ARGÜMANTASYON VE EĞİTSEL DİJİTAL OYUNLARIN 6.SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİNDE ÖĞRENCİLERİN AKIL YÜRÜTME VE ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİLERİNE ETKİSİ

Zafer ALAN

Yüksek Lisans Tezi

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

2024

(Her hakkı saklıdır.)

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

ARGÜMANTASYON VE EĞİTSEL DİJİTAL OYUNLARIN 6.SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİNDE ÖĞRENCİLERİN AKIL YÜRÜTME VE ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİLERİNE ETKİSİ

(The Effect of Argumentation and Educational Digital Games on Students' Reasoning and Critical Thinking Skills in 6th Grade Science Course)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Zafer ALAN

Danışman: Doç. Dr. Seda OKUMUŞ

Erzurum

Temmuz, 2024

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Zafer ALAN tarafından hazırlanan "Argümantasyon ve Eğitsel Dijital Oyunların 6.Sınıf Fen Bilimleri Dersinde Öğrencilerin Akıl Yürütme ve Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi" başlıklı çalışması 31/ 07/ 2024 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Fen Bilimleri Eğitimi Bilim Dalında yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:	Prof. Dr.Nilüfer OKUR AKÇAY *Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi*	Aslı Islak İmzalıdır
Danışman:	Doç. Dr. Seda OKUMUŞ *Atatürk Üniversitesi*	Aslı Islak İmzalıdır
Jüri Üyesi:	Dr. Öğr. Üyesi Esra MİNDİVANLI AKDOĞAN *Atatürk Üniversitesi*	Aslı Islak İmzalıdır

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

…. / …. / 2024

Prof. Dr. Adnan Küçükoğlu

Enstitü Müdürü

Aslı Islak İmzalıdır

ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Argümantasyon ve Eğitsel Dijital Oyunların 6.Sınıf Fen Bilimleri Dersinde Öğrencilerin Akıl Yürütme ve Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi” başlıklı çalışmanın tarafımdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını ve yararlandığım eserleri kaynakçada gösterdiğimi beyan ederim.

31/ 07 / 2024

Aslı ıslak imzalıdır

Zafer ALAN

☐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

Yüksek lisans eğitimim boyunca bana danışmanlık ederek gösterdiği sabır, hoşgörü ve destekten dolayı saygıdeğer hocam Doç. Dr. Seda OKUMUŞ'a teşekkür ederim. Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 121K432 Numaralı proje ile desteklenmiştir. Projeye verdiği destekten ötürü TÜBİTAK'a teşekkürlerimi sunarım. Tez çalışmalarım sırasında okulda yaptığım etkinlikler için gerekli ortamın sağlanmasına yönelik desteğinden dolayı Hilalkent 125. Yıl Ortaokulu müdürü sayın Vahdettin ÖZÇAKMAK'a ve okul idarecilerine teşekkürü borç bilirim. Yüksek lisans eğitimi konusunda beni cesaretlendiren saygıdeğer eşim Özlem ALAN'a, yapılan uygulamalarda emeği geçen tüm öğrencilere ayrıca teşekkür ederim.

Zafer ALAN

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ARGÜMANTASYON VE EĞİTSEL DİJİTAL OYUNLARIN 6.SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİNDE ÖĞRENCİLERİN AKIL YÜRÜTME VE ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİLERİNE ETKİSİ

Zafer ALAN

Temmuz 2024, 89 Sayfa

Amaç: Bu çalışmanın amacı, argümantasyon ve eğitsel dijital oyunların 6. sınıf fen bilimleri dersinde öğrencilerin akıl yürütme ve eleştirel düşünme becerilerine etkisini araştırmaktır. Çalışma, argümantasyonun tek başına ve eğitsel dijital oyunlarla entegre şekilde kullanımının öğrencilerin becerilerindeki potansiyel gelişimi incelemeyi hedeflemektedir.

Yöntem: Çalışmada yarı deneysel bir araştırma deseni kullanılmıştır. Erzurum ilindeki iki devlet okulundan seçilen 84 altıncı sınıf öğrencisi, argümantasyon grubu (AG), argümantasyon ve eğitsel dijital oyun grubu (AEDOG) ve kontrol grubu (KG) olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Veri toplama araçları olarak Akıl Yürütme Becerileri Ölçeği (AYBÖ) ve Eleştirel Düşünme Ölçeği (EDÖ) kullanılmıştır. Deneysel uygulama bir eğitim- öğretim süreci boyunca sürmüş, AG'de argümantasyon, AEDOG'de argümantasyon ve eğitsel dijital oyunlar birlikte kullanılırken, KG'de müfredata dayalı öğretim uygulanmıştır.

Bulgular: Çalışmanın sonuçları, argümantasyon ve eğitsel dijital oyunların öğrencilerin akıl yürütme ve eleştirel düşünme becerileri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olmadığını göstermiştir. Son-test puanları açısından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ön-test ve son-test puanları arasındaki farklar da AG ve AEDOG için istatistiksel olarak anlamlı değildir. Ancak, AEDOG grubunun son-test puanlarının diğer gruplara göre daha yüksek olması, argümantasyon ve eğitsel dijital oyunların birlikte kullanımının potansiyel etkisine işaret etmektedir.

Sonuçlar: Bu çalışma, argümantasyon ve eğitsel dijital oyunların 6. sınıf fen bilimleri dersinde öğrencilerin akıl yürütme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede beklenen etkiyi göstermediğini ortaya koymaktadır. Uygulanan deneysel müdahaleler, öğrencilerin becerilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir gelişim sağlamamıştır. Bu beklenmedik sonuçlar öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyleri, ölçme araçlarının yetersizliği ve örneklem özellikleri gibi faktörlerden kaynaklanıyor olabilir. Gelecekteki çalışmalarda farklı veri toplama araçlarının kullanılmasıve nitel verilerin dahil edilmesi gibi öneriler dikkate alınarak, argümantasyon ve eğitsel dijital oyunların etkililiği daha kapsamlı bir şekilde incelenebilir.

Anahtar Kelimeler: Argümantasyon, eğitsel dijital oyun, akıl yürütme, eleştirel düşünme.

ABSTRACT

MASTER'S THESIS

THE EFFECT OF ARGUMENTATION AND EDUCATIONAL DIGITAL GAMES ON STUDENTS' REASONING AND CRITICAL THINKING SKILLS IN 6TH GRADE SCIENCE COURSE

Zafer ALAN

July2024, 89 Pages

Purpose: The purpose of this study is to investigate the effects of argumentation and educational digital games on students' reasoning and critical thinking skills in the 6th grade science course. The study aims to examine the potential improvement in students' skills through the use of argumentation alone and integrated with educational digital games.

Method:A quasi-experimental research design was used in the study. 84 sixth grade students selected from two public schools in Erzurum were divided into three groups: argumentation group (AG), argumentation and educational digital game group (AEDGG) and control group (CG). Reasoning Skills Scale (RSS) and Critical Thinking Scale (CTS) were used as data collection tools. The experimental application continued throughout an education-training process; while the argumentation was used together in AG, argumentation and educational digital games were used together in AEDGG, curriculum-based teaching was applied in CG.

Findings: The results of the study showed that argumentation and educational digital games did not have a statistically significant effect on students' reasoning and critical thinking skills. There was no significant difference between the groups in terms of post-test scores. The differences between pre-test and post-test scores are also not statistically significant for AG and AEDGG. However, the fact that the post-test scores of the AEDGG group were higher than the other groups indicates the potential effect of the combined use of argumentation and educational digital games.

Conclusions: This study reveals that argumentation and educational digital games do not have the expected effect on improving students' reasoning and critical thinking skills in the 6th grade science course. The applied experimental interventions did not provide a statistically significant improvement in students' skills. These unexpected results may be due to factors such as limited application time, students' readiness levels, inadequacy of measurement tools and sample characteristics. The effectiveness of argumentation and educational digital games can be examined more comprehensively by taking into account suggestions such as using different data collection tools and including qualitative data in future studies.

Keywords: Argumentation, educational digital game, reasoning, critical thinking.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI i
ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI ii
TEŞEKKÜR iii
ÖZ iv
ABSTRACT v
İÇİNDEKİLER vi
TABLOLAR DİZİNİ viii
ŞEKİLLER DİZİNİ viii
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ ix
BİRİNCİ BÖLÜM 1
Giriş 1
Araştırmanın Amacı 3
Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi 3
Araştırmanın Sınırlılıkları 4
Varsayımlar 4
Terim ve Tanımlar 4
İKİNCİ BÖLÜM 6
Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar 6
Argümantasyon 6
Argüman Türleri 6
Argümantasyon Modelleri 7
Argümantasyonun Fen Eğitimi İçin Önemi 8
Argümantasyonun Faydaları 9
Eğitsel Dijital Oyunlar 9
Oyun 9
Eğitsel Oyun 10
Eğitsel Dijital Oyun 10
Eğitsel Dijital Oyun Türleri 11
Eğitsel Dijital Oyunların Eğitimde Kullanılması 12
Eğitsel Dijital Oyunların Fen Eğitimindeki Önemi 12
Eğitsel Dijital Oyunların Faydaları 13

Akıl Yürütme 14
Formal Akıl Yürütme 14
İnformal Akıl Yürütme 15
Matematiksel Akıl Yürütme 15
Kusurlu Akıl Yürütme 16
Zayıf Akıl Yürütme 16
Argümantasyon ve Akıl yürütme 16
Fen Eğitiminde Akıl Yürütmenin Önemi 17
Eleştirel Düşünme 17
Eleştirel Düşünme Bileşenleri 18
Eleştirel Düşünmenin Özellikleri 19
Eleştirel Düşünen Bireyin Özellikleri 20
Argümantasyon ve Eleştirel Düşünme 20
İlgili Araştırmalar 21
Argümantasyonun Fen Eğitiminde Kullanımıyla İlgili Çalışmalar 21
Eğitsel Dijital Oyunların Fen Eğitiminde Kullanımıyla İlgili Çalışmalar 22
Akıl Yürütme ve Fen Eğitimiyle İlgili Çalışmalar 24
Eleştirel Düşünme ve Fen Eğitimiyle İlgili Çalışmalar 25
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM 28
Yöntem 28
Araştırma Yöntemi 28
Çalışma Grubu 28
Veri Toplama Araçları 28
Süreç/Uygulama 29
Verilerin Analizi 32
Geçerlik ve Güvenirlik 35
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM 36
BULGULAR 36
Akıl Yürütme Becerisine Yönelik Bulgular 36
Eleştirel Düşünme Becerisine Yönelik Bulgular 38
BEŞİNCİ BÖLÜM 42
Tartışma ve Sonuç 42
Öneriler 44
KAYNAKÇA 45
EKLER 54

EK-1. MEB İzni 54
EK-2. Etik Kurul Belgesi 55
EK-3. Kullanılan Ölçekler 58
EK-4. Örnek Argümantasyon Etkinlikleri 60
EK-5. Faaliyet Görselleri 71
ÖZGEÇMİŞ 76

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. *Argümantasyonun Fen Eğitiminde Kullanımıyla İlgili Çalışmalar* 21
Tablo 2. *Eğitsel Dijital Oyunların Fen Eğitiminde Kullanımıyla İlgili Çalışmalar* 22
Tablo 3. *Akıl Yürütme ve Fen Eğitimiyle İlgili Çalışmalar* 24
Tablo 4. *Eleştirel Düşünme ve Fen Eğitimiyle İlgili Çalışmalar* 25
Tablo 5. *Ön-AYBÖ İçin Normal Dağılım Ve Homojenlik Test Sonuçları* 32
Tablo 6. *Son-AYBÖ İçin Normal Dağılım ve Homojenlik Test Sonuçları* 33
Tablo 7. *Ön Test ve Son Test AYBÖ Verilerinin Farklarının Normal Dağılım Analizi* 33
Tablo 8. *Ön-EDÖ İçin Normal Dağılım ve Homojenlik Test Sonuçları* 34
Tablo 9. *Son-EDÖ İçin Normal Dağılım ve Homojenlik Test Sonuçları* 34
Tablo 10. *Ön Test ve Son Test EDÖ Verilerinin Farklarının Normal Dağılım Analizi* 35
Tablo 11. *Ön-AYBÖ İçin Betimleyici İstatistikler* 36
Tablo 12. *Ön-AYBÖ İçin ANOVA Test Sonuçları* 36
Tablo 13. *Son-AYBÖ İçin Betimleyici İstatistikler* 37
Tablo 14. *Son-AYBÖ İçin ANOVA Test Sonuçları* 37
Tablo 15. *Deney Grubunun Ön Test ve Son Test AYBÖ Ortalamalarının Fark Analizi* 38
Tablo 16. *Ön-EDÖ İçin Betimleyici İstatistikler* 38
Tablo 17. *Ön-EDÖ İçin ANOVA Test Sonuçları* 39
Tablo 18. *Son-EDÖ İçin Betimleyici İstatistikler* 39
Tablo 19. *Son-EDÖ İçin ANOVA Test Sonuçları* 40
Tablo 20. *Deney Grubunun Ön Test ve Son Test EDÖ Ortalamalarının Fark Analizi* 40

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. *EDO Etkinliği – 1* 30
Şekil 2. *EDO Etkinliği -2* 30
Şekil 3. *ArgümantasyonEtkinliği - 1* 31
Şekil 4. *ArgümantasyonEtkinliği -2* 31

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

AEDOG : Argümantasyon ve Eğitsel Dijital Oyun Grubu

AG : Argümantasyon Grubu

ATBÖ : Argümantasyon Temelli Bilim Öğrenme

AYBÖ : Akıl Yürütme Becerileri Ölçeği

EDÖ : Eleştirel Düşünme Ölçeği

KG : Kontrol Grubu

MARS : Model- Assisted Reasoning in Science

MEB : Milli Eğitim Bakanlığı

OECD : Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü

ÖSYM : Ölçme, Seçme ve Yerleştirme Merkezi

PDÖ : Probleme Dayalı Öğrenme

SASC-I : Scientific Argumentation and Social Cognition-I

SASC-II : Scientific Argumentation and Social Cognition-II

YÖK : Yüksek Öğretim Kurulu

BİRİNCİ BÖLÜM

Giriş

Bilgi ve teknolojinin hızla ilerlemesi, bilimsel bilgilerin yaşamın her alanında artış göstermesi, günümüzü bir bilgi ve teknoloji çağı olarak tanımlamamıza büyük katkı sağlamaktadır. Tarihsel olarak, bilim ve teknoloji insan hayatının farklı aşamalarında değişik biçimlerde varlık göstermiştir (Aydın, 2013). Bu değişimler, uluslararası rekabeti artırarak ülkeler arasında bir yarışa dönüşmüş ve sonuç olarak fen bilimleri ve fen eğitimi büyük bir öneme sahip hale gelmiştir (Ayas, 1995; MEB (Milli Eğitim Bakanlığı), 2006; Tümay, 2008). Değişen ve gelişen dünyaya ayak uymak ve teknoloji diliyle iletişim kurabilmek, bireylerin nitelikli bir şekilde yetiştirilmesini gerektirir (Ergin vd., 2005). Tüm bu ihtiyaçlar fen bilimleri dersinin önemini artırmaktadır. Bilimsel ilerlemelerle birlikte, fen bilimleri ile toplum arasındaki etkileşim giderek artmakta ve bu etkileşim, tartışmalı toplumbilimsel konuları gündeme getirmektedir. Genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO), klonlama, küresel ısınma gibi sosyobilimsel konularda sağlıklı kararlar alabilmek, yalnızca fen okuryazarı bireylerin varlığıyla mümkündür.

Yaşadığımız çağda karşılaştığımız, çağa özgü birçok farklı problem durumu karşısında hızlı, doğru ve etkili kararlar alma noktasında fen okuryazarı olmak büyük avantajlar sunmaktadır. Fen okuryazarlığı, bireylerin bilimsel kavramları, ilkeleri, süreçleri ve uygulamaları anlama ve günlük yaşamlarında kullanabilme becerisidir (Gökdemir, 2020). Fen okuryazarı bireyler, bilimsel bilgiyi eleştirel bir şekilde değerlendirebilir, problem çözme ve karar verme süreçlerinde etkin bir şekilde kullanabilirler (Holbrook & Rannikmae, 2009). Fen okuryazarlığının geliştirilmesinde, argümantasyon temelli öğrenme ortamları büyük bir öneme sahiptir. Argümantasyon, öğrencileri aktif karar alma sürecine dahil eden ve çok yönlü düşünmeyi teşvik eden bir yöntemdir (Erduran & Jiménez-Aleixandre, 2008). Bu yöntem öğrencilerin iddialarını kanıtlarla desteklemelerini, karşıt argümanları değerlendirmelerini ve bilimsel tartışmalara katılmalarını sağlar (Driver vd., 2000). Argümantasyon sürecinde öğrenciler, bilimsel bilgiyi yapılandırırken aynı zamanda bilimin doğasını da kavrarlar (Duschl & Osborne, 2002).

Argümantasyon çalışmaları bilgisayar, tablet, cep telefonu gibi teknolojik cihazlar ve uygun interaktif etkinlikler ile desteklenerek daha etkili hale getirilebilir. Teknoloji ile desteklenen bir ortamda yapılan tartışmalar aynı zamanda öğrencilerin karar verme becerilerini

ve diğer bilişsel yeteneklerini geliştirmelerine yardımcı olur (Marttunen & Laurinen, 2001). Bilgi ve iletişim teknolojileri, öğrencilerin argümantasyon sürecine aktif katılımını kolaylaştırır, işbirlikli öğrenmeyi destekler ve öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirir (Linn vd., 2003; Tsai, 2004). Ayrıca, teknoloji destekli argümantasyon ortamları, öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerini artırmada etkili bir rol oynar (Dawson & Venville, 2010).

Öğrencilerin daha tutarlı argümanlar oluşturabilmelerini sağlamak amacıyla destekleyici unsurlar sunulmalı ve argümantasyon sürecinde bu unsurların nasıl ilişkilendiği açıklanmalıdır (Akpınar vd., 2014). Bu bağlamda, çeşitli kaynaklar, sözlükler, deney raporları, kayıtlar, simülasyonlar veya eğitsel dijital oyunlar kullanılarak destek sağlanabilir. Teknoloji temelli araçlar, öğrencilere bu kaynakları kendi argümanlarını desteklemek veya diğer argümanları eleştirmek için arama ve kullanma becerisi kazandırabilir. Teknolojiyle desteklenen ortamlar, öğrencilere argümantasyon için kanıtlar toplama ve verilere erişerek argümantasyon becerilerini geliştirme konusunda yardımcı olabilir (Clark vd., 2007). Bu teknolojik araçlardan biri olan eğitsel dijital oyunlar, öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirirken aynı zamanda derse olan ilgilerini ve motivasyonlarını artırabilir (Bağ, 2020).

Eğitsel dijital oyunlar, bilimsel düşünceyi teşvik etme ve derslere olan motivasyonu artırma konularında olumlu etkilere sahip olabilir. Bu bağlamda, argümantasyonun bilimsel iddialar oluşturma ve mantıksal muhakeme yapma süreçlerini destekleme potansiyeli bulunmaktadır. Ayrıca, öğrencilerin argümantasyonu oyunlar aracılığıyla deneyimlemeleri ve bu yöntemin bileşenlerini yüksek ilgi ve motivasyonla öğrenmeleri bakımından, eğitsel dijital oyunların önemli avantajlar sunabileceğine inanılmaktadır. Eğitsel dijital oyunların öğrencileri eleştirel düşünmeye ve akıl yürütmeye teşvik etme kapasitesine sahip olması, argümantasyonun yanı sıra bilimsel düşünme alışkanlıklarının gelişimine de katkı sağlayabileceği düşüncesini desteklemektedir (Tüzün, 2006).

Fen bilimleri eğitimi ile ilgili mevcut alan yazının incelenmesi, argümantasyon ve eğitsel dijital oyunların öğrenme üzerindeki etkileri hakkında sınırlı çalışmalar olduğunu göstermektedir (Arslan, 2021; Bağ, 2020; Keçeci vd., 2023). Bu çalışma argümantasyon ve eğitsel dijital oyun kullanımının 6. sınıf öğrencilerinin üst düzey düşünme becerilerinden eleştirel düşünme ve akıl yürütme üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada argümantasyon ve eğitsel dijital oyunların 6.sınıf fen bilimleri dersinde öğrencilerin akıl yürütme ve eleştirel düşünme becerilerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu temel amaçlar doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. Argümantasyonun 6. sınıf fen bilimleri dersinde öğrencilerin akıl yürütme becerileri üzerinde bir etkisi var mıdır?
2. Eğitsel dijital oyun destekli argümantasyonun 6. sınıf fen bilimleri dersinde öğrencilerin akıl yürütme becerileri üzerinde bir etkisi var mıdır?
3. Argümantasyonun 6. sınıf fen bilimleri dersinde öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri üzerinde bir etkisi var mıdır?
4. Eğitsel dijital oyun destekli argümantasyonun 6. sınıf fen bilimleri dersinde öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri üzerinde bir etkisi var mıdır?

Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi

Argümantasyonun ve eğitsel dijital oyunların 6. Sınıf fen bilimleri dersinde kullanılmasının öğrencilerin akıl yürütme ve eleştirel düşünme becerilerine etkisini incelemek, bu çalışmanın temel amacını oluşturmaktadır. Günümüz eğitim ortamlarında, öğrencilerin bilgiyi ezberlemelerinin ötesinde, onu analiz etme, yorumlama ve eleştirel bir perspektiften değerlendirme becerilerini geliştirmeleri esastır.

