate alındığında ilgili araştırma için hazırlanan eğitim materyalleri; çözülmüş örnek (worked example), bölünmüş dikkat (split-attention), çoklu kanal (modality) ve yalıtılmış öğeler (isolated elements) ilkeleri dikkate alınarak hazırlanmış ve böylelikle bilişsel yük etkilerinin önüne geçilebilmesi amaçlanmıştır.

Sosyal Ajan Kuramı (Social Agent Theory)

Günümüzde bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinin gelişmesi ile her ne kadar çoklu ortam öğrenimi imkanları artmış olsa da sosyal öğrenme de aynı oranda azalmıştır. Sosyal öğrenme kuramı; öğrencilerin öğrenme sürecindeki beklentileri, anlayışları ve öğrenme motivasyonlarının önemini vurgular (Bayrakçı, 2007). Sosyal öğrenme kuramının önemli temsilcilerinden Bandura (2002), özellikle gelişen öğretim teknolojileri ile kendi kendini düzenleyen, öğrenme için gerekli öz-yeterlik algısının öneminin ve önceliğinin arttığını ifade etmiştir. Bayrakçı (2007) sosyal öğrenme kuramının ilk ve en önemli aşaması “dikkat” unsuru olduğu için, öğrencilerin dikkatini öğrenilecek konuya çekmek için öğretim materyallerinde çekici görsel öğeler ve gerçek yaşam modelleri eklenebileceğini dile getirmiştir. Çoklu ortam öğrenme imkanlarını artıran eğitici videolarda avatarların kullanımı da öğrencinin dikkatini çekerek öğrenmeyi daha çekici hale getirecektir. Eğitici videolarda kullanılan bu avatarlar sosyal ajan (social agency) olarak adlandırılır ve bu sosyal ajanlar öğrenimde sosyal ipuçları olarak yer almaktadır. Sosyal ajanlar genellikle öğretim yazılımları içerisinde sosyal öğrenmeye yardımcı (Chan, 1995), motivasyon desteği ve dönütlerle öğretim sürecinde rehberlik hizmeti sunan (Clark & Mayer, 2003; Moreno, 1999; Salim vd., 2007) modüller olarak

tanımlanmaktadır. Sosyal ajanlar tasarım, sunuş ve görev tanımları bakımından sınıflandırılabilir.

- Tasarım açısından sosyal ajanlar; insan, insan benzeri, ses tabanlı, metin tabanlı, el-kol hareketleri ve çizgi film karakterleri şeklinde sınıflandırılır (Dinçer & Doğanay, 2016; Ruttkay & van der Veer, 2006; Woolf, 2010; Yılmaz & Kılıç-Çakmak, 2011).
- Sunuş biçimlerine göre sosyal ajanlar; metinsel (metin tabanlı), görsel ve sesli olarak sınıflandırılır (Atkinson vd., 2005; Dehn & van Mulken, 2000; Dinçer & Doğanay, 2016; Gulz, 2004; Haddad & Klobas, 2003; Kızılkaya & Aşkar, 2006; Reategui vd., 2007; Ünal-Çolak & Ozan, 2012; Yılmaz & Kılıç-Çakmak, 2011).
- Görevleri bakımından sosyal ajanlar; akıllı arayüzler, rehber arayüzler ve yardımcı arayüzler olarak sınıflandırılır (Chan, 1995; Dinçer & Doğanay, 2016; Veletsianos, 2012; Yılmaz & Kılıç-Çakmak, 2011).

İlgili alan yazın incelendiğinde sosyal ajanların akademik başarıyı anlamlı bir şekilde artırdığı görülmüştür (Bickmore vd., 2009; Hong vd., 2012; Osman & Lee, 2013; Van der Meij, 2013, Plant vd., 2009). Hong vd. (2012) çalışmalarında, sosyal ajan bulunan yazılımları kullanan öğrencilerin daha rahat iletişim kurabildikleri ve eğlenceli vakit geçirdiklerini belirtmiştir. Rodicio ve Sanchez (2012) çalışmalarında insan benzeri sosyal ajanların sosyal etkileşimi artırarak etkileşim, bilgi ve kalıcılık bakımından daha başarılı olduğunu dile getirmiştir. İnsan- bilgisayar etkileşimini artırmayı hedefleyen çalışmalar sosyal ajanların tasarımında sosyal ajanların sosyal hale geldikçe kullanıcılar tarafından olumlu algılanma olasılığının ve bunun daha iyi etkileşim sonuçlarına götürdüğü görülmüştür (Dautenhahn, 1998; Lee, 2010; Louwerse vd., 2005; Parise vd., 1999; Seeger vd., 2021; von der Pütten, 2010). Dinçer ve Doğanay (2016) yaptıkları meta-analiz çalışmasında bilgisayar destekli öğretimde sosyal ajan kullanımı üzerine yapılan çalışmaları incelemiş ve sosyal ajan bulunan öğretim yazılımları ile yapılan çalışmaların daha başarılı olduğu sonucuna varmıştır. Yapılan çalışmalar gösteriyor ki sosyal ajanlar bilgisayar destekli öğretimde önemli bir yere sahiptir. Ayrıca ilgi çekici bir sosyal ajanın ve iyi yapılandırılmış bir öğrenme ortamının birleşimiyle hazırlanan öğretim ortamının gelecekteki etkileşim olasılığının da artabileceği düşünülmektedir (Johnson vd., 2000).

Günümüz teknolojik gelişmeleri ile eğitimde kullanılan sosyal ajanlar sadece sesli veya metinsel tabanlı kalmayıp yapay zeka yardımıyla pedagojik avatarlara da dönüşerek çerçevesini genişletmiştir. Pedagojik avatarlar öğrenimi kolaylaştıran, motive ve rehberlik eden tasarım açısından insan benzeri, sunuş biçimlerine göre görsel, görevi bakımından yardımcı sosyal

ajanlardır. Alan yazında eğitsel videolardaki pedagojik avatarların tek başına öğrenmeyi etkileyemeyebileceği ifade edilir (Mayer, 2014). Horovitz ve Mayer (2021) eğitim videosunda bir insanın veya sanal eğitmenin duygusal durumunun öğrenme süreçleri üzerindeki etkisini incelediği çalışmasında öğrencilerin sanal eğitmen ile insan arasındaki duyguları tanımlamada önemli bir farkın oluşmadığını ama insanda daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Fountoukidou vd. (2019); pedagojik avatarların sadece yüzlerinin görüldüğü “konuşan kafa” biçiminde sunulmasının öğrenme açısından faydalı olabileceği belirtmiştir. Ancak bazı çalışmalarda, avatarın tamamının (tüm vücudunun) görüldüğü sunumların, daha fazla sosyal ipucu sağladığı için öğrenme açısından daha olumlu olabileceği vurgulanmıştır (Davis vd., 2023).

Dijital öğrenme ortamlarında kullanılan pedagojik avatarların nasıl tasarlanması gerektiği (Ruttkay & van der Veer, 2006; Woolf, 2010), kullanımı ve öğrenme süreçlerine nasıl dahil edilebileceğiyle ilgili (McLoughlin & Lee, 2007; Mayer, 2009) çalışmalar Sosyal Ajan Kuramı (Social Agency Theory) altında değerlendirilmiştir. Sosyal ajan teorisi öğrencilerin bilgisayar destekli öğrenme ortamlarıyla olan etkileşimini yorumlamayı amaçlar (Atkinson vd., 2005). Etkili öğretim videolarının nasıl tasarlanabileceğine dair genel ilkeleri dile getiren Mayer’in (2021) cisimleştirme ilkesine (embodiment principle) eğitsel videolarda kullanılan pedagojik avatarlar örnek olarak gösterilebilir. Sosyal ajan teorisine göre bilgisayar tabanlı ortamlarda pedagojik avatarların kullanımı, öğrencilerin bilgisayarla etkileşimlerinde insan ile olan etkileşiminde aradığı duruma benzer şekilde düşünmeye teşvik ederek insan-bilgisayar etkileşimini destekleyebileceğini ileri sürer (Atkinson vd., 2005). Pedagojik ajanlar bilgisayar-insan etkileşimini artırarak süreci kolaylaştırabileceği gibi süreci karmaşıktırarak öğrenciyi sıkabilir ya da dikkati öğrenme içeriğinden uzaklaştırabilir. Moreno vd. (2001) sosyal ajan ortamlarının keşif ögesi içermesinden dolayı yapılandırmacı öğrenmeyi kolaylaştırdığını dile getirir. Bu durum her ne kadar öğrencilerin yaratıcı yönlerini geliştiriyor olsa da aynı zamanda karmaşıklıkla mücadele etmek zorunda kalacağından öğrenciyi bunaltabileceği düşünülmektedir (Moreno vd., 2001). Louwerse vd. (2009) ise çalışmalarında bilgisayar tabanlı bir derse bir ekran aracı (pedagojik ajan) eklendiğinde öğrencilerin öğrenme içeriğinden aracıya daha fazla dikkat ettiği sonucuna varmıştır. Bu durum da pedagojik ajanların öğrenme içeriğine odaklanmada negatif bir değişken olabileceğini göstermektedir. Bu araştırmanın yanı sıra Li vd. (2016) da pedagojik ajanların dikkat üzerindeki etkilerini incelemiş ve öğrenme materyallerine pedagojik ajanlar eklemenin öğrenme içeriğine olan dikkati azaltmadığını aksine odaklanma süresini artırdığını dile getirmiştir. Bu sonuç farklılığın sebebinin çalışmalar incelendiğinde öğrencilere yapılan ön bilgilendirmelerden kaynaklı olduğu görülmektedir. Li vd. (2016) çalışma öncesi öğrencileri öğretim sonrası hedeflerden haberdar ederek (Öğrenme sonrası son test yapılacağı öğrencilere söylendi.) dikkatlerinin öğrenme materyalinde kalmasını

sağladı. Fakat Louwerse vd. (2009) çalışmaya direkt geçiş yaptığı için öğrencinin dikkatinin pedagojik ajan tarafından daha rahat çekilmesine zemin hazırladı. Aynı zamanda iki çalışmada kullanılan pedagojik ajanlardan birinin jest ve bakış yönlendirmeleriyle sosyal ipucu içerdiği (Li vd., 2016) diğer pedagojik ajanın ise statik ve sosyal ipucu içermediği (Louwerse vd., 2009) görülmektedir. Wang vd. (2018) göz izleme cihazı yardımıyla dikkat değişkenine odaklandıkları çalışma da pedagojik ajanların öğrenmede odaklanmayı artırdığını belirterek sosyal ajan teorisini destekler niteliktedir.

Eğitsel Videolarda Dikkat Kaynaklı İpuçlarının Kullanımı

Öğrencilerin odaklanma problemlerini minimize ederek akıcı bir öğrenme deneyimi gerçekleştirebilmeleri için, öğrencilerin dikkatlerini düzgün bir şekilde yönetebilecekleri öğretim tasarımları oldukça önemlidir. Bu noktada tasarlanan eğitim materyallerinde ipucu ögesi önemli bir öğretim aracıdır. İpucu, öğrencinin verilen bilgiye doğru dönütte bulunma olasılığını artırmak için hedef uyarana ek olarak sunulan bir uyarı olarak tanımlanmaktadır (Alberto & Troutman, 2013). Çevrimiçi eğitim ortamlarında sıklıkla kullanılan dikkat kaynaklı ipuçları (attentional cues), öğrencinin öğrenme sürecini yürütürken eğitim materyalindeki çeşitli uyarılar aracılığıyla odağını materyalde tutmasını sağlayan uyarılardır.

Yapılan birçok araştırma öğrencilerin görsel dikkatlerini multimedya ortamlarında çeşitli değişkenler aracılığıyla yönlendirerek öğrenmelerini desteklemek için kullanılabilecek çeşitli öğretim ipuçları üzerinedir. Eğitsel videolarda kullanılan ipuçları 2 kategoride incelenebilir (Moon & Ryu, 2021);

- Bilişsel (cognitive) ipucu: Öğrenenin dikkatini öğrenme içeriğine yönlendirmek için ilgili öğrenme içeriğinde altını çizme ya da vurgulama gibi tasarımsal çözümlere başvurulmasıdır.
- Sosyal (social) ipucu: Göz kontağı, jest mimikler, yüz ifadeleri gibi eğiticinin kullandığı sözel olmayan davranışlardır.

Moon ve Ryu (2021) 64 lisans öğrencisiyle yürüttükleri sosyal ve bilişsel ipuçlarının video eğitiminde öğrenme anlayışı ve bilişsel yük üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada sosyal ipuçlarının öğrencilerin öğrenme anlayışını zayıflattığını ve bilişsel yüklerini artırdığını, bilişsel ipuçlarının ise video eğitiminde destekleyici rol oynadığını ortaya koydu. Jamet (2014) statik diyagramlar ve sözlü açıklamalardan oluşan bir eğitim materyalinin öğrenimi sırasında dikkat ipuçlarının etkilerini değerlendirmek için deney ve kontrol grupları oluşturarak farklı videolar için her iki grubun göz hareketlerini inceledi ve ipuçlarının eğitim materyalinin daha az ilgili alanlarına odaklanmak için harcanan zaman miktarını sınırladığını, böylece birbirine

atıfta bulunan görsel ve işitsel bilgi kaynaklarının daha senkronize işlenmesine ve işaret edilen bilgilerin daha iyi öğrenilmesine olanak sağladığını gösterdi. Bu çalışmanın sonuçları bize görsel ipuçlarının dikkati doğru zamanda ekranın doğru alanlarına yönlendirebileceğini ve böylece öğrenmeyi teşvik edebileceğini göstermiştir. Eğitsel videolarda dikkat kaynaklı ipuçları; Mayer (2009)'ın çoklu ortam bilişsel öğrenme kuramı çerçevesinde tasarlanan videolarda bulunması gereken ilkeler arasında ipucu (signaling) ilkesi olarak ilk sırada yer alır. Bu ilkeye göre bilginin sunumunda kullanılan materyalin öğrencinin dikkatini önemli bilgilere yönlendirebilmesi gerekir (Mayer, 2009, ss.108-117). Tüm bu çalışmalarla beraber videolarda kullanılacak etkili ipuçları ile bilişsel yükün düşürülerek, öğrencinin dikkatinin konuya çekilmesinin kolaylaştırılabileceği ve bu yolla da dikkat kaynaklı ipuçları yardımıyla öğrencilerde akademik başarının artırılabilmesi öngörülmektedir.

Eğitsel Videolarda Öğreticinin Görüntüsü

Eğitsel video içerikleri her geçen gün artarken doğru eğitsel video materyalinde olması gereken unsurların neler olduğu, eğitim araştırmacılarının cevap aradıkları önemli bir soru haline gelmiştir. Eğitsel videolarda kullanılan ipuçları farklı değişkenlere göre manipüle edilerek ne ölçüde yararlı olduğu deneysel araştırmalar ile test edilmiş ve öğretici görünümünün eğitimde birçok değişkeni olumlu ve olumsuz yönlerde etkileyebileceği ortaya koyulmuştur. Eğitsel videolarda öğretici görüntüsünün öğrenme çıktılarına olumlu etkilerinin olacağını söyleyen çalışmalar her ne kadar alan yazında çoğunluğu oluştursa da (van Gog vd., 2014; Wang vd., 2018; Colliot & Jamet, 2018; Zhang vd., 2021; Wang vd., 2020; Wang vd., 2020), öğretici görüntüsünün öğrenmeyi her zaman olumlu yönde etkilemeyeceğini veya arada anlamlı bir fark oluşmayacağı durumların olduğunu belirten çalışmalar da vardır (Mayer, 2014; van Wermeskerken & van Gog, 2017; NG & Przybylek, 2021; Yuan vd., 2021). Bunun yanı sıra öğretici varlığı, öğrenme üzerinde anlamlı farklar oluşturmada da öğrencilerin memnuniyetlerini olumlu yönde etkilediği literatürde yer alan çıktılar arasındadır (Wang & Antonenko, 2017; Wang vd., 2020).

van Gog vd. (2014) psikoloji öğrencileriyle yaptıkları bilgisayar tabanlı problem çözme yönteminin anlatıldığı bir eğitsel videoda öğreticinin görüntüsünü görmeyen öğrencilerin öğrenme düzeyleri üzerine etkisini incelemiş ve çalışma sonucunda öğreticinin yüzünün görüldüğü videoları izleyen grubun daha iyi performans gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Wang vd. (2018) eğitici videolarda eğitmen varlığı ve eğitmenin yüz ifadelerinin öğrencilerin öğrenmeleri üzerine ne tür etkileri olduğu incelemek amacıyla yürüttükleri çalışmada eğitmenin ifadelerinin ve varlığının, öğrencilerin uyarılma düzeyini ve öğrenme tatminlerini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Colliot ve Jamet (2018) bir e-öğrenme modülüne öğretici videosu ekleyerek

öğretici görüntüsünün öğrencilerin sosyal buradalık, motivasyon, bilişsel yük ve öğrenme deneyimleri üzerindeki etkisini incelemiştir. Zhang vd. (2021); uyku hakkında bilgi verdikleri bir eğitsel videoda öğreticinin ekranda görünüp görünmemesi veya ekrandaki konumunun öğrencilerin öğrenme performansı, dikkat ve motivasyonunu nasıl etkilediğini incelemiş ve öğreticinin bulunduğu video derslerin, öğreticinin bulunmadığı video derslere göre öğrencileri daha fazla motive ettiğini ve öğreticinin ekranın sağ tarafında görüldüğünde öğrenme performansı ve memnuniyetin en yüksek seviyede olduğunu ifade etmiştir. Ek olarak öğreticinin ortada bulunduğu eğitici videolarda öğrencilerin eğiticiye öğrenme içeriğinden daha fazla odaklandığı görülmüştür (Zhang vd., 2021). Wang vd. (2020) eğitsel videolarda öğreticinin olup olmasının çeşitli ölçümler sonucunda nasıl değiştiğini inceledikleri çalışmada öğreticinin bulunduğu videoyu izleyenlerde; öznel ölçümlerde bilgiyi aktarmanın geliştiği, psikofizyolojik ölçümlerde ise düşük bilişsel yüke sahip olduğu görülmüştür. Wang ve Antonenko (2017) matematik dersine ait seçtikleri kolay ve zor olmak üzere iki konuyu öğretici olan ve olmayan şeklinde iki ders videosu haline getirerek katılımcılarına izletmişlerdir. Uygulama sonunda Wang ve Antonenko (2017) her iki konu için de öğrenme aktarımında anlamlı bir fark bulunmasa da katılımcıların videodan bilgileri hatırlamasının öğretici mevcutken kolay konu için daha iyi olduğunu kaydetmişlerdir. Colliot ve Jamet (2018) yaptıkları değerlendirmeler sonucunda videolarda öğretici varlığının öğrencilerin motivasyonunu ve öğrenme sürecine katılımlarını olumlu yönde etkilediğini ve göz izleme verilerinin öğrencilerin zamanlarının %25'ini öğretmeni izleyerek geçirdiklerini belirtmişlerdir. van Wemeskerken ve van Gog (2017) kimya dersine yönelik hazırlamış oldukları aynı konu özelinde 3 farklı videoyu katılımcılarına izleterek, göz izleme cihazı yardımıyla öğreticinin yüzünün dikkat üzerindeki etkisini ölçmeyi hedefledikleri çalışmalarında videolarda eğitmenin yüzünü görmenin öğrenmeyi ne kolaylaştırdığını ne de tehlikeye attığını belirtmiş, göz hareketi verilerinin incelenmesi sonucunda da öğrencilerin dikkatlerini eğitmenin yüzü ile gösterdiği görev arasında verimli bir şekilde dağıtabildiklerini söylemişlerdir. NG ve Przybylek (2021) eğitici videolarda videonun bir köşesinde eğitmenin görüntüsünün olmasının öğrenme çıktıları ve bilişsel yükü nasıl etkileyeceğini incelenmiş ve çalışma sonucunda anlamlı bir fark oluşmadığını görmüşlerdir. Alan yazından hareketle öğretici bulunan eğitsel videoların, her durumda akademik başarı getirmese de genellikle öğrenme memnuniyetini olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Bunun yanı sıra araştırmalar eğitsel videolarda öğretici görüntüsü kullanmanın bilişsel yükü artırdığını ve buna bağlı olarak da dikkati olumsuz yönde etkileyebildiğini ortaya koymuştur.

Eğitsel videolarda öğreticinin görünümü kadar hitap şeklinin de eğitimi çeşitli değişkenler yönünden etkileyebileceği kanısı üzerine yapılan birçok araştırmaya rastlamak

mümkündür. Beege vd. (2017) tarafından eğitim videolarında öğreticinin hitap şeklinin öğrencinin öğrenme performansı üzerine etkisinin incelendiği araştırma, öğreticinin yakınlığının öğrenmeyi olumlu anlamda etkilediğini ortaya koymuştur. Beege vd. (2022) da çalışmalarında video derslerdeki eğiticinin profesyonel görünüm ve profesyonel iletişim becerilerinin öğrenmeyi olumlu yönde etkilediğini dile getirmişlerdir. Beege vd. (2019); eğitim videolarında eğiticinin hitap şeklinin ve giyim tarzının; öğrencinin akademik başarı, bilişsel yük, hatırd tutma ve para sosyal süreçlerine etkisinin ne olduğunu incelemiş ve resmi hitap şekli ve giyim tarzının gayri resmiye göre daha etkili olduğu sonucuna varmıştır.

Eğitsel videolarda öğreticinin bakış yönü, duygu durumu, jest ve mimiklerine yönelik yapılan araştırmaların da literatürde yer aldığı görülmektedir. Eğitim videolarında öğreticinin bakışlarının ve yüz ifadesinin; öğrencinin öğrenmeye odaklanması üzerine etkisini inceleyen Pi vd. (2021), şaşırılmış yüz ifadesine sahip olan videolarda katılımcıların eğitime daha uzun süre odaklandıkları ve bu videoları izleyen iki gruptan doğrudan bakış videosunu izleyen grubun performans puanlarının daha iyi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. 2020 yılında Beege vd. tarafından yapılan başka bir araştırma ise eğitim videolarında öğreticinin videolardaki hareketlerinin öğrencinin bilişsel yük, çaba, para sosyal etkileşim ve öğrenme çıktıları üzerine etkisi incelenmiş ve öğreticinin hareketlerinin akılda tutmayı olumlu yönde etkilediği, gösterme hareketlerinin ise öğrenme çıktılarını geliştirdiği sonucuna varılmıştır. Zhu vd. (2022) tarafından yapılan eğitsel videolardaki eğitmenin duygularının ikinci dil öğrenimi üzerindeki etkisinin incelendiği çalışma, eğitmenin olumlu duygularının; öğrencilerin motivasyonu, etkileşimi ve anında performansı üzerinde faydalı olduğunu doğrulanmıştır. Başka bir araştırma ise eğitsel videolarda eğiticinin göz bakışı ve vücut yöneliminin dikkati nasıl etkilediği araştırılmış ve elde edilen veriler; video dersleri eğitmenin doğrudan bakışıyla izleyenlerin eğitmenin yüzüne daha fazla dikkat ettiğini ve video dersleri eğitmenin rehberli bakışıyla izleyenlerin ise daha iyi akılda tutma ve aktarma gösterdiğini ortaya koymuştur (Pi vd., 2020). Tüm bu araştırmalar gösteriyor ki eğitmenin bulunduğu eğitici videolarda eğitmenin olumlu duyguları ve doğru jest ve bakış rehberliği eğitimi olumlu yönde etkilemektedir.

Eğitimde Yapay Zeka

Öğretim teknolojileri, aktif bir öğrenme öğretme ortamı oluşturmak amacıyla eleman, araç gereç, süreç ve metotlardan oluşan uygulamalar bütünüdür. Toplumda teknolojinin yaygın kullanımının artmasının bir sonucu olarak eğitimde çağa uygun bireyler yetiştirmek için kullanılacak öğretim yöntemlerinin de teknoloji odaklı olması gerekir. Eğitim sistemindeki tüm paydaşların eğitim ile teknolojinin entegrasyonunun sağlanmasına katkıda bulunmasının toplumun bilgi toplumuna dönüşmesinde ciddi yararlar sağlayacağı düşünülmektedir (Gök &

Yıldırım, 2015). Eğitimdeki bu teknolojik dönüşümde özellikle son yıllarda popülaritesini artıran yapay zeka ilk akla gelen isimlerdendir.

