



T.C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

**WEB 2.0 DESTEKLİ 5E MODELİNE DAYANAN FEN ÖĞRETİMİNİN
ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARI, GÖRSEL OKURYAZARLIK
DÜZEYİ VE UZAMSAL GÖRSELLEŞTİRME BECERİLERİ ÜZERİNE
ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Özge DEMİREZER

BURSA

2022



T.C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

**WEB 2.0 DESTEKLİ 5E MODELİNE DAYANAN FEN ÖĞRETİMİNİN
ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARI, GÖRSEL OKURYAZARLIK
DÜZEYİ VE UZAMSAL GÖRSELLEŞTİRME BECERİLERİ ÜZERİNE
ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Özge DEMİREZER

Danışman

Doç. Dr. Şirin İLKÖRÜCÜ

BURSA

2022

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim.

Özge DEMİREZER

21.01.2022



EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS/DOKTORA İNTİHAL YAZILIM RAPORU
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA

Tez Başlığı / Konusu: Web 2.0 Destekli 5E Modeline Dayanan Fen Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarı, Görsel Okuryazarlık Düzeyi Ve Uzamsal Görselleştirme Becerileri Üzerine Etkisi

Yukarıda başlığı gösterilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 63 sayfalık kısmına ilişkin, 28/04/2022 tarihinde şahsım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından (Turnitin)* aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan özgünlük raporuna göre, tezimin benzerlik oranı %19'dur.

Uygulanan filtrelemeler:

- 1- Kaynakça hariç
- 2- Alıntılar hariç/dâhil
- 3- 5 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Özgünlük Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerinde doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim

Adı Soyadı: Özge DEMİREZER
Öğrenci No: 801751017
Anabilim Dalı: Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı
Programı: Fen Bilgisi Eğitimi
Statüsü: ☒ Yüksek Lisans ☐ Doktora

Danışman

Doç. Dr. Şirin İLKÖRÜCÜ

(Ad, Soyad, Tarih)

28/04 /2022

YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI

‘Web 2.0 Destekli 5E Modeline Dayanan Fen Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarı, Görsel Okuryazarlık Düzeyi Ve Uzamsal Görselleştirme Becerileri Üzerine Etkisi’ adlı Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Danışman

Özge DEMİREZER

Doç. Dr. Şirin İLKÖRÜCÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD Başkanı

Prof. Dr. Rıdvan EZENTAŞ

T.C.

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE,

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı'nda 801751017 numara ile kayıtlı Özge DEMİREZER'in hazırladığı “Web 2.0 Destekli 5E Modeline Dayanan Fen Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarı, Görsel Okuryazarlık Düzeyi Ve Uzamsal Görselleştirme Becerileri Üzerine Etkisi” konulu yüksek lisans çalışması ile ilgili tez savunma sınavı, 13/05/2022 günü 15:00-17:00 saatleri arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin başarılı olduğuna oybirliği ile karar verilmiştir.

Sınav Komisyonu Başkanı
Doç. Dr. Şirin İLKÖRÜCÜ
Uludağ Üniversitesi

Üye

Doç. Dr. Nurcan KAHRAMAN
Uludağ Üniversitesi

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Bestami Buğra ÜLGER
Hakkari Üniversitesi

ÖNSÖZ

Araştırmamın hazırlanma sürecinde bilgi, fikir ve deneyimleriyle bana yol gösteren, samimiyetiyle her aşamada ışıgım olan, değerli vaktini bana ayırmaktan hiç vazgeçmeyen değerli tez danışmanım Doç.Dr Şirin İLKÖRÜCÜ'ye sonsuz saygı, sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Her zaman maddi ve manevi desteğini hissettiğim, her türlü zorlukla yanımda olan sevgili eşim Osman DEMİREZER'e, her türlü fedakarlığı göstererek bugünlere gelmemi sağlayan, pes ettiğim zamanlarda devam etmem gerektiğini öğreten, motivasyon ve sevgi kaynağım canım annem Firdes BAĞRIYANIK ve canım babam Tuncay BAĞRIYANIK'a, uzakta bile olsa bir telefon kadar yakın, en iyi dostum kardeşim Betül BAĞRIYANIK'a teşekkürü bir borç bilirim.

Web 2.0 araçları ile desteklenen fen bilimleri öğretiminin öğrencilerin akademik başarı, görsel okuryazarlık düzeyi ve uzamsal görselleştirme becerilerine olan etkisinin incelendiği bu araştırmada emeği geçen herkese teşekkür ederim.

Özge Demirezer

ÖZET

Yazar : Özge DEMİREZER

Üniversite : Bursa Uludağ Üniversitesi

Ana Bilim Dalı : Matematik ve Fen Eğitimi

Bilim Dalı : Fen Bilimleri Eğitimi

Tezin Niteliği : Yüksek Lisans

Sayfa Sayısı : xiv+126

Mezuniyet Tarihi :

Tez : Web 2.0 Destekli 5E Modeline Dayanan Fen Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarı, Görsel Okuryazarlık Düzeyi Ve Uzamsal Görselleştirme Becerileri Üzerine Etkisi
Danışman : Doç. Dr. Şirin İLKÖRÜCÜ

WEB 2.0 DESTEKLİ 5E MODELİNE DAYANAN FEN ÖĞRETİMİNİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARI, GÖRSEL OKURYAZARLIK DÜZEYİ VE UZAMSAL GÖRSELLEŞTİRME BECERİLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Bu çalışmanın amacı Web 2.0 araçları ile desteklenen fen bilimleri öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları, görsel okuryazarlık düzeyleri ve uzamsal görselleştirme becerileri üzerine olan etkisini incelemektir. Çalışma yarı deneme modellerinden eşitlenmemiş kontrol gruplu modele göre desenlenmiştir. Araştırma 2021-2022 eğitim öğretim yılında yedinci sınıf düzeyinde öğrenim gören 90 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Uygulama 4 hafta sürmüştür. Deney gruplarında web 2.0 araçları ile desteklenen 5E modeline göre fen öğretim planı, kontrol grubunda ise web 2.0 araçlarıyla desteklenmeyen 5E modeline göre fen öğretim planı uygulanmıştır. Araştırmada veriler ön test-son test olarak ‘Hücre ve Bölünmeler’ başarı testi, görsel okuryazarlık ölçeği ve uzamsal görselleştirme testi ile toplanmıştır. Verilerin analizinde SPSS 25.0 programı kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda web 2.0 araçları ile desteklenen fen bilimleri öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturduğu görülmüştür ($p<0,05$). Web 2.0 araçları ile desteklenen fen öğretiminin öğrencilerin görsel okuryazarlık düzeyi ve uzamsal görselleştirme becerileri üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturduğu bulunmuştur ($p<0,05$). Araştırmanın sonucunda web 2.0 araçları ile desteklenen fen etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarıları, görsel okuryazarlık düzeyi ve uzamsal görselleştirme becerilerine olumlu katkı sağladığı görülmüştür.

Anahtar Sözcükler: Web 2.0, Fen Öğretimi, Görsel Okuryazarlık, Uzamsal Görselleştirme

Abstract

Author: Özge DEMİREZER

University: Bursa Uludağ University

Field: Mathematics and Science Education

Branch: Science Education

Degree Awarded: Master

Page Number: xiv + 126

Degree Date:

Thesis: The Effect of Science Teaching Based on 5E Model with Web 2.0 Support on

Students' Academic Success, Visual Literacy Level and Spatial Visualization Skills

Supervisor: Assoc. Assoc. Prof. Dr. Sirin Ilkorucu

THE EFFECT OF SCIENCE TEACHING BASED ON 5E MODEL WITH WEB 2.0 SUPPORT ON STUDENTS' ACADEMIC SUCCESS, VISUAL LITERACY LEVEL AND SPATIAL VISUALISATION SKILLS

The aim of this study is to examine the effect of science teaching supported by Web 2.0 tools on students' academic achievement, visual literacy levels and spatial visualisation skills. In the study, a quasi-experimental design with pretest-posttest control group, which is one of the experimental research methods, was used. The research was carried out with the participation of 90 students studying at the seventh grade level in the 2021-2022 academic year. The application took 4 weeks. While science was taught using web 2.0 tools in the experimental group, teaching was carried out according to the existing science program in the control group. In the study, the data were collected with the 'Cell and Divisions' achievement test, visual literacy scale and spatial visualization test as pre-test and post-test. SPSS 25.0 program were used in the analysis of the data. As a result of the analysis, it was seen that science teaching supported by web 2.0 tools made a significant difference on the academic achievement of students. It was found that science teaching supported by Web 2.0 tools made a significant difference on students' visual literacy level and spatial visualization skills. As a result of the research, it was seen that science teaching supported by web 2.0 tools contributed positively to students' academic achievement, visual literacy level and spatial visualization skills.

Keywords: Web 2.0, Science Teaching, Visual Literacy, Spatial Visualization

İçindekiler

Sayfa No

ÖNSÖZ.....	v
ÖZET.....	vi
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	viii
TABLolar.....	xii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xiv
1. BÖLÜM: GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	2
1.2. Araştırma Soruları.....	4
1.3. Araştırmanın Amacı.....	4
1.4. Araştırmanın Önemi.....	4
1.5. Varsayımlar.....	5
1.6. Sınırlılıklar.....	5
1.7. Tanımlar.....	5
2. BÖLÜM: KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	7
2.1. Web 2.0 Araçları.....	7
2.2. Görsel Okuryazarlık.....	7
2.3. Uzamsal Görselleştirme.....	8

2.4. İlgili Çalışmalar.....	11
2.4.1. Web 2.0 Araçları İle İlgili Yurtiçi ve Yurtdışında Yapılan Çalışmalar	11
2.4.2. Görsel Okuryazarlık İle İlgili Yurtiçi ve Yurtdışında Yapılan Çalışmalar.....	22
2.4.3. Uzamsal Görselleştirme İle İlgili Yurtiçi ve Yurtdışında Yapılan Çalışmalar.....	27
3. BÖLÜM : YÖNTEM.....	34
3.1. Araştırmanın Modeli.....	34
3.2. Evren ve Örneklem	34
3.3. Veri Toplama Araçları.....	35
3.3.1. Hücre Ve Bölünmeler Ünitesi Başarı Testi.....	35
3.3.2. Uzamsal Görselleştirme Testi.....	37
3.3.3. Görsel Okuryazarlık Ölçeği	39
3.4. Veri Toplama ve Uygulama Süreci.....	40
3.4.1. Deney 1 ve Deney 2 Grubunda Yapılan Uygulama.....	43
3.4.2. Kontrol Grubunda Yapılan Uygulama.....	45
3.5. Verilerin Analizi.....	47
4. BÖLÜM: BULGULAR VE YORUM.....	50
4.1. Hücre Ve Bölünmeler Ünitesi Başarı Testinden Elde Edilen Bulgular.....	50
4.1.1. Gruplar İçerisinde Ön Test ve Son Test Arasında Karşılaştırılması.....	50
4.1.2 Gruplar Arasında Ön Testte ve Son Testte Karşılaştırılması.....	51
4.1.3. Akademik başarı testi yanıtlarının ortalamaları.....	52
4.2. Uzamsal Görselleştirme Testinden Elde Edilen Bulgular.....	53
4.2.1. Gruplar İçerisinde Ön Test ve Son Test Arasında Karşılaştırılması.....	53
4.2.2 Gruplar Arasında Ön Testte ve Son Testte Karşılaştırılması.....	54
4.2.3. Uzamsal Görselleştirme Testi Yanıtlarının Ortalamaları.....	55

4.3. Görsel Okuryazarlık Testinden Elde Edilen Bulgular.....	57
4.3.1. Gruplar İçerisinde Ön Test ve Son Test Arasında Karşılaştırılması.....	57
4.3.2 Gruplar Arasında Ön Testte ve Son Testte Karşılaştırılması.....	58
4.3.3. Görsel Okuryazarlık Testi Yanıtlarının Ortalamaları.....	60
5. BÖLÜM: TARTIŞMA SONUÇ VE ÖNERİLER.....	62
5.1. Tartışma.....	62
5.1.1.Fen Eğitiminde Web 2.0 Araçları Kullanılmasının Öğrenci Akademik Başarısına Etkisi.....	63
5.1.2. Fen Eğitiminde Web 2.0 Araçları Kullanılmasının Öğrencilerin Uzamsal Görselleştirme Becerilerine Etkisi.....	66
5.1.3. Fen Eğitiminde Web 2.0 Araçları Kullanılmasının Öğrenci Görsel Okuryazarlık Düzeyine Etkisi.....	67
5.1.4. Akademik başarı testi, uzamsal görselleştirme testi ve görsel okuryazarlık ölçeklerindeki maddelere verilen yanıtların değerlendirilmesi.....	68
5.2. Sonuç.....	68
5.3. Öneriler.....	69
6. BÖLÜM: KAYNAKÇA.....	71
EKLER	82
Ek 1: Uygulama İzni	83
Ek 2: Etik Kurul Onayı	84
Ek 3: ‘Hücre ve Bölünmeler’ Ünitesi Başarı Testi.....	85
Ek 4: Uzamsal Görselleştirme Testi.....	100
Ek 5: Görsel Okuryazarlık Testi Maddelerine Örnekler	109
Ek 6: Deney 1 ve Deney 2 Gruplarına Uygulanan Ders Planları.....	110

Ek 7: Kontrol Grubuna Uygulanan Ders Planları	118
Ek 8: Deney 1 ve Deney 2 Gruplarına Uygulanan Web 2.0 Araçlarının Adresleri.....	125
ÖZGEÇMİŞ.....	126

Tablolar Listesi

Tablo	Sayfa
1. Araştırmacıların açıkladığı uzamsal yeteneğin alt boyutları.....	10
2. Akademik Başarı Testi Sorularının Güçlük İndeksi ve Ayırt Edicilik İndeksi Değerleri.....	35
3. Hücre ve Bölünmeler Başarı Testi KR-20 Değerleri.....	37
4. Uzamsal Görselleştirme Testi Sorularının Güçlük İndeksi ve Ayırt Edicilik İndeksi Değerleri	37
5. Uzamsal Görselleştirme Testi KR-20 Analizi Sonuçları.....	39
6. Görsel Okuryazarlık Ölçeği Cronbach's Alpha Değerleri.....	39
7. 'Hücre ve Bölünmeler'' Ünitesi Kazanımları.....	42
8. Normallik Testi Sonuçları.....	48
9. Deney Grubundaki ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Akademik Başarı Testi Puanlarının Gruplar İçerisinde Ön Test ve Son Test Arasında Karşılaştırılmasına İlişkin Paired Samples T Test Analiz Sonuçları.....	50
10. Deney Grubundaki ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Akademik Başarı Testi Puanlarının Gruplar Arasında Ön Testte ve Son Testte Karşılaştırılmasına İlişkin One Way ANOVA Analiz Sonuçları.....	51
11. Akademik Başarı Testindeki Yanıtların Ortalamalarına İlişkin Bilgiler.....	52
12. Deney Grubundaki ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Uzamsal Görselleştirme Testi Puanlarının Gruplar İçerisinde Ön Test ve Son Test Arasında Karşılaştırılmasına İlişkin Paired Samples T Test Analiz Sonuçları.....	54
13. Deney Grubundaki ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Uzamsal Görselleştirme Testi Puanlarının Gruplar Arasında Ön Testte ve Son Testte Karşılaştırılmasına İlişkin One Way ANOVA Analiz Sonuçları.....	55
14. Uzamsal Görselleştirme Testindeki Yanıtların Ortalamalarına İlişkin Bilgiler.....	56
15. Deney Grubundaki ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Görsel Okuryazarlık Ölçeği Puanlarının Gruplar İçerisinde Ön Test ve Son Test Arasında Karşılaştırılmasına İlişkin Paired Samples T Test Analiz Sonuçları.....	57
16. Deney Grubundaki ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Görsel Okuryazarlık Ölçeği Puanlarının Gruplar Arasında Ön Testte ve Son Testte Karşılaştırılmasına İlişkin One Way ANOVA Analiz Sonuçları.....	59

17. Görsel Okuryazarlık Ölçeğindeki Maddelere İlişkin Yanıtların Ortalamalarına İlişkin Bilgiler.....	60
---	----

Kısaltmalar Listesi

d: Etki Değeri

F: Frekans

N: Gruptaki Kişi Sayısı

Ö: Öğretmen

p: Anlamlılık Düzeyi

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences

SS: Standart Sapma

X: Ortalama

‰: Yüzde

η^2 : eta kare katsayısı

1.BÖLÜM

GİRİŞ

Teknolojinin hızla ilerlediği günümüz dünyasında, teknolojik gelişmelerden her alanda doğru bir şekilde yararlanarak hayatımızı kolaylaştırmak gerekmektedir. Eğitim gelişen teknolojinin etkilerinin en yoğun yaşandığı alanların başında gelmektedir. Yaşanan hızlı gelişim eğitimde teknoloji kullanımını zorunlu hale getirmektedir. Eğitimde teknoloji kullanımının artması her kesimin bilgiye hızlı ve kolay ulaşmasına imkan tanıyarak, eğitimde yaşanan eşitsizliklerin önüne geçilmesini sağlamaktadır. Ayrıca öğrenilenleri somut hale getirerek öğrenme sürecini kolaylaştırmakta ve daha kalıcı hale getirmektedir. (Timur ve diğerleri, 2019).

Günümüzde bilgiye hızlı ulaşma bir ihtiyaç haline gelmiştir. Bilgiye hızlı ulaşım ve ulaşılan bilginin ihtiyaca göre yorumlanabilmesi teknolojik araçlar ile mümkün olmaktadır. Bu yüzden okullarda teknoloji kullanımı hızla artmaktadır (Öksüz ve Ak, 2010).

Öğrencilere aktarılan teorik bilgilerin gerçek hayatta kullanılabilirliğinin artırılması için ders kazanımlarının web teknolojisi ile birleştirilmesi beklenmektedir. Bunu sağlamak için öğrencilerin dijital veri hazırlama becerilerinin geliştirilmesinin önem kazandığı görülmektedir (Bal, 2019). Okullarda eğitim teknolojilerinin kullanılması dersi eğlenceli hale getirmekte, kazanımlara ulaşmayı hızlandırmakta ve öğrenmeyi kalıcı hale getirmektedir (Katrancı ve Uygun, 2013).

Gelişen teknoloji ile birlikte eğitim alanındaki yeniliklerden birinin de web 2.0 araçlarının eğitimde yoğun biçimde kullanılması olduğu görülmektedir. Pandemi dönemi, eğitim ve teknolojinin her zaman iç içe olması gerektiğini, öğretmen ve öğrencilerin özellikle uzaktan eğitimde kullanılan teknolojilerin kullanımına hâkim olmaları gerektiğini göstermektedir (Başaran ve diğerleri, 2021). Pandemi süreci nedeniyle eğitimin çevrimiçi olarak yapılmak zorunda kalınması da eğitimde dijitalleşmenin ve web 2.0 araçlarının gerekliliğini göstermiştir. Web 2.0 uygulamaları kullanıcıların farklı türde içerik üreterek paylaşımda bulunması, içeriklere ulaşmada kolaylık sağlaması ve kullanıcılar arası sosyal etkileşimi basit bir hale getirmesinden dolayı bir çok alanda kullanıldığı gibi eğitim alanında da oldukça tercih edilmektedir (Deberlioğlu ve Köse, 2010).

Web 2.0 araçları öğrenme sürecinde veri alışverişini kolaylaştırmayı, öğrenci becerilerinin olumlu yönde gelişmesini, bu süreçte öğretmenin rehber, öğrencinin aktif bir konuma geçmesini sağlamaktadır. Web 2.0 araçlarının öğrencilerin ihtiyaçlarına cevap verebileceğinin anlaşılması öğretmenlerin bu konuda daha fazla bilgi ve beceriye sahip olmasını gerekli

kılmaktadır. Bu yüzden öğretmenlere Web 2.0 araçlarıyla ilgili bilgi ve beceri kazandırabilecek eğitim ve faaliyetlerin önem kazandığı görülmektedir (Altıok ve diğerleri, 2017). Web 2.0 araçları görsel ve uzamsal becerileri destekleyen araçlardır. Web 2.0 araçlarını kullanan kişilerin sunulan görsel mesajı okuması ve uzamsal ortamdaki verileri yorumlayabilmesi beklenmektedir (Dere, 2017).

1.1. Problem Durumu

21.yüzyılın hızla değişen ve gelişen teknolojisi hayatın her alanını etkileyerek günlük yaşantımızın vazgeçilmez bir parçası haline geldiği görülmektedir. Teknolojideki bu hızlı değişim her alanı olduğu gibi eğitim alanını da değiştirmekte, öğretmen ve öğrencilerin bu teknolojik gelişimlere uyum sağlamasını zorunlu hale getirmektedir. Bu nedenle eğitimde teknoloji öğrenme ortamlarının tasarlanmasının vazgeçilmez bir ögesi olarak günümüzde yer almaktadır. Günümüzde teknoloji hem yüz yüze eğitim hem de uzaktan eğitim sürecinde kullanılmaktadır. 2019 yılında başlayan pandeminin, dünyada sağlık başta olmak üzere birçok alanda büyük değişimlere sebep olduğu izlenmiştir. Özellikle eğitim alanı pandeminin olumsuz etkilerinin en çok yaşandığı alanların başında gelmektedir. Bu süreçte dünyada yüz yüze eğitimin yapılamaz hale gelmesi, uzaktan eğitimin ve bunu destekleyen teknolojilerin gerekliliğini ön plana çıkarmaktadır (Can, 2020). Web 2.0 araçları öğrencilerin derse karşı ilgi ve motivasyonlarını artıran, dijital okuryazarlık düzeyini yükselten, öğretmenler için de eğitim öğretim sürecini kolaylaştıran ve çeşitlendiren uygulamalardır (Çelebi ve Satırlı, 2021). Bunun yanında, bu araçlar öğrencileri öğrenme süreçlerine aktif olarak dâhil ettiği ve öğrenci merkezli bir süreç oluşturduğu için yapılandırmacı anlayışı da desteklemektedir (Çelik, 2020). Bu bağlamda, Web 2.0 araçlarının öğretmenlere yönelik faydalarına bakıldığında; eğitimde etkinlik ve uygulamalarda kullanıldığında öğretmenlerin öğrencilerinin dikkat ve motivasyonlarını üst düzeyde tutmasını sağladığı, farklı değerlendirme çeşitlerini öğretmenin kullanımına sunduğu, öğretmenin günlük hayattan örnekler vererek bağlam temelli öğrenme gerçekleştirmesine imkan tanıdığı, öğrencinin meydana getirdiği ürünlerin kaynağının öğretmen tarafından takibinin yapılmasını kolaylaştırdığı belirtilmektedir (Tatlı ve diğerleri, 2016). Öğrenciler açısından değerlendirildiğinde ise öğrencilerin yaptıkları çalışmaların sonucunda ortaya somut ürünler çıkarmalarına imkan tanıdığı, onların öğrenme sürecinden zevk almalarını ve kendi çalışma planlarını oluşturmalarını sağladığı, böylece farklı başarı düzeyinde olan öğrencileri desteklediği görülmektedir. Bunların yanında, öğrencilerin araştırdıkları konularda daha detaylı ve güncel bilgilere ulaşmalarına imkan tanıdığı, öğrenme sürecinde birden fazla duyu organını kullanmalarını sağladığı, öğrenmenin kalıcılığını ve

öğrencilerin motivasyonlarını arttırdığı belirtilmektedir (Karaman ve diğerleri, 2008). Web 2.0 araçları öğrencilerin birbirlerinin yaptığı ürünleri değerlendirmelerini, fikir alışverişi yapmalarını ve ürünlerini geliştirmelerini de sağlamaktadır. Böylece hem kendi öğrenmelerini gözden geçirerek geliştiren hem de birbirleriyle iletişim halinde grupça çalışmalarına imkan sağlayarak sosyalleşmelerini destekleyen bir ortam yaratmaktadır (Elmas ve Geban, 2012).

Web 2.0 araçları öğrencilerin görsel ve uzamsal öğrenmeleriyle de ilişkilidir. Öğretmen ve öğretmen adaylarının uzamsal konuları içeren görseller tasarlayabilmeleri için konuyla ilgili tecrübelerinin yanında uzamsal düşünceleri de gerekmektedir (Çevik ve diğerleri, 2019). Görsel okuryazarlık öğrencilerin derslerde verilen görsellerdeki mesajları daha iyi anlamalarını ve karşılaştıkları görselleri anlamlandırarak okuyabilmelerini sağlamaktadır (Şahin ve diğerleri, 2013). Feinstein ve Hagerty (1994) görsel okuryazarlığın modern dünyadaki eğitimde okuma, yazma ve aritmetik ile aynı önemde olduğunu 4 madde ile açıklamaktadır:

- 1) Görsel okuryazarlık için beynin sağ lobu kullanılırken, düşünme sürecinde ise beynin iki lobu da kullanılmaktadır. Böylelikle öğrenmede bütünsel düşünme gerçekleştirilmektedir.
- 2) Beynin sol lobuna ait soyut kavramları somut hale getirerek öğrenme sürecini gerçekleştirmektedir.
- 3) Aynı verileri farklı şekillerde harmanlayarak farklı açıdan görebilmeyi sağlamaktadır.
- 4) Bireyin karar alırken çevresinden etkilenen bireyler yerine kendi bakış açısını geliştirebilen, çevresini kendi gözlemleriyle yorumlayabilen, çevresinden bağımsız kararlar alabilen bireylerin ortaya çıkmasını sağlamaktadır (Aktaran İşler, 2002).

Uzamsal görselleştirme yeteneği bireylerin günlük, akademik ve mesleki hayatlarında önemli bir yere sahiptir. Literatür incelendiğinde matematik, uzay bilimleri, müzik, biyoloji, görsel sanatlar, geometri, fizik, mühendislik ve mimarlık gibi alanlarda birçok çalışmanın olduğu ve özellikle fen ve matematik gibi alanlarda bu konunun daha da önemli olduğu görülmektedir (Kaya, 2019). Temelinde görselliğin yer aldığı konuların öğretiminde ilişkili olarak uzamsal görselleştirme becerilerinin de önemli olduğu açıktır. Dolayısıyla Web 2.0 araçlarının öğrenci başarısına etkisinin görsel ve uzamsal görselleştirme açısından anlaşılması, öğretmenlerin nasıl bir eğitim ortamı tasarlamaları gerektiği hakkında fikir verecektir. Bu bağlamda bu çalışmada web 2.0 araçları ile desteklenen fen bilimleri öğretiminin öğrencilerin akademik başarı, görsel okuryazarlık düzeyi ve uzamsal görselleştirme becerileri üzerine etkisi araştırılmıştır.

1.2. Araştırma Soruları

1. 7.sınıf Hücre ve Bölünmeler ünitesinin öğretiminde Web 2.0 etkinlikleri uygulanan deney grubu öğrencileri ile uygulanmayan kontrol grubu öğrencileri arasında akademik başarı puanları bakımından anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Web 2.0 Destekli Hücre ve Bölünmeler ünitesinde öğrenim gören deney grubu öğrencileri ile mevcut fen bilimleri öğretim programına göre öğrenim gören kontrol grubu öğrencileri arasında görsel okuryazarlık puanları bakımından anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Web 2.0 Destekli Hücre ve Bölünmeler ünitesinde öğrenim gören deney grubu öğrencileri ile mevcut fen bilimleri öğretim programına göre öğrenim gören kontrol grubu öğrencileri arasında uzamsal görselleştirme becerisi puanları bakımından anlamlı bir farklılık var mıdır?

1.3. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı ortaokul 7. Sınıf kademesinde web 2.0 araçları ile desteklenen etkinliklerin öğrencilerin akademik başarıları, görsel okuryazarlık düzeyi ve uzamsal görselleştirme becerileri üzerine etkisi olup olmadığını araştırmaktır.

1.4. Araştırmanın Önemi

Son yıllarda dünyada yaşanan gelişmeler eğitim alanında da bazı değişimleri mecbur kılmaktadır. Eğitim alanında yapılan bu değişimlerin temelinde bireylere 21. Yüzyıl yaşam becerilerini kazandırmak yatmaktadır. Fen Bilimleri Dersi öğretim programında da 21. Yüzyıl yaşam becerilerine ve problem çözme becerilerine sahip, araştırıp sorgulayan, çevresini merak eden, farkındalığı yüksek, öğrenmeyi öğrenen ve bunları fen ile birlikte kullanabilen fen okuryazarı bireyler yetiştirmek amaçlanmaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005). Bu amacın gerçekleştirilebilmesi için öğrencilerin görseli algılama, görseli tanıma, görseli düşünme ve görseli kullanma becerilerinin de geliştirilmesi gerekmektedir. Fen bilimleri öğretim programı incelendiğinde bütün sınıf seviyelerindeki “Canlılar ve Yaşam”, “Fiziksel Olaylar”, “Madde ve Doğası”, “Dünya ve Evren” alanlarında yer alan ünitelerde görsel etkinliklerin ve görsel materyallerin önemli bir yerinin olduğu görülmektedir. Öğrencilerin bu ünitelerde başarılı olabilmesi için görsellerin verdiği mesajları doğru anlayıp yorumlayabilmesi ve öğrendiği sözel bilgileri görsellere dönüştürebilmesi gerekmektedir. Bu durum öğrencinin fen bilimleri dersinde akademik başarı için görsel okuryazarlık becerilerinin geliştirilmesinin gerekli olduğunu göstermektedir (Gök ve Doğan, 2020).

Fen bilimleri derslerinde uzamsal görselleştirme gerektiren konuların anlaşılabilmesi için öğrencilerin uzamsal görselleştirme becerilerini kullanarak yorum yapmaları gerekmektedir. Kurnaz ve Değermenci (2012) yaptıkları çalışmada öğrencilerin fen bilimleri derslerinde bilimsel modelleri anlamakta zorluk çektiğini, bunu önlemek için öğretmenlerin dersteki etkinliklerde uzamsal görselleştirmenin geliştirilmesine yer vermeleri gerektiğini belirtmişlerdir. Bu amaçla teknoloji ile desteklenen etkinliklerin öğrencilerin uzamsal görselleştirme becerilerini geliştireceği hedeflenmektedir (Çevik ve diğerleri, 2019). Bu araştırma sayesinde web 2.0 araçları ile desteklenen etkinliklerin öğrencilerin akademik başarı, görsel okuryazarlık düzeyi ve uzamsal görselleştirme becerilerine ne kadar katkı sağladığı gözlemlenip, web 2.0 araçları ile desteklenen bir eğitime ihtiyaçları olup olmadığına karar verilebilir. Bu araştırma web 2.0 araçları ile desteklenen fen öğretiminin kalitesinin nasıl artırılacağına dair yol gösterici olabilir. Aynı zamanda öğrencilerin görsel okuryazarlık düzeyi ve uzamsal görselleştirme becerilerinin nasıl geliştirileceğine bir örnek olabilir. Sonuç olarak teknoloji destekli eğitimin giderek önem kazandığı günümüzde bu çalışmanın literatüre bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.5. Varsayımlar

Bu araştırmanın varsayımları aşağıda ifade edilmiştir.

1. Araştırmaya katılan öğrenciler Görsel Okuryazarlık Ölçeği, Uzamsal Görselleştirme Testi ve Akademik Başarı Testi sorularına gönüllü ve içten bir şekilde cevap verdikleri varsayılmıştır.
2. Öğretmenin, deney ve kontrol grubuna verdiği eğitimi etkilemediği, yansız davrandığı varsayılmıştır.

1.6.Sınırlılıklar

Bu araştırmanın sınırlılıkları aşağıda ifade edilmiştir.

1. Araştırma 7.sınıf fen bilimleri dersi Hücre ve Bölünmeler ünitesi ile sınırlıdır.
2. Araştırma 4 hafta ve haftada 4 ders saati ile sınırlıdır.
3. Araştırma 90 öğrenci ile sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

Web 2.0: İnterneti hazır bilginin tüketildiği platform olmaktan kurtarıp, yayınlanan bilginin içeriğinin kullanıcılar tarafından zenginleştirilmesine ve paylaşılmasına olanak sağlayan araçlardır (Horzum, 2010).

Görsel Okuryazarlık: Görsel dili okuyabilme ve yazabilme, görsel mesajları çözümleyebilme becerisidir (Bamford, 2003).

Uzamsal Görselleştirme: Bir nesnenin görüntüsünü zihinde değiştirme, döndürme, tersine çevirme ve kullanabilme becerisi (McGee, 1979).

2.BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde Web 2.0 araçları, görsel okuryazarlık, uzamsal görselleştirme kavramsal açıklamasına ve bu kavramların yer aldığı alan yazına yer verilmiştir.

2.1. Web 2.0 Araçları

World Wide Web, 1989 yılında CERN’de çalışan Tim Berners-Lee tarafından HTML (Hyper Text Markup Language) ismindeki bilgisayar kodunu geliştirmesiyle ortaya çıkmıştır. Web teknolojilerinin ilk aşaması olan HTML web sayfaları, sunucu bilgisayarlarındaki içeriklerin kullanıcı bilgisayarlarına aktarılması prensibi üzerine tasarlanmıştır. Bu prensiple tasarlanan Web 1.0 temelinde içerik üreticiler ve pasif okuyucular olarak ayrıldığından dolayı karşılıklı etkileşim yoktur. (Demirli ve Kütük, 2010).

Web 1.0 kullanıcıların tecrübelerini aktarmak, kendini bir topluluğa ait hissetmek, veri alışverişi ve iletişim kurmalarını sağlamak bakımından yetersiz olmasından dolayı gelişen teknolojiyle birlikte Web 2.0 kavramı ortaya çıkmıştır (Kutup, 2010). Web 2.0, ilk olarak Darcy DiNucci tarafından, “Parçalanmış Gelecek” isimli makalede kullanılmıştır (DiNucci, 1999). Daha sonra O’Reilly ve MediaLive International şirketlerinin katıldığı konferansta ortaya atılmıştır (O’Reilly, 2005). Web 2.0; interneti hazır bilginin tüketildiği platform olmaktan kurtarıp, yayınlanan bilginin içeriğinin kullanıcılar tarafından zenginleştirilmesine ve paylaşılmasına olanak sağlayan bir platforma dönüştürmektedir. Web 2.0’nin hedefi kullanıcıları teknik problemlere maruz bırakmadan veri alışverişinde bulunmalarını ve sosyalleşmelerini sağlamaktır (Horzum, 2010).

Literatür incelendiğinde Web 2.0 araçlarının eğitim ortamlarına birçok katkısının olduğu görülmektedir. Web 2.0 araçları öğrenmeyi etkili hale getirerek öğrencilere grupta çalışma becerisi kazandırmaktadır. Öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini ve problem çözme becerilerini geliştirmektedir. Ayrıca derse destek ortamı oluşturmakta, öğrencinin kendi öğrenme sorumluluğunu üstlenmesini sağlamakta ve öğrendiklerini gerçek yaşama aktarmalarını kolaylaştırmaktadır. Bu katkılarından dolayı Web 2.0 araçlarına duyulan ilgi artarak eğitimde kullanımı yaygınlaşmaktadır (Karaman ve diğerleri, 2008; Gürleroğlu, 2019).

2.2. Görsel Okuryazarlık

Görsel okuryazarlık kavramını detaylı inceleyerek, disiplinler arası bir platform oluşturmak ve uygulama alanlarını tartışmak üzere 1968 yılında Uluslararası Görsel Okuryazarlık Derneği (IVLA) kurulmuştur. Görsel okuryazarlık tanımı ilk olarak 1969 yılında Debes tarafından dile getirilmiştir. Debes (1969)’e göre “Görsel Okuryazarlık; İnsanların duyu organlarıyla kazandığı

tecrübeleri farklı olaylarla birleştirerek geliştirebileceği görsel yeterliliktir. Öğrenmenin gerçekleşebilmesi için görsel okuryazarlık düzeyinin gelişmesi gereklidir. Görsel okuryazarlık geliştirildiğinde birey çevresinde gerçekleşenleri yorumlayarak anlamlandırabilir. Bu sayede çevresiyle iletişim kurması ve bundan keyif alması sağlanır’’ (Aktaran Eraslan Taşpınar, 2017). Pettersson (1993) Uluslararası Görsel Okuryazarlık Derneği’nin uzun tartışmalardan sonra uzlaştığı tanımı ‘bir insanın görme yeteneğini tüm duyu organlarıyla beraber kullanabilmesi, görsel imgeleri kullanarak iletişim sağlayabilmesi, sözel dili görsel imgeye dönüştürebilmesi ve tersini yapabilmesi, görsel verileri değerlendirmesi ve araştırma yapabilmesi’ olarak ifade etmiştir (Aktaran Alban ve Alban, 2008). Literatürde görsel okuryazarlıkla ilgili farklı tanımlar da bulunmaktadır. Ausburn (1978) görsel okuryazarlığı; ‘‘bireyin iletişimde görsel kullanmasını ve kullandığı görseli anlamasını sağlayan beceriler’’ olarak tanımlarken, Wileman (1993) ise görsel bilgiyi yorumlayıp anlamlandırma ve bilgileri görsellere çevirme becerisi olarak tanımlamıştır. Görsel okuryazarlık; görselleri anlama ve anlatma becerilerini kapsayan bir süreçtir. Görsel okuryazarlık kavramı ilk ortaya çıktığında görsel okuma becerileri olarak kullanılsa da zamanla yaşanan değişimle görsel anlama becerileri de eklenerek ifade genişletilmiştir (Tüzel, 2010).

Görsel okuryazarlık; görsel düşünme, görsel öğrenme ve görsel iletişim olarak 3 alt bölümde incelenmektedir. Görsel okuryazarlık kavramının yorumlama ve kaynaştırma özelliğinden dolayı bu alanlar birbirleriyle sürekli etkileşim ve bütünleşme içerisindedir (İpek, 2003).

Görsel Okuryazar bir bireyin sahip olması gereken özellikler şunlardır (İşler, 2002).

- Görsel iletilerin anlatmak istediklerini anlama ve değerlendirme
- Görsel tasarım ilkelerini kullanarak güçlü bir iletişim kurma
- Teknolojik aletler ve geleneksel yöntemler ile güçlü görsel iletiler oluşturma
- Görsel düşünme şeklini kullanarak sorunları çözebilmedir.

2.3. Uzamsal Görselleştirme

Uzamsal yetenek araştırmaları derin ve geniş bir geçmişe sahiptir. Uzamsal yeteneğin farklı çalışma alanları üzerindeki etkileri ile, ne olduğunu, insan zekasına nasıl katkıda bulunduğunu, diğer faktörlerle veya değişkenlerle nasıl etkileştiğini görmek ve ölçmek için sayısız yöntemin geliştirilmesine büyük ilgi gösterilmiştir (Dokumacı Sütçü, 2021). Uzamsal yetenek araştırmalarının ilk dönemi, psikolojideki araştırmacıların çoklu zekâ ve zekada yer alan bir ‘‘uzamsal faktörün’’ varlığını kabul etmeye başlamalarıyla ortaya çıkmıştır. Mekanik zekânın Thorndike tarafından kabul görmesi uzamsal yetenek araştırmalarının ortaya çıkması olarak

değerlendirilmektedir. Uzamsal yeteneğin insan zekâsında önemli bir faktör olarak ilk kez tanımlanması, 1921'de E. L. Thorndike'nin Zekânın Örgütlenmesi başlıklı makalesi ile gerçekleşmiştir. İkinci Dünya Savaşı'ndan 1960'ların başlarına kadar olan dönemde yapılan uzamsal yetenek araştırmaları birçok kâğıt ve kalem testinin geliştirilmesine yol açmıştır. 1960'lardan 1980'lerin ortasına kadar, araştırmacılar uzamsal yetenek üzerinde cinsiyet, çevre, yaş, öğrenme stili, hız ve verimlilik gibi faktörlerin etkisini incelemişlerdir. Bu dönemde üretilen literatürün büyük kısmı cinsiyet ve çevresel faktörlere odaklanmaktadır (Hartman ve Bertoline, 2005).

