



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 FEN EĞİTİMİNİN 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN
GRAFİK OKURYAZARLIĞINA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Gülce Dilar TUNCER KOÇAL

0000-0003-3105-2228

BURSA-2024



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 FEN EĞİTİMİNİN 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN
GRAFİK OKURYAZARLIĞINA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Gülce Dilar TUNCER KOÇAL
0000-0003-3105-2228**

**Danışman:
Doç. Dr. Ümmühan ORMANCI**

BURSA-2024

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

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

Gölce Dilar TUNCER KOÇAL

Tarih: 03/02/2024

TEZ YAZIM KILAVUZU'NA UYGUNLUK ONAYI

"Web 2.0 Destekli Fen Eğitiminin 7. Sınıf Öğrencilerinin Grafik Okuryazarlığına Etkisi" Yüksek Lisans tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Gölce Dilar TUNCER KOÇAL

Danışman

Doç. Dr. Ümmühan ORMANCI

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Başkanı

Prof. Dr. Rıdvan EZENTAS



EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS/DOKTORA BENZERLİK YAZILIM RAPORU

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA

Tarih: 18/01/2024

Tez Başlığı / Konusu: Web 2.0 Destekli Fen Eğitiminin 7. Sınıf Öğrencilerinin Grafik Okuryazarlığına Etkisi

Yukarıda başlığı gösterilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 127 sayfalık kısmına ilişkin, 18/01/2024 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/dahil
- 3- 5 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimler 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 bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim

18/01/2024

Adı Soyadı:	Gülce Dilar TUNCER KOÇAL
Öğrenci No:	802051018
Anabilim Dalı:	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Programı:	Fen Bilgisi Eğitimi
Statüsü:	☒ Y.Lisans ☐ Doktora

Danışman

18/01/2024

Doç. Dr. Ümmühan ORMANCI

T. C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı'nda 802051018 numara ile kayıtlı Gülce Dilar TUNCER KOÇAL'ın hazırladığı “Web 2.0 Destekli Fen Eğitiminin 7. Sınıf Öğrencilerinin Grafik Okuryazarlığına Etkisi” konulu Yüksek Lisans çalışması ile ilgili tez savunma sınavı, 09/02/2024 günü yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin başarılı olduğuna oybirliği ile karar verilmiştir.

Üye (Tez Danışmanı ve Sınav Komisyonu Başkanı)

Doç. Dr. Ümmühan Ormancı

Üye
Prof. Dr. Salih Çepni

Üye
Doç. Dr. Ayberk Bostan Sarioğlu

ÖN SÖZ

Yüksek lisans eğitimim süresince bilgi ve deneyimiyle beni destekleyen, fikirleriyle yol gösteren, karşılaştığım her problemde çözümler bulan, sorduğum tüm soruları hoşgörüyüyle cevaplayan, bana güvenen hep yanımda olan, bir bilim insanı olarak ilerlemeyi öğreten değerli hocam ve danışmanım Sayın Doç. Dr. Ümmühan ORMANCI'ya,

Yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım kıymetli hocam ve aynı zamanda tez jüri üyesi Prof. Dr. Salih ÇEPNİ'ye,

Tezimin hazırlık aşamasında mesleki tecrübeleriyle katkılarını sunan kıymetli hocam ve tez savunmamda yer alan Doç. Dr. Ayberk BOSTAN SARIOĞLAN'a,

Tezimin özellikle veri toplama araçları kısmında bana destek veren Dr. Öğr. Üyesi Gamze YAYLA ESKİCİ'ye, Prof. Dr. Tuncay ÖZSEVGİ'ye,

Tezimin son kontrolleri sırasında değerli katkılarını sunan Dr. Öğr. Üyesi Elif SEZER BAŞARAN'a,

Eğitim hayatım boyunca her türlü desteği sunan, başarılı olmam için elinden geleni yapan, her daim yanımda olan sevgili babam Ramazan TUNCER'e, sevgili annem Selma TUNCER'e ve canım kardeşim Yağız Sidar TUNCER'e,

Yüksek lisans eğitimim boyunca beni hep destekleyen, her daim yanımda olan, yorgunluğumu, kaygılarımı paylaşabildiğim, tez sürecim boyunca sabır ve anlayış gösteren en büyük destekçim olan sevgili eşim Abdullah KOÇAL'a

TEŞEKKÜRlerimi bir borç bilirim.

Gülce Dilar TUNCER KOÇAL

ÖZET

Yazar	Gölce Dilar TUNCER KOÇAL
Üniversite	Bursa Uludağ Üniversitesi
Enstitü	Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Ana Bilim Dalı	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı
Bilim Dalı	Fen Bilgisi Eğitimi
Tezin Niteliği	Yüksek Lisans Tezi
Sayfa Sayısı	XVIII+149
Mezuniyet Tarihi	
Tez Danışmanı	Doç. Dr. Ümmühan ORMANCI

WEB 2.0 DESTEKLİ FEN EĞİTİMİNİN 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN GRAFİK OKURYAZARLIĞINA ETKİSİ

Gelişen ve değişen bilgi çağında bireylerin kullanması gereken bazı beceriler bulunmakta, bu beceriler arasında okuryazarlık becerisi de yer almaktadır. Eğitimde de öğrencilerden okuryazar bireyler olmaları beklenmektedir. Fen derslerinde kullanılan grafiklerin bireylerin okuryazar olmalarında etkili olduğu söylenebilir. Ancak yapılan çalışmalar öğrencilerin grafikleri anlama, yorumlama veya çizme becerilerinin yanı sıra grafik okuryazarlıklarının düşük olduğunu göstermektedir. Bu nedenle grafik okuryazarlığını arttıracak çalışmalar yapmanın önemli olduğu düşünülmektedir. Bu araştırmada Web 2.0 destekli fen eğitiminin 7. sınıf öğrencilerinin grafik okuryazarlığına etkisi incelenmiştir. Araştırma karma araştırma yöntemlerinden olan iç içe (gömülü) desen kullanılmıştır. Grafik eğitiminin deneysel uygulama kısmında ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen tercih edilmiştir. Araştırma 2022-2023 eğitim öğretim yılının birinci döneminde İstanbul ili Bağcılar ilçesinde bir ortaokulda bulunan 54 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubunda 27 öğrenci deney grubunu oluştururken 27 öğrenci ise kontrol grubunu oluşturmaktadır. Deney grubuna Web 2.0 destekli fen eğitimi, kontrol grubuna ise fen bilimleri programına uygun olacak şekilde dersler devam etmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak, nicel kısım için "Grafik Okuryazarlık Ölçeği (TOGS)", nitel kısım için ise "Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu" ve "Çalışma Yaprağı" kullanılmıştır. Toplanan nicel veriler SPSS 29.0.1 paket programı ile analiz edilirken, nitel veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Araştırma bulgularına göre, Web 2.0 destekli grafik eğitiminin, öğrencilerin grafik okuryazarlıklarına etkisinde deney ve kontrol grubu öğrencileri

arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu bulguya göre öğrencilerin grafik okuryazarlık becerilerinin arttığı sonucunu ortaya koymaktadır. Grafik okuma (yorumlama) becerilerinde deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında anlamlı fark bulunmazken, deney grubu öğrencilerinin son test sonucuna göre puanlarına artış meydana gelmiştir. Grafik çizme becerisi ile ilgili deney grubu ve kontrol grubu öğrencileri arasında anlamlı fark bulunmuştur. Deney grubu öğrencilerinin grafik çizme becerileri Web 2.0 destekli fen eğitimi sonrası gelişme göstermiştir. Öğrencilerin grafik eğitimi sonrasında, grafiksel becerilerin özellikle çizme becerilerinin eğitim sonrası geliştiğini, grafiksel becerilerde en çok eksenlerde zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Özellikle çizme becerilerinin geliştiğini belirtmişlerdir. Bu bağlamda çalışma sonucunda Web 2.0 destekli fen eğitiminin öğrencilerin grafik okuryazarlığını geliştirmede etkili olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin grafik okuryazarlık becerileri, grafik çizme becerileri ve grafik okuma (yorumlama) becerilerinin Web 2.0 araçları ile gelişeceği ve buna ilişkin çalışmaların artırılması gerektiği söylenebilir.

Anahtar Sözcükler: grafik eğitimi, grafik okuryazarlığı, öğrenci, web 2.0.

ABSTRACT

Author	Gölce Dilar TUNCER KOÇAL
University	Bursa Uludag University
Institution	Institute of Educational Sciences
Field	Mathematics and Science Education
Branch	Science Education
Degree Awarded	Master's Thesis
Page Number	XVIII+149
Degree Date	
Supervisor	Doç. Dr. Ümmühan ORMANCI

THE EFFECT OF WEB 2.0 SUPPORTED SCIENCE EDUCATION ON GRAPHIC LITERACY OF 7TH GRADE STUDENTS

In the developing and changing information age, there are some skills that individuals need to use, and literacy skills are among these skills. In education, students are expected to be literate individuals. It can be said that graphics used in science lessons are effective in making individuals literate. However, studies show that students' graphic literacy is low as well as their ability to understand, interpret or draw graphs. For this reason, it is thought that it is important to carry out studies to increase graphic literacy. In this study, the effect of Web 2.0 supported science education on the graphic literacy of 7th grade students was examined. Nested (embedded) design, which is one of the mixed research methods, was used in the research. In the experimental application part of graphic education, quasi-experimental design with pretest-posttest control group was preferred. The research was carried out with 54 students in a secondary school in Bağcılar district of Istanbul province in the first semester of the 2022-2023 academic year. In the study group, 27 students constitute the experimental group and 27 students constitute the control group. The experimental group received Web 2.0-supported science education and the control group received lessons in accordance with the science programme. In the study, "Graphic Literacy Scale (GLS)" was used for the quantitative part and "Semi-structured Interview Form" and "Worksheet" were used for the qualitative part as data collection tools. While the quantitative data collected were analysed with SPSS 29.0.1 package programme, qualitative data were subjected to content analysis. According to the research findings,

a significant difference was found between the experimental and control group students in the effect of Web 2.0 supported graphic education on students' graphic literacy. According to this finding, it is concluded that students' graphic literacy skills increased. While there was no significant difference between the experimental and control group students in graph reading (interpretation) skills, the scores of the experimental group students increased according to the post-test result. There was a significant difference between the experimental group and control group students in graph drawing skills. Graph drawing skills of the experimental group students improved after Web 2.0 supported science education. The students stated that their graphical skills, especially drawing skills, improved after the graphical education and that they had the most difficulty in axes in graphical skills. They especially stated that their drawing skills improved. In this context, as a result of the study, it was determined that Web 2.0 supported science education was effective in improving students' graphic literacy. It can be said that students' graphic literacy skills, graphic drawing skills and graphic reading (interpretation) skills will improve with Web 2.0 tools and related studies should be increased.

Keywords: graphic education, graphic literacy, student, web 2.0

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI.....	i
ÖN SÖZ.....	v
ÖZET.....	vi
ABSTRACT.....	viii
İÇİNDEKİLER.....	x
TABLolar LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xvi
KISALTMALAR.....	xviii

1. BÖLÜM

GİRİŞ

1. 1. Problem Durumu	3
1. 2. Problem Cümlesi	5
1. 3. Alt Problemler	5
1. 4. Çalışmanın Amacı.....	6
1. 5. Çalışmanın Önemi.....	6
1. 6. Varsayımlar	8
1. 7. Sınırlılıklar.....	9
1. 8. Tanımlar	9

2. BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2. 1. Grafikler	10
2. 1. 1. Grafik Çeşitleri	11
2. 1. 1. 1. Çizgi Grafik	11
2. 1. 1. 2. Sütun Grafiği.....	12
2. 1. 1. 3. Daire Grafiği	12
2. 1. 1. 4. Histogram Grafiği	13
2. 1. 1. 5. Şekil Grafiği.....	14
2. 2. Grafik Okuryazarlığı	14
2. 2. 1. Grafik Okuma	16
2. 2. 2. Grafik Yorumlama.....	16
2. 2. 3. Grafik Çizme	17

2. 3. Fen Bilimleri Dersinde Grafikle İlgili Kazanımlar	17
2. 4. Web 2.0	18
2. 4. 1. Web 2.0'ın Eğitime Katkıları	20
2. 4. 2. Araştırmada Kullanılan Web 2.0 Araçları	22
2. 4. 2. 1. Padlet.....	22
2. 4. 2. 2. Quizlet.....	23
2. 4. 2. 3. PhEt.....	23
2. 4. 2. 4. Jamboard	24
2. 4. 2. 5. EBA.....	25
2. 4. 2. 6. eduMedia.....	25
2. 4. 2. 7. NCES Kids' Zone Grafik Oluştur	26
2. 4. 3. Eğitimde Kullanılan Web 2.0 Araçları	27
2. 4. 3. 1. Plickers.....	27
2. 4. 3. 2. Algoodo.....	27
2. 4. 3. 3. Canva.....	28
2. 4. 3. 4. Kahoot!	28
2. 4. 3. 5. StoryJumper	29
2. 4. 3. 6. Mindmeister	29
2. 5. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı.....	30
2. 6. İlgili Araştırmalar	31
2. 6. 1. Grafik ile İlgili Yapılan Çalışmalar	32
2. 6. 2. Web 2.0 İle İlgili Yapılan Çalışmalar	47

3. BÖLÜM

YÖNTEM

3. 1. Araştırma Modeli	68
3. 2. Çalışma Grubu.....	69
3. 3. Veri Toplama Aracı.....	71
3. 3. 1. Grafik Okuryazarlık Ölçeği(TOGS).....	71
3. 3. 2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları	73
3. 3. 3. Çalışma Yaprakları.....	73
3. 3. 4. Grafik Çizme ve Yorumlama Anketi.....	74
3. 4. Etkinliklerin ve Materyallerin Hazırlanması.....	74
3. 5. Uygulama Süreci	78

3. 6. Veri Analizi	81
3. 6. 1. Nicel Veriler	81
3. 6. 2. Nitel Veriler	82

4. BÖLÜM

BULGULAR VE YORUM

4. 1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	84
4. 2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	88
4. 3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	100
4. 4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	106

5. BÖLÜM

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5. 1. Tartışma ve Sonuç	116
5. 1. 1. Birinci alt probleme ilişkin tartışma ve sonuç	116
5. 1. 2. İkinci alt probleme ilişkin tartışma ve sonuç	117
5. 1. 3. Üçüncü alt probleme ilişkin tartışma ve sonuç	119
5. 1. 4. Dördüncü alt probleme ilişkin tartışma ve sonuç	120
5. 2. Uygulamada Karşılaşılan Sınırlılıklar	122
5. 3. Öneriler	122

KAYNAKÇA	124
-----------------------	------------

EKLER	137
--------------------	------------

EK-1:UYGULAMA SÜRECİNE İLİŞKİN İZİNLER	138
---	------------

EK-2:ÇALIŞMADA KULLANILAN GÖRÜŞME FORMU SORULARI	140
---	------------

EK-3:ÇALIŞMADA KULLANILAN TOGS TESTİNDEN ÖRNEKLER	141
--	------------

EK-4:ÇALIŞMADA KULLANILAN GRAFİK KONTROL LİSTESİ	143
---	------------

EK-5:ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KAĞIDINDAN ÖRNEK	144
--	------------