Yapay zeka terimi ilk kez 1956'da John McCarthy vd. tarafından önerilmiş olup kavramının mucidi olarak John McCarthy kabul edilmektedir (Alpaydın, 2013). Yapay zeka yeni bir kavram olmakla beraber geniş alana hitap etmesi farklı disiplinler ve alanlar tarafından farklı şekillerde tanımlanmasına neden olmuştur. Örneğin Slage, yapay zeka kavramını “sezgisel programlama” olarak ele alırken (Nabiyev, 2012) Axe sadece önceden belirlenen belirli komutları değil yeni bir problem durumu karşısında da tepkiler oluşturabilen programlar olarak tanımlamıştır (Nabiyev, 2012). Yapay zeka konusunda alan yazında öne çıkan isimlerden Nils Nilsson'a (1990) göre ise insan zekasının bir taklidini oluşturmayı hedefleyen kuram olarak ele alınır (Arslan, 2020).

Yapay zekanın eğitime yansımaları da giderek alan yazında önemli bir yer tutan araştırma alanına dönüşmektedir. İncemen ve Öztürk (2024) farklı eğitim alanında kullanılan yapay zekâ uygulamalarını üç grupta sınıflandırılmıştır. Bu uygulamalar aşağıda belirtildiği gibidir.

- Akıllı Öğretici Sistemler: Matematik, fizik veya tıp gibi iyi yapılandırılmış disiplinlerde, öğrencilerin bireysel özelliklerine göre uyarlanmış öğrenme ortamları sunan sistemlerdir (Bahçeci & Gürol, 2010; Beck vd., 1996; İncemen & Öztürk, 2024).
- Uzman Sistemler: Belirli bir konuda uzmanlık bilgisini geliştiren yapay zekâ desteğiyle geliştirilen öğrenme ortamlarıdır (Atalay & Çelik, 2017; İncemen & Öztürk, 2024).
- Chatbotlar: Yapay zeka desteğiyle çalışan ve mesajlaşma, sesli iletişim veya görseller aracılığıyla insanlarla etkileşim kurabilen sohbet robotlarıdır (Barış, 2020; İncemen & Öztürk, 2024).

Eğitimde kullanılabilen bu yapay zeka uygulamalarının olumlu ve olumsuz yanları üzerine de araştırmalar mevcuttur. Bu alanda yapılan çalışmalar incelendiğinde, araştırmacılar çoğunlukla yapay zekânın avantajlarından bahsederek özellikle bireysel öğrenmeyi kolaylaştırdığı, materyal hazırlama sürecini kısalttığı, öğrenciler için işbirlikçi öğrenme imkanı sağladığını belirtmişlerdir (Meço & Coştu, 2022). Yapay zekânın avantajlarının yanı sıra dezavantajlarına da değinen çalışmalar ise öğrencilerin internet ortamında dikkat dağınık içeriklerle karşılaşma riskinin yüksek olduğuna ve yapay zekâ uygulamalarının neredeyse hepsinde internet gerekliliği olduğuna vurgu yapmıştır (Meço & Coştu, 2022). Yine son dönemlerde adından sıkça söz ettiren eğitimde kullanılan yapay zeka uygulamaları kapsamında

chatbot araçlarından biri olan ChatGPT'nin öğrenme-öğretme süreçlerine etkisini raporlamak amacıyla 150 makale inceleyen Kutlucan ve Seferoğlu (2024); ChatGPT'nin her ne kadar eğitimde fırsat eşitliği gibi olumlu özellikleri olsa da diğer yandan intihal ve etik konusunda olumsuzluklar yaratabildiği belirtmiştir.

Eğitsel Videolarda Yapay Zeka Destekli Canlandırılmış Pedagojik Avatar Kullanımı

Yapay zeka, eğitimde öğretmenlere yardımcı olup aynı zamanda öğrenenlerin anlamlı yaşantılar sağlamasında destekleyici bir rol oynar (How & Hung, 2019). Yapay zekanın gelişimi, tasarlanan eğitim materyalinde öğretmenin rolünü azaltarak yerini pedagojik avatlara bırakmasına neden olmuştur. Pedagojik avatlar öğrenimi kolaylaştıran, motive ve rehberlik eden tasarım açısından insan benzeri, sunuş biçimlerine göre görsel, görevi bakımından yardımcı sosyal ajanlardır. Yapay zekanın gelişimi ile birlikte eğitim videolarında kullanılan pedagojik avatlar, yapay zeka yardımıyla daha da geliştirilebilir ve gerçekçi olmaya yatkın hale gelmiştir. Ayrıca pedagojik avatların rol tasarımlarının öğrenci öğrenimi ve öğrenci davranışı üzerinde önemli olumlu etkilere sahip olduğu da ifade edilir (Martha & Santoso, 2019). Jestler, yüz ifadeleri, göz bakışları ve insan benzeri hareketler gibi sosyal ipuçlarının, ekrandaki araçlarla multimedya öğrenimini nasıl etkilediğini araştıran Mayer ve DaPra (2012), bir multimedya mesajındaki sosyal ipuçlarının öğrencide sosyal ortaklık duygusunu tetiklediği, bunun da öğrenme sırasında daha derin bilişsel işleme yol açtığı ve transfer testi performansına yansıyan daha anlamlı bir öğrenme sonucuyla sonuçlandığını ifade etmiştir. Fountoukidou vd. (2019); pedagojik avatların sadece yüzlerinin görüldüğü “konuşan kafa” biçiminde sunulmasının öğrenme açısından faydalı olabileceğini belirtmiştir. Ancak bazı çalışmalarda, avatların tamamının (tüm vücudunun) görüldüğü sunumların, daha fazla sosyal ipucu sağladığı için öğrenme açısından daha olumlu olabileceği vurgulanmıştır (Davis vd., 2023). Alan yazında eğitsel videolardaki pedagojik avatların tek başına öğrenmeyi etkileyemeyeceği de ifade edilir (Mayer, 2014). Bu bakımdan pedagojik avatların bir eğitim materyaline entegre edilerek kullanımının öğretimde daha faydalı olacağı öngörülmektedir.

Bir eğitim videosunda bir insanın veya sanal öğretici (pedagojik avat) duygusal durumunun öğrenme süreçleri üzerindeki etkisi inceleyen Horovitz ve Mayer (2021); sanal öğretici ile insan arasındaki duyguları tanımlamada önemli bir fark oluşmadığını ama insanda daha yüksek olduğunu raporlamışlardır. Yuan vd. (2021) ise çevrimiçi eğitim kurslarında öğreticinin görüntü ve sesindeki değişikliklerin (gerçek öğretici- pedagojik öğretici/avat) öğrencilerin öğrenme başarısı, sosyal varlığı, öğrenme doyumunu ve akademik duyguları üzerine etkisini incelemiş ve bu incelemeler sonucunda öğrencilerin gerçek öğretmen görselleri

hakkındaki değerlendirmeleri sanal eğitmen görsellerinden daha iyi olduğu görülmüştür. İlgili alan yazın incelendiğinde eğitsel videolarda canlandırılmış pedagogik avatar kullanımı ile insan öğretici kullanımının arasında akademik başarı bazında anlamlı fark oluşmadığı, fakat öğrenme doyumunu ve akademik doyum gibi parametrelerde ise insan öğretici kullanımının daha etkili olduğu görülmüştür. Pedagogik avatarların, öğrenme içeriğinden daha fazla dikkat çekmesine sebep olabileceği durumlarda, negatif bir değişkene dönüşebileceği de düşünülmesi gereken riskler arasındadır (Louwerse vd., 2009).

Video Tabanlı ğretimde Göz İzleme alışmaları

Eğitim ğretim ortamlarında ğretmen- ğrenci etkileşiminde en önemli sorun odak probleimidir. Öğrencinin ders esnasında eğitim materyaline odaklanma süresi konuyu anlama seviyesini de doğrudan etkileyen bir parametredir. Eğitsel videolarda öğrencinin ekrandaki eğitim içeriğine daha iyi odaklanmasını sağlamak amacıyla videolar Mayer (2009)'in 12 çoklu ortam tasarım ilkesine göre tasarlanrsa da bu tasarım ilkelerinin öğrencinin odaklanmasında ne derecede etkili olduğu hala soru işaretidir. Bu soru işaretlerine cevap bulmak için kullanılabilecek veri lme araçlarından biri de göz izleme hareketlerini inceleyerek analiz edilebilmesine imkan tanıyan göz izleme cihazlarıdır (ağlar & şimşek, 2018). İnsan-bilgisayar etkileşimi, psikoloji, pazarlama, sağlık, eğitim ve benzeri birçok kullanım alanına sahip olan göz izleme cihazları; bilişsel süreçler arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmak, dikkat kaynaklı ipuçlarının öğrencileri ve verdikleri kararları nasıl etkilediğini belirlemek amacıyla araştırmalarda yer verilen bir veri toplama aracı haline gelmiştir (Jacob & Karn, 2003).

Öğrenmede göz hareketlerini incelemek göz-zihin bağlantısını anlamak bakımından önemlidir (Reichle vd., 2006). Bu bilginin sağlaması için başvurulabilecek literatürde yer alan göz izleme cihazı kullanılan çalışmalar gösteriyor ki, göz izleme hareketlerinden elde edilen veriler ile çalışmalardaki diğer bağımsız değişkenlere ait sonuçlar genellikle tutarlı olmaktadır (vanWemeskerken & van Gog, 2017; Colliot & Jamet, 2018; Zhang vd., 2021; Pi vd., 2021). Göz izleme çalışmalarının kullanıldığı araştırmalardan elde edilecek verilerle birlikte, eğitim materyali tasarımında dikkat edilmesi gereken hususlar daha rahat ve güvenilir bir yolla tespit edilebilecek ve bu durum sonraki çalışmalarda tasarlanacak eğitim materyallerinin güvenirliliğine katkı sunacaktır. Colliot ve Jamet (2018)'ın göz izleme cihazından faydalanarak yaptıkları öğretici varlığının öğretime etkisinin incelendiği çalışmada göz izleme verileri öğrencilerin zamanlarının %25'ini ğretmeni izleyerek geçirdiğini ortaya koymuştur. Bu durum eğitsel videolarda öğretici görüntüsü kullanımının ğretimi olumsuz etkileyebileceğini, bunun önüne geçmek için neler yapılabileceğinin araştırılması gerekliliğini ortaya koymuştur. Eğitsel videolarda öğreticinin bakış rehberliğinin ğretim çıktılarına etkisini incelemek amacıyla göz

izleme cihazından yararlanan vanWemeskerken ve van Gog (2017) göz hareketi verilerini incelediğinde öğrencilerin, bakış rehberliği ile öğretim yapan eğitsel videoda dikkatlerini öğretici yüzü ile gösterdiği görev arasında verimli bir şekilde dağıtabildiklerini görmüştür. Bu çalışma verileri diğer çalışma verileri ile karşılaştırıldığında; eğitsel videolarda öğretici kullanımının öğretimi her zaman olumsuz etkilemek zorunda olmadığını, öğreticinin doğru sosyal ipuçları ile birlikte olumlu öğrenme çıktıları elde edebileceğini göstermektedir. Zhang vd. (2021) eğitsel videoda kullanılan öğretici görüntüsünün konumunun öğrenme çıktılarına etkisini araştırdıkları çalışmalarından elde ettikleri göz izleme verileri ise öğreticinin ekranın sağ tarafında görüldüğünde öğrenme performansı ve memnuniyetinin en yüksek seviyede olduğu ve öğreticinin ortada bulunduğu eğitici videolarda ise öğrencilerin öğreticiye öğrenme içeriğinden daha fazla odaklandığı tespit edilmiştir. Bu çalışmadan hareketle tasarlanacak eğitsel videolarda öğretici görüntüsünün konumunun önemi ortaya çıkmıştır. Alan yazından hareketle eğitimde göz izleme çalışmalarının kullanımının artması, bu çalışmalardan elde edilecek verilerin ileriki çalışmaların materyal tasarımında dikkat edecekleri ve kullanacakları yöntem ve tekniklerin seçimine ışık tutacağını söyleyebiliriz.

Çalışma kapsamında kullanılacak göz izleme cihazında dikkate alınacak veriler revists, fixation time ve dwell time verileridir. Bu verilerin ne olduğu ile ilgili alan yazın incelendiğinde ulaşılan bilgiler aşağıda özetlenmiştir.

- Revists (tekrarlı ziyaretler): Öğrenme süreçlerinde katılımcıların öğrenme sürecinde dikkatlerinin nasıl yönlendirildiği, hangi bölgelere daha fazla ilgi gösterdikleri ve hangi noktaları anlamakta zorlandıklarını anlamak açısından önemli bir göz izleme metriğidir. Rayner (1998) göz hareketi ve görsel dikkat üzerine yaptığı çalışmasında tekrarlı ziyaretlerin dikkatin yönlendirilmesiyle doğrudan ilişkili olduğunu ifade etmiştir. Revisits verilerinin analizinde elde edilen yüksek revisits sayısı bilginin karmaşık veya dikkat çekici olabileceğini ifade ederken, düşük revisits sayısının bilginin kolay anlaşılabilirliğini veya yeterince dikkat çekmediğini gösterebilir. Mayer ve Moreno (2003)' ya göre dinamik anlatımlarda revisits, statik anlatımlara göre daha yüksek olabilir. Çünkü hareketli öğeler bazen bilginin kaçırılmasına ve katılımcıların bilgiye tekrar dönmesine sebebiyet verir.
- Fixation Time (Odaklanma süresi): Katılımcıların bilgiyi ne kadar derinlemesine işlediğini gösteren önemli bir görsel dikkat ölçütüdür (Rayner, 1998). Katılımcıların belirli bir bölgeye odaklandığı süreyi ifade eder. Göz izleme çalışmalarında sıklıkla kullanılan fixation time verileri, öğrenenlerin görsel dikkatini ve öğrenme materyallerine olan ilgisini yorumlamak açısından önemlidir. Uzun fixation süresi

öğrenenin ilgili bölgedeki bilgiyi anlamlandırmakta zorlandığı (bilişsel yükün arttığı) veya ilgili bölgedeki içeriğin dikkat çektiğini gösterirken, kısa fixation süresi bilginin anlamlandırılmasında bir sıkıntı yaşanmadığı veya içeriğin yeterince ilgi çekmediğini gösterebilir.

- Dwell Time (kalma süresi): Katılımcıların belirli bir görsel veya bilişsel uyaran üzerinde geçirdiği toplam süreyi verir. Rayner (1998)' a göre önemli bilgi içeren bölgelerde dwell time daha uzun olurken, önemsiz veya dikkat çekici olmayan bölgelerde dwell time verileri daha kısa olur. Çünkü önemli bilgi içeren bölgelerde bilginin işlenmesi için daha fazla zamana ihtiyaç olacaktır. Mayer ve Moreno (2003); statik anlatımlarda dwell sürelerinin daha uzun olurken, dinamik anlatımda dwell süreleri daha kısa olabilir. Çünkü statik anlatımda birey bilgiye kendi hızında erişebilirken, dinamik anlatımlardaki hareketli içerikler öğreneni sürekli farklı bölgelere yönlendireceğinden belirli bir bölgeye uzun süre odaklanması beklenemez.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Yöntem

Araştırma Yöntemi

Bu çalışma matematik öğretiminde kullanılan video derslerde sosyal ipucu (konuşan kafa biçiminde sunulan pedagojik avatar) ile bilişsel ipucunun (içeriğin vurgulanarak adım adım sunulması) kullanımının öğrencilerin bilişsel öğrenme çıktılarına (hatırlama, transfer, zihinsel efor, dikkat ayırımı) etkisini incelemek amacıyla yapılan deneysel bir araştırmadır. Deneysel araştırmalar; araştırmacının karşılaştırılabilir uygulamalar yaparak gruplar arası etkilerini inceleyip sonuçlarını raporladığı araştırmalardır (Büyüköztürk vd., 2022, ss. 1-37). Araştırmada demografik bilgi formu ve ön bilgi testi yapılarak benzer özellikteki öğrencilerden oluşan deney ve kontrol grubu olmak üzere iki grup oluşturulmuştur. Öğrenciler gruplara rastgele atanacağından her birinin ilgili gruba seçilme olasılığı eşit olacaktır (Çingil, 1994) ve bu yönteme seçkisiz desen adı verilir (Büyüköztürk vd., 2022, ss.81-103). Bu araştırmanın yöntemi de eşleştirilmiş kontrol gruplu seçkisiz desen olarak belirlenmiştir.

Katılımcılar

Çalışmaya çemberde açılı konusu hakkında ön bilgisi düşük 67 lisans öğrencisi katılım sağlamıştır. Üniversitede yapılan bir duyuruyla birlikte gönüllü katılımcılardan oluşan bir topluluktan genel matematik dersi almayan, dil, sözel ve eşit ağırlık lisans bölümlerinden İngilizce öğretmenliği, sosyal bilgiler öğretmenliği, sınıf öğretmenliği, edebiyat öğretmenliği ve sosyoloji bölümü öğrencilerinden 19-21 yaş aralığından oluşmaktadır. İlk üç araştırma sorusu için 67 katılımcının verilerinden faydalanılmıştır. Fakat göz izleme verileri incelendiğinde ve 7 öğrencinin göz izleme verilerinin son araştırma sorusu için yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla son araştırma sorusu için 60 lisans öğrencisinin verileri analiz sürecinde kullanılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Araştırma soruları çerçevesinde katılımcıların ön bilgi ve öğrenme performanslarını ölçmek için akademik başarı testleri ve video izlerken gösterdikleri gayret düzeyini ölçmek için zihinsel efor ölçeği ve göz izleme veri toplama aracı kullanılmıştır. Veri toplama araçlarına

yönelik ön çalışma yapılacak olup uzman görüşlerine göre akademik başarı testleri tekrar düzenlenmiştir. Aşağıda ilgili veri toplama araçlarının detayları paylaşılmıştır.

Demografik Bilgi Formu

Katılımcıların cinsiyet, lise matematik ve geometri dersleri için başarı düzeylerine ait kişisel derecelendirme formuna yer verilmiştir. Bunun yanı sıra uygulama videolarında kullanılan “Çember” konusu ve denklem çözme becerilerinin düzeylerini derecelendirdikleri bir forma da yer verilmiştir. Hazırlanan form, Ek 1’de yer almaktadır. Bu formla birlikte katılımcıların benzer özellikte olup olmadığı tespit edilmiştir.

Ön Bilgi Testi

Araştırmacı tarafından katılımcıların ön bilgilerini belirlemek için, videoda bahsi geçen çemberde açı konusu ile ilgili bilinmesi gereken ön kazanımlardan oluşan 10 çoktan seçmeli soruya yer verilmiştir. Hazırlanan teste Ek 2’de yer verilmiştir. Test, hazırlanan ön test uzman değerlendirme ölçeği ile 4 uzman tarafından incelenmiş ve alınan görüşler sonucu gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Ön test uzman değerlendirme ölçeğine Ek 3’te yer verilmiştir. Uzmanlar, ön test sorularında yer verilen soruların ilişkilendirilen kazanımlara uygun olduğunun fakat bazı sorular için katılımcıların “denklem çözme bilgisinin” yeterli düzeyde olamayabileceğinin ve bu durumun “Çember” konusuna ait ön bilgiyi ölçmenin önüne geçebileceğine, bu bakımdan da ilgili soruların belirlenen kriterlerdeki katılımcı grubuna uygun olamayabileceğini belirtmişlerdir. Düzeltmeler sonucu uygulamada kullanılan ön test, Ek 4’te yer almaktadır. Bu test ile video izletilecek olan kontrol ve deney gruplarının benzer özelliklerde katılımcılardan oluşmasını sağlamak amaçlanmıştır.

Hatırlama Testi

Araştırmacı tarafından videoda anlatılan çemberde açı konusu ile ilgili 5 sorudan oluşan açık uçlu soruya yer verilmiştir. Hazırlanan hatırlama testi Ek 5’te yer almaktadır. Test, hazırlanan son test uzman değerlendirme ölçeği ile 4 uzman tarafından incelenmiş ve alınan görüşler sonucu gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Son test uzman değerlendirme ölçeğine Ek 6’da yer verilmiştir. Uzmanlar, son test sorularında yer verilen soruların ilişkilendirilen Bloom Taksonomisi (Bloom vd., 1956) ve MATH (Mathematical Assessment Task Hierarchy) Taksonomisi (Smith vd., 1996) basamaklarına uygun olduğunu belirtmişlerdir. Düzeltmeler sonucu uygulama sürecinde kullanılan hatırlama testine Ek 7’de yer verilmiştir. Bu test ile Araştırma Sorusu 1’e cevap aranmıştır.

Transfer Testi

Transfer; bir durumda öğrenilen bir bilginin başka bir durumdaki öğrenme ya da uygulama biçimini etkilemesi olarak tanımlanır (Ormrod, 2016, ss.389). Transfer testinde amaç katılımcıların videoda öğrendikleri konuyu günlük hayat problemlerine aktarım seviyelerini ölçmektir. Araştırmacı tarafından testte videoda anlatılan çemberde açı konusu ile ilgili 2'si klasik, 3'ü yeni nesil olmak üzere 5 sorudan oluşan açık uçlu soruya yer verilmiştir. Hazırlanan teste Ek 8'de yer verilmiştir. Test, hazırlanan son test uzman değerlendirme ölçeği ile 4 uzman tarafından incelenmiş ve alınan görüşler sonucu gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Son test uzman değerlendirme ölçeğine Ek 6'da yer verilmiştir. Uzmanlar, son test sorularında yer verilen soruların ilişkilendirilen Bloom Taksonomisi (Bloom vd., 1956) ve MATH (Mathematical Assessment Task Hierarchy) Taksonomisi (Smith vd., 1996) basamaklarına uygun olduğunu fakat soruların çözümünde kurulacak olan denklemin tespiti ve kurulan denklemin çözümünde yaşanacak sıkıntılardan kaynaklı katılımcılarda denklem çözme becerisinin olmaması durumunda “Çember” konusunun öğretiminin ölçülmesinin güç olabileceğini belirtmişlerdir. Düzeltmeler sonucu uygulama sürecinde kullanılan transfer testi, Ek 9'da yer almaktadır. Bu test ile Araştırma Sorusu 2'ye cevap aranmıştır.

Zihinsel Efor Ölçeği

Bu çalışmada Araştırma Sorusu 3' e cevap ararken kullanılacak olan ölçek; orijinali Paas (1992) tarafından geliştirilen, Kılıç ve Karadeniz (2004) tarafından Türkçeye uyarlanan zihinsel efor ölçeğidir. Öznel bir değerlendirme ölçeği olan bu ölçeğin kullanımı oldukça basit olup katılımcıların bir dakikada cevaplayabileceği tarzda tek sorudan oluşturulmuştur (Sweller, 2018). Çalışmada kullanılacak olan bu ölçek için gerekli izin alma işlemleri tamamlanmıştır. Alınan izne ait belgeye Ek 10'da ve ölçeğe Ek 11'de yer verilmiştir.

Göz İzleme Veri Toplama Aracı

Çalışmada yöneltilen araştırma sorularından Araştırma Sorusu 4' e cevap aramak için Atatürk Üniversitesi İnsan Bilgisayar Etkileşim laboratuvarında bulunan ve SensoMotoric Instruments (SMI) tarafından üretilmiş olan SMI RED 250 göz izleme cihazı verilerinden yararlanılmıştır. Cihaz 1290x1080 piksel çözünürlüğe sahip olan 22 inç bir monitörle kullanılmıştır. Cihazın örnekleme frekansı 250 Hz ve hassaslık açısı 0.4° olup göz izleme verilerinde saccade ve fixation duration verilerine odaklanılmıştır. Cihazın kullanımı için üniversiteden gerekli izinler alınmış olup alınan izin yazısı, Ek 12'de bulunmaktadır.