Uzamsal yeteneğin mühendislik, astroloji, fizik, geometri, görsel sanatlar gibi birçok sanat ve bilim dalında kullanılmasından dolayı daha sonraki dönemlerde uzamsal yetenekle ilgili çok sayıda çalışmaya rastlamak mümkündür. Lohman (1994)'a göre özellikle fen ve matematik eğitimi alanlarında kullanımına ihtiyaç daha fazla olduğundan bu alanlarda konu daha da önem kazanmaktadır (Aktaran Kaya, 2019).

Literatüre bakıldığında uzamsal yeteneğin ve alt bileşenlerinin ortak bir tanımının ortaya konulmadığı, bu kavramın yerine uzamsal görselleştirme, üç boyutlu görselleştirme, uzamsal kavrama gibi ifadelerin kullanıldığı görülmektedir. (Turğut, 2007). Olkun (2003), uzamsal yeteneği nesnelerin iki ve üç boyutlu parçalarını hareket ettirerek oluşturduğu yeni durumları zihinde oluşturabilme becerileri olarak tanımlamaktadır. Lohman (1993), iyi yapılandırılmış görsel görüntüler oluşturma, saklama, düzenleme ve başka şekle dönüştürme yeteneği olarak tanımlamaktadır. Yıldız (2009) ise yaptığı çalışmada uzamsal yeteneği; nesnelerin zihinde oluşturularak bütün ya da parçalarını döndürerek değişik açılardan tanınması yeteneği olarak ifade etmektedir. Uzamsal yeteneğin alt bileşenlerinin sayısı ve tanımlarıyla ilgili farklı görüşler mevcuttur (Dokumacı Sütçü ve Oral, 2019). Örneğin; McGee (1979) uzamsal yeteneğin, uzamsal görselleştirme ve uzamsal yönelim olarak iki alt boyutunun olduğunu söylemektedir. Lohman (1988) ve Smith (1998) uzamsal yönelim, uzamsal görselleştirme ve zihinde döndürme olarak üç alt boyutunun olduğunu söylemektedir. Linn ve Petersen (1985) yaptığı çalışmada uzamsal kavrama, zihinde döndürme ve uzamsal görselleştirme olarak 3 alt boyutun olduğundan bahsetmektedir. Contero ve diğerleri (2005) alt boyutları şu şekilde sınıflandırmaktadır: uzamsal ilişkiler, uzamsal görselleştirme ve uzamsal yönelim. Pellegrino, uzamsal ilişkiler ve uzamsal görselleştirme olarak iki alt boyutun varlığından bahsetmiştir. Aşağıdaki tabloda araştırmacıların açıkladığı uzamsal yeteneğin alt boyutları gösterilmektedir (Turğut, 2007).

Tablo 1*Araştırmacıların açıkladığı uzamsal yeteneğin alt boyutları*

Bileşen	Araştırmacı(lar)				
	Mcgee	Linn ve Petersen (1985)	Lohman (1988) ve Smith (1998)	Pellegrino et al. (1984) ve Olkun (2003)	Contero et al (2005)
Uzamsal Kavrama		√			
Uzamsal Yönelim	√	√	√		√
Uzamsal Görselleştirme	√	√	√	√	√
Zihinsel Döndürme			√		
Uzamsal İlişkiler				√	√

Literatüre bakıldığında uzamsal yeteneğin tüm alt alanlarında uzamsal görselleştirmenin ortak olduğu görülmektedir (Zeybek ve Saygı, 2018). Uzamsal görselleştirmenin de farklı araştırmacılar tarafından yapılmış farklı tanımları vardır (Dokumacı Sütçü ve Oral, 2019). Bu tanımlar şu şekildedir: McGee (1979), uzamsal görselleştirmeyi bir nesnenin görüntüsünü zihinde değiştirme, döndürme, tersine çevirme ve kullanabilme becerisi olarak tanımlarken, Clement (1998) iki ve üç boyutlu bir nesnenin hareketlerini zihinde hayal ederek anlama olarak ifade etmektedir.

2.4. İlgili Çalışmalar

2.4.1. Web 2.0 Araçlarının Kullanımı İle İlgili Yurtiçi ve Yurtdışında Yapılan Çalışmalar: Güler ve Sağlam (2002) tarafından yürütülen çalışmada biyoloji öğretiminde çalışma yapraklarının ve bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin bilgisayara karşı tutumlarına ve başarısına etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya dâhil edilen lise öğrencileri kontrol ve deney grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Deney grubunu oluşturan öğrencilere bilgisayar desteği ile enzimler konusu anlatılmıştır. Kontrol grubunu oluşturan öğrencilere ise geleneksel öğretim yöntemlerine göre enzimler konusu anlatılmış ve öğrencilere çalışma kâğıtları dağıtılmıştır. Araştırmanın sonunda her iki gruptaki öğrencilerin derse yönelik başarı ve tutum düzeylerinin anlamlı farklılık göstermediği tespit edilmiştir.

Yiğit ve Akdeniz (2003) tarafından yürütülen çalışmada fizik dersinde elektrik devreleri konusunda bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin tutum ve başarıları üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonunda öğrencilerin bilgisayar destekli öğretim yöntemine bağlı olarak ders başarı düzeylerinin ve derse yönelik tutumlarının arttığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin derse yönelik tutum ve başarı düzeylerinin artmasının temelinde öğrencilerin bilgisayar destekli öğretimi diğer geleneksel yöntemlerden daha etkili bir yöntem olarak görmelerinin etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aynı çalışmada ulaşılan bulgulara göre, öğrencilerin bilgisayar destekli öğretim etkinliklerine oldukça istekli bir biçimde katılmalarının da bu sonucun ortaya çıkmasında etkili olduğu ifade edilmiştir.

Yenice ve diğerleri (2003) tarafından yürütülen çalışmada Millî Eğitim Bakanlığı tarafından çağdaş program geliştirme tekniklerine göre planlanmış Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programının öğrenci kazanımlarına (hedeflerine) ulaşma düzeyine bilgisayar destekli öğretim yönteminin etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya kontrol ve deney grubu olarak iki gruba ayrılmış ilköğretim 8. sınıf öğrencileri katılmıştır. Bilgisayar yazılımlara uygun olan 8. sınıf “Genetik” ünitesi bilgisayar destekli olan ortamda işlenmiştir. Ünitenin temel amaçları kontrol grubuna geleneksel yöntemle, deney grubuna ise bilgisayar tekniği ile kazandırılmaya çalışılmıştır. Çalışmanın sonunda fen bilgisi dersinin hedeflerine ulaşma düzeyinin bilgisayar destekli eğitim alan öğrencilerin lehine anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Akçay ve diğerleri (2005) tarafından yürütülen çalışmada ilköğretim 6. sınıf fen bilgisi dersinde geleneksel öğretime kıyasla bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısı üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında öğrenciler deney ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmış, deney grubunda bulunan çocuklara çiçekli bitkiler konusu araştırmacı tarafından hazırlanan bilgisayar programları ile işlenmiştir. Kontrol grubunu oluşturan

öğrenciler ise mevcut (geleneksel) öğretim yöntemleri kullanarak ders işlemeye devam etmişlerdir. Çalışmanın sonunda öğrencilerin işlenen üniteadaki ders başarılarının bilgisayar destekli eğitim alan öğrencilerin lehine daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Altunay (2006) tarafından yürütülen çalışmada fen bilgisi dersinin bilgisayar yardımı ile hazırlanmış kavram haritasıyla anlatılmasının öğrencilerin başarılarına ilişkin ve bu derse karşı tutumları ve öğrenilenlerin kalıcılığı açısından düzeylerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Deney ve kontrol grubu ile yürütülen çalışmada ön-son test araştırma modelinden yararlanılmıştır. Araştırma kapsamında 6. sınıflarda 10 hafta süreyle okutulan; “Canlının İç Yapısına Yolculuk” ünitesi işlenmiştir. Ünite deney grubuna kavram haritası yöntemi ile hazırlanan bilgisayar yardımcı materyaller kullanılarak işlenmiştir. Kontrol grubuna bilgisayar destekli (geleneksel) yöntem ile anlatılmıştır. Çalışmanın sonunda fen bilgisi dersinin anlatılmasında bilgisayar destekli kavram haritasından yararlanılması, hatırlama düzeylerini, öğrencilerin başarısını, fen bilgisi dersine ilişkin tutumlarını geleneksel anlatım yöntemine göre anlamlı düzeyde arttırdığı belirlenmiş, bu kapsamda fen bilgisi eğitiminde bilgisayar destekli kavram haritası materyali kullanmanın geleneksel yöntemi kullanmaya göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Atam (2006) tarafından yürütülen çalışmada Fen ve Teknoloji dersi “Isı ve Sıcaklık” konusunda yapılan yazılımın ilköğretim 5. sınıf öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Deney grubuna uygulanan dersler yapılandırmacı yaklaşım bilgisayar destekli öğrenim gerçekleştirilirken, kontrol grubuna yapılandırmacı yaklaşım temelli yöntem eğitim programı uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda kontrol ve deney grupları arasında öğrencilerin eğitim ve öğrenim başarılarına yönelik deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu, bireylerin öğrendiği bilgilerin verimliliği ve anlaşılabilirliği açısından da deney grubunda bulunan öğrenciler lehine anlamlı bir fark meydana geldiği tespit edilmiştir.

Demirer (2006) tarafından yürütülen çalışmada fen bilgisi dersi “Uzayı Keşfediyoruz” ünitesinin öğrenciye aktarımında, Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemi ve geleneksel yöntemin erişimi, fen bilgisi dersine yönelik tutum, kazanılan davranışların kalıcılığı ve öğrenci başarısı üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Altıncı sınıf öğrencileri üzerinde yapılan araştırmada kontrol ve deney gruplu ön test-son test uygulanmıştır. Bu bağlamda kontrol grubunda bulunan öğrenciler geleneksel öğretim yöntemine göre ders işlemeye devam etmişlerdir. Deney grubunda bulunan öğrenciler ise söz konusu üniteyi bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile gerçekleştirmiştir. Çalışmanın sonunda bilgisayar destekli öğretim yönteminin verimi bakımından geleneksel yöntemle göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Derslerde kullanılan her iki yöntemin de öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarını benzer düzeyde etkilediği tespit edilmiştir. Aynı çalışmada bilgisayar destekli öğretim tekniği kullanılan öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin kalıcılık düzeyinin geleneksel öğretim yöntemi ile ders işlenen öğrencilerden daha yüksek bulunduğu tespit edilmiştir.

Kurt (2006) tarafından yürütülen çalışmada anlamlı öğrenme yaklaşımına dayalı bilgisayar destekli yedinci sınıf fen bilgisi dersi için yapılan bir ders yazılımının öğrencilerin akademik başarısına ve kalıcılığa etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya katılan öğrenciler deney 1 grubu, kontrol grubu ve deney 2 grubu olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Deney-1 grubuna anlamlı öğrenme yaklaşım ile yöntem uygulanırken, kontrol grubuna bilgisayar desteksiz (geleneksel) yöntem uygulanmıştır. Deney-2 grubuna ise bilgisayar destekli anlamlı öğrenme yöntemi ile ders aktarılmıştır. Araştırmanın sonucunda kontrol grubu, deney-2 grubu ve deney-1 grupları arasında öğrencilerin akademik başarılarında deney-2 grubu lehine anlamlı fark bulunduğu, öğrencilerin öğrendiklerinin kalıcılığı bakımından ise kontrol ve deney-1 grubu arasında deney-1 grubu lehine anlamlı bir fark olduğu rapor edilmiştir.

Akçay ve diğerleri (2008) tarafından yürütülen çalışmada kimya dersinde bilgisayar destekli öğretim tekniklerinden yararlanılmasının öğrencilerin derse yönelik tutum ve başarıları üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında lise-1 kimya planında olan ve öğrencilerin anlamada zorlandığı atom ve atom modelleri konuları oluşturularak hazırlanan bilgisayar yardımcı programın uygulanan yöntemlere göre öğrencilerin tutumlarına ve başarılarına etkisi incelenmiştir. Çalışmaya katılan öğrenciler üç gruba ayrılmıştır. Kontrol grubunda bulunan öğrenciler geleneksel öğretim yöntemlerine, birinci deney grubunda bulunan öğrenciler bilgisayar tabanlı öğretim yöntemlerine, ikinci deney grubunda bulunan öğrenciler ise bilgisayar destekli öğretim yöntemlerine göre ders işlemişlerdir. Çalışmanın sonunda kontrol grubunda bulunan öğrenciler ile kıyaslandığında birinci ve ikinci deney gruplarında bulunan öğrencilerin derse yönelik tutumlarının ve başarı düzeylerinin daha fazla geliştiği tespit edilmiştir.

Günay (2008) tarafından yürütülen çalışmada fen bilgisi boşaltım sistemi konusunu öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının öğretim başarıları üzerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen modelinden yararlanılmıştır. Boşaltım sistemi konusu deney grubuna bilgisayar destekli öğretim, kontrol grubuna ise düz anlatım yöntemi kullanılarak işlenmiştir. Uygulamaya başlamadan önce ve uygulamadan sonra başarı testi uygulanmıştır. Eğitimler toplam 2 hafta boyunca devam etmiştir. Araştırmanın sonunda fen bilgisi öğretmen adaylarının boşaltım

sistemi konusunu öğrenmelerinde bilgisayar destekli öğretimin bilgisayar desteksiz (geleneksel) yönetime göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Yine boşaltım sistemi konusundaki bilgi düzeyi davranışlarının kazanılmasında bilgisayar destekli öğretimin, bilgisayar destekli olmayan öğretim yöntemine göre başarılı olduğu rapor edilmiştir.

Deperlioğlu ve Köse (2010) tarafından yapılan çalışma web 2.0 araçlarının öğrenme yaşantılarını nasıl etkileyeceğini bir örnek üzerinden açıklamayı amaçlamaktadır. İncelenen örnek öğrenme yaşantısı web 2.0 araçları ile bir günlük öğrenme sürecine göre hazırlanmıştır. Araştırmanın sonucunda web 2.0 teknolojilerinin yüksek etkileşimli olduğu, çok yönlü eğitim süreçlerine imkân tanıdığı, web 2.0 araçları ile desteklenen çevrimiçi uygulamaların ve yüz yüze eğitimin birleştirilmesinin güçlü ve etkili öğrenme ortamı oluşturduğu, teknoloji çağının şartlarına uyan, bilgiyi işleme ve etkili kullanma konusunda nitelikli bireylerin yetiştirildiği bulunmuştur.

Genç (2010) yaptığı çalışmada Facebook'un eğitim sürecinde kullanıldığı örnek bir uygulama üzerinden web 2.0 uygulamalarının eğitimde kullanılmasını değerlendirmiştir. Uygulama için Fırat Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü'nden üç lisans, bir yüksek lisans dersi seçilmiştir. Uygulama sonucunda öğrencilerin uygulamaya olumlu baktıkları ve Facebook uygulamasının iletişim için kullanılmasının yanında öğrenme için kullanılabileceğinin benimsendiği görülmüştür.

Horzum (2010) yaptığı çalışmada web 2.0 araçlarının öğretmenler tarafından bilinirliğini, ne oranda ve ne için kullanıldığını çeşitli faktörler bakımından incelemiştir. İlişkisel tarama modeli kullanılan bu çalışmada veriler araştırmacının geliştirdiği anketle MEB'in hizmet içi eğitimine katılan 183 öğretmenden toplanmıştır. Toplanan veriler incelendiğinde öğretmenlerin Facebook, MSN ve Video paylaşım uygulamaları gibi Web 2.0 araçlarını bildikleri, Podcast ve günlükleri bilmedikleri bulunmuştur. Öğretmenlerin Facebook'u haftada bir veya birkaç gün, MSN'i her gün ve haftada bir veya birkaç gün, Wikipedia, günlükler ve Podcast'i hiç, video paylaşım uygulamalarını ayda bir veya birkaç gün, haftada bir veya birkaç gün kullandıkları bulunmuştur. Ayrıca öğretmenlerin Facebook, MSN ve video paylaşım uygulamalarını iletişim ve eğlence, Wiki, Podcast ve günlükleri bilgi almak maksatlı kullandıkları görülmektedir.

Koyunlu Ünlü (2011) tarafından yürütülen çalışmada bilgisayar laboratuvar faaliyetleri ve simülasyonlarının birlikte uygulanmasının öğrencilerin bilgisayara yönelik tutumuna ve fen öğrenimi başarısına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Ön test son test deney ve kontrol gruplu araştırma modeline göre gerçekleştirilen araştırma ilköğretim öğrencileri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler kontrol grubu 1, kontrol grubu 2 ve deney grubu olarak üç gruba

ayrılmıştır. Kontrol Grubu 1’de konular laboratuvar etkinlikleriyle, kontrol grubu 2’de bilgisayar simülasyonlarıyla, deney grubunda bilgisayar simülasyonlarının ve laboratuvar etkinliklerinin birlikte uygulanmasıyla işlenmiştir. Araştırmanın sonunda laboratuvar etkinlikleri ve bilgisayar simülasyonlarının birlikte işlenmesinin bireyin başarısına yönelik pozitif bir etki meydana getirdiği, bilgisayar simülasyonlarının bilgisayarlara ilişkin tutumu olumlu düzeyde etkilediği ve cinsiyet değişkeninin bilgisayara yönelik tutumu ve öğrenci başarısını etkilemediği rapor edilmiştir.

Acar Kocaoğlu (2012) tarafından yapılan araştırmada web tabanlı bilgisayar yazılımı olan vitamin programından yararlanılmasının ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine ilişkin tutum ve başarılarını etkileme düzeylerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma kapsamında deney ve kontrol gruplu çalışma modelinden yararlanılmıştır. Deney grubunu meydana getiren öğrencilere “Gezegelimiz ve Dünya” adlı fen ve teknoloji dersi web tabanlı bilgisayar yazılımı olan vitamin programı kullanılarak verilmiştir. Derse ilişkin aynı ünite kontrol grubunda bulunan öğrencilere ise kılavuz kitap kullanılarak düz anlatım yoluyla işlenmiştir. Çalışmanın sonunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin derse yönelik tutumlarının anlamlı düzeyde farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Buna karşılık öğrencilerin akademik başarı puanlarının deney grubunu oluşturan öğrenciler lehine anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Fidan (2012) tarafından yapılan araştırmada fen ve teknolojileri dersinde bilgisayar yardımcı zihin haritası oluşturma öğrencilerin akademik başarısına, derse yönelik tutuma ve öğrenilen bilginin kalıcılığına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. İlköğretim yedinci sınıf öğrencileri üzerinde yürütülen araştırmada öğrenciler kontrol ve deney gurubu olarak iki guruba ayrılmıştır. Deney gurubunda yer alan öğrencilere bilgisayar ile zihin haritası tekniği kullanılarak “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesi işlenmiştir. Çalışmanın kontrol grubunda yer alan öğrenciler ise geleneksel öğretim yöntemine göre ders işlemeyi sürdürmüşlerdir. Kontrol grubunda olan öğrenciler ile karşılaştırıldığında deney grubunda olan öğrencilerin ders başarılarının daha fazla arttığı tespit edilmiştir. Aynı zamanda derslerde anlatılan konuların kalıcılık düzeyinin deney grubunda bulunan öğrenciler lehine daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Güven ve Sülün (2012) tarafından yürütülen çalışmada maddenin yapısı ve özellikleri ünitesini konu edinen bilgisayar ile öğretimin öğrencilerin fen ve teknoloji dersine akademik başarı ve buna yönelik tutum düzeylerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. İlköğretim ikinci kademe son sınıf öğrencileri kontrol grubu ve deney grubu şeklinde ikiye ayrılmıştır. Deney

grubunu oluşturan öğrencilerde maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi bilgisayarlardan faydalanarak 8 hafta gibi bir süreyle işlenmiştir. Diğer grupta yer alan öğrencilerde aynı konular bilgisayar desteği olmadan (geleneksel) öğretim metodu ile hemen hemen aynı sürede işlenmiştir. Çalışmanın sonunda bilgisayar destekli öğretim yönteminin geleneksel öğretim yöntemi ile kıyaslandığında fen ve teknoloji dersindeki akademik başarıyı artırdığı tespit edilmiştir.

Barani (2014) tarafından bu konuda yürütülen bir çalışmada ortaöğretim 11. sınıf ve üniversite ikinci sınıf fen bilgisi öğretmenliğinde öğrenim gören öğrencilerin “modern fizik (Kuantum)” dersi öğretiminde kullanılan bilgisayar destekli öğretim yöntemleri arasında bulunan animasyonların eğitim ve akademik anlamda başarıya etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın sonunda öğretim sürecinde bilgisayarlar ile desteklenen animasyon yöntemlerinin akademik başarıya olumlu düzeyde etki ettiği rapor edilmiştir. Animasyon kullanımı öğrencilere öğretilmek istenen özellikle fizik konularında çoğunlukla karşılaşılan soyut olayları somutlaştırma ve zihinde şekillendirme ile ilgili yaşanan sorunları ortadan kaldırdığı, bu kapsamda çalışmaya katılan öğrenciler için zengin bir öğrenme ortamı yarattığı, bu durumun da öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı ifade edilmiştir.

Exarchou ve diğerleri (2015) tarafından yapılan çalışmada sosyokültürel yapıcı öğrenme bakış açısıyla coğrafya ve çevre eğitimi çerçevesinde web 2.0 araçlarını kullanan gençlerin araştırma ve ortak faaliyetlere katılıma ilişkin düşünceleri araştırılmıştır. Araştırmada eğitim sisteminde coğrafya ve çevre eğitimi ile dijital teknoloji arasında bağlantı kurulmasına, eğitici bir çevrimiçi ortamda gençlerin etkileşim biçimine ve öğrenme süreçlerinin iyileştirilmesine nasıl yardımcı olunabileceğine odaklanılmıştır. 16 lise öğrencisinin katılımıyla sekiz ay süren coğrafya ve sürdürülebilirlik araştırmasının sonucu etkileşimlerin kalitesinin, proje boyunca organize ve entegre bir coğrafya ve çevresel yaklaşım için gerekli becerileri aşamalı olarak geliştirerek en eksiksiz öğrenme değişimleriyle tatmin edici bir düzeyde olduğunu göstermiştir.

Palaigeorgiou ve Grammatikopoulou (2016) tarafından yapılan çalışma Web 2.0 araçlarının pragmatik öğrenme ortamlarında uygulandığında öncü eğitimciler tarafından algılandığı şekliyle öğrenme faydalarını saptamak, başarılı Web 2.0 eğitim faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi için önkoşulları belirlemek ve Web 2.0 araçlarını öğretime entegre ederken eğitimcilerin karşılaştıkları zorlukları belirtmek amaçlanmıştır. Bu çalışmada Web 2.0 eğitim faaliyetlerini sınıflarında tekrar tekrar uygulamakta başarılı olan, ilgili zorlukları bir kereden fazla aşmış ve toplumlarında öncü olarak kabul edilen öğretmenlerin görüşlerini ortaya koymaya odaklanmaktadır. Katılımcıların görüşleri doğrultusunda web 2.0 araçlarının eğitimde

kullanılmasının öğrenme için faydalı olduğu, öğrencileri motive ettiği, kendi dijital içeriklerini oluşturmada fırsat tanıdığı, işbirliği becerilerini desteklediği, öğrenmeyi sosyal ve dışadönük hale getirdiği, öğrenme faaliyetlerini okul dışına taşıdığı, öğretmen öğrenci arasında güven ilişkisi oluşturduğu, öğrenciyi öğrenme sürecinin merkezine yerleştirdiği ifade edilmiştir. Ayrıca katılımcılar tarafından öğretmen arkadaşlarının ve okul yetkililerinin olumsuz tutumları, velilerin şüpheleri ve korkuları, Web 2.0 etkinliklerinin müfredat hedefleri ile uyumsuzluğu ve okul yönetiminin olumsuz yaklaşımı gibi üstesinden gelmeleri gereken çeşitli engellerin de olduğu ifade edilmiştir.

Baş ve Turhan (2017) yaptığı çalışmada Web 2.0 araçlarından biri olan Poll Everywhere uygulamasının Türkçe öğrenen yabancı uyruklu öğrencilerin yazma becerilerine etkisini araştırmıştır. Nitel araştırma yöntemlerinden iç içe geçmiş tek durum deseni kullanan araştırmacı uygulamasını 10 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Uygulama sürecinde Poll Everywhere web 2.0 aracı ile kelime, cümle ve paragraf boyutunda üç farklı etkinlik öğrencilere yaptırılmıştır. Uygulama sonunda 10 açık uçlu sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu ile veriler toplanmış ve toplanan veriler içerik analizi ile çözümlenmiştir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin web 2.0 aracını sevdikleri ve olumlu görüş bildirdikleri görülmüştür. Araştırmacı Poll Everywhere uygulamasının öğrencilerin birbirleriyle olan etkileşimini artırdığı ve kaliteli değerlendirme yapmalarına katkı sağladığı görüşüne ulaşmıştır.

Mei ve diğerleri (2018) tarafından yapılan çalışmada Çin Halk Cumhuriyeti'nde İngilizce öğrenimi gören öğretmen adaylarının web 2.0 teknolojilerini dil öğrenimi amacıyla benimsenmesini etkileyen faktörlerin belirlenmesi ve düzeltilmesini amaçlamaktadır. Araştırmada Teknoloji Kabul Modeli ve Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Modeline dayanarak, 295 öğretmen adayından elde edilen verilerle 7 faktörlü yapısal eşitlik modeli kullanılmıştır. Çalışmada web 2.0 aracının kullanılmasının performansı, verimliliği veya üretkenliği artırmadaki faydasına olan inancın, öğretmen adaylarını web 2.0 aracı kullanmaya yönelttiği, kolaylaştırıcı koşulların web 2.0 aracı kullanma niyetini olumlu olarak etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Orhan ve Men (2018) 2007 – 2017 yılları arasında web tabanlı öğretim konusunda Türkiye’de yapılan çalışmaları meta analiz yöntemiyle incelemiştir. Yaptıkları çalışmada web tabanlı öğretimin fen bilimlerine etkisini incelemek için 56 makale ve tez çalışması analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda web tabanlı öğretimin geleneksel yöntemlere göre daha etkili olduğu, fen dersinde kullanılan web tabanlı öğretim uygulamalarının öğrencilerin fen akademik

başarısını artırdığı, dersi eğlenceli hale getirdiği için öğrencilerin fen tutumlarını geliştirdiği sonucuna ulaşmışlardır.

Batıbay (2019) bir Web 2.0 aracı olan Kahoot'un Türkçe derslerindeki akademik başarı ve motivasyona olan etkisini araştırmıştır. Çalışmada 52 yedinci sınıf öğrencisine Özerbaş (2003)'ın geliştirdiği motivasyon testi ve araştırmacı tarafından geliştirilen Türkçe Başarı Testi ön test-son test olarak uygulanmıştır. Dört hafta yapılan uygulama sürecinde deney grubuna Kahoot ile zenginleştirilmiş etkinlikler, kontrol grubunda ise Türkçe ders kitabındaki etkinlikler yapılmıştır. Araştırmada ulaşılan sonuca göre Türkçe dersinde Kahoot Web 2.0 aracını kullanmak öğrencilerin motivasyonunu artırdığı, cinsiyete göre motivasyonda farklılaşma olmadığı bulunmuştur. Ayrıca bu uygulamanın Türkçe başarısına anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmüştür.

Gürleroğlu (2019) tarafından yapılan çalışmada fen bilimleri öğretim sürecinde Web 2.0 araçları kullanılmasının öğrencilerin akademik başarı, tutum, motivasyon ve dijital okuryazarlıklarına olan etkisi incelenmiştir. 48 yedinci sınıf öğrencisi ile yapılan araştırmanın deseni olarak ön test son test deney-kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın nicel verileri araştırmacının hazırladığı akademik başarı testi, Dede ve Yaman (2008) tarafından geliştirilen Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği, German (1988) tarafından oluşturulan Şaşmaz Ören (2005) tarafından geliştirilen Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği ve Ng (2012) tarafından oluşturulan Hamutoğlu-Canan Güngören-Kaya Uyanık-Gür Erdoğan (2017) tarafından Türkçeye uyarlanan Dijital Okuryazarlık ölçeği ile toplanmıştır. Nitel veriler ise yarı yapılandırılmış görüşme soruları ile toplanmıştır. Uygulamanın 5 hafta sürdüğü çalışmada deney grubuna Web 2.0 araçları ile desteklenen öğretim süreci, kontrol grubuna ise Web 2.0 araçları kullanılmayan mevcut öğrenim süreci gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda Web 2.0 uygulamalarıyla desteklenen fen öğretiminin deney grubundaki öğrencilerin akademik başarı ve motivasyon üzerinde olumlu bir etkisi olduğu, öğrencilerin fene yönelik tutumları ve dijital okuryazarlıkları üzerinde ise bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Timur ve diğerleri (2020) tarafından yapılan çalışmada 8 fen bilimleri öğretmeninin yarı yapılandırılmış görüşmelerle Web 2.0 araçları ile ilgili düşüncelerine bakılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğretmenlerin Web 2.0 araçlarını bildikleri, öğrenen ve öğretici açısından faydalı bulduklarına ulaşılmıştır.

Bilgican Yılmaz ve diğerleri (2021) çalışmalarında web 2.0 araçları kullanarak laboratuvar yönteminin öğrenci başarısına etkisine bakmışlardır. 11 biyoloji öğretmenliği öğrencisi ile

yapılan çalışmada karma araştırma yöntemlerinden gömülü deneysel desen kullanılmıştır. DNA konusunda yapılan uygulama 2 ders saati sürmüştür. Nicel veri toplama aracı olarak araştırmacıların geliştirdiği DNA başarı testi ön test-son test olarak uygulanmış, nitel veri toplama aracı olarak yapılan uygulamayı değerlendiren 5 açık uçlu soru kullanılmıştır. Veriler analiz edildiğinde öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı artışın olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının görüşleri incelendiğinde ise web 2.0 araçlarıyla yapılan etkinliklerin ilgi çekici olduğu, somut ve kalıcı öğrenmeye katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Gündüzalp (2021) çalışmasında Web 2.0 araçları ile desteklenen çevrimiçi derslerin öğrencilerin üst bilişsel düşünme ve yaratıcı düşünme gibi farklı düşünme becerilerine olan etkisini incelemiştir. 40 Sosyal Bilgiler Öğretmenliği bölümü öğrencisiyle altı hafta süren uygulamada karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın nicel verileri Tuncer ve Kaysi (2013) tarafından geliştirilen üst bilişsel düşünme becerileri ölçeği, Özgenel ve Çetin (2017) tarafından geliştirilen Marmara Yaratıcı Düşünme Eğilimleri Ölçeği ile nitel veriler ise araştırmacı tarafından uzman görüşleri alınarak hazırlanan beş açık uçlu soru ile toplanmıştır. Araştırmanın verileri internet üzerinden ön test-son test olarak toplanmıştır. Uygulama Microsoft Teams üzerinden altı hafta olarak çevrimiçi gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda derslerde web 2.0 araçları kullanılmış, kontrol grubu derslerinde geleneksel yöntemler kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin üst bilişsel düşünme ve yaratıcı düşünmeye yönelik becerileri ve bunların alt boyutları üzerinde son testler lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Öğrencilerin açık uçlu sorulara verdiği cevaplar bu sonucu destekler niteliktedir.

Özdem Köse ve diğerleri (2021) tarafından yürütülen araştırmada yedinci sınıf fen bilimleri dersinde web 2.0 araçları ile desteklenen argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin “Kuvvet ve Enerji” ünitesinde öğrenci başarısına ve teknolojiye yönelik tutuma etkisi incelenmiştir. Araştırma kapsamında öğrenciler deney ve kontrol grubu olarak çalışmaya dâhil edilmiş, kuvvet ve enerji ünitesini kontrol grubundaki öğrenciler geleneksel öğretim yöntemine göre işlemiş, bu süreçte aynı üniteyi deney grubunda bulunan öğrenciler web 2.0 araçları ile desteklenen argümantasyon tabanlı öğretim yöntemine göre işlemiştir. Araştırmanın sonunda hem akademik başarı düzeyinin hem de teknolojiye yönelik tutum düzeyinin deney grubunda bulunan öğrenciler lehine yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Chagas ve Pedro (2021) yaptıkları çalışmada yükseköğretim öğrencilerinin İngilizce iletişim becerilerinin geliştirilmesi için web 2.0 araçlarının kullanımına ilişkin öğretim üyesi ve öğrenci algılarını araştırmıştır. Çalışma 341 lisans öğrencisi ve 70 öğretim üyesi ile yapılmış olup, yükseköğretim kurumlarındaki öğretim üyelerine ve İngilizce öğrencilerine çevrimiçi bir anket

uygulanmıştır. Uygulanan ankette katılımcılara her bir iletişim becerisini geliştirmek için sınıfta en çok kullandıklarını düşündükleri web 2.0 aracı türü sorulmuştur. Katılımcıların verdikleri cevaplar değerlendirildiğinde dinleme ve konuşma becerilerinin gelişimi için video paylaşım araçlarının, okuma ve yazma becerilerinin gelişimi için sunum araçlarının en çok kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Yüz yüze eğitimde okuma becerileri için anket araçları, konuşma becerileri için ses oluşturma ve düzenleme ile sunum araçlarının kullanıldığı, uzaktan eğitimde ise dinleme becerileri için ses oluşturma ve düzenleme ile videolar, okuma becerileri için blog ve anketler, konuşma becerileri için video, tartışma forumları ve görüntü paylaşım araçlarının kullanıldığı söylenmiştir. Ayrıca öğretim üyelerinin web araçlarını daha çok yazma becerilerini geliştirmek için kullandıklarını bunu okuma, konuşma, dinleme becerilerinin takip ettiği ve öğrencilerin sıklıkla kullandıkları araçlara ilişkin sonuçların öğretim üyelerinden elde edilen sonuçlarla benzerlik gösterdiği belirtilmiştir.

Web 2.0 araçları kullanılarak yapılan araştırmalar amacı, katılımcıları ve sonuçları açısından aşağıda özetlenmiştir.

Eğitimde Web 2.0 araçları kullanılarak yapılan araştırmalar amaçları açısından incelendiğinde; en fazla öğrenci akademik başarısının artırılmasının amaçlandığı çalışmaların göze çarptığı görülmektedir (Acar-Kocaoğlu, 2012; Akçay ve diğerleri, 2005; Akçay ve diğerleri, 2008; Altunay, 2006; Atam, 2006; Batıbay, 2019; Barani, 2014; Bilgican Yılmaz ve diğerleri, 2011; Demirer, 2006; Fidan, 2012; Güler ve Sağlam, 2002; Günay, 2008; Gürleroğlu, 2019; Güven ve Sülün, 2012; Koyunlu-Ünlü, 2011; Kurt, 2006; Orhan ve Men, 2018; Özdem Köse ve diğerleri, 2021; Yiğit ve Akdeniz, 2003). Daha sonra sırasıyla derse yönelik tutumun geliştirilmesinin (Acar-Kocaoğlu, 2012; Akçay ve diğerleri, 2008; Altunay, 2006; Demirer, 2006; Fidan, 2012; Gürleroğlu, 2019; Güven ve Sülün, 2012; Orhan ve Men, 2018; Yiğit ve Akdeniz, 2003) ve öğrenilenlerin kalıcılığının artırılmasının (Altunay, 2006; Atam, 2006; Demirer, 2006; Fidan, 2012; Kurt, 2006) amaçlandığı fark edilmektedir. Ayrıca öğrenci motivasyonuna (Batıbay, 2019; Gürleroğlu, 2019), dijital okuryazarlığa (Gürleroğlu, 2019), farklı düşünme becerilerine (Gündüzalp, 2021), yazma becerilerine (Baş ve Turhan, 2017), teknolojiye yönelik tutuma (Güler ve Sağlam, 2002; Özdem-Köse ve diğerleri, 2021), Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programının öğrenci kazanımlarına (hedeflerine) ulaşma düzeyine (Yenice ve diğerleri, 2003), araştırma ve ortak faaliyetlere katılıma (Exarchou ve diğerleri, 2015), dil öğrenme becerilerine (Chagas ve Pedro, 2021; Mei ve diğerleri, 2018) etkisinin belirlenmesi incelenen çalışmaların amaçları arasında yer almaktadır. Bu bağlamda eğitimde Web 2.0 araçları kullanılmasıyla ilgili yurtiçinde, akademik başarı, tutum ve kalıcılığa etkisinin

araştırıldığı, yurtdışında ise dil öğrenme becerilerine etkisinin araştırıldığı çalışmalar fark edilmektedir.

Eğitimde Web 2.0 araçları kullanılarak yapılan araştırmalar katılımcılar açısından incelendiğinde; en fazla öğrenci (Acar-Kocaoğlu, 2012; Akçay ve diğerleri, 2005; Akçay ve diğerleri, 2008; Altunay, 2006; Atam, 2006; Barani, 2014; Baş ve Turhan, 2017; Batıbay, 2019; Chagas ve Pedro, 2021; Demirer, 2006; Exarchou ve diğerleri, 2015; Fidan, 2012; Genç, 2010; Güler ve Sağlam, 2002; Gürleroğlu, 2019; Güven ve Sülün, 2012; Koyunlu-Ünlü, 2011; Kurt, 2006; Mei ve diğerleri, 2018; Özdem-Köse ve diğerleri, 2021; Yenice ve diğerleri, 2003; Yiğit ve Akdeniz, 2003), sonra öğretmen (Chagas ve Pedro, 2021; Horzum, 2010; Palaigeorgiou ve Grammatikopoulou, 2016; Timur ve diğerleri, 2022) ve öğretmen adayı (Bilgican Yılmaz ve diğerleri, 2021; Günay, 2008; Gündüzalp, 2021) oluşturmaktadır. Bu bağlamda eğitimde Web 2.0 araçları kullanılmasıyla ilgili araştırmaların çoğunluğunu öğrencilerin oluşturduğu gözlemlenmektedir.