EK-6:DERS PLANI ÖRNEĞİ	145
-------------------------------------	------------

ÖZ GEÇMİŞ	149
------------------------	------------

TABLÖLAR LİSTESİ

<i>Tablo</i>	<i>Sayfa</i>
1 Kazanım Tablosu.....	18
2 Web 2.0 Araçlarının Sınıflandırılması	19
3 Grafik okuma, yorumlama ve çizmede karşılaşılan güçlükler üzerine yapılan çalışmaların analizi.	32
4 Grafik becerilerini belirlemek için ölçme aracı geliştirme üzerine yapılan çalışmaların analizi.	42
5 Grafiksel becerileri farklı öğretim yöntemleriyle geliştirme üzerine yapılan çalışmaların analizi.	43
6 Grafik kullanımının farklı becerilere etkisinin incelendiği çalışmaların analizi.....	45
7 Web 2.0 araçlarını kullanıp başarı, tutum, motivasyon üzerine etkisi yapılan çalışmaların analizi.	48
8 Web 2.0 araçlarıyla ilgili öğrenci görüşlerinin alındığı yapılan çalışmaların analizi.....	56
9 Web 2.0 destekli öğretimin çeşitli değişkenlere etkisinin incelendiği çalışmaların analizi...61	
10 Web 2.0 araçlarının ölçme amacıyla kullanıldığı çalışmaların analizi.....	64
11 Web 2.0 araçları ile farklı değişkenler arası ilişkisinin analizi.....	65
12 Web 2.0 araçlarının bilinirlik durumu ve kullanım alanlarının analizi.....	66
13 İç içe (göümü) desenin simgesel gösterimi..	69
14 Çalışmaya katılan öğrencilerin demografik bilgileri.....	70
15 Çalışmaya katılan öğrencilerin demografik bilgileri.....	71
16 Ders planına ait bir bölüm.	76
17 TOGS ön test puanlarının analizi.	82
18 TOGS grafik okuryazarlık ön testine ait ilişkisiz t-testi sonuçları.	84
19 TOGS son testine ait ANCOVA sonuçları.....	85
20 Deney Grubu TOGS grafik okuryazarlık ön test ve son teste ait ilişkili t-testi sonuçları....	85
21 Kontrol Grubu TOGS grafik okuryazarlık ön test ve son teste ait ilişkili t-testi sonuçları..86	
22 TOGS Çizim ön testine ait ilişkisiz t-testi sonuçları	89
23 TOGS Çizim Son Testine Ait İlişkisiz t-testi Sonuçları.	89
24 Deney Grubu TOGS Çizim ön test ve son teste ait ilişkili t-testi sonuçları.....	90
25 Kontrol Grubu TOGS Çizim ön test ve son teste ait ilişkili t-testi sonuçları.....	93
26 Öğrencilerin grafik çizmede zorlanılan kısımlara ilişkin ön teste ait bulgular.....	93

27 Öğrencilerin grafik çizmede zorlanılan kısımlara ilişkin ön teste ait bulgular.....	94
28 Öğrencilerin grafik çizme kavramına ilişkin düşüncelerine ilişkin bulgular..	94
29 Öğrencilerin grafik çizmede zorlandığınız kısımlara ilişkin düşüncelerine ilişkin bulgular.....	95
30 Öğrencilerin eğitim sonrası düşüncelerine ilişkin bulgular.....	96
31 Öğrencilerin grafik eksenlerinde zorlanılan kısımlara ilişkin bulgular.....	97
32 Öğrencilerin eğitim sonrası eksen belirleme konusundaki düşüncelerine ilişkin bulgular..	98
33 Öğrencilerin grafik birleştirme kavramına ilişkin düşüncelerine ilişkin bulgular.	98
34 Öğrencilerin grafik birleştirme kavramında meydana gelen değişikliklere ilişkin düşüncelerine ilişkin bulgular.	99
35 TOGS grafik okuma (yorumlama) ön testine ait ilişkisiz t-testi sonuçları.	100
36 TOGS grafik okuma (yorumlama) son testine ait ilişkisiz t-testi sonuçları.....	101
37 Deney Grubu TOGS grafik okuma (yorumlama) ön test ve son teste ait ilişkili t-testi sonuçları	101
38 Kontrol Grubu TOGS grafik okuma (yorumlama) ön test ve son teste ait ilişkili t-testi sonuçları	102
39 Öğrencilerin grafik okurken zorlandıkları kısımlara ilişkin ön test bulguları.....	102
40 Öğrencilerin grafik okurken zorlandıkları kısımlara ilişkin son test bulguları.	103
41 Öğrencilerin grafik okuma (yorumlama) kavramına ilişkin düşüncelerine ilişkin bulgular.	104
42 Öğrencilerin grafik okuma kavramında zorlandıkları kısımlara ilişkin düşüncelerine ilişkin bulgular.....	105
43 Öğrencilerin grafik okuma konusunda meydana gelen değişikliklere ilişkin bulgular....	106
44 Öğrencilerin grafiklerle karşılaştıklarında ilk düşündükleri kavrama ilişkin bulgular.	107
45 Öğrencilerin grafiklerin kullanılma durumuna ilişkin düşüncelerine ilişkin bulgular.....	108
46 Öğrencilerin grafiklerde en çok zorlandıkları noktalara ilişkin düşüncelerine ilişkin bulgular.....	108
47 Öğrencilerin zorlanılan kısımlarda meydana gelen değişikliğe ilişkin düşüncelerine ilişkin bulgular.....	109
48 Öğrencilerin farklı grafik çeşitlerini öğrenmelerine ilişkin düşüncelerine ilişkin bulgular.....	109
49 Öğrencilerin grafik eğitimi öncesi ve sonrası gelişimine ilişkin düşüncelerine ilişkin bulgular.....	110
50 Öğrencilerin grafiklerin amacının ne olduğunun ifadesine ilişkin ön test bulguları.....	111

51 Öğrencilerin grafiklerin amacının ne olduğunun ifadesine ilişkin son test bulgular.....	112
52 Öğrencilerin grafiklerin nasıl değerlendirilmesi gerektiğine ilişkin ön test bulguları.....	112
53 Öğrencilerin grafiklerin nasıl değerlendirilmesi gerektiğine ilişkin son test bulguları.....	113
54 Öğrencilerin grafik çizme ve değerlendirme karşılaştırmalarına ilişkin ön test bulguları	114
55 Öğrencilerin grafik çizme ve değerlendirme karşılaştırmalarına ilişkin son test bulguları.....	114



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
1 Çizgi grafik örneği	11
2 Sütun grafiği örneği.....	12
3 Daire grafiği örneği	13
4 Histogram grafiği örneği.	13
5 Şekil grafiği örneği.....	14
6 Grafik okuryazarlık piramidi.....	15
7 Padlet Web 2.0 Aracı.	22
8 Quizlet web 2.0 aracı.....	23
9 PhEt web 2.0 aracı.....	24
10 Jamboard web 2.0 aracı.	25
11 eduMedia web 2.0 aracı.	26
12 NCES Kids' Zone grafik oluştur web 2.0 aracı.	26
13 Plickers web 2.0 aracı.....	27
14 Algoodo web 2.0 aracı.	28
15 Canva web 2.0 aracı.	28
16 Kahoot web 2.0 aracı.....	29
17 Storyjumper web 2.0 aracı.	29
18 Mindmeister web 2.0 aracı	30
19 Eksen belirleme becerisini ölçen bir soru.	72
20 Koordinat belirleme becerisini ölçen bir soru.	72
21 Öğrencilerin uygulama süreci	79
22 Öğrencilerin uygulama süreci.	80
23 Öğrencilerin uygulama süreci	80
24 Öğrenci çalışma kağıdı.....	81
25 Çalışma yaprağından örnekler.....	86
26 Çalışma yaprağından örnekler.....	87
27 Çalışma yaprağından örnekler.....	87
28 Çalışma yaprağından örnekler.....	88
29 Öğrencilerin çizim sorusuna verdikleri cevaplar.....	90
30 Öğrencilerin çizim sorusuna verdikleri cevaplar.....	91
31 Öğrencilerin çizim sorusuna verdikleri cevaplar.....	91

32 Öğrencilerin çizim sorusuna verdikleri cevaplar.....	92
---	----



KISALTMALAR LİSTESİ

BSB	: Bilimsel Süreç Becerileri
f	: Frekans
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
n	: Kişi Sayısı
OECD	: Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü
Ö1, Ö2	: Öğrenci
PISA	: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı
TOGS	: Grafik Okuryazarlık Ölçeği
vd.	: Ve diğerleri
%	: Yüzde

1. BÖLÜM

GİRİŞ

Dünyada yaşanan teknolojik değişim ve gelişimler hız kesmeden devam etmektedir. Bilgi, teknolojinin gelişmesine bağlı olarak bireyler tarafından farklı şekilde üretilmekte ve analiz edilmektedir. 2018 Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] tarafından Fen Programında belirtildiği gibi bireylerden bilgiyi üretmelerini ve üretilen bilgiyi kullanmaları beklenmektedir (MEB, 2018a). Bireylerin teknolojik değişimlere ayak uydurmaları ve bilgiyi analiz edip yeni durumlara uyarlamaları gerekmektedir. Bu nedenle Fen bilimleri dersi, bireyden beklenen problem çözme becerisini, eleştirel düşünmeyi, girişimci olmayı, kararlı ve iletişim becerilerine sahip bireyler olmalarını sağlayacak yollar sunmaktadır.

Teknolojinin ve bilimin gelişmesi fen bilimleri dersinin de önemini arttırmaktadır. Fen bilimleri programında belirtildiği gibi bireylerin fen okuryazarı olmaları amaçlanmıştır (MEB, 2018). Benzer şekilde Ulusal Bilim Eğitimi Standartları, tüm öğrencilerin bilimsel okuryazar olma fırsatını hak ettiği ve bu fırsata sahip olması gerektiğini belirtmektedir (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 1996). İçerisinde bulunduğumuz yeni çağa ayak uydurabilmek belli okuryazarlık seviyelerine ulaşmamızla mümkün olabilmektedir. Özdemir (2010), teknolojiyi ve yeni bilgileri anlayabilmek için fen (bilim) okuryazarı olmak gerektiğini ifade etmiştir. Fen bilimleri programında bireylerden fen okuryazarı olmaları beklendiği gibi, günlük hayatta da bireylerden teknoloji okuryazarı olmaları beklenmektedir. Öğrencilerin içinde bulunduğu yüzyılın getirileri sonucunda bilgi, medya ve teknoloji okur-yazarlığı gibi yeterliklere sahip olmaları hedeflenmektedir (Altıok ve diğerleri, 2017). Anlaşılabileceği üzere fen okuryazarlığının yanında teknoloji okuryazarlığı da git gide önem kazanan ve fen bilimleri programında yer alan bir kavramdır.

Türkiye'de fen eğitim ve öğretiminde bilgisayar materyallerinin kullanımı 1980'li yıllarda başlamıştır (Çepni ve diğerleri, 2006). Günümüzde ise bu materyallerin kullanımı gittikçe artmaktadır. Hayatımıza giren bilgisayar, telefon, tablet ve internet kullanımını sayesinde zaman ve mekândan bağımsız olarak bu araçlar kullanılmaktadır. Teknolojinin gelişimi Web'in gelişimini de etkilemiştir. Web'in gelişimi; Web 1.0, Web 2.0, Web 3.0 ve Web 4.0 olarak devam etmektedir. Web 2.0 ilk kez O'Reilly Media tarafından 2004 yılında bir konferansta kullanılmıştır. Horzum (2007) Web 2.0 için, kullanıcıların teknik engellerle karşı karşıya kalmadan içerik paylaşmalarını, aynı zamanda internetin sosyal etkileşim ve işbirliği potansiyellerinden yararlanmasını sağladığını ifade etmiştir. Web 2.0 içerisinde bir çok

uygulamayı barındırmaktadır. Web 2.0 araçlarının bu çeşitliliği eğitim ortamına katkı sağlamaktadır. Web 2.0 araçları öğrenme ortamında öğretmenler ve öğrenciler arasındaki etkileşimler için çok sayıda fırsat sunmaktadır (Hartshorne ve Ajjan, 2009). Bu nedenle eğitim ortamlarında teknolojinin kullanılmasının fen eğitimine katkı sağlayacağı düşünülmekte ve buna ilişkin alanyazında çalışmalar bulunmaktadır (Baig, 2011; Ballıel Ünal, 2014; Gürleroğlu, 2019; Keçeci, 2018; Şimşek, 2017). Bu bağlamda teknolojinin gelişimine paralel olarak fen derslerinde teknolojinin kullanılması gerektiği düşünülmekte, özellikle Web 2.0 araçlarının kullanımının fen eğitimine katkı sağlayacağı söylenebilir.

Web'in gelişimine bağlı olarak bireylerin gelişen ve değişen dünyayı takip edebilmeleri gerektiği söylenebilir. Bunun için bazı becerilere ihtiyaç olduğu ve bireylerden, bilginin bu hızda değiştiği ve geliştiği durumlara adapte olmaları beklenmektedir. Değişen ve gelişen durumlara uyum sağlayabilmek için bazı becerilere ihtiyaç vardır. Bu nedenle bilgi toplumunda bireylerin sahip olması gereken bu beceri ve yeterlilikler 21. yüzyıl becerileri olarak adlandırılmaktadır (Anagün ve diğerleri, 2016). 21. yüzyıl becerilerine bakıldığında ise farklı kuruluşlar tarafından sınıflandırmalar yapılmıştır. Çepni ve Ormancı (2018) bu becerileri altı kategoriye ayırmışlardır. Kategorilere bakıldığında enGauge (modeli) alt becerilerinde görsel ve bilgi okuryazarlığı bulunmaktadır. Teknolojinin gelişmesi bizleri görsel bir dünyanın içerisine almaktadır. Bu nedenle görsel okuryazarlığın üzerinde durulması gereken bir kavram olduğu düşünülmektedir. Görsel okuryazarlık, görsel bir düşünme aracıdır, bir tür bilgi edinme süreci olduğu kadar görsel öğeler konusunda da bilgilenmeyi sağlamaktadır (Alpan Bangir, 2008). Bilgi edinmenin ve görselliğin önem kazandığı bu dönemde görsel okuma kavramı karşımıza çıkmaktadır. Görsel okuma; resim, kroki, grafik, sembol, şekil, renk gibi görsellerle, doğa ile sosyal olayları okuma, anlama, yorumlama ve zihinde yapılandırma sürecidir (Güneş, 2013). Bu nedenle görsel materyallerin kullanımının artmasının, öğretim ortamlarının gelişmesini sağlayacağı öngörülmektedir. Çünkü görsel araçların kullanımı belirtildiği gibi bir yorumlama ve anlama sürecini kapsamaktadır, bu bağlamda görsel araçların yaratıcılığı geliştirebileceği fikri doğmaktadır.

Fen öğretiminde görsel araç olan grafikler sıklıkla kullanılmaktadır. Grafikler, anlamaya ve anlatmaya yardımcı olan şekillerdir (Arıkan, 2003). Grafikler verilerin görsel olarak aktarıldığı ve anlamayı kolaylaştıran görsel araçlardır. Fen bilimleri öğretim programında da grafikler bulunmaktadır. Matematiksel yetkinliklerde, bir problem çözümü sırasında ürün geliştirme aşamasında (grafik okuma ve oluşturma becerileri) grafik kavramından bahsedilmektedir (MEB, 2018a). Ayrıca bilimsel süreç becerilerinin tahmin etme, verileri kaydetme, verileri kullanma ve model oluşturma ve verileri yorumlama basamaklarında

grafiklerin kullanımını gerektiren beceriler bulunmaktadır (Temiz ve Tan, 2003). Grafiklerdeki verileri okuma, yorumlama ve kullanmanın önemli bilişsel beceriler olduğu bilinmektedir (Sharma, 2006). Grafikler günlük hayatta da birçok alanda kullanılmaktadır. Grafiklerin disiplinler arası ve hatta disiplinler üstü bir işlevi bulunmaktadır (Bayazıt, 2011). Bu nedenle bireylerin hem günlük yaşamda hem öğretimde grafikleri anlayıp yorumlamalarının gerekli olduğu söylenebilir. Özellikle fen bilimleri programının içeriği ve kazandırılması gereken beceriler düşünüldüğünde, grafik okuma ve yorumlamanın önemi ortaya çıkmaktadır.

Grafiksel becerilerde (okuma, yorumlama ve çizme) öğrencilerin zorluklar yaşadıkları ve yeterince başarılı olamadıklarına ilişkin alanyazında birçok çalışmada mevcuttur (Bayazıt, 2011; Bowen ve Roth, 2005; Dori ve Sasson, 2008; Sharma, 2006; Tekerek ve Cebesoy, 2017; Türkmen, 2020; Uyanık, 2007; Yayla ve Özsevgeç, 2014; Zorluoğlu ve Türkmen, 2020).

Anlaşılabacağı üzere öğrencilerin grafiksel beceriler kısmında zorluklar yaşadıkları görülmüştür. Öğrencilerin grafiksel becerilerinin gelişmesi öğretimin gelişmesine, ulusal ve uluslararası sınavlarda başarıyı arttırmaya destek olabileceği, bu nedenle Web 2.0 destekli fen eğitiminin öğrencilerin grafik becerilerini geliştirebileceği düşünülmektedir. Bu bağlamda araştırmanın alanyazına katkı sağlaması amacıyla Web 2.0 destekli fen eğitimi uygulamak hedeflenmiştir.