Türkiye'nin 2022 yılında uluslararası düzeyde yapılan Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) sınavlarında fen alanındaki performansı incelendiğinde, 39 OECD ülkesi arasında 29. sırada yer aldığı görülmektedir. PISA 2022'de Türkiye'deki öğrenciler fen alanlarında OECD ortalamasının altında puan almıştır (MEB, 2022). Bu durum, öğrencilerin fen bilimleri alanındaki temel becerileri kazanmada zorluk yaşadıklarını göstermektedir. Bu nedenle, öğrencilerin eleştirel düşünme, akıl yürütme ve sorgulama becerilerini geliştirmek için yenilikçi öğretim yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Argümantasyon ve eğitsel dijital oyunlar, bu becerilerin geliştirilmesi için potansiyel araçlar olarak ön plana çıkmaktadır. Özellikle fen bilimleri eğitimi, doğası gereği sorgulamayı ve kanıta dayalı düşünmeyi gerektiren bir alan olduğundan, bu araştırma, 6. sınıf fen bilimleri dersinde öğrencilerin akıl yürütme ve eleştirel düşünme yeteneklerinin geliştirilmesi yönünde önemli katkılar sunmayı hedeflemektedir. Dolayısıyla, bu çalışma, argümantasyon ve dijital oyunların öğrencilerin bu önemli becerilerini geliştirmedeki potansiyel katkısını ortaya koyarak, eğitimciler ve karar vericiler için önemli bir başvuru kaynağı olacaktır. Ayrıca, bu çalışma, Türkiye'nin uluslararası sınavlardaki başarısını artırmak için atılması gereken adımlar

konusunda da yol gösterici olacaktır. Bu nedenle, bu çalışmanın alan yazına katkısı da dikkate değerdir.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu çalışmanın sınırlılıkları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Çalışma yalnızca 6. sınıf öğrencilerini kapsamaktadır. Bu nedenle sonuçların diğer kademelerdeki öğrencilere uygulanabilirliği sınırlı olabilir.
- Çalışma, belirli bir eğitim müdahalesinin etkisini incelemek için kullanılan yarı deneysel bir tasarımı takip etmektedir. Bu tasarım, farklı eğitim müdahaleleri hakkında bilgi sağlamamaktadır.
- Çalışmada kullanılan veri toplama araçları, öğrencilerin becerilerini ölçmek için sınırlı bir kapsamda kullanılmıştır. Farklı veri toplama yöntemleri, öğrencilerin becerilerinin daha kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesine olanak sağlayabilir.
- Çalışma, öğrencilerin sosyoekonomik durumları, önceki akademik başarıları veya öğrenme stilleri gibi faktörleri dikkate almamaktadır. Bu faktörler, eğitim müdahalesinin etkililiğini etkileyebilir ve gelecekteki çalışmalarda ele alınabilir.

Varsayımlar

Çalışmaya katılan öğrencilerin; argümantasyon ve eğitsel dijital oyunlar aracılığıyla sunulan bilgileri anlama ve işleme kapasitesine sahip olduğu, teknolojiye erişim ve teknoloji kullanım becerilerinin yeterli seviyede olduğu varsayılmaktadır.

Terim ve Tanımlar

Argümantasyon: Bir fikri desteklemek veya çürütmek için kanıtlar ve mantık yoluyla yapılan tartışma sürecidir. Bilimsel argümantasyon, öğrencilerin bilgiyi eleştirel bir şekilde değerlendirmelerini, kanıtları analiz etmelerini ve bilimsel iddialar hakkında mantıklı sonuçlara varmalarını teşvik eder.

Eğitsel Dijital Oyun: Öğrenme hedefleri doğrultusunda tasarlanmış, öğrencilerin eğlenirken öğrenmelerini sağlayan interaktif oyunlardır. Bu oyunlar, problem çözme, kritik düşünme ve işbirliği gibi becerileri geliştirmeyi amaçlar.

Akıl Yürütme: Belirli bir bilgi setinden mantıklı sonuçlar çıkarma sürecidir. Akıl yürütme, öğrencilerin bilgiyi yapılandırmalarına, hipotezler oluşturmalarına ve bilimsel kavramları anlamalarına yardımcı olur.

Eleştirel Düşünme: Bir iddia veya durumu objektif bir şekilde analiz etme ve değerlendirme yeteneğidir. Eleştirel düşünme, öğrencilerin bilgiyi sorgulamalarını, kanıtları değerlendirmelerini ve bilinçli kararlar almalarını sağlar.

İKİNCİ BÖLÜM

Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar

Argümantasyon

Söylem, konuya dair ortaya konulan argümanlar olup, argümantasyon ise bu argümanların süreci olarak tanımlanmıştır (Sönmez, 2020). Argümantasyon, farklı araştırmacılarca çeşitli biçimlerde ifade edilmiş ve bireyin perspektifinden sunulan önerme dizilerinin, gerçekçi ve akılcı eleştirilerle sınanmasını veya aksinin ispatlanmasını hedefleyen, çoklu zekâ tekniklerinin uygulanabildiği faaliyetler olarak belirlenmiştir (Van Eemeren & Grootendorst, 2004). Bu süreç, tartışma, akıl yürütme ve eleştirel düşünce yoluyla hüküm oluşturma faaliyetidir (Jimenez Aleixandre vd., 2000). Kişilerin mevcut bilgilerini kullanarak savundukları görüşlerin neden-sonuç ilişkisini desteklemek amacıyla karşıt deliller sunarak ya da iddialarının yanlışlığını kanıtlamak için çürütme argümanları kullandıkları konuşmalardır (Kaya & Kılıç, 2010). Toulmin (1958) tarafından argümantasyon, bireylerin günlük hayatlarında isteyerek ya da istemeyerek kullandıkları, ortaya atılan düşüncenin kanıtlarla desteklenmesi veya reddedilmesi süreci şeklinde açıklamıştır. Van Eemeren ve Grootendorst (2004) ise argümantasyonu, bir düşünceyi savunma ya da çürütme amacıyla sosyal ve entelektüel sözlü eylemlerle izleyicinin kabulünü kazanan fikirler olarak tanımlamışlardır. Farklı görüş ve iddiaların varlığında argümantasyonun uygulanabileceği belirtilmiştir. Argümantasyon, verilerle iddialar arasındaki ilişkiyi kurma sürecidir. Burada amaç, tartışmayı kullanarak bireyin perspektifini doğrulamak veya değiştirmektir. İddiaların oluşturulması, değerlendirilmesi ve paylaşılması argümantasyon ile gerçekleştirilir. Süreç içerisinde, birden fazla katılımcının tartışma ve değerlendirme faaliyetlerinde etkin bir rol üstlendiği ifade edilmiştir (Aslan, 2010). Argümantasyon ayrıca, tartışmayı yönlendiren kişilerin geliştirdikleri argümanlarla ilerleyen bir düşünme ve tartışma etkinliği olarak tanımlanmıştır (Demir, 2018; Simon vd., 2006).

Argüman Türleri

Argümanlar, retorik, diyalektik ve analitik olmak üzere üç kategoriye ayrılmıştır (Osborne, 2002).

Retorik argüman, öğretmenlerin geleneksel öğretim ortamlarında sıklıkla başvurduğu bir yöntemdir ve bilimsel açıklamalar sırasında, iddiaların gerekçelerle desteklenerek

muhatapta kabul görme amacıyla kullanılır. Retorik argüman, karşı tarafı ikna etmek için kullanılan tek yönlü bir iletişim şeklidir. Bu yöntemde, öğretmen aktif bir rol üstlenirken, öğrenciler pasif dinleyici konumundadır. Retorik argüman, öğrencilerin eleştirel düşünme ve sorgulama becerilerini geliştirmek yerine, öğretmenin sunduğu bilgileri kabul etmeye yönlendirir (Kuhn, 1993).

Diyalektik/diyolojik argüman ise diyaloglar aracılığıyla sürdürülen bir süreçtir. Diyalojik argümantasyon, mevcut iddialar arasından en uygununun seçilmesini ve problem çözme yetkinliklerini barındırır; informal mantık yoluyla, kesin olarak doğru olmayabilecek önermelerin tartışma ve münakaşa ile desteklenmesidir (Zeidler, 1997).

Analitik/didaktik argüman ise mantık ilkelerine dayanır. Bu ilkeler doğrultusunda, kanıtlar kullanılarak tümevarım ve tümdengelim yöntemleri ile kesin sonuçlara varılması hedeflenir. İddiaların, itiraz kabul etmeyecek derecede güvenilir bilgilerle doğrulanmasıdır (Van Eemeren & Grootendorst, 2004).

Argümantasyon Modelleri

Tarihsel süreç içerisinde, argümantasyonun yapılandırılmasında çeşitli modeller öne çıkmıştır. Bunlar arasında Toulmin Argüman Modeli, Zohar ve Nemet'in modeli, Kelly ve Takao'nun Epistemik Seviyeler Modeli, Walton'ın modeli, Schwartz ve diğerlerinin Argümantasyon Modeli, Sandoval'ın modeli, Lawson'un modeli, Downing'in modeli, Puvirajah'ın SASC-I ve SASC-II modelleri, Sampson'ın Argümantasyon Çerçevesi, Kuhn'un modeli, Johnson ve Blair'in İnformal Argüman Modeli ve Giere'nin modeli sayılabilir. Bu modellerin çoğu Toulmin Argüman Modeli'ne (TAP) dayanmaktadır. Toulmin modelinde, argümanın ilerletilmesi için kullanılan iddialar, veriler ve gerekçelerin yanı sıra destekleyici, niteleyici ve çürütücüler gibi yardımcı öğeler de dikkate alınmaktadır (Sampson & Clark, 2008). Toulmin (1958), günlük yaşamda ve bilimsel düşünmede argümantasyonun önemini vurgulayarak, bir argümanın nasıl oluşturulacağına dair bir yapı sunmuştur. Bu yapıda, iddiaların veriler ve gerekçelerle desteklenmesi gerektiği ifade edilmektedir. Bilimsel tartışmalarda ise bu temel öğelerin yanı sıra yardımcı unsurların da rol oynadığı belirtilmiştir.

Temel öğeler şu şekilde tanımlanmıştır:

- İddia: Bir durum veya görüş hakkında ileri sürülen tezdir.
- Veri: İddiayı destekleyen, genellikle bilimsel doğruluk taşıyan bilgilerdir.
- Gerekçe: Verinin iddiayı nasıl desteklediğinin mantıksal açıklamasıdır (Toulmin, 1958).

Yardımcı öğeler ise aşağıdaki gibidir:

- Destekleyici: İddianın geçerliliğini ispatlayan unsurlardır.
- Niteleyici (Sınırlayıcı): İddianın uygulama alanını ve kapsamını sınırlandıran faktörlerdir.
- Çürütücü (Reddedici): İddianın geçersiz olduğunun ortaya çıkmasını sağlayan durumlardır (Toulmin, 1958).

Argümantasyonun Fen Eğitimi İçin Önemi

Bilgi ve teknolojinin sürekli evrimi, bireylerden beklenen niteliklerin dönüşümünü zorunlu kılmıştır. Artık sadece alınan bilgiyi tekrarlayan değil, aynı zamanda bu bilgiyi sorgulayan, eleştiren ve yeni durumlara uyarlayabilen bireylerin yetiştirilmesi toplumsal bir hedef olmuştur (Aslan, 2018). Bu becerilerin kazandırılabilmesi adına fen eğitimi programlarına yenilikçi yaklaşımlar entegre edilmiştir. Fen sınıflarında argümantasyonun teşvik edilmesi, öğrencilerin bilimsel bilgiye erişebilme ve bu bilgiyi işleyebilme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olacaktır (Deveci, 2009). Fen eğitiminde argümantasyon süreci, doğru bilgiye ulaşmak için yarıştan ziyade, fikirler ve iddialar arasındaki ilişkileri keşfetmeyi amaçlamaktadır (Duschl & Osborne, 2000).

Fen eğitiminde argümantasyonun uygulanması; öğrencilerin eleştirel düşünme yeteneklerinin ve bilimsel araştırma becerilerinin artırılması, fen kavramlarının öğrenilmesi ve fikir üretimi açısından önemli olduğu gibi, aynı zamanda fen okuryazarlığının temel taşlarını da oluşturmaktadır (Yan & Erduran, 2008).

Driver ve diğerlerine (2000) göre argümantasyon, öğrencilerin araştırma yeteneklerini geliştirmelerine ve kavramsal anlamalarını iyileştirmelerine yardımcı olan bilimsel ve sosyal süreçlerin bir parçasıdır. Jiménez Aleixandre ve Erduran (2007) tarafından argümantasyonun fen eğitimine katkısı beş boyutta ifade edilmiştir:

- Akıl Yürütme Becerisi: Argümantasyon, öğrencilerin mantıklı düşünme ve akıl yürütme becerilerini geliştirir, bu da bilimsel süreçlerde kritik bir rol oynar.
- Bilişsel ve Üstbilişsel Süreçler: Öğrencilere model oluşturma ve uzmanlık geliştirme yoluyla bilişsel ve üstbilişsel süreçlere erişim sağlar, böylece öğrencilerin kendi düşünme süreçlerini izlemeleri ve düzenlemeleri teşvik edilir.
- İletişim Becerileri: Eleştirel düşünceyi destekleyerek ve iletişim becerilerini geliştirerek öğrencilere daha etkili iletişim kurma ve fikirlerini ifade etme yeteneği kazandırır.

- Fen Okuryazarlığı: Bilimsel yazma ve konuşma becerilerini artırarak öğrencilerin fen okuryazarlığını geliştirir; bu da onların bilimsel metinleri anlama ve üretme yeteneklerini iyileştirir.
- Sosyalleşme ve Kültürel Normlar: Bilimsel kültürün değerlendirilmesi sırasında sosyalleşmeyi teşvik eder ve kültürel normları kazandırarak öğrencilerin bilim topluluğunun bir parçası olmalarına yardımcı olur.

Argümantasyonun Faydaları

Eğitim sürecinde argümantasyonun öğrencilere sunduğu avantajlar şöyle sıralanmıştır:

- Eleştirel düşünme yeteneği, argümantasyon becerilerinin gelişimiyle birlikte artış gösterir ve öğrenciler, eleştirel yaklaşımı yaşamlarının diğer yönlerine de entegre ederler (Şen, 2021).
- Sosyobilimsel konular üzerine yapılan tartışmalarda argümantasyon kullanılarak, öğrencilerin kavramsal anlayışlarının derinleştirilmesi sağlanır (Akkaş, 2018).
- Bilimsel diyalog ve tartışmaların yürütülmesi, fen eğitiminin hedeflerinden biri olarak kabul edilir ve bu konuda öğrencilere rehberlik etmek için argümantasyon yöntemi tercih edilir (Brinker & Bell, 2008).
- Sınıf içi etkileşimlerin sağlıklı ve verimli olmasını desteklemek amacıyla, öğrenciler arasında ve öğretmenlerle olan iletişimde argümantasyon yönteminden yararlanılır (Üstünkaya vd., 2012).

Eğitsel Dijital Oyunlar

Oyun

Çocuk gelişimine katkısı olan oyun, bedensel, zihinsel, duygusal ve sosyal gelişim alanlarında önemli rol oynar. Çocuklar, oyun vasıtasıyla kendi iç dünyaları ile dış çevre arasında bağlantılar oluşturur, çevresel olayları idrak etmeye çalışır ve bu tecrübelerini oyunlarına yansıtır. Eğitim sürecinde ise, bireylerin oyun esnasında bilinçsizce öğrendikleri görülmüştür (Paino, 2001; akt. Güler, 2011).

Oyun tabanlı eğitim üzerine yapılan çalışmalar, ders materyallerinin oyunla işlenmesinin öğrencilerin ilgisini artırdığını, bilgiyi daha hızlı kavradıklarını ve derse daha istekli yaklaştıklarını göstermiştir (Sert, 2009). Oyunun öğrenme ortamları içindeki etkinliği kabul edilmiştir. Oyuna katılan öğrencilerin konulara daha fazla odaklandıkları ve bu sayede kalıcı öğrenme deneyimleri yaşadıkları anlaşılmıştır. Bu öğrenme yöntemiyle bilgilerin hafızada daha uzun süre kalabileceği düşünülmektedir. Ayrıca, eleştirel düşünme ve karar

verme becerilerinin geliştiği, davranışlarda pozitif değişikliklerin meydana geldiği ifade edilmiştir (And, 1974; akt. Can, 2010).

Eğitsel Oyun

Eğitsel oyunlar, öğrenme sürecinde bilgilerin rahat bir atmosferde edinilmesini, öğrenilenler arasında ilişkilerin kurulup güçlendirilmesini ve becerilerin gelişimine eğlenceli bir biçimde katkıda bulunan bir öğretim stratejisidir (Güler, 2011). Bu oyunlar vasıtasıyla, ders konuları cazip kılınabilir, yeni kavramların öğretimi ve mevcut bilginin pekiştirilmesi mümkün kılınabilir, öğrencilerin derslere olan ilgisi artırılabilir. Eğitsel oyunların sağladığı aktif katılım fırsatları sayesinde, öğrenciler için öğrenme süreci daha keyifli ve kolaylaşır (Kaya, 2007). Ayrıca, gençlerin dijital oyunlara duyduğu ilgi ve eğlenirken bir amacı gerçekleştirme istekleri, eğitim amaçlı dijital oyunların etkin kullanımının önünü açmaktadır (Prensky, 2001).

Eğitsel Dijital Oyun

Eğitsel dijital oyunlar, teknolojik araçların desteğiyle öğrenme hedeflerine ulaşmayı amaçlayan, bilişsel, sosyal ve duygusal yönleri içeren oyunlar olarak tanımlanabilir (Çetin, 2013). Bu oyunlar, öğrencilerin mevcut bilgilerini yeni bilgilerle birleştirip yeniden şekillendirmelerine olanak tanıdığı için Vygotsky'nin sosyal yapılandırmacı öğrenme teorisine dayanır (Sir, 2013). Eğitsel dijital oyunlar, sosyal öğrenme sürecinin bir parçası olarak görülür ve aktif öğrenme ile yüksek motivasyonun teşvik edildiği ortamlar olarak kabul edilir (Bakar vd., 2008; Çankaya & Karamete, 2008; Yang vd., 2012).

Eğitsel dijital oyunların en büyük avantajlarından biri, geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla öğrenmeyi zevkli ve kolay hale getiren yenilikçi bir tasarıma sahip olmalarıdır (Wouters vd., 2013). Ayrıca, geri bildirim özelliği sayesinde kalıcı öğrenmeyi desteklerler (Kukul, 2013), derslere ve öğrenmeye karşı olumlu tutumlar geliştirmeye katkıda bulunurlar (Torres & Macedo, 2000) ve zor görevlerin üstesinden gelmekte motivasyon sağlarlar (Song & Sparks, 2019). Bu sebeplerle, eğitsel dijital oyunların kullanımı son yıllarda eğitim araştırmacıları tarafından sıkça tavsiye edilmektedir (Bağ & Çalık, 2017).

Eğitsel dijital oyunlar, 21. yüzyıl becerilerinin gelişimini destekleyen önemli araçlardır. Bu beceriler arasında eleştirel düşünme, yaratıcılık, problem çözme, iletişim, işbirliği, medya ve teknoloji kullanımı gibi alanlar bulunmaktadır. Oyunlar, bu becerilerin gelişimine katkıda bulunurken aynı zamanda öğrencilerin bilgiyi derinlemesine işlemelerini, farklı bakış açılarından düşünmelerini ve bilgiyi aktif bir şekilde kullanmalarını sağlar (Aksoy, 2013).

Eğitsel Dijital Oyun Türleri

Dijital oyunların tasarımı günümüzde, farklı amaçlarla ve geniş bir yaş aralığına hitap edecek biçimde gerçekleştirilmektedir. Bu oyunlar, türlerine göre çeşitli kategorilere ayrılabilir. İncelendiğinde, bu kategorilerin aksiyon, platform, macera, yarış, spor, strateji, rol yapma, tahta kart, puzzle ve benzeşim oyunları olarak sıralandığı görülmektedir (Akyel, 2020; Gelibolu, 2014; Prensky, 2001; Samur, 2017).

Aksiyon Oyunları: Zaman sınırlamasına tabi tutulan ve hızlı refleksleri zorunlu kılan bu türde, şiddet ve savaş elementleri içerebilir. El ve göz koordinasyonunun yanı sıra hız ve hareketin önemli olduğu vurgulanır ve oyunun akıcılığı esastır.

Platform Oyunları: Çeşitli engellerin aşılarak belirli görevlerin tamamlanmasını amaçlayan oyunlardır.

Macera Oyunları: Bir hikâye üzerinden etkileşimli bir şekilde ilerlenen ve keşfetme unsurlarını barındıran oyunlardır.

Yarış Oyunları: Oyuncunun, ya platforma karşı ya da diğer oyunculara karşı zamana ya da rakiplere karşı yarıştığı oyunlardır. Bu tür genellikle motorlar, bisikletler, kaykaylar, patenler gibi hız araçlarını içerir.

Spor Oyunları: Sanal ortamlarda gerçekleştirilen spor aktivitelerini ya da spor stratejilerini temel alan oyunlar olarak tanımlanır.

Strateji Oyunları: Oyuncunun, düşünme, dikkat etme ve planlama yeteneklerini kullanarak hamlelerini belirlemesi gereken oyunlardır.

Rol Yapma Oyunları: Oyuncuların, kurgusal ya da gerçekçi karakterlerin rolünü üstlenerek, bu karakterlerin gelişimini sağlama ve karşılaştıkları problemleri çözme üzerine kurulu oyunlardır.

Tahta Kart Oyunları: Satranç, dama ve tavla gibi geleneksel tahta oyunlarının dijital platformlara uyarlanmış versiyonlarıdır.

Puzzle Oyunları: Mantıksal bağlantıların kurulduğu ve parçaların birleştirilmesiyle bütünün oluşturulduğu, diğer oyun türleriyle de kesişen zekâ oyunlarıdır.

Benzeşim Oyunları: Gerçek hayattaki olayların, durumların veya araçların sanal ortama aktarılarak deneyimlenmesine olanak tanıyan oyunlardır.

Eğitsel Dijital Oyunların Eğitimde Kullanılması

Eğitsel dijital oyunlar, eğitim ile teknolojinin kesiştiği noktada yer alır ve öğrenme sürecini zenginleştirmek için tasarlanmıştır. Bu oyunlar, eğitimdeki kazanımları oyunlaştırarak öğrencilerin motivasyonunu artırır ve öğrenme süreçlerini daha etkili kılar. 'Eğlenceli Eğitim' kavramı, eğlence ve eğitimi birleştirerek öğrencilere öğrenme, keşfetme, deneme ve hata yapma fırsatları sunar. Bu yaklaşım, öğrenmeyi daha çekici ve etkileşimli hale getirir (Squire, 2002).

Linderoth ve diğerlerine (2002) göre eğitsel dijital oyunların eğitimde üç temel kullanım amacı vardır:

- Motivasyon Artırıcı Olarak: Öğrencilerin ders konularına olan ilgisini ve motivasyonunu artırmak için kullanılır.
- Eğitim Aracı Olarak: Ders konularının öğretiminde doğrudan bir araç olarak kullanılır, böylece öğrenciler oyun oynarken eğitim kazanımlarını da elde ederler.
- Canlandırıcı Olarak: Ders konularını bilgisayar oyunları yardımıyla canlandırarak, öğrencilere somut ve etkileşimli deneyimler sunar.

Bakar ve diğerlerinin (2008) belirttiği gibi eğitsel dijital ve bilgisayar oyunları, öğretimi kolaylaştırmak ve canlandırmak için de kullanılır. Bu sayede öğrencilerin dikkatini çekmek ve öğretimi daha anlamlı hale getirmek amaçlanır.