Uygulama Materyali

Uygulama materyali olarak kontrol ve deney grubuna izletilmek üzere iki video hazırlanmıştır. İki videoda eğitici görüntüsü olarak D-id web sitesinde oluşturulan yapay zeka

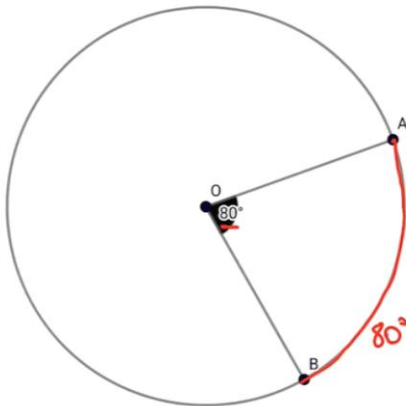
destekli pedagojik avatar görüntüsüne yer verilmiştir (<https://www.d-id.com/>). D-id sitesi çeşitli cinsiyet, saç, göz rengi vb. değişkenlerde görüntü ve farklı dil ve seslerde diyalog kurabilen yapay zeka avatarları oluşturmaktadır. Uygulama sürecinde kullanılan yapay zeka destekli avatarların görüntüsü bu site aracılığıyla oluşturulmuş olup videoda gerçek insan sesi kullanılmıştır. Kontrol grubunda kullanılan video; 4 dakika 16 saniye sürmüş olup yalnızca eğitici görüntüsünün bulunduğu sosyal ipuçlarına yer verilirken, deney grubu için hazırlanan video ise 4 dakika 34 saniye olup videoda eğitici görüntüsünden kaynaklı sosyal ipuçlarının yanı sıra bilişsel ipuçlarına (basamaklı anlatım ve altını çizme, yuvarlak içine alma gibi vurgulama yöntemleri) da yer verilmiştir. Hazırlanan videolarla ilgili detaylı bilgilere ait karşılaştırmalı tablo, Tablo 1’de ve videolara ait anlık görüntüler Şekil 1 ve Şekil 2’de yer almaktadır.

Tablo 1. Hazırlanan Video İçeriklerinin Karşılaştırması

	Kontrol Grubu Videosu	Deney Grubu Videosu
Süre	4 dakika 16 saniye	4 dakika 34 saniye
Sosyal İpucu	Var	Var
Bilişsel İpucu	Yok	Var
Eğitici Görüntüsü	D-id web sitesinde hazırlanan yapay zeka destekli pedagojik avatar	D-id web sitesinde hazırlanan yapay zeka destekli pedagojik avatar
Ses	İnsan Sesi	İnsan Sesi

Şekil 1. Kontrol Grubuna Ait Video Görüntüsü

Merkez noktasından oluşturulan açıya merkez açı denir.
Merkez açının ölçüsü gördüğü yayın ölçüsüne eşittir.



SORU: Şekilde verilen merkez açısının ölçüsü 80° olan çemberde AB yayının ölçüsü ise $(2x+30)^\circ$ 'dur. Buna göre x kaçtır?

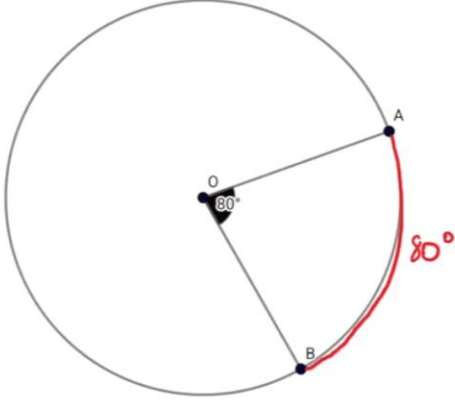
$$2x + 30 = 80$$

$$\frac{2x}{2} = \frac{50}{2}$$



Şekil 2. Deney Grubuna Ait Video Görüntüsü

Merkez noktasından oluşturulan açıya merkez açı denir.
Merkez açının ölçüsü gördüğü yayın ölçüsüne eşittir.



SORU: Şekilde verilen merkez açısının ölçüsü 80° olan çemberde AB yayının ölçüsü ise $(2x+30)^\circ$ 'dur. Buna göre x kaçtır?

$$2x+30 = 80$$

$$\frac{2x}{2} = \frac{50}{2}$$

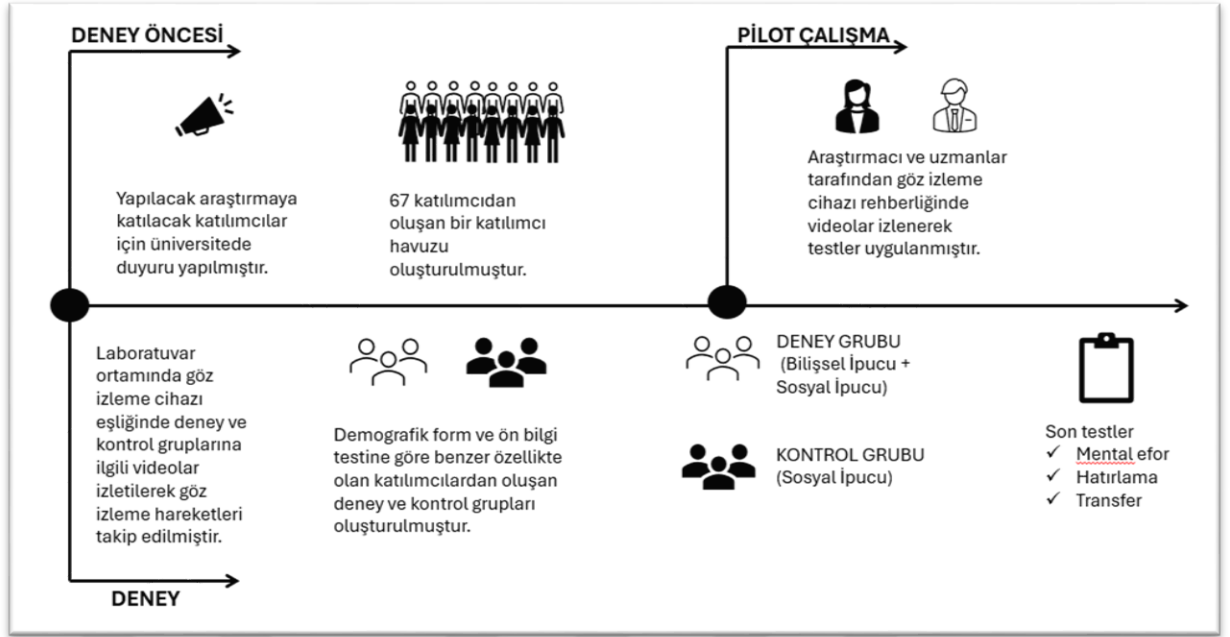
$$x = 25$$



Uygulama

Şekil 3'te ifade edildiği üzere, uygulama süreci deney öncesi, pilot çalışma ve deney süreci olmak üzere 3 aşamada gerçekleştirilmiştir. Deney öncesi süreçte üniversitede yapılacak bir duyuru ile gönüllü katılımcılardan oluşan genel matematik dersi almayan, dil, sözel ve eşit ağırlık lisans bölümlerinden olan İngilizce öğretmenliği, sosyal bilgiler öğretmenliği, sınıf öğretmenliği, edebiyat öğretmenliği ve sosyoloji bölümü öğrencilerinden seçilen 67 öğrenciden oluşan bir katılımcı havuzu oluşturulmuştur. Pilot çalışma sürecinde araştırmacı ve uzmanlar göz izleme cihazı rehberliğinde videoları izleyerek testleri uygulamışlardır. Pilot çalışma sürecinde 3 kişi yer almış olup pilot çalışmanın amacı; araştırmacının göz izleme cihazını tanıyarak kullanımı hakkında bilgilenmesi, deney ortamının doğru bir şekilde çalışıp çalışmadığının kontrollerinin yapılarak gerekli düzenlemelerin yapılması ve mevcut uygulama sürecinde karşılaşılabilecek durumlar tespit edilerek gerekli önlemlerin alınmasıdır. Pilot çalışma sonrası deney sürecinde demografik bilgi formu ve ön bilgi testine göre benzer özellikte olan katılımcılardan oluşan deney (bilişsel ipucu + sosyal ipucu) ve kontrol (sosyal ipucu) grupları oluşturulmuştur. Her gruptaki katılımcının video izletilecek odaya teker teker alınarak göz izleme cihazı eşliğinde göz izleme hareketleri takip edilmiştir. Video izletildikten sonra her katılımcıya 2 dakika süre verilmiştir. Ardından önce zihinsel efor ölçeği öğrencilere verilmiştir. Zihinsel efor ölçeğini eksiksiz dolduran katılımcılara sonrasında hatırlama ve transfer testleri verilmiştir. Uygulama sürecini anlatan görsel Şekil 3'te ve uygulamanın yapıldığı İnsan Teknoloji Etkileşimi ve Erişebilirlik Laboratuvarı'na ait görsellere Şekil 4'te yer verilmiştir.

Şekil 3. Uygulama Süreci



Şekil 4. İnsan Teknoloji Etkileşimi ve Erişebilirlik Laboratuvarı



Verilerin Analizi

Ön analizler ve araştırma sorularına yönelik analizler olmak üzere veriler 2 aşamada analiz yapılmıştır. Ön analizlerde gruplar ön bilgi, yaş, cinsiyet özellikleri bakımından benzer özellikler gösterip göstermediklerinin tespiti için karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmada ön bilgi ve yaş t-testi ya da Mann Whitney U testi ile cinsiyet ki-kare testi ile kontrol sağlanmıştır. Araştırma sonuçlarına yönelik analizler için ise öncelikli olarak bağımsız örneklem t-testinin varsayımları kontrol edilmiştir.

Araştırmacı Rolü

Çalışmada araştırmacı; araştırmanın planlanması, veri toplama süreci, veri analiz ve tez yazım sürecinde aktif rol almıştır.

Geçerlik ve Güvenirlik

Deneysel sürecin öncesinde yapılan pilot çalışma ile uygulamanın iç geçerliği sağlanmıştır. Deneysel süreçte ön bilgisi düşük öğrenciler seçilerek ve öğrenciler gruplara rastgele atanmıştır. Araştırmada kullanılacak olan ön bilgi, hatırlama ve transfer testlerindeki sorular Bloom Taksonomisi (Bloom vd., 1956) ve MATH (Mathematical Assessment Task Hierarchy) Taksonomisi (Smith vd., 1996) öğrenme hedefleri ile ilişkilendirilerek hazırlanmıştır. Testler hazırlandıktan sonra testlerin veri toplama geçerliliğini sağlamak amacıyla uzman görüşü alınarak testlere son hali verilmiştir. Araştırmada kullanılacak zihinsel efor ölçeği daha önce bir çalışmada kullanılmış olup geçerlik ve güvenirliliği test edilmiş bir ölçektir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Bulgular

Ön Analizler

Yapay zeka destekli canlandırılmış pedagojik avatar bulunan sosyal ve bilişsel ipuçları içeren eğitsel matematik videolarının öğrencilerin hatırlama, transfer, zihinsel efor ve görsel dikkat durumları üzerindeki etkinliğini incelemek için öncelikle grupların benzer özellik gösterip göstermediği incelenmiştir. Bu bağlamda grupların cinsiyet açısından benzer olup olmadığı ki-kare analizi ile araştırılmıştır. Buna göre grupların cinsiyet dağılımı açısından $\chi^2(67) = .119$, $p = .73$ 'e göre benzer olduğu gözlemlenmiştir.

İkinci olarak grupların konuya yönelik ön bilgileri, genel matematik bilgi algısı ve geometri bilgi algısı durumları açısından bir farklılık olup olmadığı bağımsız örneklem t testi ile karşılaştırılmıştır. Analiz sonucunda katılımcıların konuya yönelik ön bilgileri $t(65) = -2.00$, $p > .05$, genel matematik bilgi algısı $t(65) = -1.55$, $p = .125$ ve genel geometri bilgi algısı puanları $t(65) = -1.60$, $p = .114$ olmak üzere aralarında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür. Sonuç olarak araştırma sorularına yönelik analizler öncesinde her iki grubun cinsiyet, konuya yönelik ön bilgi, genel matematik ve genel geometri bilgileri algısı puanları açısından benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

Sosyal ve Bilişsel İpuçlarının Hatırlama Üzerine Etkisi

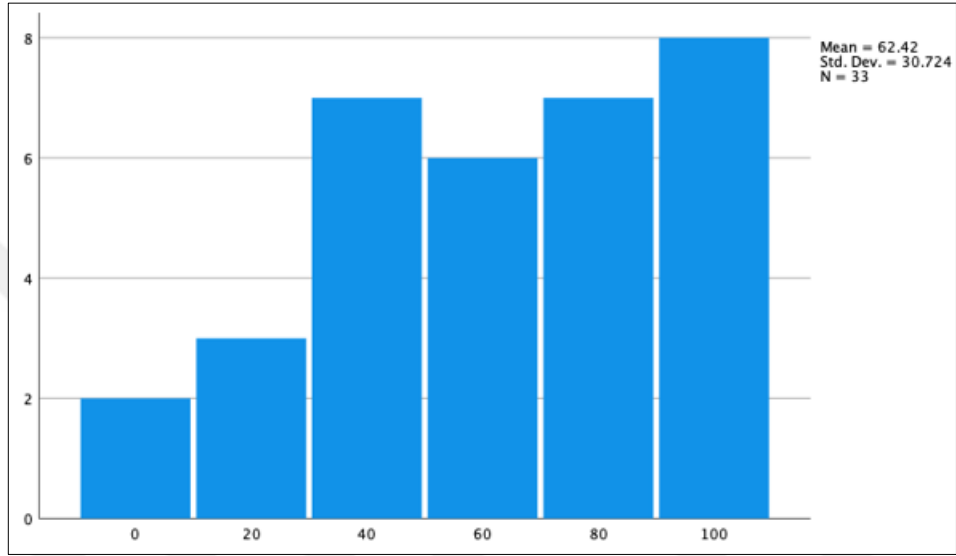
Varsayımların Analizi

Sosyal ya da bilişsel ipucu içeren yapay zeka destekli canlandırılmış pedagojik avatar barındıran eğitsel matematik videolarını izleyen katılımcılarının hatırlama puanları arasındaki farklılığı tespit etmek için öncelikle parametrik testlerden bağımsız örneklem t testinin varsayımları kontrol edilmiştir. Bu bağlamda ilk olarak puanların normal bir dağılım gösterip göstermediği, ikinci olarak ise varyansların homojen olup olmadığına bakılmıştır. Normallik varsayımı için Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri yapılmıştır. Tablo 2'de görüldüğü gibi hatırlama puanları normal bir dağılım göstermemektedir. Ayrıca Şekil 5 ve Şekil 6'da puanların dağılımlarının gösterildiği histogram grafiklerinden de görüleceği üzere katılımcıların hatırlama puanları normal bir dağılım göstermemektedir.

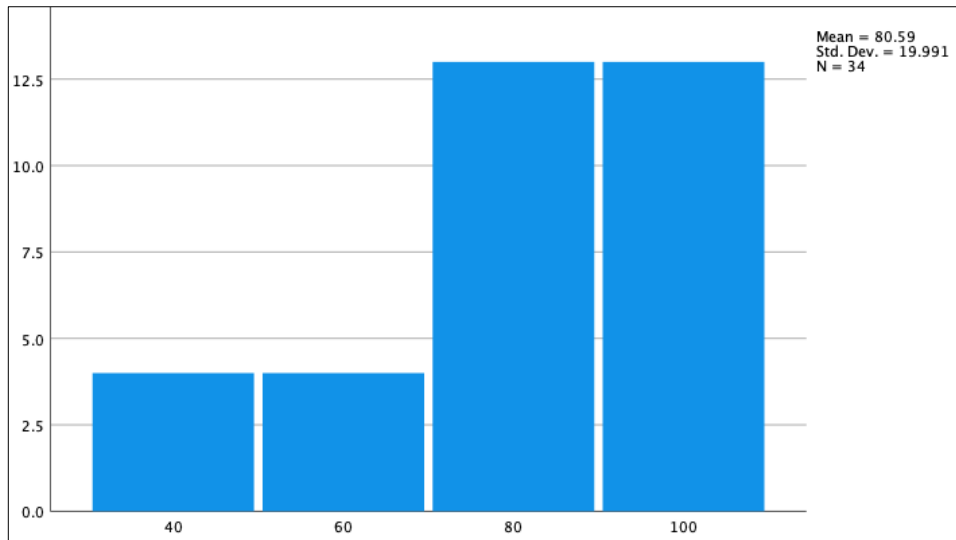
Tablo 2. Katılımcıların Hatırlama Testi Puanları

Katılımcıların İzlediği Video Türü	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	p	Statistic	df	p
Avatar ve Statik Anlatım	.171	33	.015	.909	33	.009
Avatar ve Dinamik Anlatım	.253	34	<.001	.813	34	<.001

Şekil 5. Avatar ve Statik Anlatım Videolarında Katılımcıların Hatırlama Test Puanlarını Gösteren Histogram Grafiği



Şekil 6. Avatar ve Dinamik Anlatım Videolarında Katılımcıların Hatırlama Test Puanlarını Gösteren Histogram Grafiği



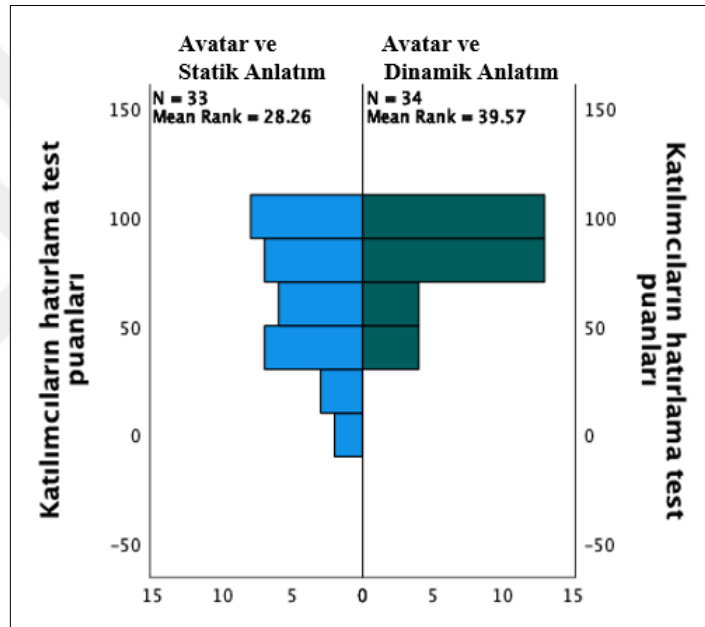
İkinci olarak varyansların homojenliği Levene testi ile kontrol edilmiştir. Test sonucunda grupların hatırlama puanlarına ait varyansların, $F(1, 65) = 9.03$, $p = .004$ olup homojen olmadığı görülmüştür. Sonuç olarak bağımsız örneklem t testi için gerekli olan

normallik ve homojenlik varsayımları sağlanmadığı için parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U testi işe koşulmuştur.

Birinci Araştırma Sorusuna Yönelik Analiz Sonuçları

Birinci araştırma sorusunda katılımcıların yapay zeka destekli canlandırılmış pedagojik avatar bulunan, sosyal ve bilişsel ipucu içeren eğitsel matematik videolarını izledikten sonra hatırlama durumlarının karşılaştırılması amaçlanmıştır. Uygulama sonrasında katılımcıların hatırlama testine verdikleri cevaplar doğrultusunda betimsel olarak dinamik anlatım içeren videoları izleyen katılımcıların ($M = 80.59, SD = 19.99$) hatırlama durumları statik anlatım içeren videoları izleyen katılımcılara ($M = 62.42, SD = 30.72$) kıyasla daha yüksek çıkmıştır.

Şekil 7. Mann-Withney U Testi Sonuçlarını Veren Grafik



Mann-Withney U testi sonuçlarını veren grafik Şekil 7’de sunulmuştur. Analiz sonucunda dinamik içerik anlatımını içeren videoları izleyen katılımcıların hatırlama puanları statik anlatım içeren videoları izleyen katılımcılara kıyasla $U = 750.50, p = .014$ olup anlamlı derecede yüksek çıkmıştır. Sonuç olarak yapay zeka destekli canlandırılmış pedagojik avatar içeren videolarda dinamik anlatımın statik anlatıma kıyasla hatırlama üzerinde daha etkili olduğu gözlemlenmiştir.

Sosyal ve Bilişsel İpuçlarının Transfer Üzerine Etkisi

Varsayımların Analizi

Yapay zeka destekli canlandırılmış pedagojik avatar içeren eğitsel matematik videolarında dinamik anlatımın statik anlatıma kıyasla öğrencilerin transfer puanları üzerindeki etkisini incelemek için parametrik testlerden bağımsız örneklem t testinin varsayımları kontrol

edilmiştir. Gruplar bağlamında transfer puanlarının normal bir dağılım gösterip göstermediğine karar vermek için Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testlerinin sonuçlarına bakılmıştır. Tablo 3'te de görüldüğü gibi statik anlatım puanları normal bir dağılım göstermezken, dinamik anlatım puanları normal bir dağılım göstermektedir.

Tablo 3. *Katılımcıların Transfer Testi Puanları*

Katılımcıların İzlediği Video Türü	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	p	Statistic	df	p
Avatar ve Statik Anlatım	.197	33	.002	.851	33	<.001
Avatar ve Dinamik Anlatım	.120	34	.200	.950	34	.120

Transfer puanlarının normallliği hakkındaki bu çelişkili bulguyu derinlemesine incelemek için ayrıca çarpıklık ve basıklık değerlerine bakılmıştır. Özellikle statik anlatım için çarpıklık değeri (skewness) .90 ve basıklık değeri (kurtosis) $-.39$ olduğu görülmüştür. Bu değerler $+1$ ile -1 arasında değiştiği için puanların normal bir dağılım eğiliminde olduğu varsayılmıştır.

İkinci olarak varyansların homojenliğine Levene testi ile bakılmıştır. Analiz sonucu $F(1, 65) = .45$, $p = .51$ olup varyansların homojen bir dağılım gösterdiği gözlemlenmiştir. Sonuç olarak her iki varsayım da sağlandığı için takip eden bölümde bağımsız örneklem t testi bulguları raporlanmıştır.

İkinci Araştırma Sorusuna Yönelik Analiz Sonuçları

Canlandırılmış pedagojik avatar içeren matematik videolarındaki dinamik anlatım ile statik anlatımın transfer üzerindeki etkisini incelemek için bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. Analiz sonucunda video türünün transfer üzerinde anlamlı bir fark oluşturmadığı görülmüştür, $F(1, 65) = 1.18$, $p = .28$. Fakat anlamlı bir fark olmasa da dinamik anlatım videolarını izleyen öğrencilerin transfer puanlarının ortalaması ($M = 37.06, SD = 27.20$) statik anlatım içeren videoları izleyen katılımcıların transfer puanlarından ($M = 29.39, SD = 30.43$) yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

Sosyal ve Bilişsel İpuçlarının Zihinsel Efor Üzerine Etkisi

Varsayımların Analizi

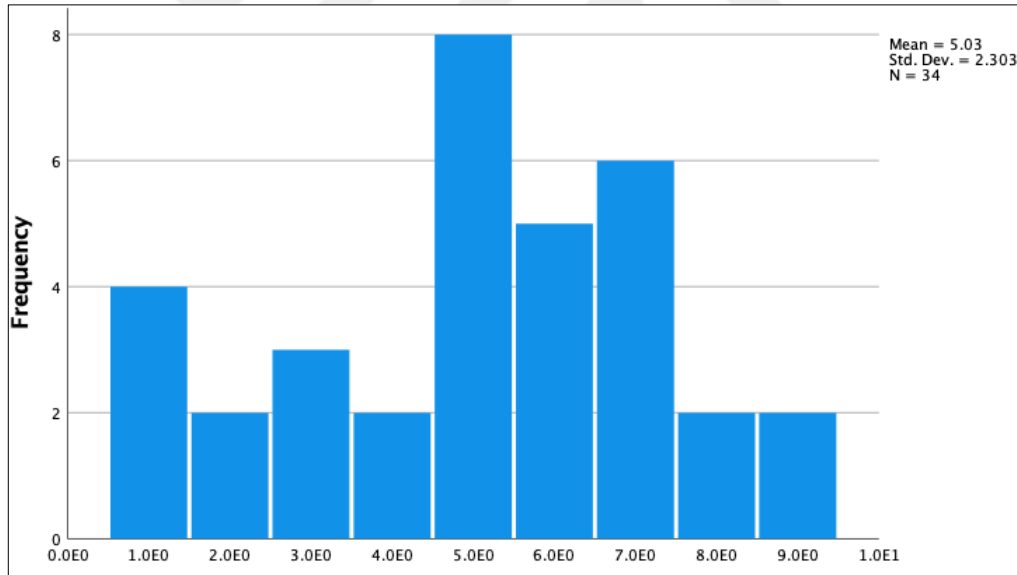
Canlandırılmış pedagojik avatar ve dinamik anlatım ile statik anlatım içeren eğitsel matematik videoları izlerken katılımcıların ne düzeyde zihinsel bir efor harcadıklarını tespit etmek için bağımsız örneklem t testinin varsayımları kontrol edilmiştir. İlk olarak normallik varsayımı için Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri ile histogram grafiklerine

bakılmıştır. Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk test sonuçları Tablo 4’te sunulmuştur. Tablodan da görüleceği üzere Shapiro-Wilk test sonucunda her iki grup içinde verilerin normal bir dağılım sergilediği anlaşılmıştır. Diğer taraftan Kolmogorov-Smirnov testi sonucunda statik anlatım zihinsel efor puanları normal bir dağılım gösterirken dinamik anlatım normal değildir. Fakat Shapiro-Wilk testi sonucunda basamaklı anlatım puanları normal dağılım gösterdiği ve Şekil 8’deki histogram grafiğinde de bu gruptaki katılımcıların normal bir dağılım eğiliminde olduğu için dağılımın normal olduğu varsayılmıştır.