1. 1. Problem Durumu

Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA), OECD (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü) tarafından 15 yaş öğrencilerinin Matematik okuryazarlığı, Fen Bilimleri okuryazarlığı ve Okuma Becerilerini ölçmek amacıyla yapılan bir eğitim araştırmasıdır (MEB, 2015). Ülkemizde PISA (Program for International Student Assessment) sınavlarındaki başarının düşük olduğu ifade edilebilir (Akababa Altun, 2009; Berberoğlu ve Kalender, 2005; Ünal, 2019). Fen bilimleri alanında yapılan PISA sonuçlarına bakıldığında; Türkiye 2003 yılında 41 ülke arasında 33. sırada (PISA, 2003), 2006 yılında 57 ülke arasında 41. sırada (PISA, 2006), 2009 yılında 65 ülke arasında 43. sırada (PISA, 2009) yer almıştır. Ayrıca 2012 yılında 65 ülke arasında 43. sırada (PISA, 2012), 2015 yılında 70 ülke arasında 52. sırada (PISA, 2015), 2018 yılında 79 ülke arasında 39. sırada (PISA, 2018) ve 2022 yılında 81 ülke arasında 34. sırada (PISA, 2022) yer almıştır. Sonuçlara bakıldığında öğrencilerin fen bilimleri testinden özellikle 2018 yılına kadar ortalamanın altında yer aldığını, 2018 yılından itibaren ise artış yaşandığı söylenebilir. Buna rağmen öğrencilerin özellikle üst düzey becerileri ölçen soruları yapamadıkları görülmüştür (Ormancı, 2018).

PISA sorularında öğrencilerin grafik becerilerini ölçen soru tiplerinin bulunduğu bilinmektedir (Aoyama, 2007; Güler, 2013; Ünal, 2019). Ayrıca öğrencilerden beklenen fen okuryazarlığı yeterliklerinde, verileri ve bulguları bilimsel olarak yorumlarken matematiksel araçların kullanılması ve farklı gösterim şekillerine dönüştürebilmek gibi yetkinlikler bulunmaktadır (MEB, 2022). Öğrencilerin bu noktada başarılı olmaları için verileri yorumlayacakları ve bunları farklı gösterim şekillerine dönüştürecekleri araçları kullanmaları gerekmektedir. Temiz ve Tan (2009)'ın belirttikleri gibi bir deney ya da gözlem sonucu verileri yorumlayabilmek için grafik, tablo ve çizelge gibi görsel düzenleyiciler kullanılabilir.

LGS (Liselere Geçiş Sistemi) 2017-2018 eğitim öğretim yılı itibariyle uygulanmaya başlamıştır. Ortaöğretim kurumlarına yerleştirme amacıyla her yıl gerçekleştirilmektedir. Ancak bu sınavlarda fen başarısının düşük olduğu görülmektedir (Pedük, 2019; Yüksel ve Ertürk, 2023). LGS için MEB tarafından hazırlanan örnek sorular ve LGS sorularına bakıldığında ise grafik içeren sorular bulunmaktadır. Bu bağlamda öğrencilerin hem PISA gibi uluslararası sınavlarda hem de LGS gibi ulusal sınavlarda başarılı olabilmeleri ve okuryazar bireyler yetiştirebilmek için grafik becerilerinin gelişmiş olması beklenmektedir.

Alanyazında yapılan araştırmalar öğrencilerin grafikleri okumada, yorumlamada ve çizmede başarı seviyesinin düşük olduğunu göstermektedir (Ateş ve Stevens, 2003; Bayazıt, 2011; Bell ve Janvier, 1981; Bowen ve Roth, 2005; Dori ve Sasson, 2008; Polat, 2016; Sharma, 2006; Sülün ve Kozcu, 2005; Tekerek ve Cebesoy, 2017; Uyanık, 2007; Yayla ve Özsevgeç, 2014; Zorluoğlu ve Türkmen, 2020). Öğrencilerin zorlandıkları noktalar grafik beceri türüne göre değişmektedir. Grafik çizme becerisinde daha çok eksen etiketleme ve ölçeklendirme, veri girişi ve noktaları birleştirme olduğu görülmüştür (Ercan vd., 2018; Demir Kaçan vd., 2020; Gültekin, 2009; Kranda ve Akpınar, 2020; Yayla ve Özsevgeç, 2014). Grafik okuma ve yorumlamada yaşanan zorlukların, değişkenler arası ilişkileri bulma, tahminde bulunma, matematiksel olarak ifade etme, artış ve azalışı yorumlayabilme olduğu görülmüştür (Temiz ve Tan, 2009). Benzer şekilde Akgün (2010), grafikler hazırlanırken basit matematiksel becerilere ihtiyaç duyulduğunu belirtmiştir. Ülkemizde fen derslerinde kullanılan grafiklerle ilgili daha çok eksen belirlemede ve buna bağlı olan bağımlı/bağımsız değişkenin belirlenmesinde, grafikteki noktaları birleştirmede ve verilen bir grafiğin yorumlanmasında zorluk yaşadıkları düşünülmektedir. Bu bağlamda ülkemizde, öğrencilerin grafik okuryazarlığı noktasında sorun yaşadıkları ifade edilebilir.

Lederman (1992), fen müfredatının ülkelere, eyaletlere ve okullara göre farklılıklar gösterdiğini belirtmiştir. Ülkemizde grafikler, fen müfredatında bulunmaktadır ancak grafiklerle ilgili yaşanan sıkıntılara bakıldığında, grafiklerin fen programında yeteri kadar yer

almadığı ifade edilebilir. Öğrencilerin grafik becerilerinin düşük olmasının nedeni olarak, "Grafik adı altında bir dersin eğitim sistemimizde olmaması" (Akgün, 2010) şeklinde belirtilmektedir. Grafikler öğretmenler tarafından bir dil gibi yeterince kullanılsa dahi, bu dilin öğrenciler tarafından yeterince anlaşılamadığı görülmektedir (Beichner, 1994). Ayrıca fen bilimleri öğretim programında 7. sınıf seviyesinde doğrudan grafiklerle ilgili bir kazanım bulunmamasına rağmen, konu içeriğine bakıldığında sık sık grafiklerin kullanıldığı görülmektedir. Anlaşılacağı üzere fen bilimleri dersi kapsamında grafikler sıklıkla ifade edilmekte ve kullanılmaktadır. Ancak öğrencilerin grafikleri doğrudan öğrendikleri bir kazanım veya konu yer almamaktadır. Bu durumda öğrencilerin hem grafikleri anlamalarına hem de grafiklerin yer aldığı konuları öğrenmelerine olumsuz etki etmektedir.

Grafiklerin öğretilmesi ve öğrenilmesinde etkili yöntemlerin belirlenmesi için araştırmalara ihtiyaç vardır (Ates ve Stevens, 2003). Bu bağlamda öğrencilerle gerçekleştirilecek grafik eğitiminin, öğrencilerin grafiksel becerilerini arttıracak olduğu düşünülmektedir. Öğrenciler grafikleri öğrenmek için farklı öğretim yöntemlerine ihtiyaç duyabilirler. Bu yöntemlerden olan Web 2.0 araçlarının kullanılmasının başarıyı etkilediği alanyazında bulunan çalışmalarla ispatlanmıştır (Baig, 2011; Ballıel Ünal, 2014; Bilgican Yılmaz vd., 2021; Gürleroğlu, 2019; Horzum, 2007; Keçeci, 2018; Korucu, 2020; Şimşek, 2017). Ancak Web 2.0 araçlarının fen bilimleri alanında grafik okuryazarlığına etkisine ilişkin çalışmaya rastlanmamıştır. Web tabanlı öğretimin (bilgisayar destekli öğrenme) grafik okuma, yorumlama, çizme ve grafik okuryazarlığını etkilediği çalışmalar bulunmaktadır (Balkan, 2013; Dori & Sasson, 2008; Karaca, 2010; Kwon, 2002; Svec, 1995; Uyan, 2011). Web 2.0 araçlarını incelediğimizde (örn: Padlet, Jamboard, Datawrapper vb.) öğrencilerin grafik okuryazarlıklarına katkı sağlayacak birçok araç yer almaktadır. Bu bağlamda Web 2.0 araçlarıyla yapılacak olan fen eğitiminin de grafik okuryazarlığındaki başarıyı sağlayacağı düşünülmektedir.

1. 2. Problem Cümlesi

Çalışmanın problem cümlesini "Ortaokul 7. sınıf öğrencilerine verilen Web 2.0 destekli fen eğitiminin öğrencilerin grafik okuryazarlığına etkisi nasıldır?" oluşturmaktadır.

1. 3. Alt Problemler

1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin grafik okuryazarlık düzeyleri arasında farklılık nasıldır?

2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin grafik çizme becerileri arasında farklılık nasıldır?

3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin grafik okuma (yorumlama) becerileri arasında farklılık nasıldır?

4. Deney grubunda yer alan öğrencilerin grafik eğitimine ilişkin düşünceleri nelerdir?

1. 4. Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın genel amacı Web 2.0 destekli fen eğitiminin, öğrencilerin grafik okuryazarlığına etkisini incelemektir. Bu bağlamda 7. sınıf öğrencilerine Kuvvet ve Enerji ünitesi kapsamında, Web 2.0 destekli fen eğitiminin, öğrencilerin grafik okuma (yorumlama), grafik çizme ve bunları barındıran grafik okuryazarlığına etkisini incelemek ve grafik eğitimi sonrası öğrenci görüşlerinin alınması amaçlanmıştır. Yapılan çalışmada Kuvvet ve Enerji ünitesinin seçilmesinin sebebi, bu ünite içeriğinde çok fazla grafiklere ilişkin sorular yer almasıdır. Öğrenciler ünite boyunca sıklıkla grafiklerle karşılaşmaktadır. Bunun yanında bu ünitenin 7. sınıf seviyesinde olması da öğrencilerin grafikleri anlayabilecek becerilere sahip olmalarını sağlamaktadır. Bu nedenle grafik okuryazarlığının etkilerini daha iyi görebilmek için 7.sınıf "Kuvvet ve Enerji" ünitesi seçilmiştir.

1. 5. Çalışmanın Önemi

Yaşadığımız toplum bilgi toplumu haline gelmiştir. Bilgiye ulaşmanın kolaylaştığı bir ortamda yaşamaktayız. Bu bilgi toplumunda bireylerden beklenen bazı beceriler bulunmaktadır. Bireyler bilgiyi doğrudan almak yerine 21 yy. becerilerini kullanarak bilgiye eleştirel bakabilme, bilgilere dayanarak problemleri çözebilme, yaratıcılık becerilerini geliştirme, farklı okuryazarlık (teknoloji, bilgi, görsel, medya vb.) becerilerine sahip olmaları istenmektedir. Öğrencilerden başarılı olabilmeleri için 21. yy becerilerine sahip olmaları beklenmektedir (MEB, 2023). 21. yy becerileri içerisinde okuryazarlık becerileri de bulunmaktadır (Anagün, 2016; Battelle for Kids, 2019; MEB, 2023).

Okuryazarlık, metin ya da görseli anlamamanın ötesinde, bireylerin bilgilerini geliştirmelerini sağlayan bir öğrenme sürekliliğini içermektedir (MEB, 2023). Günümüz çağında bilgi ve teknolojiye paralel okuryazarlık daha da önemli hale gelmektedir. Yaşanan teknolojik gelişmeler doğrultusunda dijital okuryazarlık kavramı önem taşımaktadır. Yine buna bağlı olarak var olan bilgiyi ve görselleri anlamlandırmak için ise görsel okuryazarlık kavramı karşımıza çıkmaktadır. Görsel araçlar son zamanlarda büyük bir gelişime uğramış ve ön plana çıkmıştır. Bu durum öğretim ortamlarına da yansımış ve görsel araçlar öğretim ortamlarının bir parçası haline gelmiştir. Anlaşılacağı üzere görsel okuryazarlık kavramı öğrenciler için önemli ve gerekli bir beceridir.

Görsel okuryazarlığı içerisinde görsel okumayı barındırmaktadır. Görsel okuma kavramı ise içerisinde şekil, resim ve grafikleri bulunduran bir kavramdır. Bilindiği üzere

ulusal ve uluslararası sınavlarda diyagram, grafik, tablo içeren metinler bulunmaktadır (Güneş, 2013). Yani öğrenciler görsel okuryazar bireyler olduklarında sadece öğretim programı açısından değil uluslararası sınavlara da katkı sağlayacaktır. Öğrencilerin grafiksel becerileri kazandıkları zaman ulusal ve uluslararası sınavlarda başarı elde edileceği ve bu nedenle grafiksel becerilerin öğretilmesinin önemli olduğu söylenebilir. Görsel okuryazarlık aslında verilen görsellerden (grafik, resim, tablo vb.) bir anlam çıkarabilmektir. Grafikler ise görsel araçlardır ve özellikle fen bilimleri dersi açısından oldukça önemlidir. Bu nedenle görsel okuryazarlığın aslında grafik okuryazarlığını da kapsadığı düşünülmektedir.

Bu bağlamda öğrencilere grafik okuryazarlığını kapsayan grafik okuma, yorumlama ve çizme becerilerinin öğretilmesi gerekliliğine inanılmaktadır. Çünkü grafiklerin okunması, yorumlanması ve çizilmesi öğrencide bir kavramı oluşturma ve anlama becerisini geliştirebilir. Grafik türleri ve grafik okuryazarlığı öğrencilerin öğrenmeleri gereken beceriler arasındadır. Çünkü grafikler günlük hayatta (reklam, gazete, haber, eğitim-öğretim, sosyal, ekonomik vb.) her alanda karşımıza çıkarken eğitimde de sıklıkla kullanılmaktadır. Toplumda grafiksel beceriler tıp, siyaset, pazarlama ve medyada kullanılmaktadır (Aoyama, 2007). Grafiksel becerilerin sadece derslerde değil hayatın her alanında kullanıldığından bu becerilerin kazandırılmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Ayrıca fen programında disiplinler arası bir yaklaşım benimsenmiştir (MEB, 2018a). Grafikler matematik (MEB, 2018b) ve sosyal bilgiler (MEB, 2018c) gibi derslerde de kullanılmaktadır. Grafiklerin hayatımızın her alanında olması, grafiklerin öğrenilmesinin gerekli olduğu fikrini meydana getirmektedir. Ayrıca bilgiyi sadece okumak günümüz dünyasında yeterli olmamaktadır. Bilgiyi transfer edebilen, dönüştürebilen, düşünme ve öğrenme yolları geliştiren bireyler yetiştirmek hedeflenmiştir (MEB, 2023). Bu nedenle grafik okuma (yorumlama), grafik çizme ve grafik okuryazarlığının sınıf düzeyine uygun olarak öğrencilere kazandırılması gerektiği öngörülmektedir.