Eğitsel Dijital Oyunların Fen Eğitimindeki Önemi

Günümüzde fen bilimleri öğretimi öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme ve bilimsel sorgulama becerilerini geliştirmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Öğretmenlerin rehberlik rolü, öğrencilerin aktif katılımını teşvik etmek ve onların ihtiyaçlarına uygun yönlendirmeler yapmak için kritik bir öneme sahiptir. Öğrencilerin öğrenme sürecine aktif olarak katılmaları ve kendi öğrenme deneyimlerini şekillendirmeleri, öğrenmeyi anlamlı ve kalıcı kılar. Zenginleştirilmiş öğrenme ortamları, bu süreci destekleyen araçlardan biridir. Eğitsel oyunlar, bu zenginleştirilmiş ortamların önemli bir parçası olarak görülmekte ve fen bilimleri eğitiminde kullanıldığında, öğrencilerin derse olan ilgisini artırabilir, kavramları somutlaştırabilir ve bilimsel düşünceyi teşvik edebilir. Önen ve diğerleri (2012) eğitsel oyunların, öğrencilerin ders materyalleri ile etkileşimde bulunmalarını sağlayarak onları daha aktif bir öğrenme sürecine dahil ettiklerini ifade etmektedirler. Vos ve arkadaşları (2011) ise eğitsel oyunların kullanımının öğrencilerin sürece aktif katılımını sağladığını ve bu yolla daha etkili öğrenme sonuçlarına ulaşıldığını vurgulamışlardır.

Oyun çağındaki çocukların büyük bir kısmı, eğitsel oyunlar aracılığıyla eğitim sürecinde dersleri dikkatle izlemekte ve öğrenme sürecini daha iyi kavramaktadır. Eğitsel oyunların

kullanımı, öğrencilerin derslere olan tutumlarını iyileştirmekte ve pozitif bir görüş geliştirmelerine katkıda bulunmaktadır (Özkan vd., 2020). Bu oyunlar, öğrenme yeteneği açısından hayati öneme sahip olduğu düşünülmekte, çocukların dikkatlerini derse yoğunlaştırmakta, akademik başarılarını yükseltmekte ve onlara eğlenceli bir ortamda öğrenme fırsatı sunmaktadır (Dumlu- Güler, 2011). Eğitsel oyunların, etkin bir öğretim materyali olarak değerlendirilebileceği ifade edilmektedir (Dolunay & Karamustafaoğlu, 2021).

Ortaokul çağındaki öğrencilerin soyut kavramları kavrayamama eğilimi, eğitsel oyunların eğitim sürecinde sıklıkla tercih edilmesine yol açmaktadır. Çavuş vd. (2011) ve Önen (2005) fen bilimleri derslerindeki soyut ve karmaşık kavramların bolluğu, öğrencilerin bu dersi zor algılamalarına ve dersten kaçınmalarına, dolayısıyla olumsuz bir tutum sergilemelerine sebep olduğunu vurgulamışlardır. Ortaokul çağındaki öğrenciler arasında tercih edilen eğitsel oyunların kullanımı ile fen bilimleri dersine karşı olumlu bir tutum sergilenmekte ve temel fen bilgisi ile becerilerinin kazanılması hedeflenmektedir. Bu durum Altunay (2004) ve Demir (2012) tarafından da desteklenmektedir.

Eğitsel Dijital Oyunların Faydaları

Eğitim ve öğretimde dijital oyunların pek çok yararının bulunduğu gözlemlenmiştir. Uluslararası Spor Bilimleri Derneği (ISSA) (2007) bu yararları şu şekilde listelemiştir:

- Dijital oyunlar, öğrencinin zihinsel, duyusal ve motor becerilerini geliştirmekte ve bilgisayar gibi araçların kullanımı konusunda bilgi edinmelerine yardımcı olmaktadır.
- Bu tür oyunlar, bilginin özümsenmesini kolaylaştırmakta, öğrencilere sorunlara karşı hızlı çözüm yolları üretme becerisi kazandırmakta ve tehlikeli olabilecek eğitimleri güvenli bir şekilde tecrübe etme olanağı sağlamaktadır.
- Dijital oyunlar, öğrencilere hata yapma ve bu hatalardan ders çıkarma fırsatı verirken, motivasyonlarını ve kendilerine olan güvenlerini artırmaktadır.
- Öğrenciler, dijital oyunlar aracılığıyla bilgi hiyerarşisini ve süreçlerini gözlemleme şansına erişmekte ve etkili problem çözme yöntemleri geliştirebilmektedir.
- İşbirliğine dayalı öğrenmeyi teşvik eden dijital oyunlar, oyuncuların birlikte hareket etmelerini ve bilgi paylaşımı yaparak işbirlikçi bir öğrenme ortamı oluşturmalarını sağlamaktadır.
- Takım çalışmasını ve rekabeti bir arada sunan dijital oyunlar, çok sayıda katılımcı ile oynandığında işbirliği yapma ve takım olma becerilerini geliştirmektedir.

- Görevleri başarıyla tamamlayan bireylerin kendine olan güveni artmakta, bu da özgüven gelişimini desteklemektedir.

Karmaşık konuların basitleştirilmesine olanak tanıyan dijital oyunlar, öğrencilerin konuyu daha rahat ve anlaşılır bir biçimde kavramalarını sağlamaktadır.

Akıl Yürütme

Dewey (1966), düşünce kavramını günlük yaşantımızdaki kontrol edilemeyen bilinç akışı olarak tanımlar. Ona göre bilim, mantıklı düşünce ve akıl yürütme yoluyla ilerler. Kurtz ve diğerleri (1999) ise, akıl yürütmeyi, insanların bilgiyi aldıkları ve verilere dayanarak çıkarımda bulundukları bir bilişsel süreç olarak tanımlarlar. Umay (2003) akıl yürütmeyi, tüm etkenleri göz önünde bulundurarak mantıklı sonuçlara varma süreci olarak ifade ederken, düşünme sürecini ise olaylardan anlam çıkarma ve koşulları kişisel bağlama göre yeniden düzenleyebilme yeteneği olarak açıklar.

Akıl yürütme sürecinde ise şu adımlar izlenir:

- Gerekli Nesne İşlemi Adımı: Burada, düşünme sürecine dahil olan nesnelerin (fikirlerin, verilerin) işlenmesi gerekmektedir.
- Nesnelerin Anlamının Belirlenmesi Adımı: İşlenen nesnelerin ya da fikirlerin ne anlama geldiğinin belirlenmesi aşamasıdır.
- Anlama Karşılık Gelen Karar/Hareket Adımı: Elde edilen anlamın bir karar veya eyleme dönüştürülmesi gereken son aşamadır.

Akıl yürütme ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, genel itibariyle akıl yürütme süreçlerinin Tip 1 ve Tip 2 olarak iki ana başlıkta toplandığı görülmektedir (Eliades vd., 2010; Singmann & Kaluer, 2011; Yama vd., 2010). Tip 1 sezgisel ve bilinçsiz mantığı kontrol ederken; Tip 2 analitik ve bilinçli mantığa yön vermektedir.

Formal, informal, matematiksel, kusurlu ve zayıf akıl yürütme olmak üzere beş farklı akıl yürütme yöntemi bulunmaktadır.

Formal Akıl Yürütme

Bilgilerin sabit ve değiştirilemez olduğu ifade edilmiştir. Günlük yaşantıda rastlanan herhangi bir olayda, tanımlanan koşullar kesin ve mutlak olarak kabul edilmiştir; bu koşullar göreceli değildir. Bu tür akıl yürütme, tümdengelimci bir yaklaşımı temsil etmektedir (Novick vd., 2005). *"Yağışın atmosfer tabakasında oluştuğu süreç olarak tanımlandığı, karın da yağış çeşitlerinden biri olduğu örnek verilerek, bu nedenle kar yağışının atmosfer tabakasında gerçekleştiği sonucuna varılmıştır."*

İnformal Akıl Yürütme

Psikologlar tarafından bilişsel alanda, *"günlük hayatta tümdengelimle açıklanamayan karar verme durumlarında meydana gelen bir akıl yürütme biçimi"* olarak tanımlanmaktadır (Zieffler vd., 2008). Öncüler değişken olabilmektedir ve bu yaklaşım tümevarıma meyillidir. Üç ayrı bölümde değerlendirilmektedir:

- Rasyonel informal akıl yürütme; yalnızca akıl ve mantığın temel alındığı düşünce süreci olarak tanımlanmıştır.
- Duygusal informal akıl yürütme; düşünme sürecinde duyguların da akıl ve mantıkla birleştirildiği bir akıl yürütme şekli olarak ifade edilmiştir.
- Sezgisel informal akıl yürütme; çoğunlukla içgüdüsel ve anlık verilen tepkiler şeklinde ortaya çıkmaktadır.

Matematiksel Akıl Yürütme

Üst düzey düşünme yetisini gerektiren bir süreçtir. Bir argümanı geliştirmek ya da bir sonuca varmak amacıyla başvurulur. Matematiksel akıl yürütme, *"Eğer..., ise...", "Çünkü..."* gibi mantıksal bağlaçlarla hipotezler oluşturmayı ve sonuçlar çıkarmayı içerir. Bu tür akıl yürütme, bireyin üst düzey düşünme becerilerini kullanarak kavramlar arası ilişkileri kurup keşfetmesini ve böylece yeni çözüm yöntemleri geliştirip özgün düşünme stratejileri oluşturmasını sağlayan bir süreçtir (Umay, 2003). Matematiksel akıl yürütmenin çeşitleri aşağıdaki gibidir:

Tümevarımsal akıl yürütme; Mevcut bilgi ve durumların incelenmesiyle ilgili konuda çıkarımlarda bulunulması bu tür akıl yürütmenin içindedir.

Tümdengelimsel akıl yürütme; Mevcut bir çıkarımın kullanılmasıyla yeni durumların keşfedilmesi ve bilgilere erişilmesi bu tür akıl yürütmenin kapsamındadır.

Analojik akıl yürütme; Bilinen bir sistemden bilinmeyen bir sisteme bilgi aktarımıyla yürütülen ve bilinen durumdan yola çıkarak bilinmeyen bir durum hakkında karar verilmesini mümkün kılan bir akıl yürütme şeklidir (Kesercioğlu vd., 2004).

İstatistiksel akıl yürütme; Çevremizdeki birbirine bağlı olayları tanımlama, nitelendirme, ölçme, kontrol etme ve gelişmeler için olanaklar sunan değişimdir (Öztürk Zora, 2019).

Orantısal akıl yürütme; Mevcut bir durumu orantısal olarak anlayabilme ve orantısal olmayan bir durumu matematiksel olarak ifade ederek ayrıştırabilme ve bu bağlamda

problemleri çözme yetisidir. Yanlış sonuçlara varılabilse de bireylerin nasıl düşünmeleri gerektiği konusunda yol gösterici olabilen akıl yürütmeleridir (Russell, 1999).

Kusurlu Akıl Yürütme

Kavramsal yanılgılar sonucunda meydana gelen ve yanılgılı sonuçlara yol açan bir akıl yürütme yöntemi olarak tanımlanır. Yanlış akıl yürütmeler olmasına rağmen, bu tür akıl yürütmeler öğrencilere düşünme biçimleri hakkında önemli ipuçları sağlamaktadır (Umay & Yıldız, 2005).

Zayıf Akıl Yürütme

Öğrencilerin konuları yeterince anlayamamasından kaynaklanan, sağlam bir temele dayanmayan ve düşünülmeden aceleyle yapılan akıl yürütmelerdir (Özgür, 2023).

Argümantasyon ve Akıl yürütme

Argümanların üretimi, argümantasyon sürecinin başarılı bir biçimde tasarlanması ve bu süreçten verimli olarak yararlanılabilmesi için kritik bir öneme sahiptir. Bireyler tarafından oluşturulan argümanların niteliği, her bir düşüncenin bireylerce ne derece değerlendirildiği ile belirlenir. İnsanlar, fikir üretirken önceden sahip oldukları bilgilere, tecrübelere ve gözlemledikleri olayların analizine başvururlar; bu analiz sonucunda varılan sonuçlar argüman olarak ortaya konulur. Çıkarım yapabilmek adına akıl yürütme süreçlerinden faydalanılır (Urhan, 2016).

Kuhn ve diğerleri (2013) bilişsel düşünme yetileri en etkili argümantasyonlarda kendini gösterdiğini ifade etmektedirler. Bu sebeple, bireylerin nitelikli argümanlar geliştirebilmeleri adına bilişsel düşünme yetilerinin geliştirilmesi şarttır. Akıl yürütme süreçleri ne kadar fazla bu sürece dahil edilirse, o denli etkili argümanlar meydana getirilir. Sonuç olarak, yaratılan argümanların ve bunun sonucunda argümantasyon sürecinin kalitesi yükseltilir ve bu durum üst düzey öğrenme faaliyetlerinin etkin bir biçimde gerçekleşmesine olanak tanır.

Akıl yürütme becerilerinin geliştirilmesi sürecinde, öğrenme materyallerinin ve yöntemlerinin konuyla uyumlu olması, daha etkin bir öğrenme deneyimi sunar (Hallumoğlu, 2019). Örneğin, 7. sınıf "Dünya ve Uzay" ünitesinde gezegenler ele alınırken, öğrencilerin 6. sınıfta öğrendikleri "Güneş Sistemi ve Ötesi" bilgileri kullanılarak formal (resmi) akıl yürütme teknikleri uygulanabilir. Bu sayede öğrenciler, daha önce edindikleri bilgiler aracılığıyla yeni konuları keşfederken mantıklı bağlantılar kurabilirler. Diğer taraftan, 7. sınıf "Üreme, Gelişme ve Büyüme" ünitesinde ise, öğrencilerin günlük yaşamda rastladıkları çilek, patates, papatya gibi bitkilerin üreme yöntemlerini gözlemleyerek informal (resmi olmayan) akıl yürütme

becerilerini kullanmaları teşvik edilebilir. Öğrenciler bu sayede çevrelerindeki doğal örnekler üzerinden somut verilerle argümanlar oluşturabilir ve bilimsel düşünme becerilerini pratiğe dökebilirler.

Fen Eğitiminde Akıl Yürütmenin Önemi

Fen bilimleri eğitiminde öğrencilerin problemleri analiz etme, sorulara cevap arama ve hipotez oluşturma becerilerinin geliştirilmesi önemlidir. Derslerde yapılan analizler ve çıkarımlar, öğrencilere genellemeler yapma ve bilimsel düşünme yeteneklerini kazandırmayı amaçlar (Korkmaz & Kaptan, 2001). Günlük yaşamda veya eğitim sırasında karşılaşılan problemlere çözüm bulabilme ve eldeki verilerle sonuçlara varabilme yetenekleri, akıl yürütme becerileri ile yakından ilişkilidir (Sert- Çıbık, 2006).

Bozdoğan (2007) fen eğitiminin amaçlarından birinin akıl yürütme yeteneğini geliştirmek olduğunu ve bunun problem çözme yoluyla mümkün olabileceğini belirtmiştir. Piaget'nin soyut işlemler dönemi kavramına göre, bireyler bu dönemde akıl yürütme, soyut kavramları kullanma, hipotez geliştirme ve değişkenleri kontrol etme gibi becerilere erişir (Aker, 2018). Piaget, akıl yürütme yeteneğini, bireylerin karşılaştıkları problemleri çözmek için kullandıkları zihinsel işlemler olarak tanımlar (Akt. Kılıç & Sağlam, 2009). Hançer ve diğerleri (2003), akıl yürütme becerisinin eğitimin her aşamasında problem çözme yöntemleriyle birlikte işlenmesinin önemini vurgulamaktadır.

Eleştirel Düşünme

Farklı disiplinlerden gelen eğitimciler ve felsefeciler, eleştirel düşünme konusunda değişik açılardan yaklaşımlar sergileyerek, bu alanda çeşitli tanımlamalar geliştirmişlerdir. Eleştirel düşünme, Şahinel (2002) tarafından belirli bir düşünce biçimine veya alana özgü, *"hatasız düşünceyi teşvik eden disiplinli ve kendini kontrol eden düşünme süreci"* olarak ifade edilmiştir. Buna karşılık, Kökdemir (2003) tarafından eleştirel düşünme, okunan, bulunan ya da ifade edilen bilgiler hakkında mutlak bir sonuca varmak yerine, alternatif yorumların mümkün olduğunu kabul etme süreci olarak tanımlanmıştır. Evrensel olarak kabul edilen eleştirel düşünme becerilerinin varlığından bahseden Adler (1987), bu becerileri; değerlendirme, mantıksal çıkarım yapma, analiz etme, sorgulama, algılama, düzenleme ve düşünme olarak sıralamıştır. Eleştirel düşünme yeteneğini kazanan bireylerin, bilgiyi araştırma, organizasyon, seçicilik ve farklı içeriklere uygulama gibi yeteneklerle donatıldığı görülmektedir.

Ayrıca, eleştirel düşünme becerisine sahip kişilerin araştırma yeteneklerinin gelişmiş olduğu ve araştırma ile ilgili endişelerinin minimum seviyede olduğu beklenir (Bökeoğlu &

Yılmaz, 2005). Eleştirel düşünme yetilerini kazanmış bireylerin rasyonel düşünceye sahip olduğu ve hem kişisel hem de sosyal çevreleriyle uyumlu ilişkiler kurduğu gözlemlenir. İletişim kaynaklarının çoğalmasıyla hızlanan küreselleşme sürecinde eleştirel düşünen kişilerin yeni dünya düzeninde belirleyici bir rol oynadığı kabul edilir. Bu durum, günümüzde eleştirel düşünme becerisinin giderek daha fazla önem kazandığını ortaya koymaktadır.

Eleştirel Düşünme Bileşenleri

Uzmanların eleştirel düşünme yeteneklerini, açıklama, analiz, yorumlama, çıkarım yapma, değerlendirme ve öz düzenleme olmak üzere altı temel bilişsel beceri olarak tanımladıkları konusunda genel bir mutabakat oluşmuştur (Facione, 1990). Facione tarafından bu alt becerilerin tanımı şu şekilde yapılmıştır:

- *Yorumlama:* Çeşitli durumlar, deneyimler, yargılar, olaylar, kurallar, inançlar veya kriterlerin önemini ya da anlamını kavrama ve ifade etme süreci olarak tanımlanır. Bu süreç; sınıflandırma, önemini belirleme ve anlamını ortaya koyma adımlarını içermektedir.
- *Analiz:* Kavramlar, sorular, açıklamalar veya diğer temsil biçimleri arasındaki çıkarımsal ilişkileri tespit etmeyi amaçlar. Bu süreç; fikirleri inceleme, argümanları tanımlama ve argümanları analiz etme adımlarını barındırmaktadır.
- *Çıkarım Yapma:* Bu alt beceri, mevcut bilgilerden yeni sonuçlar çıkarma sürecini içerir. Farklı alternatifler hakkında tahminlerde bulunmayı, mevcut kanıtları sorgulamayı ve mantıklı sonuçlar çıkarmayı kapsar. Çıkarım yapma, doğru ve mantıklı sonuçlara ulaşmak için gerekli olan prensipleri ve hipotezleri belirlemekle ilgilidir.
- *Değerlendirme:* Argümanların ve iddiaların güvenilirliğini ve geçerliliğini sorgulama sürecidir. Bu süreç, bir argümanın veya bir iddianın güçlü ya da zayıf yönlerini, güvenirliğini ve nedensel ilişkilerinin mantıksal gücünü değerlendirmeyi içerir.
- *Açıklama:* Elde edilen sonuçları net bir şekilde ifade etme, kullanılan prosedürleri mantıklı bir biçimde gerekçelendirmeyi ve argümanları ikna edici bir şekilde sunmayı içerir. Açıklama, bir bireyin kendi akıl yürütmesinin sonuçlarını, bu sonuçların temel aldığı kavramsal, kanıtsal, ölçütsel ve bağlamsal temellerle desteklemesini gerektirir.
- *Öz Düzenleme:* Bireyin kendi düşünce süreçlerini gözden geçirmesini ve gerektiğinde bu süreçleri düzeltmesini içerir. Öz düzenleme, bireyin kendi bilişsel aktivitelerini ve bu aktiviteler sırasında kullanılan prensipleri bilinçli bir şekilde

izlemesini ve değerlendirmesini gerektirir. Bu süreç aynı zamanda bireyin kendi akıl yürütmesinin tutarlılığını ve etkinliğini artırmak için sürekli bir kendini değerlendirme ve geliştirme çabasıdır.

Eleştirel Düşünmenin Özellikleri

Halpern'in (1996) eleştirel düşünme becerileri üzerine yaptığı çalışma, bu becerilerin nasıl uygulanabileceğini ve ne tür süreçlerden geçtiğini detaylandırır. Halpern, eleştirel düşünmenin belirleyici özellikleri olan düşünme becerilerini şu şekilde tanımlamıştır:

- *Sonuç Çıkarma:* Bu beceri, verilen durumları, olayları veya olguları mantıksal bir şekilde değerlendirerek geçerli sonuçlar elde etmeyi içerir. Bir sonucun geçerli kabul edilebilmesi için, o sonucun mantıksal çıkarım kurallarına uygun olarak türetilmiş olması gerekir.
- *Analiz Etme:* Analiz etme becerisi, sunulan nedenlerin ve bu nedenlere dayanarak ulaşılan sonuçların doğruluğunu sorgular. Bu süreçte, nedenlerin kabul edilebilir ve tutarlı olup olmadığı, sonuca gerçekten destek sağlayıp sağlamadığı ve herhangi bir eksik bileşenin (varsayımlar, tartışmalar, sınırlılıklar vb.) olup olmadığı değerlendirilir.
- *Hipotezleri Test Etme:* Bu beceri, düşüncelerin veya inançların doğruluğunu sınamak için hipotezler oluşturmayı ve bu hipotezleri çeşitli gözlemler veya deneyler aracılığıyla test etmeyi içerir. Hipotez test etme, bilimsel yöntemin temel bir parçasıdır ve bir iddianın doğruluğunu objektif olarak değerlendirmek için kullanılır.
- *Olasılıkları Görme:* Bu yetenek, bir problemle ilgili olası nedenleri ve çözümleri görebilme kapasitesidir. Olasılıkları görme, alternatif yolları keşfetmeyi ve en uygun çözüm yolunu seçmeyi içerir.
- *Karar Verme:* Karar verme, belirli bir sorunla ilgili olarak oluşturulabilecek seçenekler arasından en uygun olanını seçme eylemidir. Bu süreç, bilgi toplama, seçenekleri değerlendirme ve olası sonuçları göz önünde bulundurma adımlarını içerir.
- *Sorun Çözme:* Sorun çözme becerisi, bir sorunu tanımlamaktan başlayarak, o sorunu çözmek için gerekli tüm adımları içeren bir süreci ifade eder. Bu süreç, sorunun doğasını anlama, çözüm yollarını keşfetme ve uygulanabilir çözümleri uygulama aşamalarından oluşur.
- *Yaratıcı Düşünme:* Yaratıcı düşünme, özgün ve faydalı fikirler veya ürünler geliştirmeyi içerir. Bu beceri, mevcut bilgilere yeni ve yenilikçi yaklaşımlar getirerek farklı ve etkili çözümler üretebilme kapasitesidir.