Tablo 4. Katılımcıların Zihinsel Efor Puanları

Katılımcıların İzlediği Video Türü	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	p	Statistic	Df	p
Avatar ve Statik Anlatım	.125	33	.200	.946	33	.104
Avatar ve Dinamik Anlatım	.171	34	.013	.942	34	.071

Şekil 8. Avatar ve Dinamik Anlatım Videosunu İzleyen Katılımcıların Harcadıkları Zihinsel Çabayı Veren Histogram Grafiği



İkinci olarak varyansların homojen olup olmadığı Levene testi ile irdelenmiştir. Analiz sonucunda grup varyanslarının $F(1, 65) = .51, p = .48$ olup homojen bir dağılım gösterdiği ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak üçüncü araştırma sorusu için parametrik testlerden bağımsız örneklem t testinin varsayımlarının sağlandığı gözlemlenmiştir.

Üçüncü Araştırma Sorusuna Yönelik Analiz Sonuçları

Canlandırılmış pedagojik avatar içeren eğitsel matematik videolarındaki dinamik anlatım ile statik anlatımın zihinsel efor üzerindeki etkisini incelemek için bağımsız örneklem

t testi yapılmıştır. Analiz sonucunda $F(1, 65) = .01$, $p = .92$ elde edilmiş olup gruplar arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür. Gruplar arasında anlamlı bir farklılık çıkmamasına rağmen, statik anlatım içeren videoları izleyen katılımcıların zihinsel efor puanları ($M = 4.97, SD = 2.43$) çok az bir farkla, dinamik anlatım içeren videoları izleyen katılımcıların zihinsel efor puanlarından az çıkmıştır ($M = 5.03, SD = 2.30$).

Sosyal ve Bilişsel İpuçlarının Görsel Dikkat Üzerine Etkisi

Katılımcıların görsel dikkatlerinin öğrenme içeriği ile öğretici görüntüsü üzerindeki etkileri göz izleme metriklerinden olan revisits (tekrarlı ziyaretler) ve fixation time yüzdesi (sabitlenme/ odaklanma) kullanılarak incelenmiştir. Her iki videoda da pedagojik avatarın yer aldığı öğreticinin görüntüsü ile bu görüntüsünün dışında yer alan öğrenme içeriği ilgi alanları üzerinden analizler yürütülmüştür. Başka bir ifadeyle içeriğin statik ya da dinamik bir şekilde sunumu anında öğrencilerin göz izleme verilerinin öğrenme içeriği ve öğreticinin görüntüsünün yer aldığı ilgi alanlarında nasıl bir değişim gösterdiği incelenmiştir. Bu bölümde öncelikle ilgili analizleri yürütebilmek için gerekli varsayımların kontrolünü içeren bulgular ile araştırma sorusuna yönelik bulgular raporlanmıştır.

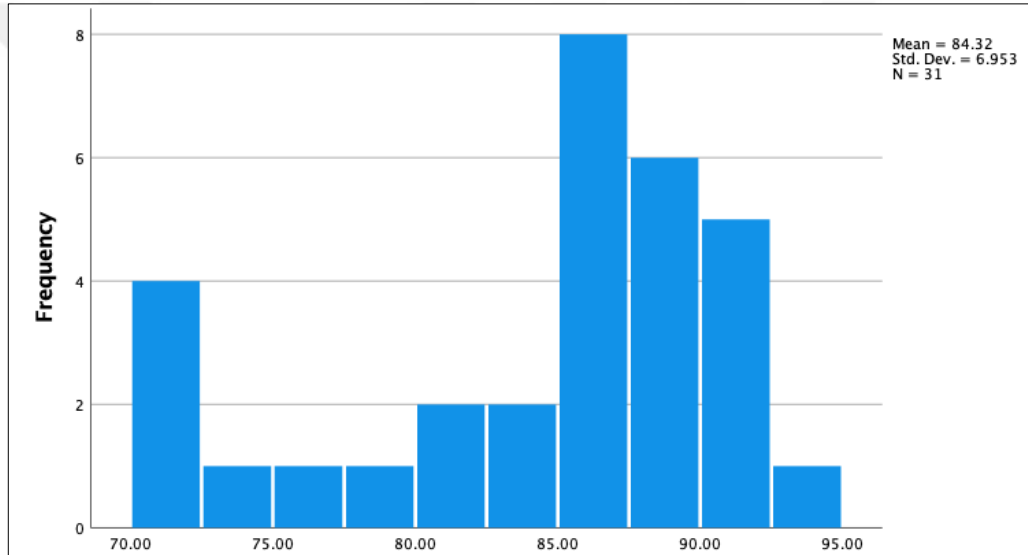
Varsayımların Analizi

Öğrenme İçeriğine Yönelik Görsel Dikkat Verileri. Statik ya da dinamik bir şekilde öğrenme içeriği sunulduğunda öğrenme içeriğine yönelik öğrencilerin revisits ve fixation time değerlerinin nasıl değiştiğini görmek için parametrik testlerden bağımsız örneklem t testinin yapılması planlanmıştır. Bu bağlamda öncelikler ilgili bağımlı değişkenlere yönelik video türü bağlamında verilerin normal bir dağılım gösterip göstermediği ile varyansların homojenliği varsayımları kontrol edilmiştir.

Normallik açısından Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri, histogram grafikleri ve çarpıklık basıklık değerlerine bakılmıştır. Tablo 5'te normallik hipotez test sonuçları verilmiştir. Buna göre revisits verilerinin Shapiro-Wilk testi sonucunda göre normal bir dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Diğer taraftan fixation time açısından dinamik anlatım verilerinin Kolmogorov-Smirnov testine göre normal bir dağılım gösterdiği fakat statik anlatım videolarını izleyen öğrencilerin verileri hipotez testlerine göre normal olmadığı görülmüştür. Dolayısıyla bu değişkenin histogram grafiğine ve çarpıklık basıklık değerlerine bakılmıştır. Şekil 9'daki histogram grafiğinde de görüleceği üzere statik anlatım için veriler normal bir eğilim göstermektedir. Ayrıca çarpıklık ($-.87$) ve basıklık ($-.38$) değerlerinin $+1.00$ ile -1.00 arasında olduğu gözlemlenmiştir. Dolayısıyla normallik varsayımının sağlandığı varsayılmıştır.

Tablo 5. Katılımcıların Öğrenme İçeriğine Yönelik Görsel Dikkat Değerleri

	Katılımcıların İzlediği Video Türü	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	p	Statistic	df	p
Revisits	Avatar ve Statik Anlatım	.146	31	.090	.950	31	.157
	Avatar ve Dinamik Anlatım	.168	30	.030	.946	30	.132
Fixation time (%)	Avatar ve Statik Anlatım	.190	31	.006	.886	31	.003
	Avatar ve Dinamik Anlatım	.156	30	.060	.927	30	.042

Şekil 9. Avatar ve Statik Anlatım Videosuna Yönelik Fixation Time Değerlerine Ait Histogram Grafiği

Diğer taraftan homojenlik varsayımı için Levene test sonuçları incelenmiştir. Tablo 6'da Levene test sonuçları verilmiştir. Tablodan da anlaşılabacağı üzere katılımcıların öğrenme içeriğine yönelik revisits sayısı ve fixation time yüzdelere ait varyanslarının homojen olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, ilgili parametrik testi yürütmek için gerekli varsayımların sağlandığı tespit edilmiştir.

Tablo 6. Öğrenme İçeriğine Yönelik Levene Test Sonuçları

		Levene Statistic	df1	df2	p
Revisits	Based on Mean	.055	1	59	.815
Fixation Time (%)	Based on Mean	1.316	1	59	.256

Pedagojik Avatara Yönelik Görsel Dikkat Verileri. Katılımcıların video türü bağlamında öğrenme içeriğine yönelik gösterdiği dikkat verilerinin benzeri pedagojik avatar üzerinde de incelenmiştir. Başka bir ifadeyle içeriğin statik ya da dinamik sunumunun pedagojik avatara yönelik görsel dikkati nasıl etkilediği araştırılmıştır. Bu bağlamda bağımsız örneklem t testi analizi için normallik ve homojenlik varsayımları kontrol edilmiştir.

Verilerin normal bir dağılım göstermediği incelemek için farklı yöntemlere başvurulmuştur. Tablo 7’de Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk test sonuçları verilmiştir. Bu bağlamda revisits verilerinin Shapiro-Wilk testine göre normal bir dağılım gösterdiği anlaşılmaktadır. Fixation time verileri için ise çarpıklık ve basıklık değerleri kontrol edilmiştir. Sonuç olarak verilerin normal bir dağılım eğiliminde olduğu gözlemlenmiştir.

Tablo 7. Katılımcıların Pedagojik Avatara Yönelik Görsel Dikkat Değerleri

	Katılımcıların İzlediği Video Türü	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	p	Statistic	df	p
Revisits	Avatar ve Statik Anlatım	.179	31	.013	.935	31	.061
	Avatar ve Dinamik Anlatım	.147	30	.095	.954	30	.217
Fixation Time (%)	Avatar ve Statik Anlatım	.182	31	.010	.872	31	.002
	Avatar ve Dinamik Anlatım	.174	30	.021	.890	30	.005

Varyansların homojenliği için ise Levene testi kontrol edilmiştir. Tablo 8’de de görüldüğü üzere homojenlik varsayımı sağlanmıştır. Sonuç olarak bağımsız örneklem t testi için gerekli varsayımların sağlandığı gözlemlenmiştir.

Tablo 8. Pedagojik Avatara Yönelik Levene Test Sonuçları

		Levene Statistic	df1	df2	p
Revisits	Based on Mean	.203	1	59	.654
Fixation Time (%)	Based on Mean	.122	1	59	.728

Dördüncü Araştırma Sorusuna Yönelik Analiz Sonuçları

Öğrenme İçeriğine Yönelik Görsel Dikkat. Dördüncü araştırma sorusunun ilk aşamasında öğrencilerin öğrenme içeriğine yönelik görsel dikkatlerinin nasıl değiştiği araştırılmıştır. Bu bağlamda pedagojik avatar içeren eğitsel videolardaki statik ve dinamik öğrenme içeriğine yönelik betimsel revisits ve fixation time verileri Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9. *Öğrenme İçeriğine Yönelik Betimsel Görsel Dikkat Değerleri*

	Katılımcıların İzlediği Video Türü	N	Mean	Std. Deviation	95% Confidence Interval for Mean				
					Std. Error	Lower Bound	Upper Bound	Min.	Max.
Revisits	Avatar ve Statik Anlatım	31	15.3548	8.20792	1.47419	12.3442	18.3655	3.00	35.00
	Avatar ve Dinamik Anlatım	30	17.3667	8.55200	1.56138	14.1733	20.5600	4.00	36.00
	Total	61	16.3443	8.37035	1.07171	14.2005	18.4880	3.00	36.00
Fixation Time (%)	Avatar ve Statik Anlatım	31	84.3194	6.95301	1.24880	81.7690	86.8697	70.30	93.90
	Avatar ve Dinamik Anlatım	30	83.6433	6.08733	1.11139	81.3703	85.9164	65.50	93.00
	Total	61	83.9869	6.49604	.83173	82.3232	85.6506	65.50	93.90

Diğer taraftan bağımsız örneklem t testi sonuçlarına bakıldığında ise statik ve dinamik öğrenme içeriğine yönelik revisits, $t(59) = -.94$, $p = .35$ ve fixation time, $t(59) = .40$, $p = .69$ açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür. Sonuç olarak öğrenme içeriğinin statik ya da dinamik sunulması durumunun öğrenme içeriğine yönelik görsel dikkat üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı ortaya çıkmıştır.

Pedagojik Avatara Yönelik Görsel Dikkat. Dördüncü araştırma sorusunun ikinci aşamasında öğrenme içeriğinin statik ya da dinamik sunulması durumunun pedagojik avatara yönelik görsel dikkati nasıl etkilediği üzerinde durulmuştur. Katılımcılara ait betimsel istatistikler Tablo 10’da sunulmuştur.

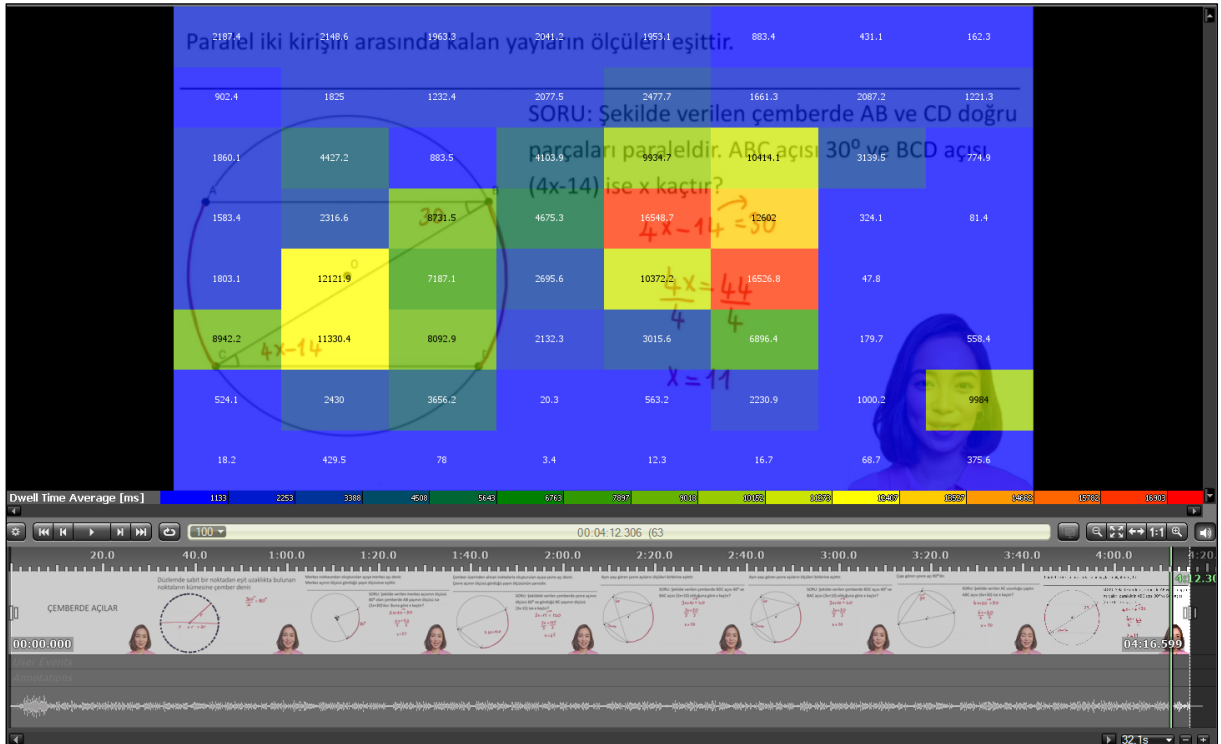
Tablo 10. *Pedagojik Avatara Yönelik Betimsel Görsel Dikkat Değerleri*

	Katılımcıların İzlediği Video Türü	N	Mean	Std. Deviation	95% Confidence Interval for Mean				
					Std. Error	Lower Bound	Upper Bound	Min.	Max.
Revisits	Avatar ve Statik Anlatım	31	11.2903	6.86146	1.23235	8.7735	13.8071	1.00	30.00
	Avatar ve Dinamik Anlatım	30	11.8000	6.72309	1.22746	9.2896	14.3104	1.00	26.00
	Total	61	11.5410	6.74184	.86320	9.8143	13.2677	1.00	30.00
Fixation Time (%)	Avatar ve Statik Anlatım	31	4.7452	3.70107	.66473	3.3876	6.1027	.50	15.70
	Avatar ve Dinamik Anlatım	30	4.7267	3.60411	.65802	3.3809	6.0725	.60	12.30
	Total	61	4.7361	3.62317	.46390	3.8081	5.6640	.50	15.70

Diğer taraftan bağımsız örneklem t testi sonucunda ise öğrenme içeriğinin sunum şeklinin pedagojik avatara yönelik revisits, $t(59) = -.29, p = .77$ ve fixation time, $t(59) = .02, p = .98$ açısından anlamlı bir etkisi olmadığı görülmüştür. Sonuç olarak öğrenme içeriğinin statik ya da dinamik sunulması durumunun pedagojik avatara yönelik görsel dikkat üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı ortaya çıkmıştır.

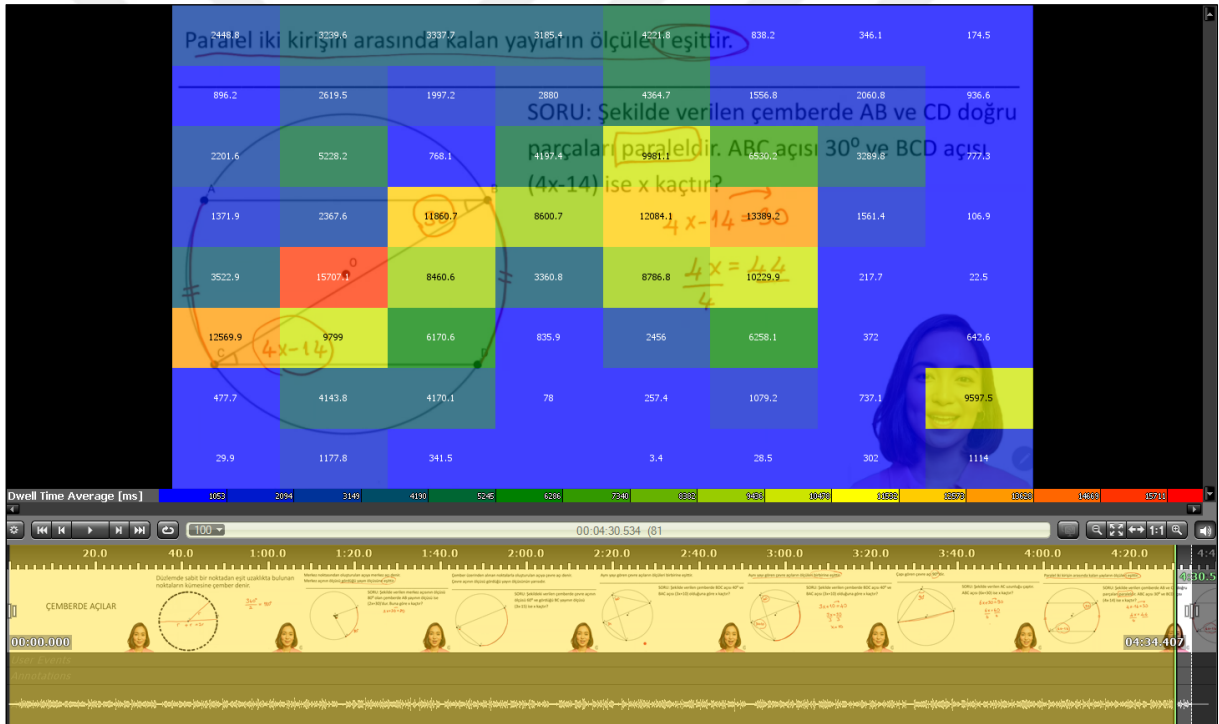
Görsel Dikkat Verilerinin Yoğunluğunun İrdelenmesi. Canlandırılmış pedagojik avatar ve statik ya da dinamik öğrenme içeriği içeren eğitsel videolarındaki görsel dikkat verilerinin yoğunluğunun nasıl değiştiğini gözlemlemek için ortalama dwell time (ms) verileri incelenmiştir. Bunun için katılımcıların ekranı izleme davranışları kontrol edilmiştir. Şekil 10’da katılımcıların statik öğrenme içeriği içeren videonun hangi kısmına dwell time açısından kaç ms baktığı sunulmuştur. Sadece sosyal ipucu içeren kontrol grubu videosunu izleyen katılımcıların dwell time (kalma süresi) verileri incelendiğinde katılımcıların öğrenme içeriğinde anlatıma ait görselden çok denklem çözümüne odaklandığı görülmüştür. Katılımcıların en fazladan en aza doğru yoğunlaştıkları veya diğer bir ifade ile kaldıkları yerler sıralandığında; denklem çözümü (16548.7), çember (12121.9), pedagojik avatar (9984) şeklinde olduğu görülmektedir. Katılımcının öğrenme içeriğinde konudan çok denklem çözümünü anlamaya ayırdığı sürenin (odaklanma/kalma süresi) artması pedagojik avatarda kalma süresini de azaltmıştır. Yine de Şekil 10’ da verilen katılımcıların dwell time (kalma süresi) verileri incelendiğinde öğrenme içeriğinde denklem çözümünden sonra en fazla odaklandıkları bölümün pedagojik avatarın olduğu bölüm olduğu görülmüştür.

Şekil 10. Statik Öğrenme İçeriğine Ait Dwell Time (ms) Verileri



Diğer taraftan katılımcıların dinamik öğrenme içeriği içeren videonun hangi kısmına kaç dwell time açısından kaç ms baktığı da Şekil 11’de sunulmuştur. Hem sosyal hem bilişsel ipucu içeren deney grubu videosunu içeren katılımcıların dwell time (kalma süresi) verileri incelendiğinde katılımcıların videoda yönlendirici görev yapan ipuçlarını takip ettiği gözlemlenebilmektedir. Katılımcıların dwell time verilerine bakıldığında en uzun süre çember (15707.1) sonrasında denklem çözümü (13389.2) ve son olarak pedagojik avatara (9597.5) yoğunlaştıkları görülmektedir. Ayrıca statik videonun aksine dinamik videoda katılımcıların öğrenme içeriğine ek sunulan bilgilerin sunulduğu bölümlere de (4364.7) odaklandığı görülmektedir. Statik videoda olduğu gibi pedagojik avatarın bulunduğu bölüm bu videoda da ilgi çeken bölümlerden olmuştur. Fakat statik videoya kıyasla dinamik videoda katılımcılar öğrenme içeriğine daha fazla odaklanmıştır.

Şekil 11. Dinamik Öğrenme İçeriğine Ait Dwell Time (ms) Verileri



BEŞİNCİ BÖLÜM

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma yapay zeka destekli canlandırılmış pedagojik avatar barındıran sosyal ve bilişsel ipucu içeren matematik videolarının öğrenenlerin bilişsel öğrenme çıktıları (hatırlama, transfer, zihinsel efor, görsel dikkat) üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır. İlgili çalışma 3 kuramsal temel üzerine kurulmuş olup bunlar; Çoklu Ortam Öğrenme Kuramı, Bilişsel Yük Kuramı ve Sosyal Ajan Teorisi'dir. Çalışma kapsamında hazırlanan videolarda Çoklu Ortam Öğrenme Kuramı çerçevesinde ipucu (signaling) ve görüntü (image), Bilişsel Yük Kuramı kapsamında çözülmüş örnek (worked example), bölünmüş dikkat (split-attention), çoklu kanal (modality), yalıtılmış öğeler (isolated elements) ilkeleri ve Sosyal Ajan Teorisi başlığı altında videolarda kullanılmak için tasarlanan yapay zeka destekli pedagojik avatar için cisimleştirme (embodiment) ilkesi göz önünde bulundurularak hazırlanmıştır. Bu kapsamda hazırlanan videolarla yapılan uygulama sonucunda elde edilen bulgular bir önceki bölümde ifade edilmiş olup bu bölümde alan yazınla harmanlanarak yorumlanmıştır. Her bir öğrenme çıktısı kendi içinde değerlendirilmiş olup sonuç ve öneriler bölümünde kısa bir özetle çalışma verileri, araştırmanın sınırlılıkları ve ileriki çalışmalarda dikkat edilmesi gereken bölümler belirtilmiştir.