Fen bilimleri dersi açısından baktığımızda, bilginin öğretilmesi sürecinde ihtiyaç duyulan beceriler bulunmaktadır. Bu beceriler alanyazında bilimsel süreç becerileri olarak geçmektedir. Bilimsel süreç becerilerinden bazıları ise grafik okuma, yorumlama ve grafik okuryazarlığına dair becerilerdir (MEB, 2018). Öğrencilerin grafik okuryazarlık becerisi kazanmaları, bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine etki edeceği düşünülmektedir. Ayrıca grafikler değişkenler arası ilişkileri anlamayı, yorumlamayı ve analiz etmeyi sağlar. Grafik okuryazarlığının gelişmesi öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini, yorumlama becerilerini, analiz etme becerilerini geliştirirken aynı zamanda gerçekleşen ulusal ve uluslararası sınavlarda da başarıyı sağlayabileceği söylenebilir. Fen derslerinde konu ve kazanımlardan

bağımsız olarak grafikler kullanılmaktadır. Bu nedenle grafik okuryazarlık becerisinin gelişmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Teknolojinin gelişimine bağlı ortaya çıkan Web kavramları da güncellenerek ilerlemektedir. Eğitim-öğretim açısından baktığımızda, teknolojinin ve Web araçlarının öğretim ortamlarında sıklıkla tercih edilmektedir. Zaten Web 2.0 uygulamaları bireylerden beklenen becerilerin kullanılması için birer araçtır. Grafik becerilerini geliştirmek için farklı yöntemler kullanılabilir. Ancak dijital araçların kullanımının önemli olduğu ve dijital okuryazarlık becerilerinin de öğrenci başarısını etkileyeceği düşünüldüğünden, grafik okuryazarlığı öğretilirken çağa uygun Web araçları kullanmanın etkili olacağı sonucuna ulaşılmıştır. Geleneksel öğretim yöntemlerinin dışında kullanılan öğretim yöntemlerinin başarıyı etkilediği söylenebilir. Web destekli öğretiminin (web 2.0, bilgisayar destekli öğrenme vb.) başarıyı etkilediği çalışmalar alanyazında çok sayıda bulunmaktadır (Baig, 2011; Keçeci, 2018; Korucu, 2020; Şimşek, 2017; Yıldırım, 2020). Ancak Web 2.0 araçları içerisinde öğrencilerin becerilerini geliştirecek birçok araç yer almaktadır. Özellikle grafik okuryazarlıklarını etkileyecek bir çok araç bulunmaktadır. Bu bağlamda öğrencilerin grafik okuryazarlıklarını geliştirmede Web 2.0 araçlarının kullanılmasının önemli olacağı düşünülmektedir.

Alanyazında bulunan birçok çalışma öğrencilerin grafik okuma, yorumlama ve çizmede yaşadıkları zorlukları açığa çıkarması üzerinedir (Akgün, 2010; Ateş & Stevens, 2003; Bayazıt, 2011; Bell & Janvier, 1981; Bowen & Roth, 2005; Demir Kaçan, Yenikalaycı ve Çelikler, 2020; Dori & Sasson, 2008; Ercan vd., 2018; Gültekin, 2009; Kranda ve Akpınar, 2020; Polat, 2016; Selamet, 2014; Sharma, 2006; Sülün ve Kozcu, 2005; Tekerek ve Cebesoy, 2017; Temiz ve Tan, 2009; Onwu, 1993; Uyanık, 2007; Yayla ve Özsevgeç, 2014; Zorluoğlu ve Türkmen, 2020). Ancak grafiksel becerilerin geliştirilmesi üzerine az sayıda çalışma bulunmaktadır (Balkan, 2013; Çelik ve Bektaş, 2015; Dori ve Sasson, 2008; Karaca, 2010; Svec, 1995; Uyan, 2021). Yapılan çalışmalarda işbirlikli öğrenme yöntemi ve bilgisayar destekli öğrenme yöntemi kullanılarak grafiksel becerilerin gelişme durumları incelenmiştir. Bu nedenle verilecek Web 2.0 destekli fen eğitiminin bu alandaki boşluğu doldurup alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca kullanılan Web 2.0 araçları öğretmenler için örnek oluşturabilir.

1. 6. Varsayımlar

- Çalışmaya katılan öğrencilerin sorulara içtenlikle cevap verdikleri,
- Çalışmada kullanılan Web 2.0 araçlarının yeterli düzeyde olduğu,
- Veri toplama araçlarının amacına uygun olduğu,

- Çalışmaya katılan öğrencilerin evreni temsil ettiği,
- Değerlendirmenin tarafsız yapıldığı varsayılmıştır.

1. 7. Sınırlılıklar

- Araştırma İstanbul ili Bağcılar ilçesinde bulunan tek bir okul ile,
- Araştırmanın örneklemini 2022-2023 yılları arasında öğrenim gören 54 öğrenci ile,
- Araştırma Fen Bilimleri dersi 7. Sınıf Kuvvet ve Enerji ünitesi ile,
- Araştırma grafik okuma, çizme ve okuryazarlık ile
- Araştırma belli sayıda Web 2.0 araçlarının kullanımı ile sınırlıdır.

1. 8. Tanımlar

Grafik: Sözel unsurların anlamlandırılmasında etkili olan, kavramları, sayıları ve oranları göstermeye yarayan, soyut düşünceleri ve karmaşık bilgileri görselleştirerek sunan araçlardır (Bayazıt, 2011; Ercan vd., 2018).

Grafik okuryazarlığı: Grafikleri oluşturma, sunma, okuma, yorumlama ve veriler arasında ilişki kurma, verilerin ötesini okuyabilme becerisidir (Yalçın ve Duran, 2022).

Web 2.0: İçerik platformlarını ziyaret eden kullanıcıların bu içeriğe etkin bir şekilde katkıda bulunabildiği, eklemeler yapabildiği ve pasif konumdan aktif konuma geçebildiği sosyal teknolojik ortamları ifade etmektedir (Uysal ve Çaycı, 2022).

2. BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Çalışmanın bu bölümünde "grafik", "grafik okuryazarlığı", "fen bilimleri dersinde grafiklerle ilgili kazanımlar", "web 2.0 araçları", "araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı" ve "ilgili araştırmalar" başlıkları açıklanmıştır.

2. 1. Grafikler

Türk Dil Kurumu sözlüğünde grafik; biçim desen veya çizgilerle gösterme olarak tanımlanmıştır (TDK, 2022). Bu tanıma bakıldığında grafik aslında görsel bir öğrenme aracıdır. Grafikler, veriler arasındaki ilişkilerin bir göstergesidir. Karmaşık ve anlaşılması zor verilerin özetlenmesi grafikler sayesinde mümkündür ve verileri yorumlamayı kolaylaştırır. Verileri yorumlayabilmenin en iyi yolu, grafik ve tablo gibi görsel düzenleyicilere aktarmaktır (Temiz ve Tan, 2009). Grafikler karmaşık olan matematiksel ifadeleri daha basit hale getirmeye yarar ve birçok veriyi tek bir noktada toplayabilir. Grafikler, bir olayın durumunu istatistiksel ve sosyal olarak göstermesi bakımından yararlıdır (Yanpar Yelken, 2021). Ateş ve Stevens (2003), grafiklerin değişkenler arasındaki ilişkileri temsil ettiğini söylemişlerdir. Grafikler verilen değerleri daha basit hale getiren ve anlamayı kolaylaştıran görsel araçlardır. Grafikler aracılığıyla, incelenen verilerin analizi kolaylaşır.

Grafik oluşturma birçok ilkökul ve ortaokul fen programında öğretilmesi ve grafiklerin yorumlanması, çoğu ortaöğretim programının gerekli bir parçası olması, grafiklerin fen bilimlerindeki etkisini göstermektedir (Mckenzie ve Padilla, 1986). Fen eğitiminde grafikler, öğretim materyali olarak yer almaktadır. Bilginin kalıcı hale getirilmesi ve anlaşılmasının kolay olması yine grafikler ile mümkün olabilmektedir. "Grafik biçiminde sunulan verileri öğrencilerin anlaması için bilmeleri gereken ilk şey, bilgilerin grafiğin içine nasıl yerleştirildiğidir" (Akgün, 2010). Bu sayede öğrenciler grafikler aracılığıyla dinamik bir öğrenme ortamına sahip olabilirler.

Grafikler eğitim öğretimde ve günlük hayatımızda sıkça karşımıza çıkmaktadır. Değişen dünya ile birlikte verilerin anlaşılması ve yorumlanması önem arz etmektedir. Grafikler aracılığıyla öğrencilere birçok beceri kazandırılabilir. Kaput'a (1995) göre grafiklerin özellikleri şu şekildedir:

- Grafikler, soyut veya karışık olan bilgileri düzenler ve anlaşılabilirliği artırır. Bu nedenle dersler ve öğretim açısından önem teşkil eder.
- Problem çözme becerisi görsel beceriye dönüştüğü için bu becerinin gelişimine ve bireyin düşünce sürecine katkı sağlar.

- Problem çözme becerisinin artması, öğrencinin öğretimsel sürecini ve sosyal iletişiminin geliştirir (aktaran Yalçın ve Duran, 2022).

2. 1. 1. Grafik Çeşitleri: Bu bölümde grafik çeşitlerine yer verilmiştir. Grafiklerin kullanım amacına göre farklı çeşitleri bulunmaktadır. Arıkan (2003), grafikleri belli kategorilere göre gruplandırmıştır. Bunlar:

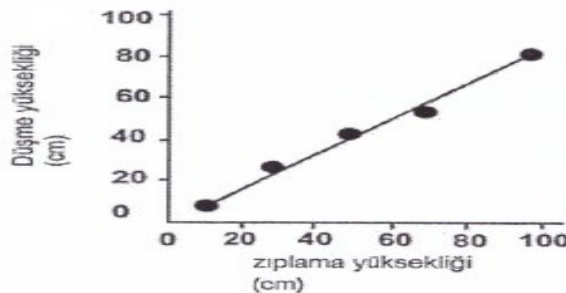
- Görünümlerine göre grafikler: Şekil ve görünümüne göre adlandırılmaktadır. Bu grafikler; pasta, sütun, çubuk, çizgi, alan, akış diyagramlar, yatay barkod, serpilme, termometre ve krokidir.
- Amaçlarına göre grafikler: İlişki gösteren, değişimleri gösteren ve akışları gösteren grafiklerdir. Bu grafikler; histogramlar, sütun ve termometre grafikleri, pert şeması, akış şemalarıdır.
- Alan veya konularına göre grafikler
- Çizim tekniğine göre grafikler
- Kullanılan verilere göre grafikler
- Boyutlarına göre grafikler
- Mukayese tarzına göre
- Kullanana göre
- Özel grafikler şeklinde gruplandırmıştır.

Uygun grafik türünü seçmek verileri anlamayı daha fazla kolaylaştıracaktır. Bu bölümde grafikler; çizgi, sütun, daire, histogram ve şekil olmak üzere açıklanmıştır.

2. 1. 1. 1. Çizgi Grafik: Çizgi grafikler, iki sürekli değişken arasındaki ilişkiyi resimsel biçimde gösterir (Mckenzie ve Padilla, 1986). Aynı zamanda çizgi grafik, verilerin eğilimlerini göstermek amacıyla kullanılır (Akgün, 2010). Çizgi grafikler oluşturulurken eksenler değişkenlere göre isimlendirilir. Veriye karşılık gelen bölüm işaretlenir. Oluşan noktalar uygun şekilde birleştirilir.

Şekil 1

Çizgi grafik örneği

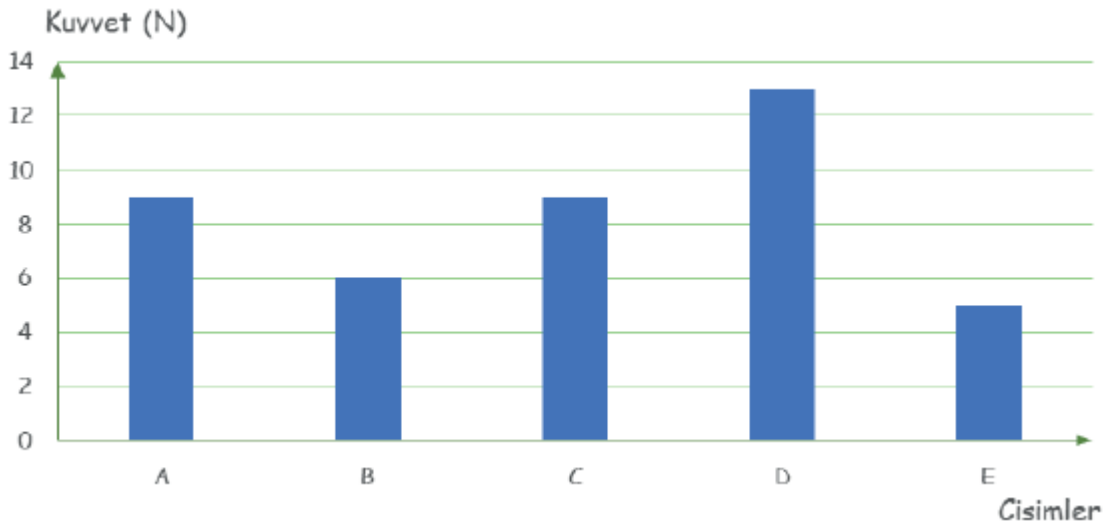


Şekilde gösterilen bir çizgi grafiğidir. Bir yatay ve dikey eksenenden oluşmaktadır. Bu grafik çeşidi birden çok veriyi karşılaştırmayı sağlar. Özellikle çok fazla verinin bulunduğu durumlarda kullanılır. Örneğin bir yıl içerisinde sürekli değişiklik gösteren durumlar için kullanılabilir. Fen eğitiminde de sıklıkla kullanılmaktadır. Ancak yapılan birçok çalışmada öğrencilerin çizgi grafik çizmede ve yorumlamada zorlandıkları sonucuna ulaşılmıştır (Kranda ve Akpınar, 2020; Kwon, 2002; Tekerek ve Cebesoy, 2017; Zorluoğlu ve Türkmen, 2020). Bu nedenle fen eğitiminde çizgi grafiklerinin kullanımının artması gerektiği düşüncesi savunulmaktadır.

2. 1. 1. 2. Sütun Grafiği: Sütun grafikleri en basit ve en temel grafik çeşitlerindendir ve özellikle rakamsal büyüklükleri mukayesede yaygın olarak kullanılmaktadır (Arıkan, 2003). Sütun grafiğinde veriler genellikle çubuklar yardımıyla gösterilir. Grafikte verileri gösteren çubukların enlerinin aynı olması gerekmektedir.

Şekil 2

Sütun grafiği örneği

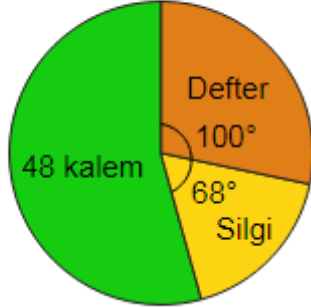


Sütun grafiğinin pek çok çeşidi bulunmaktadır. Sütunlar yatay ya da dikey şekilde gösterilebilir. Veriler arasındaki farkın fazla olduğu durumlarda daha çok kullanılır. Bu grafik türünde verilerin aktarımı daha net şekildedir. Budanur (2004), çalışmasında sütun grafikleri için, verilmesi amaçlanan bilginin çok açık bir şekilde yansıdığı bu grafiklerde, grafiği yorumlamak ve elemanlar arasındaki karşılaştırmaları yapmanın daha kolay olduğunu ifade etmiştir.

2. 1. 1. 3. Daire Grafiği: Bir nesneye ait parçanın, tamamı ile olan ilişkisini göstermede kullanılır (Dağdevirenler, 2020). Çeşitli alanlara göre yüzdeyi en iyi şekilde gösterir (Fry, 1981). Süreksiz veriler için kullanılır (Zacks ve Tversky, 1997, aktaran Polat, 2016, s. 11). Daire grafiğine "pasta grafiği" de denilmektedir.

Şekil 3

Daire grafiği örneği

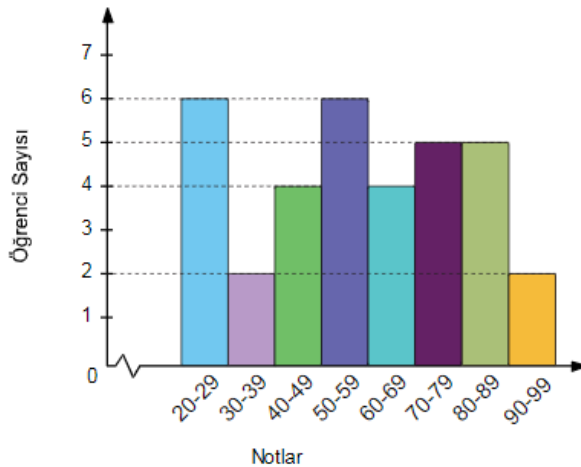


Daire grafiğinde genellikle her bir dilim farklı renge boyanır. Her bir dilim bir veriyi gösterir. Dilim ne kadar çok alan kaplıyorsa büyüklüğü o kadar fazladır. Bu nedenle çok fazla verinin kullanılması dilim aralıklarını küçülteceğinden, daha az verinin bulunduğu durumlarda kullanılması daha uygundur.