Eğitimde Web 2.0 araçları kullanılarak yapılan araştırmalardan elde edilen sonuçlar incelendiğinde;

- Web 2.0 araçları ile desteklenen öğretimin öğrencilerin akademik başarılarını ve derse karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediği (Acar-Kocaoğlu, 2012; Akçay ve diğerleri, 2008; Altunay, 2006; Demirer, 2006; Fidan, 2012; Gürleroğlu, 2019; Güven ve Sülün, 2012; Orhan ve Men, 2018; Yiğit ve Akdeniz, 2003)
- Öğretimin öğrencilerin ilgisini çekerek motivasyonlarını olumlu olarak etkilediği (Batıbay, 2019; Gürleroğlu, 2019), buna bağlı olarak öğrenilenlerin kalıcılığının arttığı (Altunay, 2006; Atam, 2006; Demirer, 2006; Fidan, 2012; Kurt, 2006)
- Fen bilgisi dersinin hedeflerine ulaşmada öğrencilerin lehine anlamlı farklılık gösterdiği (Yenice ve diğerleri, 2003)
- Teknolojiye yönelik tutum düzeyinin deney grubunda bulunan öğrenciler lehine arttırdığı (Özdem-Köse ve diğerleri, 2021) fakat dijital okuryazarlıkları üzerinde ise bir etkisinin olmadığı (Gürleroğlu, 2019)
- Derste web 2.0 araçları kullanmanın öğrencilerin üst bilişsel düşünme ve yaratıcı düşünme gibi farklı düşünme becerilerini olumlu olarak etkilediği (Gündüzalp, 2021),
- Yazma becerilerinde anlamlı farklılık oluşturduğu, öğrencilerin birbirleriyle olan etkileşimini artırdığı ve kaliteli değerlendirme yapmalarına katkı sağladığı (Baş ve Turhan, 2017) sonuçlarına ulaşılmaktadır.

2.4.2. Görsel Okuryazarlık İle İlgili Yurtiçi ve Yurtdışında Yapılan Çalışmalar: Alpen Bangir (2008) araştırmasında görsel okuryazarlık kavramını ve bu kavramın öğretim teknolojileri ile ilişkisini alanyazın taraması yaparak ele almıştır. Görsel okuryazarlığın birçok disiplin ile ilişkisinin olduğunu, öğretim teknolojilerinde görsel okuryazarlığın kullanılması gerektiğini belirtmiştir. İyi tasarlanmış görsel öğretim materyallerinin öğrencinin akademik başarısını artırdığını ve derse yönelik tutumunu geliştirdiğini, öğretim materyalinin vermek istediği görsel mesajı anlamak için görsel okuryazarlık eğitimi alması gerektiğini belirtmiştir. Araştırma sonuçlarına bakıldığında öğrencilerin görsel olarak öğrenmeyi öğrenmeye, öğretmenlerin ise görsel olarak öğretmeyi öğrenmeye ihtiyaçlarının olduğu bulunmuştur.

Tüzel (2010) tarafından yapılan çalışmada görsel okuryazarlık kavramının Türkçe derslerindeki yeri incelenmiştir. Araştırmacı görsel okuryazarlık kavramının “görsel okuma ve görsel sunu” olarak “Türkçe Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu’nda” yer aldığını belirtmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda öğretmenlerin görsel okuryazarlıkla ilgili yeterli bilgi ve deneyimlerinin olmadığı görülmüştür. Öğretmenlere bu konuda eğitim verilmesinin, Sınıf Öğretmenliği ve Türkçe Öğretmenliği bölümlerinin programlarına “görsel okuma ve görsel sunu” derslerinin koyulmasının faydalı olacağı belirtilmiştir.

Rybarczyk (2011) tarafından yapılan bu çalışmanın amacı, lisans biyoloji eğitiminin ortak araçlarını, öğrencilerin öğrenimleri sırasında maruz kaldıkları görsel temsil türlerinin kanıtı olarak analiz etmek ve fen eğitimcilerine öğrencilerin görsel okuryazarlık gelişimini desteklemek için pratik öneriler sunmaktır. Görsel temsillerin bileşenlerini, özellikle deneysel araştırmalardan elde edilen verilerin temsillerini, genel biyoloji ve disipline özgü ders kitaplarında birincil dergi makalelerine kıyasla belirlemek için bir karşılaştırma çalışması yapılmıştır. Çalışmada bilim süreci ile bilimin ders kitapları gibi ders içeriğinde bulunan görsel temsillerle nasıl öğretildiği arasında bir kopukluk olduğunu ortaya koyan kanıtlar sunulmaktadır. Sonuçlar, ders kitaplarındaki bilimsel görselleştirme türleri arasında, bilimin birincil literatürde nasıl belgelendiğine kıyasla bir uyumsuzluk olduğunu ve ölçülen farklı görsel temsil türlerinin dağılımı ve karmaşıklığında önemli farklılıklar olduğunu göstermiştir.

Özdemir ve Göktepe Yıldız (2015) 76 yedinci sınıf öğrencisi ile yaptığı tarama modeli kullanılan çalışmada öğrencilerin sahip olduğu görsel okuryazarlık düzeyinin zeka türleri, cinsiyet, matematik başarısı gibi farklı değişkenler ile ilişkisini incelemiştir. Araştırmanın verileri Kiper, Arslan, Kıyıcı ve Akgün (2012) tarafından geliştirilen “Görsel Okuryazarlık Yeterlilikleri Ölçeği” ve Saban (2002) tarafından geliştirilen çoklu zekâ envanteri ile toplanmıştır. Öğrencilerin matematik akademik başarıları için karne notlarına bakılmıştır.

Toplanan veriler nicel olarak analiz edildiğinde araştırmaya katılan yedinci sınıf öğrencilerinin matematik başarılarının yüksek olduğu ve görsel okuryazarlık yeterliliklerinin orta seviyede olduğu görülmüştür. Ölçeğin ofis yazılımları kullanarak görselliğe önem verebilme alt boyutunda öğrencilerin orta seviyede olduğu, diğer alt boyutlarında ise yüksek seviyede oldukları görülmüştür. Öğrencilerin görsel okuryazarlık düzeyi matematik başarıları ile anlamlı bir fark oluşturmamıştır. Görsel okuryazarlık düzeyi ve zekâ türleri arasında da anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerden en çok sosyal bireyler arası zekâyâ sahip öğrencilerin olduğu, en az ise müziksel ritmik zekâ türüne sahip öğrencilerin olduğu görülmüştür. Cinsiyetin görsel okuryazarlık düzeyi üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturduğu, kızların görsel okuryazarlık puanlarının daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Hekimoğlu (2016) tarafından yapılan çalışmada 8.sınıf öğrencilerinin demografik bilgilerinin görsel okuryazarlık düzeylerine olan etkisi araştırılmıştır. Araştırmada betimsel tarama modeli kullanılmıştır. 2014 – 2015 yılında yapılan araştırmaya altı devlet okulu ve üç özel okuldan toplam 479 öğrenci katılmış, 461 öğrencinin görsel okuryazarlık düzeyleri analiz edilmiştir. Araştırmacı Arıkan'ın (2008) çalışmasından yararlanarak görsel okuryazarlık başarı testi hazırlamıştır. Araştırmanın verileri araştırmacının hazırladığı başarı testi ve kişisel bilgi formu ile toplanmıştır. Toplanan veriler SPSS paket programı ile analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda; öğrencilerin görsel okuryazarlık başarı düzeyinin okul türüne göre anlamlı bir farklılık oluşturduğu, özel okula giden öğrencilerin başarı düzeyinin daha yüksek olduğu bulunmuştur. Görsel okuryazarlık başarı düzeyinin cinsiyete göre anlamlı bir farklılık oluşturduğu, kızların görsel okuryazarlık başarı düzeyinin daha yüksek olduğu bulunmuştur. Görsel okuryazarlık başarı düzeyinin öğrencinin çoğunlukla yaşadığı yere göre anlamlı bir fark oluşturduğu görülmüştür. Görsel okuryazarlık düzeyi üzerinde annenin eğitim durumu anlamlı bir fark oluşturmuş, annenin eğitim seviyesi yükseldikçe öğrencilerin görsel okuryazarlık başarı düzeyinin arttığı görülmüştür. Görsel okuryazarlık düzeyi üzerinde babanın eğitim durumu anlamlı bir fark oluşturmuş, babanın eğitim seviyesi yükseldikçe öğrencinin görsel okuryazarlık düzeyinin arttığı görülmüştür. Görsel okuryazarlık düzeyi öğrencinin bilgisayar kullanımına göre anlamlı bir farklılık oluşturmuş, günde bir ve üç saat arası bilgisayar kullanan öğrencilerin görsel okuryazarlık düzeyinin yüksek olduğu görülmüştür. Görsel okuryazarlık düzeyinin bilgisayar tasarımı amaçlı kullanımı ile anlamlı bir ilişkisi olduğu, bilgisayar tasarımı amaçlı kullanan öğrencilerin görsel okuryazarlık düzeyinin yüksek olduğu görülmüştür. Görsel okuryazarlık düzeyinin öğrencinin internet kullanma süresine göre anlamlı bir ilişkisinin olduğu, günde bir saatten az veya günde bir ve üç saat arası kullananların görsel okuryazarlık

düzeyinin yüksek olduğu saptanmıştır. Görsel okuryazarlık düzeyinin televizyon izleme sıklığı ile anlamlı bir ilişkisinin olduğu, televizyon izleme süresi kısaltıkça görsel okuryazarlık düzeyinin arttığı görülmüştür. Görsel okuryazarlık düzeyinin akıllı telefona sahip olma durumuna göre anlamlı bir ilişkisinin olmadığı saptanmıştır. Görsel okuryazarlık düzeyinin sosyal medyayı kullanma süresine göre anlamlı bir farklılık oluşturmadığı görülmüştür. Görsel okuryazarlık başarısı düzeyinin gazete alınma sıklığına göre anlamlı bir farklılık oluşturmadığı fakat çok az arttığı görülmüştür. Görsel okuryazarlık başarısı düzeyinin sinemaya ve tiyatroya gitme sıklığına göre anlamlı bir fark oluşturduğu, sinemaya ve tiyatroya gidenlerin görsel okuryazarlık başarısının arttığı görülmüştür. Görsel okuryazarlık başarısı düzeyinin sanatsal etkinliklere katılım sıklığına göre anlamlı bir ilişkisinin olduğu görülmüştür. Öğrencilerin görsel okuryazarlık düzeyinin sanatsal üretim ve tasarım yapmasına göre anlamlı bir farklılık oluşturduğu, sanatsal üretim yapanların görsel okuryazarlık düzeyinin yüksek olduğu sonucu çıkarılmıştır.

Holland (2016) tarafından yapılan çalışmada öğrenciler tarafından kurgusal televizyonun nasıl deneyimlendiği, görsel okuryazarlığın ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişiminde kurgusal televizyonun potansiyel rolü araştırılmıştır. Çalışma öğrencilerin NBC'nin The West Wing'in iki zıt bölümüne maruz kaldıktan sonra öğrencilerin dış politika inançları ve eleştirel değerlendirici görüşlerini içeren bulguları bildirmektedir. Çalışma sonucu öğrencilerin kurgusal televizyonlardan beklenmedik şekillerde etkilendiğini göstermektedir. Bulgular öğrencilerin eleştirel değerlendirme becerilerini ve görsel okuryazarlığı iki farklı şekilde gösterdiklerini ve geliştirdiklerini göstermektedir. İlk olarak, öğrenciler maruz kaldıkları kurgusal / politik mesaja karşı çıkarlar. İkincisi, öğrenciler kendilerine sunulan seçenekleri bütünüyle reddederler. Araştırma bu bulguların eleştirel değerlendirme becerileri ve görsel okuryazarlık öğretimi üzerindeki etkilerinin tartışılmasıyla sona ermektedir.

Eraslan Taşpınar (2017) tarafından yapılan araştırmanın amacı görsel sanat öğretmenliği öğrencilerinin görsel okuryazarlık düzeylerini çeşitli değişkenler açısından incelemektir. 172 görsel sanat öğretmenliği öğrencisi ile yapılan çalışmada nicel araştırma yöntemi olan genel tarama ve ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. "Kişisel Bilgi Formu" ve Kiper, Aslan, Kıyıcı ve Akgün (2012) tarafından geliştirilen "Görsel Okuryazarlık Ölçeği" kullanılarak veriler toplanmıştır. Veriler analiz edildiğinde öğrencilerin görsel okuryazarlık düzeylerinin yüksek olduğu, en düşük puanın "Ofis Yazılımlarını Kullanarak Görselliğe Önem Verebilme" alt boyutuna ait olduğu, en yüksek puanın ise "Günlük Hayatta Karşılaşılan Görsel Mesajları Ayırt

Edebilme” alt boyutuna ait olduğu görülmüştür. Görsel okuryazarlık düzeyleri ile sınıf düzeyi arasında anlamlı bir fark bulunurken cinsiyet ile arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Yurtkulu (2019) yaptığı çalışmada özel yetenekli öğrencilerin ve yaşitlarının görsel okuryazarlık düzeylerini ve fen derslerindeki görsellere ilişkin görüşlerini incelemiştir. Bu kapsamda 191 özel yetenekli öğrenci, 621 ortaokul seviyesinde yaşit öğrenci çalışmaya katılmıştır. Araştırmanın verileri Kiper, Arslan, Kıyıcı ve Akgün (2012) tarafından geliştirilen “Görsel Okuryazarlık Yeterlilik Ölçeği” ve yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Görsel Okuryazarlık Yeterlilik Ölçeği “Ofis Yazılımlarını Kullanarak Görselliğe Önem Verebilme”, Basılı Görsel Materyalleri Tanıyabilme”, Görsel Yorumlayabilme”, “Günlük Hayatta Karşılaşılan Görsel Mesajları Ayırt Edebilme”, “Araçlar Kullanarak Görsel Üretebilme” ve “Görsellerdeki Mesajları Algılayabilme” alt boyutları göz önünde bulundurularak analiz edilmiştir. Nitel verilerde içerik analizi yapılmıştır. Araştırmanın sonucu tüm öğrencilerin görsel okuryazarlık seviyelerinin yüksek olduğunu, özel yetenekli öğrencilerin ise daha yüksek olduğunu göstermiştir. Ölçeğin alt boyutları değerlendirildiğinde özel yetenekli öğrencilerin “Basılı Görsel Materyalleri Tanımlayabilme”, “Görsel Yorumlayabilme”, “Günlük Hayatta Karşılaşılan Görsel Mesajları Ayırt Edebilme” ve “Görsellerdeki Mesajları Algılayabilme” alt faktörleri açısından çok yüksek seviyede; “Ofis Yazılımları Kullanarak Görselliğe Önem Verebilme” ve “Araçlar Kullanarak Görsel Üretebilme” alt boyutlarının ise yüksek seviyede olduğu bulunmuştur. Yaşit öğrencilerin ise “Günlük Hayatta Karşılaşılan Görsel Mesajları Ayırt Edebilme” alt faktörü çok yüksek seviyede; “Görsellerdeki Mesajları Algılayabilme” alt faktöründe ise orta seviyede olduğu bulunmuştur. Cinsiyet açısından incelendiğinde; özel yetenekli kız ve erkek öğrenciler arasında anlamlı bir farklılığa rastlanmazken, yaşit gruptaki kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre görsel okuryazarlık düzeylerinin yüksek olduğu görülmüştür. Sınıf düzeyi açısından incelendiğinde; özel yetenekli ve yaşit öğrencilerin sınıf düzeyleri ile görsel okuryazarlık toplam puanları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Öğrencilerin görüşme sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde; fen derslerinde görsel kullanmanın öğrenmeyi ve hatırlamayı kolaylaştırdığı, günlük hayatta görsellerin önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Gök ve Doğan (2020) çalışmasında görsel okuryazarlık ile zenginleştirilmiş fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarısına olan etkisini incelemiştir. 2017 – 2018 yılında toplam 50 öğrenci ile yapılan çalışmada deneysel desen kullanılmıştır. Uygulama sürecinde kontrol grubundaki öğrencilere müfredata uygun öğretim, deney grubundaki öğrencilere ise görsel okuryazarlık etkinlikleriyle zenginleştirilmiş öğretim uygulanmıştır. Vücudumuzdaki sistemler

ünitesinde 6 hafta, maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde 7 hafta ve aynalarda yansıma ve ışığın soğurulması ünitesinde 4 hafta boyunca öğretim devam etmiştir. Yapılan öğretimin başında ve sonunda öğrencilere araştırmacılar tarafından hazırlanan ünite başarı testleri uygulanmış ve veriler toplanmıştır. Yapılan analizler sonucunda görsel okuryazarlık etkinlikleriyle zenginleştirilmiş öğretimin ‘Vücudumuzdaki Sistemler’, ‘Maddenin Yapısı ve Özellikleri’, ‘Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması’ ünitelerinde yapılan başarı testlerinde anlamlı bir farklılık oluşturduğu görülmüştür.

Karaçam (2020) tarafından yapılan çalışmada ortaöğretim öğrencilerinin görsel okuryazarlıkları ve eleştirel düşünme becerileri arasındaki ilişki farklı değişkenler açısından incelenmiştir. Örneklem olarak Siverek ilçesinde öğrenim gören 378 lise öğrencisinin seçildiği çalışmada araştırmacının geliştirdiği "Görsel Okuryazarlık Ölçeği" ve Akbıyık (2002) tarafından geliştirilen "Eleştirel Düşünme Eğilimleri Ölçeği" ile veri toplanmıştır. Ayrıca farklı değişkenler belirlemek için kişisel bilgi formu kullanılmıştır. "Görseli Kullanma", "Görseli Algılama", "Görseli Tanıma" ve "Görseli Düşünme" olarak 4 alt boyuta sahip olan ‘Görsel Okuryazarlık Ölçeği’ analiz edildiğinde her alt boyutunun yüksek güvenirliğe ve kabul edilebilir uyuma sahip olduğu görülmüştür. Araştırmanın sonucunda lise öğrencilerinin görsel okuryazarlıklarının ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişmiş olduğu, alt boyutlar incelendiğinde en çok ‘Görseli Tanıma’ boyutunun geliştiği bulunmuştur. Öğrencilerin görsel okuryazarlık düzeyleri toplam puan açısından incelendiğinde; Fen lisesi öğrencileri Anadolu lisesi ve Meslek lisesi öğrencilerine göre anlamlı bir fark göstermiştir. Cinsiyet anlamlı bir fark oluşturmazken, sınıf düzeyi, kitap okuma sıklığı, ekran karşısında geçirilen zaman, sinema ve tiyatro etkinliklerine katılım, sanata merak duymak gibi değişkenlerin anlamlı bir farklılık oluşturduğu görülmüştür. Öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri toplam puan açısından incelendiğinde; okul türü, sınıf seviyesi, sanata merak duymak, kitap okuma sıklığı, ekran karşısında geçirilen zaman, sinema ve tiyatro etkinliklerine katılım gibi değişkenlerin anlamlı bir farklılık oluşturduğu görülmüştür. Ayrıca eleştirel düşünme ve görsel okuryazarlık puanları arasında yüksek seviyede anlamlı bir ilişki olduğu, görsel okuryazarlık puanlarının eleştirel düşünme eğilimi puanlarının yordayıcısı olduğu görülmüştür.

Görsel okuryazarlık ile ilgili yapılan araştırmalar amacı ve sonuçları açısından aşağıda özetlenmiştir.

Eğitimde görsel okuryazarlıkla ilgili yapılan araştırmalar amaçları açısından incelendiğinde; görsel okuryazarlık düzeyinin farklı değişkenler ile ilişkisinin (Eraslan Taşpınar, 2017; Karaçam, 2020; Özdemir ve Göktepe Yıldız, 2015), öğrencilerin demografik bilgilerinin görsel

okuryazarlık düzeylerine olan etkisinin (Hekimoğlu, 2016), özel yetenekli öğrencilerin ve yaşlılarının görsel okuryazarlık düzeylerini ve fen derslerindeki görsellere ilişkin görüşlerinin (Yurtkulu, 2019), görsel okuryazarlık ile zenginleştirilmiş fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarısına olan etkisinin (Gök ve Doğan, 2020), kurgusal televizyon programlarının etkisinin (Holland, 2016) ve eleştirel düşünme ile görsel okuryazarlık arasındaki ilişkisinin (Holland, 2016; Karaçam, 2020) araştırılmasının, görsel okuryazarlık testi geliştirmenin (Hekimoğlu, 2016; Karaçam, 2020) ve eğitimcilere görsel okuryazarlıkla ilgili öneriler sunmanın (Alpan Bangir, 2008; Rybarczyk, 2011; Tüzel, 2010) hedeflendiği görülmektedir.

Araştırmaların sonuçları değerlendirildiğinde,

- Cinsiyetin görsel okuryazarlık üzerinde anlamlı farklılık oluşturduğu (Hekimoğlu, 2016; Özdemir ve Göktepe Yıldız, 2015) veya oluşturmadığı (Eraslan Taşpınar, 2017)
- Öğrencilerin görsel olarak öğrenmeyi öğrenmeye, öğretmenlerin ise görsel olarak öğretmeyi öğrenmeye ihtiyaçlarının olduğu (Alpan Bangir, 2008),
- Üniversitelerde bazı bölümlere görsel okuryazarlıkla ilgili derslerin koyulmasının faydalı olacağı (Tüzel, 2010),
- Günlük hayatta görsellerin önemli olduğu, fen derslerinde görsel kullanmanın öğrenmeyi ve hatırlamayı kolaylaştırdığı, (Yurtkulu, 2019),
- Öğretmenlere bu konuda eğitim verilmesinin gerekli olduğu ve görsel okuryazarlık etkinlikleriyle zenginleştirilmiş fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı (Gök ve Doğan, 2020)
- Eleştirel düşünmenin görsel okuryazarlık üzerinde etkisinin olduğu (Holland, 2016; Karaçam, 2020) sonuçlarına ulaşılmaktadır.

2.4.3. Uzamsal Görselleştirme İle İlgili Yurtiçi ve Yurtdışında Yapılan Çalışmalar:

Delialioğlu ve Aşkar (1999) 62 lise öğrencisiyle yaptığı çalışmada uzamsal yeteneğin öğrencilerin fizik başarısı üzerinde önemli bir etkisinin olduğunu söylemiştir.

Yıldız ve Tüzün (2011) tarafından yapılan çalışmada amaç üç boyutlu sanal ortam ve somut birim küpler kullanmanın uzamsal görselleştirme ve zihinsel döndürme yeteneklerine etkisini incelemektir. Araştırma 108 beşinci sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Deney grubunda sanal ortamlar ile kontrol grubunda birim küpler ile öğretim yapılmıştır. Uygulamanın başında ve sonunda Uzamsal Görselleştirme Testi ve Zihinsel Döndürme Testi uygulanmıştır. Ayrıca araştırmacılar tarafından hazırlanan demografik bilgiler anketi uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda hem deney hem kontrol grubunun uzamsal görselleştirme yeteneklerinin anlamlı farklılık gösterdiği, birim küplerin kullanıldığı kontrol grubunun zihinsel döndürme

becerilerinde anlamlı bir artışın olduğu deney grubunda ise anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Demografik bilgiler anketi analiz edildiğinde; bilgisayar erişimi, cinsiyet, oyun oynama tecrübeleri gibi faktörlerin uzamsal görselleştirme ve zihinde döndürme üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturmadığı görülmüştür.

Sharobeam (2016) tarafından yapılan çalışmanın amacı STEM alanlarındaki üniversite öğrencileri ile STEM dışı alanlardaki üniversite öğrencilerinin uzamsal görselleştirme becerilerinde bir fark olup olmadığını belirlemek ve cinsiyetin öğrencilerin uzamsal görselleştirme becerileri üzerine etkisini incelemektir. Çalışmaya toplam 853 üniversite öğrencisi katılmıştır. STEM grubu biyoloji, biyokimya, kimya, bilgisayar bilimi, çevre bilimi, jeoloji, deniz bilimi, matematik ve fizik alanlarında uzmanlaşan öğrencileri içerirken, STEM dışı alanlardaki grup iletişim, ceza adalet, ekonomi, eğitim, tarih, dil, edebiyat, otelcilik, sahne ve görsel sanatlar, felsefe ve din, siyaset bilimi, psikoloji, kamu sağlığı, sosyal hizmet, sosyoloji ve antropoloji ve konuşma bozukluğu alanlarında uzmanlaşan öğrencileri içermektedir. Katılımcılara uzamsal görselleştirme yeteneklerinin bir göstergesi olarak iki bölümden oluşan bir zihinsel döndürme testi, ana dalları ve cinsiyetleri hakkında bilgi için ise anket çalışması yapılmıştır. Çalışmada testin her iki bölümü için STEM alanındaki üniversite öğrencileri ile STEM dışı alanlardaki öğrenciler arasında uzamsal görselleştirme yeteneklerinde büyük bir farkın olduğu, STEM alanlarındaki öğrencilerin, STEM olmayan alanlardakilerden daha iyi uzamsal görselleştirme yeteneklerine sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca STEM alanlarında erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre önemli ölçüde daha iyi performans gösterdikleri görülmüştür.

Balak ve Kısa (2018) tarafından yapılan araştırmada sanal gerçeklik teknolojisi ile hazırlanan materyallerin teknik resim dersinde kullanımının makine mühendisliği birinci sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme becerilerine etkisi incelenmiştir. 60 makine mühendisliği birinci sınıf öğrencisi ile yapılan bu yarı deneysel çalışmada, deney-kontrol gruplu ön-son test modeli kullanılmıştır. Veriler Purdue Uzamsal Görselleştirme Testi ve bir anket ile toplanarak analiz edilmiştir. Purdue Uzamsal Görselleştirme Testi analiz edildiğinde; sanal gerçeklik teknolojisini kullanan deney grubu öğrencilerinin uzamsal görselleştirme becerisinde, kullanmayanlara göre istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana geldiği görülmüştür. Öğrencilerin ankete verdiği cevaplar incelendiğinde; bu teknolojinin derste bir eğitim materyali olarak kullanılmasının dersi daha ilgi çekici hale getirdiği, faydalı olduğu ve gelecek yıllarda da derslerde kullanılması gerektiği belirtilmiştir.

Zeybek ve Saygı (2018) tarafından yapılan çalışmada Zekâ Oyunları Dersi Öğretim Programı öğrenme alanlarından Akıl Yürütme ve İşlem Oyunları'ndan biri olan Apartmanlar Oyunu'nun, ortaokul matematik öğretmen adaylarının uzamsal görselleştirme becerileri üzerine etkisi incelenmiştir. 30 matematik öğretmen adayı ile yapılan bu çalışmada tek grup ön test-son test tasarım modeli kullanılmıştır. Veriler Middle Grades Mathematics Project Uzamsal Görselleştirme Testi ile toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda Apartmanlar Oyununun, ortaokul matematik öğretmen adaylarının uzamsal görselleştirme yetenekleri üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturduğu görülmüştür.

Çevik ve diğerleri (2019) tarafından yapılan çalışmada teknoloji destekli öğretimin fen bilgisi öğretmeni adaylarının uzamsal yeteneklerine olan etkisine bakılmıştır. Araştırmada nicel yöntemlerden olan tek gruplu ön test-son test deneysel desen kullanılmıştır. Bir üniversitenin Eğitim Fakültesi Fen Bilimleri Öğretmenliğinde olan 64 son sınıf öğrencisiyle astronomi konularında bir dönem teknoloji destekli öğretim yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak Michigan State Üniversitesi öğretim elemanları tarafından geliştirilen, Turğut (2007) tarafından Türkçeye çevrilen MGMP Uzamsal Yetenek Testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda teknoloji destekli öğretimin öğrencilerin 3 boyutlu düşüncelerini geliştirdiği görülmüştür. Bu tür etkinliklerin lisans derslerinde kullanılması gerektiği tavsiye edilmiştir.

Dokumacı Sütçü ve Oral (2019) tarafından yapılan araştırmanın amacı yedinci sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme becerisini ölçen çoktan seçmeli bir test geliştirmektir. İlk olarak 38 madde oluşturulmuş ve oluşturulan testin kapsam geçerliğini sağlamak için uzman görüşlerine başvurulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda testten 6 madde çıkarılmıştır. Ayrıca hazırlanan test üç öğrenciye uygulanarak anlaşılmayan yerlerde gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Araştırmanın geçerlik ve güvenirlik çalışmaları için pilot uygulama 2016 – 2017 eğitim öğretim yılında toplam 301 yedinci sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler “SPSS 21” programı ile çözümlenmiştir. Teste açımlayıcı faktör analizi uygulanmış ve bir madde testten çıkarılmıştır. Sonrasında doğrulayıcı faktör analizi uygulanmış ve iki madde daha testten çıkarılmıştır. Kalan maddeler tekrar çözümlendiğinde testin farklı güçlük düzeyinde ayırt edici sorulardan oluştuğu, orta güçlükte ve ayırt ediciliği yüksek bir test olduğu görülmüştür.

Çetin (2020) yaptığı çalışmada üç boyutlu uygulamaların lisans öğrencilerinin uzamsal görselleştirme becerilerine olan etkisini incelemiştir. Açıklayıcı durum çalışması kullanılan bu araştırmaya 21 lisans öğrencisi katılmıştır. 2019 – 2020 yılında yapılan uygulama toplam 8 hafta sürmüştür. Derslerin ilk 3 haftası yüz yüze, sonraki 5 hafta çevrimiçi olarak

gerçekleştirilmiştir. Uygulama öncesi ve sonrasında öğrencilere uzamsal görselleştirme testi uygulanmış, uygulama sonunda öğrencilerle görüşme gerçekleştirilmiştir. Veriler analiz edildiğinde uygulama sonrası yapılan son testte anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Araştırmanın sonucunda üç boyutlu uygulamaların lisans düzeyindeki öğrencilerin uzamsal görselleştirme becerilerini geliştirdiğini ve bu uygulamaların uzaktan eğitimle yapılabileceğini göstermiştir.

Amevor ve diğerleri (2021) tarafından yapılan çalışmada Matlab destekli öğretimin kırsalda yaşayan öğretmen adaylarının uzamsal görselleştirme becerileri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışmada kırsalda yaşayan öğretmen adaylarından 50 kişi deney grubu ve 50 kişi kontrol grubu rastgele olarak seçilmiştir. Tüm katılımcılara deney öncesi ön test olarak vektör analiz testi uygulanmış ve üç hafta boyunca her gün iki saat ders yapılmıştır. Uygulama sürecinde deney grubunda dinamik yazılım Matlab kullanılmış, kontrol grubunda ise öğretim üyesi notları ve ders kitabı kullanılmıştır. Uygulama sonrası Purdue Uzamsal Görselleştirme Testi uygulanmıştır. Çalışma sonunda Matlab kullanımının kırsal bölgelerde yaşayan öğrencilerin uzamsal görselleştirme becerileri üzerinde olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Dokumacı Sütçü (2021) tarafından yapılan araştırmanın amacı; öğrencilerin uzamsal görselleştirme becerileri düzeylerini belirleyerek uzamsal görselleştirmeyi cinsiyet, sınıf, okul öncesi eğitim durumu, seçmeli zekâ oyunları dersi alma, bilgisayar oyunları oynama sıklığı gibi değişkenler açısından incelemek, uzamsal görselleştirme becerileri ile matematik, fen başarıları arasında ilişkiyi değerlendirmektir. 506 öğrenci ile yapılan çalışmada öğrencilerin uzamsal görselleştirme düzeylerini belirlemek ve uzamsal görselleştirmenin farklı değişkenlerle ilişkisini araştırmak için betimsel tarama modeli, uzamsal görselleştirme becerileri ile matematik fen başarıları arasındaki ilişkiyi belirlemek için ilişkiyel tarama modeli kullanılmıştır. Veri toplamak için Dokumacı Sütçü (2017) tarafından geliştirilen Uzamsal Görselleştirme Testi ve kişisel bilgi formu kullanılmıştır. Elde edilen veriler analiz edildiğinde; ortaokul öğrencilerinin uzamsal görselleştirme becerilerinin orta düzeyde olduğu ve uzamsal görselleştirme becerileri ile cinsiyet arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı görülmektedir. 8. sınıf öğrencilerinin iki boyutlu uzamsal görselleştirme becerilerinin 6. ve 7. sınıf öğrencilerine göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu, 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin üç boyutlu uzamsal görselleştirme becerilerinin 6. sınıf öğrencilerine göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu görülmektedir. Okul öncesi eğitimi alan öğrencilerin ve bilgisayar oyunu oynayan öğrencilerin uzamsal görselleştirme becerilerinin anlamlı olarak daha yüksek olduğu; uzamsal görselleştirme becerileri ile seçmeli zekâ oyunları dersi alma arasında anlamlı bir ilişkinin

olmadığı bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin uzamsal görselleştirme becerileri ile matematik ve fenedeki başarıları arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Şen (2021) tarafından yapılan çalışmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal görselleştirme ile zihnin uzamsal alışkanlık düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmaktadır. 196 ilköğretim matematik öğretmen adayının katıldığı çalışmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak Sezen-Yüksel (2017) tarafından geliştirilen Uzamsal Görselleştirme Testi ve Kim (2011) tarafından geliştirilen Çeker (2018) tarafından Türkçe'ye uyarlanan Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları Ölçeği kullanılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara öğretmen adaylarının zihinsel döndürme sorularında zihinsel katlama sorularına göre daha başarılı oldukları görülmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının cinsiyet değişkeni açısından uzamsal görselleştirme testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı, sınıf seviyesi açısından ise uzamsal görselleştirme puanları arasında anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Çalışmada elde edilen diğer bir bulgu, öğretmen adaylarının uzamsal görselleştirme ve zihnin uzamsal alışkanlıkları toplam puanları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığıdır. Sadece uzamsal görselleştirme ile zihnin uzamsal alışkanlıkları ölçeğinin alt boyutlarından örüntüyü fark etme alt boyutu arasından pozitif yönde anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir.

Badmus ve Jita (2022) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin fizik başarılarıyla ilişkili olarak uzamsal görselleştirmenin pedagojik etkisi araştırılmıştır. Araştırma literatürdeki uzamsal yetenek ile ilgili çalışmaları ve öğrencilerin STEM ile ilgili konulardaki başarılarını arttırmayı amaçlamaktadır. Çalışmaya 428 erkek öğrenci, 429 kız öğrenci olmak üzere toplam 857 öğrenci katılmıştır. 531 öğrenci devlet okulundan 326 öğrenci ise özel okullardan seçilmiştir. Araştırma sonucu uzamsal görselleştirme yeteneğinin öğrencilerin fizik başarılarının önemli bir belirleyicisi olduğunu göstermiştir. Cinsiyetin uzamsal görselleştirme ile öğrencilerin fizikteki başarıları arasındaki öngörüü erkek öğrenciler lehine etkilediği, okul tipinin de öğrencilerin uzamsal görselleştirme yetenekleri ve fizikteki başarıları arasındaki öngörüü özel okullar lehine etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca araştırmacılar fizik ve STEM ile ilgili alanlarda başarıyı teşvik etmek için uzamsal görselleştirme testlerinin fizik öğretimine yerleştirilmesi gerektiğini önermektedir.

Uzamsal görselleştirmenin kullanıldığı araştırmalar amacı ve sonuçları açısından aşağıda özetlenmiştir.

Eğitimde uzamsal görselleştirme ile ilgili yapılan bu araştırmalar amaçları açısından incelendiğinde; teknoloji destekli üç boyutlu uygulamaların uzamsal görselleştirme üzerindeki etkisi (Amevor ve diğerleri, 2021; Balak ve Kısa, 2018; Çetin, 2020; Çevik ve diğerleri, 2019; Yıldız ve Tüzün, 2011) ve cinsiyetin uzamsal görselleştirme üzerinde etkisi (Badmus ve Jita, 2022; Dokumacı-Sütçü, 2021; Sharobeam, 2016; Şen, 2021; Yıldız ve Tüzün, 2011) ile ilgili çalışmaların çoğunlukta olduğu görülmektedir. Ayrıca literatürde uzamsal görselleştirmenin akademik başarı üzerindeki etkisi (Badmus ve Jita, 2022; Delialioğlu ve Aşkar, 1999), zekâ oyunlarının uzamsal görselleştirmeye etkisi (Dokumacı Sütçü, 2021; Zeybek ve Saygı, 2018), STEM çalışmalarının uzamsal görselleştirmeye etkisi (Badmus ve Jita, 2022; Sharobeam, 2016) ve uzamsal görselleştirme ile ilgili bir test geliştirme gibi araştırmalarda (Dokumacı Sütçü ve Oral, 2019) mevcuttur.

Uzamsal görselleştirme ile ilgili yapılan araştırmalardan elde edilen sonuçlar incelendiğinde;

- Uzamsal görselleştirme becerilerinin özellikle matematik ve fen başarıları üzerinde önemli bir etkisinin olduğu (Badmus ve Jita, 2022; Delialioğlu ve Aşkar, 1999; Dokumacı Sütçü, 2021; Sharobeam, 2016)
- Teknoloji destekli öğretimin öğrencilerin uzamsal görselleştirmelerini geliştirdiği (Amevor ve diğerleri, 2021; Balak ve Kısa, 2018; Çetin, 2020; Çevik ve diğerleri, 2019; Yıldız ve Tüzün, 2011)
- Uzamsal görselleştirme ile ilgili etkinliklerin lisans derslerinde kullanılması gerektiği (Çevik ve diğerleri, 2019)
- Uzamsal görselleştirme ile ilgili uygulamaların uzaktan eğitimle de yapılabileceği (Çetin, 2020)
- Cinsiyetin uzamsal görselleştirme üzerinde etkisinin olmadığı (Dokumacı Sütçü, 2021; Şen, 2021; Yıldız ve Tüzün, 2011)
- STEM alanlarındaki öğrencilerin uzamsal görselleştirme becerilerinin daha gelişmiş olduğu (Badmus ve Jita, 2022; Sharobeam, 2016)
- Zekâ oyunlarının uzamsal görselleştirme üzerinde bir etkisinin olduğu (Zeybek ve Saygı, 2018) ve olmadığı (Dokumacı Sütçü, 2021) sonuçları görülmektedir.

Sonuç olarak Web 2.0, görsel okuryazarlık ve uzamsal görselleştirme ile ilgili alan yazın değerlendirildiğinde farklı değişkenlerin görsel okuryazarlık ve uzamsal görselleştirme üzerine etkilerini inceleyen çalışmalar alan yazında çok sayıda mevcut olmasına rağmen web 2.0

araçlarının eğitimde kullanılmasının görsel okuryazarlık ve uzamsal görselleştirme üzerine etkisinin inceleyen bir çalışma fark edilmemiştir. Yapılan çalışmalar web 2.0 araçları, görsel okuryazarlık ve uzamsal görselleştirmenin bireyin yaşantısında ne kadar önemli olduğunu göstermektedir.

3.BÖLÜM

YÖNTEM

Bu bölümde yapılan araştırmanın modeli, evren ve örnekleme, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve uygulama süreci, verilerin analizine ait konulara yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Fen bilimleri dersinde web 2.0 destekli etkinliklerin kullanılmasının 7.sınıf öğrencilerinin akademik başarı, görsel okuryazarlık düzeyi ve uzamsal görselleştirme becerilerine olan etkisinin araştırıldığı bu çalışmada deneme modelinden yararlanılmıştır.