Hatırlama

Araştırmanın birinci sorusu olan yapay zeka destekli canlandırılmış pedagojik avatar barındıran sosyal ve bilişsel ipuçları içeren matematik videolarında öğrenenlerin hatırlama düzeyleri üzerindeki etkisini incelenmiştir. Uygulama sonrasında katılımcıların hatırlama testine verdikleri cevaplar doğrultusunda betimsel olarak dinamik anlatım içeren videoları izleyen katılımcıların hatırlama durumları statik anlatım içeren videoları izleyen katılımcılara kıyasla daha yüksek çıkmıştır. Yapılan Mann-Withney U testi analiz sonucunda dinamik içerik anlatımını içeren videoları izleyen katılımcıların hatırlama puanları statik anlatım içeren videoları izleyen katılımcılara kıyasla daha yüksek olup anlamlı derecede yüksek çıkmıştır. Sonuç olarak yapay zeka destekli canlandırılmış pedagojik avatar içeren videolarda dinamik anlatımın statik anlatıma kıyasla hatırlama üzerinde daha etkili olduğu gözlemlenmiştir. Elde edilen bulgular canlandırılmış pedagojik avatar ve dinamik anlatım içeren videoları yani sosyal ve bilişsel ipucu içeren videoları izleyen katılımcıların hatırlama puanlarının, canlandırılmış pedagojik avatar ve statik anlatım içeren videoları yani sadece sosyal ipucu içeren videoları

izleyen katılımcıların hatırlama puanlarına kıyasla anlamlı derecede yüksek olduğu görülmüştür. Bu sonuç, sosyal ve bilişsel ipuçlarının öğrenmeyi kolaylaştırarak bilginin daha iyi hatırlanmasını destekleyebileceğine işaret etmektedir. Bu bulgular, öğrenme materyallerinde hem görsel hem de metinsel ipuçlarının kullanılmasının hatırlamayı artıracaklarını öne süren Mayer'ın (2001) Çoklu Ortam Öğrenme Kuramı' nı desteklemektedir. Bunun yanı sıra elde edilen bulgular, sosyal ve bilişsel ipuçlarının öğrencilerde ilgi ve dikkat düzeyini artırarak hatırlamayı güçlendirebileceğini söyleyen çalışmalarla (Colliot & Jamet, 2018; van Gog vd., 2014; Wang vd., 2018; Wang vd., 2020; Zhang vd., 2022) da uyumludur.

Elde edilen bulgular literatürle karşılaştırıldığında sosyal ipucu kullanımı açısından benzer ve çelişkili sonuçlar elde edilen çalışmalara rastlamak mümkündür. 2020 yılında Beege vd. tarafından yapılan araştırmada eğitim videolarında eğiticinin videolardaki hareketlerinin öğrencinin öğrenme çıktıları üzerine etkisi incelenmiş ve eğiticinin hareketlerinin akılda tutmayı olumlu yönde etkilediği, gösterme hareketlerinin ise öğrenme çıktıları geliştirdiği sonucuna varılmıştır. Başka bir araştırma ise eğitsel videolarda eğiticinin göz bakışı ve vücut yöneliminin dikkati nasıl etkilediği araştırılmış ve veriler video dersleri eğitmenin doğrudan bakışıyla izleyenlerin eğitmenin yüzüne daha fazla dikkat ettiğini, video dersleri eğitmenin rehberli bakışıyla izleyenlerin ise daha iyi akılda tutma puanlarına sahip olduğunu ortaya koymuştur (Pi vd., 2020). Çalışmada kullanılan öğretici; pedagojik avatar olup yine de literatürde yer alan öğretmenlerle benzer sonuçlar göstermiştir. Kullanılan öğreticinin pedagojik avatar olmasından kaynaklı öğreticinin duygu durumu, jest ve mimiklerinin hatırlamayı nasıl etkileyebileceği ile ilgili bir bulguya ulaşmak mümkün olmamıştır. Bu durumlara yönelik tespitler elde edilebilmesi için videolarda kullanılan öğretici insan seçilebilir veya daha gelişmiş bir teknoloji ile hazırlanan pedagojik avatlara yer verilebilir. İlgili literatürde bu konuya değinen Horovitz ve Mayer'ın (2021) eğitici videolarda insan ve sanal eğitmen (pedagojik avatar) varlığı ve duygusal durumunun öğrenme çıktıları üzerine etkisi incelendiğinde öğrenme çıktıları arasında anlamlı bir fark oluşmadığı fakat insan eğitmen olan videolarda daha yüksek puanlar elde edildiği sonucuna varılmıştır. Bu çalışmadan elde edilen sonuç pedagojik avatar seçiminin sonuçlar açısından bir fark oluşturmayacağını da destekler bir çalışma olmuştur. Fakat benzer bir çalışma yürüten Yuan vd. (2021), gerçek öğretmen- sanal öğretmen kullanımı kıyasında videolarda gerçek öğretmen kullanımının sanal öğretmen (pedagojik avatar) kullanımına göre daha yüksek öğrenme çıktıları elde edildiği gözlemlenmiştir. Sosyal Ajan Teorisi'nde (Social Agency Theory) Mayer (2021), insan-bilgisayar etkileşiminde dijital öğrenme ortamlarında kullanılan pedagojik avatların hazırlanma şeklinin önemine vurgu yapar. Yuan vd. (2021) yaptığı çalışmada kullanılan sanal öğretmen hem ses hem görüntü olarak sanaldır. Bu çalışmada kullanılan pedagojik avatar ise görüntü olarak yapay zeka desteği

ile hazırlanan bir insan görünümlü pedagojik avatar olup sesi insan sesidir. Ortaya çıkan çelişkiye Mayer'in (2021) de belirttiği hazırlanan video ile öğrenci arasında insan-bilgisayar etkileşiminin kurulamamış olması sebep gösterilebilir. Elde edilen bulguların çelişmesine videolarda kullanılan sanal öğreticinin hazırlanış biçimi sebep gösterilebilir. Her ne kadar eğitici videolarda öğreticiye yer verilmesinin sonuçları olumlu etkilediği, çalışmamızda ve benzer çalışmalarda pedagojik avatar kullanımının gerçek öğretmen kullanımı ile arasında anlamlı bir fark oluşturmadığı raporlanmış olsa da pedagojik avatarların öğrenme içeriğinin önüne geçerek daha fazla dikkat çekmesi durumunda negatif bir değişkene dönüşebileceği göz ardı edilmemelidir.

Elde edilen bulgular bilişsel ipucu kullanımı bakımından ilgili literatürle karşılaştırıldığında benzer sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Mayer'in (2009) çoklu ortam bilişsel öğrenme kuramı çerçevesinde tasarlanan bir eğitim materyalinde bulunması gereken unsurlar arasında gösterilen ipucu (signaling) ilkesi; öğrencinin dikkatini eğitim materyalinde doğru yere yönlendirmesi bakımından büyük önem taşır. Çalışmadan elde edilen bulgular incelendiğinde yer verilen bilişsel ipuçları öğrencilerin hatırlama puanlarını olumlu yönde etkilemiştir. Moon ve Ryu'nun (2021) video eğitimde kullanılan ipuçlarının öğrencilerin öğrenme çıktıları üzerindeki etkilerini incelediği çalışmasında elde edilen bulgular hatırlama çıktısı özelinde benzerlik göstermektedir. Benzer şekilde Jamet (2014) statik diyagramlar ve sözlü açıklamalardan oluşan bir eğitim materyalinin öğretimi sırasında dikkat ipuçları kullanımının öğrenme çıktıları üzerine etkisini gözlemlemek adına göz hareketlerini incelemiş ve dikkat kaynaklı ipucu barındıran eğitim materyallerine ait bulguların daha iyi olduğunu raporlamıştır. İlgili alan yazın ve çalışmadan elde edilen bulgular ışığında çalışmada deney grubuna izletilen eğitsel videoda kullanılan dikkat kaynaklı ipuçları; dinamik anlatım, altını çizme, yuvarlak içine alma olup öğrencilerin dikkatini doğru anda doğru yere yönlendirdiği için hatırlama puanlarına da olumlu katkı sağlamıştır.

Transfer

Araştırmanın ikinci sorusu olan yapay zeka destekli canlandırılmış pedagojik avatar bulunduran sosyal ve bilişsel ipuçları içeren matematik videolarında öğrenenlerin öğrenmede transfer durumları üzerindeki etkisini incelemiştir. Canlandırılmış pedagojik avatar içeren matematik videolarındaki dinamik anlatım ile statik anlatımın transfer üzerindeki etkisini incelemek için bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. Analiz sonucunda video türünün transfer üzerinde anlamlı bir fark oluşturmadığı görülmüştür. Fakat anlamlı bir fark olmasa da dinamik anlatım izleyen öğrencilerin transfer puanlarının ortalaması statik anlatım içeren videoları izleyen katılımcıların transfer puanlarından yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Bu sonuç,

transferin bilgi ve becerilerin yeni bir problem durumunda uygulanmasını gerektirdiği için daha karmaşık bir süreç olduğunu göz önüne sermektedir.

Eğitsel videolarda öğretici varlığına yönelik ilgili alan yazın incelendiğinde elde edilen bulgular ile alan yazın genellikle ters düşse de benzer sonuçların elde edildiği çalışmalara da rastlanmaktadır. Yuan vd. (2021), eğitsel videolarda gerçek öğretmen kullanımının sanal öğretmen (pedagojik avatar) kullanımına göre daha yüksek öğrenme çıktıları elde ettiği gözlemlenmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuç transfer puanları açısından benzerlik göstermiştir. Her iki çalışmanın da benzer sonuçlar göstermesinin sebebi olarak hazırlanan eğitsel videolarda kullanılan eğitmenin sanal (pedagojik avatar) olması gösterilebilir. Pedagojik avatarlar her ne kadar öğrencinin ilgisini çekerek materyale yönelik dikkatini artırsa da benzer şekilde öğrencinin öğrenme materyalinden öğretici görüntüsüne daha fazla odaklanmasına ve bunun bir sonucu olarak da transfer puanlarının arasında anlamlı bir fark oluşmamasına neden olmuştur. Wang vd. (2020) eğitsel videolarda öğretici varlığının öğrenme çıktılarına etkisini inceledikleri çalışmada öğretici bulunan videoyu izleyen öğrencilerin daha iyi transfer puanlarına sahip olduğunu gözlemlemiştir. İlgili çalışmada kullanılan video içeriği incelendiğinde kullanılan öğreticinin gerçek (insan) öğretici olduğu ve jest ve mimiklerinin de aktif olarak video içeriğinde kullanıldığı belirtilmiştir. Bu durumun öğrenmede transferi olumlu yönde etkileyebileceği varsayılırsa bu çalışmada kullanılan öğreticinin pedagojik avatar olması ve jest ve mimiklere gerçek (insan) öğretici kadar yer verilememiş olması iki çalışma arasındaki farklılığın sebebi olarak gösterilebilir. Wang ve Antonenko'un (2017) eğitici varlığına yönelik yaptığı bir çalışmada öğrenme çıktıları incelendiğinde hatırlama puanlarında öğretici varlığı etkili olmuş olsa da transferde puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşmamıştır. Bu çalışma ile benzer bulgulara ulaşıldığı düşünüldüğünde sebep olarak her iki çalışmada da kullanılan video içeriğinde yer verilen konu gösterilebilir. Her iki çalışmada da videolarda matematik ders konularına yer verilmiştir. Matematik dersinin öğretiminde öğrencinin ön bilgisinin öğretimi şekillendirdiği ve sarmal öğrenilen bir ders olduğu dikkate alındığında her iki çalışmada da kullanılan öğrencilerin genel matematik dersine yönelik bilgi, ilgi ve algısının elde edilen bulguları etkilediği söylenebilir.

Transfer puanları açısından bilişsel ipucu kullanımı bakımından elde edilen bulgular ilgili literatürle karşılaştırıldığında sonuçlar; benzerlik gösteren çalışmalar (de Koning vd., 2010; de Koning vd., 2011; Huk vd., 2010; Jamet vd., 2008; Jamet, 2014; Kühl vd., 2012; Lin & Atkinson, 2011; Tabbers vd., 2004) olduğu gibi bu çalışmada elde edilen bulgulara ters düşen çalışmalar (Craig vd., 2002; de Koning vd., 2010; Huk vd., 2010; Özcelik vd., 2010) da bulunduğu görülmüştür. Mayer'in (2009) çoklu ortam bilişsel öğrenme kuramı çerçevesinde

tasarlanan bir eğitim materyalinde bulunması gereken unsurlar arasında gösterilen ipucu (signaling) ilkesi; öğrencinin dikkatini eğitim materyalinde doğru yere yönlendirmesi bakımından büyük önem taşır. Çalışmadan elde edilen bulgular incelendiğinde yer verilen bilişsel ipuçları öğrencilerin transfer puanlarını olumsuz yönde etkilemiştir. Jamet (2014) statik diyagramlar ve sözlü açıklamalardan oluşan bir eğitim materyalinin öğretimi sırasında dikkat ipuçları kullanımının öğrenme çıktıları üzerine etkisini gözlemlemek adına göz hareketlerini incelemiş ve bu çalışmaya benzer şekilde dikkat kaynaklı ipucu barındıran eğitim materyallerine ait bulguların daha iyi olsa da transfer puanları açısından anlamlı bir fark olmadığı raporlanmıştır. Jamet (2014) bu durumun, transfer testini çözmenin belgeye yalnızca bir kez maruz kalmış olan öğrenciler için zor olmasından kaynaklandığını dile getirmiştir. Benzer şekilde bu çalışma da kullanılan transfer testi, video içeriğinde anlatılan konuya ilk kez maruz kalan öğrenciler için zor olacağı dikkate alınırsa transfer puanlarında neden anlamlı bir fark oluşmadığını sorusuna cevap bulunabilir. Özçelik vd. (2010) tarafından yürütülen video öğretim çalışmasında dikkat kaynaklı ipuçlarının çeşitli öğrenme çıktıları üzerine etkisi incelenmiş ve dikkat kaynaklı ipucu barındıran içeriği izleyen grup ile statik anlatım içeren videoyu izleyen grup arasındaki transfer puanları açısından anlamlı bir fark olduğu gözlemlenmiştir. Video içeriği incelendiğinde tek bağımsız değişken dikkat kaynaklı ipucu olarak belirlenmiştir. Çalışmada hem bilişsel hem dikkat kaynaklı ipuçlarının bir arada kullanılması iki çalışmanın tutarlı sonuçlar vermemesinin nedeni olarak gösterilebilir. Aynı zamanda Özçelik vd. (2010) çalışmasındaki kontrol ve deney gruplarına ait katılımcı sayılarının 20’şer kişi olması çalışma sonuçlarında kullanılan örneklemden elde edilen sonuçların geçerliliğini etkilemiş ve mevcut çalışmamızla uyuşmamasına sebep olmuş olabilir.

Dinamik anlatım, transferi desteklemek için gerekli bilişsel yapılandırmayı kısmen sağlamış olsa da anlamlı bir farkın oluşmamasının sebebi olarak, videoların bu bağımsız değişkeni desteklemek için yeterli düzeyde olmaması, hazırlanan transfer testinin ilgili örneklem grubuna uygun olmaması veya katılımcıların videoda anlatılan konuya ve uygulama sürecine yabancı olması gösterilebilir. Bu bulgu özellikle transferi artırmak için daha fazla çekici görseller ve gerçek yaşam modelleri içeren öğrenme materyallerinin gerekli olduğunu göstermektedir.

Zihinsel Efor

Araştırmanın üçüncü sorusu, yapay zeka destekli canlandırılmış pedagojik avatar bulunduran sosyal ve bilişsel ipuçları içeren matematik videolarında öğrenenlerin zihinsel efor düzeyleri üzerindeki etkisini incelemiştir. Canlandırılmış pedagojik avatar içeren eğitsel matematik videolarındaki dinamik anlatım ile statik anlatımın zihinsel efor üzerindeki etkisini

incelemek için bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. Analiz sonucunda gruplar arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür. Bu durum sebebi olarak; dinamik anlatım videosunda kullanılan bilişsel ipuçlarının daha dikkat çekici olup öğrenmeyi yönlendirse de bu özellikten dolayı daha fazla zihinsel yük oluşturmuş olabileceği gösterilebilir. Bunun yanı sıra her iki video içeriğinde de anlatılan konuların aynı ve örneklem grubu için zor olmasından (Konu geometri konusu olup örneklem grubu dil ve sözel ağırlıklı lisans öğrencilerinden oluşmaktadır.) dolayı anlatım tarzı tek başına zihinsel eforu değiştirmek için yeterli olmayabilir. Gruplar arasında anlamlı bir farklılık çıkmamasına rağmen, statik anlatım içeren videoları izleyen katılımcıların zihinsel efor puanları çok az bir farkla, dinamik anlatım içeren videoları izleyen katılımcıların zihinsel efor puanlarından az çıkmıştır. Bu sonuçlar, dinamik anlatımın öğrenme sürecinde daha fazla bilişsel işlem gerektirdiğini gösterebilir. Sweller'in Bilişsel Yük Teorisi'ne (1998) göre, öğrenme materyallerinin tasarımı, öğrencilerin bilişsel yükünü doğrudan etkileyebilir. Ancak zihinsel efor düzeyindeki bu küçük fark, dinamik anlatımın karmaşık bilgiye erişimi kolaylaştırdığı ve dolayısıyla bilişsel yükü dengelediği şeklinde yorumlanabilir. Öğrenme materyallerinin tasarımında fazla bilişsel yük oluşmaması için altını çizme, vurgulama, bilgiyi adım adım sunma gibi destekleyici bilişsel ipucu unsurlarına yer verilmelidir. Bilişsel yük etkileri dikkate alındığında mevcut araştırma için hazırlanan eğitim materyalleri; çözülmüş örnek (worked example), bölünmüş dikkat (split-attention), çoklu kanal (modality) ve yalıtılmış öğeler (isolated elements) ilkeleri dikkate alınarak hazırlanmış ve böylelikle bilişsel yük etkilerinin önüne geçilebilmesi amaçlanmıştır. Tasarlanan videolardan dinamik anlatım içeren video beklenildiği gibi daha dikkat çekici olup bu durum katılımcılar için statik video içeriği ile kıyaslandığında daha dikkat dağıtıcı hale gelmiş ve bilişsel yük farklılıklarını dengelemiş olabileceği düşünülmektedir. Zihinsel efor çıktısının daha iyi anlaşılması için akademik öğrenme çıktılarının da analiz edilmesi gerektiği göz önünde bulundurulmalıdır. Zihinsel efor puanları kıyaslandığında benzer sonuçlar elde edilmiş olsa da dinamik anlatım videosunu izleyen katılımcıların hatırlama ve transfer puanlarının statik anlatım videosunu izleyen katılımcılara göre daha yüksek çıkması dinamik anlatım tarzının bilişsel yük açısından da daha etkili olduğunu gösterir.

Görsel Dikkat

Dördüncü araştırma sorusu, yapay zeka destekli canlandırılmış pedagojik avatar bulunduran sosyal ve bilişsel ipuçları içeren matematik videolarında öğrenenlerin görsel dikkat üzerindeki etkisini incelemiştir. Bu araştırma sorusu öğrenme içeriğinin yönelik görsel dikkat ve pedagojik avatara yönelik görsel dikkat olmak üzere iki başlık altında incelenmiştir. Araştırmanın ilk aşamasında öğrencilerin öğrenme içeriğine yönelik görsel dikkatlerinin nasıl

değiştirdiği araştırılmış ve bunun için pedagojik avatar içeren eğitsel videolardaki statik ve dinamik öğrenme içeriğine yönelik betimsel revisits ve fixation time verilerine bakılmıştır. Revisits (tekrarlı ziyaretler) verileri; öğrenme süreçlerinde katılımcıların öğrenme sürecinde dikkatlerinin nasıl yönlendirildiği, hangi bölgelere daha fazla ilgi gösterdikleri ve hangi noktaları anlamakta zorlandıklarını anlamak açısından önemli bir göz izleme metriğidir. Fixation time (sabitlenme süresi) verileri ise katılımcıların bilgiyi ne kadar derinlemesine işlediğini gösteren önemli bir görsel dikkat ölçütüdür (Rayner, 1998). Verilerin analizinde bağımsız örneklem t testi sonuçları incelendiğinde gruplar arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür. Sonuç olarak öğrenme içeriğinin statik ya da dinamik sunulması durumunun öğrenme içeriğine yönelik görsel dikkat üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı ortaya çıkmıştır. Araştırma sorusunun ikinci aşamasında ise öğrenme içeriğinin statik ya da dinamik sunulması durumunun pedagojik avatare yönelik görsel dikkati nasıl etkilediği üzerinde durulmuştur. Bağımsız örneklem t testi sonucunda öğrenme içeriğinin sunum şeklinin pedagojik avatare yönelik revisits ve fixation time açısından anlamlı bir etkisi olmadığı görülmüştür. Sonuç olarak öğrenme içeriğinin statik ya da dinamik sunulması durumunun pedagojik avatare yönelik görsel dikkat üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı ortaya çıkmıştır.

Canlandırılmış pedagojik avatar ve statik ya da dinamik öğrenme içeriği içeren eğitsel videolarındaki görsel dikkat verilerinin yoğunluğunun nasıl değiştiğini gözlemlemek için ortalama dwell time (ms) verileri incelenmiştir. Bunun için katılımcıların ekranı izleme davranışları kontrol edilmiştir. Dwell time (kalma süresi); verileri katılımcıların belirli bir görsel veya bilişsel uyaran üzerinde geçirdiği toplam süreyi verir. Sadece sosyal ipucu içeren kontrol grubu videosunu izleyen katılımcıların dwell time (kalma süresi) verileri incelendiğinde katılımcıların öğrenme içeriğinde anlatıma ait görselden çok denklem çözümüne odaklandığı görülmüştür. Denklem çözümünün bütün olarak verilmesi, katılımcıların öğreticinin sözel olarak ifade ettiği içeriğin metinsel karşılığını görse de anlamlandırabilmesi için denklem çözümü üzerinde daha fazla vakit geçirmesini gerektirmiştir. Yani bilginin bir bütün halinde sunulması bilişsel yükü artıran bir durum olmuştur. Bu durum katılımcının anlatılan konu içeriğinden (çemberde açılar) uzaklaşarak sadece denklem çözümünü anlamlandırmaya çalışmasına sebebiyet vermiştir. Katılımcının öğrenme içeriğinde konudan çok denklem çözümünü anlamaya ayırdığı sürenin (odaklanma/kalma süresi) artması pedagojik avatarda kalma süresini de azaltmıştır. Yine de katılımcıların dwell time (kalma süresi) verileri incelendiğinde öğrenme içeriğinde denklem çözümünden sonra en fazla odaklandıkları bölümün pedagojik avatarın olduğu bölüm olduğu görülmüştür. Diğer taraftan hem sosyal hem bilişsel ipucu içeren deney grubu videosunu izleyen katılımcıların dwell time (kalma süresi) verileri incelendiğinde katılımcıların videoda yönlendirici görev yapan ipuçlarını takip ettiği

gözlemlenebilmektedir. Statik videonun aksine denklem çözümünün adım adım verilmesi, katılımcıların sözel ifade ile metinsel karşılığını daha hızlı ilişkilendirmesine ve bu sayede denklem çözümünden çok öğrenme içeriğinde asıl anlatılmak istenen konu içeriğine (çemberde açılar) odaklanabilmelerini sağlamıştır. Katılımcıların dwell time verilerine bakıldığında bir geometri konu anlatımında olması gerektiği gibi en uzun süre çember içeriğinde kaldığı görülmektedir. Bu durumun da sözel olarak ifade edilen bilgileri şekil ile daha kolay ilişkilendirebilmelerini sağladığı ve böylece bilişsel yükün düştüğü ve konuyu daha iyi anladıkları ifade edilebilir. Ayrıca statik videonun aksine dinamik videoda katılımcıların öğrenme içeriğine ek sunulan bilgilerin sunulduğu bölümlere de odaklandığı görülmektedir. Bu farklılığın sebebinin bilişsel ipucu kullanımı olduğu ifade edilebilir. Çünkü statik anlatım videosunun aksine dinamik anlatım videosunda anlatım yapılırken önemli yerlerin altı çizilerek (dikkat kaynaklı bilişsel ipucu) öğrencinin dikkati içerikte tutulmaya çalışılmıştır. Statik videoda olduğu gibi pedagojik avatarın bulunduğu bölüm bu videoda da ilgi çeken bölümlerden olmuştur. Fakat statik videoya kıyasla dinamik videoda katılımcılar öğrenme içeriğine daha fazla odaklanmıştır.