2. 1. 1. 4. Histogram Grafiği: Histogramlar, çubukların aralarında boşluk olmayan dikdörtgen şeklinde olan grafiklerdir (Akgün, 2010). Histogram grafikleri sütunlar arasında boşluk bırakılmadan çizilir.

Şekil 4

Histogram grafiği örneği



Histogramlar daha çok verilerin bir noktada toplandığı durumlar için kullanılır. Gruplara ayrılmış veriler söz konusudur. Her bir detayın gösterildiği değişimleri ifade etmezken, daha genel sonuçlar için kullanılabilir. Yukarıdaki örnekte verildiği gibi notlar 20, 21, 22... şeklinde devam etmemektedir. 20'li notlar tek bir çatıda toplanmıştır. Bu durum

ayrıntılı bilgi sahibi olmayı değil daha genel bir sonuca ulaşmak amacıyla histogramların kullanımını sağlar.

2. 1. 1. 5. Şekil Grafiği: Konuyla ilgili şekil ve resimlerin kullanıldığı grafiklerdir (Arıkan, 2003). Şekil grafikleri ilköğretim seviyesinde daha çok kullanılmaktadır. Şekil (resimli) grafikler; sayısal değerlerin, basit resimler veya çizimler kullanılarak gösterildiği grafik türüdür (Budanur, 2004). Bu grafikte kullanılan resimlerin doğru seçilmiş olması önemlidir.

Şekil 5

Şekil grafiği örneği

Çiçekler	Çiçek Sayısı
Menekşe	▲ ▲ ▲
Lale	▲ ▲ ▲ ▲ ▲
Sümbül	▲ ▲
Karanfil	▲ ▲ ▲
Gül	▲ ▲ ▲ ▲

Resimli grafikler temsil ettiği nesneyi birebir yansıttığından dolayı diğer grafik türlerine göre daha etkilidir (Akgün, 2010). Çünkü verilen her bir şekil bir değere karşılık gelmektedir. Bu da şekil grafiklerinin yorumlanmasını kolaylaştırır.

2. 2. Grafik Okuryazarlığı

Okuryazarlık kavramı; "Öğrencilerin edindikleri bilgileri günlük yaşama aktararak mantıksal çıkarımlar yaptığı ve bilgileri, problemleri yorumlamak ve çözmek için kullandıkları çıkarımlar yapma becerisi olarak tanımlanmaktadır" (MEB, 2010). Kimura (1999; akt, Aoyama ve Stephans, 2003) istatistik okuryazarlığının önemli bir bileşeninin, nicel bilgilerden nitel bilgiler çıkarma ve/veya nitel ve nicel bilgilerden yeni fikir yaratma becerisi olduğunu öne sürmüştür. Yani grafik okuryazarlığı, grafikteki verilerden yararlanarak yeni bir üretim yapmayı gerektirir. Bu nedenle yaratıcılık becerileri de grafik okuryazarlığında önem taşımaktadır. Fry (1981) ise, grafik okuryazarlığını grafikleri okuma ve yazma (veya çizme) becerisi olarak ifade etmiştir. Grafik okuryazarlığı sadece diyagramları doğru çizme ve okuma becerisi değil, aynı zamanda öğrencinin bilgi düzeyidir (Ozodovich, 2021). Öğrenci bilgi düzeyinin olması, verilen grafiğe yönelik yeni fikirler üretip yapılandırmasını sağlar. Bu açıdan bakıldığında grafikler görsel araçlardır ve grafikler önce gözlemlenip, gözlem sonuçlarına bir anlam yüklemeyi gerektirir. Kwon (2002) grafikleri kullanma becerisine göre üç bölüme ayırmıştır. Bunlar:

- Yorumlama becerisi: Grafiklerden sözel ifadelerle çeviri yapabilme
- Modelleme becerisi: Grafiği kullanma ve çizebilme
- Dönüştürme becerisi: Yorumlamayı içerir. Bir grafikten başka bir grafiğin oluşturma becerisi olarak tanımlanabilir.

Yorumlama kavramı, bir grafiği gözlemleyip kendi cümleleri ile ifade etmedir. Modelleme, grafiği tanıyarak farklı alanlara aktarabilme ve çizebilmektir. Dönüştürme ise grafikten yaratıcılığı kullanarak anlam çıkarma ve farklı grafik çeşitlerine dönüştürmek şeklinde ifade edilebilir. Yorumlama, modelleme ve dönüştürme becerisine sahip olan kişiler grafik okuryazarlığı becerisi kazanabilirler. Ancak her öğrencinin grafik okuryazarlık düzeyi aynı değildir. Bu becerinin gelişmesi kişinin grafiklerle ne kadar ilişkili olduğuyla, grafiklerle karşılaşma durumuyla, problem çözme becerisiyle ve argüman üretmesiyle ilgili olabilir. Yalçın ve Duran (2022), grafik okuryazarlığı ile ilgili yapılan çalışmalardan hareketle bu kavrama ilişkin bir piramit oluşturmuşlardır.

Şekil 6

Grafik okuryazarlık piramidi



Piramite bakıldığında en temel olan becerinin grafikleri okuyarak verileri anlama olduğu, ikinci temel becerinin anladığı verileri yorumlama, üçüncü temel becerinin verileri başka verilere dönüştürebilme ve en üst nokta olan grafik okuryazarlığı yer almaktadır. Grafik oluşturma ve yorumlama becerilerinin bilimsel okuryazar bireylerin gelişimi için önemli olduğu açıktır (Ateş ve Stevens, 2003).

Mchenzie ve Padilla (1981), grafiklerin eğitimde giderek önemli bir rol üstlendiğini belirtmişlerdir. Grafik okuryazarlığının gelişmesi için gereken adımlar aslında eğitimde, artan grafiklerin gelişmesi için gereken adımlardır. Grafik okuryazarlığı ile ilgili ilkökul ve ortaokullarda ders şeklinde verilmesi bu beceriyi arttırabilir. Günümüzde okuryazarlık kavramı önemsenmektedir. Waller (2012), okuryazarlık testlerinin belge okuryazarlığı ve

nicel okuryazarlığını da kapsadığını ifade etmektedir. Bu noktada doküman okuryazarlığı, düz yazı ve grafik okuryazarlığını kapsamaktadır. Bu nedenle günlük hayatta kullanılan okuryazarlık kavramı aslında grafik okuryazarlığını da içerisinde barındırmaktadır. Derslerde ve günlük yaşamda kullanılması gereken bu becerinin geliştirilmesi önem arz etmektedir.

Grafik okuryazarlığının gelişmesi için gereken adımları Fry (1981) şu şekilde açıklamıştır:

- Müfredatta grafik okuryazarlığı için zaman ayırmak
- Grafikler hakkında okuduğunu anlama türünde sorular sormak
- Grafiklerin iyi kullanıldığı metinleri seçmek
- Öğrencilerle grafiklerin önemi hakkında konuşmak
- Öğrenci ödevlerindeki grafiklere not vermek
- Bir fikri açıklarken grafik kullanmak

Bu bağlamda çalışmada gerçekleştirilen uygulamaların, grafik okuryazarlığının geliştirilmesine paralel basamaklar içermektedir. Grafiklerle ilgili öğrencilere bilgiler verilip grafiklerin öneminden bahsedilmiştir. Grafik okuryazarlığının geliştirilmesine yönelik öğrencilere grafik eğitimi uygulanmıştır. Eğitim sırasında grafikler sıklıkla kullanılmıştır.

2. 2. 1. Grafik Okuma: Grafikler, küçük bir alana yüksek yoğunlukta bilgi sığdırır (Fry, 1981). Grafik okuma öğrenilen bir beceridir; kendiliğinden oluşmaz (Glazer, 2011). Grafik okuma, okuryazarlığın başlangıcı sayılabilir. Akgün (2010), öğrencilerin grafik okurken eksenler üzerindeki değerleri, birimleri ve aktarılan bilgiyi fark etmelerini; grafikteki veriler arasında anlam kurmalarını, birden çok veriyi karşılaştırıp sonuç çıkarmalarını ve genellemeler yapmalarının gerekli olduğunu söylemektedir.

Grafik okuma temelde grafiğe bakarak değerler arasındaki bağlantıları anlayabilme becerisidir. Yani öğrenci bir grafikte karşılaştığı zaman matematik becerilerini de kullanarak, verilen değerleri kavrayıp çıkarım yapabilmelidir. Grafik okuma sırasında kullanılan beceriler öğrencilerin çözüme ulaşma becerilerinin gelişimine de katkı sağlar.

2. 2. 2. Grafik Yorumlama: Grafikler kavramları özlü bir şekilde sunar ve çok sayıda açıklayıcı yazı gerektirecek bilgileri bir arada verirler (Mckenize & Padilla, 1986). Verilen bu bilgileri anlamlandırmak için grafikteki verileri yorumlamak gerekmektedir. Yorumlama genellikle öğrencilerin, bir grafiği okuyup anlamlandırma veya anlam çıkarma becerilerini ifade eder (Kramarski, 1997). Onwu'ya (1993) göre grafikleri yorumlayabilmek için bazı beceriler gereklidir. Bu beceriler:

- Değişkenler arasındaki ilişkilerin belirtilmesi
- İki veya daha fazla grafiğin sonuçlarının birbiriyle ilişkilendirilmesi,

- Enterpolasyon ve ekstrapolasyon
- Bir noktanın x-y koordinatlarını belirlemektir.

2. 2. 3. Grafik Çizme: Grafik okumak ve anlamak grafik okuryazarlığının sadece yarısıdır. Diğer yarısı ise onları çizebilme becerisidir (Fry, 1981). Bu nedenle çizme becerisi de en az okuma ve yorumlama kadar önemlidir. Grafik çizme belli aşamalardan meydana gelmektedir. Onwu (1993) bu aşamaları şu şekilde sıralamıştır:

- Eksenlerin çizilmesi ve ölçeklendirilmesi
- Değişkenlerin doğru eksenlere yazılması
- En uygun çizginin kullanılması
- Noktaların birleştirilmesi

Grafik çizimi tabloda sunulan verilere uygun grafiğin seçilmesi, başlığın belirlenmesi, yatay ve dikey eksenlerin için birimlerin yazılması, bağımlı/bağımsız değişkene uygun eksen belirlenmesi, verilerin doğru yerleştirilmesi ve grafik türüne uygun şekilde birleştirilmesi adımlarından oluşur.

Arıkan (2003), grafik çizmenin amaçlarını şu şekilde açıklamıştır:

- Bilgileri görülr hale getirmek
- Uzun yazıları görselleştirerek bilgi vermek
- Birden çok veriyi küçük bir yerde sergileyebilmek
- Tablodaki rakamları açıklamayı sağlamak
- Bir olguyu kısa ve kolayca açıklamayı sağlamak
- Bir konunun anlaşılma seviyesini ya da bilgi düzeyini belirlemek amacıyla kullanılmaktadır.

Ulusal ve uluslararası birçok sınavda grafikler kullanılmaktadır. Bu sınavlardaki başarı düzeyinin artırılabilmesi için grafiklerin iyi okunup yorumlanması gerekmektedir. Bu nedenle bir grafiğin neden çizildiğini anlamak önem arz etmektedir. Ülkemizde fen, matematik ve sosyal gibi derslerde grafikler kullanılsa da doğrudan ders olarak verilmemektedir.

2. 3. Fen Bilimleri Dersinde Grafikle İlgili Kazanımlar

Bu bölümde 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında grafik kavramının yer aldığı kazanım ve sınıf düzeylerine yer verilmiştir. Öğretim programında öğrencilerin bir problemin çözümü için ürün geliştirme aşamalarında grafik okuma veya oluşturma becerilerini de kullanmaları beklenmektedir (MEB, 2018). Fen öğretim programının, matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide temel yetkinlikler kısmında grafik kullanma becerisi kavramından

bahsedilmektedir. Bir problem çözümünde öğrencilerden buldukları nicel ve nitel verileri, gözlemleyip kayıt altına almalarını ve grafik okuma veya oluşturma becerileriyle incelemeleri beklenmektedir (MEB, 2018). Bilimsel süreç becerilerinin verileri kullanma ve model oluşturma adımı ise öğrencilerden beklenen beceriler arasında, verilerin grafiklere dönüştürülmesi yer almaktadır. Grafikler sayesinde çok karmaşık olan istatistik verilerinin sonuçları öğrenciler tarafından kolayca öğrenilebilir (İşman, 2005, aktaran Akgün, 2010, s. 42).

Tablo 1

Kazanım tablosu

Sınıf	Kazanım
6. Sınıf	F.6.3.2.2. Yol, zaman ve sürat arasındaki ilişkiyi grafik üzerinde gösterir

Ünite içerisinde grafiklere yer verildiği halde kazanım olarak 6. sınıf seviyesinde bir adet doğrudan kazanım bulunmaktadır. Öğrenciler kazanım kapsamında grafikleri çizme ve yorumlama becerileri kazanmaktadır. Kazanımlarda doğrudan grafik kavramı geçmese de 5. sınıf düzeyi için "Maddenin Hâl Değişimi" konusu kapsamında, 7. Sınıf düzeyi için "Enerji Dönüşümleri" konusunda ve 8. sınıf düzeyinde "Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi" ünitesi kapsamında grafik kavramına yer verilmektedir. Ayrıca 7. sınıf "Kuvvet ve Enerji" ünitesi içerisinde de grafikler sıklıkla kullanılmaktadır. Ancak öğrencilerin grafik becerilerini arttırmak adına doğrudan kazanım olarak yer alması gerekmektedir.

Alanyazında yapılan çalışmalara bakıldığında Zorluoğlu ve Türkmen (2020) yaptıkları çalışmada grafik okuma, çizme ve yorumlama becerilerinin, öğrencilerin başarı düzeyinden bağımsız olarak düşük seviyede olduğunu belirlemişlerdir. Benzer şekilde Tekerek ve Cebesoy (2017) da çalışmasında öğrencilerin grafik yorumlama ve çizmede zorluk yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Roth & Bowen (1999) çalışmasında "Derslerde grafik öğrenmek bu kadar zor olabilir mi?" sorusunu yöneltip, grafik öğretiminde derslerin ve kitapların etkileşiminin sorgulanabileceğini belirtmişlerdir. Bu nedenle grafiklerin daha iyi kavranabilmesi ve anlaşılması için Fen programında grafiklerle ilgili konu ve kazanımlara daha çok yer verilebilir.

2. 4. Web 2.0

Günümüzde bilgiye olan ulaşım kaynaklarımız artmıştır. Bilgiye ulaşım kaynaklarından en önemlisinin teknoloji olduğu yadsınamaz bir gerçektir. Bilgisayar ve internet ile başlayan bu süreç yapay zeka kavramına doğru devam etmektedir. Teknolojinin gelişimi günlük hayatımızdaki birçok şeyi etkilediği gibi eğitimi de etkilemiştir. Teknolojinin

eğitim ortamlarında kullanılması eğitim teknolojisi kavramından bahsetmemizi gerektirir. Eğitim teknolojisi, öğrenmenin etkili ve kalıcı olmasını sağlamaktır (İşman, 2002). Bu bağlamda fen eğitiminde de sıklıkla teknolojiye dayanılmaktadır. Teknolojinin gelişim sürecinde karşımıza Web 2.0 kavramı çıkmaktadır. Web, internet üzerinde çalışan ve www ile başlayan adreslerdeki sayfaların görüntülenmesini sağlayan servistir (Çekinmez, 2009). Web zaman içerisinde gelişim göstermiş ve;

- Web 1.0
- Web 2.0
- Web 3.0
- Web 4.0 kavramları ortaya çıkmıştır.

Web 1.0, tek taraflı bilgi akışı sağlayan bir ağıdır (Ersöz, 2020). Kullanıcıların sadece içerikleri takip ettikleri bir yapıdan meydana gelmiştir. Web 2.0 ilk kez O'Reilly Media tarafından 2004 yılında ortaya çıkan bir kavramdır. "Web 2.0, bilgisayar endüstrisinde internetin bir düzlem olarak ilerlemesiyle bir işletme devrimi ve bu düzlemin kurallarını başarı için anlamaya çalışmaktır. Bu kurallar arasında başlıcası şudur: Ağ etkilerini daha çok insanın kullanabilmesi için programlar kurmak." olarak tanımlanmıştır. Web 2.0'in özelliklerine baktığımızda ise Çekinmez (2009) şu şekilde sıralamıştır:

- Her şey kullanıcı temellidir.
- Ara yüzlerin etkileşimli ve kolay kullanımlıdır.
- Sosyal platformlar oluşturma imkânı sunmasıdır.
- Statik olan her yapıyı, bilgi dâhil, dinamik hale getirerek değişim ve gelişimlere açık olmasıdır.