Eleştirel Düşünen Bireyin Özellikleri

Eleştirel düşünme yeteneği gösteren bir birey, kendi duruşunu net ve samimi bir biçimde ortaya koymakla birlikte her şahsın kıymetli ve onurlu bir varlık olduğunun da bilincindedir. Bunun yanı sıra, eleştirel düşünürler gerçekleri keşfetme konusunda heveslidir (Ennis, 2011, akt. Korkmaz, 2018).

Eleştirel düşünme kapasitesine sahip bir bireyin özellikleri Ennis (2011) tarafından listelenmiştir:

- Açık görüşlülük önemsenir ve alternatiflerin değeri vurgulanır.
- Bilgi edinmeye değer verilir ve bilgi sahibi olma süreci hoş karşılanır.
- Kaynakların güvenilirliği sorgulanır ve bunların doğruluğu denetlenir.
- Argümanların nedenleri, varsayımları ve sonuçları açığa çıkarılır.
- Sorular, açıklayıcı ve uygun şekilde sorulur.
- Bir iddianın kalitesi, sebepleri, varsayımları, kanıtları ve sonuçları destekleyecek biçimde akıl yürütülür.
- Doğrular, adil bir şekilde ele alınır ve karşılaşılan durumlar veya inançlar hakkında mantıklı bir tavır sergilenir; bu duruş sürekli geliştirilir.
- Varsayımlar, mantıklı bir biçimde formüle edilir.
- Deneyimler, planlı ve yönetilen bir şekilde tasarlanır.
- Kavramlar, kaynaklarını da içerecek biçimde tanımlanır.
- Verilen sözlerin sonuçları dikkatlice ele alınır.
- Eleştirel düşünmenin çeşitli yönleri birbirleriyle entegre edilir.

Argümantasyon ve Eleştirel Düşünme

Eğitim hedefleri üzerine yapılan incelemeler, eleştirel düşünme yetilerinin temel konular arasında yer aldığını göstermektedir. Öğretim programlarında eleştirel düşünmeye dair etkinliklerin yeterli düzeyde bulunması ve öğretmenlerce etkin bir şekilde uygulanması zorunludur (Stobaugh, 2013). Ancak bu durum, bazı güçlükleri de beraberinde getirebilmektedir. Öğrencilerin motivasyonunun artırılması ve düşünme yetilerini etkin kullanmaları için gerekli yardımcı materyallerin sağlanması gerekmektedir.

Eğitimin asıl gayesi, öğrencilerin argümanları gerekçeleri ve çürütücü argümanları ile birlikte oluşturabilmelerini sağlamak ve değerlendirme becerilerini geliştirmektir (Siegel, 2010). Ayrıca, sağlam gerekçelere dayanarak oluşturulan argümanların sebeplerinin araştırılması ve bu argümanların rasyonel ve mantıklı bir şekilde değerlendirilmesi eğitimin diğer bir hedefidir. Willingham (2007) eleştirel düşünmenin bir konunun her iki yönünün

görülmesi, karşıt fikirlerin çürütülmesi, yeni kanıtlara açık olunması, tarafsız bir şekilde muhakeme yapılması, iddiaların kanıtlarla desteklenmesi ve çıkarımlar yapılması gibi süreçleri kapsadığını ifade etmiştir. Vaughn (2005) ise eleştirel düşünmeyi, düşüncelerin ve inançların rasyonel ölçütlere göre değerlendirildiği sistematik bir süreç olarak tanımlamıştır. İddiaların kabul edilebilirliği, sunulan gerekçelerin sağlamlığına bağlıdır ve gerekçeler ne kadar çok ve sağlam ise iddianın kabul edilme olasılığı da o ölçüde artmaktadır.

İlgili Araştırmalar

Argümantasyonun Fen Eğitiminde Kullanımıyla İlgili Çalışmalar

Argümantasyonun fen eğitiminde kullanımıyla ilgili yapılan çalışmalar derlenmiş ve Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. *Argümantasyonun Fen Eğitiminde Kullanımıyla İlgili Çalışmalar*

Yazar	Amaç	Örneklem	Sonuç
Naylor vd. (2007)	Kavram karikatürlerinin kullanımının amaçlı argümanlar geliştirmeye katkısını ve argümantasyonu değerlendirmenin ne derece mümkün olduğunu incelemek	30'ar kişilik 2 ayrı sınıfta 7-9 yaş aralığında toplam 60 öğrenci	Kavram karikatürleriyle yürütülen fen programının yaratıcı argümanlar üretmeye fayda sağladığı belirlenmiştir.
Choi vd. (2013)	Öğrencilerin tartışmaya katılma derecelerini ve fen derslerinde ATBÖ kullanılarak yapılan sorgulamaya dayalı araştırmalarda ürettikleri argümanların kalitelerini belirlemek	Devlet okulunda iki öğretmenin beş sınıfından 129 beşinci sınıf öğrencisi	Öğrencilerin süreçte fazla delile odaklandıkları, iddialarına daha çok destek aradıkları ve delillerini tartışmaya odaklandıkları belirlenmiştir.
Apaydın vd., (2017)	TAP dikkate alınarak hazırlanan öğretim sürecinin öğrencilerin fene yönelik tutumlara etkisini incelemek	Bir ilköğretim okulunun bir sınıfında 17'si kız, 16'sı erkek olmak üzere 33 öğrenci	Uygulamalar öğrencilerde sorgulama, fikirleri delile dayandırma, düşüncelerini savunma ve ikna etme gibi becerilerin gelişimine fayda sağlamıştır.
Tonus (2012)	Argümantasyon tabanlı fen öğretiminin öğrencilerin karar verme ve eleştirel düşünme becerilerine etkisini incelemek	Kent merkezinden 55 öğrenci ile gecekondu mahallesinden 51 öğrenci olmak üzere toplam 106 öğrenci	Kent merkezli okullarda öğrenim gören öğrencilerin karar verme ve eleştirel düşünme eğilimlerinin daha yüksek olduğu görülmüştür.

Tablo 1. ***(Devamı)***

Çınar (2013)	Argümantasyonun öğrencilerin bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerine, tartışmalara katılım isteklerine ve tartışma seviyelerine etkisini incelemek	47öğrenci	Deney grubundaki öğrencilerin eleştirel düşünme, bilimsel süreç becerilerinde, tartışmaya katılım isteklerinde ve tartışma seviyelerinde anlamlı bir artış olduğu görülmüştür.
Erduran vd. (2005)	Argümantasyon becerilerini geliştirmek için gerekli pedagojik stratejileri takip eden derslerin, öğrencilerin argümantasyonunda ne ölçüde kalite artışına yol açtığını incelemek.	Londra'daki 12 okulun 8. Sınıfında, bilimsel ve sosyobilimsel konularla ilgili bir dizi dersten toplanan veriler	Eğitim çalıştaylarına katılan proje öğretmenlerinin sınıflarında üretilen argümanların kalitesinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar vardı.
Özdem vd. (2013)	İlköğretim fen bilgisi öğretmen adayları (PST'ler) tarafından sorgulama odaklı laboratuvar görevlerini yerine getirirken ürettikleri argümantasyon şemalarının türlerini araştırmak ve argümantasyon şemalarının göreve, deney ve tartışma oturumlarına göre nasıl değiştiğini araştırmak	35 ortaokul öğretmeni	Çalışmanın sonuçları, eleştirel tartışmalarla zenginleştirilmiş, araştırmaya yönelik laboratuvar ortamlarının tasarlanmasının, tartışmayı destekleyebilecek söylem fırsatları sağladığını göstermiştir.

Yukarıda listelenen çalışmalar incelendiğinde, argümantasyonun fen eğitiminde önemli bir rol oynadığı ve öğrencilerin eleştirel düşünme, iletişim ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmelerine yardımcı olduğu görülmektedir. Ancak öğrenci profilleri, eğitim çevreleri ve programların özgüllükleri göz önüne alındığında, argümantasyonun uygulanması ve etkinliği farklılık göstermektedir. Bu nedenle, fen eğitiminde argümantasyonun kullanımı planlanırken bu faktörlerin dikkate alınması önemlidir.

Eğitsel Dijital Oyunların Fen Eğitiminde Kullanımıyla İlgili Çalışmalar

Eğitsel dijital oyunların fen eğitiminde kullanımıyla ilgili yapılan çalışmalar derlenmiş ve Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. *Eğitsel Dijital Oyunların Fen Eğitiminde Kullanımıyla İlgili Çalışmalar*

Yazar	Amaç	Örneklem	Sonuç
Üçgül (2006)	Fen dersi motivasyonlarına bilgisayar oyunlarının öğrencilerin etkisini incelemek	5. sınıfta öğrenim gören 71 öğrenci	Eğitsel dijital oyunun öğrencilerin fen dersine karşı motivasyonlarını artırdığı görülmüştür.

Tablo 2. ***(Devamı)***

Say (2016)	Bilgisayar oyununun öğrencilerin fene yönelik öz-yeterliklerine motivasyonlarına ve saldırganlıklarına etkisini incelemek	444 yedinci sınıf öğrencisi	Bilgisayar oyunu öğrencilerin fene yönelik öz-yeterlik ve motivasyon düzeylerini artırmıştır.
Şahin (2015)	TombRaider oyununun 5. Sınıf Fen Bilimleri dersine uyarlanarak öğrencilerin Fen Bilimleri dersi başarılarına ve derse yönelik tutumlarına etkisini incelemek	4., 5. ve 6. sınıf ta öğrenim gören toplam 444 öğrenci	Oyunun akademik başarıyı artırdığı görülmüştür.
Wang & Zheng (2021)	Eğitsel oyun temelli öğrenmenin fen öğrenme ve öz yeterlilikleri üzerindeki etkisini incelemek	93 7. sınıf öğrencisi	Fen öğrenme açısından dijital ve dijital olmayan oyun arasında anlamlı fark bulunamadığı ancak dijital oyun oynayan öğrencilerinin öz yeterliliklerinin daha yüksek olduğu görülmüştür.
Nilsson & Jakobsson (2011)	Öğrencilerin Future City bilgisayar oyununda sürdürülebilir bir şehir inşa ederken bilimsel kavram ve teorileri ne şekilde kullandıklarını incelemek	SimCity 4'ü kullanan 14-15 yaş arası 42 öğrenci	Öğrencilerin gerçek yaşam problemleri üzerinden gömülü bilimsel teorileri kullandıkları ve uyguladıkları sonucuna ulaşılmıştır.
Anderson & Barnett (2013)	Ortaokul öğrencilerinin temel elektromanyetizmanın anlaşılmasını kolaylaştırmak için Supercharged adlı dijital eğitsel oyun kullanmanın etkisini araştırmak	90 ortaokul öğrencisi	Oyunlarının olumlu öğrenme çıktılarına yol açabileceği, öğrencilerin bilimsel anlamalarını desteklemek için çok güçlü bir teknik olabileceği.
Hussein vd. (2019)	EcoshipEndeavor adlı eğitici bir bilgisayar oyunuyla, dijital oyun tabanlı öğrenme yaklaşımının etkililiğini incelemek	127 beşinci sınıf öğrencisi	Çalışmada, EcoshipEndeavour'un öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini önemli ölçüde geliştirdiğini; ancak dijital oyun temelli öğrenme etkinliğinin öğrencilerin öğrenme motivasyonu ve fen öğrenimine yönelik öz-yeterlikleri üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yukarıda listelenen çalışmalar incelendiğinde, eğitsel oyunların kullanıcıya eğlenceli deneyimler sunarken, bireylere bilişsel ve duyuşsal olarak da olumlu yönde etki ettiği görülmektedir. Yurt içinde olduğu gibi yurt dışında da son yıllarda eğitsel dijital oyun daha fazla araştırılmıştır. Bunun sebebi olarak, yine teknolojinin geldiği son nokta ve teknolojiyi

kullanım yaşının düşmesi gösterilebilir. Çalışmaların sonucunda öğrencinin motivasyon, öz-yeterlik gibi niteliklerinde ve akademik başarında olumlu artış görülmektedir.

Akıl Yürütme ve Fen Eğitimiyle İlgili Çalışmalar

Fen eğitiminde akıl yürütme becerisine yönelik yapılan çalışmalar derlenmiş ve Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. *Akıl Yürütme ve Fen Eğitimiyle İlgili Çalışmalar*

Yazar	Amaç	Örneklem	Sonuç
Ellis (2009)	Soru tabanlı laboratuvar araştırmalarında T-tablosu kullanmanın öğrencilerin akıl yürütme becerileri üzerindeki etkisini incelemek	28 kişilik bir lise fizik sınıfı	Uygulamaların öğrencilerin akıl yürütme becerilerini geliştirdiği, öğrencilerin daha amaçlı ve etkili akıl yürütmelerde bulundukları ve sınıf ortamında daha sık tartışmaya başladıkları görülmüştür.
Eşkin (2008)	Fizik öğretimi sırasında oluşturulan tartışmacı ortamın öğrencilerin akıl yürütmelerine etkisini incelemek	52 Lise 2 sayısal sınıf öğrencisi	Öğrencilerin akıl yürütme düzeyleri ile argüman oluşturma seviyeleri arasında paralel ve olumlu yönde bir değişimin olduğu belirlenmiştir.
Zimmerman vd. (2003)	Fen dersinde model destekli akıl yürütme uygulamalarının etkileri incelemek	Ortaokul eğitimi alan 14 öğrenci	Tüm öğrenciler değişkenleri belirleyebildikleri ve test edebildikleri halde deney grubundakiler ayrıca denge aletinin çalışmasındaki niceliksel kuralı da keşfedebilmişlerdir.
Chen & She (2015)	Akıl yürütme eğitimi alan 5. Sınıf öğrencilerinin bu eğitimi almayan öğrencilere göre durumunu incelemek	115 5. sınıf öğrencisi	Eğitim alan öğrencilerin anlamlı derecede daha test edilebilir ve doğru hipotezler, delil tabanlı açıklamalar yaptıkları ve akıl yürütme seviyelerinin arttığı belirlenmiştir.
Tekbıyık & İpek (2007)	Sınıf öğretmeni adaylarının fen bilimlerine yönelik tutumları ve mantıksal düşünme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemek	353 aday öğretmen	Öğretmen adaylarının fen bilimlerine tutumu ile mantıksal düşünme becerileri arasında düşük düzeyde de olsa bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Haglund vd. (2012)	İlkokul öğrencilerinin fen dersinde akıl yürütme becerilerini incelemek	Birinci sınıf öğrencilerinden (7-8 yaş arası) oluşan bir 25 kişilik bir sınıf	Tam sınıf tartışmasına aktif olarak katılan çocukların, bir araştırmacı tarafından sağlanan bilinen nesneler arasında analojik karşılaştırmalar yapmakta tutarlı bir şekilde başarılı olduklarını ve bazı çocukların etkileşimde bulundukları soyut doğa olayları için kendi analojilerini üretebildikleri görülmüştür.

Tablo 3. ***(Devamı)***

Urhan (2016)	Argümantasyon tabanlı öğrenme ortamlarında öğrencilerin akıl yürütme becerilerinin incelenmesi	Bir meslek lisesinin 9 ve 10. sınıflarında öğrenim gören 52 öğrenci	Öğrencilerin farklı akıl yürütme örüntüleri kullandığı ve bu örüntülerin bilgi düzeylerine göre farklılaşmasının istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir.
Bottino vd. (2024)	Eğitsel dijital oyunların öğrencilerin akıl yürütme becerilerini geliştirmeye nasıl katkıda bulunduğunu incelemek	8-11 yaş arası yaklaşık 40 ilkokul öğrencisi	Dijital zekâ oyunlarının akıl yürütme ve problem çözme becerilerini geliştirmede etkili olduğu; oyun formatı ve tasarım özelliklerinin bu süreçte kritik rol oynadığı bulunmuştur. Özellikle, oyunların sunduğu bilişsel yük ve geri bildirim türlerinin öğrencilerin performansını önemli ölçüde etkilediği gözlemlenmiştir.

Yukarıda listelenen çalışmalar incelendiğinde; sonuçlar fen eğitiminin öğrencilerin akıl yürütme becerilerini geliştirmede önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Fen eğitimi, öğrencilere bilimsel düşünme, argüman oluşturma ve problem çözme yetenekleri kazandırmakta, bu da onların bilimsel anlayışlarını derinleştirmektedir.

Eleştirel Düşünme ve Fen Eğitimiyle İlgili Çalışmalar

Fen eğitiminde eleştirel düşünme becerisine yönelik yapılan çalışmalar derlenmiş ve Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. *Eleştirel Düşünme ve Fen Eğitimiyle İlgili Çalışmalar*

Yazar	Amaç	Örneklem	Sonuç
Fraser & Edwards (1985)	Öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesinde argümantasyonun etkisini incelemek	27 9. sınıf fen öğrencisi	Deney grubu öğrencilerinin çalışmadaki gerekçeleri fark etme, hatalı olan unsurların neden hatalı olduğunu tespit etme ve delil kullanmalarının anlamlı bir şekilde geliştiği tespit edilmiştir.
Zhou vd. (2013)	Kimya dersinde görev tabanlı öğrenmelerin eleştirel düşünme eğilimlerine etkisini incelemek	Ortaöğretim 3. sınıfta yaşları 17 ile 19 arasında değişen 119 öğrenci	Deney ve kontrol gruplarının eleştirel düşünme eğilimlerinde anlamlı bir farklılık görülmemiştir.
Demiral (2014)	Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon düzeylerini ve eleştirel düşünme becerilerini belirlemek	20 öğretmen adayı	Deney grubundaki öğrencilerin eleştirel düşünme ve argümantasyon üretme becerilerinin geliştiği görülmüştür.

Tablo 4. ***(Devamı)***

Koçak (2014)	Çözeltiler konusunun argümantasyon ile işlenmesinin öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri ve akademik başarılarına etkisini belirlemek	Biyoloji ve Kimya Eğitimi Anabilim Dallarında eğitim gören ve "Genel/Temel Kimya" ve "Genel/Temel Kimya Laboratuvarı" derslerinin her ikisine de kayıtlı olan 45 öğretmen adayı	Öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerinde artış tespit edilmiştir.
Çakan Akkaş (2017)	Argümantasyonun öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine ve akademik başarılarına etkisini incelemek	Beşinci sınıfta öğrenim gören 12 öğrenci	Deney grubunun eleştirel düşünme becerileri ve akademik başarılarının olumlu yönde etkilendiği belirlenmiştir.
	Probleme dayalı öğrenmenin adayların eleştirel düşünme eğilimleri üzerindeki etkisini araştırmak	46 fen bilgisi öğretmen adayı	Deney grubunun almış oldukları PDÖ sonucunda meraklılık ve sistematiklik alt boyut puanları ile eleştirel düşünme toplam puanları geleneksel eğitim alan kontrol grubuna göre anlamlı bir şekilde artmıştır. Ancak analitiklik, açık fikirlilik, kendine güven ve doğruyu arama gibi eleştirel düşünme özellikleri alanlarında deney ve kontrol grupları arasında anlamlı farklılıklar gözlenmemiştir.
Kutru & Hasançebi (2024)	Argümantasyon destekli STEM eğitiminin 7. sınıf öğrencilerinin iletişim, eleştirel düşünme, bilimsel yaratıcılık ve problem çözme becerilerine etkisini incelemek	Ortaokulda öğrenim gören, 11 öğrenci	Öğrencilerin bilimsel yaratıcılık, eleştirel düşünme, iletişim ve problem çözme becerilerinin Argümantasyon destekli STEM eğitimiyle geliştiği görülmüştür. Problem çözme ve eleştirel düşünme becerisi arasında pozitif yönlü ve orta düzeyde ilişki belirlenmiştir. Problem çözme ve iletişim becerisi arasında ve iletişim ile eleştirel düşünme becerisi arasında pozitif yönlü ilişki vardır.
Çalhan & Göksu (2024)	Eğitsel mobil oyunların okul öncesi dönemde çocukların eleştirel düşünme becerilerine etkisini incelemek	Bir anaokulundaki 40 öğrenci	Eğitsel mobil oyunların çocukların eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği, özellikle yorumlama, açıklama, çıkarım, analiz ve öz düzenleme alt boyutlarında anlamlı farklılıklar olduğu, ancak değerlendirme boyutunda anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yukarıda listelenen çalışmalar incelendiğinde eleştirel düşünme becerisinin fen eğitimiyle ilişkisinin pozitif olduğu görülmektedir. Fen eğitimi, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmekte, argümantasyon yeteneklerini artırmakta ve genel akademik başarılarını olumlu yönde etkilemektedir.

Genel bir değerlendirme yapıldığında, argümantasyon modelinin akıl yürütme veya eleştirel düşünme üzerinde etkilerinin incelendiği az sayıda çalışma olduğu görülmektedir. Eğitsel dijital oyunlarla ilgili çalışmalar olmakla beraber, eğitsel dijital oyunların akıl yürütme veya eleştirel düşünme üzerinde etkilerinin incelendiği bir çalışma bulunmamaktadır. Bununla birlikte, argümantasyon ve eğitsel dijital oyunların birlikte ele alındığı bir çalışmaya da alan yazında rastlanılmamıştır. Yapılan bu çalışmayı diğer çalışmalardan ayıran nokta argümantasyon ve eğitsel dijital oyunların akıl yürütme ve eleştirel düşünme üzerine etkisinin birlikte incelenmesi olmuştur.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Yöntem

Araştırma Yöntemi

Bu çalışma, nicel araştırma desenlerinden biri olan yarı deneysel araştırma deseni ne göre yürütülmüştür. Bu desen, belirli bir değişkeni etkilemeye çalışan bir araştırma türüdür. Yarı deneysel desende grupların rastgele belirlenmesi olası değildir (Creswell, 2013). Bu araştırmada 6. sınıf fen bilimleri dersinde argümantasyon ve eğitsel dijital oyunların akıl yürütme ve eleştirel düşünmeye etkisi incelenmektedir. Araştırmada deney ve kontrol grubunun belirlenmesinde, çalışmanın yapılacağı okuldaki şubeler önceden okul idaresi tarafından oluşturulmuştur. Deney ve kontrol grupları rastgele seçilmiştir.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu, Erzurum ilindeki iki farklı ortaokul da öğretim gören toplam 84 6. Sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Örneklem seçiminde uygun örnekleme tercih edilmiştir. Bu yöntem seçilerek enerjiden, zamandan ve maddiyattan tasarruf ederek daha ulaşılabilir bir uygulama yapılabilmektedir. (Büyüköztürk vd. 2018; Creswell, 2013). Uygun örneklem seçiminde uygulayıcının argümantasyon dersini almış olması etkili olmuştur. Okullardan birinde 6. sınıf şubelerinden rastgele iki sınıf belirlenerek deney grubu oluşturulmuştur. Deney Grubunda (DG) bulunan bu şubelerden birisine yalnızca argümantasyon yöntemiyle eğitim verilmiş (Argümantasyon Grubu [AG], n=28), diğer şubeye ise argümantasyon yöntemine entegre edilen eğitsel dijital oyunlarla öğretim verilmiştir (Argümantasyon ve Eğitsel Dijital Oyun Grubu [AEDOG], n=27). Kontrol Grubunda (KG, n=29) ise 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına göre derslere devam edilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Birden fazla veri toplama aracının beraber kullanılması daha çok veriyle ve farklı bakış açılarıyla fikir sahibi olmak için daha geçerli, güvenilir, özgün ve genellenebilir yapılar oluşturabilmeyi sağlar (Glassner, 2017). Bu çalışmada veri toplamak için Akıl Yürütme Becerileri Ölçeği (AYBÖ) ve Eleştirel Düşünme Ölçeği (EDÖ) kullanılmıştır.