Eğitsel videolarda öğretici varlığına yönelik alan yazındaki göz izleme çalışmaları incelendiğinde varılan sonuçlar bu çalışma ile benzerlik göstermektedir. Colliot ve Jamet'in (2018) göz izleme cihazından faydalanarak yaptıkları öğretici varlığının öğretime etkisinin incelendiği çalışmada göz izleme verileri öğrencilerin zamanlarının %25'ini öğretmeni izleyerek geçirdiğini ortaya koymuştur. Bu bulgudan hareketle eğitici görüntüsünün katılımcıları öğrenme içeriğinden uzaklaştırdığı söylenebilir. Mevcut çalışmamızdaki dwell time verileri incelendiğinde benzer bir durum yaşandığı gözlemlenebilir. Eğitsel videolarda öğreticinin bakış rehberliğinin öğretim çıktılarına etkisini incelemek amacıyla göz izleme cihazından yararlanan vanWemeskerken ve van Gog (2017) göz hareketi verilerini incelediğinde öğrencilerin, bakış rehberliği ile öğretim yapan eğitsel videoda dikkatlerini öğretici yüzü ile gösterdiği görev arasında verimli bir şekilde dağıtabildiklerini görmüştür. Çalışmada kullanılan bakış rehberliği bilişsel ipucu olarak ifade edilebilir. Bilişsel ipucu bakış rehberliği olabileceği gibi vurgulama, altını çizme ve adım adım anlatım da olabilir. Bu çalışmayla benzer olarak mevcut çalışmamızda kullanılan bilişsel ipucu ile hazırlanan dinamik anlatım videosunu izleyen katılımcıların dikkatlerini sunulmak istenen bilgi (çember)-denklem çözümü-canlandırılmış pedagojik avatar arasında dengeli dağıtabildikleri görülmüştür.

Sonuç ve Öneriler

İlgili araştırmadan elde edilen veriler analiz edildiğinde yapay zeka destekli canlandırılmış pedagojik avatar içeren bilişsel ve sosyal ipuçları barındıran eğitsel matematik

videolarının bilişsel öğrenme çıktıları üzerine etkisi, hatırlama çıktısı için dinamik anlatım videolarında statik anlatım videolarına göre daha yüksek olurken diğer öğrenme çıktıları (transfer, zihinsel efor, görsel dikkat) için anlamlı bir fark oluşmamıştır.

Transfer çıktısı için elde edilen veriler analiz edildiğinde anlamlı bir fark oluşmadığı görülse de dinamik anlatım içeren eğitsel videoyu izleyen katılımcıların transfer puanlarının ortalaması statik anlatım içeren eğitsel videoyu izleyen katılımcıların transfer puanlarından yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Elde edilen bu sonucun bilgi ve becerilerin yeni bir problem durumunda uygulanmasını gerektirdiği için transferin daha karmaşık bir süreç olduğundan kaynaklandığı söylenebilir. Dinamik anlatım, transferi desteklemek için gerekli bilişsel yapılandırmayı kısmen sağlamış olsa da anlamlı bir farkın oluşmamasının sebebi olarak, videoların bu bağımsız değişkeni desteklemek için yeterli düzeyde olmaması, hazırlanan transfer testinin ilgili örneklem grubuna uygun olmaması veya katılımcıların videoda anlatılan konuya ve uygulama sürecine yabancı olması gösterilebilir. Bu bulgu özellikle transferi artırmak için daha fazla çekici görseller ve gerçek yaşam modelleri içeren öğrenme materyallerinin gerekli olduğunu göstermektedir.

Zihinsel efor çıktıları analiz edildiğinde gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmamasına rağmen, statik anlatım içeren videoları izleyen katılımcıların zihinsel efor puanları çok az bir farkla, dinamik anlatım içeren videoları izleyen katılımcıların zihinsel efor puanlarından az çıkmıştır. Bu sonuçlar, dinamik anlatımın öğrenme sürecinde daha fazla bilişsel işlem gerektirdiğini gösterebilir. Dinamik anlatım videosunda kullanılan bilişsel ipuçları daha dikkat çekici olup öğrenmeyi yönlendirse de bu özellik aynı zamanda daha fazla zihinsel yük oluşturmuş olabilir ve böylece her iki video türünün zihinsel efor puanları karşılaştırıldığında anlamlı bir fark oluşmamış olabilir. Bu bakımdan eğitsel videolar tasarlarırken ipucu kullanımının öğrenmeyi kolaylaştıracağı düşünülürken aynı zamanda bilişsel yükü artırmayacak şekilde yer verilmesi gerektiği de göz önünde bulundurulmalıdır. Bunun yanı sıra her iki video içeriğinde de anlatılan konuların aynı ve örneklem grubu için zor olması (Konu geometri konusu olup örneklem grubu dil ve sözel ağırlıklı lisans öğrencilerinden oluşmaktadır.) anlatım tarzının tek başına zihinsel eforu değiştirmek için yeterli olmayabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Zihinsel efor çıktısının daha iyi anlaşılması için akademik öğrenme çıktılarının da analiz edilmesi gerektiği göz önünde bulundurulmalıdır. Zihinsel efor puanları kıyaslandığında benzer sonuçlar elde edilmiş olsa da dinamik anlatım videosunu izleyen katılımcıların hatırlama ve transfer puanlarının statik anlatım videosunu izleyen katılımcılara göre daha yüksek çıkması dinamik anlatım tarzının bilişsel yük açısından da daha etkili olduğunu gösterir.

Görsel dikkat verileri analiz edildiğinde hem öğrenme içeriği hem de pedagojik avatar açısından anlamlı bir farkın oluşmadığı gözlemlenmiştir. Bu durumun sebebi olarak videolarda her ne kadar görsel dikkat öğeleri bakımından farklılıklar olsa da aynı işitsel dikkat verilerine sahip olması gösterilebilir. Dinamik anlatım videosunda katılımcılar görsel dikkat öğeleriyle yönlendiriliyor olsa da statik video ile aynı işitsel dikkat verilerine sahip olması odaklandıkları bölgeleri benzer kılmış olabilir. İşitsel dikkat öğelerinin aynı olmasının revisits ve fixation time verilerini etkileyip etkilemediğinin anlaşılabilmesi için yapılabilecek benzer çalışmalarda işitsel dikkat verilerinin de analiz edilmesi önerilmektedir. Bunun yanı sıra katılımcıların ön bilgi düzeylerinin düşük olması, her iki gruptaki katılımcıların da anlatılan içeriğe ve öğrenme materyaline aynı düzeyde odaklanmalarına neden olmuş olabilir.



KAYNAKÇA

- Akçay, A. (2017). Dinleme materyallerindeki görsellik etkeninin dinleme becerisine etkisi: Rusça örneği. küreselleşen dünyada eğitim (ss. 633–642). *Pegem Akademi*.
- Akkoyunlu, B. & Yılmaz, M. (2005). Türetimci çoklu ortam öğrenme kuramı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 9-18.
- Alberto, P. & Troutman, A. C. (2013). *Applied behavior analysis for teachers*. Pearson.
- Alemdağ, E. (2022). Effects of instructor-present videos on learning, cognitive load, motivation, and social presence: A meta-analysis. *Education and Information Technologies*, 27, 12713-12742. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11154-w>.
- Alkan, C. (1988). Bir eğitim ortamı olarak video. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi (JFES)*, 21(1), 265-270. https://doi.org/10.1501/Egifak_0000000992
- Alpaydın, E. (2013). *Yapay öğrenme*. Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi.
- Arslan, K. (2020). Eğitimde yapay zeka ve uygulamaları. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(1), 71-88.
- Arslan, E. H. & Bilgin, E. A. (2020). Matematik öğretiminde teknoloji kullanımı ve video ile öğretimin teknoloji tutumuna etkisi. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 3(1), 41-50.
- Arslan, Z., Cumali, A. & Ünal, H. (2022). Öğrencilerin video paylaşım platformunda ortaokul matematik ders anlatım kanallarının videolarına katılım gösterme nedenleri, *Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 5(2), 145-165.
- Ata, A. & Atik, A. (2017). Eğitsel bir araç ve ortam olarak videonun tarihsel gelişimi. *Atatürk İletişim Dergisi*, 13, 27-52.
- Atalay, M., & Çelik, E. (2017). Büyük veri analizinde yapay zekâ ve makine öğrenmesi uygulamaları. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(22), 155-172. <https://doi.org/10.20875/makusobed.309727>
- Atasoy, M., & Yiğitcan-Nayır, Ö. (2019). Eğitim Bilişim Ağı (EBA) video modüllerinin matematik dersinde kullanımına ilişkin öğrenci görüşleri. *Uluslararası Bilim ve Eğitim Dergisi*, 2(1), 24-37. <http://dergipark.gov.tr/ubed>
- Atkinson, R. K., Mayer, R. E., & Merrvill, M. M. (2005). Fostering social agency in multimedia learning: Examining the impact of an animated agent's voice. *Contemporary Educational Psychology*, 30(1), 117-139.
- Bahçeci, F., & Gürol, M. (2010). Eğitimde akıllı öğretim sistemleri uygulamalarına yönelik bir model önerisi. *Engineering Sciences*, 5(2), 121-128. <https://dergipark.org.tr/en/pub/nwsaeng/issue/19862/212846>
- Balıkçı, H. C. (2020). K-12'de video kullanım eğilimleri: Bir araştırma sentezi. *Instructional Technology and Lifelong Learning*, 1(1), 24-43. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/itall>
- Bandura, A. (2002). Social cognitive theory in cultural context. *Applied Psychology*, 51(2), 269-290. <https://doi.org/10.1111/1464-0597.00092>
- Barış, A. (2020). A new business marketing tool: Chatbot. *GSI Journals Serie B. Advancements in Business and Economics*, 3(1), 31-46. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4030216>

- Bayrakcı, M. (2013). Sosyal öğrenme kuramı ve eğitimde uygulanması. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 198-210.
- Beck, J., Stern, M., Haugsjaa, E. (1996). Applications of AI in education. *XRDS: Crossroads, the ACM magazine for students*, 3(1), 11-15.
- Beege, M., Krieglstein F. & Arnold C. (2022). How instructors influence learning with instructional videos- The importance of professional appearance and communication. *Computers & Educations*, 185, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104531> .
- Beege, M., S., Nebel, S., Schneider, S. & Rey, G. D. (2019). Social entities in educational videos: Combining the effects of addressing and professionalism. *Computers in Human Behavior*, 93, 40-52.
- Beege, M., Ninaus, M., Schneider, S., Nebel, S., Schlemmel, J., Weidenmüller, J., Moeller, K., & Rey, G. D. (2020). Investigating the effects of beat and deictic gestures of a lecturer in educational videos. *Computers and Education*, 156, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103955>.
- Beege, M., Schneider, S., Nebel, S., & Rey, G. D. (2017). Look into my eyes! Exploring the effect of addressing in educational videos. *Learning and Instruction*, 49, 113–120. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2017.01.004> .
- Bickmore, T. W., Pfeifer, L. M., & Orlow, M. K. (2009). Using computer agents to explain medical documents to patients with low health literacy. *Patient Education and Counseling*, 75(3), 315-320.
- Bloom, B. S., Englehart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1956). Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Bloom, B. S. (Ed). *Handbook I: Cognitive domain*. David McKay.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Erkan-Akgün, Ö., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2022). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri* (2. baskı). Pegem Akademi.
- Colliot, T., & Jamet, E. (2018). Understanding the effects of a teacher video on learning from a multimedia document: an eye-tracking study. *Educational Technology Research and Development*, 66, 1415-1433.
- Chambers, J. A. & Sprecher, J. W. (1983). *Computer-assisted instruction: Its use in the classroom*. Prentice Hall Direct.
- Chan, T. W. (1995). Artificial agents in distance learning. *International Journal of Educational Telecommunications*, 1(2/3), 263-282.
- Clark, R., & Mayer, R.E. (2003). E-learning and the science of instruction. Pfeiffer.
- Çağlar, C., & Şimşek, İ. (2018). Yabancı dil öğrenimi için sanal gerçeklik ortamlarının göz izleme tekniği ile incelenmesi. *Innovations in Learning for the Future*, 7, 122-128.
- Çakmak, E. (2007). Çoklu ortamlarda dar boğaz: Aşırı bilişsel yüklenme. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(2), 1-24.
- Çıngı, H. (1994). *Örnekleme kuramı* (2. baskı). Hacettepe Üniversitesi Basımevi.
- Çilenti, K. (1991). *Eğitim teknolojisi ve öğretim*. Kadioğlu Matbaası
- Davis, R.O., Park, T.; & Vincent, J. (2023). A meta-analytic review on embodied pedagogical agent design and testing formats. *Journal of Educational Computing Research*, 61(1), 30-67. <https://doi.org/10.1177/07356331221100556> .

- Dautenhahn, K. (1998). The Art Of Designing socially intelligent agents: science, fiction, and the human in the loop. *Applied Artificial Intelligence*, 12(7–8), 573–617. <https://doi.org/10.1080/088395198117550>
- Dehn, D. M. & van Mulken, S. (2000). The impact of animated interface agents: a review of empirical research. *International Journal of Human-Computer Studies*, 52(1), 1–22.
- Dinçer, S. & Doğanay, A. (2016). Bilgisayar destekli öğretimde eğitsel arayüzlerin kullanımı: Bir sentez çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(39), 83-99.
- Fiorella, L. (2022). Learning by explaining after pauses in video lectures: Are provided visuals a scaffold or a crutch?. *Applied Cognitive Psychology*, 36(5), 1142–1149. <https://doi.org/10.1002/acp.3994>
- Fiorella, L., & Mayer, R. E. (2018). What works and doesn't work with instructional video. *Computers in Human Behavior*, 89, 465–470. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.07.015>
- Fountoukidou, S., Ham, J., Matzat, U., & Midden, C. (2019). Effects of an artificial agent as a behavioral model on motivational and learning outcomes. *Computers in Human Behavior*, 97(March), 84-93. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.03.013>
- Gardner, H. (1993). *Multiple intelligences* (Vol. 5, p. 56). Minnesota Center for Arts Education.
- Gershman, J. & Sakamoto, E. (1981). Computer-assisted remediation and evaluation: A CAI Project for Ontario secondary schools. *Educational Technology*, 21(3), 40-43.
- Gök, A., & Yıldırım, Z. (2015). Investigation of FATİH project within the scope of teachers, school administrators and YEGİTEK administrators' opinions: A multiple case study. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 487-504.
- Gulz, A. (2004). Benefits of virtual characters in computer based learning environments: Claims and evidence. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 14(3), 313-334.
- Haddad, H., & Klobas, J. (2003). The relationship between visual abstraction and the effectiveness of a pedagogical character-agent. *Proceedings of AAMAS 2002 Workshop on Embodied Conversational Agents-Let's Specify and Evaluate Them*, 1-8.
- Hong, Z. W., Chen, Y. L., & Lan, C. H. (2012). A courseware to script animated pedagogical agents in instructional material for elementary students in English education. *Computer Assisted Language Learning*, (ahead-of-print), 27(5), 1-16.
- Hoogerheide, V., van Wermeskerken, M., Loyens, S.M.M. & van Gog, T.(2016). Learning from video modeling exaples: Content kept equal, adults are more effective models than peers. *Learning and Instruction*, 44, 22-30. <https://www.journals.elsevier.com> .
- Horovitz, T. & Mayer, R. E. (2021). Learning with human and virtual instructors who display happy or bored emotions in video lectures. *Computers in Human Behavior*, 119, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106724>
- How, M. L. ve Hung, W. L. D. (2019). Educuing AI-thinking in science, technology, engineering, arts, and mathematics (STEAM) education. *Education Sciences*, 9(3), 1-41. <http://dx.doi.org/10.3390/educsci9030184>
- İncemen, S., & Öztürk, G. (2024). Farklı eğitim alanlarında yapay zeka: Uygulama örnekleri. *International Journal of Computers in Education*, 7(1), 27-49.
- Jacob, R. J. K., & Karn, K. S. (2003). Commentary on section 4 - eye tracking in human-computer interaction and usability research: Ready to deliver the promises. *Cognitive and Applied Aspects of Eye Movement Research*, 2(3), 573-605. <https://doi.org/10.1016/B978-044451020-4/50031-1>

- Jamet, E. (2014). An eye-tracking study of cueing effects in multimedia learning. *Computers in Human Behavior*, 32, 47–53. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.11.013>
- Jenkins, T. M. & Dankert, E.J. (1981). Results of a three-month PLATO trial in terms of utilization and student attitudes. *Educational Technology*, 21(3), 44-47.
- Johnson, W. L., Rickel, J. W., & Lester, J. C. (2000). Animated pedagogical agents: Face-to-face interaction in interactive learning environments. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 41, 41–78.
- Kılıç, E. & Karadeniz, Ş. (2004). Hiper ortamlarda öğrencilerin bilişsel yüklenme ve kaybolma düzeylerinin belirlenmesi. *Journal of Educational Administration in Theory and Practice*, 40, 562-579.
- Kızılkaya, G., & Aşkar, P. (2006). Öğretim yazılımlarında eğitsel yardımcı kullanımı: Eğitsel ara yüz ajanı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 25-31.
- Kutlucan, E. & Seferoğlu S. S. (2024). Eğitimde yapay zekâ kullanımı: ChatGPT'nin KEFE ve PEST analizi. *TEBD*, 22(2), 1059-1083. <https://doi.org/10.37217/tebd.1368821>
- Li, W. J., Tong, Y., Wang, F. X., Kang, S. J., Liu, H. S., & Yang, C. (2016). Effect of animation pedagogical agent in multimedia learning: The role of learner' s experience and agent preference. *Psychological Development and Education*, 32, 453–462. <http://dx.doi.org/10.16187/j.cnki.issn1001-4918.2016.04.09>
- Louwerse, M. M., Graesser, A. C., Mcnamara, D. S., & Lu, S. L. (2009). Embodied conversational agents as conversational partners. *Applied Cognitive Psychology*, 23, 1244–1255. <http://dx.doi.org/10.1002/acp.1527>
- Louwerse, M. M., Graesser, A. C., Lu, S., & Mitchell, H. H. (2005). Social cues in animated conversational agents. *Applied Cognitive Psychology*, 19, 693–704.
- Martha, A. S. D., & Santoso, H. B. (2019). The design and impact of the pedagogical agent: A systematic literature review. *Journal of Educators Online*, 16(1). <http://www.thejeo.com>
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. (2003). The promise of multimedia learning: Using the same instructional design methods across different media. *Learning and Instruction*, 13, 125-139.
- Mayer, R.E. (2005). Principles of multimedia learning based on social cues: Personalization, voice, and image principles. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 201-212). Cambridge University Press.
- Mayer, R.E. (2009). *Multimedia learning* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Mayer, R.E. (2014). Principles of multimedia learning based on social cues: Personalization, voice, and image principles. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (2nd ed., pp. 419-447). Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. (2021). Evidence-based principles for how to design effective instructional videos. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 10(2), 229–240. <https://doi.org/10.1016/j.jarmac.2021.03.007> .
- Mayer, R. E., & DaPra, C. S. (2012). An embodiment effect in computer-based learning with animated pedagogical agents. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 18(3), 239–252.
- Mayer, R. E. & Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load multimedia learning. *Educational Psychologist*, 38(1), 43-52.

- McCarthy, J. (2004). What is artificial intelligence? Erişim adresi (24.12.2024): <https://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai.pdf>
- McLoughlin, C., & Lee, M. J. W. (2007). Social software and participatory learning: Pedagogical choices with technology affordances in the Web 2.0 era. *Australian Society for Computers in Learning Education (ASCILITE)*, 23, 664-674.
- Meço, G., & Coştu, F. (2022). Eğitimde yapay zekanın kullanılması: Betimsel içerik analizi alışması. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(23), 171-193.
- Moon, J. & Ryu, J. (2021). The effects of social and cognitive cues on learning comprehension, eye-gaze pattern, and cognitive load in video instruction. *Journal of Computing in Higher Education*, 33(1), 39-63.
- Moreno, R. (1999). Introducing social cues in multimedia learning: The role of pedagogic agents' image and language in a scientific lesson. *Cognition and Instruction*, 19(2), 177-213.
- Moreno, R., Mayer, R. E., Spires, H. A., & Lester, J. C. (2001). The case for social agency in computer-based teaching: Do students learn more deeply when they interact with animated pedagogical agents. *Cognition and Instruction*, 19, 177-213. http://dx.doi.org/10.1207/S1532690XCI1902_02
- Nabiyev, V. V. (2012). *Yapay zeka: insan-bilgisayar etkileşimi*. Sekin Yayıncılık.
- Nilsson, N. (1990). *The mathematical foundations of learning machines*. Morgan Kaufmann.
- NG, Y. Y., & Przybylek, A. (2021). Instructor presence in video lectures: preliminary findings from an online experiment. *IEEE Access*, 9, 36485-36499.
- Niemiec, R. & Walberg, H. J. (1987). Comparative effects of computer-assisted instruction: A synthesis of reviews. *Journal of Educational Computing Research*, 3(1), 19-37.
- Oğuz, O., Oktay, A., & Ayhan, H., (2004). *21. yzyılda eğitim ve trk eğitim sistemi*. Değerler Eğitimi Merkezi Yayınları.
- Orhan, F., & Akkoyunlu, B. (1999). Uzaktan eğitim yaklaşımında temel eğitim 1. kademe ğretmenlerinin video destekli hizmet ii eğitimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(17), 134-141.
- Ormrod, J. E. (2016). *ğrenme psikolojisi*. (M. Baloğlu, eviri). Nobel Yayınevi.
- Osman, K., & Lee, T. T. (2013). Impact of interactive multimedia module with pedagogical agents on students' understanding and motivation in the learning of electrochemistry. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 12, 395-421. DOI: [10.1007/s10763-013-9407-y](https://doi.org/10.1007/s10763-013-9407-y)
- zelik, E., Arslan-Ari, İ., & ağıltay, K. (2010). Why does signaling enhance multimedia learning? Evidence from eye movements. *Computers in Human Behavior*, 26(1), 110-117. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2009.09.001>
- Paas, F. G. (1992). Training strategies for attaining transfer of problem-solving skill in statistics: a cognitive-load approach. *Journal of Educational Psychology*, 84(4), 429-434.
- Pi, Z., Xu, K., Liu, C., & Yang, J. (2020). Instructor presence in video lectures: Eye gaze matters, but not body orientation. *Computers and Education*, 144, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103713>.

- Pi, Z., Zhang, Y., Zhu, F., Chen, L., Guo, X., & Yang, J. (2021). The mutual influence of an instructor's eye gaze and facial expression in video lectures. *Interactive Learning Environments*, 31(6), 3664–3681. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1940213>.
- Polat, H. (2020). Çevrimiçi Öğretimde Bilişsel Yük Yönetimi. In H.F. Odabaşı, B. Akkoyunlu, & A. İşman (Eds.), *Eğitim teknolojileri okumaları 2020* içinde (pp. 101-127). Pegem Akademi.
- Polat, H., Kayaduman H., & Battal, A. (2021). Video ders materyali tasarımında ikilem: Öğreticinin görüntüsü. H. F. Odabaşı, B. Akkoyunlu, & A. İşman (Ed.) içinde, *Eğitim teknolojileri okumaları 2021* (ss. 575-602).
- Plant, E. A., Baylor, A. L., Doerr, C. E. ve Rosenberg-Kima, R. B. (2009). Changing middle-school students' attitudes and performance regarding engineering with computer-based social models. *Computers & Education*, 53(2), 209-215.
- Polat, H. (2023). Instructors' presence in instructional videos: A systematic review. *Education and Information Technologies*, 28, 8537-8569. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11532-4>
- Rayner, K. (1998). Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. *Psychological Bulletin*, 124(3), 372-422.
- Reategui, E., Polonia, E. ve Roland, L. (2007). *The role of animated pedagogical agents in scenariobased language e-learning: A case-study*. Proceedings of the International Conference of Interactive computer aided learning ICL2007: E Portofolio and Quality in e-Learning, 7, 1-7.
- Reichle, E. D., Pollatsek, A., & Rayner, K. (2006). E-Z Reader: A cognitive-control, serial-attention model of eye-movement behavior during reading. *Cognitive Systems Research*, 7(1), 4-22. <https://doi.org/10.1016/j.cogsys.2005.07.002>
- Rodicio, H. G. ve Sánchez, E. (2012). Aids to computer-based multimedia learning: A comparison of human tutoring and computer support. *Interactive Learning Environments*, 20(5), 423 439.
- Ruttkay, Z., & van der Veer, G. C. (2006). *Character design for interactive systems*. Springer.
- Qadha, A. M. H., & Alward, M. A. (2020). The effect of using videos in teaching and learning English present progressive tense. *Interactive Technology and Smart Education*, 17(2), 159–170. <https://doi.org/10.1108/ITSE-08-2019-0045>.
- Salim, S. S., Marzuki, N., & Kasirun, Z. (2007). *Modelling the requirements of an animated pedagogical agent for a web-based learning environment through inputprocess-output relationships* [Oral presentation]. Conference ICL2007, Austria.
- Smith, G. H., Wood, L. N., Coupland, M., Stephenson, B., Crawford, K., & Ball, G. (1996). Constructing mathematical examinations to assess a range of knowledge and skills. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 27(1), 65-77. <https://doi.org/10.1080/0020739960270109>
- Stull, A. T., Fiorella, L. & Mayer, R. E. (2018). An eye-tracking analysis of instructor prence in video lectures. *Computers in Human Behavior*, 88, 263-272.
- Sweller, J. (2018). Measuring cognitive load. *Perspectives on Medical Education* 7, 1-2.
- Sweller, J., Ayres, P., Kalyuga, S. (2011). *Cognitive load theory*. Springer.
- Sweller, J. (2020). Cognitive load theory and educational tecnology. *Educational Technology Research and Development*, 68(1), 1-16.

- Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. (2019). Cognitive architecture and instructional design: 20 years later. *Educational Psychology Review*, 31(2), 261-292.
- Turan, Z. (2015). *Ters yüz sınıf yönteminin değerlendirilmesi ve akademik başarı, bilişsel yük ve motivasyona etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi), Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Ünal-Çolak, F., & Ozan, Ö. (2012). The effects of animated agents on students' achievement and attitudes. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 13(2), 96-111.
- Van Der Meij, H. (2013). Motivating agents in software tutorials. *Computers in Human Behavior*, 29(3), 845-857.
- Van Gog, T., Verveer, I. & Verveer, L. (2014). Learning from video modeling examples: Effects of seeing the human model's face. *Computers & Education*, 72, 323-327.
- Van Wermeskerken, M., Ravensbergen, S. & Van Gog, T. (2018). Effects of instructor presence in video modeling examples on attention and learning. *Computers in Human Behavior*, 89, 430-438.
- Van Wermeskerken, M., & Van Gog, T. (2017). Seeing the instructor's face and gaze in demonstration video examples affects attention allocation but not learning. *Computers & Education*, 113, 98-107.
- Veletsianos, G. (2012). How do learners respond to pedagogical agents that deliver socialoriented non-task messages? Impact on student learning, perceptions, and experiences. *Computers in Human Behavior*, 28(1), 275-283.
- Wang, J., & Antonenko, P. D. (2017). Instructor presence in instructional video: Effects on visual attention, recall, and perceived learning. *Computers in Human Behavior*, 71, 79-89. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.01.049>
- Wang, J., Antonenko, P., & Dawson, K. (2020). Does visual attention to the instructor in online video affect learning and learner perceptions? An eye-tracking analysis. *Computers & Education*, 146, 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103779>
- Wang, J., Antonenko, P., Keil, A., & Dawson, K. (2020). Converging subjective and psychophysiological measures of cognitive load to study the effects of instructor-present video. *Mind, Brain, and Education*, 14(3), 279-291.
- Wang, Y., Liu, Q., Chen, W., Wang, Q., & Stein, D. (2018). Effects of instructor's facial expressions on students' learning with video lectures. *British Journal of Educational Technology*, 50(3), 1381-1395. <https://doi.org/10.1111/bjet.12633>
- Woolf, B. P. (2010). *Building intelligent interactive tutors: student-centered strategies for revolutionizing e-learning*. Morgan Kaufmann.
- Yang, J., Wu, C., Liu, C., Zhang, Y., & Pi, Z. (2022). Personalization and pauses in speech: Children's learning performance via instructional videos. *Current Psychology Volume*, 42, 23687-23697. <https://doi.org/10.1007/s12144-022-03497-x> .
- Yılmaz, R., & Kılıç-Çakmak, E. (2011). Sanal öğrenme ortamlarında sosyal model olarak eğitsel arayüz ajanları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(4), 243-264.
- Yuan, M., Zeng, J., Wang, A., & Shang, J. (2021). Would it be better if instructors technically adjust their image or voice in online courses? Impact of the way of instructor presence on online learning. *Frontiers in Psychology*, 12, 1-14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.746857>

- Zhang, Y., Xu, K., Pi, Z., & Yang, J. (2021). Instructor's position affects learning from video lectures in Chinese context: an eye-tracking study. *Behaviour & Information Technology*, 41(9), 1988–1997. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2021.1910731>
- Zhu, F., Yang, J., & Pi, Z. (2022). The interaction effects of an instructor's emotions in instructional videos and students' emotional intelligence on L2 vocabulary learning. *Educational Technology Research and Development*, 70, 1695-1718. <https://doi.org/10.1007/s11423-022-10148-2>



EKLER

EK-1. Demografik Bilgi Formu

DEMOGRAFİK BİLGİ FORMU

Bu anket “Matematik Ders Videolarında Sosyal ve Bilişsel İpuçları Kullanımının Bilişsel Öğrenme Çıktıları Üzerindeki Etkisi” adlı tez çalışmasında kullanılacaktır.

Cinsiyet: () Kız () Erkek

Lisedeki matematik başarı oranınızı 1-5 arasında derecelendiriniz:	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Geometri Konusu Bilgi düzeyinizi 1-5 arasında derecelendiriniz:	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
“Çember” Konusu hakkındaki Bilginizi 1-5 arasında derecelendiriniz	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
“Denklem Çözme” konusu hakkındaki bilginizi 1-5 arasında derecelendiriniz	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

EK-2. Ön Test Soruları

ÖN TEST SORULARI

1. “Başlangıç noktaları aynı olan iki ışının kesiştiği nokta olarak adlandırılır ve derece ile ölçülür.”

Yukarıda verilen tanımda boşluk hangi ifade ile doldurulmalıdır?

- a) Vektör b) Köşe c) Çap d) Açı e) Kenar

2. “Açı ölçüsü 90° 'den büyük ve 180° 'den küçük olan açı olarak adlandırılır.”

Yukarıda verilen tanımda boşluk hangi ifade ile doldurulmalıdır?

- a) Dar açı b) Merkez açı c) Geniş açı d) Çevre açı e) Tam açı

3. “Düzlemde sabit bir noktadan eşit uzaklıkta bulunan noktalar kümesinin oluşturduğu geometrik şekil olarak adlandırılır.”

Yukarıda verilen tanımda boşluk hangi ifade ile doldurulmalıdır?

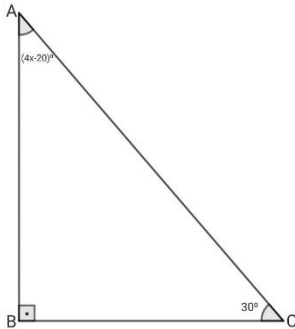
- a) Kare b) Küre c) Küp d) Çember e) Yarıçap

4. “Merkez ile çember üzerinde alınan herhangi bir noktayı birleştiren doğru parçasına denir.”

Yukarıda verilen tanımda boşluk hangi ifade ile doldurulmalıdır?

- a) Çap b) Yarıçap c) Teğet d) Kiriş e) Işın

5.

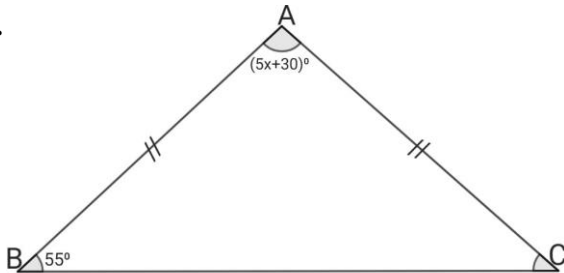


Şekilde verilen ABC üçgeninde,

$$m(\widehat{ABC}) = 90^\circ, \quad m(\widehat{BCA}) = 30^\circ \quad \text{ve} \\ m(\widehat{BAC}) = (4x - 20)^\circ \text{ olduğuna göre } x \text{ kaç derecedir?}$$

- a) 60 b) 40 c) 20 d) 80 e) 10

6.

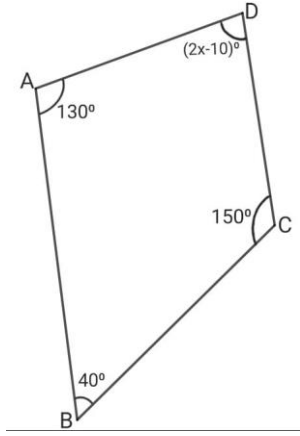


Şekilde verilen ABC üçgeninde,

$$|AB| = |AC|, \quad m(\widehat{ABC}) = 55^\circ \text{ ve} \\ m(\widehat{BAC}) = (5x + 30)^\circ \text{ olduğuna göre} \\ x \text{ kaçtır?}$$

- a) 8 b) 10 c) 20 d) 55 e) 70

7.



Şekilde verilen ABCD dörtgeninde,

$m(\widehat{DAB}) = 130^\circ$, $m(\widehat{ABC}) = 40^\circ$, $m(\widehat{BCD}) = 150^\circ$ ve $m(\widehat{ADC}) = (2x - 10)^\circ$ olduğuna göre x kaçtır?

a) 15

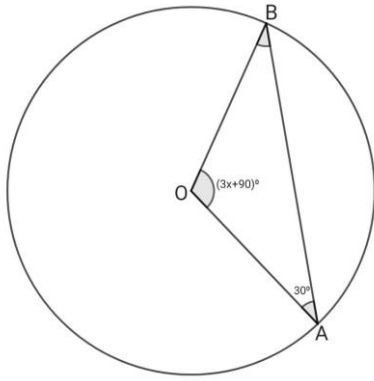
b) 25

c) 30

d) 40

e) 50

8.



Şekilde verilen O merkezli çemberde,

$m(\widehat{OAB}) = 30^\circ$ ve $m(\widehat{AOB}) = (3x + 90)^\circ$ olduğuna göre x kaçtır?

a) 120

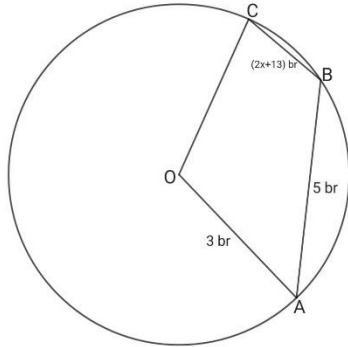
b) 70

c) 60

d) 30

e) 10

9.



Şekilde verilen O merkezli çemberde,

$|OA| = 3 br$, $|AB| = 5 br$, $|BC| = (2x + 13) br$ ve $\angle OABC = 28 br$ olduğuna göre x kaç br'dir?

a) 2

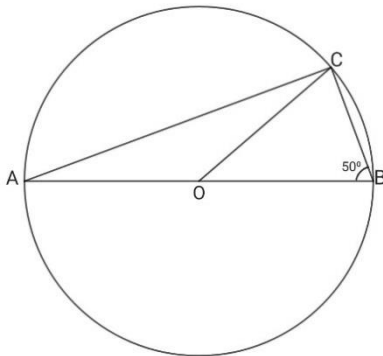
b) 4

c) 15

d) 17

e) 20

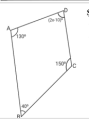
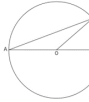
10.



Şekilde verilen O merkezli çemberde,

$|AB|$ çap ve $m(\widehat{ABC}) = 50^\circ$ ise $m(\widehat{BAC}) = ?$

EK-3. Ön Test Uzman Değerlendirme Ölçeği

ÖN TEST UZMAN DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ			
Bu ölçek "Matematik Ders Videolarında Sosyal ve Bilişsel İpuçları Kullanımının Bilişsel Öğrenme Çıktıları Üzerindeki Etkisi" adlı tez çalışmasında uygulanacak olan ön test sorularının geçerliliğinin değerlendirilmesi amacıyla hazırlanmıştır. Ölçek 10 soru ve soruların ait olduğu düzeydeki kazanımları içermektedir. Ölçekte uzman öğretmenlerden istenen, soruların kazanımlarla uyumluluğunu değerlendirerek gerekli düzenlemeler için önerilerini almaktır. Verilen sorunun kazanıma uygun olduğunu düşünüyorsanız önerilen düzeltmeleri belirtiniz. Kazanımlar ile sorunun uyumsuz olduğunu düşünüyorsanız neden uyumsuz olduğunu açıklayarak nasıl uygun hale getirilebileceği hakkında fikrinizi belirtiniz. Çalışmamıza katkınızdan dolayı teşekkür ederiz.			
SORU	İLGİLİ KAZANIMLAR	KAZANIMA UYGUNLUK	ÖNERİLER VE DÜZELTMELER
1."Başlangıç noktaları aynı olan iki ışının kesiştiği nokta olarak adlandırılır ve derece ile ölçülür." Yukarıda verilen tanımda boşluk hangi ifade ile doldurulmalıdır? a) Vektör b) Köşe c) Çap d) Açık e) Kenar	M.3.2.4.2. Doğruyu, ismi ve açığı tanıtır. M.6.3.1.1. Açığı, başlangıç noktaları aynı olan iki ışının oluşturduğunu bilir, sembolle gösterir.	O Evet O Hayır	
2."Açı ölçüsü 90°'den büyük ve 180°'den küçük olan açı olarak adlandırılır." Yukarıda verilen tanımda boşluk hangi ifade ile doldurulmalıdır? a) Dar açı b) Merkez açı c) Geniş açı d) Çevre açı e) Tam açı	M.4.2.3.4. Açılar standart ölçme araçlarıyla ölçerek dar, dik, geniş ve doğru açı olarak belirler. M.5.2.1.4. 90°'lik bir açığı referans olarak dar, dik ve geniş açıları oluşturur; oluşturulmuş bir açının dar, dik ya da geniş açılı olduğunu belirler.	O Evet O Hayır	
3."Düzlemde sabit bir noktadan eşit uzaklıkta bulunan noktalar kümesinin oluşturduğu geometrik şekil olarak adlandırılır." Yukarıda verilen tanımda boşluk hangi ifade ile doldurulmalıdır? a) Kare b) Küre c) Küp d) Çember e) Yarıçap	M.6.3.3.1. Çember çizerek merkezini, yarıçapını ve çapını tanıtır.	O Evet O Hayır	
4."Merkez ile çember üzerinde alınan herhangi bir noktayı birleştiren doğru parçasına denir." Yukarıda verilen tanımda boşluk hangi ifade ile doldurulmalıdır? a) Çap b) Yarıçap c) Teğet d) Kiriş e) Işın	M.6.3.3.1. Çember çizerek merkezini, yarıçapını ve çapını tanıtır. M.11.5.1.1. Çemberde teğet, kiriş, çap, yay ve kesen kavramlarını açıklar.	O Evet O Hayır	
 Sekilde verilen ABC üçgeninde, $m(\angle C) = 90^\circ$, $m(\angle A) = 30^\circ$ $m(\angle B) = (4x - 20)^\circ$ olduğuna göre x kaç derecedir? a) 60 b) 40 c) 20 d) 80 e) 10	M.5.2.2.2. Açılarının ve kenarlarına göre üçgenler oluşturur, oluşturulmuş farklı üçgenleri kenar ve açı özelliklerine göre sınıflandırır. M.5.2.2.4. Üçgen ve dörtgenlerin iç açılarını ölçtükleri toplamını belirler ve verilmeyen açığı bulur.	O Evet O Hayır	
 Sekilde verilen ABC üçgeninde, $\angle A = \angle C$, $m(\angle BDC) = 52^\circ$ ve $m(\angle ABC) = (5x + 30)^\circ$ olduğuna göre x kaçtır? a) 9 b) 10 c) 20 d) 55 e) 70	M.5.2.2.2. Açılarının ve kenarlarına göre üçgenler oluşturur, oluşturulmuş farklı üçgenleri kenar ve açı özelliklerine göre sınıflandırır. M.5.2.2.4. Üçgen ve dörtgenlerin iç açılarını ölçtükleri toplamını belirler ve verilmeyen açığı bulur. M.9.4.1.1. Üçgende açı özellikleri ile ilgili işlemler yapar.	O Evet O Hayır	
 Sekilde verilen ABCD dörtgeninde, $m(\angle A) = 130^\circ$, $m(\angle B) = 130^\circ$, $m(\angle C) = 40^\circ$, $m(\angle D) = 150^\circ$ ve $m(\angle ADC) = (2x - 10)^\circ$ olduğuna göre x kaçtır? a) 15 b) 25 c) 30 d) 40 e) 50	M.5.2.2.4. Üçgen ve dörtgenlerin iç açılarını ölçtükleri toplamını belirler ve verilmeyen açığı bulur. M.10.5.2.1. Dörtgenin temel elemanlarını ve özelliklerini açıklayarak problemler çözer.	O Evet O Hayır	
 Sekilde verilen O merkezli çemberde, $m(\angle AOB) = 30^\circ$ ise $m(\angle OCB) = (3x + 90)^\circ$ olduğuna göre x kaçtır? a) 120 b) 70 c) 60 d) 30 e) 10	M.5.2.2.4. Üçgen ve dörtgenlerin iç açılarını ölçtükleri toplamını belirler ve verilmeyen açığı bulur. M.6.3.3.3. Çapı ve yarıçapı verilen bir çemberin uzunluğunu hesaplamayı gerektiren problemleri çözer. M.9.4.1.1. Üçgende açı özellikleri ile ilgili işlemler yapar. M.11.5.1.1. Çemberde teğet, kiriş, çap, yay ve kesen kavramlarını açıklar.	O Evet O Hayır	
 Sekilde verilen O merkezli çemberde, $OA = 3 \text{ br}$, $AB = 2 \text{ br}$, $BC = (2x + 13) \text{ br}$ ve $C(OAB) = 28 \text{ br}$ olduğuna göre x kaçtır? a) 2 b) 4 c) 15 d) 17 e) 20	M.6.3.3.3. Çapı ve yarıçapı verilen bir çemberin uzunluğunu hesaplamayı gerektiren problemleri çözer. M.10.5.2.1. Dörtgenin temel elemanlarını ve özelliklerini açıklayarak problemler çözer. M.11.5.1.1. Çemberde teğet, kiriş, çap, yay ve kesen kavramlarını açıklar.	O Evet O Hayır	
 Sekilde verilen O merkezli çemberde, $AB = 3 \text{ br}$, $BC = 2 \text{ br}$, $AC = (2x + 13) \text{ br}$ ve $C(OAB) = 28 \text{ br}$ olduğuna göre x kaçtır?	M.5.2.2.4. Üçgen ve dörtgenlerin iç açılarını ölçtükleri toplamını belirler ve verilmeyen açığı bulur. M.6.3.3.3. Çapı ve yarıçapı verilen bir çemberin uzunluğunu hesaplamayı gerektiren problemleri çözer. M.8.3.1.1. Üçgende kenarortay, açıortay ve yüksekliği inşa eder. M.9.4.1.1. Üçgende açı özellikleri ile ilgili işlemler yapar. M.9.4.3.2. Üçgenin kenarortaylarının özelliklerini elde eder. M.11.5.1.1. Çemberde teğet, kiriş, çap, yay ve kesen kavramlarını açıklar.	O Evet O Hayır	

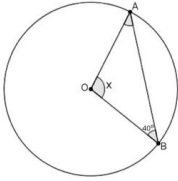
EK-4. Uygulamada Kullanılan Ön Test Soruları

... / ... /

ÇEMBER KONUSU ÖN TEST SORULARI

Aşağıda verilen test “Matematik Ders Videolarında Sosyal ve Bilişsel İpuçları Kullanımının Bilişsel Öğrenme Çıktıları Üzerindeki Etkisi” adlı tez çalışmasında uygulama öncesi ön test olarak kullanılacaktır. Test 5 çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Testin çözülmesi için belirlenen süre 8 dakikadır.

1. “Başlangıç noktaları aynı olan iki ışının kesiştiği nokta olarak adlandırılır ve derece ile ölçülür.”
Yukarıda verilen tanımda boşluk hangi ifade ile doldurulmalıdır?
a) Vektör b) Köşe c) Çap d) Açık e) Kenar
2. “Açı ölçüsü 90° 'den büyük ve 180° 'den küçük olan açı olarak adlandırılır.”
Yukarıda verilen tanımda boşluk hangi ifade ile doldurulmalıdır?
a) Dar açı b) Merkez açı c) Geniş açı d) Çevre açı e) Tam açı
3. “Düzlemde sabit bir noktadan eşit uzaklıkta bulunan noktalar kümesinin oluşturduğu geometrik şekle denir.”
Yukarıda verilen tanımda boşluk hangi ifade ile doldurulmalıdır?
a) Kare b) Küre c) Küp d) Çember e) Yarıçap
4. “Merkez ile çember üzerinde alınan herhangi bir noktayı birleştiren doğru parçasına denir.”
Yukarıda verilen tanımda boşluk hangi ifade ile doldurulmalıdır?
a) Çap b) Yarıçap c) Teğet d) Kiriş e) Işın
5. Şekilde verilen O merkezli çemberde, $m(\widehat{OBA}) = 40^\circ$ ve $m(\widehat{AOB}) = x$ olduğuna göre x kaçtır?
a) 120
b) 100
c) 80
d) 60
e) 50



EK-5. Hatırlama Test Soruları

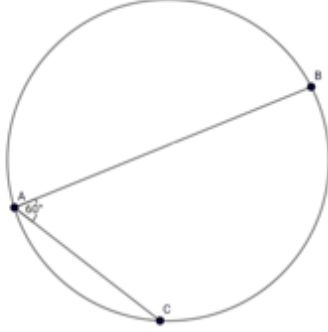
1.



Şekilde verilen O merkezli çemberde merkez açının ölçüsü 80° ve AB yayının ölçüsü $(2x + 30)^\circ$ olduğuna göre x kaçtır?

- a) 25 b) 55 c) 80 d) 90 e) 160

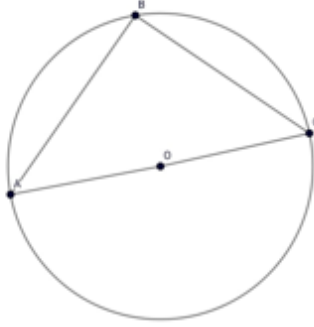
2.



Şekilde verilen çemberde çevre açının ölçüsü 60° ve BC yayının ölçüsü $(3x - 15)^\circ$ ise x kaçtır?

- a) 25 b) 30 c) 45 d) 60 e) 120

3.

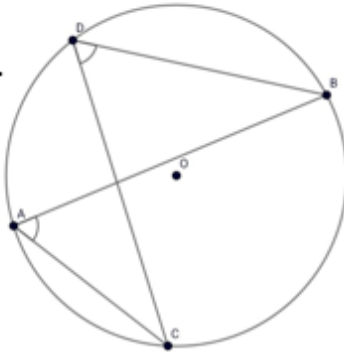


Şekilde verilen O merkezli çemberde AC uzunluğu çaptır.

$m(\widehat{ABC}) = (6x + 30)^\circ$ ise x kaçtır?

- a) 90 b) 35 c) 25 d) 20 e) 10

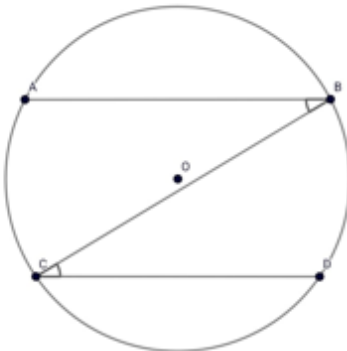
4.



Şekilde verilen O merkezli çemberde $m(\widehat{BDC}) = 40^\circ$ ve $m(\widehat{BAC}) = (3x + 10)^\circ$ olduğuna göre x kaçtır?

- a) 10 b) 20 c) 30 d) 40 e) 45

5.



Şekilde verilen O merkezli çemberde $|AB|$ ve $|CD|$ doğru parçaları paraleldir. $m(\widehat{ABC}) = 30^\circ$ ve $m(\widehat{BCD}) = (4x - 14)^\circ$ ise x kaçtır?