Deneme çalışmaları neden sonuç ilişkilerini belirlemeye çalışmak amacıyla bilimsel yöntemde tanımlanan kriterlere göre öngörülen verilerin araştırmacının kontrolünde üretilip değerlendirildiği bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenleriyle tasarlanmış bir ortamın düzenlendiği araştırma modeli olarak tanımlanmaktadır (Karasar, 2020). Deneme modelinde denenen ve denenmeyen değişkenler araştırmacının kontrolünde olduğundan dolayı bağımlı değişken üzerindeki değişimin, bağımsız değişkendeki farklılaşmanın dışında bir etkenden olma ihtimali çok düşüktür. Deneme modellerinden biri olan yarı deneme modeli bilimsel değer açısından bakıldığında gerçek deneme modellerinden sonra gelmektedir. Yarı deneme modelinden, gerçek deneme modellerinin gerektirdiği kontrollerin sağlanamadığı ya da yeterli olmadığı durumlarda yararlanılmaktadır (Karasar 2020).

Araştırma yarı deneme modellerinden eşitlenmemiş kontrol gruplu modeline göre desenlenmiştir. Gerçek deneme modellerinin uygulanamadığı durumlarda bazı kontrol güçlüklerini ve sınırlılıkları dikkate alarak yarı deneme modelini kullanmak yararlıdır. Eşitlenmemiş kontrol gruplu model ön test son test kontrol gruplu modele benzemektedir. Aradaki fark grupların yansız atamayla değil gelişigüzel oluşturulmuş olmasıdır. Oluşturulan grupların mümkün olduğunca benzer olmasına özen gösterilmektedir. Ayrıca hangi grubun deney, hangisinin kontrol olacağı yansız atamayla belirlenmektedir (Karasar, 2020).

3.2. Evren ve Örneklem

Deneysel çalışmada araştırmanın evrenini Bursa ilinin Yıldırım ilçesinde bulunan merkezdeki bir devlet okulundaki 2021-2022 eğitim öğretim yılında öğrenim görmekte olan 180 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini okuldaki altı şubeden üçü oluşturmaktadır. Şubelerden ikisi deney biri kontrol grubu olarak random seçilmiştir. Deney 1 grubunda 30 öğrenci, deney 2 grubunda 30 öğrenci, kontrol grubunda ise 26 öğrenci bulunmaktadır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak ‘hücre ve bölünmeler’ ünitesi ile ilgili olarak akademik başarı testi (Hücre ve Bölünmeler Ünitesi Başarı Testi), görsel okuryazarlık ölçeği ve uzamsal görselleştirme testi kullanılmıştır.

3.3.1. ‘Hücre ve Bölünmeler’ Ünitesi Başarı Testi: Araştırmada Web 2.0 araçları ile desteklenen fen bilimleri öğretiminin akademik başarıya etkisini araştırmak için Karslı, Karamustafaoğlu ve Kurt (2019) tarafından geliştirilen ‘Hücre ve Bölünmeler’ ünitesi başarı testi kullanılmıştır. Test toplam 36 maddeden oluşmaktadır. Testin güvenirlik katsayısı 0,865 olarak hesaplanmıştır.

Doğru ve yanlış cevabı bulunan testler için her bir sorunun ne kadar zor olduğunu belirleyen güçlük indeksi ile her bir sorunun başarılı ve başarısız öğrencileri ayırt etme gücünü belirleyen ayırt edicilik indeksi hesaplanmaktadır. Bu çalışma için akademik başarı ölçeğinin güçlük indeksi ve ayırt edicilik indeksi değeri hesaplanarak Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2

Akademik Başarı Testi Sorularının Güçlük İndeksi ve Ayırt Edicilik İndeksi Değerleri

Soru numarası	p_j	r_{jx}
1	0,62	0,66
2	0,22	0,40
3	0,41	0,39
4	0,20	0,12
5	0,24	0,35
6	0,38	0,60
7	0,30	0,18
8	0,50	0,60
9	0,35	0,87
10	0,47	0,40
11	0,44	0,61
12	0,43	0,71
13	0,48	0,33
14	0,37	0,74
15	0,16	0,24
16	0,24	0,73
17	0,14	0,56

18	0,33	0,30
19	0,47	0,38
20	0,21	0,87
21	0,49	0,52
22	0,47	0,71
23	0,24	0,27
24	0,26	0,72
25	0,22	0,62
26	0,24	0,84
27	0,21	0,89
28	0,41	0,87
29	0,30	0,55
30	0,22	0,48
31	0,36	0,76
32	0,26	0,51
33	0,31	0,48
34	0,28	0,61
35	0,28	0,90
36	0,22	0,40

p_j =Madde güçlük indeksi; r_{jx} = Madde ayırt edicilik indeksi; *Testten çıkarılan sorular

Güçlük indeksi değeri 1'e yakınsa sorunun çok kolay olduğu, 0'a yakınsa sorunun çok zor olduğu anlamına gelmektedir ve bir testte her zorluk derecesinden sorunun yer alması gerekmektedir. Ayırt edicilik değerinin ise ,30'dan yüksek olması sorunun yeterli düzeyde ayırt edici olduğunu göstermektedir (Ebel ve Frisbie, 1991: 228-232).

Tablo 2 incelendiğinde, akademik başarı testinin 4, 15 ve 23 numaralı maddelerinin güçlük düzeyi yüksek olmasına karşın ayırt edicilikleri düşüktür. 7'inci maddenin ise güçlük seviyesi orta düzeyin üzerinde ancak ayırt ediciliği düşüktür. Madde güçlük ve ayırt edicilik değerleri dikkate alınarak 4, 7, 15, 23 numaralı maddeler testten çıkarılmış ve değerlendirmeye alınmamıştır.

Bu çalışma için güvenilirlik değerleri hesaplanan testin sonuçları Tablo 3'de sunulmuştur.

Tablo 3*Hücre ve Bölünmeler Başarı Testi KR-20 Değerleri*

Ölçek	Grup	Test	KR-20
Akademik başarı*	Deney 1	Ön test	,721
		Son test	,707
	Deney 2	Ön test	,780
		Son test	,877
	Kontrol	Ön test	,656
		Son test	,827

Tablo 3 incelendiğinde araştırma kapsamında kullanılan başarı testine ilişkin güvenirlik katsayısının 0,60'tan yüksek olduğu ve bu nedenle Hücre ve Bölünmeler başarı testinin güvenilir bir ölçme aracı olduğu görülmektedir.

3.3.2. Uzamsal Görselleştirme Testi: Araştırmada Web 2.0 araçları ile desteklenen fen bilimleri öğretiminin uzamsal görselleştirme becerisine etkisini araştırmak için Dokumacı Sütçü ve Oral (2019) tarafından geliştirilen 'Uzamsal Görselleştirme Testi' kullanılmıştır. 29 maddeye ve iki faktörlü bir yapıya sahip olan testte birinci faktör "İki Boyutlu Uzamsal Görselleştirme", ikinci faktör "Üç Boyutlu Uzamsal Görselleştirme" olarak isimlendirilmiştir.

Doğru ve yanlış cevabı bulunan testler için her bir sorunun ne kadar zor olduğunu belirleyen güçlük indeksi ile her bir sorunun başarılı ve başarısız öğrencileri ayırt etme gücünü belirleyen ayırt edicilik indeksi hesaplanmaktadır. Bu çalışma için uzamsal görselleştirme testinin güçlük indeksi ve ayırt edicilik indeksi değeri hesaplanarak Tablo 4' de sunulmuştur.

Tablo 4*Uzamsal Görselleştirme Testi Sorularının Güçlük İndeksi ve Ayırt Edicilik İndeksi Değerleri*

Soru numarası	P _j	r _{jx}
1	0,58	0,67
2	0,56	0,75
3	0,80	0,50
4	0,64	0,66
5	0,58	0,51
6	0,57	0,25
7	0,56	0,56
8	0,84	0,57
9	0,62	0,50
10	0,30	0,31

11	0,62	0,58
12	0,74	0,55
13	0,83	0,34
14	0,81	0,60
15	0,77	0,31
16	0,77	0,18
17	0,66	0,35
18	0,56	0,37
19	0,43	0,57
20	0,71	0,78
21	0,58	0,81
22	0,51	0,37
23	0,77	0,83
24	0,66	0,82
25	0,76	0,82
26	0,70	0,81
27	0,45	0,81
28	0,60	0,65
29	0,52	0,51

p_j =Madde güçlük indeksi; r_{jx} = Madde ayırt edicilik indeksi; *Testten çıkarılan sorular

Güçlük indeksi değeri 1'e yakınsa sorunun çok kolay olduğu, 0'a yakınsa sorunun çok zor olduğu anlamına gelmektedir ve bir testte her zorluk derecesinden sorunun yer alması gerekmektedir. Ayırt edicilik değerinin ise ,30'dan yüksek olması sorunun yeterli düzeyde ayırt edici olduğunu göstermektedir (Ebel ve Frisbie, 1991: 228-232).

Uzamsal görselleştirme testinin madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksi tablosu incelendiğinde, 6 ve 16 numaralı maddelerinin ayırt edicilikleri düşüktür. Bu nedenle ayırt edicilik değerleri dikkate alınarak 6 ve 16 numaralı maddeler testten çıkarılmış ve değerlendirmeye alınmamıştır.

Ölçek verilerinin güvenilirliğinin belirlenmesinde bu araştırmada uzamsal görselleştirme testi için KR-20 analizi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 5'de sunulmuştur.

Tablo 5*Uzamsal Görselleştirme Testi KR-20 Analizi Sonuçları*

Ölçek	Grup	Test	KR-20
Uzamsal görselleştirme*	Deney 1	Ön test	,800
		Son test	,888
	Deney 2	Ön test	,801
		Son test	,860
	Kontrol	Ön test	,771
		Son test	,797

Tablo 5 incelendiğinde araştırma kapsamında kullanılan uzamsal görselleştirme testine ilişkin güvenilirlik katsayısının 0,60'tan yüksek olduğu ve bu nedenle güvenilir olduğu görülmektedir.

3.3.3. Görsel Okuryazarlık Ölçeği: Bu çalışmada Web 2.0 araçları ile desteklenen fen öğretiminin görsel okuryazarlık düzeyine etkisini araştırmak için Karaçam (2020) tarafından hazırlanan 'Görsel Okuryazarlık Ölçeği' kullanılmıştır. Ölçek 38 maddelik beşli Likert tipi olup "Her Zaman", "Genellikle", "Ara Sıra", "Nadiren", "Hiçbir Zaman" şeklinde derecelendirilmiştir. Likert yöntemi ile yüksek bir tutum puanını sahip olan insanların tercih etme durumu veya pozitif katılma eğiliminde olduğunu ve katılmayanlarının ise tercih etmeme veya olumsuz maddelere gitme eğiliminde olduğunu göstermektedir. (Tekindal, 2015). Ölçek "Görseli Kullanma", "Görseli Algılama", "Görseli Tanıma", "Görseli Düşünme" alt boyutlarından oluşan dört faktörlü bir yapıya sahiptir. Ölçeğin güvenilirlik katsayısı ,928'dir.

Görsel okuryazarlık ölçeğinin bu çalışma için güvenilirliğinin belirlenmesinde Cronbach's Alpha değerleri incelenmiştir.

Tablo 6*Görsel Okuryazarlık Ölçeği Cronbach's Alpha Değerleri*

Ölçek	Grup	Test	Cronbach's alpha
Görsel kullanımı**	Deney 1	Ön test	,813
		Son test	,788
	Deney 2	Ön test	,732
		Son test	,877
	Kontrol	Ön test	,893
		Son test	,824
Görseli algılama**	Deney 1	Ön test	,775
		Son test	,854
	Deney 2	Ön test	,818
		Son test	,868
	Kontrol	Ön test	,834
		Son test	,882
Görseli tanıma**	Deney 1	Ön test	,830

		Son test	,678
	Deney 2	Ön test	,618
		Son test	,630
	Kontrol	Ön test	,682
		Son test	,662
	Deney 1	Ön test	,762
		Son test	,713
Görseli düşünme**	Deney 2	Ön test	,723
		Son test	,825
	Kontrol	Ön test	,794
		Son test	,730
	Deney 1	Ön test	,913
		Son test	,924
Görsel okuryazarlık toplam**	Deney 2	Ön test	,909
		Son test	,949
	Kontrol	Ön test	,938
		Son test	,941

Tablo 6 incelendiğinde araştırma kapsamında kullanılan görsel okuryazarlık ölçüm aracına ilişkin güvenilirlik katsayısının 0,60'tan yüksek olduğu ve bu nedenle güvenilir olduğu görülmektedir.

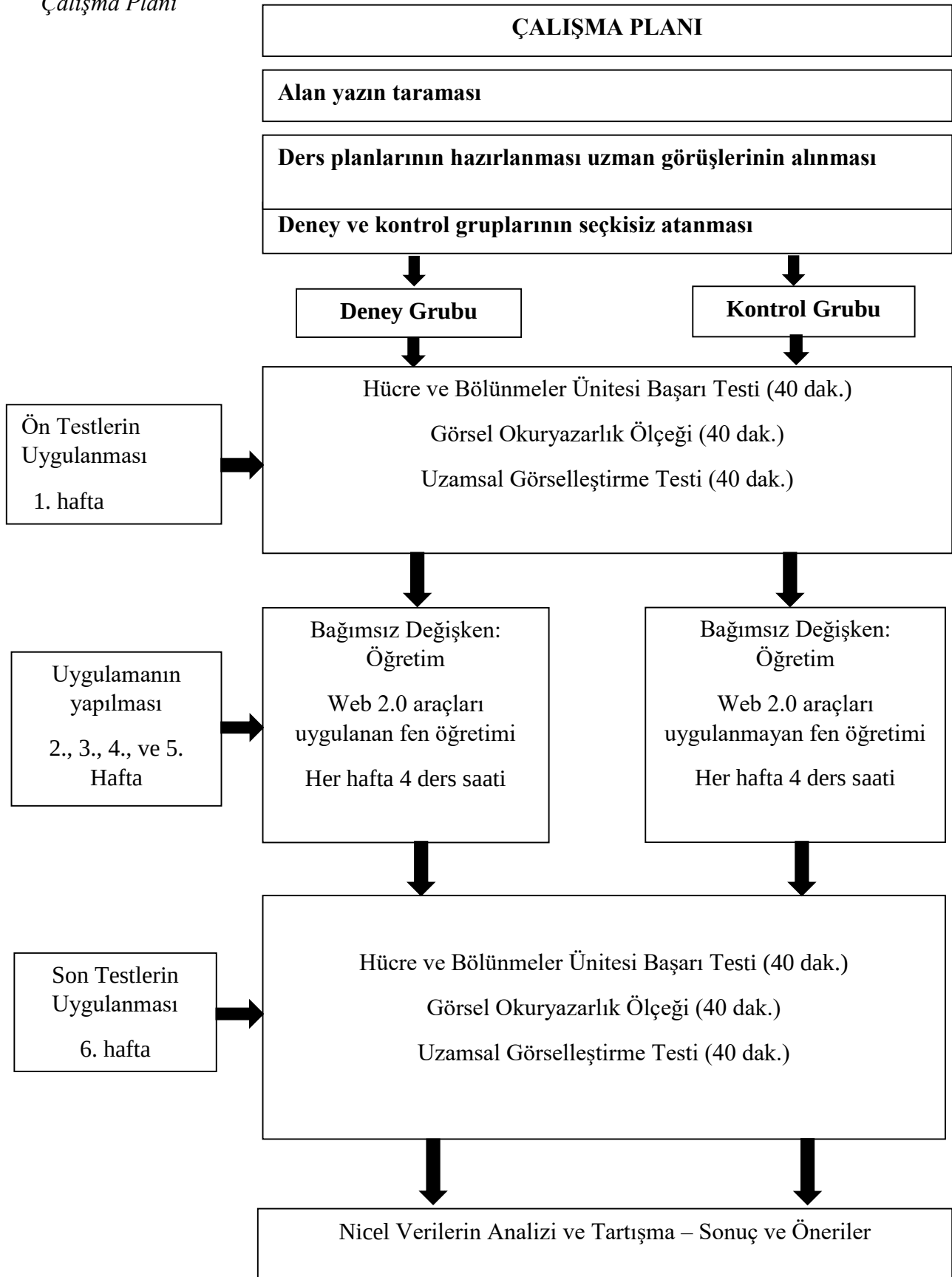
3.4. Verilerin Toplanması ve Uygulama

Araştırma 2021-2022 eğitim öğretim yılında 6 haftalık bir uygulama ile gerçekleştirilmiştir. Öncelikle deney 1 ve deney 2 grubu için web 2.0 araçları ile desteklenen fen öğretim planı, kontrol grubu için web 2.0 araçlarının kullanılmadığı fen öğretim planı hazırlanmıştır. Hazırlanan planlar 3 uzman görüşüne sunulmuş ve bu görüşler doğrultusunda düzeltmeler yapılmıştır. Uygulama okulunda toplam 6 sınıf bulunmaktadır. Okulda öğrencilerin sınıflara başarı düzeylerine göre homojen dağıtılmaları nedeniyle tüm sınıfların başarı düzeyleri birbirine benzer özelliktedir. Bu nedenle seçim rasgele yapılabilmiştir. İlk iki şube deney, takip eden üçüncü şube kontrol grubu olarak seçilmiştir.

Araştırma altı hafta sürmüştür. Uygulamadan önce deney ve kontrol gruplarına veri toplama araçları ön test olarak uygulanmıştır. Deney gruplarına 4 hafta boyunca Web 2.0 araçları ile desteklenen 5E modeline dayanan fen öğretimi programı uygulanırken, kontrol grubunda ise 4 haftalık 5E modeline dayanan fen öğretim programı uygulanmıştır. Uygulama sonunda veri toplama araçları son test olarak uygulanmıştır. Çalışma planı Şekil 1'de sunulmuştur.

Şekil 1

Çalışma Planı



Deney 1, deney 2 ve kontrol gruplarında aynı fen bilimleri 7 ders kitabı takip edilmiştir (Akdemir ve Çetin Atasoy, 2021). Deney 1 ve deney 2 grubunda bulunan öğrencilere Hücre ve Bölünmeler ünitesinde Tablo 7’de sunulan mevcut müfredat kazanımlarına uygun Web 2.0 araçları ile desteklenen 5E modeli fen öğretimi gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda bulunan öğrencilere ise deney grubuna uygulanan 5E modeli Web 2.0 araçları çıkarılarak uygulanmıştır. Ek 6 ve Ek 7’de deney ve kontrol grubuna uygulanan ders planları sunulmuştur. Programda dört hafta 16 ders saati olarak önerilmiştir. Bu çalışmada programa uygun zaman planlaması yapılmıştır. Hedef kazanımlar için bu araştırmada planlanan süreler tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7

“Hücre ve Bölünmeler” Ünitesi Kazanımları

	Kazanım	Açıklamalar
7.2. HÜCRE VE BÖLÜNMELELER	F.7.2.1. Hücre Önerilen Süre: 6 ders saati Konu / Kavramlar: Hücre, bitki ve hayvan hücresi arasındaki benzerlik ve farklılıklar, dokular, hücre-doku-organ-sistem-organizma ilişkisi, DNA, gen, kromozom F.7.2.1.1. Hayvan ve bitki hücrelerini, temel kısımları ve görevleri açısından karşılaştırır.	a. Hücrenin temel kısımları için sadece hücre zarı, sitoplazma ve çekirdek verilir. b. Hücre organellerinin ayrıntılı yapıları verilmeden sadece isim ve görevlerine değinilir. c. DNA, gen ve kromozom kavramları arasındaki ilişkiden bahsedilir.
	F.7.2.1.2. Geçmişten günümüze, hücrenin yapısı ile ilgili görüşleri teknolojik gelişmelerle ilişkilendirerek tartışır.	Bilimsel bilgilerin kesin olmayıp değişebileceği ve gelişebileceği vurgulanır
	F.7.2.1.3. Hücre-doku-organ-sistem-organizma ilişkisini açıklar.	Hücre-doku-organ-sistem-organizma kavramlarının tanımlarına ve aralarındaki ilişkilere değinilir.
	F.7.2.2. Mitoz Önerilen Süre: 4 ders saati Konu / Kavramlar: Hücre bölünmesi, mitozun evreleri, mitozda kromozomların önemi, mitozun canlılar için önemi F.7.2.2.1. Mitozun canlılar için önemini açıklar.	
	F.7.2.2.2. Mitozun birbirini takip eden farklı evrelerden oluştuğunu açıklar.	Mitoz evrelerinin adları verilmez.
	F.7.2.3. Mayoz Önerilen Süre: 6 ders saati	Mayoz evreleri sadece Mayoz I ve Mayoz II olarak verilir

Konu / Kavramlar: Üreme hücrelerinin mayozla oluşumu, mayozun canlılar için önemi, mayozu mitozdan ayıran özellikler F.7.2.3.1. Mayozun canlılar için önemini açıklar. F.7.2.3.2. Üreme ana hücrelerinde mayozun nasıl gerçekleştiğini model üzerinde gösterir. F.7.2.3.3. Mayoz ve mitoz arasındaki farkları karşılaştırır.	Gamet oluşumları sırasında hücre isimlerine değinilmez. Sadece sperm ve yumurta verilir. Mayoz ve mitoz arasındaki farklılıklar verilirken bölünme evrelerindeki farklılıklara değinilmez.
---	--

3.4.1. Deney 1 ve Deney 2 Grubunda Yapılan Uygulama: Deney 1 ve deney 2 grubunda web 2.0 araçlarıyla desteklenen 5E modeline göre uygulanan 4 haftalık çalışma yapılmıştır. Uygulama sırasında yapılan çalışmalar aşağıda açıklamıştır. Uygulanan ders planları Ek 6 olarak, uygulanan web 2.0 araçlarının adresleri Ek 8 olarak sunulmuştur.

1.Hafta:

Girme aşamasında Storyboard That uygulamasıyla hazırlanan karikatür incelenerek öğrencilere karikatürle ilgili sorular sorulmuştur. Hazırlanan karikatürle hücre konusuna dikkat çekilerek merak etmeleri sağlanmıştır. Öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplarla ön bilgileri tespit edilmiştir.

Keşfetme aşamasında ders kitabındaki hücreyi gözlemleyelim mikroskop etkinliği Powtoon uygulamasıyla açıklanmıştır. Mikroskop ve hazır preparat verilerek etkinliği yapmaları ve gözlem sonuçlarını defterlerine çizmeleri istenmiştir. Bu süreçte öğrencilere öğretmen tarafından yardım edilmiştir. Öğrencilere bitki ve hayvan hücreleri ile ilgili görseller dağıtılmıştır. Öğrenciler önceden telefonlarına indirdikleri artırılmış gerçeklik uygulamasıyla iki hücreyi inceleyerek aralarındaki farkları belirlemişlerdir.

Açıklama aşamasında, artırılmış gerçeklik görsellerinden yola çıkılarak hücre ve temel kısımlarıyla ilgili açıklamalar yapılmış ve deftere not alınmıştır.

Derinleştirme aşamasında, öğrenilenleri gerçek hayatla ilişkilendirmek amacıyla Learning App uygulamasında farklı canlılara ait hücre görselleri verilmiştir. Bu görsellerin hangi canlıya ait olduğunu eşleştirmeleri istenmiştir. Kromozom ve çekirdek posterleri üzerinden açıklamalar yapılmış ve öğrencinin bölünme ve çekirdek arasında ilişki kurması sağlanmıştır.

Değerlendirme aşamasında, İlk haftanın sonunda öğrenilenlerin değerlendirilmesi amacıyla Kahoot üzerinden bir yarışma yapılmıştır. Jigsaw Puzzle uygulamasıyla farklı hücrelere ait yapbozlar yapılarak ilk hafta tamamlanmıştır.

2.Hafta:

Girme aşamasında, öğrencilerin dikkatini çekmek amacıyla Storyboard That ile hazırlanmış bir karikatür verilmiş ve sorularla fikir yürütmeleri istenmiştir.

Keşfetme aşamasında, Canva uygulamasında hücre-doku-organ-sistem-organizma posterleri gösterilmiş ve öğrencilerden bu resimler arasındaki ilişkileri yorumlamaları istenmiştir.

Açıklama aşamasında, konuyla ilgili EBA videosu izletilmiş, açıklamalar yapılmıştır.

Derinleştirme aşamasında, her organizmanın doku ve sistemlerden oluşmadığı vurgulanarak Canva uygulamasıyla hazırlanan farklı canlı görselleri gösterilmiştir.

Değerlendirme aşamasında, Wordwall uygulaması ile tek hücreli ve çok hücreli canlılar ile doku organ sistem eşleştirmesi yapılmıştır. Kahoot ile hazırlanan yarışmayla hafta tamamlanmıştır.

3.Hafta:

Girme aşamasında, ‘Mayalar nasıl kabarır?’ etkinliği ile öğrencilerin mitoz bölünmeyi merak etmeleri sağlanmıştır. Etkinliğin her aşaması Powtoon ile açıklanmış ve etkinlik süresince öğrencilerin aktif olmalarına özen gösterilmiştir. Etkinlik sonunda değerlendirme soruları cevaplanarak etkinlik mitoz bölünme konusuyla ilişkilendirilmiştir.

Keşfetme aşamasında, önceden hazırlanan bir zar üzerine mitoz bölünmenin evreleri çizilmiş ve sıra numarası verilmemiştir. Gruplara bu zar verilmiş ve evrelerin gerçekleşme sırasını tahmin etmeleri istenmiştir. Önceden telefonlarına yükledikleri artırılmış gerçeklik uygulaması ile tahminlerini kontrol etmeleri istenmiştir.

Açıklama aşamasında, mitoz bölünme ve evreleri ile ilgili açıklamalar yapılarak not alınmıştır.

Derinleştirme aşamasında, organ naklinde mitoz bölünmenin önemi tartışılarak konunun derinleştirme kısmı yapılmıştır.

Değerlendirme aşamasında, Wordwall’da hazırlanmış etkinliklerle öğrenciler arasında yarışma yapılmıştır. Learning App ile hazırlanmış mitoz bölünme evreleri eşleştirme, evre sıralama etkinlikleri yapılarak hafta tamamlanmıştır.

4.Hafta:

Girme aşamasında, Storyboard That ile hazırlanan karikatürde ‘Hepiniz göz rengi, saç

rengi, ten rengi gibi özellikleriniz bakımından annenize, babanıza ya da yakın akrabalarınıza benziyor olmalısınız. Bu özellikler anne ve babanızdan size nasıl aktarılıyor olabilir? sorusuyla konuya dikkat çekilmiş ve öğrencilerin verdikleri cevaplarla hazırbulunuşluk seviyeleri tespit edilmiştir.

Keşfetme aşamasında, Learning App ile hazırlanan sıralanmamış haldeki mayoz bölünme evreleri öğrencilere gösterilmiş ve evrelerin sıralanması istenmiştir.

Açıklama aşamasında, EBA mayoz bölünme videosu izletilmiş, konuyla ilgili açıklamalar yapılarak öğrencilerin sıralamalarının doğru olup olmadığını kontrol etmeleri beklenmiştir. Sıralarken hangi evrelerde hata yaptıkları dinlenmiş, hatalarını düzeltmeleri için gerekli süre verilmiştir. Konunun gerçek hayatla bağlantısının kurulması amacıyla Learning App ile hazırlanmış mayoz bölünme evreleri gerçek evre görüntüleriyle eşleştirilmiştir. Fen bilimleri 7 ders kitabı sayfa 70’de verilen üreme ana hücrelerinde mayoz bölünme modeli yaptırılarak konu pekiştirilmiştir.

Derinleştirme aşamasında, tek yumurta ikizleri ile çift yumurta ikizleri arasındaki farkların ne olduğu, mayoz bölünmenin hangisinde etkili olduğu sorulmuştur. Öğrencilerin fikir yürütmeleri istenmiştir.

Değerlendirme aşamasında, Wordmint ile hazırlanan bulmaca ve Kahoot ile hazırlanan yarışma soruları ile öğrencilerin öğrendikleri değerlendirilmiştir.

3.4.2. Kontrol Grubunda Yapılan Uygulama:

1.Hafta:

Girme aşamasında, MEB ders kitabında verilen örnek olay okutularak konuya giriş yapılmıştır. ‘Sizce insan vücudu tek parçadan mı oluşur? Yoksa insan vücudunu oluşturan gözle görülemeyen daha küçük yapılar var mıdır?’ sorusu sorularak öğrencilerin merak etmesi sağlanmıştır. Öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplarla ön bilgileri tespit edilmiştir.

Keşfetme aşamasında, ders kitabındaki hücreyi gözlemleyelim etkinliği okutulmuştur. Mikroskop ve hazır preparat verilerek etkinliği yapmaları ve gözlem sonuçlarını defterlerine çizmeleri istenmiştir. Bu süreçte öğrencilere öğretmen tarafından yardım edilmiştir.

Açıklama aşamasında, ders kitabında verilen bitki hücresi ve hayvan hücresi görselleri incelenerek aralarındaki farklar belirlenmiştir. Ders kitabındaki görsellerden yola çıkılarak hücre ve temel kısımlarıyla ilgili açıklamalar yapılmış ve deftere not alınmıştır.

Derinleştirme aşamasında, öğrenilenleri gerçek hayatla ilişkilendirmek amacıyla öğrencilere farklı canlı görselleri gösterilerek bu canlıların bitki hücresine mi hayvan hücresine mi sahip

olduğu eşleştirmeleri istenmiştir. Ders kitabındaki çekirdek ve kromozom görselleri üzerinden açıklamalar yapılmış ve öğrencilerin bölünme ile çekirdek arasında ilişki kurması sağlanmıştır.

Değerlendirme aşamasında, çoktan seçmeli bir test yapılmıştır. Bitki ve hayvan hücreleri görsellerinin eksik kısımları tamamlanarak hafta bitirilmiştir.

2.Hafta:

Girme aşamasında, öğrencilerin dikkatini çekmek amacıyla ders kitabında verilen ‘Hücrelerin yapısının ve kısımlarının incelenmesi için kullanılan mikroskop nasıl bir alettir? Mikroskop nasıl keşfedilmiş olabilir? Sizce hücre mi mikroskop mu daha önce bulunmuştur?’ sorularına fikir yürütmeleri istenmiştir.

Keşfetme aşamasında, öğrencilere hücre-doku-organ-sistem-organizma resimleri gösterilerek bu resimler arasındaki ilişkileri yorumlamaları istenmiştir.

Açıklama aşamasında, konuyla ilgili açıklamalar yapılmıştır.

Derinleştirme aşamasında, her organizmanın doku ve sistemlerden oluşmadığı vurgulanarak farklı canlılara ait tanıttım kartları gösterilmiştir.

Değerlendirme aşamasında, tek hücreli ve çok hücreli canlılar ile doku organ sistem eşleştirmesi yapılmıştır. Çoktan seçmeli sorularla öğrenciler arasında yarışma yapılarak hafta tamamlanmıştır.

3.Hafta:

Girme aşamasında, ‘Mayalar nasıl kabarır?’ etkinliği ile öğrencilerin mitoz bölünmeyi merak etmeleri sağlanmıştır. Etkinliğin aşamaları detaylı bir şekilde açıklanarak etkinlik süresince öğrencilerin aktif olmalarına özen gösterilmiştir. Etkinlik sonunda değerlendirme soruları cevaplanarak etkinlik mitoz bölünme konusuyla ilişkilendirilmiştir.

Keşfetme aşamasında, önceden hazırlanan bir zar üzerine mitoz bölünmenin evreleri çizilmiş ve sıra numarası verilmemiştir. Gruplara bu zar verilmiş ve evrelerin gerçekleşme sırasını tahmin etmeleri istenmiştir. Tahminlerinin doğruluğunu ders kitabına bakarak kontrol etmeleri istenmiştir.

Açıklama aşamasında, mitoz bölünmenin canlılar için önemi ve mitoz bölünmenin evreleri ile ilgili açıklamalar yapılarak not alınmıştır.

Derinleştirme aşamasında, organ naklinde mitoz bölünmenin önemi tartışılarak konunun derinleştirme kısmı yapılmıştır.

Değerlendirme aşamasında, mitoz bölünme evreleri eşleştirme, evre sıralama etkinlikleri yapılmış ve çoktan seçmeli değerlendirme sınavıyla öğrenciler arasında yarışma yapılarak hafta tamamlanmıştır.

4.Hafta:

Girme aşamasında, ders kitabında bulunan ‘Hepiniz göz rengi, saç rengi, ten rengi gibi özellikleriniz bakımından annenize, babanıza ya da yakın akrabalarınıza benziyor olmalısınız. Bu özellikler anne ve babanızdan size nasıl aktarılıyor olabilir?’ sorusuyla konuya dikkat çekilmiş ve öğrencilerin verdikleri cevaplarla hazırbulunuşluk seviyeleri tespit edilmiştir.

Keşfetme aşamasında, kâğıtlar üzerine çizilen sıralanmamış haldeki mayoz bölünme evreleri öğrencilere gösterilmiş ve evrelerin sıralanması istenmiştir. Öğrencilerin sıralamalarının doğru olup olmadığını ders kitabından kontrol etmeleri beklenmiştir. Sıralarken hangi evrelerde hata yaptıkları dinlenmiş, hatalarını düzeltmeleri için gerekli süre verilmiştir.

Açıklama aşamasında, konuyla ilgili açıklamalar yapılmış ve gerçek hayatla bağlantısının kurulması amacıyla mayoz bölünme evreleri çizim görselleri gerçek görsellerle eşleştirilmiştir. Ders kitabında verilen üreme ana hücrelerinde mayoz bölünme modeli yaptırılarak konu pekiştirilmiştir.

Derinleştirme aşamasında, tek yumurta ikizleri ile çift yumurta ikizleri arasındaki farkların ne olduğu, mayoz bölünmenin hangisinde etkili olduğu sorulmuştur. Öğrencilerin fikir yürütmeleri istenmiştir.

Değerlendirme aşamasında, mayoz bölünme bulmacasıyla öğrencilerin öğrendikleri değerlendirilmiş ve öğrencilerle birlikte Hücre ve Bölünmeler ünitesi ile ilgili kavram haritası oluşturulmuştur.

3.5. Verilerin Analizi

Web 2.0 araçları ile desteklenen fen bilimleri öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları, uzamsal görselleştirme becerileri ve görsel okuryazarlık düzeyleri üzerine etkisinin araştırıldığı bu çalışmada araştırma kapsamında toplanan veriler üzerinde gerekli istatistiksel çözümler için SPSS 25.0 paket programından yararlanılmıştır. Öncelikle elde edilen verilerin normal dağılıma ait olup olmadığının belirlenmesi için ‘Normallik Testi’ yapılmıştır. Tüm gruplar için hesaplanan ön test ve son test basıklık ve çarpıklık değerleri tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8*Normallik Testi Sonuçları*

Ölçek	Grup	Test	Çarpıklık	Basıklık
Akademik başarı*	Deney 1	Ön test	,485	-,660
		Son test	-,534	-,783
	Deney 2	Ön test	,136	-,690
		Son test	-,265	-1,207
	Kontrol	Ön test	,475	-,840
		Son test	-,813	1,195
Uzamsal görselleştirme*	Deney 1	Ön test	-,154	-,509
		Son test	-,782	-,971
	Deney 2	Ön test	-,503	,294
		Son test	-1,625	1,189
	Kontrol	Ön test	-,596	-,254
		Son test	,173	-1,211
Görsel kullanımı**	Deney 1	Ön test	-,164	,550
		Son test	-,527	-,345
	Deney 2	Ön test	,171	,336
		Son test	-,692	,588
	Kontrol	Ön test	-,387	,153
		Son test	,450	-,646
Görseli algılama**	Deney 1	Ön test	-,473	-,332
		Son test	-1,047	,397
	Deney 2	Ön test	-,099	-,203
		Son test	-,610	,531
	Kontrol	Ön test	,104	-,558
		Son test	-,220	-,476
Görseli tanıma**	Deney 1	Ön test	-,724	,489
		Son test	-1,133	,934
	Deney 2	Ön test	-,711	,619
		Son test	-,580	,287
	Kontrol	Ön test	-,463	,174
		Son test	-,164	-,890
Görseli düşünme**	Deney 1	Ön test	-,195	,011
		Son test	-1,259	1,039
	Deney 2	Ön test	-,377	,499
		Son test	-,512	,287
	Kontrol	Ön test	,014	,014
		Son test	,123	-,629
Görsel okuryazarlık toplam**	Deney 1	Ön test	-,321	,202
		Son test	-1,003	,144
	Deney 2	Ön test	-,482	,105
		Son test	-,696	,825
	Kontrol	Ön test	,196	-,831
		Son test	,030	-,708

Tablo 8 incelendiğinde ölçek verilerine ilişkin çarpıklık ve basıklık değerlerinin -2 ile +2 arasında yer aldığı görülmektedir. Bu değerlerin -2 ile +2 arasında yer alması, verilerin normal dağılıma uygun olduğunu göstermektedir. Verilerin normal dağılıma uygun olduğu yapılan analizler sonucunda belirlenerek parametrik testlerin kullanılmasına karar verilmiştir. Bundan sonra deney ve kontrol grupları arasında karşılaştırma yapabilmek için istatistiksel analizler yapılmıştır.

Deney 1, deney 2 ve kontrol grubunun grup içinde öntest sontest sonuçlarını karşılaştırmak için bağımlı t-testi (Paired Samples T-test) kullanılmıştır. Çalışmadaki gruplara ait sonuçlar arası farkın önemli olup olmadığını bulmak için etki büyüklüğü (Cohen d) hesaplanmıştır. Kılıç'ın (2014) ifade ettiği gibi etki büyüklüğü, klinik olarak anlamlı farklılığın ortaya konması için ilgilenilen sonuç değişkenine göre iki ortalama ya da iki oran arasındaki beklenen farklılık olarak söylenebilir. Cohen genel bir öneri olmak üzere, d değerinin 0,2'den küçük olması durumunda, etki büyüklüğünün zayıf, 0,5 olması durumunda orta ve 0,8'den büyük olması durumunda ise kuvvetli olarak tanımlanabileceğini söylemektedir. Ancak, 0,2'lik bir d değerinin bile kuvvetli bir etki olarak ele alınabileceği özel durumların da olabileceği unutulmamalıdır.

Grupların ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını test etmek amacıyla One Way ANOVA (tek yönlü varyans analizi) yapılmıştır. Gruplar arasında anlamlı fark bulunmuşsa bu farkın ya da farkların hangi gruplar arasında olduğunu bulunması için çoklu karşılaştırma testine (Post Hoc Test) başvurulmuştur.

Değişkenler arası ilişkinin etki boyutunu hesaplamak için eta kare (η^2) katsayısı hesaplanmıştır. Cohen (1988) eta değerlerini küçük ($\eta^2 = .01$), orta ($\eta^2 = .09$) ve büyük ($\eta^2 = .25$) olarak belirtmektedir (Tabachnick ve Fidell, 2012/2015).

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin verdikleri cevaplardaki yığılmayı tespit etmek için verilen yanıtların betimsel analizi yapılmış her soru/madde için yanıt ortalamaları hesaplanmıştır.