Çalışmada, öğrencilerin akıl yürütme becerilerini ölçmek için Özpınar (2012) tarafından geliştirilen AYBÖ'den faydalanılmıştır. Söz konusu ölçek; ortaokul 6., 7. ve 8. sınıf

öğrencilerinin akıl yürütme becerilerini ölçebilecek, ekonomik, kullanışlı, geçerli, güvenilir, tek faktörlü, 4'lü Likert tipinde ve 19 maddelik bir ölçektir. Ölçeğin bütünü için Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısı 0.933, Guttman Split Half değeri ise 0.924 olarak elde edilmiştir. Ölçeğin güvenilirliği 405 ortaokul öğrencisinin katılımıyla tekrar hesaplanmış ve Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı 0.86 olarak belirlenmiştir. Tüm bu güvenilirlik katsayıları ölçeğin yüksek derecede güvenilir olduğunu göstermektedir.

Çalışmada, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini ölçmek için Görücü (2014) tarafından geliştirilen EDÖ'den faydalanılmıştır. Söz konusu ölçek; ortaokul 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerini ölçebilecek, ekonomik, kullanışlı, geçerli, güvenilir, 5'lilikert tipinde ve 17 maddelik bir ölçektir. Ölçeğin; iletişim, doğruyu arama, öz güven ve ön yargı olmak üzere dört boyutu bulunmaktadır. Ölçeğin bütünü için güvenirlik katsayısı 0.698 olarak hesaplanmıştır. Boyutların güvenirlik katsayıları ise; iletişim boyutu için 0.455, doğruyu arama boyutu için 0.580, öz güven boyutu için 0.665 ve ön yargı boyutu için 0.632 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin güvenilirliği 261 ortaokul öğrencisinin katılımıyla tekrar hesaplanmış ve Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı 0.71 olarak belirlenmiştir.

Süreç/Uygulama

Araştırmada sınıf içi etkinliklere başlamadan önce 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı kazanımlarına uygun bir şekilde argümantasyon ve eğitsel dijital oyun etkinlikleri hazırlanmıştır. Bu çalışma TÜBİTAK 1001 projesi çerçevesinde yürütüldüğü için argümantasyon ve EDO içerikleri proje kapsamında proje ekibi tarafından geliştirilmiştir.

Sınıf içi çalışmalara başlamadan önce AYBÖ ve EDÖ ön test olarak AG, AEDOG ve KG'ye uygulanmıştır. Ön test, AG, AEDOG ve KG'nin süreç öncesi akıl yürütme ve eleştirel düşünme becerilerindeki seviyelerini belirlemek, son test ise öğrencilerin yapılan çalışmalardan önce ve sonra akıl yürütme ile eleştirel düşünme becerilerindeki olası farklılıkları ortaya çıkarmak için uygulanmıştır.

Dersler 5E çerçevesinde düzenlenmiş ve farklı bölümler için geliştirilmiş argümantasyon etkinlikleri dersin giriş, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme aşamalarından uygun olan bölümlerde uygulanmıştır. Ayrıca, eğitsel dijital oyunların uygulandığı grupta (AEDOG) her bir ünitenin sonunda ünite ile ilgili konuları içeren EDO'lar öğrencilere tabletler üzerinden oynatılmıştır.

Çalışma kapsamında 7 ünite için EDO ve argümantasyon etkinlikleri geliştirilmiştir. Geliştirilen bazı argümantasyon etkinlikleri Ek-4'te, faaliyetle ilgili görseller Ek-5'te

sunulmuştur. Derslerde EDO kullanımına yönelik görseller Şekil 1 ve Şekil 2'de, yapılan argümantasyon etkinliklerine yönelik görseller Şekil 3 ve Şekil 4'te sunulmuştur.

Şekil 1. *EDO Etkinliği – 1*



Şekil 2. *EDO Etkinliği -2*



Şekil 3. *ArgümantasyonEtkinliği - 1*



Şekil 4. *ArgümantasyonEtkinliği -2*



Uygulama süreci bir sene boyunca devam etmiştir. AG'de öğretim programında ifade edilen şekilde ders kitapları ve EBA'dan faydalanılarak işlenen dersler argümantasyonla bütünleştirilmiştir. Tasarlanan argümantasyon etkinlikleri ile dersin ilgili kısımlarında grup tartışmaları yapılmış, öğrencilerin süreçte akı yürütmeleri sağlanarak konulara eleştirel bir bakış açısı ile bakmaları sağlanmaya çalışılmıştır. AEDOG'da ise argümantasyon etkinliklerine ilaveten ünite sonlarında ünitedeki kazanımları içerecek şekilde tasarlanan ve görevlerde öğrencilerin akıl yürütme ve eleştirel düşünme süreçlerini işe koşmalarını gerektiren eğitsel dijital oyunlar oynatılmıştır. Kontrol grubuna müdahale edilmemiş, öğretim programında ifade

edilen şekilde ders kitapları ve EBA'dan faydalanılarak dersler yürütülmüştür. Sene sonunda tüm gruplara AYBÖ ve EDÖ son test olarak tekrar uygulanmıştır.

Verilerin Analizi

Çalışma sonucunda AYBÖ ve EDÖ' den elde edilen veriler nicel veri analiz yöntemleri ile analiz edilmiştir. AG, AEDOG ve KG'de AYBÖ ve EDÖ'den elde edilen veriler betimsel ve kestirimsel istatistik yöntemleri ile analiz edilmiştir. Buna göre önce verilerin normallikleri değerlendirilmiş, ardından verilerin normallikleri dikkate alınarak gruplar arası karşılaştırmalarda tek yönlü ANOVA, grup içi karşılaştırmalarda Wilcoxon işaretli sıralar testi ve bağımlı örneklem t-testi yapılmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının AYBÖ'den almış oldukları ön-test puanların arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılacak analizlere geçmeden önce, verilerin normal dağılım ve varyansların homojenliği varsayımlarını karşılayıp karşılamadığı incelenmiştir.

Tablo 5. *Ön-AYBÖ İçin Normal Dağılım Ve Homojenlik Test Sonuçları*

Grup	Shapiro Wilk (p)	Çarpıklık	Basıklık	Levene test (p)
AG	0.964 (0.433)	0.365	-0.47	2.988 (0.056)
AEDOG	0.916 (0.032)	-1.08	1.05	
KG	0.971 (0.578)	0.10	-0.27	

Tablo 5'te grupların normal dağılım ve homojen varyans testlerinin sonuçları görülmektedir. Levene test sonucuna göre grup populasyon varyanslarının birbirlerine eşit olduğu hipotezi reddedilememektedir ($F(2.81)= 2.988$; $p=0.056$). Bu sonuç, varyansların homojenliği varsayımının karşılandığını göstermektedir. Shapiro Wilk testi AG ve KG için normal dağılım varsayımının sağlandığını göstermekteyken, AEDOG'un normal dağılımdan saptığını görülmektedir. Ancak AEDOG için Çarpıklık/SS ve Basıklık/SS istatistikleri sırasıyla -0.086 ve 0.085 olarak bulunmuştur. Bu değerler (-2.2) aralığında yer aldığı için, verilerin normal dağılım gösterdiği ve dağılımın tek yönlü ANOVA için uygun olduğu kabul edilebilir.

Grupların Son-AYBÖ puanları arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılacak analizlere geçmeden önce, verilerin normal dağılım ve varyansların homojenliği varsayımlarını karşılayıp karşılamadığı incelenmiştir.

Tablo 6. *Son-AYBÖ İçin Normal Dağılım ve Homojenlik Test Sonuçları*

Grup	Shapiro Wilk (p)	Çarpıklık	Basıklık	Levene test (p)
AG	0.965 (0.449)	-0.31	-0.71	1.863 (0.162)
AEDOG	0.945 (0.163)	0.130	-1.08	
KG	0.971 (0.601)	-0.02	-0.77	

Tablo 6'da grupların normal dağılım ve homojen varyans testlerinin sonuçları görülmektedir. Levene test sonucuna göre grup populasyon varyanslarının birbirlerine eşit olduğu hipotezi reddedilememektedir ($F(2.81)= 1.863$; $p=0.162$). Bu sonuç, varyansların homojenliği varsayımının karşılandığını göstermektedir. Shapiro Wilk testi tüm gruplar için normal dağılım varsayımının sağlandığını göstermektedir. Bu sonuçlara göre verilerin normal dağılım gösterdiği ve dağılımın tek yönü ANOVA için uygun olduğu kabul edilebilir.

Deney gruplarının (AG ve AEDOG) kendi içerisinde karşılaştırılması amacıyla, grupların ön-test ve son-test AYBÖ puanları arasındaki farkların analizinde kullanılacak istatistiksel yöntemin belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla, ilk olarak fark puanlarının normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Tablo 7'de AG ve AEDOG gruplarının ön-test ve son-test AYBÖ puanları arasındaki farkların normal dağılım analizi sonuçları sunulmuştur.

Tablo 7. *Ön Test ve Son Test AYBÖ Verilerinin Farklarının Normal Dağılım Analizi*

Ölçek	Grup	Shapiro-Wilk (p)
AYBÖ	AG	0.988 (0.978)
	AEDOG	0.887 (0.007)

Tablo 7'de sunulan Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre, AG grubunun ön-test ve son-test AYBÖ puanları arasındaki farkların normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir ($p=0.978$; $p>0.05$). Ancak, AEDOG grubunun fark puanlarının normal dağılımdan anlamlı bir şekilde saptığı görülmektedir ($p=0.007$; $p<0.05$). Bu sonuçlar, AG grubu için parametrik testlerin kullanılabileceğini, AEDOG grubu için ise parametrik olmayan testlerin tercih edilmesi gerektiğini göstermektedir. AG grubunun ön-test ve son-test AYBÖ puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için bağımlı örneklem t-testi kullanılmıştır. Öte yandan, AEDOG grubunun fark puanlarının normal dağılmaması nedeniyle, bu grupta ön-test ve son-test puanları arasındaki farkın anlamlılığını test etmek için Wilcoxon İşaretli Sıralar testi kullanılmıştır.

EDÖ'de deney ve kontrol gruplarının ön-test puanları arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılacak analizlere geçmeden önce, verilerin

normal dağılım ve varyansların homojenliği varsayımlarını karşılayıp karşılamadığı incelenmiştir.

Tablo 8. *Ön-EDÖ İçin Normal Dağılım ve Homojenlik Test Sonuçları*

Grup	Shapiro Wilk (p)	Çarpıklık	Basıklık	Levene test (p)
AG	0.945 (0.145)	0.53	-0.50	2.351 (0.102)
AEDOG	0.965 (0.480)	-0.09	-0.95	
KG	0.972 (0.627)	-0.34	-0.48	

Tablo 8'de grupların normal dağılım ve homojen varyans testlerinin sonuçları görülmektedir. Levene test sonucuna göre grup populasyon varyanslarının birbirlerine eşit olduğu hipotezi reddedilememektedir (F(2.81)= 2.351; p=0.102).Bu sonuç, varyansların homojenliği varsayımının karşılandığını göstermektedir. Shapiro Wilk testi tüm gruplar için normal dağılım varsayımının sağlandığını göstermektedir. Bu değerlere göre verilerin normal dağılım gösterdiği ve dağılımın tek yönlü ANOVA için uygun olduğu kabul edilebilir.

Grupların Son-EDÖ puanları arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılacak analizlere geçmeden önce, verilerin normal dağılım ve varyansların homojenliği varsayımlarını karşılayıp karşılamadığı incelenmiştir.

Tablo 9. *Son-EDÖ İçin Normal Dağılım ve Homojenlik Test Sonuçları*

Grup	Shapiro Wilk (p)	Çarpıklık	Basıklık	Levene test (p)
AG	0.945 (0.148)	-1.07	-1.07	0.640 (0.530)
AEDOG	0.962 (0.402)	-0.49	0.92	
KG	0.950 (0.179)	-0.56	1.48	

Tablo 9'da grupların normal dağılım ve homojen varyans testlerinin sonuçları görülmektedir. Levene test sonucuna göre grup populasyon varyanslarının birbirlerine eşit olduğu hipotezi reddedilememektedir (F(2.81)= 0.640; p=0.530). Bu sonuç, varyansların homojenliği varsayımının karşılandığını göstermektedir. Shapiro Wilk testi tüm gruplar için normal dağılım varsayımının sağlandığını göstermektedir. Bu sonuçlara göre verilerin normal dağılım gösterdiği ve dağılımın tek yönlü ANOVA için uygun olduğu kabul edilebilir.

Deney gruplarının (AG ve AEDOG) kendi içerisinde karşılaştırılması amacıyla, grupların ön-test ve son-test EDÖ puanları arasındaki farkların analizinde kullanılacak istatistiksel yöntemin belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla, ilk olarak fark puanlarının normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Tablo 10'da AG ve AEDOG gruplarının ön-test ve son-test EDÖ puanları arasındaki farkların normal dağılım analizi sonuçları sunulmuştur.

Tablo 10. *Ön Test ve Son Test EDÖ Verilerinin Farklarının Normal Dağılım Analizi*

Ölçek	Grup	Shapiro-Wilk (p)
EDÖ	AG	0.958 (0.306)
	AEDOG	0.928 (0.061)

Tablo 10'da sunulan Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre, her iki grubun da ön-test ve son-test EDÖ puanları arasındaki farkların normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir (p=0.306; p=0.061). Bu sonuçlar, her iki grup için parametrik testlerin kullanılabileceğini göstermektedir. Bu nedenle, grupların ön-test ve son-test EDÖ puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için bağımlı örneklem t-testi kullanılmıştır.

Geçerlik ve Güvenirlik

Araştırmanın geçerlik ve güvenirliğini sağlamak için çeşitli önlemler alınmıştır. Öncelikle, veri toplama araçlarının geçerliği için yüksek güvenilirlik değerlerine sahip ölçekler tercih edilmiştir. AYBÖ ve EDÖ daha önce geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmış ölçeklerdir. Her iki ölçeğin de güvenirlik çalışmaları tekrar yapılmıştır.

Araştırmanın iç geçerliğini artırmak için, deney ve kontrol gruplarının benzer özellikler taşımasına dikkat edilmiştir. Grupların akademik başarı düzeyleri açısından denk olması sağlanmıştır. Ayrıca, uygulama süreci standart hâle getirilmiş ve her iki grupta da aynı konular işlenmiştir. Böylece, gruplar arasındaki farklılıkların uygulanan yöntemden kaynaklanması sağlanmıştır.

Araştırmanın dış geçerliğini sağlamak için çalışma grubunun özellikleri ayrıntılı olarak tanımlanmıştır. Örneklemin seçiminde uygun örnekleme yöntemi kullanılmış ve çalışma grubunun araştırmaya uygun olmasına önem gösterilmiştir. Ayrıca, araştırma süreci ve veri toplama araçları ayrıntılı olarak açıklanmış, böylece araştırmanın tekrarlanabilirliği sağlanmıştır.

Araştırmanın güvenirliğini artırmak için veri toplama ve analiz sürecinde tarafsız ve objektif olmaya özen gösterilmiştir. Verilerin toplanması, analizi ve yorumlanması sürecinde araştırmacı yanlılığını önlemek için gerekli tedbirler alınmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

Akıl Yürütme Becerisine Yönelik Bulgular

6. sınıf öğrencilerinin akıl yürütme becerilerini ölçmek amacıyla uygulanan AYBÖ'den elde edilen verilerin analizi için öncelikle betimleyici istatistikler hesaplanmıştır. Tablo 11'de deney grupları (AG ve AEDOG) ile kontrol grubunun (KG) ön-test puanlarına ilişkin betimleyici istatistikler sunulmuştur.

Tablo 11. *Ön-AYBÖ İçin Betimleyici İstatistikler*

Grup	n	X	SS
AG	28	55.50	7.36
AEDOG	27	57.56	12.30
KG	29	54.97	8.77

Tablo 11'e bakıldığında en yüksek ortalamaya AEDOG'un sahip olduğu görülmektedir ($\bar{x}$=57.56, SS=12.30). Bunu sırasıyla AG ($\bar{x}$=55.50, SS=7.36) ve KG ($\bar{x}$=54.97, SS=8.77) izlemektedir.

Tablo 12'de grupların ön-test puanları farkının anlamlılık seviyesine bakmak için tek yönlü ANOVA sonuçları gösterilmiştir.

Tablo 12. *Ön-AYBÖ İçin ANOVA Test Sonuçları*

Varyansın kaynağı	Karelerin toplamı	df	Karelerin ortalaması	F	P
Gruplar arası	103.320	2	51.660	0.554	0.577
Grup içi	7556.632	81	93.292		
Toplam	7659.952	83			

ANOVA sonuçlarına bakıldığında, grupların ön-test puanları arasında ki farkın anlamlı olmadığı görülmüştür. (F(2.81)=0.554; p=0.577). Bu da bize , kontrol ve deney gruplarının akıl yürütme becerileri açısından uygulama öncesinde benzer düzeyde oldukları nı göstermektedir. Etki büyüklüğü de η^2=0.013 olarak belirlenmiştir. Bu, etkinin oldukça düşük olduğunu göstermektedir. Bu sonuç, deneysel müdahale öncesinde grupların akıl yürütme becerileri açısından denk olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, uygulama sonrasında gruplar arasında gözlenebilecek olası farklılıkların yapılan deneysel müdahaleden kaynaklandığı düşünülebilir.

Deneysel müdahale sonrasında, grupların akıl yürütme becerilerindeki olası değişiklikleri incelemek amacıyla Son-AYBÖ uygulanmıştır. Tablo 13'de deney grupları (AG ve AEDOG) ile kontrol grubunun (KG) Son-AYBÖ puanlarına ilişkin betimleyici istatistikler sunulmuştur.

Tablo 13. *Son-AYBÖ İçin Betimleyici İstatistikler*

Grup	N	X	SS
AG	28	54.18	6.93
AEDOG	27	54.70	9.14
KG	29	58.79	8.71

Tablo 13 incelendiğinde, KG'nin en yüksek ortalamaya sahip grup olduğu görülmektedir ($\bar{x}$=58.79, SS=8.71). Bunu sırasıyla AEDOG ($\bar{x}$=54.70, SS=9.14) ve AG ($\bar{x}$=54.18, SS=6.93) izlemektedir. Betimleyici istatistikler, kontrol grubunun deneysel müdahale sonrasında akıl yürütme becerileri açısından daha yüksek bir ortalamaya sahip olduğunu göstermektedir. Ancak, bu farkın anlamlı olup olmadığına bakmak için gerekli analizler yapılmalıdır. Ayrıca, deney gruplarının (AG ve AEDOG) son-AYBÖ puanlarının birbirine oldukça yakın olduğu görülmektedir. Bu durum, argümantasyon ve eğitsel dijital oyunların akıl yürütme becerileri üzerindeki etkisinin benzer olabileceğini düşündürmektedir.

Tablo 14'de grupların son-AYBÖ puanlarının ANOVA analiz sonuçları gösterilmiştir.

Tablo 14. *Son-AYBÖ İçin ANOVA Test Sonuçları*

Varyansın kaynağı	Karelerin toplamı	df	Karelerin ortalaması	F	P
Gruplar arası	364.207	2	182.103		
Grup içi	5596.495	81	69.093	2.636	.078
Toplam	5960.702	83			

Yapılan uygulama sonrası grupların son-AYBÖ puanlarına bakılmış ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir ($F(2.81)=2.636$; $p=0.078$). Başka bir ifadeyle, deneysel müdahale sonrasında deney grupları (AG ve AEDOG) ile kontrol grubunun (KG) akıl yürütme becerileri açısından benzer düzeyde oldukları söylenebilir. Etki büyüklüğü $\eta^2=0.06$ olarak belirlenmiştir. Bu etki büyüklüğü yapılan çalışma nın akıl yürütme becerisi üzerinde etkisinin oldukça az olduğunu göstermektedir.

Tablo 15'te deney gruplarının (AG ve AEDOG) ön-test ve son-test AYBÖ puanları arasındaki farkların analiz sonuçları sunulmuştur. AG grubu için bağımlı örneklem t-testi, AEDOG grubu için ise Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır.

Tablo 15. *Deney Grubunun Ön Test ve Son Test AYBÖ Ortalamalarının Fark Analizi*

Grup	N	Minimum fark	Maksimum fark	Ortalama fark (son-ön)	SS	p
AG	28	-14.00	13.00	-1.32	6.62	0.300
AEDOG	27	-25.00	40.00	-2.85	12.22	0.073

Sonuçlara göre, AG grubunun ön-test ve son-test AYBÖ değerleri arasındaki ortalama fark -1.32'dir (SS=6.62). Negatif değer, yapılan uygulamadan sonra öğrencilere uygulanan testten öğrencilerin ilk teste göre daha düşük puanlar aldığını göstermektedir. Bu farkın anlamlı olup olmadığına bakılmıştır. (p=0.300). Bu durum, akıl yürütme becerisi üzerinde argümantasyon müdahalesinin anlamlı bir etkisinin olmadığını ortaya koymaktadır.

AEDOG grubunun ise AYBÖ test puanları arasındaki ortalama fark -2.85'tir (SS=12.22). Burada da negatif değer, son-test puanlarının ön-test puanlarından daha düşük olduğuna işaret etmektedir. Bu farkın anlamlı olup olmadığına bakmak için yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar testi , sonuçların istatistiksel olarak anlamlı olmadığı göstermiştir (p=0.073). Bu durum, argümantasyon ve eğitsel dijital oyun müdahalesinin AEDOG grubunun akıl yürütme becerileri üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Her iki grupta da ön-test ve son-test puanları arasındaki farkların anlamlı olmaması, uygulanan deneysel müdahalelerin akıl yürütme becerileri üzerindeki anlamlı bir etkisinin bulunmadığını göstermektedir.

Eleştirel Düşünme Becerisine Yönelik Bulgular

6. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerini ölçmek amacıyla uygulanan EDÖ'den elde edilen verilerin analizi için öncelikle betimleyici istatistikler hesaplanmıştır. Tablo 16'da deney grupları (AG ve AEDOG) ile kontrol grubunun (KG) ön-test puanlarına ilişkin betimleyici istatistikler sunulmuştur.