Web 2.0 araçları eski öğrenme yollarını değiştirmiş ve yenilerini ortaya koymuştur (Horzum, 2010). Web 2.0 araçları kullanıcı temelli oldukları için öğrencilere bireysel öğrenme hızında ve kendi öğrenmesinden sorumlu oldukları bir alt yapı oluşturur. Web 2.0 içerisinde farklı araçları bulunduran geniş bir kavramdır. Web 2.0 teknolojilerinin sayısı teknolojinin gelişmesiyle birlikte artmaktadır. Benzer özellikteki araçlar özelliklerine göre belli başlıklar altında sınıflandırılmakta ve bu sınıflandırma her geçen gün değişmekte ve gelişmektedir (Altıok ve diğerleri, 2017). Web 2.0 araçlarının temel sınıflandırmasını aşağıdaki tabloda verildiği gruplandırmışlardır.

Tablo 2

Web 2.0 araçlarının sınıflandırılması

Animasyon Araçları	Kodlama Araçları	Sınıf Yönetim Araçları
--------------------	------------------	------------------------

Anket Araçları	Logo Tasarım Araçları	Sunum Araçları
Depolama ve Dosyalama Araçları	Müzik ve Ses Araçları	Takım ve Grup Oluşturma Araçları
Dijital Pano Araçları	Oyun Geliştirme Araçları	Takvim Çizelge Uygulamaları
Elektronik Kitap Araçları	Sosyal Paylaşım Siteleri	Metin ve Yazarlık Araçları
Fotoğraf ve Resim Araçları	Poster ve Afiş Araçları	Video Konferans Araçları
Harita Araçları	Sanal Gerçeklik Araçları	Video Araçları
Karikatür ve Çizim Araçları	Test ve Sınav Araçları	Web Geliştirme Araçları

Tabloya bakıldığında yirmi dört ayrı başlık altında sınıflandırmışlardır. Sınıflandırılan her bir araç pek çok farklı Web 2.0 uygulamaları içermektedir. Her bir araç farklı becerilerin gelişmesine etki etmektedir. Örneğin logo tasarım araçları ve web geliştirme araçları yaratıcılık becerisini geliştirirken animasyon araçları ve sunum araçları tasarım becerilerini geliştirebilir. Göksun ve diğerleri (2018), çalışmasında Web 2.0 araçlarını belli kategoriler şeklinde sunan bir site hazırlamışlardır. <https://egitimcantasi.com> adresinden siteye ulaşım sağlanabilmektedir.

2. 4. 1. Web 2.0'ın Eğitime Katkıları: Web 2.0 araçlarından eğitim ortamında sıklıkla yararlanılmaktadır. Eğitimde öğretmene ve öğrencilere katkı sağlamaktadır.

Byrne (2009), Web araçlarının öğretmene sağladığı katkıları şu şekilde ifade etmiştir:

- Daha güncel öğretim materyallerini derse dahil etmeye
- Dersin geliştirilmesine
- Öğretmeni güncel tutmaya
- Öğrencileri takip etmeye katkı sağlamaktadır.

Web 2.0 araçları öğretmenlere kendilerini geliştirmelerini sağlarken teknolojiyi etkin kullanmalarına ortam sunar. Gelişen ve değişen dünyada yeniliklere ayak uydurmak öğretmenin önemli görevlerinden sayılabilir. Altıok vd., (2017) öğretmen adaylarıyla yaptıkları çalışmada, öğretmenler Web 2.0 araçlarının; yeni bilgi ve beceriler kazandırdığı motivasyonu arttırdığı ve kişisel gelişime olumlu katkı sağladığını ifade etmişlerdir.

Web 2.0 araçlarının öğretmene katkıları olduğu gibi öğrenciler için de sağladığı yararlar vardır. Byrne (2009), Web araçlarının öğrencilere sağladığı katkıları şu şekilde sıralamıştır:

- Doğru eğitimden sonra öğrenciler sunum, belge, video ve podcast oluşturabilir.
- Daha fazla ve daha derin bilgiye ulaşabilir.

- Öğrenciler bilgiye erişip bilgiyi kullanabilir.
- Nasıl öğreneceğini anlamalarına imkan sağlar.
- Öğrenciler kendilerine yöneltilen soruları değil, kendi sorularını yaratırlar.
- Bilgileri doğrulama alışkanlığı geliştirirler.

Web 2.0 araçları öğrencilere kendi öğrenmelerinden sorumlu olmalarını sağlar. Öğrenciler bireysel hızlarında öğrenebilirken, grup çalışmalarına katılabilir ve iletişim becerilerini geliştirebilirler. Web araçları zaman ve mekândan bağımsız uygulamaları içerdiğinden öğrencilerin bilgiye ulaşmalarını kolaylaştırır. Akbaba (2019) çalışmasında Web 2.0 araçlarının öğretim ortamında kullanılması, öğrencilerin derse yönelik tutumlarını olumlu etkilediği ve akademik başarıyı arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. 2018 Fen programında da belirtildiği gibi öğrencilerden bilgiyi kendi zihninde yapılandıran, kendi öğrenmesinden sorumlu, öğrenme sürecine aktif katılan ve araştıran-sorgulayan bireyler olmaları beklenmektedir. Web 2.0 araçları bu becerilerin gerçekleşip gelişmesine katkı sağlamaktadır.

Web 3.0 ise literatürde semantik ağ olarak geçmektedir. Web 3.0 kişiye özel veri tabanları oluşturan, bireylerin ihtiyaçlarına yönelik bilgileri sunan bir platform oluşturur (Demirli ve Kütük, 2010).

Web 4.0 ise, henüz net bir tanımı bulunmamaktadır. Web 4.0 uygulamaları arasında sanal gerçeklik, yapay zekaya dayanan sistemler ve bulut teknolojileri yer almaktadır (Duyku, 2021). Ayrıca Web 4.0'ın makineler ile insanlar arasındaki sınırı ortadan kaldıracağı düşünülmektedir (Ersöz, 2020).

Araştırmada Web 2.0 araçları tercih edilmiştir. Web 3.0 ya da Web 4.0 kullanılmamasının nedeni şöyle açıklanabilir;

- Web 3.0 önceki toplanan kişisel verilere dayanarak örnek uygulamalar karşılaştırmayı sağlayan uygulamalar içerir.
- Web 4.0 ise daha çok sanal gerçeklik, bulut teknolojileri gibi yazılımlar içermektedir.
- Web 2.0 araçları ise bilginin tek yönlü olmadığı öğrencilerin kullanımına uygun araçlar içermektedir. Ayrıca Web 2.0 araçları Web'in gelişmesine bağlı olarak güncellenmektedir. Bu araçların bilinirliği ve kullanım sıklığı da fazladır.

Web 2.0 araçlarının eğitime sağladığı avantajların yanında bazı olumsuz yönleri de bulunmaktadır. Bu olumsuz yönler şu şekilde sıralanabilir (Bünül, 2019; Timur vd., 2020):

- Web 2.0 araçlarının kullanımı için internet ortamına duyulan ihtiyaç

- Öğrencilerin dikkatleri kolay dağılabilmesi
- Öğrencilerin daha çok eğlence amaçlı kullanım sağlamak istemesi
- Göz sağlığına zarar veren ve radyasyon gibi etkilerinin olması
- Bu araçların kullanımı sırasında zaman yönetimi açısından sıkıntılar yaşanması
- Araçların kullanımı sırasında meydana gelebilecek teknik sıkıntılar oluşabilir.

2. 4. 2. Araştırmada Kullanılan Web 2.0 Araçları: Bu bölümde çalışmada kullanılan Web 2.0 araçlarına yer verilmiştir.

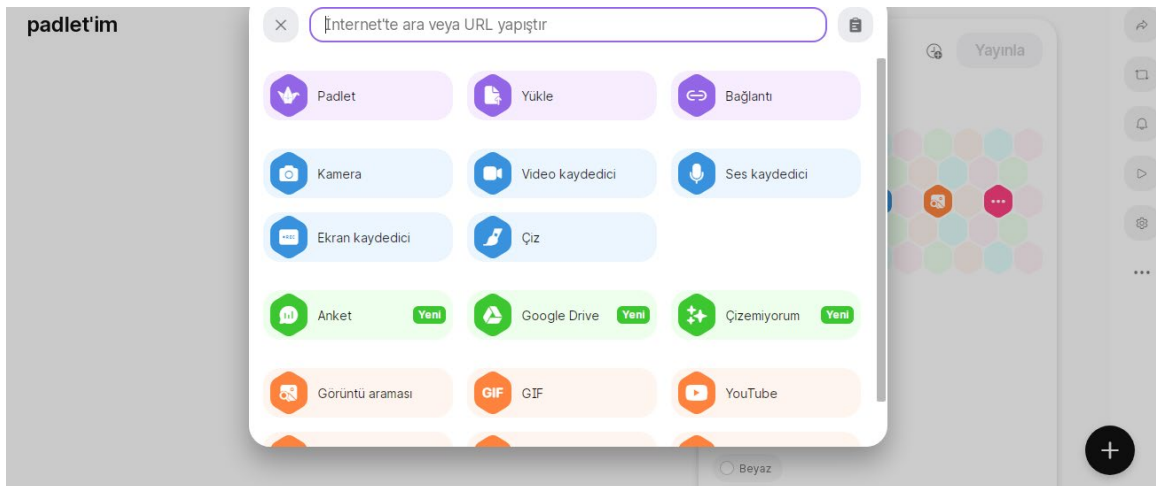
2. 4. 2. 1. Padlet: Wwww.padlet.com adresinden erişim sağlanabilen bir Web 2.0 aracıdır. Padlet tıpkı bir beyaz tahta gibi kullanılabilen, online panolar oluşturabileceğiniz bir araçtır. Padlet uygulamasında Türkçe dil seçeneği bulunmaktadır ve ücretsiz olarak kullanılabilir. Ayrıca bazı farklı özelliklere erişebilmek için sunulan ücretli seçeneği de bulunmaktadır. Dersin her aşamasında kullanılabilen bir araçtır. Uygulama sayesinde hazırlanan panolara dosya ve fotoğraf yükleme, konuyla ilgili adres bağlantıları (URL), ses ve video kaydı eklenebilir. Bu açıdan kullanıcılara pek çok imkanı bir arada sunar. Derslerde öğrenci fikirlerini benzer özelliklere göre gruplandırmak için kullanılabilir. Dersin giriş aşamasında öğrencilerin konuyla ilgili ön fikirlerini aktarmada kullanılabilir. Özdağ (2019)'a göre Padlet:

- Öğrenci grupları ekip halinde beyin fırtınası yapabilir.
- Öğrencilere ödev atamaları ve tanımlanacak aktiviteleri yüklemek için kullanılabilir.
- Öğrenciler, sınıftaki konular ve fikirler hakkında yorum ve geribildirim gönderebilir.

Araştırmada Padlet dersin sorgulama yani giriş aşamasında, gelişme aşaması olan tahminde bulunma ve ders sonunda konuyla ilgili öğrencilere sorulan sorularının yanıtları almak amacıyla kullanılmıştır.

Şekil 7

Padlet web 2.0 aracı



2. 4. 2. 2. Quizlet: Quizlet bir flashcard (bilgi kartı) aracıdır. Quizlet, gizli bir ezberleme bakış açısıyla öğrenmeyi temele almıştır (Sağır, 2019). <https://quizlet.com/tr> adresinden ulaşım sağlanabilmektedir. Ücretsiz olarak kullanılan ve Türkçe dil seçeneği bulunan bir Web 2.0 aracıdır. Uygulama sayesinde bilgi kartları ve çoktan seçmeli kartlar oluşturulabilir. Oluşturulan bilgi kartları aracılığıyla; öğren, oyna ve eşleştir sekmelerinde bulunan temalar kullanılabilir. Ayrıca grupta oynanabilecek temalarda bulunmaktadır. Bu durum kullanıcılara bir kavramı ya da konuyu oyunlaştırarak öğrenmelerine olanak sağlar.

Şekil 8

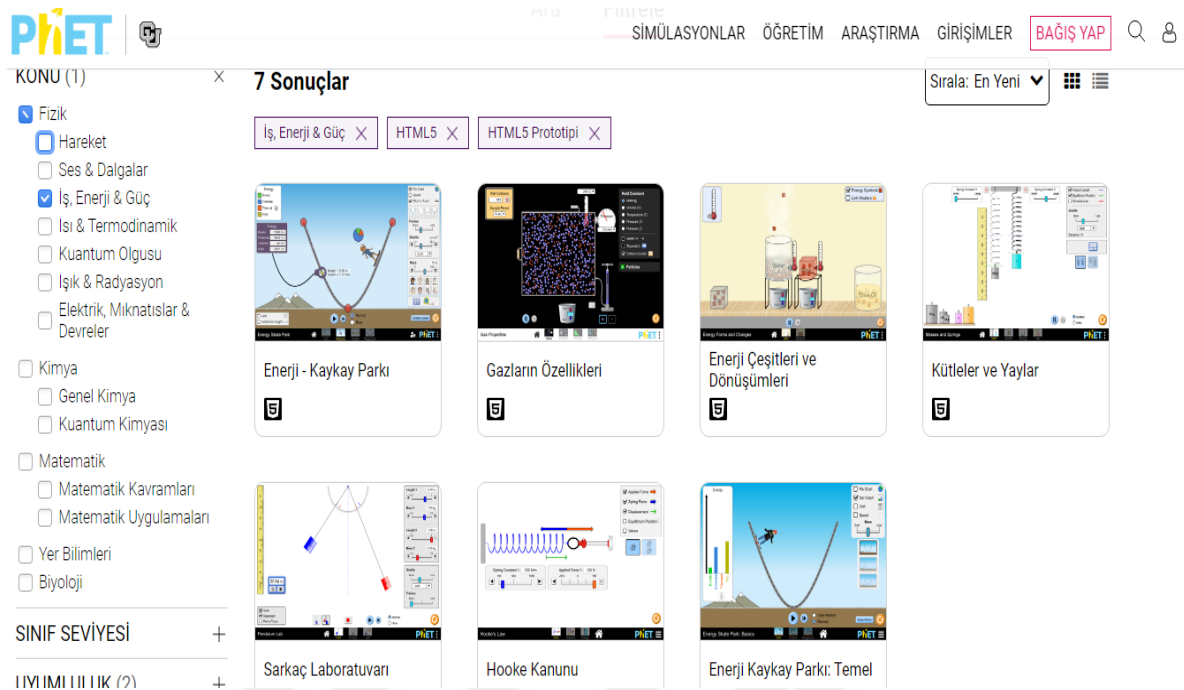
Quizlet web 2.0 aracı



2. 4. 2. 3. PhEt: Fen Bilimleri ve Matematik derslerinde kullanılan bir simülasyon (benzetim) aracıdır. 2002 yılında Nobel Ödüllü Carl Wieman tarafından kurulmuştur. <https://phet.colorado.edu/tr/adresinden> ulaşım sağlanabilir. Birçok dilde kullanım sunmaktadır. Ücretsiz bir Web 2.0 aracıdır. PhEt interaktif simülasyonu, problem çözme becerilerini geliştirmek için tasarlanmış bilimsel bir yaklaşımdır (Yuliati vd., 2018, akt Hamamous & Benjelloun, 2022). Demirel (2017)'e göre benzetim, sınıf içinde öğrencilerin bir olayı gerçekmiş gibi ele alıp üzerinde eğitici çalışmalar yapmalarına olanak sağlayan bir öğretme tekniğidir. Bu açıdan PhEt, kullanıcılara sanal ortamda deneyler yapma olanağı sunar. Kullanıcı sanal ortamdaki deneyleri tekrarlayabilir böylece kendi hızında öğrenme imkanına sahip olur. PhEt aracında farklı sınıf seviyelerine uygun simülasyonlar bulunmaktadır. Çalışmada araştırmacı tarafından kullanılmıştır.