4.BÖLÜM

BULGULAR VE YORUM

Araştırmanın bu bölümünde Web 2.0 araçları ile desteklenen fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarı, uzamsal görselleştirme becerileri ve görsel okuryazarlık düzeyleri üzerine etkisini araştırmak amacıyla ön test, son test olarak uygulanan ‘Hücre ve Bölünmeler’ ünitesi başarı testi, uzamsal görselleştirme testi ve görsel okuryazarlık ölçeğinden elde edilen verilerin analizinden ortaya çıkan bulgular sırasıyla sunulmuştur.

4.1. ‘Hücre ve Bölünmeler’ Ünitesi Başarı Testinden Elde Edilen Bulgular

Öğrencilerin Web 2.0 araçları ile desteklenen fen öğretiminden önceki ve sonraki akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirleyebilmek için ‘Hücre ve Bölünmeler’ ünitesi başarı testi sonuçlarının istatistik analizleri, başarı testi maddelerine verdikleri yanıtların betimsel analizi sırasıyla sunulmuştur.

4.1.1. Gruplar İçerisinde Ön Test ve Son Test Arasında Karşılaştırılması: Öğretime katılan öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrasında akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı bağımlı örneklem için t testi ve farkın ne düzeyde olduğu Cohen d etki büyüklüğü hesaplanarak elde edilen bulgular Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9

Deney 1, Deney 2 ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Akademik Başarı Testi Puanlarının Gruplar İçerisinde Ön Test ve Son Test Arasında Karşılaştırılmasına İlişkin Paired Samples T Test Analiz Sonuçları

Ölçek	Grup	Test	N	X	SS	T	P	Cohen’s d
Akademik başarı	Deney 1	Ön test	30	10,13	3,67	15,352	,000*	4,195
		Son test	30	24,97	3,40			
	Deney 2	Ön test	30	9,03	2,74	9,283	,000*	2,313
		Son test	30	20,10	6,19			
	Kontrol	Ön test	26	13,65	4,50	6,252	,000*	1,63
		Son test	26	21,85	5,51			

*p<0,00

Tablo 9 incelendiğinde deney 1 grubunun Web 2.0 araçları ile desteklenen öğretimden önce akademik başarı puanı (x=10,13) ile öğretimden sonra akademik başarı puanı (x=24,97) arasında anlamlı bir farklılık (p<0,05) olduğu görülmüştür. Bu fark için hesaplanan etki büyüklüğünün yüksek (d=4,195) olduğu bulunmuştur. Deney 2 grubunun Web 2.0 araçları ile

desteklenen öğretimden önce akademik başarı puanı ($x=9,03$) ile öğretimden sonra akademik başarı puanı ($x=20,10$) arasında anlamlı bir farklılık ($p<0,05$) olduğu görülmüştür. Bu fark için hesaplanan etki büyüklüğünün yüksek ($d=2,313$) olduğu bulunmuştur. Kontrol grubunun Web 2.0 araçları kullanılmayan öğretimden önce akademik başarı puanı ($x=13,65$) ile öğretimden sonraki akademik başarı puanı ($x=21,85$) arasında anlamlı bir farklılık ($p<0,05$) olduğu bulunmuştur. Deney 2 grubunun ön test puanlarının diğer gruplardan düşük olduğu görülmektedir. Süreç açısından bakıldığında yapılan uygulama deney 2 grubu ortalamasını önemli derecede arttırmıştır ($d = 2,313$). Bu nedenle deney 2 grubunda da uygulanan web 2.0 araçları ile desteklenen fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı söylenebilir.

4.1.2 Gruplar Arasında Ön Testte ve Son Testte Karşılaştırılması: Öğretime katılan deney 1, deney 2 ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrasında akademik başarılarının gruplar arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı bağımsız örneklem için One Way ANOVA ve değişkenler arası ilişkinin etki boyutunu hesaplamak için eta kare katsayısı hesaplanarak elde edilen bulgular Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10

Deney Grubundaki ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Akademik Başarı Testi Puanlarının Gruplar Arasında Ön Testte ve Son Testte Karşılaştırılmasına İlişkin One Way ANOVA Analiz Sonuçları

Ölçek	Test	Gruplar	N	X	SS	F	p	Gruplar	η^2
								arası fark	
Akademik başarı	Ön test	Deney 1	30	10,13	3,67	11,869	,000*	1<3, 2<3	,222
		Deney 2	30	9,03	2,74				
		Kontrol	26	13,65	4,50				
	Son test	Deney 1	30	24,97	3,40	6,847	,002	1>2, 1>3	,142
		Deney 2	30	20,10	6,19				
		Kontrol	26	21,85	5,51				

* $p<0,00$

Tablo 10 incelendiğinde kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test akademik başarı puanının ($x=13,65$) deney 1 grubu ön test akademik başarı puanı ($x=10,13$) ve deney 2 grubundaki öğrencilerin ön test akademik başarı puanından ($x=9,03$) anlamlı olarak yüksek olduğu ($p<0,05$) bulunmuştur. Yapılan Post Hoc testi sonuçlarına göre kontrol grubunun akademik başarı ön test puanlarının deney 1 ve deney 2 grubunun puanlarına göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Hesaplanan etki büyüklüğü eta-kare ($\eta^2=,222$) sonucuna göre bu farklılığın orta düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir.

Son test akademik başarı puanlarına bakıldığında ise deney 1 grubundaki öğrencilerin akademik başarı test puanının ($x=24,97$), deney 2 grubu akademik başarı test puanı ($x=20,10$) ve kontrol grubu akademik başarı test puanından ($x=21,85$) anlamlı olarak yüksek olduğu ($p<0,05$) görülmektedir. Yapılan Post Hoc testi sonuçlarına göre deney 1 grubunun akademik başarı son test puanlarının deney 2 ve kontrol grubunun puanlarına göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Hesaplanan etki büyüklüğü eta-kare ($\eta^2=,142$) sonucuna göre bu farklılığın orta düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir. Deney 2 grubunun son test puanlarının diğer gruplardan düşük olduğu görülmektedir. Süreç açısından bakıldığında yapılan uygulamanın deney 2 grubunun ortalamasını anlamlı olarak artırdığı Tablo 9’da sunulmuştur ($p<0,05$). Sonuç olarak yapılan One Way ANOVA testine göre web 2.0 araçları ile desteklenen fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarını daha fazla artırdığı söylenebilir.

4.1.3. Akademik başarı testi yanıtlarının ortalamaları

Öğretime katılan öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrasında akademik başarı testi maddelerine verdikleri yanıtların betimsel analizinden elde edilen bulgular Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 11

Akademik Başarı Testindeki Yanıtların Ortalamalarına İlişkin Bilgiler

Soru numarası	Deney grubu		Kontrol grubu	
	Ön test ortalama	Son test ortalama	Ön test ortalama	Son test ortalama
1	0,57	0,95	0,73	1,00
2	0,22	0,48	0,23	0,46
3	0,37	0,78	0,50	0,69
5	0,20	0,82	0,35	0,88
6	0,42	0,22	0,31	0,19
8	0,47	0,95	0,58	1,00
9	0,33	0,58	0,38	0,73
10	0,48	0,90	0,42	0,85
11	0,42	0,60	0,50	0,54
12	0,37	0,75	0,58	0,77
13	0,43	0,78	0,58	0,77

14	0,38	0,95	0,35	0,88
16	0,25	0,83	0,23	0,77
17	0,13	0,57	0,15	0,65
18	0,25	0,65	0,50	0,54
19	0,42	0,75	0,58	0,81
20	0,23	0,67	0,15	0,69
21	0,43	0,88	0,62	0,85
22	0,38	0,45	0,65	0,31
24	0,10	0,83	0,62	0,81
25	0,22	0,77	0,23	0,73
26	0,17	0,72	0,42	0,69
27	0,18	0,73	0,27	0,58
28	0,35	0,75	0,54	0,65
29	0,23	0,55	0,46	0,69
30	0,17	0,72	0,35	0,62
31	0,30	0,67	0,50	0,58
32	0,17	0,82	0,46	0,88
33	0,25	0,75	0,46	0,77
34	0,30	0,60	0,23	0,35
35	0,20	0,70	0,46	0,69
36	0,20	0,37	0,27	0,42

*4, 7, 15, 23 numaralı maddeler son testte değerlendirmeye alınmadığından dolayı ortalama puanları tabloda yer almamaktadır

Deney grubunda ön testte en fazla yanlış yanıtlanan sorular 24 ve 17 numaralı sorular, en fazla doğru yanıtlanan sorular 1 ve 10 numaralı sorular, son testte ise bu soruların ortalamalarının arttığı görülmüştür. Kontrol grubunda ön testte en fazla yanlış yanıtlanan sorular 17 ve 20 numaralı sorulardır. Son testte ise bu soruların ortalamalarının arttığı görülmüştür. Verilen eğitimin hem deney hem kontrol grubunda tüm soruların çözülme ortalamasını arttırdığı gözlenmektedir. Bu durum verilen eğitimin deney ve kontrol grubunda yanlı olarak yapılmadığı şeklinde yorumlanabilir.

4.2. Uzamsal Görselleştirme Testinden Elde Edilen Bulgular

Öğrencilerin Web 2.0 araçları ile desteklenen fen öğretiminden önceki ve sonraki uzamsal görselleştirme becerileri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirleyebilmek için uzamsal görselleştirme testi sonuçlarının istatistik analizleri, uzamsal görselleştirme testi maddelerine verdikleri yanıtların betimsel analizi sırasıyla sunulmuştur.

4.2.1. Gruplar İçerisinde Ön Test ve Son Test Arasında Karşılaştırılması: Öğretime katılan öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrasında uzamsal görselleştirme becerileri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı bağımlı örneklemeler için t testi ve farkın ne düzeyde olduğu Cohen d etki büyüklüğü hesaplanarak elde edilen bulgular Tablo 12’de sunulmuştur.

Tablo 12

Deney Grubundaki ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Uzamsal Görselleştirme Testi Puanlarının Gruplar İçerisinde Ön Test ve Son Test Arasında Karşılaştırılmasına İlişkin Paired Samples T Test Analiz Sonuçları

Ölçek	Grup	Test	N	X	SS	T	P	Cohen's d
Uzamsal görselleştirme	Deney 1	Ön test	30	17,17	4,91	3,804	,001	,929
		Son test	30	21,87	5,20			
	Deney 2	Ön test	30	16,87	5,06	9,285	,000*	1,27
		Son test	30	22,07	4,65			
	Kontrol	Ön test	26	17,88	4,73	-1,321	,199	,307
		Son test	26	16,38	5,05			

*p<0,00

Tablo 12 incelendiğinde deney 1 grubunun Web 2.0 araçları ile desteklenen öğretimden önce uzamsal görselleştirme puanı (x=17,17) ile öğretimden sonraki uzamsal görselleştirme puanı (x=21,87) arasında anlamlı düzeyde gelişim olduğu (p<0,05) ve bu fark için hesaplanan etki büyüklüğünün yüksek (d=,929) olduğu bulunmuştur. Deney 2 grubunun Web 2.0 araçları ile desteklenen öğretimden önce uzamsal görselleştirme testi puanı (x=16,87) ile öğretimden sonraki uzamsal görselleştirme puanı (x=22,07) arasında anlamlı düzeyde gelişim olduğu (p<0,05) ve bu fark için hesaplanan etki büyüklüğünün yüksek (d=1,27) olduğu bulunmuştur. Kontrol grubunun Web 2.0 araçları kullanılmayan öğretimden önce uzamsal görselleştirme testi puanı (x=17,88) ile öğretimden sonraki uzamsal görselleştirme puanı (x=16,38) arasında anlamlı düzeyde bir değişim olmadığı (p=0,199) görülmüştür. Bağımlı örnekler için yapılan paired samples t testine göre web 2.0 araçları ile desteklenen fen öğretiminin öğrencilerin uzamsal görselleştirme becerilerini geliştirmelerine katkı sağladığı söylenebilir.

4.2.2 Gruplar Arasında Ön Testte ve Son Testte Karşılaştırılması: Öğretime katılan deney 1, deney 2 ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrasında akademik başarılarının gruplar arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı bağımsız örneklemeler için One Way ANOVA testi ve değişkenler arası ilişkinin etki boyutunu hesaplamak için eta kare katsayısı hesaplanarak elde edilen bulgular Tablo 13'de sunulmuştur.

Tablo 13

Deney Grubundaki ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Uzamsal Görselleştirme Testi Puanlarının Gruplar Arasında Ön Testte ve Son Testte Karşılaştırılmasına İlişkin One Way ANOVA Analiz Sonuçları

Ölçek	Test	Gruplar	N	X	SS	F	P	Gruplar arası fark	η^2
Uzamsal görselleştirme	Ön test	Deney 1	30	17,17	4,91	,312	,733	-	,007
		Deney 2	30	16,87	5,06				
		Kontrol	26	17,88	4,73				
	Son test	Deney 1	30	21,87	5,20	11,457	,000*	1>3, 2>3	,216
		Deney 2	30	22,07	4,65				
		Kontrol	26	16,38	5,05				

*p<0,00

Tablo 13 incelendiğinde, deney 1, deney 2 ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön test uzamsal görselleştirme test sonuçlarının ortalama puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık bulunmadığı ($p>0,05$) görülmektedir.

Son test uzamsal görselleştirme testi puanlarına bakıldığında ise deney 1 ve deney 2 gruplarındaki öğrencilerin ortalama puanları ile kontrol grubundaki öğrencilerin ortalama puanları arasında anlamlı fark olduğu ($p<0,05$) görülmektedir. Yapılan Post Hoc testi sonuçlarına göre deney 1 ve deney 2 gruplarının uzamsal görselleştirme son test puanlarının kontrol grubunun puanlarına göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Hesaplanan etki büyüklüğü eta-kare ($\eta^2=,216$) sonucuna göre bu farklılığın orta düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir. Bağımsız örnekler için yapılan One Way ANOVA testine göre web 2.0 araçları ile desteklenen fen öğretiminin öğrencilerin uzamsal görselleştirme becerilerini daha fazla geliştirdiği söylenebilir.

4.2.3. Uzamsal Görselleştirme Testi Yanıtlarının Ortalamaları: Öğretime katılan öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrasında uzamsal görselleştirme testi maddelerine verdikleri yanıtların betimsel analizinden elde edilen bulgular Tablo 14’de sunulmuştur.

Tablo 14*Uzamsal Görselleştirme Testindeki Yanıtların Ortalamalarına İlişkin Bilgiler*

Soru numarası	Deney grubu		Kontrol grubu	
	Ön test ortalama	Son test ortalama	Ön test ortalama	Son test ortalama
1	0,70	0,92	0,69	0,85
2	0,58	0,73	0,50	0,69
3	0,78	0,93	0,85	0,88
4	0,62	0,85	0,69	0,88
5	0,58	0,80	0,58	0,73
7	0,53	0,75	0,62	0,62
8	0,83	0,92	0,85	0,69
9	0,62	0,70	0,62	0,58
10	0,27	0,52	0,38	0,42
11	0,57	0,87	0,73	0,77
12	0,75	0,83	0,73	0,77
13	0,85	0,95	0,77	0,81
14	0,80	0,95	0,85	0,73
15	0,80	0,95	0,69	0,69
17	0,67	0,88	0,65	0,62
18	0,58	0,70	0,50	0,58
19	0,35	0,72	0,62	0,46
20	0,65	0,88	0,85	0,50
21	0,58	0,78	0,58	0,42
22	0,55	0,73	0,42	0,54
23	0,72	0,88	0,88	0,58
24	0,63	0,83	0,73	0,58
25	0,73	0,92	0,81	0,54
26	0,70	0,83	0,69	0,50
27	0,47	0,67	0,42	0,23
28	0,60	0,67	0,62	0,38
29	0,50	0,80	0,58	0,35

*6, 16 numaralı maddeler son testte değerlendirmeye alınmadığından dolayı ortalama puanları tabloda yer almamaktadır

Deney grubunda ön testte en fazla yanlış yanıtlanan sorular 10 ve 19 ve 27 numaralı sorular olduğu görülmüştür. Son testte bu soruların ortalamalarının arttığı tespit edilmiştir. Kontrol grubunda ön testte en fazla yanlış yanıtlanan sorular 10, 22, 27 numaralı sorular olup bu sorulardan 10 ve 22. soruların ortalamasının arttığı 27. sorunun ise ortalamasının düştüğü dikkat çekmektedir. Deney grubunda tüm sorularda artış gözlenirken kontrol grubundaki bu durum öğrencilerin soruları çözmedeki isteklerindeki azalma olarak yorumlanmıştır. Deney grubundaki web 2.0 destekli 5E modeline dayanan fen öğretiminin bu durumun ortaya çıkmasında etkili olduğu düşünülebilir.

4.3. Görsel Okuryazarlık Testinden Elde Edilen Bulgular

Öğrencilerin Web 2.0 araçları ile desteklenen fen öğretiminden önceki ve sonraki görsel okuryazarlıkları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirleyebilmek için görsel okuryazarlık ölçeği sonuçlarının istatistik analizleri ve ölçek maddelerine verdikleri yanıtların betimsel analizi sırasıyla sunulmuştur.

4.3.1. Gruplar İçerisinde Ön Test ve Son Test Arasında Karşılaştırılması: Öğretime katılan öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrasında görsel okuryazarlık düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı bağımlı örneklemeler için t testi ve farkın ne düzeyde olduğu Cohen d etki büyüklüğü hesaplanarak elde edilen bulgular Tablo 15’de sunulmuştur.

Tablo 15

Deney Grubundaki ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Görsel Okuryazarlık Ölçeği Puanlarının Gruplar İçerisinde Ön Test ve Son Test Arasında Karşılaştırılmasına İlişkin Paired Samples T Test Analiz Sonuçları

Ölçek	Grup	Test	N	X	SS	T	P	Cohen’s d
Görsel kullanımı	Deney 1	Ön test	30	3,53	0,64	3,698	,001	,849
		Son test	30	4,01	0,48			
	Deney 2	Ön test	30	3,02	0,59	3,132	,004	,665
		Son test	30	3,48	0,78			
	Kontrol	Ön test	26	3,53	0,83	-,969	,342	,016
		Son test	26	3,40	0,71			
Görseli algılama	Deney 1	Ön test	30	3,81	0,54	3,667	,001	,800
		Son test	30	4,23	0,51			
	Deney 2	Ön test	30	3,12	0,62	4,315	,000*	,795
		Son test	30	3,65	0,71			
	Kontrol	Ön test	26	3,81	0,60	-1,419	,168	,028
		Son test	26	3,62	0,75			
Görseli tanıma	Deney 1	Ön test	30	3,87	0,72	3,641	,001	,870
		Son test	30	4,38	0,41			
	Deney 2	Ön test	30	3,52	0,51	2,584	,015	,570
		Son test	30	3,84	0,60			
	Kontrol	Ön test	26	3,97	0,50	-,302	,765	,053
		Son test	26	3,94	0,62			
	Deney 1	Ön test	30	3,73	0,62	3,725	,001	,830

		Son test	30	4,20	0,50			
Görseli düşünme	Deney 2	Ön test	30	3,03	0,69	5,054	,000*	,810
		Son test	30	3,62	0,77			
	Kontrol	Ön test	26	3,67	0,75	-,749	,461	,143
		Son test	26	3,57	0,64			
	Deney 1	Ön test	30	3,73	0,50	4,526	,000*	,996
		Son test	30	4,19	0,42			
Görsel okuryazarlık toplam	Deney 2	Ön test	30	3,15	0,52	4,514	,000*	,800
		Son test	30	3,63	0,67			
	Kontrol	Ön test	26	3,74	0,60	-1,184	,247	,211
		Son test	26	3,61	0,63			

*p<0,00

Tablo 15 incelendiğinde deney 1 grubunda yer alan öğrencilerin görsel kullanımı, görseli algılama, görseli tanıma, görseli düşünme alt boyutları ve görsel okuryazarlık toplam puanlarının öğretimden önceki ve sonraki ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu ve bu fark için hesaplanan etki büyüklüğünün yüksek ($d>0,8$) olduğu bulunmuştur. Deney 2 grubunda yer alan öğrencilerinde görsel kullanımı, görseli algılama, görseli düşünme alt boyutları ve görsel okuryazarlık toplam puanlarının öğretimden önceki ve sonraki ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur. Bu fark için hesaplanan etki büyüklüğünün görsel kullanımı, görseli algılama alt boyutlarında orta olduğu ($0,2<d<0,8$), görseli düşünme ve görsel okuryazarlık toplam puanında yüksek ($d>0,8$) olduğu bulunmuştur. Kontrol grubunda ise görsel okuryazarlık toplam puan ve tüm alt boyut puanlarında öğretimden önceki ve sonraki ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bağımlı örnekler için yapılan paired samples t testine göre web 2.0 araçları ile desteklenen fen öğretiminin öğrencilerin görsel okuryazarlık düzeylerini artırmalarına katkı sağladığı söylenebilir.

4.3.2 Gruplar Arasında Ön Testte ve Son Testte Karşılaştırılması

Öğretime katılan deney 1, deney 2 ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrasında görsel okuryazarlık testi puanlarının gruplar arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı bağımsız örneklemeler için One Way ANOVA testi ve değişkenler arası ilişkinin etki boyutunu hesaplamak için eta kare katsayısı hesaplanarak elde edilen bulgular Tablo 16’da sunulmuştur.

Tablo 16

Deney Grubundaki ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Görsel Okuryazarlık Ölçeği
Puanlarının Gruplar Arasında Ön Testte ve Son Testte Karşılaştırılmasına İlişkin One Way
ANOVA Analiz Sonuçları

Ölçek	Test	Gruplar	N	X	SS	F	p	Gruplar	η²
								arası fark	
Görsel kullanımı	Ön test	Deney 1	30	3,53	0,64				
		Deney 2	30	3,02	0,59	5,358	,006	2<1<3	,114
		Kontrol	26	3,53	0,83				
	Son test	Deney 1	30	4,01	0,48				
		Deney 2	30	3,48	0,78	7,354	,001	1>2, 1>3	,151
		Kontrol	26	3,40	0,70				
Görseli algılama	Ön test	Deney 1	30	3,81	0,54				
		Deney 2	30	3,12	0,61	13,614	,000*	2<1<3	,247
		Kontrol	26	3,81	0,60				
	Son test	Deney 1	30	4,23	0,51				
		Deney 2	30	3,65	0,71	8,035	,001	1>2, 1>3	,162
		Kontrol	26	3,62	0,75				
Görseli tanıma	Ön test	Deney 1	30	3,87	0,72				
		Deney 2	30	3,52	0,51	4,567	,013	2<3	,099
		Kontrol	26	3,97	0,50				
	Son test	Deney 1	30	4,38	0,41				
		Deney 2	30	3,84	0,60	8,005	,001	1>2, 1>3	,162
		Kontrol	26	3,94	0,62				
Görseli düşünme	Ön test	Deney 1	30	3,73	0,62				
		Deney 2	30	3,03	0,69	9,532	,000*	2<1<3	,187
		Kontrol	26	3,67	0,75				
	Son test	Deney 1	30	4,20	0,50				
		Deney 2	30	3,62	0,77	8,625	,000*	1>2, 1>3	,172
		Kontrol	26	3,57	0,64				
		Deney 1	30	3,73	0,50	8,625	,000*	2<1<3	,217

	Ön	Deney 2	30	3,15	0,52				
Görsel	test	Kontrol	26	3,74	0,60				
okuryazarlık		Deney 1	30	4,19	0,42				
toplam	Son	Deney 2	30	3,63	0,66	9,588	,000*	1>2, 1>3	,188
	test	Kontrol	26	3,61	0,63				

Tablo 16 incelendiğinde, deney 1, deney 2 ve kontrol gruplarının görsel okuryazarlığa ilişkin alt boyutlar ve ölçek toplamında ortalamalarının arasında hem ön testte hem de son testte anlamlı farklılıklar olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Yapılan Post Hoc testi sonuçlarına göre görsel kullanım, görseli algılama, görseli düşünme alt boyutları ve toplam görsel okuryazarlık ön test puanlarında kontrol grubundaki öğrencilerin puanlarının deney 1 ve deney 2 grubundaki öğrencilerden anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu ($p<0,05$), son testte ise deney 1 grubundaki öğrencilerin puanlarının kontrol ve deney 2 gruplarındaki öğrencilerden anlamlı olarak daha yüksek olduğu ($p<0,05$) görülmektedir. Hesaplanan etki büyüklüğü eta-kare sonuçlarına göre bu farklılıkların orta düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir ($,09<\eta^2<,25$). Ancak süreç değerlendirildiğinde deney 2 grubu ortalamasının ölçeğin tüm alt boyutları ve toplam ölçek puanı açısından diğer gruplardan düşük olduğu göz önüne alındığında, bağımsız örnekler için yapılan One Way ANOVA testine göre web 2.0 araçları ile desteklenen fen öğretiminin öğrencilerin görsel okuryazarlık düzeylerini artırmalarına katkı sağladığı söylenebilir.

4.3.3. Görsel Okuryazarlık Testi Yanıtlarının Ortalamaları

Öğretime katılan öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrasında uzamsal görselleştirme testi maddelerine verdikleri yanıtların betimsel analizinden elde edilen bulgular Tablo 17’de sunulmuştur.

Tablo 17

Görsel Okuryazarlık Ölçeğindeki Maddelere İlişkin Yanıtların Ortalamalarına İlişkin Bilgiler

Soru numarası	Deney grubu		Kontrol grubu	
	Ön test ortalama	Son test ortalama	Ön test ortalama	Son test ortalama
1	3,40	3,90	3,73	3,38
2	3,45	3,78	4,00	3,62
3	2,75	3,35	3,04	3,27
4	3,12	3,73	3,42	3,27
5	3,17	3,70	3,50	3,04
6	3,32	3,83	3,62	3,38
7	3,60	3,93	3,65	3,42
8	3,73	4,15	3,58	3,81
9	3,30	3,58	3,50	3,12

10	2,93	3,50	3,31	3,65
11	3,47	4,00	3,65	3,62
12	3,67	4,08	3,92	3,65
13	3,82	4,08	4,12	3,54
14	3,05	3,33	3,31	3,15
15	3,97	4,15	4,35	3,92
16	3,18	4,07	3,88	3,35
17	3,10	3,72	3,42	3,42
18	3,63	4,27	3,88	3,77
19	3,88	4,00	4,04	4,04
20	3,27	3,85	3,88	3,69
21	3,52	4,08	4,23	4,15
22	3,25	3,90	3,62	3,38
23	3,28	3,73	3,27	3,31
24	3,88	4,23	4,42	3,88
25	3,50	4,18	4,08	4,08
26	3,67	4,07	3,88	3,85
27	3,60	4,00	3,85	3,85
28	4,63	4,63	4,38	4,69
29	3,12	3,88	3,42	3,81
30	3,48	3,75	3,77	3,42
31	3,28	4,10	3,50	3,04
32	3,60	4,13	4,15	3,85
33	2,98	3,47	2,92	2,96
34	3,60	3,92	4,08	3,38
35	3,73	4,17	4,04	4,00
36	3,25	3,72	3,46	3,73
37	3,28	3,92	3,77	3,81
38	3,32	3,90	3,46	3,77

*6, 16 numaralı maddeler son testte değerlendirmeye alınmadığından dolayı ortalama puanları tabloda yer almamaktadır

Deney grubunda ön testte en düşük puan alınan maddeler 3 ve 10 numaralı maddeler, son testte bu maddelerin ortalamalarının yükseldiği fark edilmektedir. Kontrol grubunda ön testte en düşük puan alınan maddeler 33 ve 3 numaralı maddeler olup, bu maddelerin de son testte yükseldiği görülmektedir. Ancak kontrol grubunda soruların ortalama puanlarında düşüş gözlenmektedir. Deney grubunda tüm sorularda artış gözlenirken, kontrol grubundaki bu durum öğrencilerin soruları çözme isteklerindeki azalma olarak yorumlanmıştır. Deney grubundaki web 2.0 destekli 5E modeline dayanan fen öğretiminin bu durumun ortaya çıkmasında etkili olduğu düşünülebilir.

5.BÖLÜM

TARTIŞMA SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1.Tartışma

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgulara ilişkin sonuçlar tartışılmakta ve sonuçlara bağlı olarak öneriler yer almaktadır.

Yapılan bu çalışmada fen eğitiminde web 2.0 teknolojisinden yararlanılmasının öğrenci başarısı, uzamsal görselleştirme ve görsel okuryazarlık üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırma bulguları değerlendirildiğinde deney 1, deney 2 ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin akademik başarı düzeyinin yükseldiği belirlenmiştir. Gruplar arasındaki farklılık incelendiğinde deney 1 grubunda bulunan öğrencilerin akademik başarı düzeylerindeki artışın kontrol grubundaki öğrencilerden daha yüksek olduğu bulunmuştur. Süreç açısından bakıldığında yapılan uygulama ile deney 2 grubunun akademik başarı ortalamasının da önemli derecede arttığı fark edilmiştir. Öğrencilerin uzamsal görselleştirme düzeylerinde meydana gelen değişiklikler incelendiğinde deney 1 ve deney 2 gruplarındaki öğrencilerin uzamsal görselleştirme test puanının kontrol grubundaki öğrencilerden anlamlı olarak daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Sınır değerleri dikkate alındığında yüksek büyüklükte etki büyüklüğü bulunmuştur. Görsel okuryazarlık düzeylerinde meydana gelen değişiklikler incelendiğinde, görsel okuryazarlığa ilişkin alt boyutlar ve ölçek toplamında ortalamalarının arasında son testte deney grubu lehine anlamlı farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Uzamsal görselleştirme düzeyleri ve görsel okuryazarlığa ilişkin bulguların sonuçlarının etki büyüklüğü değerlendirildiğinde, sınır değerlerine göre etki büyüklüğü yüksek bulunmuştur. Öğrencilerin akademik başarı testi maddelerine verdikleri cevap ortalamaları değerlendirildiğinde hem deney hem de kontrol grubundaki öğrencilerin puanlarında artış olduğu görülmüştür. Ancak uzamsal görselleştirme testi ve görsel okuryazarlık ölçek maddelerine verdikleri cevaplar değerlendirildiğinde, deney grubundaki öğrencilerin ortalama cevap puanlarının tüm sorular için arttığı görülürken, kontrol grubunda azalma olduğu dikkat çekmiştir.

Bulgular, fen eğitiminde Web 2.0 araçları kullanılmasının öğrenci akademik başarısına etkisi, fen eğitiminde Web 2.0 araçları kullanılmasının öğrenci uzamsal görselleştirme becerilerine etkisi, fen eğitiminde Web 2.0 araçları kullanılmasının öğrenci görsel okuryazarlık düzeyine etkisi, akademik başarı testi, uzamsal görselleştirme testi ve görsel okuryazarlık ölçeklerindeki maddelere verilen yanıtların değerlendirilmesi başlıkları altında sırasıyla aşağıda tartışılmıştır.

5.1.1.Fen Eğitiminde Web 2.0 Araçları Kullanılmasının Öğrenci Akademik Başarısına

Etkisi: Yapılan bu çalışmada deney 1, deney 2 ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin akademik başarı düzeylerinde meydana gelen değişiklikler incelendiğinde hem deney 1 ve deney 2 hem de kontrol grubunun akademik başarı düzeyinin yükseldiği belirlenmiştir. Gruplar arasındaki farklılık incelendiğinde deney 1 ve deney 2 grubunda bulunan öğrencilerin akademik başarı düzeylerindeki artışın kontrol grubundaki öğrencilerden daha yüksek olduğu bulunmuştur. Dolayısıyla web 2.0 araçlarıyla desteklenen eğitimin öğrencilerin akademik başarılarına olumlu katkı sağladığı söylenebilir. Literatür incelendiğinde eğitimde web 2.0 destekli ders materyalleri ile farklı teknolojik donanımlardan yararlanmanın öğrencilerin akademik başarısını olumlu etkilediği görülmektedir. Yapılan araştırmaların bulguları hem fen eğitiminde hem de diğer derslerde, teknolojik ders materyallerinden yararlanmanın öğrenci akademik başarısını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir (Arslan ve Yıldırım, 2021; Balcı-Çömez ve diğerleri, 2022; Bilen ve diğerleri, 2019; Buluş-Kırıkkaya ve Yıldırım, 2021; Ergül-Sönmez ve Çakır, 2021; Gürleroğlu, 2019; Korkut ve diğerleri, 2021; Köse ve diğerleri, 2003; Özenç ve diğerleri, 2020; Uysal ve Çaycı, 2022; Yenice ve diğerleri, 2003). Bu konuda öğretmen görüşlerinin ele alındığı çalışmalar da bulunmakta olup, yapılan bir çalışmada fen bilgisi öğretmenlerinin görüşlerine göre eğitim sürecinde web 2.0 ile desteklenen ders materyallerinden yararlanılmasının öğrenciler açısından faydalı olduğu belirtilmiştir (Timur ve diğerleri, 2020).

Eğitim sistemi içerisinde web teknolojisinin kullanılmadığı yöntemlerden farklı olarak modern teknolojik ders materyallerinden yararlanılmasının akademik başarı düzeyini daha fazla arttırmasına zemin hazırlayan birçok neden bulunmaktadır. Söz konusu nedenlerin başında teknolojik ders materyallerinden yararlanılmasının ders-öğrenci etkileşimini arttırması, öğrenci motivasyonunu yükseltmesi, bireysel öğrenme farklılıklarını ortaya koyması ve derslerin öğretmenler tarafından etkili işlenmesi gelmektedir (Aycan ve diğerleri, 2002). Bunun yanında gerek sınıf içinde gerekse sınıf dışında web tabanlı dijital materyallerden yararlanılması ödev ve araştırma yapma, ders sunumu hazırlama, rapor hazırlama çalışmalarını kolay hale getirmektedir (Yıldırım ve Kaban, 2010). Ayrıca dijital teknolojilerden eğitim ve öğretim süreçlerinde yararlanılması bilimsel bilgiye daha çabuk erişebilen ve bu süreçte bilgisayarlardan faydalanabilen bireyler yetiştirilmesine destekte bulunmaktadır (Doğan, 2009).

Bu çalışmada kullanılan web 2.0 destekli 5E yönteminin öğrencilerin başarılarında etkili olduğu düşünülmektedir. Derslerin işlenme sürecinde dijital ders materyallerinden

yararlanılmasının akademik başarı düzeyini yükseltmesinin temel nedenleri arasında bilgi aktarımının daha etkili olması yer almaktadır. Zamfir'e (2008) göre de, bilgi temelli toplum için gerekli olan yeni yetkinlikler ve beceriler, eğitim uygulamalarının sürekli değişmesini gerektirmektedir. Dijital çağda yetişen çocuklar, bilgiyi öncekilerden daha hızlı bir şekilde işleyebilecek kadar deneyimli ve yeteneklidirler. Bundan dolayı öğretmenler, öğretmen merkezli eğitim bilgi aktarım modeli yerine, öğrencilerin kendi keşfedici, yapıcı ve iletişimsel etkinliklerine öncelik vermelidirler.

Web 2.0 araçları ile desteklenen eğitimin akademik başarı üzerinde etkili olmasının temel nedenleri arasında web 2.0 araçlarının birden fazla duyu organına hitap etmesi, konuları günlük hayatla ilişkilendirebilmesi ve konuları somutlaştırması ile kalıcı öğrenmeyi sağlaması olabilir. Buna paralel olarak Karataş (2020) tarafından yapılan çalışmada web 2.0 araçları kullanarak dijital hikâye ile ders işleyen deney grubu öğrencilerinin hem akademik başarılarının hem de kalıcılık testi ortalamalarının kontrol grubundan fazla çıktığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca Bilgican Yılmaz ve diğerleri (2021) tarafından yapılan çalışmada 11 biyoloji öğretmeni adayı ile DNA konusunda web 2.0 araçlarının entegre edildiği laboratuvar yöntemi ile öğretim gerçekleştirilmiştir. Öğretim sonunda öğrencilerin akademik başarılarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış bulunmuştur. Öğrencilerle yapılan görüşme sonunda web 2.0 araçlarının entegre edildiği bu yöntemin birden fazla duyu organına hitap ettiği, kalıcı öğrenmeyi sağladığı ve dersi zevkli hale getirerek sevdirdiği ifade edilmiştir. Öğrencinin ilgi, dikkat ve motivasyonunu arttıran, daha fazla duyu organına hitap eden, öğrenci merkezli, öğrencilerin öğrenmesini destekleyen web 2.0 araçlarının akademik başarı üzerinde olumlu yönde etki ettiği söylenebilir.

Bu çalışmada hem deney 1 ve deney 2 hem de kontrol grubunda benzer etkinlikler yapılmış olmasına rağmen deney 1 ve deney 2 grubundaki ön test son test puan artışı, kontrol grubuna göre daha fazla çıkmıştır. Deney 1 ve deney 2 grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilerden daha başarılı olmalarının nedenlerinden biri de kullanılan web 2.0 araçlarının içeriklerinin zenginliği nedeniyle öğrencilerin daha fazla pekiştirme yapmasına imkân vermesi olduğu düşünülmektedir. Kontrol grubunda ise yapılan etkinlikler zaman nedeniyle pekiştirmede zayıf kalıyor olabilir. Vural Özkıp'e (2009) göre, tekrar ve alıştırmalar, ilerleyen zamanlarda öğrenmeyi kolaylaştırmak adına ön öğrenmelerin güçlü olmasında, bunun yanında öğrenmeye ilişkin kalıcı bilginin oluşmasında son derece etkin bir tekniktir. Bu kapsamda egzersiz ve konu tekrarı yapmaya yardımcı olan yazılımlar öğretim konusunda etkin şekilde faydalanmaya imkân sunan yazılımlar arasında bulunmaktadır. Hatta bilgisayar ortamında

yapılan ders alıştırmalarının ders kaynaklarında yapılanlara göre öğrenciye daha çok katkı sağladığı vurgulanmaktadır.

Web 2.0 teknolojilerinden yararlanılmasının akademik başarı üzerinde etkili olmasının temel nedenlerinden diğeri de web 2.0 ders materyallerinin kavram yanlışlarını daha fazla azaltması olabilir. Köse ve diğerleri (2003) tarafından bu konuda yürütülen çalışmada fen bilgisi fotosentez ünitesinde bilgisayar destekli öğretim tekniğinin kavram yanlışları üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın kapsamında öğrencilere fotosentez konusu ile ilgili 13 sorudan oluşan test yapılmıştır. Çalışmanın sonunda fotosentez konusunda bilgisayar destekli öğretim yönteminin kullanılmasının kavram yanlışlarının giderilmesine anlamlı düzeyde katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Web 2.0 destekli eğitim sırasında deney 1, deney 2 ve kontrol gruplarında hem bireysel hem de grup çalışmalarına ayrılan zaman bakımından fark olmamasına rağmen, deney 1 ve deney 2 gruplarının başarıdaki artışı web 2.0 araçlarının öğrencilerin başarılarındaki farklı bir etkisini düşündürmektedir. Web 2.0 araçları ile desteklenen eğitimin akademik başarı üzerinde etkili olmasının bir diğer nedeni öğrencilerin fen dersine karşı geliştirdiği olumlu tutum olabilir. Öğrencilerin web 2.0 destekli ortamda çalışmaktan hoşlanmaları, öğrenmeyi eğlenceli ortamda gerçekleştirmelerinin bir sonucu olarak derse yönelik tutumlarının geliştiği ve buna bağlı olarak akademik başarılarının arttığı söylenebilir. Akbaba (2019) tarafından yapılan araştırmada fen dersinde web 2.0 araçları kullanılmasının deney grubundaki öğrencilerin derse yönelik tutumlarını olumlu yönde geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Literatürde bu konuda yapılan araştırmalarda elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, yapılan araştırma bulguları hem diğer derslerde hem de fen dersinde web 2.0 araçlarından yararlanılmasının öğrencilerin derse yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir (Altıparmak ve Karacak Deren, 2010; Bacanak, 2008; Ballıel, 2014; Biber Köse, 2009; Çayırıcı, 2007; Çetin ve Günay, 2010; Orhan ve Durak Men, 2018).