Tablo 16. *Ön-EDÖ İçin Betimleyici İstatistikler*

Grup	N	X	SS
AG	28	59.68	9.26
AEDOG	27	63.11	7.42
KG	29	60.62	5.93

Tablo 16 incelendiğinde, AEDOG'un EDÖ ön-test puanları ortalamasının azda olsa diğer gruplardan daha fazla olduğu görülmektedir ($\bar{x}$=63.11, SS=7.42). Bunu sırasıyla KG ($\bar{x}$=60.62, SS=5.93) ve AG ($\bar{x}$=59.68, SS=9.26) izlemektedir.

Tablo 17'de grupların ön test puanları arasındaki farkların anlamlı olup olmadığını görmek için yapılan tek yönlü ANOVA sonuçları sunulmaktadır.

Tablo 17. *Ön-EDÖ İçin ANOVA Test Sonuçları*

Varyansın kaynağı	Karelerin toplamı	df	Karelerin ortalaması	F	P
Gruplar arası	172.434	2	86.217		
Grup içi	4737.601	81	58.489	1.474	0.235
Toplam	4910.036	83			

Tablo incelendiğinde ANOVA sonuçları bize, grupların ön-test puanları arasında ki farkın anlamlı olmadığını göstermiştir. (F(2.81)=1.474; p=0.235). Anlamlı farkın çıkmaması , deney grupları (AG ve AEDOG) ile kontrol grubunun (KG) eleştirel düşünme becerileri açısından uygulama öncesinde yakın seviyede oldukları söylenebilir. Etki büyüklüğü de η^2=0.035 olarak belirlenmiştir. Yani uygulama öncesi eleştirel düşünme becerisi açısından düşük seviyede bir etkinin olduğunu göstermektedir. Bu sonuç, deneysel müdahale öncesinde grupların eleştirel düşünme becerileri açısından denk olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, uygulama sonrasında gruplar arasında gözlenebilecek olası farklılıkların yapılan deneysel müdahaleden kaynaklandığı düşünülebilir.

Deneysel müdahale sonrasında, grupların eleştirel düşünme becerilerindeki olası değişiklikleri incelemek amacıyla Son-EDÖ uygulanmıştır. Tablo 18'de deney grupları (AG ve AEDOG) ile kontrol grubunun (KG) Son-EDÖ puanlarına ilişkin betimleyici istatistikler sunulmuştur.

Tablo 18. *Son-EDÖ İçin Betimleyici İstatistikler*

Grup	N	X	SS
AG	28	59.82	7.47
AEDOG	27	62.93	10.35
KG	29	62.38	10.05

Tablo 18 incelendiğinde, Son-EDÖ puanları açısından en yüksek ortalamaya AEDOG'un ($\bar{x}$=62.93, SS=10.35) sahip olduğu görülmektedir. Bunu sırasıyla ve KG ($\bar{x}$=62.38, SS=10.05) ve AG ($\bar{x}$=59.82, SS=7.47) izlemektedir.

Betimleyici istatistikler, AEDOG'un grubunun deneysel müdahale sonrasında eleştirel düşünme becerileri açısından daha yüksek bir ortalamaya sahip olduğunu göstermektedir. Ancak, bu farkın anlamlı olup olmadığı yapılacak analizlerle belirlenmelidir. Ayrıca, deney ve kontrol gruplarının Son-EDÖ puanlarının birbirine oldukça yakın olduğu görülmektedir. Bu

durum, argümantasyon ve eğitsel dijital oyunların eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkisinin benzer olabileceğini düşündürmektedir.

Tablo 19'da yapılan uygulamalardan sonra uygulanan EDÖ' den elde edilen sonuçlar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına bakmak için yapılan tek yönlü ANOVA sonuçları sunulmuştur.

Tablo 19. *Son-EDÖ İçin ANOVA Test Sonuçları*

Varyansın kaynağı	Karelerin toplamı	df	Karelerin ortalaması	F	P
Gruplar arası	152.773	2	76.386		
Grup içi	7126.787	81	87.985	.868	.424
Toplam	7279.560	83			

Grupların Son-EDÖ puanlarının ANOVA sonuçlarına göre, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. (F(2.81)=0.868; p=0.424). Başka bir ifadeyle, deneysel müdahale sonrasında deney grupları (AG ve AEDOG) ile kontrol grubunun (KG) eleştirel düşünme becerileri açısından benzer düzeyde oldukları söylenebilir. Etki büyüklüğü η^2=0,02 olarak belirlenmiştir. Bu etki değeri bize yapılan çalışma ile eleştirel düşünme becerisi arasındaki etkinin sınırlı olduğunu göstermektedir.

Tablo 20'de deney gruplarının (AG ve AEDOG) çalışma öncesi ve sonrası uygulanan EDÖ puanları arasındaki farkların analiz sonuçları sunulmuştur. Aynı örneklem grubunun uygulama öncesi ve sonrası sonuçlarının karşılaştırmasını yapmak için her iki gruba da bağımlı örneklem t-testi uygulanmıştır.

Tablo 20. *Deney Grubunun Ön Test ve Son Test EDÖ Ortalamalarının Fark Analizi*

Grup	n	Minimum fark	Maksimum fark	Ortalama fark (son-ön)	SS	p
AG	28	-12.00	16.00	0.14	7.45	0.920
AEDOG	27	-19.00	13.00	-0.61	8.69	0.715

Tabloya ki sonuçlara göre, AG grubunun ön-test ve son-test EDÖ puanları arasındaki ortalama fark 0.14'dür (SS=7.45). Pozitif değer, uygulamadan sonra uygulanan testten öğrencilerin daha yüksek puanlar aldığını göstermiştir. Testlerden eldi edilen puanlar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına bakılmıştır (p=0.920). Bu durum, argümantasyon müdahalesinin AG grubunun eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkisinin anlamlı bir seviyede olmadığı sonucunu ortaya koymaktadır.

AEDOG grubunda ise ön-test ve son-test EDÖ puanları arasındaki ortalama fark -0.61'dir (SS=8.69). Negatif değer, yapılan çalışmadan sonra uygulanan testten öğrencilerin

daha düşük puanlar aldığını göstermiştir. Fakat, bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir (p=0.715).Bu durum, argümantasyon ve eğitsel dijital oyun müdahalesinin AEDOG grubunun eleştirel düşünme becerileri üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını göstermektedir.

Her iki grupta da ön-test ve son-test puanları arasındaki farkların anlamlı olmaması, uygulanan deneysel müdahalelerin eleştirel düşünme becerileri üzerindeki anlamlı bir etkisinin bulunmadığını göstermektedir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

Tartışma ve Sonuç

Argümantasyon, iddiaların kanıtlarla desteklenerek savunulduğu veya çürütüldüğü bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Toulmin, 1958). Bu süreç, öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirmelerine ve bilgiyi yapılandırmalarına olanak sağlamaktadır (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007). Eğitsel dijital oyunlar ise öğrenme hedefleri doğrultusunda tasarlanmış, öğrencilerin aktif katılımını ve motivasyonunu artıran interaktif öğrenme araçları olarak kabul edilmektedir (Prensky, 2001). Bu oyunlar, öğrencilerin problem çözme, eleştirel düşünme ve işbirliği gibi becerilerini geliştirmelerine yardımcı olmaktadır (Aksoy, 2013). Akıl yürütme, eldeki verilerden mantıklı sonuçlar çıkarma süreci olarak tanımlanırken (Umay, 2003), eleştirel düşünme ise bir iddia veya durumu objektif bir şekilde analiz etme ve değerlendirme yeteneği olarak ifade edilmektedir (Facione, 1990). Bu beceriler, öğrencilerin bilgiyi anlamlandırmalarında, sorgulamalarında ve bilinçli kararlar almalarında önemli rol oynamaktadır (Kökdemir, 2003).

Bu çalışmanın temel amacı, argümantasyon ve eğitsel dijital oyunların 6. sınıf fen bilimleri dersinde öğrencilerin akıl yürütme ve eleştirel düşünme becerilerine etkisini araştırmaktır. Çalışma, argümantasyonun tek başına ve eğitsel dijital oyunlarla entegre şekilde, öğrencilerin akıl yürütme ve eleştirel düşünme becerileri üzerindeki potansiyel sinerjik etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışmanın sonuçları, argümantasyon ve eğitsel dijital oyunların 6. sınıf fen bilimleri dersinde öğrencilerin akıl yürütme ve eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkisinin sınırlı olduğunu göstermektedir. Uygulanan deneysel müdahalelerin, öğrencilerin akıl yürütme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı belirlenmiştir. Argümantasyon grubundaki öğrencilerin ön-test ve son-test puanları arasındaki farklar, hem akıl yürütme hem de eleştirel düşünme becerileri açısından anlamlı bulunmamıştır. Benzer şekilde, argümantasyon ve eğitsel dijital oyunların birlikte kullanıldığı gruptaki öğrencilerin de ön-test ve son-test puanları arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı değildir. Ayrıca, deney grupları ile kontrol grubu arasında yapılan karşılaştırmalar, uygulanan müdahalelerin kontrol grubuna kıyasla öğrencilerin akıl yürütme ve eleştirel düşünme becerileri üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını ortaya koymaktadır. Bu beklenmedik sonuçlar, aşağıda belirtilen faktörlerden kaynaklanıyor olabilir.

İlk olarak, öğrencilerin argümantasyon ve eğitsel dijital oyunlara yönelik deneyim ve hazırbulunuşluk düzeyleri, müdahalelerin etkililiğini sınırlandırmış olabilir. Öğrencilerin argümantasyon sürecine aktif katılımı ve dijital oyunları etkili bir şekilde kullanabilmeleri, belirli bir düzeyde ön bilgi ve beceri gerektirmektedir (Chen vd., 2020). Dolayısıyla, öğrencilerin bu konudaki eksiklikleri, uygulanan müdahalelerin potansiyelini tam olarak ortaya çıkarmalarını engellemiş olabilir.

İkinci olarak, çalışmada kullanılan ölçme araçları (AYBÖ ve EDÖ), öğrencilerin akıl yürütme ve eleştirel düşünme becerilerindeki gelişimini tespit etmede yetersiz kalmış olabilir. Bu ölçekler, öğrencilerin becerilerini belirli bir bağlamda ve sınırlı sayıda madde ile ölçmektedir. Oysa akıl yürütme ve eleştirel düşünme, farklı bağlamlarda ve daha kapsamlı değerlendirmeler gerektiren kompleks becerilerdir (Alsaleh, 2020). Bu nedenle, alternatif veya tamamlayıcı ölçme yöntemlerinin kullanılması (örn. açık uçlu sorular, performans görevleri), öğrencilerin becerilerindeki gelişimi daha iyi yansıtabilir.

Üçüncü olarak, öğrencilerin süreçten sıkılmalarının bu sonucu ortaya çıkardığı düşünülmektedir. Bu çalışma TÜBİTAK projesi kapsamında bir yıl boyunca devam ettiği için her ünitede argümantasyon etkinliklerini öğrencilerin grupça doldurmaları sağlanmıştır. Bir yıl boyunca sürekli etkinlikleri kâğıt üzerinde dolduran öğrencilerin bu uygulamadan dönem sonlarına doğru sıkıldıkları ve zaman zaman baştan savma cevaplar vermeye başladıkları gözlenmiştir. Bu durumun çalışma sonucuna doğrudan etki etmiş olabileceği düşünülmektedir. Çünkü bu durum dönem sonunda uygulanan veri toplama araçlarına da özensiz cevap vermelerine neden olmuş olabilir.

Son olarak, örneklemdeki öğrencilerin özellikleri (örn. akademik başarı, sosyoekonomik durum, motivasyon vb. faktörler) gruplar arasında farklılık gösterebilir. Bu durum müdahalelerin etkisini maskelemiş olabilir.

Alan yazındaki bazı çalışmalar, bu araştırmanın bulgularını destekler niteliktedir. Örneğin, Wouters vd. (2013), eğitsel dijital oyunların öğrenme çıktıları üzerindeki etkisinin beklenenden daha az olduğunu ifade etmektedirler. Yine Osborne vd. (2013) çalışmalarında, fen bilimleri öğretiminde argümantasyonla ilişkili öğretim uygulamalarının öğrencilerde çok az önemli değişikliğe neden olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Sonuç olarak, bu çalışmanın bulguları, argümantasyon ve eğitsel dijital oyunların öğrencilerin akıl yürütme ve eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkisinin beklenenden daha sınırlı olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, öğrencilerin hazırbulunuşluklarının dikkate alınması, farklı veri toplama araçlarının kullanılması ve nitel verilerin dâhil edilmesi gibi faktörler bu müdahalelerin etkililiğini artırabilir.

Öneriler

Çalışmanın sonuçları ve alan yazındaki ilgili araştırmalar ışığında gelecekteki çalışmalar için aşağıdaki öneriler sunulabilir:

Öğrencilerin hazırbulunuşluklarının dikkate alınması: Gelecekteki çalışmalarda, öğrencilerin argümantasyon ve eğitsel dijital oyunlara yönelik ön bilgi ve becerilerinin değerlendirilmesi faydalı olabilir. Bu değerlendirme sonucunda, müdahaleler öğrencilerin ihtiyaçlarına göre uyarlanabilir ve daha etkili hale getirilebilir.

Farklı veri toplama araçlarının kullanılması: Akıl yürütme ve eleştirel düşünme becerilerinin değerlendirilmesinde, çoktan seçmeli testlerin yanı sıra açık uçlu sorular, performans görevleri veya portfolyo gibi alternatif ölçme yöntemleri kullanılabilir. Fen dersine özgü beceri ölçme testleri geliştirilebilir. Bu yöntemler, öğrencilerin becerilerini daha kapsamlı ve derinlemesine değerlendirmeye olanak tanır.

Eğitsel dijital oyunların, öğrencilerin akıl yürütme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik daha kapsamlı ve etkili hazırlanması faydalı olabilir.

Nitel veri toplama yöntemlerinin dahil edilmesi: Nicel verilerin yanı sıra öğrenci görüşmeleri, gözlemler veya günlükler gibi nitel veri toplama yöntemleri kullanılabilir. Bu yöntemler, öğrencilerin argümantasyon ve eğitsel dijital oyunlarla ilgili deneyimlerini, düşüncelerini ve öğrenme süreçlerini derinlemesine anlamaya yardımcı olur.

Süreç daha kısa planlanarak, öğrencilerin sıkılma ve buna bağlı olarak özensiz cevaplar vermelerinin önüne geçecek planlamalar yapılabilir.

KAYNAKÇA

Adler, J. E. (1987). *On resistance to critical thinking. Thinking: The second international conference.* D. N. Perkins, J. Lochead & J. C. Bishop (Eds). Lawrence Erlbaum Associates.

Aker, Y. (2018). *Bilişsel gelişim nedir?* http://www.ankaracocukpsikologu.com/?pnum=7&

Akkaş, B. (2018). *Sosyobilimsel konu temelli öğrenme bağlamında ortaokul öğrencilerinin argümantasyon gerekçelerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Yıldız Teknik Üniversitesi.

Akpınar, Y., Ardaç, D., & Er-Amuce, N. (2014). Development and validation of an argumentation based multimedia science learning environment: Preliminary findings. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 116,* 3848-3853.

Aksoy, N. C. (2013). Eğitsel dijital oyunların eğitsel çıktılara etkisi: Araştırma kanıtları. M.A. Ocak (Ed.), *Eğitsel dijital oyunlar kuram, tasarım ve uygulama* içinde (ss. 117-136). Pegem Akademi.

Akyel, A.İ. (2020). *Okul öncesi eğitim kurumuna devam eden çocuklara uygulanan dijital oyun destekli sosyal beceri eğitim programının sosyal beceri kazanımına etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi.

Alsaleh, N. J. (2020). Teaching critical thinkingskills: Literatüre review. *Turkish Online Journal of EducationalTechnology*, *19*(1), 21-39.

Altunay, D. (2004). *Oyunla desteklenmiş matematik öğretiminin öğrenci erişisine ve kalıcılığa etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi.

And, M. (1974*). Oyun ve bügü*. İş Bankası Kültür Yayınları.

Anderson, J. L., & Barnett, M. (2013). Learning physics with digital game simulations in middleschool science. *Journal of Science Education and Technology*, *22*, 914-926.

Arslan, A. (2021). *Eğitsel oyun içerikli fen ev ödevlerinin ortaokul öğrencilerinin akademik başarısına etkisi ve öğrencilerin eğitsel oyun içerikli ev ödevlerine yönelik görüşleri* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi.

Arslan, G. (2022). *Hikayelendirme yöntemi ile desteklenen argümantasyon temelli eğitim kapsamında öğretilen sosyo bilimsel konuların 8. sınıf öğrencilerinin, eleştirel düşünme becerilerine, fene karşı tutumlarına ve argümantasyon seviyelerinin gelişimlerine olan etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi.

Aslan, Ö.Y. (2018). *Öğretiminde argümantasyon yönteminin kullanılmasının akademik başarı, bilimsel süreç ve problem çözme becerilerine etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Bülent Ecevit Üniversitesi.

Aslan, S. (2010). *Ortaöğretim 10. sınıf öğrencilerinin üst bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesine bilimsel tartışma odaklı öğretim yaklaşımının etkisi* [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Gazi Üniversitesi.

Ayas, A. (1995). Fen bilimlerinde program geliştirme ve uygulama teknikleri üzerine bir çalışma: İki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *11*(11), 149-155.

Aydın, F. (2013). Teknolojinin doğası ve teknoloji bilim ilişkisi. M. Demirbaş (Ed.). *Bilimin doğası ve öğretimi* içinde (ss.138-157). Pegem Akademi.

Bağ, H. & Çalık, M. (2017). A thematic review of argumentation studies at the K-8 level. *Education & Science, 42*(190), 281-303.

Bağ, H. (2020). *Eğitsel bir dijital oyun yardımıyla kavramsal anlama düzeylerinin, bilimsel düşünme alışkanlıklarının ve argümantasyon becerilerinin gelişiminin incelenmesi* [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Trabzon Üniversitesi.

Bakar, A., Tüzün H, & Çağıltay K. (2008). Öğrencilerin eğitsel bilgisayar oyunu kullanımına ilişkin görüşleri: Sosyal bilgiler dersi örneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 35*, 27-37.

Bottino, R. M., Ott, M., & Benigno, V. (2024). Digital mind games: Experience-based reflections on design and interface features supporting the development of reasoning skills. *Computers & Education, 49*(4), 1272-1286.

Bozdoğan, A. (2007). *Fen bilgisi öğretiminde çalışma yaprakları ile öğretimin öğrencilerin fen bilgisi tutumuna ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Çukurova Üniversitesi.

Bökeoğlu, O. Ç. & Yılmaz, K. (2005). Üniversite öğrencilerinin eleştirel düşünmeye yönelik tutumları ile araştırma kaygıları arasındaki ilişki. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi, 41*, 47-67.

Brinker, L.A., & Bell, P. (2008). Conceptualizations of argumentation from science studies and the learning sciences and their implications for the practices of science education. *ScienceEducation, 92*(3), 473-498.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak-Kılıç, E., Akgün, E.Ö., Karadeniz Ş., & Demirel F. (2018). *Bilimsel araştırma yöntemleri (25. Baskı).* Pegem Akademi Yayıncılık.

Can, I. (2010). *İlköğretim fen ve teknoloji öğretiminde oyunlarla fen öğretiminin "maddenin yapısı ve özellikleri" ünitesi için 8. sınıf öğrencilerinin başarı ve tutumuna etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi.

Chen, C. T., & She, H. C. (2015). The effectiveness of scientific inquiry with/without integration of scientific reasoning. *International Journal of Science and Mathematics Education,13*, 1-20.

Chen, C. Y., Huang, H. J., Lien, C. J., & Lu, Y. L. (2020). Effects of multi-genre digital game-based instruction on students' conceptual understanding, argumentation skills, and learning experiences. *IEEE Access, 8*, 110643-110655.

Chen, Y. C., Hand, B. & Park, S. (2016). Examining elementary students' development of oral and written argumentation practices through argument-based inquiry. *Science & Education, 25*, 277-320.

Clark, D. B., Stegmann, K., Weinberger, A., Menekse, M. &Erkens, G. (2007). Technology-enhanced learning environments to support students' argumentation.In *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research* (pp. 217-243). SpringerNetherlands.

Creswell, J.W. (2013). *Research Design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches.* Sage Publications.

Çakan Akkaş, B. N. (2017). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının temel alındığı öğrenme ortamının 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi] Kastamonu Üniversitesi.

Çankaya, S., & Karamete, A. (2008). Eğitsel bilgisayar oyunlarının öğrencilerin matematikdersine ve eğitsel bilgisayar oyunlarına yönelik tutumlarına etkisi. *MersinÜniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 4*(2), 115-127.

Çavuş, R., Kulak, B., Berk, H., & Öztuna Kaplan, A. (2011). Fen ve teknoloji öğretiminde oyun etkinlikleri ve günlük hayattaki oyunların derse uyarlanması. *İGEDER Fen ve Teknoloji Öğretmenleri Zirvesi*, İstanbul.

Çetin, E. (2013). Tanımlar ve kavramlar. M. A. Ocak (Ed.), *Eğitsel dijital oyunlar kuram,tasarım ve uygulama* içinde (ss. 2-18). Pegem Akademi.

Çınar, D. (2013). *Argümantasyon temelli fen öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinin öğrenme ürünlerine etkisi* [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Necmettin Erbakan Universitesi.

Dawson, V., & Venville, G. (2010). Teaching strategies for developing students' argumentation skills about socioscientific ıssues in high school genetics. *Research in ScienceEducation, 40(*2), 133-148.

Demir, M. (2012). *7. Sınıf vücudumuzdaki sistemler ünitesinin oyun tabanlı öğrenme yaklaşımı ile işlenmesinin öğrencilerin akademik başarılarına fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarına etkisi.* X. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde Üniversitesi, Niğde.

Demir, T. (2018). *Argümantasyona dayalı öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet, iş ve enerji ilişkisini anlamalarına etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Dicle Üniversitesi.

Demiral, Ü. (2014). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel bir konudaki argümantasyon becerilerinin eleştirel düşünme ve bilgi düzeyleri açısından incelenmesi: GDO örneği.* [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi.

Deveci, A. (2009). *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunda sosyobilimsel argümantasyon, bilgi seviyeleri ve bilişsel düşünme becerilerini geliştirmek* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi.

Dewey, J. (1996). The democratic conception in education. In W. C. Parker (Ed.)*Educating the democratic mind* (pp. 25-44). SUNY Press.

Dolunay, A., & Karamustafaoğlu, O. (2021). Fen bilimleri öğretmenlerinin eğitsel oyunlar hakkında görüşleri:"En Süratli Ses" oyunu. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 16,* 48-69.3

Driver, R., Newton, P. & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms, *Science Education, 84*(3), 287–312.

Dumlu Güler, T. (2011). *6. sınıf fen ve teknoloji dersindeki hücre ve organelleri konusunun eğitsel oyun yöntemiyle öğretilmesinin öğrencilerin akademik başarisina etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Atatürk Üniversitesi.