- a) 4 b) 11 c) 14 d) 30 e) 44

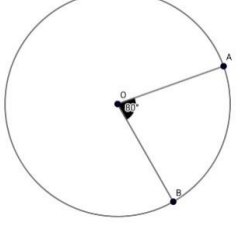
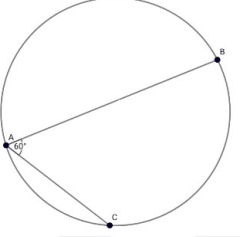
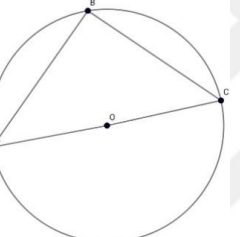
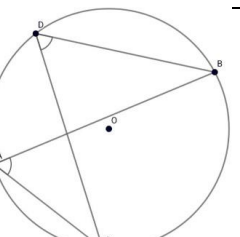
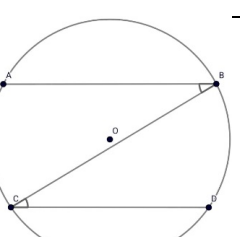
EK-6. Son Test Uzman Değerlendirme Ölçeği

Bu öçek "Matematik Ders Videolarında Sosyal ve Bilişsel İpuçları Kullanımının Bilişsel Öğrenme Çıktıları Üzerindeki Etkisi" adlı tez çalışmada uygulanacak olan son test sonuçlarının geçerliliğinin değerlendirilmesi amacıyla hazırlanmıştır. Öçek 10 soru ve soruların Bloom Taksonomisi (1956) ve MATH (Mathematical Assessment Task Hierarchy) Taksonomisi (1996) kapsamında hangi basamaklara ait olduğu bilgisini içermektedir. Öçekte uzman öğretmenlerden istenen, soruların belirtilen basamaklara uygunluğunu değerlendirerek gerekli düzeltmeler için önerilerini almaktır. Verilen sorunun basamaklara uygun olduğunu düşünüyorsanız soru bazı önerilen düzeltmeleri belirtiniz. Belirtilen basamaklar ile sorunun uyumsuz olduğunu düşünüyorsanız neden uyumsuz olduğunu açıklayarak nasıl uygun hale getirilebileceği veya hangi basamağa ait olduğunu düşündüğünüzü belirtiniz. Çalışmamıza katkınızdan dolayı teşekkür ederiz.

SORU	BLOOM TAKSONOMİSİ BASAMAĞI	UYGUNLUK	MATH TAKSONOMİSİ BASAMAĞI	UYGUNLUK	ÖNERİLER
Söğde verlen O merkezli çemberde merkez açının üçteiki 80°'ye AB yayının ölçüsü $(5x - 15)^{\circ}$ olduğuna göre x kaçtır? a) 13 b) 14 c) 16 d) 17 e) 19	Uygulama	O Evet O Hayır	A Grubu- Rutin İşlemlerin Kullanımı	O Evet O Hayır	
Söğde verlen çemberde çevre açının üçteiki 60°'ye BC yayının ölçüsü $(2x + 30)^{\circ}$'ye x kaçtır? a) 30 b) 45 c) 60 d) 75 e) 90	Uygulama	O Evet O Hayır	A Grubu- Rutin İşlemlerin Kullanımı	O Evet O Hayır	
Söğde verlen O merkezli çemberde AC uzunluğu çapıdır. $m(\widehat{ABC}) = (3x - 21)^{\circ}$ ise x kaçtır? a) 23 b) 37 c) 41 d) 55 e) 67	Uygulama	O Evet O Hayır	A Grubu- Rutin İşlemlerin Kullanımı	O Evet O Hayır	
Söğde verlen O merkezli çemberde $m(\widehat{BDC}) = 76^{\circ}$ ve $m(\widehat{AC}) = (4x - 24)^{\circ}$ olduğuna göre x kaçtır? a) 13 b) 14 c) 25 d) 32 e) 44	Uygulama	O Evet O Hayır	A Grubu- Rutin İşlemlerin Kullanımı	O Evet O Hayır	
Söğde verlen O merkezli çemberde (ABE) ve (CDE) dışbüge açılarının toplamı $m(\widehat{ABC}) = 54^{\circ} + 12 m(\widehat{BD}) = (2x + 20)^{\circ}$ ise x kaçtır? a) 17 b) 27 c) 37 d) 44 e) 64	Uygulama	O Evet O Hayır	A Grubu- Rutin İşlemlerin Kullanımı	O Evet O Hayır	
Söğdeki saat 12:00 göstermektedir. Buna göre verilen saatın akşam ve yerküre-nam arasında kalan açı kaç derecedir? a) 30 b) 45 c) 60 d) 90 e) 135	Uygulama	O Evet O Hayır	B Grubu- Yeni Durumlara Uyarlama	O Evet O Hayır	
TYT 2019, 8 programlı bir cihazın makinesinin dijital bir kutusu arızalı olduğundan 8 öğe oluşturduğu gibi 1 den 9'a kadar numaralandırılmıştır. Numaraları ardışık sıralar olma her iki öğe arasındaki mesafe en az birer birim olduğunda birbirinde ok hangi öğeye gösteriyorsa x öğeye en azından program seçilmez. Buna göre, 1 numaralı program seçilirse kaçta 140° döndürüldüğünde kaç numaralı program seçilmeli olur? a) 3 b) 4 c) 5 d) 6 e) 7	Uygulama	O Evet O Hayır	B Grubu- Yeni Durumlara Uyarlama	O Evet O Hayır	
Söğde gösterilen bisiklet tekerliğinde merkezden geçen ve teker ayaklarına bağlanan 9 adet ralle her iki taraftan simetrik olarak yerleştirilmiştir. Buna göre $m(\widehat{BAC})$ kaç derecedir? a) 20 b) 22,5 c) 30 d) 45 e) 67,5	Uygulama	O Evet O Hayır	B Grubu- Yeni Durumlara Uyarlama	O Evet O Hayır	
Söğde verlen O merkezli çemberde (AC) çapıdır. $m(\widehat{ACD}) = 79^{\circ}$ olduğuna göre AB yayının uzunluğu kaç derecedir? a) 20 b) 40 c) 79 d) 90 e) 140	Sentez	O Evet O Hayır	C Grubu- Çıkarımlar, Tahminler ve Karşılaştırma	O Evet O Hayır	
Söğde verlen O merkezli çemberde (CE) ve (CD) kısıtı ve (AB) çapıdır. $m(\widehat{ADB}) = 110^{\circ}$ olduğuna göre $m(\widehat{BCD}) = x$ kaçtır? a) 30 b) 35 c) 60 d) 65 e) 90	Sentez	O Evet O Hayır	C Grubu- Çıkarımlar, Tahminler ve Karşılaştırma	O Evet O Hayır	

EK-7. Uygulamada Kullanılan Hatırlama Test Soruları

Aşağıda verilen test “Matematik Ders Videolarında Sosyal ve Bilişsel İpuçları Kullanımının Bilişsel Öğrenme Çıktıları Üzerindeki Etkisi” adlı tez çalışmasında uygulama sonrası hatırlama ölçek testi olarak kullanılacaktır. Test 5 çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır.

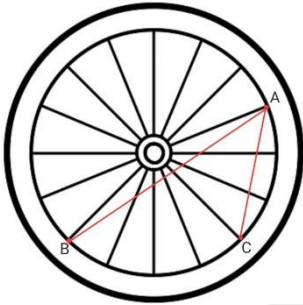
	1) Şekilde verilen O merkezli çemberde merkez açının ölçüsü 80° ve AB yayının ölçüsü $(5x - 15)^\circ$ olduğuna göre x kaçtır? a) 13 b) 14 c) 16 d) 17 e) 19
	2) Şekilde verilen çemberde çevre açının ölçüsü 60° ve BC yayının ölçüsü $(2x + 30)^\circ$ ise x kaçtır? a) 30 b) 45 c) 60 d) 75 e) 90
	3) Şekilde verilen O merkezli çemberde AC uzunluğu çaptır. $m(\widehat{ABC}) = (3x - 21)^\circ$ ise x kaçtır? a) 23 b) 37 c) 41 d) 53 e) 67
	4) Şekilde verilen O merkezli çemberde $m(\widehat{BDC}) = 76^\circ$ ve $m(\widehat{BAC}) = (4x - 24)^\circ$ olduğuna göre x kaçtır? a) 13 b) 14 c) 25 d) 32 e) 44
	5) Şekilde verilen O merkezli çemberde AB ve CD doğru parçaları paraleldir. $m(\widehat{ABC}) = 54^\circ$ ve $m(\widehat{BCD}) = (2x + 20)^\circ$ ise x kaçtır? a) 17 b) 27 c) 37 d) 44 e) 64

EK-8. Transfer Test Soruları



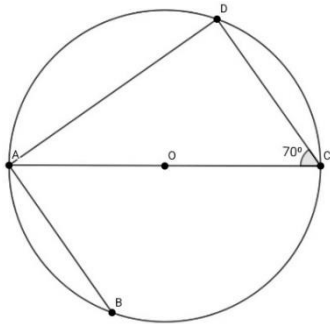
1) Şekildeki saat 02:00 göstermektedir. Buna göre verilen saatte akrep ve yelkovanın arasında kalan açı kaç derecedir?

- a) 30 b) 45 c) 60 d) 90 e) 135



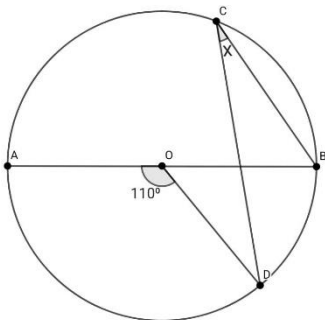
2) Şekilde gösterilen bisiklet tekerleğinde merkezden geçen ve eşit aralıklarla bağlanmış 8 adet telin her iki ucu bisikletin çevresine gergin şekilde monte edilmiştir. Buna göre $m(\widehat{BAC})$ kaç derecedir?

- a) 20 b) 22,5 c) 30 d) 45 e) 67,5



3) Şekilde verilen O merkezli çemberde $|AC|$ çaptır. $m(\widehat{ACD}) = 70^\circ$ olduğuna göre $\widehat{AB}$ yayının uzunluğu kaç derecedir?

- a) 20 b) 40 c) 70 d) 90 e) 140

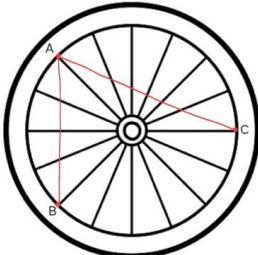
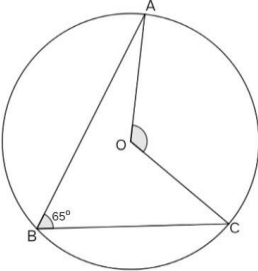
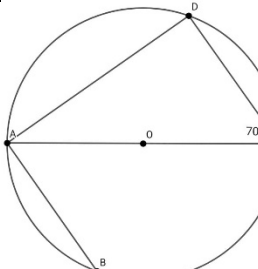
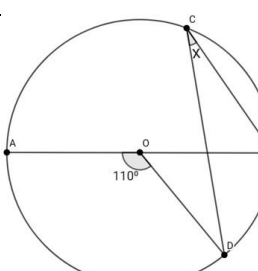


4) Şekilde verilen O merkezli çemberde $|CB|$ ve $|CD|$ kiriş ve $|AB|$ çaptır. $m(\widehat{AOD}) = 110^\circ$ olduğuna göre $m(\widehat{DCB}) = x$ kaçtır?

- a) 30 b) 35 c) 40 d) 45 e) 50

EK-9. Uygulamada Kullanılan Transfer Test Soruları

Aşağıda verilen test “Matematik Ders Videolarında Sosyal ve Bilişsel İpuçları Kullanımının Bilişsel Öğrenme Çıktıları Üzerindeki Etkisi” adlı tez çalışmasında uygulama sonrası transfer ölçek testi olarak kullanılacaktır. Test 5 açık uçlu sorudan oluşmaktadır.

	1) Şekildeki saat 02:00 göstermektedir. Buna göre verilen saatte akrep ve yelkovanın arasında kalan açı kaç derecedir?
	2) Şekilde gösterilen bisiklet tekerleğinde merkezden geçen ve eşit aralıklarla bağlanmış 8 adet telin her iki ucu bisikletin çevresine gergin şekilde monte edilmiştir. Buna göre $m(\widehat{BAC})$ kaç derecedir?
	3) Şekilde verilen O merkezli çemberde çevre açının ölçüsü 65° olarak verilmiştir. Merkez açısı $m(\widehat{AOC}) = x$ olduğuna göre x kaç derecedir?
	4) Şekilde verilen O merkezli çemberde AC çaptır. $m(\widehat{ACD}) = 70^\circ$ ve $AB = CD$ olduğuna göre $\widehat{AB}$ yayının uzunluğu kaç derecedir?
	5) Şekilde verilen O merkezli çemberde CB ve CD kiriş ve AB çaptır. $m(\widehat{AOD}) = 110^\circ$ olduğuna göre $m(\widehat{DCB}) = x$ kaçtır?

EK-10. Zihinsel Efor Ölçeği İzin Belgesi

9.08.2024 21:39

Gmail - Ölçek Kullanım İzni



Semanur Pasli <[redacted]>

Ölçek Kullanım İzni

2 ileti

Semanur Pasli <[redacted]>

31 Temmuz 2024 22:06

Alıcı: [redacted]

Merhaba Ebru hocam. Ben Semanur PASLI. Erzurum Atatürk Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Anabilim dalında yüksek lisans yapmaktayım. Hocam; bilişsel yükün ölçülmesinde kullanılan Paas ve van Merrienboer (1993) tarafından geliştirilen ve sizinle Şirin Karadeniz hocamız tarafından Türkçe'ye uyarlanan 9'lu derecelendirme ölçeğini tez çalışmamda kullanmak üzere izninize ihtiyacım var. Şimdiden yardımınız için teşekkür ederim.

EBRU KILIC CAKMAK <[redacted]>

6 Ağustos 2024 13:41

Alıcı: Semanur Pasli <s[redacted]>

Semanur merhaba,

Bilişsel yük ölçeğini tez çalışmanız kapsamında kullanabilirsiniz.

İyi çalışmalar ve kolaylıklar dilerim.

EK-11. Zihinsel Efor Ölçeği

Sayın katılımcı, videoyu izledikten sonra aşağıdaki ölçekteki soruyu size en uygun şekilde yanıtlayarak doldurunuz.

1. Videoyu anlamak için harcadığınız zihinsel çabayı 1-9 arasında değerlendiriniz.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Sayın katılımcı, videoyu izledikten sonra aşağıdaki ifadelerden size en uygun olanı derecelendirerek yanıtlayınız.

- (1): Kesinlikle katılmıyorum (Absolutely Disagree)
(2): Katılmıyorum (Disagree)
(3): Ne katılıyorum ne de katılmıyorum (Neither agree nor disagree)
(4): Katılıyorum (Agree)
(5): Kesinlikle katılıyorum (Absolutely Agree)

2. Videoyu izlerken öğretmenin beni fark ettiğini hissettim	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
3. Videoyu izlerken öğretmenin orada olduğumu bildiğini hissettim.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
4. Videoyu izlerken öğretmenin onu fark ettiğimi bildiğini hissettim.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
5. Videoyu izlerken öğretmenin ona dikkat ettiğimi bildiğini hissettim.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
6. Videoyu izlerken öğretmenin ona tepki verdiğimi bildiğini hissettim.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
7. Videoyu izlerken öğretmenin söylediklerime ya da yaptıklarına tepki verdiğini hissettim.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

8. Videodaki öğretmen ile gerçek bir etkileşime girdiğimi hissettim.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
9. Videodaki öğretmen doğrudan benimle konuşuyormuş gibi hissettim.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
10. Videodaki öğretmen ile birbir bir bağlantı kurduğumu hissettim.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

11. Sonuç olarak, videodaki öğretmenin öğretim biçiminden memnunum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
12. Sonuç olarak, videodaki öğrenme içeriğinden memnunum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
13. Sonuç olarak, öğrenme ortamımdan ve öğrenme araçlarından memnunum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
14. Sonuç olarak, bu video öğretim biçiminden memnunum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
15. Sonuç olarak, bu video dersinin işleyişinden memnunum	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

EK-12. Göz İzleme Cihazı Kullanım İzin Belgesi



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Açık ve Uzaktan Öğretim Fakültesi Dekanlığı



Sayı : E-49123300-000-2400351666
Konu : Göz İzleme Cihazı Kullanım Talebi
Hk.

24.10.2024

UYGULAMALI BİLİMLER FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

İlgi : 08.10.2024 tarihli ve E-92009036-000-2400331443 sayılı belge.

İlgi'de kayıtlı belge ile Fakülteniz Bilişim Sistemi ve Teknolojileri Bölümü öğretim üyelerinden Doç. Dr. Hamza POLAT'ın, Fakültemizde bulunan İnsan Bilgisayar Etkileşimi laboratuvarındaki göz izleme cihazını 07.10.2024 - 01.06.2025 tarihleri arasında kullanması Dekanlığımızca uygun görülmüştür.

Bilgilerinize arz/rica ederim.

Prof.Dr. Erdem KOCADAĞIŞTAN
Dekan V.

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Doğrulama Kodu: 8af144a3-46c6-4aba-99fa-61f75c45ec64

Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/ataturk-universitesi-ebys>

Atatürk Üniversitesi Açık ve Uzaktan Öğretim Fakültesi

Dekanlığı 25240 Erzurum

Elektronik Ağ: <http://www.ataaof.edu.tr>

Kep Adresi: atauni.aof@hs01.kep.tr

Bilgi: Filiz KAYA

Faks: +90 442 2315900

E-Posta: aof@atauni.edu.tr



EK-13. Etik Üst Yazısı



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü
Eğitim Bilimleri Birim Etik Kurulu



Sayı : E-56785782-050.02.04-2400286796
Konu : Etik Kurul Kararı (Semanur
PASLI 07/13)

05.09.2024

DAĞITIM YERLERİNE

İlgi : a) 15.08.2024 tarihli ve E-23089811732-2400265005 sayılı belge.
b) 11.08.2024 tarihli ve E-23089811732-2400260324 sayılı belge.

Danışmanlığını Doç. Dr. Hamza POLAT'ın yürüttüğü yüksek lisans öğrencisi Semanur PASLI'nın "Matematik Ders Videolarında Sosyal ve Bilişsel İpucu Kullanımının Bilişsel Öğrenme Çıktıları Üzerindeki Etkisi" isimli yüksek lisans tez çalışması ile ilgili, Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu Eğitim Bilimleri Birim Etik Kurulu'nun 29.08.2024 tarih ve 07/13 sayılı kararı ektedir.

Gereğini bilgilerinize rica ederim

Prof.Dr. Ufuk ŞİMŞEK
Kurul Başkanı

Ek :

- 1 - 02.Etik Kurul Proje 07-13 Semanur PASLI
- 2 - 03.Etik Kurul Kararı 07-13 Semanur PASLI
- 3 - 04.Karar Formu 07-13 Semanur PASLI

Dağıtım:

Gereği:

Sayın Doç.Dr. Hamza POLAT

Bilgi:

Bilişim Sistemleri ve Teknolojileri Bölümü
Başkanlığına
Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurul
Başkanlığına

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Doğrulama Kodu: bf4e471b-2209-49b4-94d7-1df763b89d81
Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü
25240 Erzurum
Tel: +90 442 2315630
Elektronik Ad: <http://www.atauni.edu.tr/#birim-egitim-bilimleri-enstitusu>
Kep Adresi: atauni@hs01.kep.tr

Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/ata-turk-universitesi-ebys>
Bilgi: Ayşe Demet BİNDESEN TOKSOY
Faks: +90 442 2315883
E-Posta: egitbil@atauni.edu.tr



EK-14. Etik Kurul Proje

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURULU
Eğitim Bilimleri Birim Etik Kurul Başkanlığı
PROJE DEĞERLENDİRME FORMU

Projenin/Çalışmanın Adı: Danışmanlığını Doç. Dr. Hamza POLAT'ın yürüttüğü yüksek lisans öğrencisi Semanur PASLI'nın "Matematik Ders Videolarında Sosyal ve Bilişsel İpucu Kullanımının Bilişsel Öğrenme Çıktıları Üzerindeki Etkisi" isimli yüksek lisans tez çalışması ile ilgili Etik Kurul uygunluk onay belgesi talep edilmesi.

Gönderildiği Tarih: 29.08.2024

Teslim Tarihi: 29.08.2024

Değerlendirenin Adı Soyadı: Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu Başkanlığı Adına

Prof. Dr. Ufuk ŞİMŞEK
Etik Kurul Başkanı
e-imza

Bu Yüksek Lisans Tez uygundur: +

Gerekçe/Açıklama: Yapılacak çalışmada yaklaşım ve yöntemler dikkate alınarak, konu ile ilgili çalışmaların gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel açıdan herhangi bir sakınca bulunmamaktadır.

Bu Yüksek Lisans Tez uygun değildir: □
Gerekçe/Açıklama

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Doğrulama Kodu: 08963821-f204-4714-a702-cc8acc511b22 Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/ataturk-universitesi-ebys>



EK-15. Karar Formu

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURULU
Eğitim Bilimleri Birim Etik Kurulu Karar Formu

KARAR BİLGİLERİ	Toplantı Sayısı: 07 Karar No: 13	Toplantı Tarihi: 29.08.2024
	Aşağıda bilgileri verilen yüksek lisans tez ile ilgili çalışmanın, etik ilkeler açısından değerlendirilmesi isteği ile ilgili husus görüşüldü. Yapılan görüşmelerden sonra; söz konusu yüksek lisans tez ile ilgili yapılacak çalışma için, araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak konuyla ilgili çalışmanın gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel yönden sakınca bulunmadığına, Etik Kurulu oy birliği ile karar vermiştir.	
ÇALIŞMA BİLGİLERİ	Proje Yürütücüsü: Semanur PASLI Çalışma Konusu: Matematik Ders Videolarında Sosyal ve Bilişsel İpucu Kullanımının Bilişsel Öğrenme Çıktıları Üzerindeki Etkisi	

EĞİTİM BİLİMLERİ BİRİM ETİK KURULU		İMZA
Prof. Dr. Ufuk ŞİMŞEK	Etik Kurul Başkanı	e-imza
Prof.Dr. İhsan Sabri BALKAYA	Etik Kurul Başkan Yardımcısı	e-imza
Prof. Dr. Betül ASLAN	Etik Kurul Üyesi	e-imza
Prof. Dr.Muhsine BÖREKÇİ	Etik Kurul Üyesi	izinli
Prof. Dr. Mustafa CİHAN	Etik Kurul Raportörü	e-imza

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Doğrulama Kodu: e53dd19b-8d48-4ae9-9033-f95844434483 Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/ataturk-universitesi-ebys>



EK-16. Etik Kurul Kararı

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURUL BAŞKANLIĞI
Eğitim Bilimleri Birim Etik Kurulu
ERZURUM

Toplantının Mahiyeti :Etik Kurul
Toplantının Tarihi :29.08.2024
Toplantının Sayısı :07

Karar-13: Danışmanlığını Doç. Dr. Hamza POLAT'ın yürüttüğü yüksek lisans öğrencisi Semanur PASLI'nın "Matematik Ders Videolarında Sosyal ve Bilişsel İpucu Kullanımının Bilişsel Öğrenme Çıktıları Üzerindeki Etkisi" isimli yüksek lisans tez çalışması ile ilgili etik kurul onay belgesi talebi ile ilgili husus görüşüldü

Yapılan görüşmelerden sonra adı geçen "Matematik Ders Videolarında Sosyal ve Bilişsel İpucu Kullanımının Bilişsel Öğrenme Çıktıları Üzerindeki Etkisi" isimli tez çalışması ile ilgili çalışmaların gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel yönden sakınca bulunmadığına,

oy birliği ile karar verilmiştir.

(e-imza)
Prof. Dr. Ufuk ŞİMŞEK
Birim Etik Kurul Başkanı

(e-imza)
Prof.Dr. İhsan Sabri BALKAYA
Birim Etik Kurul Başkan Yardımcısı

(e-imza)
Prof. Dr. Betül ASLAN
Birim Etik Kurul Üyesi

(izinli)
Prof.Dr. Muhsine BÖREKÇİ
Birim Etik Kurul Üyesi

(e-imza)
Prof.Dr. Mustafa CİHAN
Raportör

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Doğrulama Kodu: 9bec9a3e-05ff-46d1-a8c8-9b739a235fb8 Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/ataturk-universitesi-cbys>



ÖZGEÇMİŞ

Semanur PASLI; 2019 yılında Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Matematik Öğretmenliği bölümünden mezun oldu. 2020-2022 yılları arasında Trabzon'da matematik öğretmeni olarak görev yaptı. 2022 yılından beri Ağrı'nın Patnos ilçesinde bir lisede matematik öğretmeni olarak görevine devam etmektedir. Ayrıca 2022 yılında Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Ana Bilim Dalı'da yüksek lisans yapmaya başlamıştır.