Fen eğitiminde web 2.0 araçları ile desteklenen eğitimin öğrencilere teknolojik ve bilimsel gelişim açısından olaylara merak duygusu uyandırma, model ile somutlaştırma ve soyut olan kavramları benzetim, öğrencilere kendilerinin gelişim hızına göre öğrenme sürecini kolay aşmasını sağlama, denemesi zor ve tehlikeli olan şeylerin bilgisayar ortamında öğretilmesi, öğrencilerin öğrenim sürecinde keyif alması ve verimlilik açısından etkili olabilmesi için sınıf içerisinde video, resim, animasyon, ses gibi unsurlardan yararlanarak bireylerin kişisel farklılıklarına karşılık verebilmesi açısından olanaklar sunabilmektedir.

Sonuç olarak söz konusu olan nitelikler düşünüldüğünde web 2.0 ile desteklenen eğitimin, öğrencilerin fen ile ilgili konuları anlayabilmesi ve öğrenebilmesi zihinlerinde şekillendirebilmesi ve fen bilgisi öğrenimi açısından olumlu sonuçlar alınabileceği düşünülmektedir.

5.1.2. Fen Eğitiminde Web 2.0 Araçları Kullanılmasının Öğrencilerin Uzamsal Görselleştirme Becerilerine Etkisi: Yapılan bu çalışmada deney 1, deney 2 ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin uzamsal görselleştirme düzeylerinde meydana gelen değişiklikler incelendiğinde kontrol grubunun ön-son test ölçümlerinde anlamlı farklılık görülmediği belirlenmiştir. Buna karşılık deney gruplarında yer alan öğrencilerin ön test ölçümleri ile kıyaslandığında son test uzamsal görselleştirme puanlarında anlamlı artış meydana geldiği bulunmuştur. Bu kapsamda web 2.0 araçlarıyla desteklenmeyen eğitim ile kıyaslandığında fen eğitiminde web 2.0 araçlarından yararlanılmasının uzamsal görselleşmeyi arttırmada daha etkili olduğu söylenebilir.

Çalışmada Web 2.0 araçları ile desteklenen fen eğitiminin uygulanması sırasında deney 1 ve deney 2 grubundaki öğrencilerden nesneleri üç boyutlu olarak düşünebilmeleri ve nesneleri belirli referanslara göre zihinlerinde döndürerek hareket ettirebilmeleri beklenmektedir. Web 2.0 araçlarının fen eğitiminde kullanılmasının konuları somutlaştırmaya yardımcı olduğu ve öğrencilerin uzamsal görselleştirmelerine olumlu katkı sağladığı düşünülmektedir. Balak ve Kısa (2018) tarafından yapılan çalışmada sanal gerçeklik uygulamaları kullanılarak yapılan eğitim sonunda öğrencilerin iki boyutlu çizimle verilen nesneleri üç boyutlu olarak zihinlerinde daha kolay canlandırabildikleri ve sanal gerçeklik web 2.0 uygulamalarının uzamsal görselleştirme becerilerini olumlu yönde etkilediği belirtilmiştir.

Literatürde yer alan çalışmalarda da web 2.0 teknolojisinden yararlanılarak yürütülen derslerin bilişsel yapıyı geliştirdiği belirtilmektedir (Çepni ve diğerleri, 2006; Nir-Gal ve Klein, 2004; Tall, 2000). Başaran (2019) yaptığı çalışmada dijital hikâye uygulamaları kullanılmasının öğrencilerin bilişüstü düşünme becerileri üzerinde anlamlı farklılık oluşturduğunu söylemiştir. Akgün'e (2005) göre de fen bilgisi dersinde kullanılan materyaller bilgisayar destekli öğretime uygun olarak tasarlandıkları zaman öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal öğrenme yeteneklerini geliştirmektedir. Bu konuda yapılan farklı çalışmalarda teknoloji destekli öğretim uygulamalarının uzamsal yeteneği dolayısıyla alt bileşen olarak kabul edilen uzamsal görselleştirme becerilerini geliştirdiği kabul edilen sonuçların olduğu görülmektedir. (Benzer, 2018; Çetin, 2020; Ezberci Çevik ve diğerleri, 2019; Parmak, 2016; Yıldız, 2009; Yıldız ve

Tüzün, 2011). Bu açıdan bu çalışmanın bulgularının alan yazını desteklediği sonucuna ulaşılabilir.

Uzamsal görselleştirme ile ilgili yapılan bazı araştırmalarda ise deney ve kontrol grubu arasında fark bulunmadığı görülmüştür. Çetin (2019) tarafından yapılan bir çalışmada eğitimde artırılmış gerçeklik teknolojisinden yararlanılmasının deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uzamsal görselleştirme becerileri üzerinde anlamlı farklılık oluşturmadığı bulunmuştur. Ancak deney grubu öğrencilerinin soyut kavramları daha iyi ifade ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Sonuç olarak web 2.0 araçlarıyla desteklenmeyen eğitim ile kıyaslandığında fen eğitiminde web 2.0 araçlarından yararlanılmasının soyut düşünme ile uzamsal görselleştirme becerilerini arttırmada daha etkili olduğu söylenebilir.

5.1.3. Fen Eğitiminde Web 2.0 Araçları Kullanılmasının Öğrenci Görsel Okuryazarlık Düzeyine Etkisi: Yapılan bu çalışmada deney 1, deney 2 ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin görsel okuryazarlık düzeylerinde meydana gelen değişiklikler incelendiğinde gruplar arasında anlamlı farklılık bulunduğu tespit edilmiştir. Gruplar arasındaki farklılık incelendiğinde deney gruplarında bulunan öğrencilerin görsel okuryazarlık düzeylerindeki gelişimin kontrol grubunu oluşturan öğrencilerden daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bu kapsamda web 2.0 araçlarıyla desteklenmeyen eğitim ile kıyaslandığında fen eğitiminde web 2.0 araçlarından yararlanılmasının görsel okuryazarlık düzeyini arttırmada daha etkili olduğu söylenebilir. Bu sonucun ortaya çıkmasının temelinde web 2.0 araçlarının bilgi düzeyinin geliştirilmesinin yanında öğrencilerin derse olan ilgilerinin ve motivasyonlarının da artmasına katkı sağlamasının yattığı düşünülebilir. Literatürde yer alan çalışma bulguları da bu görüşü desteklemektedir. Alpay ve Okur (2021) tarafından bu konuda yapılan çalışmada dijital öğrenme içeriğine sahip materyallerin hem öğrencilerin ilgi ve motivasyonlarını arttırdığı hem de görsel okuryazarlık düzeyini geliştirdiği belirtilmiştir. Alpan Bangir (2008) tarafından bu konuda yapılan diğer bir çalışmada görsel açıdan zengin olan ders materyallerinin görsel okuryazarlığı geliştirdiği belirtilmiş, buna karşılık web 2.0 araçlarıyla desteklenmeyen eğitimin görsel okuryazarlığı geliştirmeye yönelik öğelere yeterli düzeyde sahip olmadığı vurgulanmıştır. Suri Köksal (2018) tarafından bu alanda yapılan diğer bir çalışmada fen eğitiminde web 2.0 araçlarıyla desteklenmeyen eğitim ile kıyaslandığında görsel içerik bakımından daha zengin ders materyallerinden yararlanılmasının akademik başarı düzeyinin yanında görsel materyallerde yer alan unsurları algılama becerisini geliştirdiği rapor edilmiştir.

Bilindiği gibi fen eğitiminde öğrencilerin akademik başarı düzeylerini arttırmaya yönelik olan uygulamaların bilişsel süreçleri de anlamlı şekilde geliştirdiği düşünülmektedir. Bu

kapsamda deney grubunda bulunan öğrencilerde görsel okuryazarlık düzeyinin artmasının diğer bir nedeni olarak akademik başarı düzeylerinin yükselmesi gösterilebilir. Bu konuda yapılan ve ortaokul öğrencileri üzerinde gerçekleştirilen bir çalışmada da fen öğretiminde öğrencilerin akademik başarı düzeylerinin yüksek olmasının görsel okuryazarlık düzeyini de olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir (Gök, 2019). Çetinkaya (2019) tarafından yapılan çalışmada ise fen öğretiminde görsel okuryazarlık düzeyini geliştirmeye yönelik uygulamaların akademik başarı düzeyini arttırdığı, bu kapsamda akademik başarı düzeyi ile görsel okuryazarlık arasında anlamlı bir ilişki olduğu rapor edilmiştir. Sonuç olarak web 2.0 destekli eğitimin görsel okuryazarlığı geliştirdiği söylenebilir.

5.1.4. Akademik başarı testi, uzamsal görselleştirme testi ve görsel okuryazarlık ölçeklerindeki maddelere verilen yanıtların değerlendirilmesi: Çalışmada kontrol grubunun ön test uygulamalarında öğrencilere yöneltilen soruların yanıtlarında daha yüksek olan madde ortalama puanlarının son testte düşük olduğu dikkat çekmektedir. Bu durum öğrencilerin soru çözme motivasyonlarının düşük olduğu şeklinde yorumlanmıştır. Çünkü deney grubunda öğrencilere yöneltilen soruların ortalama puanlarında artış olduğu bulunmuştur. Bu durumdaki artış web 2.0 desteğinin öğrencilerin soru yanıtlama motivasyonlarında artış sağlaması olarak değerlendirilmiştir. Dolayısıyla soru çözme eğitimin kaçınılmaz bir değerlendirme aracı olarak düşünüldüğünde web 2.0 desteğinin katkısının göz ardı edilmemesi gerektiği açıktır.

5.2. Sonuç

Modern toplum yaşamının her alanında sürekli bir değişim olduğu, söz konusu değişim alanlarının da birbirini etkilediği bilinmektedir. Bu alanlardan içerisinde hızını ve etkisini hissettiren unsurların başında teknolojinin geldiği görülmektedir. İnsan yaşamının her alanında etkisini gösteren teknolojik değişimler ile beraber insanlar bu değişime ayak uydurabilmek için sürekli olarak öğrenme ve kendilerini geliştirme ihtiyacı içerisine girmişlerdir. Teknolojik gelişmeler insan yaşamının her alanını etkisi altına aldığı gibi öğretim ve eğitim alanında da etkisini hissettirmeye başlamıştır. Bundan dolayı eğitim-öğretim sürecinin teknolojik gelişmelere göre yapılandırılması zorunluluğu ortaya çıkmıştır (Fidan, 2012). Bu durum son yıllarda web tabanlı öğretim yöntemlerinden yararlanılmasının öğrenciler üzerindeki etkilerinin ele alındığı çalışmaların artmasına zemin hazırlamıştır.

Bu çalışma ile tasarlanmış olan web 2.0 ile desteklenen 5E modeline dayalı eğitimin öğrencilerin hücre ve bölünmeler konusunda başarılarını arttırdığı yönünde bilgi sağlamaktadır. Bunun yanında web 2.0 araçlarının kullanıldığı eğitimlerin görsel okuryazarlık ve uzamsal görselleştirmeyi de olumlu etkilediğini göstermektedir. Bu bağlamda bu çalışma bulguları ve

tasarlanan ders planları Hücre ve bölünmeler konusunu öğretmek isteyen eğitimciler tarafından bir rehber olarak kullanılabilir. Bunun yanında fen eğitiminde öğrencilerin akademik başarı düzeyleri ile uzamsal görselleştirme ve görsel okuryazarlık düzeylerinin geliştirilmesi için web 2.0 destekli öğretim materyallerinden yararlanılmasının daha faydalı olacağı söylenebilir.

5.3. Öneriler

Araştırma sonuçlarına göre bazı öneriler geliştirilmiştir. Bunlar;

1. Fen eğitiminde web 2.0 araçlarında yararlanılmasının akademik başarı düzeyi, uzamsal görselleştirme ve görsel okuryazarlık üzerindeki etkilerine ilişkin olarak daha geniş kapsamlı çalışma bulgularına ulaşabilmek için daha büyük örneklem grupları üzerinde benzer çalışmalar yürütülebilir.
2. Yapılan bu çalışmada sadece deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin akademik başarı, görsel okuryazarlık ve uzamsal görselleştirme düzeylerine ilişkin ön-son test puanları karşılaştırılmıştır. Bilindiği gibi kullanılan öğretim yöntemlerinin etkinliğinin daha iyi analiz edilebilmesi için uygulamanın üzerinden belirli bir zaman geçtikten sonra kalıcılık testleri yapılması önem arz etmektedir. Bu kapsamda fen eğitiminde web 2.0 teknolojisiinden yararlanılmasının öğrenciler üzerindeki etkilerinin kalıcılık testlerinden yararlanılarak yürütüleceği çalışmalar yapılabilir.
3. Bilindiği gibi büyüme ve gelişme sürecinde öğrencilerin sahip olduğu bilişsel özellikler de akademik başarı düzeyi üzerinde etkili olmaktadır. Özellikle akademik erteleme, kaygı, stres, motivasyon, korku ve özgüven gibi unsurlar öğrencilerin akademik başarı düzeylerini doğrudan etkileyebilmektedir. Bu noktada web 2.0 teknolojisi ile yürütülen derslerin akademik başarı düzeyinin yanında öğrencilerin psikolojik özellikleri (akademik erteleme, kaygı, stres, motivasyon, korku, özgüven vb.) üzerindeki etkilerinin ele alındığı çalışmalar yapılabilir.
4. Fen eğitiminde web 2.0 araçlarından yararlanılmasının öğrencilerin gerek akademik gerekse de bilişsel gelişimlerini desteklediği göz önünde bulundurulduğunda eğitim kurumlarında web 2.0 destekli ders materyallerinin arttırılmasına yönelik çalışmalar yapılabilir.
5. Bilindiği gibi eğitim ve öğretim sürecinde öğrencilerin ders başarılarını arttıran unsurların başında kullanılan ders materyalleri gelmekte olup, derslerin yürütücüsü konumunda olan öğretmenlerin ders materyallerini kullanmaya yönelik özyeterlik düzeyleri de derslerin verimli olmasında etkilidir. Bu kapsamda öğretmenlerin eğitim

ve öğretim süreçlerinde web 2.0 teknolojilerinden yararlanma düzeylerinin artırılması için hizmet içi eğitimler verilebilir.

6. Okul öncesi dönemden başlayarak her eğitim kademesinde öğrencilerin bilişsel gelişim süreçlerinin birbirinden farklı olduğu bilinmektedir. Bu kapsamda web 2.0 tabanlı öğretim yöntemlerinin öğrencilerin akademik başarı düzeylerinin öğrenim görülen eğitim kademesi değişkenine göre incelendiği çalışmalar yapılabilir.

6.BÖLÜM

KAYNAKÇA

- Acar-Kocaoğlu, G. (2012). *Web tabanlı yazılım olan vitamin programının öğrencilerin fen ve teknoloji dersindeki başarılarına ve tutumlarına etkisi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Akbaba, K. (2022). *Fen öğretiminde web 2.0 uygulamalarının öğrencilerin fen bilimleri dersine ve teknoloji kullanımına yönelik tutumlarına etkisi*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans tezi]. Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.
- Akçay, H., Tüysüz, C., Feyzioğlu, B., ve Oğuz, B. (2008). Bilgisayar tabanlı ve bilgisayar destekli kimya öğretiminin öğrenci tutum ve başarısına etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 169-181.
- Akdemir, E. ve Çetin Atasoy, D. (2021). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri 7 ders kitabı*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Akgün, Ö. E. (2005). Bilgisayar destekli ve fen bilgisi laboratuvarında yapılan gösterim deneylerinin öğrencilerin fen bilgisi başarısı ve tutumları üzerindeki etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 1-20.
- Alpan, G., & Alpan, G. (2008). Görsel okuryazarlık ve öğretim teknolojisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 74-102.
- Alpay, N., & Okur, M. R. (2021). Okul öncesi dönemdeki 5-6 yaş çocuklarının görsel okuryazarlık durumlarının ve dijital öğrenme içeriklerinin incelenmesi. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 7(3), 1-34.
- Altıok, S., Yükseltürk, E., & Üçgül, M. (2017). Web 2.0 eğitime yönelik gerçekleştirilen bilimsel bir etkinliğin değerlendirilmesi: Katılımcı görüşleri. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 6(1), 1-8.
- Altıparmak, M., & Deren (karacak), Ş. (2010). Fen Öğretiminde; Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Teknoloji Destekli İşbirlikli Grup Araştırma Yöntemleri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8 (3) , 697-717. <https://dergipark.org.tr/en/pub/tebd/issue/26103/275030> den alınmıştır.
- Altunay, A. Y. (2006). *Bilgisayar ortamında hazırlanan kavram haritalarının bir öğretim materyali olarak fen bilgisi dersinde kullanılmasının ilköğretim öğrencilerinin başarılarına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Amevor, G., & Bayaga, A. (2021). Assessing the Impact of Dynamic Software Environments

- (MATLAB) on Rural-Based Pre-Service Teachers' Spatial-Visualisation Skills. *Contemporary Educational Technology*, 13(4), 1–12.
<https://doi.org/10.30935/cedtech/11235>
- Arslan, K., & Yıldırım, M. (2021). Effect of online science course supported with web 2.0 tools on the academic achievement of fifth grade students and student opinions. *Science Education International*, 32(4), 311-322.
- Atam, O. (2006). *Oluşturmacı yaklaşıma dayalı olarak fen ve teknoloji dersi ısı-sıcaklık konusunda hazırlanan yazılımın ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Ausburn, L. J., Ausburn, F. B. (1978). Visual Literacy: Background Theory and Practice. *Programmed Learning & Educational Technology*, 15, 291-297.
- Aycan, Ş., Arı, E., Türkoğuz, S., Sezer, H., & Kaynar, Ü. (2002). Fen ve fizik öğretiminde bilgisayar destekli simülasyon tekniğinin öğrenci başarısına etkisi: Yeryüzünde hareket örneği. *MÜ Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15, 57-70.
- Bacanak, A. (2008). *Fen ve teknoloji dersi performans değerlendirme formlarına yönelik oluşturulan web tabanlı programın etkililiğinin araştırılması*. [Yayımlanmamış Doktora tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Badmus, O. T., & Jita, L. C. (2022). Pedagogical Implication of Spatial Visualization Ability: A Correlate of Students' Achievements in Physics. *Journal of Turkish Science Education (TUSED)*, 19(1), 97–110. <https://doi.org/10.36681/tused.2022.112>.
- Balak, V. ve Kısa M. (2018). Sanal Gerçeklik Teknolojisinin Makine Mühendisliği Birinci Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Becerilerine Etkisi. *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, 3(3): 282-290.
- Balcı-Çömez, C., Çavumirza, E., & Yıldırım, M. (2021). Investigation of the effect of web 2.0 supported 5e learning model on students' success and opinion in teaching pressure unit in distance education. *Participatory Educational Research*, 9(1), 73-97.
- Ballıel, B. (2014). *Webquest destekli işbirlikli öğrenme yaklaşımının öğrenme ürünlerine etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Benzer, A. İ. (2018). *Bilgisayar destekli üç boyutlu modelleme dersi etkinliklerinin öğrencilerin uzamsal yetenekleri ve derse yönelik tutumları üzerine etkisi*. [Yayımlanmamış Doktora tezi]. Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.
- Batıbay, E. F. (2019). *Web 2.0 uygulamalarının Türkçe dersinde motivasyona ve başarıya*

- etkisi: Kahoot örneği*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Başaran, M., Ülger, I. G., Demirtaş, M., Kara, E., Geyik, C., & Vural, Ö. F. (2021). Uzaktan eğitim sürecinde öğretmenlerin teknoloji kullanım durumlarının incelenmesi. *OPUS International Journal of Society Researches*, 17 (37), 4619-4645. doi:10.26466/opus.90387
- Bilen, K., Hoştut, M., & Büyükcengiz, M. (2019). The effect of digital storytelling method in science education on academic achievement, attitudes, and motivations of secondary school students. *Pedagogical Research*, 4(3), 1-12.
- Bilgican Yılmaz, F., Karakoc Topal, Ö., & Öz Aydın, S. (2021). DNA konusunun web 2.0 araçlarının entegre edildiği laboratuvar yöntemi ile öğretimi. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, 10 (1), 16-36. doi:10.51960/jitte.887951
- Buluş-Kırıkkaya, E., & Yıldırım, İ. (2021). Investigating the effect of using web 2.0 tools on 7th-grade students' academic achievements in science and self-directed learning with technology. *Journal of Turkish Science Education*, 18(3), 439-460.
- Can, E. (2020). Coronavirüs (Covid-19) pandemisi ve pedagojik yansımaları: Türkiye’de açık ve uzaktan eğitim uygulamaları. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 6 (2), 11-53.
- Cayirci, E. (2007). Multi-Resolution Exercise Control Structure for NATO Education and Training Network. In *Improving M&S Interoperability, Reuse and Efficiency in Support of Current and Future Forces* (pp. 12-1 – 12-18). Meeting Proceedings RTO-MP-MSG-056, Paper 12. Neuilly-sur-Seine, France: RTO. Available from: <http://www.rto.nato.int>.
- Chagas, L.&Pedro, N. (2021). Faculty and student perceptions of the use of web 2.0 tools to develop communication skills in English. *The EuroCALL Review*, 29(2),2-10. <https://doi.org/10.4995/eurocall.2021.13120>
- Clements, D. H. (1998). Geometric and spatial thinking in young children. *National Science Foundation, Arlington, VA. Eric Document Number* (436232).
- Contero, M., Naya, F., Compnay, P., Saorin, J.K., Conesa,J.(2005). Improving Visualization Skills in Engineering Education. *Computer Graphics in Education*, Sep/Oct 2005: 24-31.
- Çelebi, C. & SATIRLI, H. (2021) Web 2.0 Araçlarının İlkokul Seviyesinde Kullanım Alanları. *Öğretim Teknolojisi ve Hayat Boyu Öğrenme Dergisi*, 2(1), 75-110.
- Çelik, T. (2021). Web 2.0 araçları kullanımı yetkinliği ölçeği geliştirme çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 51, 449-478. doi:10.9779.pauefd.70018
- Çetin, E. (2020). Uzaktan Eğitimde Uzamsal Görselleştirme: 3 Boyutlu Tasarım Sürecinin

- Uzamsal Yeteneğe Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28 (6), 2295-2304.
- Çetin, O., & Günay, Y. (2010). Fen eğitiminde web tabanlı öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(38), 19-34.
- Çetin, S. (2019). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının teknik resim dersinde ortaöğretim öğrencilerinin akademik başarıları, tutumları ve uzamsal görselleştirme becerilerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Çetinkaya, C. (2019). *Ortaokul 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi başarılarına görsel okuryazarlığın etkisi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çevik, E. E., HELVACI, S. C., Bozdemir, H., & Kurnaz, M. A. Fen Bilgisi Öğretmeni Adaylarının Uzamsal Yeteneklerinin İncelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(27), 165-176.
- Delialioğlu, Ö., & Aşkar, P. (1999). Contribution of students' mathematical skills and spatial ability of achievement in secondary school physics. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16 (16).
- Demirer, A. (2006). *İlköğretim ikinci kademedeki bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkilerine ilişkin bir araştırma: Şehit Namık Tümer İlköğretim Okulu örneği*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Diyarbakır.
- Deperlioğlu, Ö., & Köse, U. (2010). Web 2.0 teknolojilerinin eğitim üzerindeki etkileri ve örnek bir öğrenme yaşantısı. M. Akgül (Ed.), E. Derman (Ed.), U. Çağlayan (Ed.), A. Özgüt (Ed.), & T. Yılmaz (Ed.), *Akademik Bilişim 2010* (pp.337-342). Muğla: Muğla Üniversitesi
- Dere, H. E. (2017). *Web tabanlı 3B tasarım uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin uzamsal görselleştirme ve zihinsel döndürme becerilerine etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans tezi]. Başkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dinçer, S. (2015). Türkiye’de yapılan bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi ve diğer ülkelerle karşılaştırılması: Bir meta-analiz çalışması. *Journal of Turkish Science Education*, 12(1), 99-118.
- Doğan, N. (2010). Bilgisayar destekli istatistik öğretiminin başarıya ve istatistiğe karşı tutuma etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 34(154), 3-16.
- Dokumacı Sütçü, N. & Oral, B. (2019). Uzamsal görselleştirme testinin geliştirilmesi:

- geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27 (3), 1179-1195.
doi:10.24106/kefdergi.2826
- Dokumacı Sütçü, N. (2021). Examining the Two and Three Dimensional Spatial Visualization Skills of Secondary School Students. *Journal of National Education*, 50(231), 427–448.
<https://doi.org/10.37669/milliegitim.737639>
- Ebel, R.L. and Frisbie, D.A. (1991) Essentials of Educational Measurement. *5th Edition*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs. S.228-232.
- Elmas, R. ve Geban, Ö. (2012). 21. Yüzyıl Öğretmenleri için Web 2.0 Araçları. (Turkish). *International Online Journal of Educational Sciences*, 4(1), 243–254.
- Eraslan Taşpınar, Ş. (2017). Görsel sanatlar öğretmeni adaylarının görsel okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 321-334.
- Ergül-Sonmez, E. ve Cakir, H. (2021). Effect of Web 2.0 technologies on academic performance: A meta-analysis study. *International Journal of Technology in Education and Science*, 5(1), 108-127.
- Exarchou, E., Klonari, A. & Lambrinos, N. (2015). Using a Social Web 2.0 tool in geography and environmental research project: A content analysis of Greek high school students' learning exchanges. *Review of International Geographical Education Online*, 5(1), 42-55.
- Ezberci-Çevik, E., Candan-Helvacı, S., Bozdemir, H. ve Kurnaz, M.A. (2019). Fen bilgisi öğretmeni adaylarının uzamsal yeteneklerinin incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(27), 165-176. <https://doi.org/10.35675/befdergi.480345>
- Fidan, E. K. (2012). *Fen ve teknoloji dersinde bilgisayar destekli zihin haritası oluşturma'nın öğrencilerin akademik başarısına, tutumlarına ve kalıcılığa etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elâzığ.
- Genç, Z. (2010). Web 2.0 yeniliklerinin eğitimde kullanımı: bir Facebook eğitim uygulama örneği. M. Akgül (Ed), E. Derman (Ed), U. Çağlayan (Ed), A. Özgüt (Ed), T. Yılmaz (Ed), XII. Akademik Bilişim Konferans Bildirileri kitabı içinde (ss. 237-242). Muğla: Muğla Üniversitesi.
- Gök, F. S. (2019). *Ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi başarılarına görsel okuryazarlığın etkisi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gök, F., & Çetin, A. (2020). Fen Bilimleri dersi görsel okuryazarlık uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına etkisi. *Fen Eğitimi Araştırmalarında Güncel Bakış*.

<https://avesis.gazi.edu.tr> 'den alınmıştır.

- Günay, H. (2008). *Boşaltım sistemi konusunu öğrenmede bilgisayar destekli öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının başarıları üzerine etkisi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gündüzalp, C. (2021). Web 2.0 araçları ile zenginleştirilmiş çevrimiçi öğrenmenin öğrencilerin üst bilişsel ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim (TEKE) Dergisi*, 10 (3), 1158-1177.
- Gürleroğlu, L. (2019). *5E modeline uygun web 2.0 uygulamaları ile gerçekleştirilen fen bilimleri öğretiminin öğrenci başarısına motivasyonuna tutumuna ve dijital okuryazarlığına etkisinin incelenmesi*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Güven, G., & Sülün, Y. (2012). Bilgisayar destekli öğretimin 8. sınıf fen ve teknoloji dersindeki akademik başarıya ve öğrencilerin derse karşı tutumlarına etkisi. *Journal of Turkish Science Education*, 9(1), 68-79.
- Hartman, N. W., & Bertoline, G. R. (2005). Spatial abilities and virtual technologies: examining the computer graphics learning environment. *Ninth International Conference on Information Visualisation (IV'05), Information Visualisation, 2005. Proceedings. Ninth International Conference on, Information Visualisation*, 992–997.
<https://doi.org/10.1109/IV.2005.120>
- Hekimoğlu, Ö. (2016). *Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin görsel okuryazarlık düzeylerinin değerlendirilmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Horzum, M.B. (2010). Öğretmenlerin Web 2.0 araçlarından haberdarlığı, kullanım sıklıkları ve amaçlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7:1.
- Ismail, I. P. E. K. (2003). Bilgisayarlar, Görsel Tasarım ve Görsel Öğrenme Stratejileri. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(3).
- İşler, A.Ş. (2002). Günümüzde görsel okur yazarlık ve görsel okur yazarlık eğitimi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 153-161.
- Şahin, Ç., Kurudayıoğlu, M., & Çelik, G. (2013). Türkçe öğretmeni adaylarının görsel okuryazarlıkları üzerine bir araştırma. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 1 (1), 129-143.
doi:10.16916/aded.16026

- Karaçam, E. (2020). *Ortaöğretim kurumlarındaki öğrencilerin görsel okuryazarlık düzeyi ile eleştirel düşünme düzeyleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi (Şanlıurfa İli Siverek İlçesi Örneklemi)*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Karaman, S., Yıldırım, S., & Kaban, A. (2008). Öğrenme 2.0 yaygınlaşıyor: Web 2.0 uygulamalarının eğitimde kullanımına ilişkin araştırmalar ve sonuçları. *XIII. Türkiye’de İnternet Konferansı Bildirileri*, 22, 23.
- Karasar, N, (2020). *Bilimsel araştırma yöntemi (İkinci yazım otuz altıncı basım)*. Nobel Yayınevi.
- Karataş, F. (2020). *İlkokul 3. sınıftan fen bilimleri dersinde dijital hikâye kullanımının akademik başarı ve kalıcılığa etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- KATRANCI, M. ve Uygun, M. (2013). Sınıf öğretmenlerinin Türkçe derslerinde teknoloji kullanımına yönelik görüşleri. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (11), 773-797.
- Kaya, D. (2019). Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme, Zihinsel Döndürme ve Zihinde Canlandırma Becerilerinin Matematik Odaklı Epistemolojik İnançlar ve Bazı Değişkenlerle İlişkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27 (4), 1787-1798. doi: 10.24106/kefdergi.3329.
- Kılıç, S. (2014). Etki büyüklüğü. *Journal of Mood Disorders*, Volume: 4, Number: 1. doi:10.5455/jmood.20140228012836
- Korkut, H. M., Mantaş, H. C. Ö., & Yıldırım, M. (2021). Analysis of the effect of use of web 2.0 tools in online science courses on students achievements and digital literacy. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 44, 148-168.
- Koyunlu-Ünlü, Z. (2011). *Bilgisayar simülasyonları ve laboratuvar etkinliklerinin birlikte uygulanmasının öğrencilerin fen başarısına ve bilgisayara karşı tutuma etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Köse, S., Ayas, A., & Taş, E. (2003). Bilgisayar destekli öğretimin kavram yanılgıları üzerine etkisi: Fotosentez. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 106-112.
- Köse Biber, S. (2009). *Web destekli fen bilgisi öğretiminin kaynaştırma eğitimindeki ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin performans düzeyi ve akademik başarılarına etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans tez]. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Kurt, A. İ. (2006). *Anlamli öğrenme yaklaşımına dayalı bilgisayar destekli 7. sınıftan fen bilgisi*

- dersi için hazırlanan bir ders yazılımının öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisi [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Kurnaz, M. A., & Değermenci, A. (2012). 7. Sınıf öğrencilerinin Güneş, Dünya ve Ay ile ilgili zihinsel modelleri. *İlköğretim Online*, 11 (1) , 2-15.
- Linn, M.C., & Petersen, A.C. (1985). Emergence and characterization of sex differences in spatial ability: A-Meta Analysis. *Child Development*, 56, 1479-1498.
- Lohman, DF (1988). Özellikler, süreçler ve bilgi olarak uzamsal yetenekler. RJ Sternberg (Ed.), İnsan zekasının psikolojisindeki gelişmeler, Cilt. 4, s. 181–248. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Lohman, D. F. (1996). Spatial ability and G. I. Dennis ve P. Tapsfield (Ed.), Human abilities: Their nature and measurement içinde (s. 97-116).
- McGee, M.G. (1979). Human Spatial Abilities : Sources of Sex Differences. New York: Praeger.
- Mei, B., Brown, G. T., & Teo, T. (2018). Toward an understanding of preservice English as a Foreign Language teachers' acceptance of computer-assisted language learning 2.0 in the People's Republic of China. *Journal of Educational Computing Research*, 56(1), 74-104.
- Milli Eğitim Bakanlığı TTKB. (2005). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı. Ankara.
- Munoz, C. & Towner, T. (2009). Opening Facebook: How to Use Facebook in the College Classroom. In I. Gibson, R. Weber, K. McFerrin, R. Carlsen & D. Willis (Eds.), Proceedings of SITE 2009--Society for Information Technology & Teacher Education International Conference (pp. 2623-2627). Charleston, SC, USA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Retrieved from <https://www.learntechlib.org/primary/p/31031/>.
- Nir-Gal, O., & Klein, P. S. (2004). Computers for cognitive development in early childhood- the teacher's role in the computer learning environment. *Information Technology in Childhood Education Annual*, 1, 97-119.
- Olkun, S. (2003). Making connections: Improving spatial abilities with engineering drawing activities. *International Journal of Mathematics Teaching and Learning*, 1-10. <http://www.ex.uk/cimt/-ijmt1/ijabout.htm> adresinden alınmıştır.
- Orhan, A. T., & Durak Men, D. (2018). Web tabanlı öğretimin fen dersi başarısına ve fen dersine yönelik tutuma etkisi: bir meta analiz çalışması. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi*

- Sosyal Bilimler Dergisi*, 16 (3) , 245-284.
- Öksüz, C. & Karakoç, Ş. A. (2010). İlköğretim okullarında matematik derslerinde teknoloji kullanım düzeyini belirleme ölçeği geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi* , 9 (32), 372-383.
- Özdemir, A. Ş. & Göktepe Yıldız, S. (2015). Yedinci sınıf öğrencilerinin görsel okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi. *Yıldız Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(41), 529-541.
- Özdem-Köse, Ö., Bayram, H., & Benzer, E. (2021). Web 2.0 destekli argümantasyon uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin kuvvet ve enerji konusundaki başarılarına, tartışmacı tutumlarına ve teknoloji tutumlarına etkisi. *Erciyes Journal of Education*, 5(2), 179-207.
- Özenc, M., Dursun, H., & Şahin, S. (2020). The effect of activities developed with web 2.0 tools based on the 5e learning cycle model on the multiplication achievement of 4th graders. *Participatory Educational Research*, 7(3), 105-123.
- Parmak, Z. (2019). *Mesleki Eğitim Öğrencilerinin Teknoloji Destekli Ortamda Uzamsal Yeteneklerinin Gelişiminin İncelenmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Pellegrino, J.W, Alderton, D.L. ve Shute, V.J. (1984). Uzamsal yeteneği anlama. *Eğitim Psikoloğu*, 19 (4), 239-253. <https://doi.org/10.1080/00461528409529300>
- Palaigeorgiou, G., & Grammatikopoulou, A. (2016). Benefits, barriers and prerequisites for Web 2.0 learning activities in the classroom : The view of Greek pioneer teachers. *Interactive Technology and Smart Education*, 13(1), 2–18. <https://doi.org/10.1108/ITSE-09-2015-0028>
- Rybarczyk, B. (2011). Visual Literacy in Biology: A Comparison of Visual Representations in Textbooks and Journal Articles. *Journal of College Science Teaching*, 41(1), 106–114.
- Kurbanoğlu, S. (2010). Bilgi okuryazarlığı: Kavramsal bir analiz. *Türk kütüphaneciliği*, 24(4), 723-747.
- Sharobeam, M. H. (2016). The Variation in Spatial Visualization Abilities of College Male and Female Students in STEM Fields Versus Non-STEM Fields. *Journal of College Science Teaching*, 46(2), 93–99.
- Smith, G.G. (1998). *Computers, computer games, active control and spatial visualization strategy*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Arizona State University, Arizona.
- Suri-Köksal, İ. (2018). *Çizimlerle desteklenmiş fen eğitiminin ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin*

- akademik başarılarına ve görsel materyalleri anlamalarına etkisi.* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Şen, E. Ö. (2021). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Uzamsal Görselleştirme ve Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları Arasındaki İlişki. *Anadolu Journal of Educational Sciences International (AJESI)*, 11(1), 268–286. <https://doi.org/10.18039/ajesi.756498>
- Tabachnick, B. G. ve Fidell, L. S. (2015). *Çok Değişkenli İstatistiklerin Kullanımı* (6.Basımdan Çev. M. Baloğlu). Nobel Akademik. (Orijinal çalışma basım tarihi 2012).
- Tall, D. (2000). Cognitive development in advanced mathematics using technology. *Mathematics Education Research Journal*, 12(3), 196-218.
- Tatlı, Z., Akbulut, H. İ., & Altınışik, D. (2016). Öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi özgüvenlerine web 2.0 araçlarının etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 7(3), 659.
- Timur, S., Timur, B., Arcagök, S., & Öztürk, G. (2020). Fen bilimleri öğretmenlerinin web 2.0 araçlarına yönelik görüşleri. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 21(1), 63-107.
- Turhan, O. & Baş, B. (2017). Yabancılarla Türkçe Öğretiminde Yazma Becerisine Yönelik Web 2.0 Araçları: Poll Everywhere Örneği. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13 (3), 1233-1248. doi:10.17860/mersinefd.344695
- Turgut, M. (2007). *İlköğretim II. kademedeki öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin incelenmesi.* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Tüzel, S. (2010). Görsel Okuryazarlık. *Türklük Bilimi Araştırmaları Dergisi*, (27), 691-705.
- Uysal, M. Z., & Çaycı, B. (2022). The effect of using web 2.0 tools in the primary school 4th-grade science course on various variables. *Participatory Educational Research*, 9(1), 137-149.
- Vural-Özkıp, E. (2009). *Bilgisayar destekli İngilizce öğretiminin öğrenci motivasyonuna etkisi.* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Niğde.
- Wileman, R. E. (1993). Visual Communicating. New Jersey: Englewood Cliffs Educational Technology Publications.
- Winer, L. R., & Cooperstock, J. (2002). The “intelligent classroom”: Changing teaching and learning with an evolving technological environment. *Computers & Education*, 38(1-3), 253-266.
- Yenice, N., Sümer, Ş., Oktaylar, H. C., & Erbil, E. (2003). Fen bilgisi derslerinde bilgisayar destekli öğretimin dersin hedeflerine ulaşma düzeyine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 152-158.