Şekil 9

PhET web 2.0 aracı



2. 4. 2. 4. Jamboard: Google tarafından geliştirilen bir dijital beyaz tahtadır.

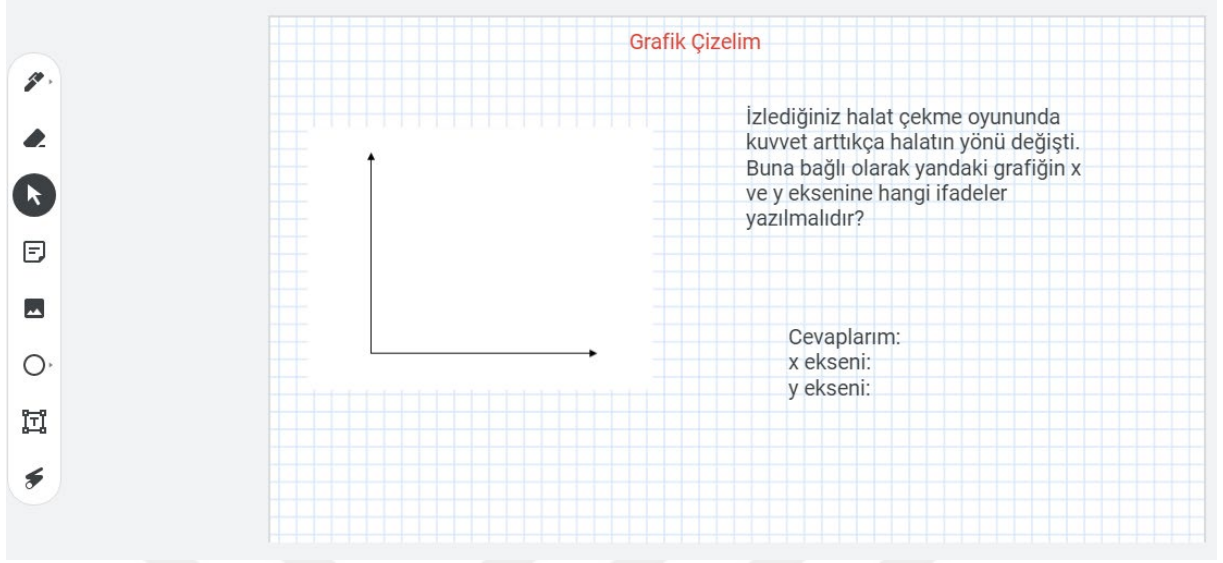
Türkçe dil seçeneği mevcuttur ve ücretsiz olarak kullanılabilir. <https://jamboard.google.com/> adresinden ulaşım sağlanabilir. Jamboard, içerisinde bulunan farklı arka plan ayarlama özelliği sayesinde kullanıcılara serbest çalışma imkânı sunar. Kullanıcılar arka plan ile;

- beyaz kağıt
- düz kağıt
- yüklenebilen bir resim
- milimetrik kağıt gibi seçenekleri tercih edebilirler.

En önemli özelliklerinden biri ise hazırlanan çalışmaların kaydedilip sınıf ortamında tekrar kullanılabilir olmasıdır. Öğrenciler sınıf dışında kaydettikleri çalışmalarını sınıf içinde sunabilir, değişiklik yapabilir ve başka öğrencilerin çalışmalarını tamamlayabilirler. Uygulama sayesinde beyin fırtınası yapılabilir, kaydedilen etkinlik bulut ortamında saklanabilir ve öğrencilerle paylaşılabilir. İngiltere'de bulunan Hazelwood Okulu, öğrencilerin dijital okuryazarlığı geliştirip yaratıcılıklarını artırmada Jamboard aracını kullanmaktadırlar. Jamboard grafik çizmek için uygun bir Web 2.0 aracıdır.

Şekil 10

Jamboard web 2.0 aracı



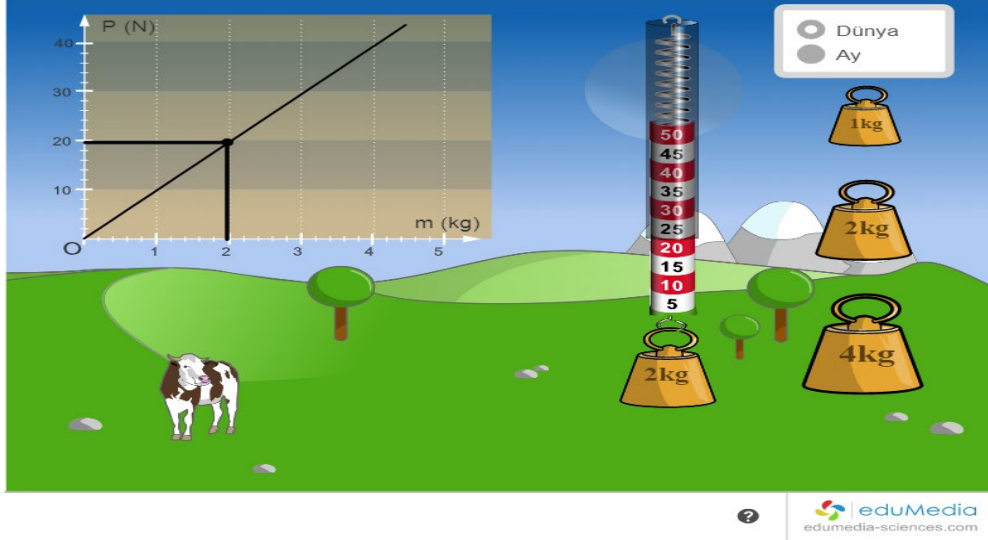
2. 4. 2. 5. EBA: Eğitim Bilişim Ağı kavramlarının baş harflerinden adını alan EBA, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından kurulan bir elektronik içerik ağıdır. FATİH projesine yönelik hazırlanan EBA içerisinde her kademeden öğrenci grubu için ders materyalleri sunmaktadır. EBA platformunun amacı; ihtiyaç duyulan her yerde BİT araçları ile etkili materyal kullanımını destekleyip teknolojinin eğitimle bütünleşmesini kolaylaştırmaktır (Altın ve Kalelioğlu, 2015). Ayrıca öğrenciler öğretmenlerin gönderdiği alıştırma ve ödevleri görebilmekte, birbirleri ile iletişime geçebilmekte, paylaşımlar yapabilmekte ve bireysel hızlarında öğrenebilmektedirler. Öğrenciler EBA aracılığıyla:

- Elektronik kitaplara
- Yardımcı kaynaklara
- Tarama ve alıştırma testlerine
- Konuyla ilgili etkinliklere
- Sanal laboratuvarlara ulaşabilirler.

2. 4. 2. 6. eduMedia: eduMedia bir etkileşimli simülasyon aracıdır. İçerisinde farklı kategorilerde etkinlikler bulunmaktadır. Uygulama aracılığıyla öğrenciler etkinlikler ve deneyler yapabilirler. Yapılan deneyler sanal olduğu için mekân ve zaman açısından kullanım kolaylığı sağlar. Ücretli bir Web 2.0 aracıdır. <https://www.edumedia.com> adresinden ulaşım sağlanmaktadır. Hamamous & Benjellom (2023), eduMedia Web 2.0 aracını kullanarak bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmaya göre simülasyonu kullanan öğrencilerin yüksek motivasyona sahip olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Şekil 11

eduMedia web 2.0 aracı



2. 4. 2. 7. NCES Kids' Zone Grafik Oluştur: NCES Kids' Zone Grafik Oluştur uygulaması veri girişi yapılarak grafik oluşturulan bir araçtır. Ücretsiz olarak kullanılabilir. <https://nces.ed.gov/nceskids/createagraph> adresinden ulaşım sağlanmaktadır. Uygulamada sütun, çizgi ve alan grafiği gibi farklı çeşitlerde grafik oluşturmak mümkündür. Ayrıca grafik oluşturma eğitimi başlığı altında hangi grafik türünün nerede kullanıldığı ve doğru grafik türünün nasıl seçilmesi gerektiğiyle ilgili bilgiler mevcuttur. Başlarken tasarımı başlığı altında bir grafik türü seçilir, eksenlerin yönü ve şekli gibi ayarlamalar yapılır. Veri kısmından grafiğe ait veriler girilir. Etiketler kısmı ile renk ve büyüklük gibi düzenlemeler yapılır ve grafik tamamlanır.

Şekil 12

NCES kids' zone grafik oluştur web 2.0 aracı

Grafik Başlığı:

X Eksen Etiketi:

Y Eksen Etiketi:

Kaynak:

Veri Kümesi: **Öğeler** **Gruplar**

Grup 1

Grup Etiketi:

Renk:

	Ürün Etiketi	Değer
Madde 1:	2	33.4
Madde 2:	3	50.1
Madde 3:	4	
Madde 4:	5	

Min-Değer:

Maksimum değer:

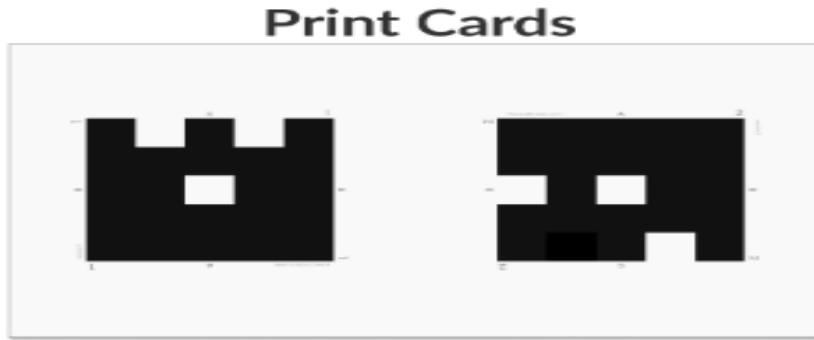
Tasarım
Veri
Etiketler
Özellikler
Vazırlık/Değer

2. 4. 3. Eğitimde Kullanılan Web 2.0 Araçları: Bu bölümde eğitimde kullanılan bazı Web 2.0 araçlarına yer verilmiştir.

2. 4. 3. 1. Plickers: Plickers ölçme değerlendirme için kullanılan bir Web 2.0 aracıdır. Ücretsiz olarak kullanılabilir. <https://www.plickers.com> adresinden ulaşım sağlanmaktadır. Plickers ile gerçekleştirilen etkinliklerde öğrenciler tablet, akıllı telefon veya bilgisayar gibi herhangi bir cihaza ve internet bağlantısına ihtiyaç duymamaktadır (Aslan, 2020). Plickers uygulamasında önce öğretmen tarafından sınıfta kullanılmak üzere sorular hazırlanır, sınıf oluşturulur ve öğrencilere dağıtılmak üzere kart tanımlaması yapılır. Kartlar üzerinde A, B, C ve D seçenekleri gösteren ifadeler yer almaktadır. Ölçme değerlendirme yapılırken sorular öğrencilere yansıtılır, öğrenciler cevaba uygun şekilde kartları gösterir ve öğretmen tüm cevaplar görünecek şekilde kaydeder. Fotoğraflanan cevaplar Plickers aracına yüklenmiş olur, öğrenciler sınav puanlarına erişim sağlayabilirler.

Şekil 13

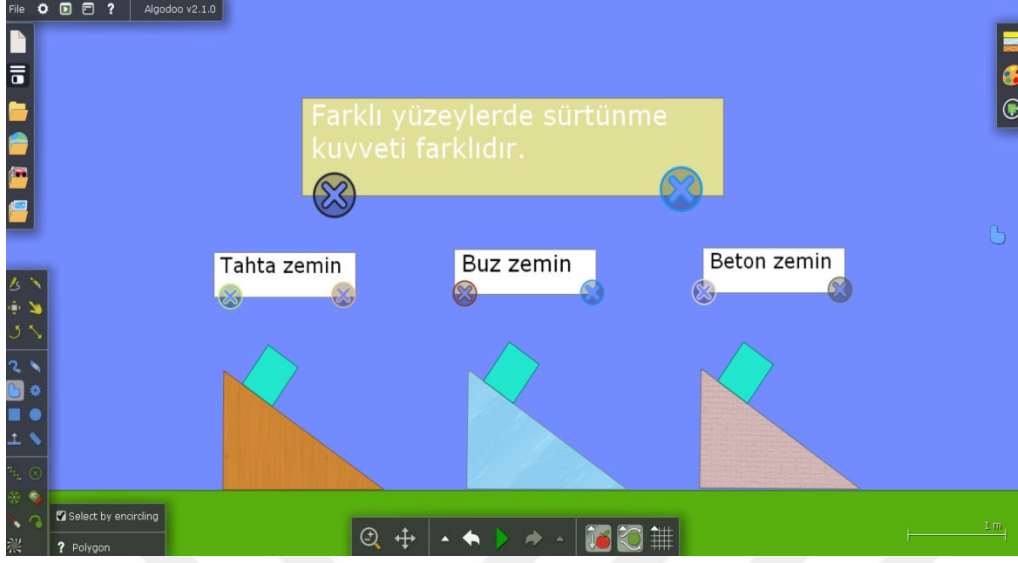
Plickers web 2.0 aracı



2. 4. 3. 2. Algodoo: Algodoo, www.algodoo.com adresinden ücretsiz bir şekilde bilgisayar ve tablete indirilebilen bir simülasyon uygulamasıdır. Algodoo, Newton mekaniği ve geometrik optiğe dayalı etkileşimli simülasyonlar oluşturarak, kullanıcıların matematiksel ve bilimsel bilgiyi inşa etmelerine olanak tanıyan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı göz önünde bulundurularak tasarlanmıştır (Grecoćic & Bodin, 2017). Taştan Akdağ ve Güneş (2018), Algodoo yazılımını Fizik kanunlarının tecrübe edebilecekleri bir ortam sunduğunu, Algodoo'nun yazılım gibi kod yazma bilgisine ihtiyaç duyulmadan, programda verilen nesneleri sürükleyip bırakarak istenen deneylerin yapılabileceğini ifade etmişlerdir.

Şekil 14

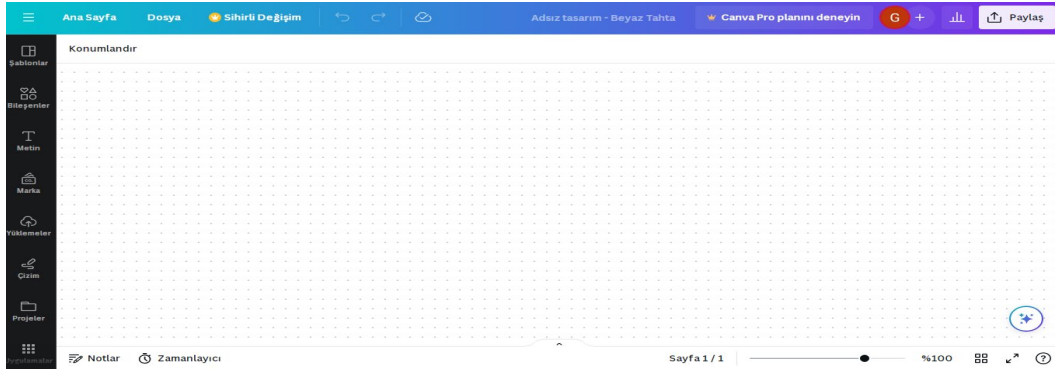
Algodo web 2.0 aracı



2. 4. 3. 3. **Canva:** Canva; sunum, poster, grafik, afiş ve logo tasarlayama yarayan bir Web 2.0 aracıdır. <https://www.canva.com/tr> adresinden ulaşılabilir. Kullanıcılara ücretli ve ücretsiz olmak üzere seçenekler sunmaktadır. Kiper (2019)'e göre Canva öğretmenlere; etkileşimli içerik üretme imkanı ve zengin görsel arayüz sağlar.