Duschl, R. A., & Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse in science education. *Studies in Science Education, 38*(1), 39-72.

Eliades, M., Mansell, W., Stewart, A., &Blanchette, I. (2010). An investigation of belief-bias and logicality in reasoning with emotional contents.*Thinking & Reasoning, 24*(2), 157-164.

Ellis, B. (2009). *Thinking like scientists: Using a graphic organizer to support scientific reasoning in laboratory investigations* [Unpublished Bachelor's Thesis]. University of California.

Ennis, R. (2011). Critical thinking: Reflection and perspective Part II. *Inquiry: Critical Thinking Across the Disciplines, 26*(2), 5-19.

Erduran, S., & Jiménez-Aleixandre, M. P. (2008*). Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research.* Springer.

Erduran, S., Osborne, J., & Simon, S. (2005). The role of argumentation in developing scientific literacy. *Researchand the Quality of Science Education*, 381-394.

Ergin, Ö., Şahin-Pekmez, E. & Öngel-Erdal, S. (2005). *Kuramdan uygulamaya deney yoluyla fen öğretimi*. Dinozor Kitabevi.

Eskin, H., & Bekiroglu, F. O. (2013). Argumentation as a strategy for conceptual learning of dynamics. *Research in Science Education, 43*(5), 1939-1956.

Eşkin, H. (2008). *Fizik dersi kapsamında öğretim sürecinde oluşturulan argüman ortamlarının öğrencilerin muhakemesine etkisi* [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Marmara Üniversitesi.

Facione, P. A. (1990). *Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction.“The Delphi Report”*. https://philarchive.org/archive/faccta

Fraser, K., & Edwards, J. (1985). The effects of training in concept mapping on student achievement in traditional classroom tests. *Research in Science Education, 15,* 158-165.

Gelibolu, M. F. (2014). Eğitsel dijital oyunlar. M. A. Ocak (Ed.), *Eğitsel dijital oyunların teknolojisi, türleri, sınıflandırılması, derecelendirilmesi ve eğitimde kullanılabilme potansiyeli* içinde (ss. 70-104). Pegem Akademi.

Glassner, A. (2017). Evaluating arguments in instruction: Theoretical and practical directions. *Thinking Skills and Creativity, 24,* 95-103.

Gökdemir, H. (2020). *Fen bilimleri öğretmen adaylarının PISA fen okuryazarlığı yeterliklerinin araştırılması* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Hacettepe Üniversitesi.

Görücü, E. (2014). *Altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin okuma alışkanlıkları ile eleştirel düşünme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Yeditepe Üniversitesi.

Güler, (2011). *6. sınıf fen ve teknoloji dersindeki ‘hücre ve organelleri’ konusunun eğitsel oyun yöntemiyle öğretilmesinin öğrencilerin akademik başarısına etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Atatürk Üniversitesi.

Haglund, J., Jeppsson, F. & Andersson, J. (2012). Küçük çocukların fen alanlarındaki analojik akıl yürütmeleri. *Fen Bilgisi Eğitimi, 96*(4), 725-756.

Hallumoğlu, K. Ö. (2019). *Montessori materyalleri destekli bireysel ve işbirlikli matematik etkinliklerinin erken matematiksel akıl yürütme becerilerine etkisi*[Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Kırklareli Üniversitesi.

Halpern, D. F. (1996). *Thought and knowledge: An introduction to critical thinking. lawrence erlbaum associates.* Mahwah.

Hançer, A. H., Şensoy, Ö. & Yıldırım, H. İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1*(13), 80-88.

Henderson, J. B., McNeill, K. L., González-Howard, M., Close, K. & Evans, M. (2018). Key challenges and future directions for educational research on scientific argumentation. *Journal of Research in Science Teaching, 55*(1), 5-18.

Holbrook, J., & Rannikmae, M. (2009). The meaning of scientificliteracy. *International Journal of Environmental and Science Education, 4*(3), 275-288.

Hussein, M. H., Ow, S. H., Cheong, L. S., & Thong, M. K. (2019). A digital game-based learning method to improve students' critical thinking skills in elementary science. *IEEE Access, 7*, 96309-96318.

ISSA Press Release (2007). *Digitalgames may offerhealthbenefits, expertssuggest*, http://www.issaonline.com/pressroom/downloads/exertainment.pdf.

Jiménez-Aleixandre, M. P., Bugallo Rodríguez, A., & Duschl, R. A. (2000). "Doing the lesson" or "doing science": Argument in high school genetics. *Science Education, 84*(6), 757-792.

Jiménez-Aleixandre, M.P. & Erduran, S. (2007). Argumentation in scienceeducation. In M. P. Jiménez-Aleixandre, S. Erduran (Eds). *Argumentation in Science Education: An Overview* (pp. 3-28). Springer.

Kaya, O.N., & Kılıç, Z. (2010). Fen sınıflarında meydana gelen diyaloglar ve öğrenme üzerine etkileri, *Kastamonu Eğitim Dergisi, 18*(1), 115-130.

Kaya, S. & Elgün, A. (2014). Eğitsel oyunlar ile desteklenmiş fen öğretiminin ilkokul öğrencilerinin akademik başarısına etkisi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi, 23*(1),329-342.

Kaya, Ü. Ü. (2007). *İlköğretim birinci kademede İngilizce derslerinde oyun tekniğinin erişiye etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. AfyonKocatepe Üniversitesi.

Keçeci, G., Alan, B., Yıldız, S., Yıldırım, P., & Zengin, F. (2023). Fen bilimleri öğretmenlerinin yenilikçi öğretim teknolojilerini kullanarak ders içerikleri hazırlamalarının teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterliliklerine etkisi. *Eğitim Ve İnsani Bilimler Dergisi: Teori ve Uygulama, 14*(28), 275-296.

Kesercioğlu, T., Yılmaz, H., Huyugüzel Çavaş, P., & Çavaş, B. (2004). İlköğretim fen bilgisi öğretiminde analojilerin kullanımı: örnek uygulamalar. *Ege Eğitim Dergisi, 5*(1), 35-44.

Kılıç, D., & Sağlam, N. (2009). Öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi 10*(2), 23-38.

Koçak, K. (2014). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğretmen adaylarının çözeltiler konusunda başarısına ve eleştirel düşünme eğilimlerine etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Hacettepe Üniversitesi.

Korkmaz, H., & Kaptan, F. (2001). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *20*, *185*-192.

Korkmaz, Z. S. (2018). *Eleştirel düşünme becerileri eğitiminin öğretmenlerin ve öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi* [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Atatürk Üniversitesi.

Kökdemir, D. (2003). *Belirsizlik durumlarında karar verme ve problem çözme* [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Ankara Üniversitesi.

Kuhn, D. (1993). Science as argument: Implications for teaching and learning scientific thinking.*ScienceEducation, 77*(3), 319–337.

Kuhn, D., Zillmer N., Crowell, A., & Zavala, J. (2013). Developing norms of argumentation: Metacognitive, epistemological, and social dimensions of developing argumentive competence.*CognitionandInstruction, 31*(4), 456-496.

Kukul, V. (2013). Oyunla ilgili tarihsel gelişmeler ve yaklaşımlar. M. A. Ocak (Ed.), *Eğitseldijital oyunlar* içinde (ss. 20-31). Pegem Akademi.

Kurtz, K.J., Gentner, D., & Gunn, V. (1999). Reasoning. In B. M. Bly & D. E. Rumelhart (Eds.), *Handbook of perception and cognition* (2nd ed., pp. 145-200). Academic Press.

Kutru, Ç., & Hasançebi, F. (2024). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) destekli STEM eğitiminin iletişim, eleştirel düşünme, bilimsel yaratıcılık ve problem çözme becerilerine etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 59,* 139-175.

Linderoth, J., Lantz-Andersson, A., & Lindström, B. (2002). Electronic exaggerations and virtual worries: Mapping research of computer games relevant to the understanding of children's game play. *Contemporary Issues in Early Childhood, 3*(2), 226-250.

Linn, M. C., Clark, D., & Slotta, J. D. (2003). WISE design for knowledge integration. *ScienceEducation, 87*(4), 517-538.

Marttunen, M., &Laurinen, L. (2001). Learning of argumentationskills in networked and face-to-faceenvironments. *InstructionalScience, 29*(2), 127-153.

McDonald, S. P., & Kelly, G. J. (2012). Beyond argumentation: Sense-making discourse in the science classroom. In: M. Khine (eds) *Perspectives on scientific argumentation* (pp. 265-281). Springer.

MEB. (2022). PISA 2022 Türkiye Raporu. https://pisa.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2024_03/21120745_26152640_pisa2022_rapor.pdf#page=20.38

MEB. (2006). *Millî Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı.* Ankara.

MEB. (2018). *İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı.* Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

MEB. (2023). *2023 Eğitim Vizyonu.* Temel Eğitim Genel Müdürlüğü.

Naylor, S., Keogh, B., & Downing, B. (2007). Argumentation and primary science. *Research in Science Education, 37*, 17-39.

Nilsson, E. M., & Jakobsson, A. (2011). Simulated sustainable societies: Students' reflections on creating future cities in computer games. *Journal of Science Education and Technology, 20*, 33-50.

Noone, C. (2016). *Mindfulness and critical thinking: structural relations, short-term state effects, and long-term intervention effects* [Unpublished PhD Thesis]. National University of Ireland.

Novick, L. R., Bassok, M., Holyoak, K., & Morrison, R. (2005). The Cambridge handbook of thinking and reasoning. *Problem Solving*, 321-349.

Osborne, J.F. (2002). Science without literacy: A ship without a sail? *Cambridge Journal of Education, 32*(2), 203–215.

Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in schoolscience. *Journal of Research in Science Teaching, 41*(10), 994-1020.

Osborne, J., Simon, S., Christodoulou, A., Howell-Richardson, C., & Richardson, K. (2013). Learning to argue: A study of four schools and their attempt to develop the use of argumentation as a common instructional practice and its impact on students. *Journal of Research in Science Teaching, 50*(3), 315-347.

Ozdem, Y., Ertepinar, H., Cakiroglu, J., & Erduran, S. (2013). The nature of pre-service science teachers' argumentation in inquiry-oriented laboratory context. *International Journal of Science Education, 35*(15), 2559-2586.

Önen, F. (2005). *İlköğretimde basınç konusunda öğrencilerin sahip olduğu kavram yanılgılarının yapılandırmacı yaklaşım ile giderilmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi.

Önen, F., Demir, S. & Şahin, F. (2012). Fen öğretmen adaylarının oyunlara ilişkin görüşleri ve hazırladıkları oyunların değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 13*(3), 299-318.

Öz, M. (2020). *Fen eğitiminde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı ve çoklu modsal betimleme kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi* [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Kastamonu Üniversitesi.

Özgür, A. B. (2023). *Erken çocukluk döneminde yürütücü işlev becerilerinin matematiksel akıl yürütme becerileri üzerindeki yordayıcı etkisi* [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Marmara Universitesi.

Özkan, G., Akça, E., & Umdu Topsakal, Ü. (2020). Oyun tekniğinin öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına ve görüşlerine etkisi. *Journal of International SocialResearch, 13*(70),794.

Özpınar, İ. (2012). *6-8. sınıflar matematik öğretim programında yer alan becerileri ölçmeye yönelik ölçek geliştirme çalışması*[Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi.

Öztürk Zora, L. (2019). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin istatistiksel akıl yürütme becerilerinin incelenmesi*[Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi].Osmangazi Üniversitesi.

Paino, P. (2001). Games studentsplay. *ScienceTeacher, 68*(4), 28-30.

Prensky, M. (2001). Fun, play and games: What makes games engaging. *Digital game-based learning,5*(1), 5-31.

Russell, S.J. (1999). Mathematical Reasoning in the Elementary Grades. Developing Mathematical Reasoning in Grades K-12. *1999 Yearbook, NationalCouncil of Teachers of Mathematics, 2*(4), 455-488.

Samur, Y. (2017). *Dijital oyun tasarımı*. İstanbul: Pusula.

Say, F. S. (2016). *Yedinci sınıf fen bilimleri dersine yönelik tasarlanan bilgisayar oyununun öğrencilerin fene yönelik öz-yeterliklerine, motivasyonlarına ve saldırganlıklarına etkisi* [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Pamukkale Üniversitesi.

Sert, S.(2009). *Eğitsel bilgisayar oyunlarının lise öğrencilerinin internete ilişkin bilgi düzeyi performansına etkisi: Quest Atlantis örneği* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi].Hacettepe Üniversitesi.

Sert-Çıbık, A. (2006). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının fen bilgisi dersinde öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerine ve tutumlarına etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Çukurova Üniversitesi.

Siegel, H. (2010). Critical Thinking. *International Encyclopedia of Education, 6*, 141-145.

Simon, S., Erduran, S., & Osborne, J. (2006). Learning to teach argumentation: Research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education, 28*(2-3), 235-260.

Singmann. H., &Klauer. K. C. (2011). Deductive and inductive conditional inferences: Two modes of reasoning. *Thinking & Reasoning,17*(3), 247–281.

Sir, K. (2013). Eğitsel dijital oyunlarla ilgili kuramsal çerçeve. M. A. Ocak (Ed.), *Eğitseldijital oyunlar kuram, tasarım ve uygulama* içinde (ss. 33-48). PegemAkademi.

Song, Y. &Sparks, J. R. (2019). Measuring argumentation skills through a game-enhanced scenario-based assessment. *Journal of Educational Computing Research,56*(8), 1324-1344.

Sönmez, T. (2020). *Fen bilgisi dersinde argümantasyon destekli senaryolar ile öğrencilerin performanslarının değerlendirilmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi.

Squire, K. (2002). Culturalframing of computer/video games. *The International Journal of Computer Game, 2*(1), 1-22.

Stobaugh, R. (2013). *Assessing critical thinking in middleand high schools*. Routledge.

Şahin, A. (2015). Bilgisayar oyunlarının 4, 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin şiddet eğilimlerine etkileri. *International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkishor Turkic, 10/11*, 1359-1376

Şahinel, S. (2002). *Eleştirel düşünme*. Pegem Akademi Yayıncılık.

Şen, M. (2021). *Argüman tabanlı bilim öğrenme'nin 6. sınıf öğrencilerinin bilimsel okuryazarlığı üzerine etkisinin incelenmesi ve öğrencilerin argümantasyon şemalarının ve argümantasyon sürecine katılımının ortaya konması* [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi.

Tekbıyık, A., & İpek, C. (2007). Pre-service primary teachers' attitudes toward science and their logical thinking skills.*Yüzüncü Yıl UniversityJournal of Education*, *4*(1), 102-117.

Tonus, F. (2012). *Argümantasyona dayalı öğretimin ilköğretim öğrencilerinin eleştirel düşünme ve karar verme becerileri üzerine etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi].Hacettepe Üniversitesi.

Torres, M. AndMacedo, J. (2000). Learning sustainable development with a new simulation game. *Simulation & Gaming, 31*(1), 119-126.

Toulmin, S. (1958). *Theuses of argument*. Cambridge UniversityPress.

Tsai, C. C. (2004). Beyond cognitive and metacognitive tools: The use of the Internet as an 'epistemological' tool for instruction. *British Journal of EducationalTechnology*, *35*(5), 525-536.

Tümay, H. (2008). *Argümantasyon odaklı kimya öğretimi* [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Gazi Üniversitesi.

Tüzün, H. (2006). Eğitsel bilgisayar oyunları ve bir örnek: Quest Atlantis. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30*, 220-229.

Umay, A. & Yıldız, K. A. F. (2005). Matematikte kusurlu akıl yürütme üzerine bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *28*, 188-195.

Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24*(1), 234-243.

Urhan, G. (2016). *Argümantasyon tabanlı öğrenme ortamlarında öğrencilerin argüman kalitelerinin ve informal akıl yürütme becerilerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Gazi Üniversitesi.

Üçgül, M. (2006). *The impact of computergames on students' motivation* [Unpublished Master'sthesis]. Middle East Technical University.

Üstünkaya, I., & Gencer, A.S. (2012). İlköğretim 6. sınıf seviyesinde bilimsel tartışma (argumentation) odaklı etkinliklerle dolaşım sistemi konusunun öğretiminin akademik

başarıya etkisi. *X. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulan Bildiri*. Niğde Üniversitesi.

Üzelgün, M. A., Küçükural, Ö., & Oruç, R. (2020). Argüman analizinde dört yaklaşım: Toulmin modeli, pragma-diyalektik, politik söylem analizi ve argüman kaynakları modelinin bir karşılaştırması. *Connectist: Istanbul University Journal of Communication Sciences, 59*, 265-297.

Van Eemeren, F.H., & Grootendorst, R. (2004). *A systematictheory of argumentation: The pragma-dialectic approach.* Cambridge UniversityPress.

Vaughn, L. (2005) *The power of critical thinking: Effective reasoning about ordinary and extraordinary claims.* Oxford UniversityPress.

Vos, N., Meijden, H., & Denessen, E. (2011). Effects of constructing versus playing an educational game on student motivation and deep learning strategy use. *Computers & Education, 56*(1), 127–137.

Wang, M., & Zheng, X. (2021). Using game-basedlearning to supportlearningscience: A study with middleschoolstudents. *The Asia-Pacific EducationResearcher, 30*, 167-176.

Willingham, D. T. (2007). Critical thinking: why is it so hard toteach. *AmericanEducator, 31*, 8–19.

Wouters, P., van Nimwegen, C., van Oostendorp, H., & van der Spek, E. D. (2013). A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games. *Journal of Educational Psychology, 105*(2), 249-265.

Yama, H., Manktelow, K., Mercier, H., Van der Henst, J-B., Do, K,.Soo., Kawasaki, Y., & Adachi, K. (2010). A cross-cultural study of hindsight bias and conditional probabilistic reasoning. *Thinking & Reasoning,16*(4), 346–371.

Yan, X. & Erduran, S. (2008). Arguing online: casestudies of pre-service science teachers' perceptions of online tools in supporting the learning of arguments. *Journal of Turkish Science Education, 5*(3), 2-31.

Yang, J. C., Chien, K. H. & Liu, T. C. (2012). A digital game-based learning system for energy education: An energy conservation PET. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, *11*(2), 27-37.

Yetkil, K. (2021). *Argümantasyon modelinin "basınç" ünitesinde akıl yürütme ve akademik başarıya etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Atatürk Üniversitesi.

Zeidler, D. L. (1997). Thecentral role of fallaciousthinking in scienceeducation, *ScienceEducation, 81*, 483-496.

Zhou, Q., Huang, Q., & Tian, H. (2013). Developing students' critical thinking skills by task-based learning in chemistry experiment teaching. *Creative Education, 4*(12), 40-45.

Zieffler, A., Garfield, J., Delmas, R., & Reading, C. (2008). A framework to support research on informal inferential reasoning. *Statistics Education Research Journal, 7*(2), 40-58.

Zimmerman, C., Raghavan, K., & Sartoris, M. (2003). The impact of the MARS curriculum on students' ability to coordinate theory and evidence. *International Journal of Science Education, 25*(10), 1247-1271.

EKLER

EK-1. MEB İzni

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
Temel Eğitim Genel Müdürlüğü

Sayı : E-70297673-605.01-61013377 17.10.2022
Konu : Araştırma İzin Talebi
(Seda OKUMUŞ)

DAĞITIM YERLERİNE

İlgi : a) Atatürk Üniversitesi'nin 04.10.2022 tarihli ve E-39657895-000-2200312319 sayılı yazısı.
b) Millî Eğitim Bakanlığının 21.01.2020 tarihli ve 1563890 Sayılı Araştırma Uygulama izinleri 2020/2 Nolu Genelgesi.

Atatürk Üniversitesi'nin Kâzım Karabekir Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Dr. Öğr. Üyesi Seda OKUMUŞ'un "Fen Eğitiminde Eğitsel Dijital Oyun Destekli Argümantasyon Etkinliklerinin Geliştirilmesi ve Geliştirilen Etkinliklerin Akıl Yürütme, Değerler Eğitimi, Eleştirel Düşünme Becerileri ve Akademik Başarı Üzerine Etkisinin İncelenmesi" konulu araştırma izin talebine ilişkin ilgi (a) yazısı ve ekleri Genel Müdürlüğümüzce incelenmiştir.

Söz konusu araştırmanın eğitim ve öğretimi aksatmayacak şekilde **gönüllülük esasına dayalı olarak uygulanması, uygulamalarda sadece yazımız ekinde gönderilen mühürlü formların** kullanılması ve elde edilen kişisel verilerin gizliliğine dikkat edilmesi gerekmektedir. Bu çerçevede araştırmanın 2022-2023 eğitim öğretim yılında Genel Müdürlüğümüze bağlı okullarda yürütülmesi uygun görülmüştür.

Bilgilerini ve gereğini rica ederim.

Songül KOÇER
Bakan a.
Genel Müdür

Ek: Mühürlü Formlar

Dağıtım:
Gereği:
Atatürk Üniversitesi Rektörlüğüne
(Personel Daire Başkanlığı)

Bilgi:
Bursa, Erzurum, Hatay ve Trabzon Valiliğine
(İl Millî Eğitim Müdürlüğü)

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Adres : Atatürk Bulvarı No: 98 Bakanlıklar/ANKARA
Belge Doğrulama Adresi : https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys
Bilgi için: Hazel MERCAN
Unvan : Öğretmen
Telefon No : 0 (312) 413 36 89
E-Posta:
İnternet Adresi:
Faks:3124254049
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr
Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. https://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden 2238-a331-3896-b9bd-6383 kodu ile teyit edilebilir.

EK-2. Etik Kurul Belgesi

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

Projenin/Çalışmanın Adı: Dr.Öğr. Üyesi Seda OKUMUŞ' un TÜBİTAK 1001 programı tarafından kabul edilen "Fen Eğitiminde Eğitsel Dijital Oyun Destekli Argümantasyon Etkinliklerinin Geliştirilmesi ve Geliştirilen Etkinliklerin Akıl Yürütme, Değerler Eğitimi, Eleştirel Düşünme Becerileri ve Akademik Başarı Üzerine Etkisinin İncelenmesi" isimli proje ile ilgili Etik kurul uygunluk-onay belgesi talep edilmesi

Gönderildiği Tarih: 26.08.2021

Teslim Tarihi: 26.08.2021

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

Prof. Dr. Muhsine BÖREKÇİ
Etik Kurul Başkanı

İmza :

Bu Tez/ Proje uygundur: ☒ **Gerekçe/Açıklama: Yapılacak çalışmada yaklaşım ve yöntemler dikkate alınarak, konu ile ilgili çalışmaların gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel açıdan herhangi bir sakınca bulunmamaktadır.**
Bu Tez/ Proje değildir: □ Gerekçe/Açıklama

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

Toplantının Mahiyeti :**Etik Kurul**
Toplantının Tarihi :**26.08.2021**
Toplantının Sayısı :**08**

Karar-01 Dr.Öğr. Üyesi Seda OKUMUŞ' un TÜBİTAK 1001 programı tarafından kabul edilen "Fen Eğitiminde Eğitsel Dijital Oyun Destekli Argümantasyon Etkinliklerinin Geliştirilmesi ve Geliştirilen Etkinliklerin Akıl Yürütme, Değerler Eğitimi, Eleştirel Düşünme Becerileri ve Akademik Başarı Üzerine Etkisinin İncelenmesi" isimli proje ile ilgili husus görüşüldü.