- Yıldırım, S., & Kaban, A. (2010). Öğretmen adaylarının bilgisayar destekli eğitime karşı tutumları. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(2), 158-168.
- Yıldız, B. (2009). *Üç-boyutlu ortam ve somut materyal kullanımının uzamsal görselleştirme ve zihinde döndürme becerilerine etkileri*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Yıldız, B. & Tüzün, H. (2011). Üç-Boyutlu Sanal Ortam ve Somut Materyal Kullanımının Uzamsal Yeteneğe Etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41 (41).
- Yurtkulu, A. (2019). *Özel yetenekli öğrenciler ve akranlarının görsel okuryazarlık düzeyleri ve fen dersindeki görselliğe ilişkin görüşleri* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans tezi]. Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Zamfir, A. (6-8 April 2008). *Impact of using computer applications in education on teaching-learning process*. 7th WSEAS International Conference on Applied Computer & Applied Computational science, Hangzhou, China.
- Zeybek, N., & Saygı, E. (2018). Apartmanlar oyununun ortaokul matematik öğretmen adaylarının uzamsal görselleştirme yeteneklerine olan etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (4), 2541-2559.

EKLER

Ek 1: Uygulama İzni

Ek 2: Etik Kurul Onayı

Ek 3: ‘Hücre ve Bölünmeler’ Ünitesi Başarı Testi

Ek 4: Uzamsal Görselleştirme Testi

Ek 5: Görsel Okuryazarlık Testi Maddelerine Örnekler

Ek 6: Kontrol Grubuna Uygulanan Ders Planları

Ek 7: Deney Grubuna Uygulanan Ders Planları

Ek 8: Deney 1 ve Deney 2 Gruplarına Uygulanan Web 2.0 Araçlarının Adresleri

Ek 1: Uygulama İzni



T.C.
YILDIRIM KAYMAKAMLIĞI
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-95474729-605.01-43064848
Konu : Özge DEMİREZER'in Araştırma İzni

09.02.2022

BURSA MERKEZ ANADOLU İMAM HATİP LİSESİ MÜDÜRLÜĞÜNE
YILDIRIM

İlgi : Bursa Uludağ Üniversitesi Rektörlüğünün 21/01/2022 tarih ve 43930 sayılı yazısı.

Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Özge DEMİREZER'in "Web 2.0 Araçları ile Desteklenen Fen Bilimleri Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarı, Görsel Okuryazarlık Düzeyi ve Uzamsal Görselleştirme Becerileri Üzerine Etkisi" konulu tez çalışması isteği, 07.02.2022 tarih ve 42829414 sayılı Makam Onayı ile uygun görülmüş olup; İl Milli Eğitim Müdürlüğü 07.02.2022 tarih ve 42845973 sayılı yazıları ile ekinde alınarak ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve ilgili çalışmanın eğitim öğretim faaliyetleri aksatılmadan, covid-19 tedbirlerine uyulması ve araştırma formları aslı okul müdürlüğünüzce görülerek, gönüllülük esası ile okulunuzun gözetim ve sorumluluğunda uygulanması hususunda ; gereğini rica ederim.

Harun ÖZ
Müdür a.
Şube Müdürü

EK:

- 1-Yazı Örneği (1 sayfa)
- 2-Makam Onayı (1 sayfa)
- 3-Anket (22 sayfa)

K.S.
10.02.2022
R. Öz
Özge Demirezer

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
dres : Şükraniye Mah.7.Mercan Sk.No:3 Yıldırım/BURSA

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>

İfyon No : 0 (224) 329 85 05
Posta: yildirim16_program@meb.gov.tr
p Adresi : mecb@hs01.kep.tr

Bilgi için: N. İŞİK - Dahili Tel : 123
Unvan : Memur
İnternet Adresi: Faks:2243298284

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden: 5139-45c5-3eb4-ba1c-3cb6 kodu ile teyit edilebilir.



Ek 2: Etik Kurul Onayı

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ENSTİTÜ YÖNETİM KURULU KARARI

OTURUM TARİHİ

26.10.2021

OTURUM SAYISI

2021/39

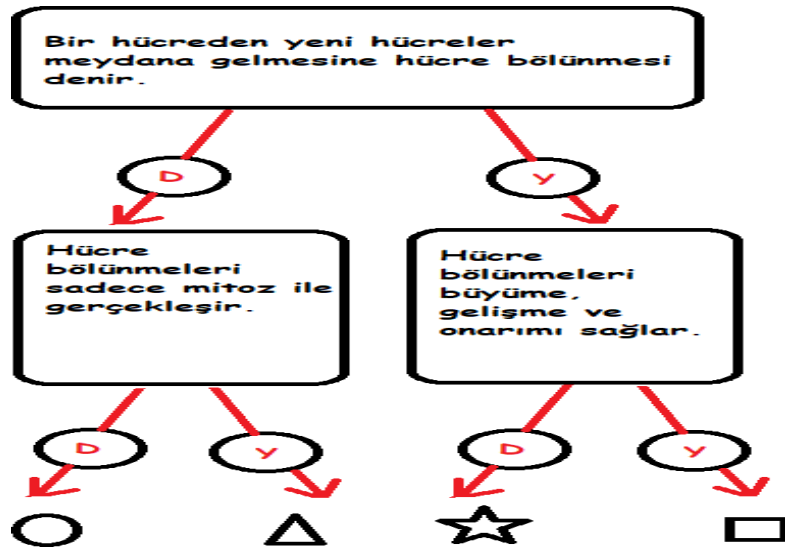
KARAR NO: 01/b

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Başkanlığının 22.10.2021 tarih ve 3625 sayılı 801751017 numaralı Yüksek Lisans öğrencisi Özge DEMİREZER'in tez adı değişikliği önerisi konulu yazısı ve ekleri görüşmeye açıldı.

Yapılan görüşmeler sonunda; Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Şirin İLKÖRÜÇÜ'nün danışmanlığını yürüttüğü 801751017 numaralı Yüksek Lisans öğrencisi Özge DEMİREZER'in tez adının "Web 2.0 Araçları ile Desteklenen Fen Bilimleri Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarı, Görsel Okuryazarlık Düzeyi ve Uzamsal Görselleştirme Becerileri Üzerine Etkisi" olarak değiştirilmesinin BUÜ Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliğinin 28/1 maddesi uyarınca uygun olduğuna oy birliği ile karar verildi.

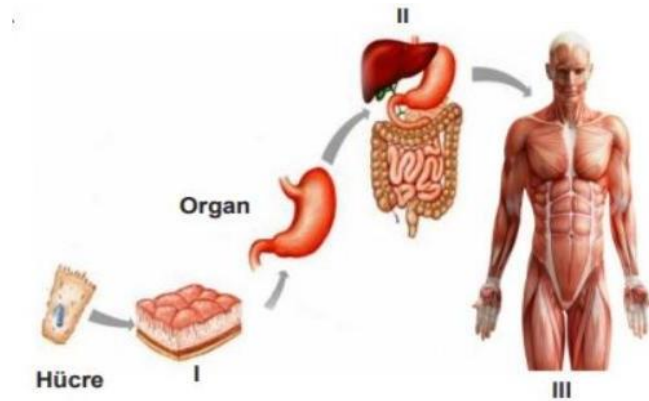
Ek 3: 'Hücre ve Bölünmeler' Ünitesi Başarı Testi

BAŞARI TESTİ



Soru 1. Yukarıdaki bilgiler doğru ise (D) yanlış ise (Y) yolunu takip ederek ilerleyen ve hiç hatayapmayan bir kişi hangi çıkışa ulaşır?

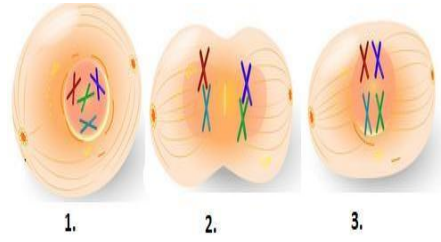
- A) ○ B) △ C) ☆ D) □



Soru 2. Yukarıda bazı yapılar ve aralarındaki ilişkiyi gösteren şekiller verilmiştir. Numaralandırılmış yapılar aşağıdaki cümlelerle eşleştirildiğinde hangi seçenek açıkta kalır?

- A) Görevleri benzer hücrelerden oluşmuştur.
 B) Canlının en küçük yapı birimidir.
 C) Aynı amaç için bir yapı içinde çalışan organların bütünüdür.
 D) Canlıyı oluşturan tüm sistemlerin birleşimidir.

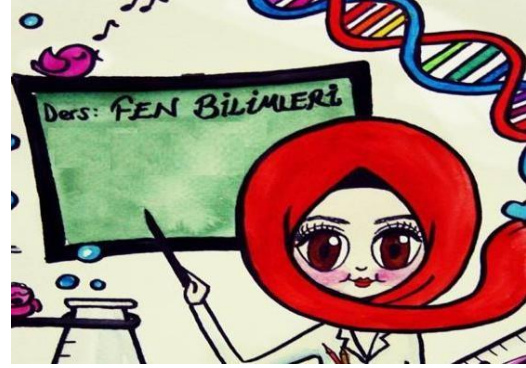
Soru 3. Yandaki şekilde bir hücre bölünmesi sırasında gerçekleşen evreler verilmiştir. Buna göre evrelerin gerçekleşme sırası aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru verilmiştir?



- A) 1-3-2 B) 2-1-3
C) 3-1-2 D) 2-3-1

Soru 4. Fen Bilimleri öğretmeni Gülsün öğretmen bitki hücreleri hakkında bir bilgi vermiştir.

- Bitki hücrelerinde meydana gelen sitoplazma bölünmesinde.....?..... oluşumu gözlenir.



Buna göre, ? işareti ile gösterilen kısma aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

- A) Ara lamel oluşumu B) Boğumlanma C) Parça değişimi D) Ara evre oluşumu

Soru 5. Kromozom sayısı 74 olan bir köpeğin mide hücresinin art arda 3 kez mitoz geçirmesi sonucu oluşan hücrelerdeki kromozom sayısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 32 B) 6 C) 8 D) 74

Soru 6. Yedinci sınıf öğrencilerinden Berfin ve Nazlı hazırladıkları hücre modelleriyle ilgili "Ben kimim?" oyunu oynamaktadırlar.



1. model

2. model

Berfin:

Benim modelimdeki X organelim, senin hücre modeline göre büyük ve az sayıdadır.

Nazlı:

Benim modelimdeki Y organelim senin modelinde yok.

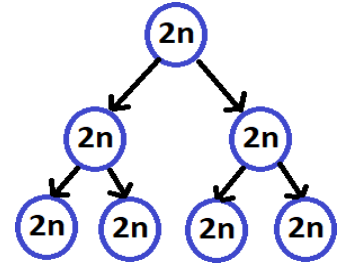
Berfin:

Benim Z organelim, besin ve oksijen üretir. Verilen öğrenci diyaloglarından yola çıkarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Z organeli depo organelidir.
- B) T organeli kloroplasttır ve 2. modelde bulunur.
- C) Berfin'in hücre modeli 1, Nazlı'nın hücre modeli 2. modeldir.
- D) Y organeli hücre bölünmesinde görev alır.

Soru 7. Yandaki şekilde gösterilen hücre bölünmesi sonucu aşağıdakilerden hangisi gerçekleşmez?

- A) Dişi ve erkek organların büyümesini sağlar.
- B) Kırık kolun iyileşmesini sağlar.
- C) Üreme ana hücrelerinden üreme hücrelerinin oluşmasını sağlar.
- D) Spor yapan birinin kaslarının gelişmesini sağlar.



Soru 8. Alpaslan Ortaokulu müdürü Emin öğretmen öğrencilerine "Çocuklar okuldaki görevimi düşündüğünüzde beni hücrenin hangi kısmına benzetebilirsiniz?" diye sorar. Öğrencilerin verdiği cevap aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) Mitokondri
- B) Çekirdek
- C) Sitoplazma
- D) Hücre zarı



Soru 9.

- I. Sonuçta kalıtsal özellikleri birbirinin aynı iki yeni hücre oluşur.
- II. Kromozom sayısı değişir.
- III. Bütün canlılarda görülür.
- IV. Bölünme iki aşamada gerçekleşir.

Yukarıdaki özelliklerden hangisi mitoz bölünmeye ait değildir?

- A) II ve III
- B) II ve IV
- C) I ve III
- D) I, II, III ve IV

Soru 10. “Mitoz bölünme tek hücreli canlılarda üremeyi; çok hücreli canlılarda büyüme, gelişme ve onarımı sağlar”. Mitoz bölünmeye ait bu bilgiye göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

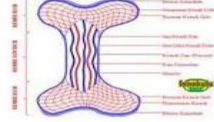
- A) Bacağı kırılan Merve'nin bir süre sonra yeniden yürümesi
- B) Serkan'ı uzun zamandır görmeyen kuzeninin boyunun uzadığını söylemesi
- C) Elma ağacından elma meyvesinin oluşması
- D) Serhat'ın bebeklik fotoğraflarına bakarak ne kadar değiştiğini söylemesi

Soru 11.

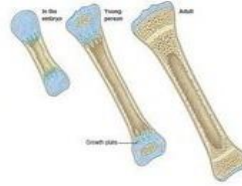
İskelet sistemi



Kemik doku



kemik



Kemik hücresi



Yukarıda bir canlıyı oluşturan yapılar karışık olarak verilmiştir. Buna göre, bu yapılar karmaşıktan basite doğru sıralandığında, 3. sıraya aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

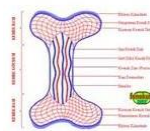
A) Kemik hücresi



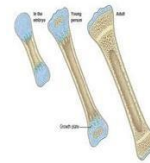
B) İskelet sistemi



C) Kemik doku



D) kemik



Soru 12. Aşağıdakilerden hangisi bitki ve hayvan hücrelerindeki farklılıklardan biri değildir?

- A) Hayvan hücresinde lizozom vardır, gelişmiş bitki hücresinde yoktur.
- B) Bitki hücresi köşeli yapıdadır hayvan hücresi yuvarlaktır.
- C) Bitki hücresi fotosentez yapabilir hayvan hücresi fotosentez yapamaz.
- D) Hayvan hücresinde hücre zarı vardır bitki hücresinde hücre zarı yoktur.

Soru 13.

- I. Hücre bölünmesi tüm canlılarda görülür.
- II. Hücre bölünmesi sitoplazmada başlar, çekirdekte devam eder.
- III. Hücreler her istediği zaman bölünebilirler.
- IV. Bir hücreden yeni hücreler meydana gelmesine hücre bölünmesi denir. ifadelerinden hangileri doğrudur?

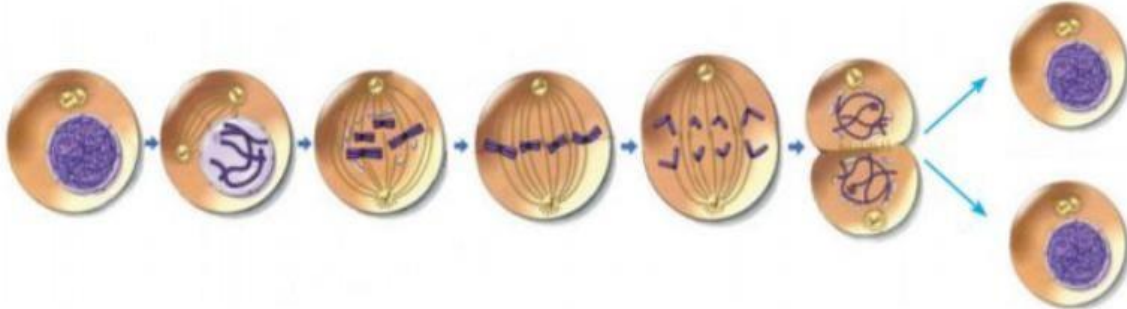
A) II ve III

B) I ve IV

C) I ve III

D) I, II, III ve IV

Soru 14.



Yukarıda görseli verilen mitoz bölünmenin evrelerinin açıklamalarını seksek oyununun içine yazan Selma, taşını attığında 2 numaraya denk gelmiştir.



Buna göre, Selma'nın taşının denk geldiği mitoz bölünme evresi aşağıdakilerden hangisidir?

A)

B)

C)

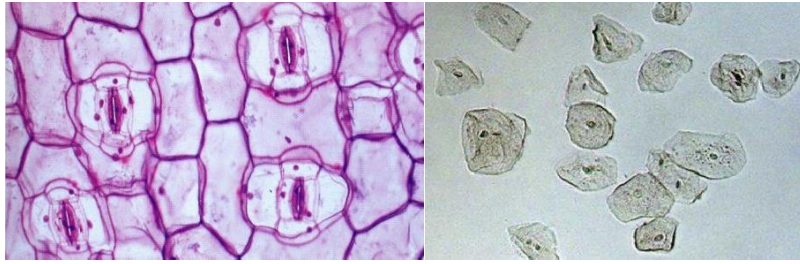
D)



Soru 15. Kromozom sayısı $2n=60$ olan bir hücre arka arkaya 3 kez mitoz, 1 kez mayoz bölünme geçiriyor. Bölünme sonucunda oluşan hücre sayısı ve hücrelerdeki kromozom sayısı kaçtır?

Kromozom sayısı	Hücre sayısı
A) 60	32
B) 60	8
C) 30	8
D) 30	32

Soru 16. Eyüp ve Ömür mikroskopta çeşitli hücreleri incelemektedir. İki arkadaşın mikroskop görüntüleri aşağıda verilmiştir.



Eyüp

Ömür

Buna göre bu görüntüler aşağıdaki canlılardan hangisine ait olabilir?

<u>Eyüp</u>	<u>Ömür</u>
A) Kivi	Portakal
B) Yaprak	Lahana
C) Papatya	Fare
D) Kelebek	Deri

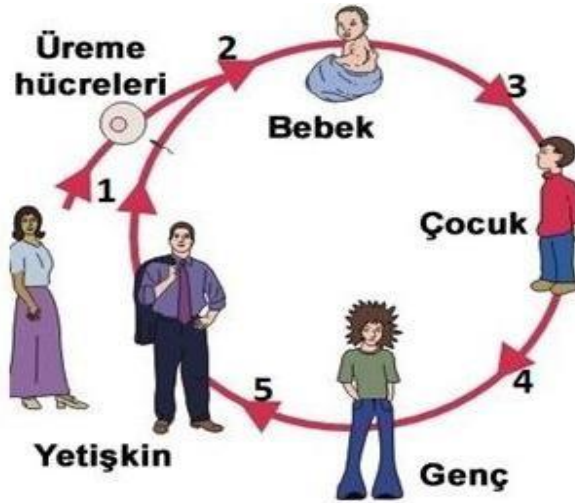
Soru 17. Aşağıdakilerden hangisi mayoz bölünmenin canlılar için önemli olan özelliklerinden birisi değildir?

- A) Mayoz bölünme sayesinde üreme hücreleri oluşur.
- B) Mayoz bölünme ile tür içi çeşitlilik meydana gelir.
- C) Döllenme ile beraber tür içi kromozom sayısının sabit kalmasını sağlar.
- D) Canlıların yaşamı boyunca devam eder.

Soru 18.Hücre hakkındaki bilgilerimizin gelişimi mikroskopun keşfi ve geliştirilmesi ile ilişkilidir. Aşağıdaki mikroskoplardan hangisi hücreyi çok daha detaylı incelememize yardımcı olur?

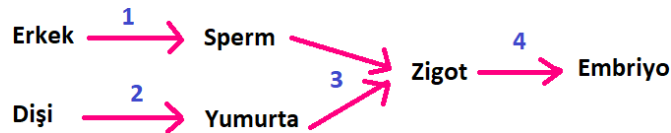
- A) Robert Hooke 'un mikroskobu
- B) Antonie Van Leeuwenhoek 'un mikroskobu
- C) Elektron mikroskobu
- D) Işık mikroskobu

Soru 19. Aşağıda Genco'nun yaşam döngüsü verilmiştir. Yaşam döngüsünde 1, 2, 3, 4 ve 5 numaralar ile gösterilen olaylar hangisinde doğru verilmiştir?



	1	2	3	4	5
A)	Mayoz	Döllenme	Mitoz	Mitoz	Mitoz
B)	Mayoz	Mitoz	Mitoz	Mitoz	Mitoz
C)	Mayoz	Mayoz	Mayoz	Döllenme	Mitoz
D)	Mitoz	Mitoz	Mayoz	Döllenme	Mayoz

Soru 20. Aşağıdaki diyagramda insanın yaşam döngüsüne ait bir bölüm verilmiştir. Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?



- A) 1 numaralı olay gerçekleşirken, hücrenin kromozom sayısı yarıya iner.
- B) 2 numaralı olay tek hücreli canlılarda üremeyi sağlar.
- C) 3 numaralı olay tür içi kalıtsal çeşitliğe katkı sağlar.
- D) 4 numaralı olay mitoz bölünmedir.

Soru 21. Aşağıdakilerden hangisi “hücre” ile ilgili yanlış bir bilgidir?

- A) Bütün canlılar bir veya birden çok hücreden meydana gelmiştir.
- B) Hücrelerin bölünmesiyle yeni hücreler meydana gelir.
- C) Hücreler canlının en temel yapıtaşdır.
- D) Bütün insanlarda bulunan toplam hücre sayısı aynıdır

Soru 22. Aşağıdaki metinde mayoz bölünme ile ilgili bazı bilgiler verilmiştir. Rabia cümlelerin doğru veya yanlış olduğunu tabloda işaretleyecek ve bulduğu her yanlış cümle için 5 puan alacaktır.

Mayoz Bölünme		D	Y
1.	Eşeyli üreyen canlılarda görülen bir bölünmedir.		
2.	Sperm, yumurta, polen gibi üreme hücrelerinde gerçekleşir.		
3.	Bölünme sonunda 4 yeni hücre oluşur.		
4.	Tür içinde kromozom sayısının nesiller boyu sabit kalmasını sağlar.		
5.	Tek aşamada gerçekleşir.		
6.	Kalıtsal çeşitlilik sağlamaz.		

Buna göre Rabia bu tablodan kaç puan almıştır?

- A) 5
- B) 10
- C) 15
- D) 20

Soru 23. Kromozom sayısı 2n olan bir hücre iki defa art arda mitoz geçirmesi sonucunda aşağıdakilerden hangisi meydana gelir?

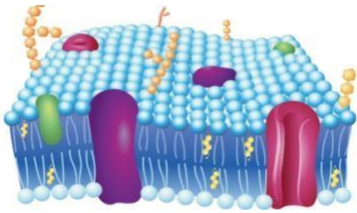
- A) Oluşan hücrelerin kromozom sayısı yarıya iner.
- B) Oluşan hücrelerin kromozom sayısı artar.
- C) Oluşan hücrelerin kromozom sayısı değişmez.
- D) Oluşan hücrelerin genetik yapısı bölünmeyi geçiren hücrelerden farklıdır.

Soru 24. Öğrencilerine yandaki soruyu soran Selda öğretmene cevap veren öğrencilerden hangisinin cevabı yanlıştır?



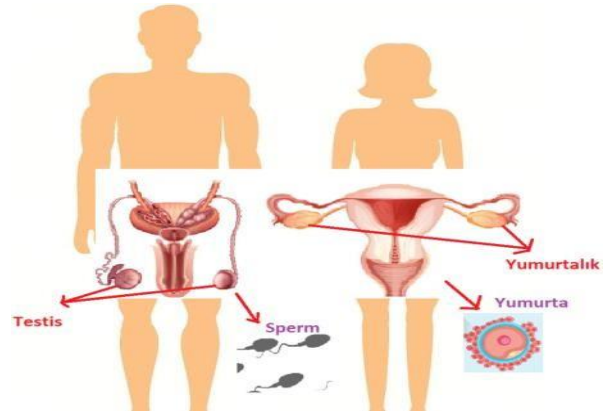
- A)  Akif Tür içi kalıtsal çeşitlilik olmaz, çoğu insan birbirine benzerdi.
- B)  Merve Örneğin annemizle sesimiz aynı olabilirdi.
- C)  Semih Kardeşimizle tıpatıp aynı olabilirdik.
- D)  Şirin Tür içi kromozom sayısı sabit kalmazdı.

Soru 25. Aşağıdaki şekilde görülen hücre zarı ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğrudur?



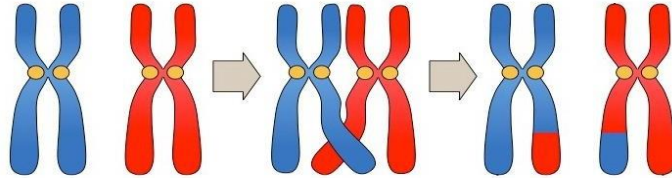
- A) Seçici-geçirgen yapıdadır.
- B) Cansızdır.
- C) Sadece hayvan hücresinde bulunur.
- D) Sert bir yapıya sahiptir.

Soru 26. Yandaki model ile ilgili öğrencilerin verdikleri bilgilerden hangisi yanlıştır?



- A)  Arda Oluşan sperm ve yumurta hücreleri, üreme ana hücrelerinin mayoz bölünme geçirmesi sonucu oluşur.
- B)  Şirin Mayoz bölünme üreme ana hücrelerinde görülür.
- C)  Mert Oluşan üreme hücrelerin kromozom sayıları birbirine eşittir.
- D)  Tuana Üreme hücrelerinin genetik yapısı birbirleri ile aynıdır.

Soru 27. Aşağıda bir hücre bölünmesi sırasında gerçekleşen bir olay verilmiştir.

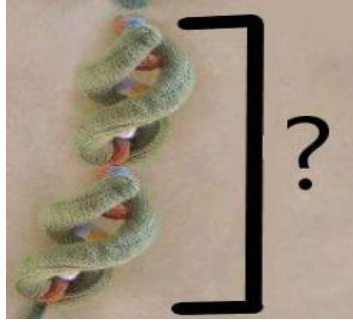


Bu olay ile ilgili;

- I- Kalıtsal çeşitlilik sağlar.
 - II- Mitoz ve mayoz bölünmede ortaktır.
 - III- Parça değişimi adı verilir.
- verilenlerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) II ve III C) I ve III D) I, II ve III

Soru 28. Salih Kromozom, DNA ve Gen kavramlarını aşağıdaki gibi modellemek istiyor.



Salih'in modeline göre aşağıdaki kavramlar hangi seçenekte doğru sıralanmıştır?

Kromozom	..?..
DNA	..?..
Gen	..?..

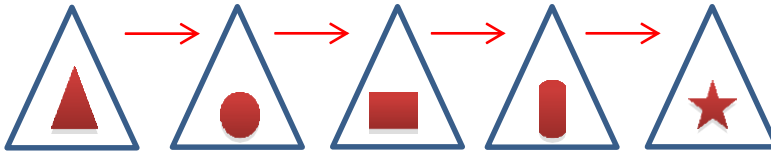
A) 1-2-3

B) 2-3-1

C) 1-3-2

D) 2-1-3

Soru 29. Bir organizmanın oluşumu basitten karmaşığa doğru şekildeki gibi modelleniyor.



1. Tanım: Belirli bir görevi yapmak için bir araya gelen hücre topluluklarıdır.

2. Tanım: Vücuttaki tüm sistemlerden oluşur.

Buna göre, verilen tanımları temsil eden model aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru verilmiştir?

	1. Tanım	2. Tanım
A)		
B)		
C)		
D)		

Soru 30. Esra Fen Bilimleri dersinde sınıfa mitoz bölünmenin 3 evresine ait poster getirmiş ve bu evreler ile ilgili arkadaşlarına bilgiler vermiştir.



Buna göre;

- I. A evresinde kromozomlar iğ iplikleri sayesinde hücrenin ortasına dizilir.
- II. C evresinde sitoplazma bölünmesi boğumlanarak gerçekleşen bir bitki hücresi görülmektedir.
- III. B evresinde kardeş kromatitler birbirinden ayrılarak zıt kutuplara çekilirler.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) I, II ve III**

Soru 31. Hücrenin keşfi ve hücre ile ilgili ilk çalışmalar 17. yüzyılda mikroskobun icat edilmesi ve geliştirilmesiyle başlamıştır. Hücre terimi ilk kez Robert Hooke tarafından kullanılmıştır. Hooke, şişemantarından kesit alıp geliştirdiği basit düzeydeki mikroskopa incelendiğinde bal peteğini andıran boşluklar gördü. Hooke bu odacıklara cellula (hücre) adı verdi ama aslında gördüğü şey hücre değil ölü hücre çeperleriydi.

Hooke bu çalışmaları sürdürürken Antonie van Leeuwenhoek, kendi yaptığı mikroskopa havuz suyundan aldığı örnekte bakteri gibi mikroskobik canlıları görmeyi başardı. Çünkü Leeuwenhoek'un yaptığı mikroskop daha fazla büyütme yapabilen bir özelliğe sahipti. Ayrıca Leeuwenhoek insan kanındaki alyuvar hücrelerini ilk kez gözlemleyen ve tanımlayan bilim insanı olarak tarihe geçti. Hücre ile ilgili bilgiler elektron mikroskobu ile arttı. Sonraki yıllarda Schleiden tek hücrelilerden insanlara kadar her canlının hücrelerden meydana geldiğini kanıtladı. O zamandan bu zamana hücre ile ilgili daha fazla bilgiye sahibiz.

Yukarıda verilen parçaya göre aşağıdakilerden hangisi çıkarılamaz?

- A) Hücre ile ilgili bilgiler tarihsel bir gelişim izler.**
- B) Hücre ile ilgili bütün bilgilerimizi mikroskoba borçluyuz.**
- C) Bilimsel bilgi kesin sonuçlara dayanır ve değişmez.**
- D) Elektron mikroskobu ile hücre hakkında daha ayrıntılı bilgiler elde edildi.**

Soru 32. Meryem halkoyunları oynamayı çok sevmektedir. Ders dışı etkinliklerinde halkoyunu kulübüne kayıt yaptırarak derslerden sonra halkoyunu oynamaktadır. Bu yüzden bolca enerjiye ihtiyaç duyan Meryem'in kas hücrelerinde en çok hangi organel bulunmaktadır?

A)  Mitokondri	B)  Golgi Cisimciği
C)  Lizozom	D)  Hücre Çeperi

Soru 33. Hücre bölünmesinin amacı, bölünmenin gerçekleştiği canlıya veya hücreye göre büyüme ve gelişmeyi, yenilenmeyi, yenilenme veya üremeyi sağlamaktır.

Aşağıdakilerden hangisinde hücre bölünmesi üremeyi sağlar?

- A) Söğüt ağacından koparılan bir dalın toprağa dikilmesi
- B) Kesilen parmağın iyileşmesi
- C) Boy uzaması
- D) Kertenkelenin kopan kuyruğunu onarması

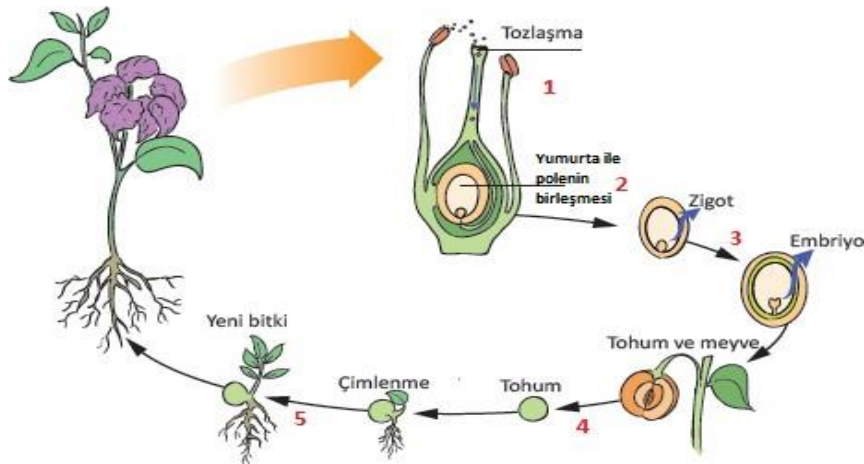
Soru 34.



Öğretmenin sorusuna göre Ergin'in cevapları hakkında aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Oluşan hücre sayısını yanlış ancak kromozom sayılarını doğru söylemiştir.
- B) Oluşan hücre sayısını ve kromozom sayılarını yanlış söylemiştir.
- C) Oluşan hücre sayısını ve kromozom sayılarını doğru söylemiştir.
- D) Oluşan hücre sayısını doğru ancak kromozom sayılarını yanlış söylemiştir.

Soru 35. Aşağıda bir bitkinin yaşam döngüsü verilmiştir. Yaşam döngüsünde 1, 2, 3, 4 ve 5 numaralar ile gösterilen olaylar hangisinde doğru verilmiştir?



	1	2	3	4	5
A)	Mayoz	Döllenme	Mitoz	Mitoz	Mitoz
B)	Mayoz	Mitoz	Mitoz	Mitoz	Mitoz
C)	Mayoz	Mayoz	Mayoz	Döllenme	Mitoz
D)	Mitoz	Mitoz	Mayoz	Döllenme	Mayoz

Soru 36. Aşağıda kavramlarla ilgili bazı özellikler verilmiştir.

- DNA üzerindeki anlamlı birimlere denir
- Bölünme sırasında kısalıp kalınlaşarak bazı proteinlerle beraber oluşturduğu yapıya denir
- Hücresinin tüm yaşamsal faaliyetlerinden sorumludur.

Buna göre yukarıda aşağıdaki kavramlardan hangisine ait bilgi verilmemiştir.

A) Gen

B) DNA

C) Kromozom

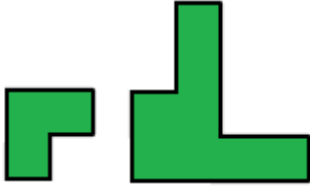
D) Hücre

CEVAP ANAHTARI

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
B	B	A	A	D	C	C	B	B	C	C	D	B	B	D	C	D	C
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
A	B	D	C	C	D	A	D	C	C	A	C	C	A	A	D	A	D

Ek 4: Uzamsal Görselleştirme Testi

1.



Yanda verilen şekillerin birleştirilmesiyle aşağıdaki şekillerden hangisi oluşturulabilir?

A)



B)



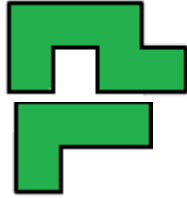
C)



D)



2.



Yanda verilen şekillerin birleştirilmesiyle aşağıdaki şekillerden hangisi oluşturulabilir?

A)



B)



C)



D)

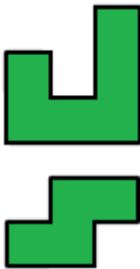


3.



Yanda verilen şekil, aşağıda verilen hangi iki şeklin birleştirilmesiyle oluşturulabilir?

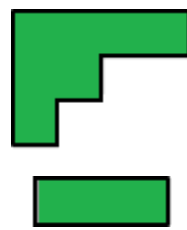
A)



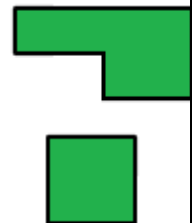
B)



C)



D)



4.

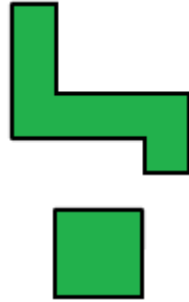


Yanda verilen şekil, aşağıda verilen hangi iki şeklin birleştirilmesiyle oluşturulabilir?

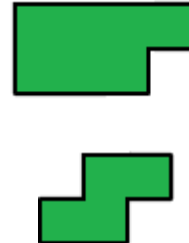
A)



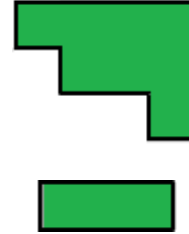
B)



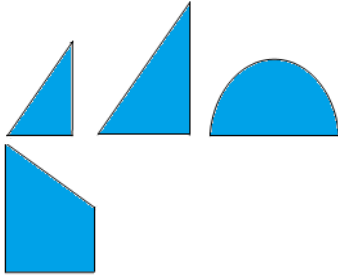
C)



D)



5.

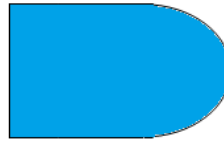


Yanda verilen şekillerin birleştirilmesiyle aşağıdaki şekillerden hangisi oluşturulabilir?

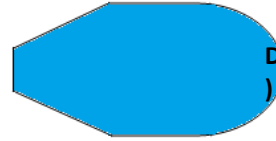
A)



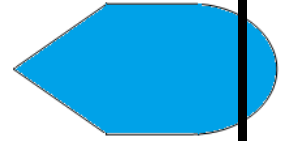
B)



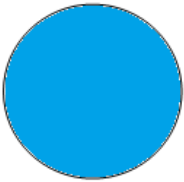
C)



D)



6.



Yanda verilen şekil, aşağıda verilen hangi şekillerin birleştirilmesiyle oluşturulabilir?

A)



B)



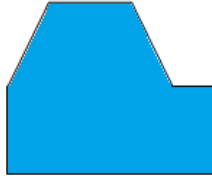
C)



D)

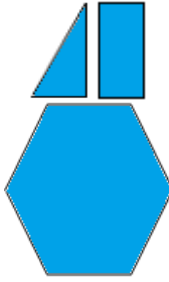


7.

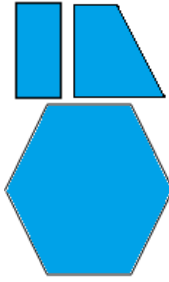


Yanda verilen şekil, aşağıda verilen hangi şekillerin birleştirilmesiyle oluşturulabilir?

A)



B)



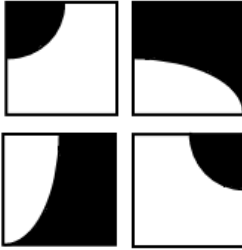
C)



D)

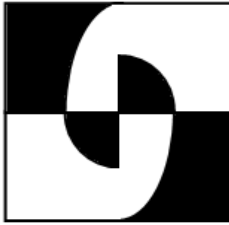


8.

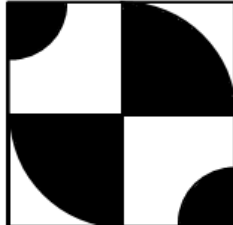


Yanda verilen şekillerin birleştirilmesiyle aşağıdaki şekillerden hangisi oluşturulabilir?

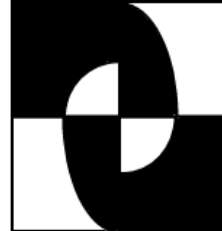
A)



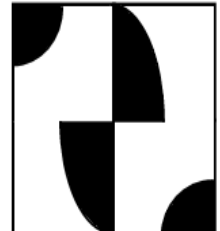
B)



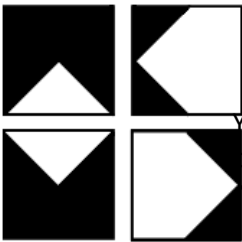
C)



D)

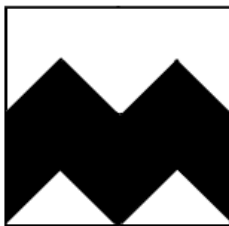


9.

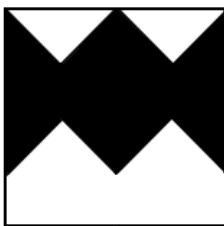


Yanda verilen şekillerin birleştirilmesiyle aşağıdaki şekillerden hangisi oluşturulabilir?

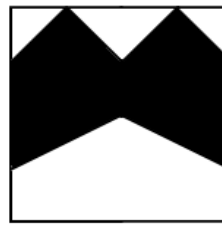
A)



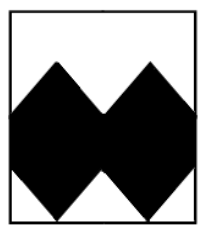
B)



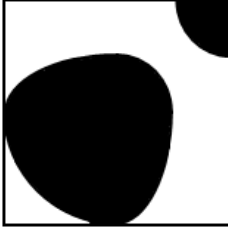
C)



D)

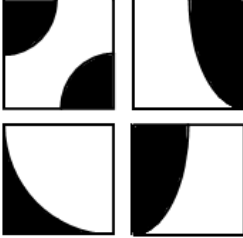


10

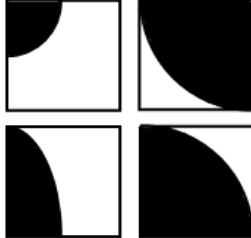


Yanda verilen şekil, aşağıda verilen şekillerin hangilerinin birleştirilmesiyle oluşturulabilir?

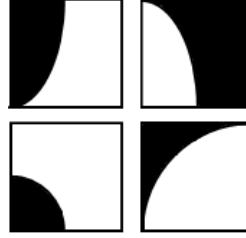
A)



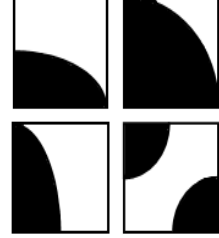
B)



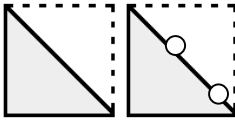
C)



D)

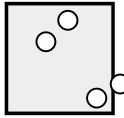


11

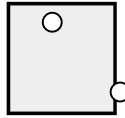


Kare şeklindeki kağıt ilk önce katlanıp, daha sonra şekildeki gibi deliniyor. Kağıdın açıldıktan sonraki şekli aşağıdakilerden hangisidir?

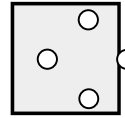
A)



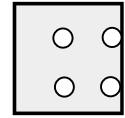
B)



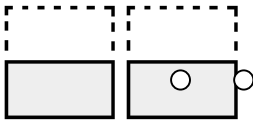
C)



D)

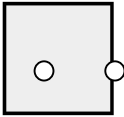


12

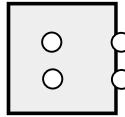


Kare şeklindeki kağıt ilk önce katlanıp, daha sonra şekildeki gibi deliniyor. Kağıdın açıldıktan sonraki şekli aşağıdakilerden hangisidir?

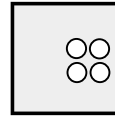
A)



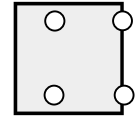
B)



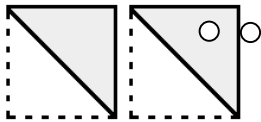
C)



D)

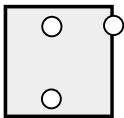


13

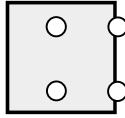


Kare şeklindeki kağıt ilk önce katlanıp, daha sonra şekildeki gibi deliniyor. Kağıdın açıldıktan sonraki şekli aşağıdakilerden hangisidir?

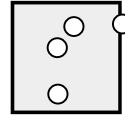
A)



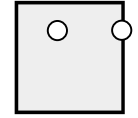
B)



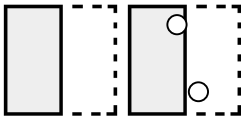
C)



D)

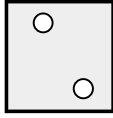


14

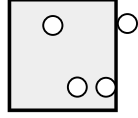


Kare şeklindeki kağıt ilk önce katlanıp, daha sonra şekildeki gibi deliniyor. Kağıdın açıldıktan sonraki şekli aşağıdakilerden hangisidir?

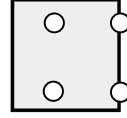
A)



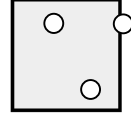
B)



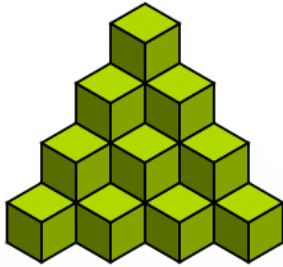
C)



D)



15



Birim küplerden oluşan yandaki şekilde, kaç küp kullanılmıştır?

A) 20

B) 22

C) 24

D) 26

16



Birim küplerden oluşan yandaki şeklin içi tamamen boştur. Bu boşluğu doldurmak için kaç küp gerekir?

A) 8

B) 10

C) 12

D) 14

17



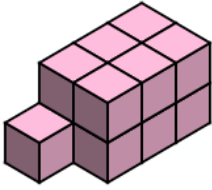
A) 2

B) 3

C) 4

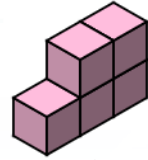
D) 5

18

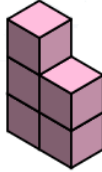


Birim küplerden oluşan yandaki şekil, aşağıda verilen hangi iki şeklin birleştirilmesiyle oluşturulabilir?

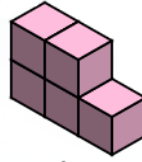
A)



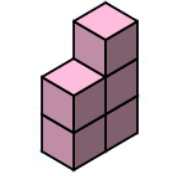
B)



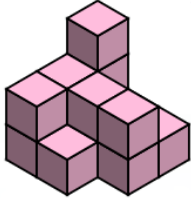
C)



D)

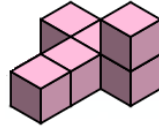


19

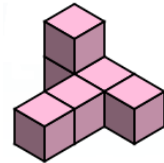


Birim küplerden oluşan yandaki şekil, aşağıda verilen hangi iki şeklin birleştirilmesiyle oluşturulabilir?

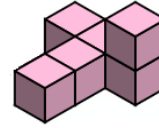
A)



B)



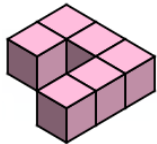
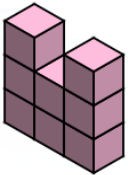
C)



D)

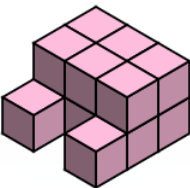


20

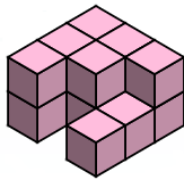


Yanda verilen birim küplerden oluşan şekillerin birleştirilmesiyle aşağıdaki şekillerden hangisi oluşturulabilir?

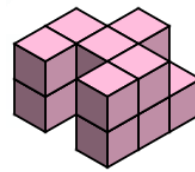
A)



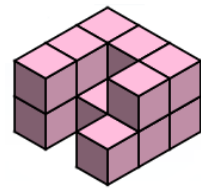
B)



C)

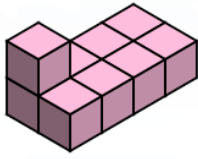


D)

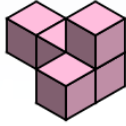


21

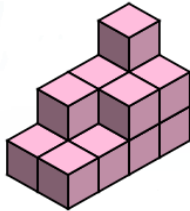
.



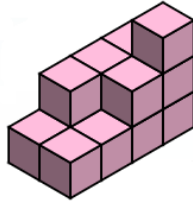
Yanda verilen birim küplerden oluşan şekillerin birleştirilmesiyle aşağıdaki şekillerden hangisi oluşturulabilir?



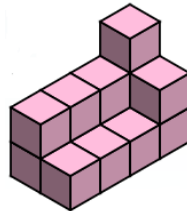
A)



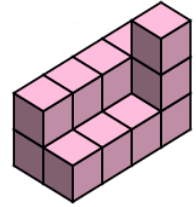
B)



C)

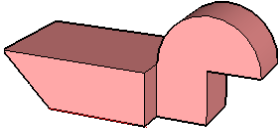


D)



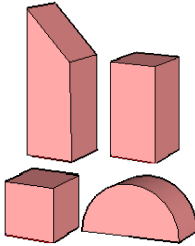
22

.

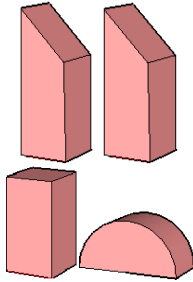


Yanda verilen şekil, aşağıda verilen hangi şekillerin birleştirilmesiyle oluşturulabilir?

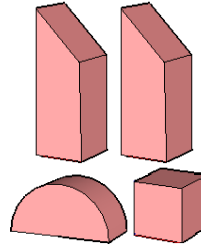
A)



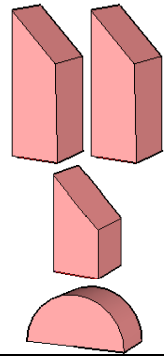
B)



C)

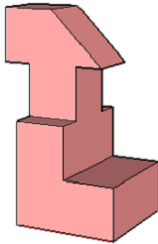


D)



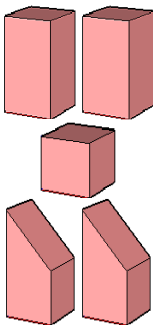
23

.

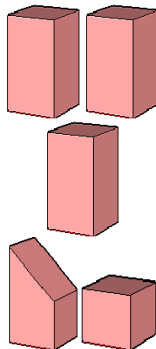


Yanda verilen şekil, aşağıda verilen hangi şekillerin birleştirilmesiyle oluşturulabilir?

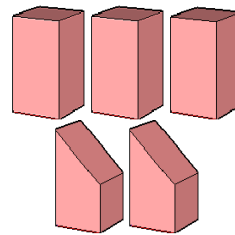
A)



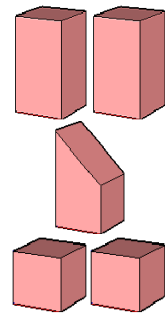
B)



C)

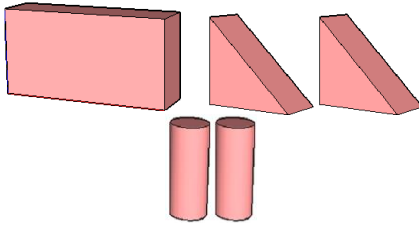


D)



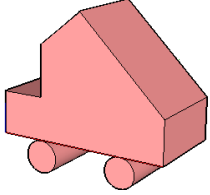
24

.

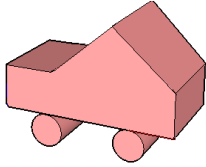


Yandaki verilen şekillerle aşağıdaki şekillerden hangisi oluşturulabilir?

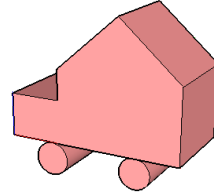
A)



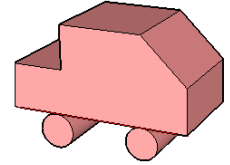
B)



C)

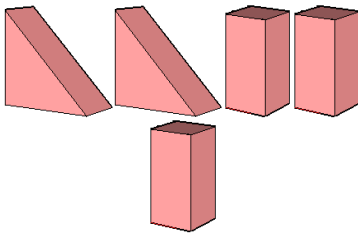


D)



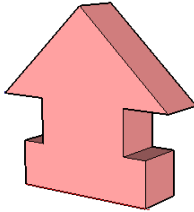
25

.

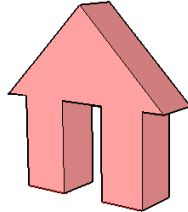


Yanda verilen şekillerle aşağıdaki şekillerden hangisi oluşturulabilir?

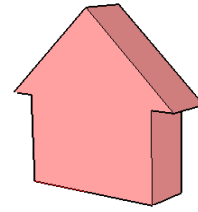
A)



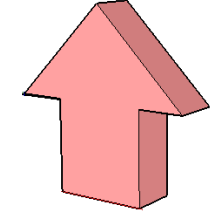
B)



C)

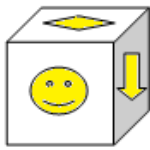


D)



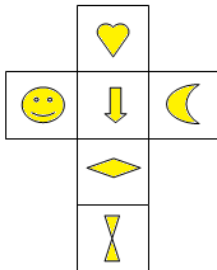
26

.

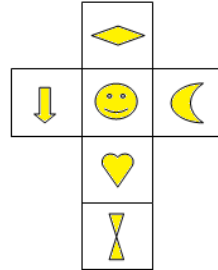


Yanda her bir yüzeyinde farklı şekiller bulunan, kapalı şekli verilmiş küpün açık şekli aşağıdakilerden hangisi olabilir?

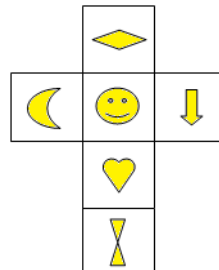
A)



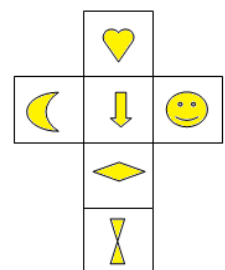
B)



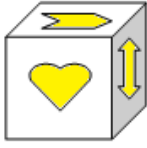
C)



D)

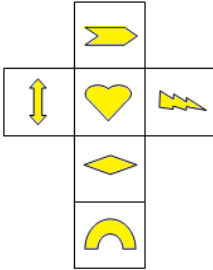


27

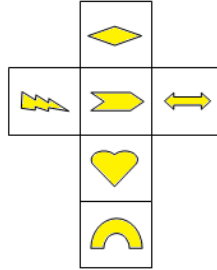


Yanda her bir yüzeyinde farklı şekiller bulunan, kapalı şekli verilmiş küpün açık şekli aşağıdakilerden hangisi olabilir?

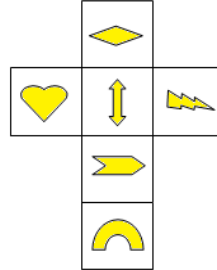
A)



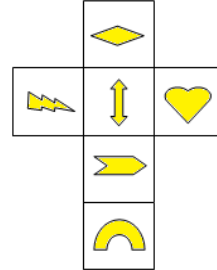
B)



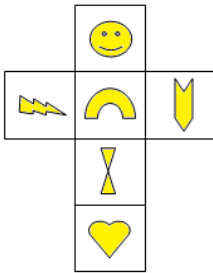
C)



D)

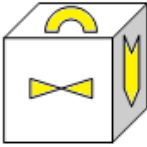


28

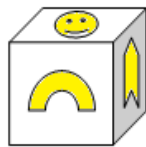


Yanda her bir yüzeyinde farklı şekiller bulunan, açık şekli verilmiş küpün kapalı şekli aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A)



B)



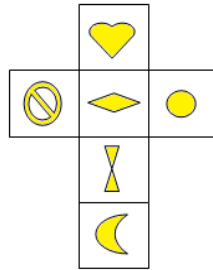
C)



D)

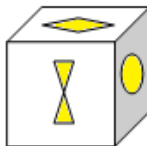


29

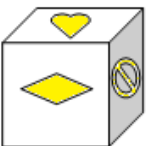


Yanda her bir yüzeyinde farklı şekiller bulunan, açık şekli verilmiş küpün kapalı şekli aşağıdakilerden hangisi olabilir?

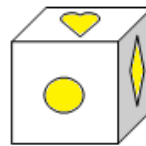
A)



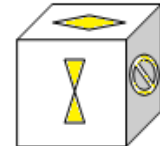
B)



C)



D)



Ek 5: Görsel Okuryazarlık Testi Maddelerine Örnekler

Görsel Okuryazarlık Ölçeği		Hiçbir Zaman	Nadiren	Ara Sıra	Genellikle	Her Zaman
1	Görselleri kullanarak mesaj oluşturabilirim.	1	2	3	4	5
2	Teknolojik araçları kullanarak görsel mesajlar üretebilirim.	1	2	3	4	5
3	Başkalarıyla iletişim kurarken görselleri kullanırım.	1	2	3	4	5

EK 6: Deney 1 ve Deney 2 Gruplarına Uygulanan Ders Planları

Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf	7.Sınıf
Ünitenin Adı / No	2.Ünite: Hücre ve Bölünmeler
Öğrenme Alanı	Canlılar ve Yaşam
Konu	Hücre
Önerilen Süre	4 ders saati
Öğrenci Kazanımları	F.7.2.1.1. Hayvan ve bitki hücrelerini, temel kısımları ve görevleri açısından karşılaştırır.
Ünite Kavramları ve Sembolleri	Hücre, bitki ve hayvan hücresi arasındaki benzerlik ve farklılıklar, DNA, gen, kromozom
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Sunuş yöntemi, buluş/keşfetme stratejisi, soru-cevap tekniği
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç ve Gereçler	Akıllı Tahta Storyboard That uygulaması Powtoon Uygulaması Mikroskop Soğan Zarı Preparatı Ağız içi Epitel Hücresi Preparatı Quiver Uygulaması Cep Telefonu Learning App Canva Uygulaması Jigsaw Puzzle Uygulaması
Kaynakça	7. Sınıf Fen Bilimler Ders Kitabı
Öğretmen-Öğrenme GİRME	1. Storyboard That uygulaması ile hazırlanan dijital materyal akıllı tahtaya yansıtılır. 2. Oluşturulan karikatürdeki sorular öğrencilere sorularak Ali ve Ayşe'ye yardım etmeleri istenir. 3. Öğrenciler yönlendirilerek hücre kavramına ulaşmaları sağlanır. Ve konuyla ilgili ön bilgileri yoklanır.
Keşfetme	4. Powtoon uygulaması kullanarak hazırlanmış ders kitabı sayfa 47'deki Hücreyi gözlemleyelim etkinliği videosu izletilir ve mikroskop yardımıyla Soğan zarı ve ağız içi epitel hücresi gözlemleri yapılır. Gördüklerini defterlerine çizmeleri istenir.

Açıklama	5. Öğrencilere boyanmamış bitki ve hayvan hücresi resimleri verilir, boyamaları istenir. Boyama işlemi bittikten sonra telefonlarına indirdikleri Quiver uygulamasıyla boyadıkları resimler incelenir. Hücrenin temel kısımları ile ilgili açıklamalar yapılır.
Derinleştirme	6. Learning App uygulaması kullanarak farklı canlılara ait orjinal hücre görselleriyle bu görsellerin hangi canlılara ait olduğu eşleştirilir. 7. Canva uygulaması ile hazırlanmış kromozom ve çekirdek şekli posterleri gösterilir. Öğrencilere kromozom hakkında bilgiler verilir. Çekirdeğin önemini belirtmek amacıyla, şekil üzerinden tartışılır. Bölünme ile çekirdeğin bağlantısının öğrencinin kurması beklenir. 8. Konuyla ilgili EBA platformundan ‘hücre bölünmesinde kromozomların önemi’ videosu izletilir.
Değerlendirme	9. Kahoot uygulamasıyla hazırlanmış değerlendirme sınavıyla öğrenciler arasında yarışma yapılır. 10. Jigsaw Puzzle programını kullanarak bitki ve hayvan hücreleri resimleriyle hazırlanmış yapbozlar birlikte tamamlanır. 11. Artırılmış gerçeklikten yararlanarak bitki ve hayvan hücresinin farklı açılardan resimleri sunularak organelleri isimlendirmeleri istenir.

Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf	7.Sınıf
Ünitenin Adı / No	2.Ünite: Hücre ve Bölünmeler
Öğrenme Alanı	Canlılar ve Yaşam
Konu	Geçmişten Günümüze Hücre
Önerilen Süre	4 Ders Saati
Öğrenci Kazanımları	F.7.2.1.2. Geçmişten günümüze, hücrenin yapısı ile ilgili görüşleri teknolojik gelişmelerle ilişkilendirerek tartışır. F.7.2.1.3. Hücre-doku-organ-sistem-organizma ilişkisini açıklar.
Ünite Kavramları ve Sembolleri	dokular, hücre-doku-organ-sistem-organizma ilişkisi
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Sunuş yöntemi, buluş/keşfetme stratejisi, soru-cevap tekniği
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç ve Gereçler	Akıllı Tahta Storyboard That uygulaması Cep Telefonu Canva Uygulaması Wordwall Uygulaması EBA Kahoot uygulaması
Kaynakça	7. Sınıf Fen Bilimler Ders Kitabı
Girme	1. Storyboard That uygulaması ile hazırlanan dijital materyal akıllı tahtaya yansıtılır. 2. Oluşturulan karikatürdeki sorular öğrencilere sorularak fikir yürütmeleri istenir. 3. Öğrenciler yönlendirilerek konuyla ilgili ön bilgileri yoklanır.
Keşfetme	4. Öğrencilere Canva uygulamasında hazırlanan hücre-doku-organ-sistem-organizma posterleri gösterilir. Ve öğrencilerden bu resimler arasındaki ilişkiyi yorumlamaları istenir.
Açıklama	5. EBA’da konuyla alakalı video izletilir. 6. Video sırasında öğretmen tarafından gereken açıklamalar yapılır.
Derinleştirme	

	7. Her organizmanın doku ve sistemlerden oluşmadığı canva uygulamasıyla hazırlanan canlı görselleriyle açıklanır.
Değerlendirme	8. Kahoot uygulamasıyla hazırlanmış değerlendirme sınavıyla öğrenciler arasında yarışma yapılır. 9. Kendi karikatürlerini oluşturmaları istenir. 10. Wordwall uygulaması ile tek hücreli ve çok hücreli canlılar ile doku organ sistem eşleştirmesi yapılır.

Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf	7.Sınıf
Ünitenin Adı / No	2.Ünite: Hücre ve Bölünmeler
Öğrenme Alanı	Canlılar ve Yaşam
Konu	Mitoz
Önerilen Süre	4 Ders Saati
Öğrenci Kazanımları	F.7.2.2.1. Mitozun canlılar için önemini açıklar. F.7.2.2.2. Mitozun birbirini takip eden farklı evrelerden oluştuğunu açıklar.
Ünite Kavramları ve Sembolleri	Hücre bölünmesi, mitozun evreleri, mitozda kromozomların önemi, mitozun canlılar için önemi
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Sunuş yöntemi, buluş/keşfetme stratejisi, soru-cevap tekniği
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç ve Gereçler	Akıllı Tahta Powtoon Uygulaması Mikroskop 1 çay kaşığı bira mayası 1 çay kaşığı toz şeker 1 çay bardağı ılık su Lam Lamel Wordwall Uygulaması Learning App Uygulaması
Kaynakça	7. Sınıf Fen Bilimler Ders Kitabı
Girme	1. Powtoon uygulamasıyla ‘Mayalar nasıl kabarır?’ etkinliğinin yapılışı detaylı bir şekilde açıklanır. Öğrencilerden bu etkinliği yapmaları istenir. 2. Etkinlik değerlendirme soruları cevaplanarak mitoz bölünmenin canlılar için önemi tartışılır. 3. Mayalar Nasıl Kabarır? (Mikroskop İncelemesi) Öğrenciler gruplara ayrılır. Her grup bir kavanoza 1 çay kaşığı bira mayası, 1 çay kaşığı toz şeker ve 1 çay bardağı ılık su koyup karıştırır. Gruplar bu karışımdan bir damla alıp bir preparat hazırlar ve bu preparatı mikroskopta inceleyerek gördükleri şekilleri çizerler. Hazırlanan karışımın ağzı kapatılarak on beş dakika sonra bir preparat daha hazırlanır. Bu preparatı mikroskopta inceleyerek gördükleri şekiller çizilir. İncelemelerdeki şekiller karşılaştırılır. Sınıfla birlikte bazı maya hücrelerinde görülen küçük çıkıntıların ne olabileceği

	tartışılır.
Keşfetme	1. Bir zar üzerine mitoz bölünmenin evreleri çizilir ve sıra numarası verilmez. Evrelerin gerçekleşme sırasını tahmin etmeleri istenir. 2. Artırılmış gerçeklik uygulaması ile tahminlerini kontrol etmeleri istenir.
Açıklama	3. Mitoz Bölünmenin canlılar için önemi ile ilgili açıklamalar yapılır. 4. Mitoz bölünmenin evreleri ile ilgili bilgiler verilir.
Derinleştirme	5. Organ nakline ihtiyacı olan bir hastaya nakil gerçekleştikten sonra organ kendini yenileyerek tamamlar. Organ naklinde mitoz bölünmenin önemi tartışılır.
Değerlendirme	6. Wordwall uygulamasıyla hazırlanmış değerlendirme sınavıyla öğrenciler arasında yarışma yapılır. 7. Learning App uygulamasıyla hazırlanmış Mitoz bölünme evreleri eşleştirme, evre sıralama etkinlikleri yapılır.

Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf	7.Sınıf
Ünitenin Adı / No	2.Ünite: Hücre ve Bölünmeler
Öğrenme Alanı	Canlılar ve Yaşam
Konu	Mayoz
Önerilen Süre	4 Ders Saati
Öğrenci Kazanımları	F.7.2.3.1. Mayozun canlılar için önemini açıklar. F.7.2.3.2. Üreme ana hücrelerinde mayozun nasıl gerçekleştiğini model üzerinde gösterir.
Ünite Kavramları ve Sembolleri	Üreme hücrelerinin mayozla oluşumu, mayozun canlılar için önemi, mayozu mitozdan ayıran özellikler
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Sunuş yöntemi, buluş/keşfetme stratejisi, soru-cevap tekniği
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç ve Gereçler	Akıllı Tahta Storyboard That Uygulaması Learning App EBA Wordmint Uygulaması Kahoot Uygulaması
Kaynakça	7. Sınıf Fen Bilimler Ders Kitabı
Girme	1. Storyboard That uygulaması ile hazırlanan karikatür incelenir. Öğrencilerden sorulara cevap vermesi istenir. 2. ‘Hepiniz göz rengi, saç rengi, ten rengi gibi özellikleriniz bakımından annenize, babanıza ya da yakın akrabalarınıza benziyor olmalısınız. Peki bu özellikler anne ve babanızdan size nasıl aktarılıyor olabilir?’
Keşfetme	3. Learning app uygulaması ile hazırlanmış mayoz bölünme evrelerini sıralamaları istenir.
Açıklama	4. EBA platformunda mayozun evreleri videosu izletilir. 5. Mayoz bölünme evreleri ile ilgili bilgiler verilir. 6. Ders kitabı sayfa 70’de verilen üreme ana hücrelerinde mayoz bölünme modeli yapılır. 7. Learning App uygulamasıyla hazırlanmış mayoz bölünme evreleri gerçek görüntülerle eşleştirilir.

Derinleştirme	8. Tek yumurta ikizleri ile çift yumurta ikizleri arasında fark nedir? Mayoz bölünme hangisinde etkili olmuştur? Neden? Farkı oluşturan nedir? Soruları öğrencilerle birlikte cevaplanır.
Değerlendirme	9. Wordmint uygulamasıyla hazırlanmış bulmaca ile öğrencilerin öğrendikleri değerlendirilir. 10. Kahoot uygulamasıyla hazırlanmış değerlendirme sınavıyla öğrenciler arasında yarışma yapılır.

Ek 7: Kontrol Grubuna Uygulanan Ders Planları

Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf	7.Sınıf
Ünitenin Adı / No	2.Ünite: Hücre ve Bölünmeler
Öğrenme Alanı	Canlılar ve Yaşam
Konu	Hücre
Önerilen Süre	4 Ders Saati
Öğrenci Kazanımları	F.7.2.1.1. Hayvan ve bitki hücrelerini, temel kısımları ve görevleri açısından karşılaştırır.
Ünite Kavramları ve Sembolleri	Hücre, bitki ve hayvan hücresi arasındaki benzerlik ve farklılıklar, DNA, gen, kromozom
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Sunuş yöntemi, buluş/keşfetme stratejisi, soru-cevap tekniği
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç ve Gereçler	Ders Kitabı Mikroskop Soğan Zarı Preparatı Ağız içi Epitel Hücresi Preparatı
Kaynakça	7. Sınıf Fen Bilimler Ders Kitabı
Öğretmen-Öğrenme Girme	1. Ders kitabı sayfa 46'daki örnek okutulur. 2. Örnekte verilen sorular öğrencilere sorulur ve tartışılır. 3. Öğrenciler yönlendirilerek hücre kavramına ulaşmaları sağlanır. Ve konuyla ilgili ön bilgileri yoklanır.
Keşfetme	4. Ders kitabı sayfa 47'deki Hücreyi gözlemleyelim etkinliği okutulur. Mikroskop yardımıyla Soğan zarı ve ağız içi epitel hücresi gözlemleri yapılır. Gördüklerini defterlerine çizmeleri istenir.
Açıklama	5. Ders kitabı sayfa 48'deki şekil incelenir. Hücrenin temel kısımları ve organeller ile ilgili açıklamalar yapılır.
Derinleştirme	6. Öğrencilere farklı canlı görselleri verilir. Bu canlıların bitki hücresine mi hayvan hücresine mi sahip olduğu eşleştirmeleri istenir. 7. Ders kitabı sayfa 53'te verilen kromozom ve çekirdek görselleri gösterilir. Öğrencilere kromozom hakkında bilgiler verilir.

	Çekirdeğin önemini belirtmek amacıyla, şekil üzerinden tartışılır. Bölünme ile çekirdeğin bağlantısının öğrencinin kurması beklenir.
Değerlendirme	8. Konuyla ilgili hazırlanmış çoktan seçmeli değerlendirme sınavı yapılır. 9. Bitki ve hayvan hücreleri resimlerinin eksik kısımları birlikte tamamlanır.

Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf	7.Sınıf
Ünitenin Adı / No	2.Ünite: Hücre ve Bölünmeler
Öğrenme Alanı	Canlılar ve Yaşam
Konu	Geçmişten Günümüze Hücre
Önerilen Süre	4 Ders Saati
Öğrenci Kazanımları	F.7.2.1.2. Geçmişten günümüze, hücrenin yapısı ile ilgili görüşleri teknolojik gelişmelerle ilişkilendirerek tartışır. F.7.2.1.3. Hücre-doku-organ-sistem-organizma ilişkisini açıklar.
Ünite Kavramları ve Sembolleri	dokular, hücre-doku-organ-sistem-organizma ilişkisi
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Sunuş yöntemi, buluş/keşfetme stratejisi, soru-cevap tekniği
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç ve Gereçler	Ders Kitabı
Kaynakça	7. Sınıf Fen Bilimler Ders Kitabı
Girme	4. Ders kitabı sayfa 55'teki sorular öğrencilere sorularak fikir yürütmeleri istenir. 5. Öğrenciler yönlendirilerek konuyla ilgili ön bilgileri yoklanır.
Keşfetme	6. Öğrencilere hücre-doku-organ-sistem-organizma resimleri gösterilir. Ve öğrencilerden bu resimler arasındaki ilişkiyi yorumlamaları istenir.
Açıklama	7. Konuyla ilgili gerekli bilgiler verilir.
Derinleştirme	8. Her organizmanın doku ve sistemlerden oluşmadığı örneklerle açıklanır.
Değerlendirme	9. Çoktan seçmeli sorularla öğrenciler arasında yarışma yapılır. 10. Kendi karikatürlerini çizmeleri istenir. 11. Tek hücreli ve çok hücreli canlılar ile doku organ sistem eşleştirmesi yapılır.

Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf	7.Sınıf
Ünitenin Adı / No	2.Ünite: Hücre ve Bölünmeler
Öğrenme Alanı	Canlılar ve Yaşam
Konu	Mitoz
Önerilen Süre	4 Ders Saati
Öğrenci Kazanımları	F.7.2.2.1. Mitozun canlılar için önemini açıklar. F.7.2.2.2. Mitozun birbirini takip eden farklı evrelerden oluştuğunu açıklar.
Ünite Kavramları ve Sembolleri	Hücre bölünmesi, mitozun evreleri, mitozda kromozomların önemi, mitozun canlılar için önemi
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Sunuş yöntemi, buluş/keşfetme stratejisi, soru-cevap tekniği
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç ve Gereçler	Mikroskop 1 çay kaşığı bira mayası 1 çay kaşığı toz şeker 1 çay bardağı ılık su Lam Lamel
Kaynakça	7. Sınıf Fen Bilimler Ders Kitabı
Girme	12. ‘Mayalar nasıl kabarır?’ etkinliğinin yapılışı detaylı bir şekilde açıklanır. Öğrencilerden bu etkinliği yapmaları istenir. 13. Etkinlik değerlendirme soruları cevaplanarak mitoz bölünmenin canlılar için önemi tartışılır. 14. Mayalar Nasıl Kabarır? (Mikroskop İncelemesi) Öğrenciler gruplara ayrılır. Her grup bir kavanoza 1cay kasığı bira mayası, 1 cay kasığı toz seker ve 1 cay bardağı ılık su koyup karıştırır. Gruplar bu karışımdan bir damla alıp bir preparat hazırlar ve bu preparatı mikroskopta inceleyerek gördükleri şekilleri çizerler. Hazırlanan karışımın ağzı kapatılarak on beş dakika sonra bir preparat daha hazırlanır. Bu preparatı mikroskopta inceleyerek gördükleri şekiller çizilir. İncelemelerdeki şekiller karşılaştırılır. Sınıfla birlikte bazı maya hücrelerinde görülen küçük çıkıntıların ne olabileceği tartışılır.

Keşfetme	6. Bir zar üzerine mitoz bölünmenin evreleri çizilir ve sıra numarası verilmez. Evrelerin gerçekleşme sırasını tahmin etmeleri istenir. 7. Ders kitabına bakılarak tahminlerini kontrol etmeleri istenir.
Açıklama	8. Mitoz Bölünmenin canlılar için önemi ile ilgili açıklamalar yapılır. 9. Mitoz bölünmenin evreleri ile ilgili bilgiler verilir.
Derinleştirme	10. Organ nakline ihtiyacı olan bir hastaya nakil gerçekleştikten sonra organ kendini yenileyerek tamamlar. Organ naklinde mitoz bölünmenin önemi açıklanır.
Değerlendirme	8. Çoktan seçmeli değerlendirme sınavıyla öğrenciler arasında yarışma yapılır. 9. Mitoz bölünme evreleri eşleştirme, evre sıralama etkinlikleri yapılır.

Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf	7.Sınıf
Ünitenin Adı / No	2.Ünite: Hücre ve Bölünmeler
Öğrenme Alanı	Canlılar ve Yaşam
Konu	Mitoz
Önerilen Süre	4 Ders Saati
Öğrenci Kazanımları	F.7.2.2.1. Mitozun canlılar için önemini açıklar. F.7.2.2.2. Mitozun birbirini takip eden farklı evrelerden oluştuğunu açıklar.
Ünite Kavramları ve Sembolleri	Hücre bölünmesi, mitozun evreleri, mitozda kromozomların önemi, mitozun canlılar için önemi
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Sunuş yöntemi, buluş/keşfetme stratejisi, soru-cevap tekniği
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç ve Gereçler	Mikroskop 1 çay kaşığı bira mayası 1 çay kaşığı toz şeker 1 çay bardağı ılık su Lam Lamel
Kaynakça	7. Sınıf Fen Bilimler Ders Kitabı
Girme	15. ‘Mayalar nasıl kabarır?’ etkinliğinin yapılışı detaylı bir şekilde açıklanır. Öğrencilerden bu etkinliği yapmalarını istenir. 16. Etkinlik değerlendirme soruları cevaplanarak mitoz bölünmenin canlılar için önemi tartışılır. 17. Mayalar Nasıl Kabarır? (Mikroskop İncelemesi) Öğrenciler gruplara ayrılır. Her grup bir kavanoza 1çay kasığı bira mayası, 1 çay kasığı toz seker ve 1 çay bardağı ılık su koyup karıştırır. Gruplar bu karışımdan bir damla alıp bir preparat hazırlar ve bu preparatı mikroskopta inceleyerek gördükleri şekilleri çizerler. Hazırlanan karışımın ağzı kapatılarak on beş dakika sonra bir preparat daha hazırlanır. Bu preparatı mikroskopta inceleyerek gördükleri şekiller çizilir. İncelemelerdeki şekiller karşılaştırılır. Sınıfla birlikte bazı maya hücrelerinde görülen küçük çıkıntıların ne olabileceği tartışılır.

Keşfetme	11. Bir zar üzerine mitoz bölünmenin evreleri çizilir ve sıra numarası verilmez. Evrelerin gerçekleşme sırasını tahmin etmeleri istenir. 12. Ders kitabına bakılarak tahminlerini kontrol etmeleri istenir.
Açıklama	13. Mitoz Bölünmenin canlılar için önemi ile ilgili açıklamalar yapılır. 14. Mitoz bölünmenin evreleri ile ilgili bilgiler verilir.
Derinleştirme	15. Organ nakline ihtiyacı olan bir hastaya nakil gerçekleştikten sonra organ kendini yenileyerek tamamlar. Organ naklinde mitoz bölünmenin önemi açıklanır.
Değerlendirme	10. Çoktan seçmeli değerlendirme sınavıyla öğrenciler arasında yarışma yapılır. 11. Mitoz bölünme evreleri eşleştirme, evre sıralama etkinlikleri yapılır.

Ek 8: Deney 1 ve Deney 2 Gruplarına Uygulanan Web 2.0 Araçlarının Adresleri

1. Storyboard That: <https://www.storyboardthat.com/tr>
2. Powtoon: <https://www.powtoon.com/>
3. Quiver: <https://quivervision.com/>
4. Learning App: <https://learningapps.org/>
5. Canva: https://www.canva.com/tr_tr/
6. Jigsaw Planet Puzzle: <https://www.jigsawplanet.com/>
7. Wordwall: <https://wordwall.net/tr>
8. Kahoot: <https://kahoot.com/>
9. Wordmint: <https://wordmint.com/>

ÖZGEÇMİŞ

Doğum Yeri ve Yılı	:		
Öğr. Gördüğü Kurumlar	:	Başlama Yılı	Bitirme Yılı Kurum Adı
Lise	:	2004	2008 İbrahim Önal
			Anadolu Öğretmen Lisesi
Lisans	:	2008	2012 Balıkesir Üniversitesi
Yüksek Lisans	:	2017	2022 Uludağ Üniversitesi
Bildiği Yabancı Diller ve Düzeyi	:	İngilizce	
Çalıştığı Kurumlar	:	2012	2014 Haşim İşcan Ortaokulu
		2014	2021 Mümin Gençoğlu 2 Ortaokulu
		2021	- Bursa Merkez Anadolu İmam
			Hatip Lisesi
Yayımlanan Çalışmalar	:		

2022

Özge DEMİREZER