Yapılan görüşmelerden sonra adı geçen "Fen Eğitiminde Eğitsel Dijital Oyun Destekli Argümantasyon Etkinliklerinin Geliştirilmesi ve Geliştirilen Etkinliklerin Akıl Yürütme, Değerler Eğitimi, Eleştirel Düşünme Becerileri ve Akademik Başarı Üzerine Etkisinin İncelenmesi" başlıklı proje çalışmasıyla ilgili çalışmaların gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel yönden sakınca bulunmadığına,

oy birliği ile karar verilmiştir.

Prof. Dr. Muhsine BÖREKÇİ
Birim Etik Kurul Başkanı

Prof. Dr. Yavuz TAŞKESENLİGİL
Birim Etik Kurul Başkan Yardımcısı

Prof. Dr. Betül ASLAN
Birim Etik Kurul Üyesi

Prof. Dr. Mücahit DİLEKMEN
Birim Etik Kurul Üyesi

Prof. Dr. Barış DEMİRCİ
Raportör

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

KARAR BİLGİLERİ	**Toplantı Sayısı: 08** **Karar No: 01**	**Toplantı Tarihi: 26.08.2021**
	Aşağıda bilgileri verilen proje ile ilgili çalışmanın, etik ilkeler açısından değerlendirilmesi isteği ile ilgili husus görüşüldü. Yapılan görüşmelerden sonra; söz konusu projeyle alakalı 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:** Dr.Öğr. Üyesi Seda OKUMUŞ **Çalışma Konusu**: Fen Eğitiminde Eğitsel Dijital Oyun Destekli Argümantasyon Etkinliklerinin Geliştirilmesi ve Geliştirilen Etkinliklerin Akıl Yürütme, Değerler Eğitimi, Eleştirel Düşünme Becerileri ve Akademik Başarı Üzerine Etkisinin İncelenmesi	

EĞİTİM BİLİMLERİ BİRİM ETİK KURULU		**İMZA**
Prof. Dr. Muhsine BÖREKÇİ	Etik Kurul Başkanı	
Prof. Dr. Yavuz TAŞKESENLİGİL	Etik Kurul Başkan Yardımcısı	
Prof. Dr. Betül ASLAN	Etik Kurul Üyesi	
Prof. Dr. Mücahit DİLEKMEN	Etik Kurul Üyesi	
Prof. Dr. Barış DEMİRCİ	Etik Kurul Raportörü	

EK-3. Kullanılan Ölçekler

AKIL YÜRÜTME BECERİSİ ÖLÇEĞİ	Zayıf (1)	Orta (2)	Yeterli (3)	Çok İyi (4)
1. Yaptığım tahminlerin doğruluğunu kontrol ederim.				
2. Kavram, formül vb. matematiksel yapıları ilişkilendirebilirim.				
3. Matematiksel varsayımlarda bulunurum.				
4. İki durum arasındaki farklılıkları ayırt edebilirim.				
5. Yaptığım varsayımın doğruluğunu araştırabilirim.				
6. Özel durumları inceleyerek yeni çıkarımlar elde edebilirim.				
7. Mantıklı tahminler ortaya koyabilirim.				
8. Bir sonuca ulaşmak için ek bilgiye ihtiyaç olup olmadığını belirleyebilirim.				
9. Başkalarının varsayımını değerlendirebilirim.				
10. Gruplandırma, yuvarlama gibi farklı tahmin stratejilerini kullanabilirim.				
11. Verilen genellemeleri test edebilirim.				
12. Kavramları benzer ve farklı özelliklerine göre sınıflandırabilirim.				
13. Elde ettiğim sonuçların doğruluğunu araştırırım.				
14. Neden-sonuç ilişkisi kurabilirim.				
15. Verilen bir niceliğin miktarını yaklaşık olarak belirleyebilirim.				
16. Elde ettiğim sonuçları gerekçelendirip doğruluğunu savunurum.				
17. Gerektiğinde karşıt örnek veririm.				
18. Örüntü ve kuralları keşfederim.				
19. Matematiksel nesnelere ait görüntüler üzerinde zihinsel canlandırmalar yapabilirim.				

	ELEŞTİREL DÜŞÜNME ÖLÇEĞİ **1 -Tamamen Katılıyorum** **2 -Katılıyorum** **3 -Kararsızım** **4 -Katılmıyorum** **5 -Hiç Katılmıyorum**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
1	Her zaman düşünerek hareket ederim.					
2	Ufak bir sorunla karşılaştığımda bile çok telaşlanırım.					
3	Önemli bir karar vereceğim zaman çevremdeki insanlarla mutlaka konuşurum.					
4	Haber programlarında verilen her bilginin doğru olduğuna inanırım.					
5	Benden farklı düşünen kişilerin konuşmalarını da sonuna kadar dinlerim.					
6	Düşüncelerimi açıklarken cümlelerimin anlam bütünlüğü içinde olmasına özen gösteririm.					
7	Bilgi aldığım kaynağın (kişi, kitap, dergi, televizyon, internet, gazete, radyo vb.) güvenilir olup olmadığına mutlaka dikkat ederim.					
8	Bana sorulan sorulara anlaşılır bir şekilde cevap veririm.					
9	Önemli kararları başkalarının vermesinin daha iyi olacağına inanırım.					
10	Hatalarımı söyleyen kişilere olumsuz tepki veririm.					
11	Soru sorduğumda olumsuz tepki alacağımı düşündüğüm için herhangi bir konuyu anlamadığımda, soru sormak yerine anlamış gibi yapmayı tercih ederim.					
12	Daha önce karşılaştığım türden bir sorunla karşılaştığımda çok daha çabuk çözüm üretirim.					
13	Fikir alışverişinde bulunarak doğruya daha çabuk ulaşacağıma inanırım.					
14	Bir soruna çözüm ararken tek bir yönden değil birçok yönden bakarım.					
15	Diğer insanların olumsuz tepki alacağıma inandığım için düşüncelerimi dile getirmem.					
16	Kendi düşüncelerimi sürekli eleştirir endişe duyarım.					
17	Kendi düşüncelerimin de yanlış olabileceğini her zaman göz önünde bulundururum.					

EK-4. Örnek Argümantasyon Etkinlikleri

YILDIZ KAYMASI



Merhaba çocuklar.

Aşağıdaki karikatürde yer alan arkadaşlar yıldız kayması kavramıyla ilgili tartışmaktadır. Sizce kim haklı?

Yıldızın bulunduğu yerden kaymasıyla gökyüzünde hareket eden bir ışık görürüz. Buna yıldız kayması deriz.

Ben senden farklı düşünüyorum. Yıldız kayması olayı meteorlarla ilgilidir. Yıldızlarla bir ilgisi yoktur.



Elif **Murat**

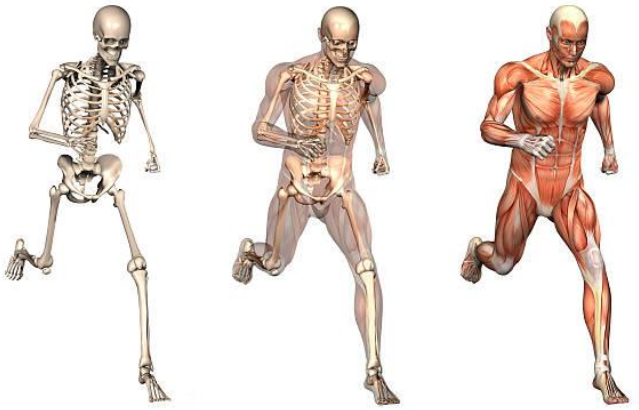


Çocuklardan hangisinin haklı olduğunu grup arkadaşlarınızla fikirlerinizi paylaşarak seçiniz. Seçiminizin sebeplerini **iddia, veri, gerekçe** varsa **destekleyici** ve **çürütücü** bileşenlerini kullanarak yazınız.

…….haklıdır.

Çünkü……

DÜŞÜNELİM, TARTIŞALIM



Aşağıda Destek ve Hareket Sistemi ile ilgili bazı ifadeler verilmiştir. Bu ifadelerin **neden doğru olduğunu** seçeneklerde verilen açıklamalar içerisinden seçinizveya grupça doğru bir açıklama oluşturunuz.

1. Öğretmen sınıfa girdiğinde öğrencilerin bir önceki beden eğitimi dersinde top oynadıklarından dolayı yorgun ve halsiz olduklarını fark eder. **Aşağıdakilerden hangisi bu durumu <u>en iyi</u> açıklar?**

a. Öğrencilerin vücudunu saran çizgili kasların çabuk yorulması nedeniyle öğrenciler yorgun ve halsizdir.

b. Öğrencilerin kol ve bacaklarında bulunan düz kasların çok fazla hareket etmesi nedeniyle öğrenciler yorgun ve halsizdir.

c. Öğrencilerin yaptıkları hareket sonucunda iç organlarının yapısındaki kasların hızlı kasılması nedeniyle öğrenciler yorgun ve halsizdir.

…… doğrudur. Çünkü ……
……
……

d. Yukarıda verilen ifadeler sizin düşüncenizi açıklamıyorsa veya eksik açıklıyorsa kendi düşüncenizi aşağıda belirtiniz.

Hiçbiri doğru değildir. Çünkü ……
……
……

2. Kıkırdak, hareketimizi kolaylaştırarak kemiklerimizin sürtünmeden kaynaklı aşınmasını önler. **Aşağıdakilerden hangisi bu durumu <u>en iyi</u> açıklar?**

a. Kıkırdak, kemik gibi sert bir yapıya sahiptir ancak kemikler arasındaki eklem sıvısı kemiklerin sürtünerek aşınmasını önler.

b. Kıkırdak, kemiklerin uç bölgelerinde bulunduğundan hareketi kolaylaştırır ve kemiklerin sürtünerek aşınmasını önler.

c. Kıkırdak ile kaslar bir bütün oluşturarak hareketimizi kolaylaştırır ve kemiklerin sürtünerek aşınmasını önler.

…… doğrudur. Çünkü …….
……
……

d. Yukarıda verilen ifadeler sizin düşüncenizi açıklamıyorsa veya eksik açıklıyorsa kendi düşüncenizi aşağıda belirtiniz.

Hiçbiri doğru değildir. Çünkü …….
……
……

3. Kalp kası yapısal olarak çizgili kasa, çalışma biçimi bakımından ise düz kasa benzemektedir. **Aşağıdakilerden hangisi bu durumu <u>en iyi</u> açıklar?**

a. Kalp kası kırmızı renkli olduğundan çizgili kasa, isteğimiz dışında çalıştığından düz kasa benzer.

b. Kalp kası çiftler şeklinde bulunduğundan çizgili kasa, yavaş ve ritmik çalıştığından düz kasa benzer.

c. Kalp kası beyaz renkli olduğundan çizgili kasa, isteğimiz dışında çalıştığından düz kasa benzer.

…… doğrudur. Çünkü …….
……
……..

d. Yukarıda verilen ifadeler sizin düşüncenizi açıklamıyorsa veya eksik açıklıyorsa kendi düşüncenizi aşağıda belirtiniz.

Hiçbiri doğru değildir. Çünkü …….
……
……

TAHMİN ET- GÖZLE-AÇIKLA

TAHMİN ET

- Aşağıda hareketsiz bir cisim üzerine etki eden F_1, F_2, F_3 ve F_4 kuvvetlerinin yönü ve doğrultusu verilmiştir. Buna göre aşağıda yer alan soruları arkadaşlarınızla fikirlerinizi paylaşarak tahmin ediniz.



1. Cisim hareket etmiyorsa F_1, F_2, F_3 ve F_4 kuvvetleri hakkında neler söyleyebilirsiniz?

2. Cisim sabit süratle hareket ediyorsa F_1, F_2, F_3 ve F_4 kuvvetleri hakkında neler söyleyebilirsiniz?

3. Cisim doğu-batı doğrultusunda ve doğu yönünde hareket ediyorsa F_1, F_2, F_3 ve F_4 kuvvetleri hakkında neler söyleyebilirsiniz?

GÖZLE

- Aşağıdaki deneyi deneyin basamaklarını takip ederek gerçekleştiriniz.

Malzemeler	**Deneyin Yapılışı**
Kutu Dinamometre (4 adet) İp	**1.** Aşağıdaki şekilde yer alan kuvvetlerin yönü ve doğrultusunu dikkate alarak dinamometreleri kutuya ip yardımıyla sabitleyiniz.  **2.** F_1 kuvvetini 3N, F_2 kuvvetini 5N, F_3 kuvvetini 4N ve F_4 kuvvetini sırasıyla 6N olacak şekilde kutu üzerinde uygulayınız. **3.** F_1 kuvvetini 4N, F_2 kuvvetini 5N, F_3 kuvvetini 4N ve F_4 kuvvetini sırasıyla 4N olacak şekilde kutu üzerinde uygulayınız. **4.** F_1 kuvvetini 4N, F_2 kuvvetini 5N, F_3 kuvvetini 5N ve F_4 kuvvetini sırasıyla 6N olacak şekilde kutu üzerinde uygulayınız.

1. Deneyde neler gözlemlediniz?

AÇIKLA

1. Deneyin ilk aşamasında yaptığınız tahminlerle gözlem aşamasında gözlemlediğiniz durumlar birbiriyle uyuşuyor mu? Cevabınız evet ise bu durumu nasıl açıklarsınız? Cevabınız hayır ise bu farklılığın neden kaynaklandığını düşünüyorsunuz? Grup arkadaşlarınız ile tahminlerinizi ve gözlem sonuçlarınızı karşılaştırarak açıklayınız.

İFADELER TABLOSU



Aşağıdaki tabloda yoğunluk ile ilgili bazı ifadeler verilmiştir. Grup arkadaşlarınızla fikirlerinizi paylaşarak, verilen ifadeleri **doğru** veya **yanlış** olarak belirleyiniz. Verilen boşluklara seçiminizin sebeplerini gerekçelendirerek yazınız.

İfade	Doğru	Yanlış	Çünkü…
1.Her maddenin yoğunluğu aynıdır.			
2.Yoğunlukları farklı sıvılar karıştırıldığında yoğunluğu fazla olan sıvı üstte kalır.			
3.Buz sudan daha yoğundur.			
4.Kirli sular temizlenirken yoğunluk farkından faydalanılır.			

HAYDİ, DENEY TASARLAYALIM!







Merhaba çocuklar. Aşağıda verilen hipotezlerin doğru olup olmadığını belirlemek için grup arkadaşlarınızla birlikte bir deney tasarlayınız.

- Tasarladığınız deneyi yapınız.
- Deney sırasındaki gözlemlerinizi kaydediniz.
- Deneyden ne tür sonuçlar elde ettiğinizi yazınız.

Hipotez 1: Sesin yayıldığı ortam değişirse sesin sürati değişir.

Hipotez 2: Sesin yayılabilmesi için maddesel ortama ihtiyaç vardır.

Araç- Gereçler:

1. Deneyin Yapılışı:

1. Deney Sırasındaki Gözlemler:

1. Deneyden Elde Edilen Sonuçlar:

2. Deneyin Yapılışı:

2. Deney Sırasındaki Gözlemler:

2. Deneyden Elde Edilen Sonuçlar:

ALTIN GÜNÜ TAVSİYESİ



İnsanlarla vakit geçirmeyi çok seven Selin, annesi Elif Hanım ile altın günlerine katılmayı da çok sever. Yine bir gün annesi ile komşuları Nuriye Teyze'nin evindeki altın gününe giderler. Burada sevdiği komşu teyzeler ve mahalleden arkadaşları da vardır. Çay- kahve faslından sonra, komşu teyzeler tek tek birbirlerine hastalıklarını anlatmaya başlarlar. Birbirlerine tavsiye verirler. Aralarında şöyle bir konuşma geçer:

Elif Hanım: Ah Nuriyeciğim, haftalardır belim öyle çok ağrıyor ki hiçbir işimi yapamadım.



Nuriye Teyze: Aaa, çok geçmiş olsun. Bizim bir tanıdık vardı, o da aynı senin gibi çok bel ağrısı çekti. Bir ilaç kullandı, şimdi çok iyi oldu. Hatta o ilacı bize de vermişti. Sana onu getireyim,kullan, bir şeyin kalmaz.

Elif Hanım: Ay sağ ol Nuriyeciğim. Sen ilacı bana getir de onu bir an önce bitsin şu ağrılarım.

Altın günü bittikten sonra Nuriye Hanım ilacı Elif Hanım'a verir. Elif Hanım tavsiye edilen bu ilacı alıp kullanmaya başladıktan bir süre sonra vücudunda kırmızı kabarcıklar oluştuğunu fark eder. Selin annesini o halde görünce çok üzülür ve o hafta derste öğrendikleri aklına gelir. Derste öğretmeni bilinçsiz ilaç kullanımının zararlı sonuçları olabileceğinden bahsetmiştir. Annesine öğrendiği bu bilgiyi söyleyerek bilinçsiz ilaç kullanması sebebiyle bu kabarcıkların oluşmuş olabileceğini ve doktora gitmesi gerektiğini söyler. Bunun üzerine doktora giden Elif Hanım, kabarcıkların oluşma sebebinin arkadaşının tavsiye ettiği ilaç olduğunu ve ilacın içerisinde bulunan bir maddeye alerjisi olduğunu öğrenir.

Bu metinden çıkardığınız sonuçlara göre aşağıdaki soruları grup arkadaşlarınızla fikirlerinizi paylaşarak yanıtlayınız.

1. Siz Elif Hanım'ın yerinde olsaydınız ne yapardınız?

2. Bilinçsiz ilaç kullanımı sonucunda yukarıda verilen hikâyeden farklı olarak ne gibi durumlarla karşılaşılabilir?

ARGÜMAN OLUŞTURALIM



Arkadaşlar, birlikte ünitemizin genel bir değerlendirmesini yapalım. Bana yardımcı olur musunuz?

Elektriğin iletimi konusuna yönelik aşağıda sıralı ifadeler verilmiştir. Grup arkadaşlarınızla birlikte, verilen ifadelerden konu ile ilgili anlamlı bir bütün oluşturmak amacıyla birden fazla ifade içeren kutulardan **doğru**olan ifadeyi seçiniz ve ilerleyiniz. Neden böyle bir seçim yaptığınızı gerekçelendiriniz. Diğer iddiaların neden doğru olmadığını çürütücüler kullanarak açıklayınız.

1a. Bütün katılar elektriği iletir.
1b. Her katı madde elektriği iletmez.

2a. Hava elektrik akımını çok iyi ilettiği için hayatımızı kolaylaştırmaktadır.
2b. Hava elektrik akımını iletseydi hayatımız bu durumdan olumsuz etkilenirdi.

3a. Bazı sıvılar elektrik akımını iletir.
3b. Sıvı maddelerin tamamı elektrik akımını iletir.

4. Maddelerin cinsi elektrik akımını iletme özelliğini etkilemektedir.

5a. Aynı maddeden yapılmış aynı boyda iki telden kalın olanı ince olana göre elektrik akımını daha iyi iletir.
5b. Aynı maddeden yapılmış aynı boyda iki telden ince olanı kalın olana göre elektrik akımını daha iyi iletir.

6a. Aynı maddeden yapılmış aynı kalınlıktaki iki telden uzun olanı kısa olana göre elektrik akımını daha iyi iletir.
6b. Aynı maddeden yapılmış aynı kalınlıktaki iki telden kısa olanı uzun olana göre elektrik akımını daha iyi iletir.

1. kutucukta …… İfadesini doğru olarak seçtik. Çünkü……

2. kutucukta …… İfadesini doğru olarak seçtik. Çünkü……

3. kutucukta …… İfadesini doğru olarak seçtik. Çünkü……

5. kutucukta …… İfadesini doğru olarak seçtik. Çünkü……

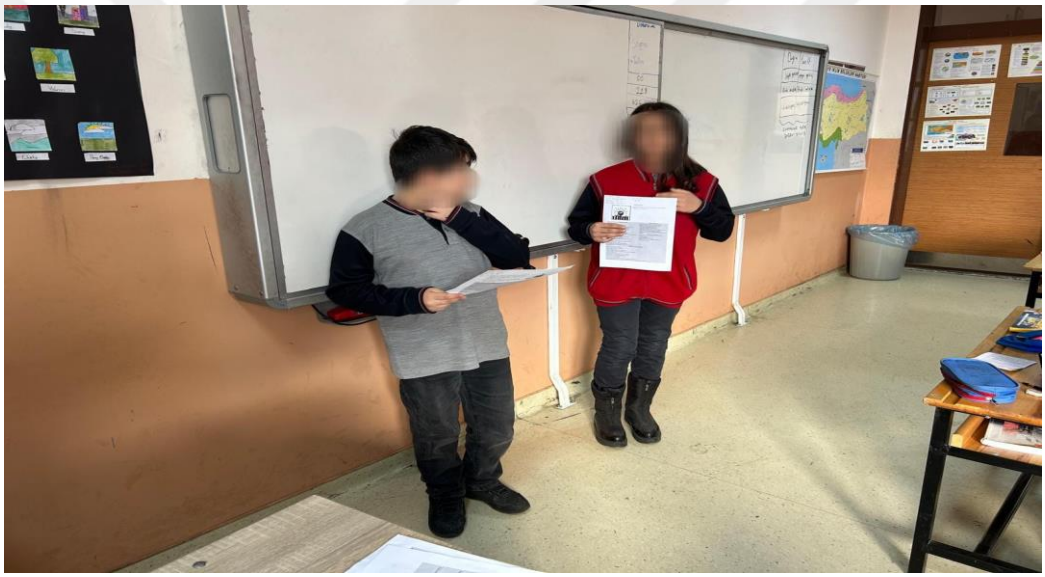
6. kutucukta …… İfadesini doğru olarak seçtik. Çünkü……

Yukarıda verilen ifadelerden ulaştığınız ana fikir nedir? Grup arkadaşlarınızla fikirlerinizi paylaşarak karar veriniz. **İddianızı gerekçelendirerekaçıklayınız**.

……
……
……

EK-5. Faaliyet Görselleri








28/09/2022 09:07




10/10/2022 13:46


28/09/2022 09:07


28/09/2022 09:07


25/10/2022 11:42


22/11/2022 09:28









ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Zafer ALAN
Doğum Yeri ve Tarihi	
Eğitim Durumu	
Lisans Öğrenimi	
Yüksek Lisans Öğrenimi	
Projeler	
Çalıştığı Kurumlar	
İletişim	