Şekil 15

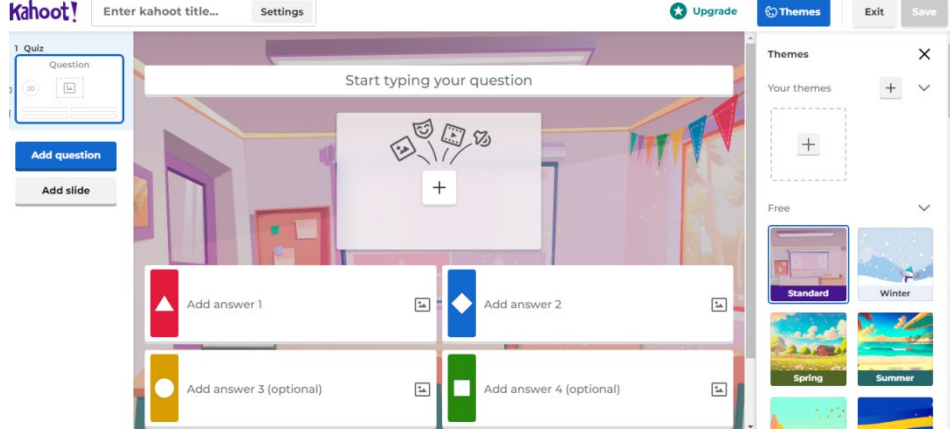
Canva web 2.0 aracı



2. 4. 3. 4. **Kahoot!:** 2012 yılında Johan Brand, Jamie Brooker ve Morten Versvik tarafından Norveç Bilim ve Teknoloji Üniversitesi ile ortak bir projede kurulmuştur. <https://kahoot.com/> adresinden ulaşım sağlanabilir. Oyun temelli olan bir ölçme değerlendirme aracıdır. Sağır (2019), öğrencilere "Haydi telefonları çıkarın ve Kahoot! dersek sınıfınızda nasıl bir iklim oluşur?" sorusunu sormaktadır. Oyun temelli olması öğrenciler için öğretimi eğlenceli hale getirir. Uygulama ile öğrencilerden anlık dönüt sağlanabilmektedir. Bu durum öğretmene, öğrenci öğrenme düzeyi ile ilgili hızlı bilgi verir.

Şekil 16

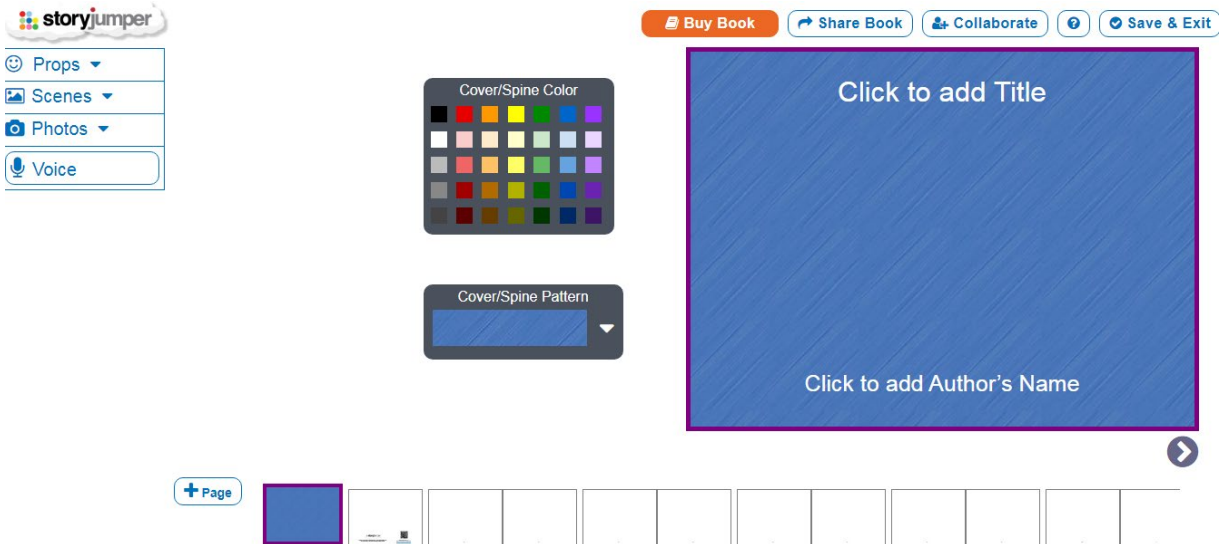
Kahoot web 2.0 aracı



2. 4. 3. 5. StoryJumper: Ücretsiz bir uygulamadır. İçerisinde kişiselleştirmeyi sağlayan özellikler ile dijital kitap oluşturmayı sağlayan bir Web 2.0 aracıdır. Birçok kademede kullanılabilir. Uygulama hikâye oluşturma temeline dayandığı için öğrencilerin yaratıcılık becerilerini geliştirebilir. İçerisinde birden fazla taslaklar bulunan ve oluşturulacak kitap türüne göre seçenekler sunan bir Web 2.0 aracıdır.

Şekil 17

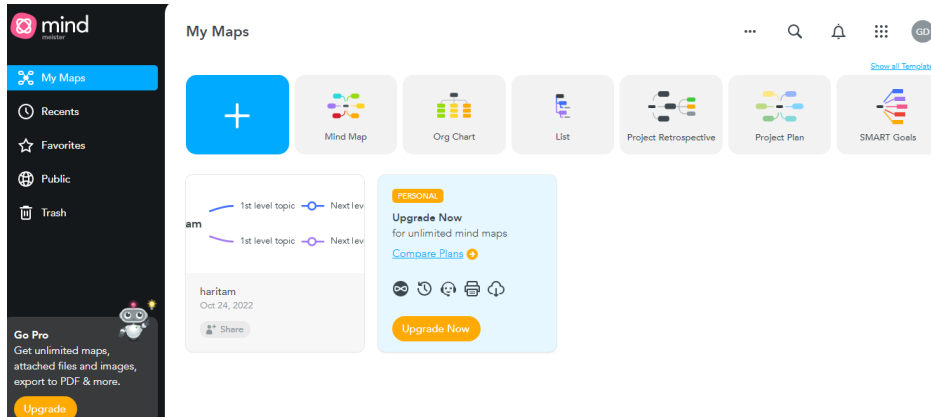
Storyjumper web 2.0 aracı



2. 4. 3. 6. Mindmeister: Zihin haritası oluşturmak için kullanılan Web 2.0 araçlarındandır. Kullanıcılara ücretli ve ücretsiz olmak üzere seçenekler sunmaktadır. Derslerde öğrencilerin fikirlerinin alınması amacıyla kullanılabilir.

Şekil 18

Mindmeister web 2.0 aracı



2. 5. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda disiplinler arası bir bakış açısıyla araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı temel alınmıştır (MEB, 2018). Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme; öğrencilerin kendi öğrenmelerini dahil ettiği, sorularını üretebildikleri, araştırma yapabilen ve araştırmasının sonunda yeni anlam ve bilgi üretebildiği bir süreci kapsamaktadır (Alberta Learning, 2004). Hızlı teknolojik değişimin ortasında anlamak ve yaratmak için yeni beceriler ve bilgiler öğrenmenin bir yoludur (Kuhlthau, 2010).

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının adımlarına bakıldığında; problemi farkında olma ve belirleme, problemi tanımlama, problemle ilgili bilgileri bir araya getirme, hipotez kurma (çözüm yollarını bulma), problemin çözümü için verileri bir araya getirme, verileri analiz etme ve sonuçların bulunması adımları bulunmaktadır (Kılıç ve Gürler, 2022). Adımlara bakıldığında MEB (2018) Fen programında belirtilen alana özgü becerileri de kapsadığı görülmektedir. Örneğin bilimsel süreç becerilerini kapsayan gözlem yapma becerisi, verileri kaydetme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma ve deney yapma becerileri araştırma sorgulamaya paralel becerileri kapsamaktadır. Benzer şekilde yaşam becerileri alt adımlarından olan analitik düşünme ve yaratıcı düşünme becerisi bu yaklaşımla örtüşmektedir.

Araştırma sorgulama yaklaşımına göre öğretmen ve öğrenci görevlerine bakıldığında, öğretmenin bu süreçte çok müdahalede bulunmadan sürece rehberlik eden, öğrenci ise sürece aktif olarak katılıp, kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu bir görevi üstlenmektedir. Sorgulama bireyin bir durumu ya da bir olayı gözlem yaparak ve analiz ederek araştırdığı bir süreçtir. Araştırma ise sorgulamaya dayalı elde edilen bilgilerin farklı bakış açılarıyla ele alındığı bir süreci kapsar. Bu öğrenme yaklaşımı sayesinde öğrenciler farklı üst düzey becerilere ulaşabilirler. Ayrıca okuryazarlık, yazma, konuşma, dinleme ve sunma gibi temel

beceriler araştırma-sorgulama öğrenme yoluyla geliştirilir (Kuhlthau, 2010). Bu nedenle fen öğretim programında da kabul edilen ve uygulanan bir öğrenme yaklaşımıdır. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme adımlarından; sorgulama, var olan bilgiyi açığa çıkarma, tahminde bulunma, uygulamayı planlama ve yapma, yorum yapma ve sonuçları sunma aşamaları kullanılmıştır (Llewellyn, 2014).

2. 6. İlgili Araştırmalar

Araştırmanın bu bölümünde grafik ve Web 2.0 alanında yapılan çalışmalara yer verilmiştir. Grafik alanında yapılan çalışmalar fen eğitimi, fen bilimleri dersi, fen bilimleri öğretmen adayları, ortaokul öğrencileri ile sınırlı tutulmuştur. Ayrıca lise öğrencilerinin araştırıldığı bazı çalışmaların da analizi yapılmıştır. Çalışmalara ilişkin veriler 3. Tabloda yer almaktadır.



2. 6. 1. Grafik ile İlgili Yapılan Çalışmalar: Tablo 3'te grafik okuma, yorumlama ve çizmede karşılaşılan güçlükler üzerine yapılan çalışmaların analizine yer verilmiştir.

Tablo 3

Grafik okuma, yorumlama ve çizmede karşılaşılan güçlükler üzerine yapılan çalışmaların analizi

Yazar	Amaç	Yöntem	Çalışma Grubu	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Belçer, (2009)	İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fotosentez konusundaki grafikleri okuma ve yorumlamada karşılaştıkları güçlükleri tespit etmek amaçlanmıştır.	Özel durum metodolojisi	76 ortaokul 8. sınıf öğrenci	Üç bölümden oluşan test. Birinci bölümde 16 çoktan seçmeli madde, ikinci bölümde açık uçlu sorular ve üçüncü bölümde kavramsal bilgi ölçeği önermeler kullanılmıştır.	Öğrencilerin fotosentez konusundaki grafik okuma ve yorumlamada karşılaştıkları güçlükleri, sütun grafiklerini daha kolay anladıkları, bu durumun nedeninin ise öğretimde grafiklere yeterince yer verilmediği sonucuna ulaşılmıştır.
Onwu, (1993)	Öğrencilerin çizgi grafiği oluşturma ve yorumlama becerilerini incelemek amaçlanmıştır.	* çizgi	366 ortaokul öğrencisi	TOGS testi	Öğrencilerin çizgi grafik oluşturma/yorumlama becerilerinin düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yazar	Amaç	Yöntem	Çalışma Grubu	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Polat, (2016)	Ortaokul öğrencilerinin grafik okuma ve yorumlama beceri düzeylerini, tutumlarını, ilgilerini belirlemek amaçlanmıştır.	Açımlayıcı sıralı karma yöntem	7. ve 8. sınıfta bulunan 137 öğrenci	Test of Graphing in Science (TOGS), Fen Bilimlerinde Grafik Okuma Becerileri (FGOB) Testi	Öğrenci başarı düzeyinin ortanın altında, grafiğe yönelik tutum ve öz-yeterliğin olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Kızır, (2020)	Kuvvet hareket-ısı sıcaklık konularında 8. sınıf öğrencilerinin grafik çizme, okuma ve yorumlama düzeylerinin incelenmesi amaçlanmıştır.	Bütüncül çoklu durum desen	30 ortaokul 8. sınıf öğrencisi	Yarı yapılandırılmış görüşme soruları	Öğrencilerin eksen etiketleme, nokta oluşturma, nokta birleştirme, grafik türü seçimi ve verilen bir grafiği başka bir grafiğe dönüştürmede zorluklar yaşadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Yazar	Amaç	Yöntem	Çalışma Grubu	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Dağdevirenler, (2020)	6. Sınıf öğrencilerinin, grafik okuma ve yorumlama ile grafik çizme beceri düzeylerini belirlemek, grafiklere yönelik öz-yeterlik inanış ve tutumlarını ölçmek amaçlanmıştır.	Genel tarama modeli	6. sınıfta öğrenim gören 1347 öğrenci	Grafik Okuma Yorumlama ile Çizme Beceri Testi (GOYÇBT), Grafiklere Yönelik Öz-yeterlik İnanışları ve Tutumlar (GYÖİT) ölçeği ve Grafik Türlerine Göre Grafik Okuryazarlık Algısı (GTGOA) Ölçeği	Erkek öğrencilerin kız öğrencilerden daha başarılı olduğu, özel okulların devlet okullarına göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Zorluoğlu ve Türkmen, (2020)	Çalışmada 8. sınıf öğrencilerinin hal değişim grafiklerini okuma, yorumlama ve hazırlama beceri düzeylerini incelenmesi amaçlanmıştır.	Durum çalışması	8. sınıfta bulunan 4 kız ve 2 erkek öğrenci	Yarı yapılandırılmış görüşme formu	Öğrencilerin grafik yorumlamada kısmen başarılı oldukları ancak grafik okuma becerilerinin düşük olduğu ve bu durumun nedeninin başarı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yazar	Amaç	Yöntem	Çalışma Grubu	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Tekerek ve Cebesoy, (2017)	8. sınıf öğrencilerinin ısı-sıcaklık ünitesinde bulunan çizgi grafiklerini, okuma, çizme ve yorumlama becerilerini incelemek amaçlanmıştır.	Nitel araştırma yöntemi	8. sınıfta bulunan 157 öğrenci	Açık uçlu ölçek (14 soru)	Öğrencilerin ısı-sıcaklık konusunda eksiklikleri olduğu ve çizgi grafiklerini okuma ve yorumlamada zorluk yaşadığını sonucuna ulaşılmıştır.
Kaçan vd. , (2020)	Fen bilgisi öğretmen adaylarının, verilen bir problem senaryosundan yola çıkarak bilimsel süreç becerilerinin ve grafik oluşturabilme düzeylerinin incelenmesi amaçlanmıştır.	Tarama modeli	3. sınıfta öğrenim gören 87 fen bilgisi öğretmen adayı	Araştırmacı tarafından hazırlanan etkinlik kâğıdı	Öğretmen adayları, senaryoya ilişkin grafik oluşturma becerilerinin yetersiz, kısmen yeterli ve yeterli olduğu, hipotez, değişken belirleme konularında kısmen yeterli oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Yazar	Amaç	Yöntem	Çalışma Grubu	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Yayla ve Özsevgeç, (2014)	Öğrencilerin çizgi grafikleri oluşturma ve yorumlama becerilerinin sınıf düzeylerine göre incelenerek, öğrencilerin oluşturduğu grafiklerin karşılaştırılması	Gelişimci araştırma yöntemi	6, 7 ve 8. sınıfta öğrenim gören 93 öğrenci	3 bölümden oluşan anket. Test of Graphing in Science (TOGS)	Grafik oluşturma ve yorumlama becerisinin 6. sınıflarda düşük, 7. ve 8. sınıflarda ise birbirine yakın, sınıf seviyesi arttıkça çizim puanlarının arttığı sonucuna ulaşılmıştır.
Kranda ve Akpınar, (2020)	7. sınıf öğrencilerinin grafiklerle ilgili yaşadıkları zorlukları belirlemek amaçlanmıştır.	Nitel yöntem	7. sınıfta bulunan 38 öğrenci	Yarı yapılandırılmış mülakat formu	Öğrencilerin bir kısmı grafikleri karmaşık bulup çizemedikleri için zorlandıkları, büyük kısmının ise zorlanmadıkları sonucuna ulaşılmıştır.
Sülün ve Kozcu, (2005)	Popülasyon ve çevre konularında, LGS'de bulunan grafik sorularının, öğrencilerin algılama ve yorumlama yanılgılarını belirlemek	Sadece sonrası testi olan tek grup tasarımı	8. sınıfta bulunan 100 öğrenci	Çoktan seçmeli soru	Öğrencilerin grafiği anlamada, yorumlamada ve kavramlarla ilişkilendirmede yanılgıdıkları ortaya çıkmıştır

Yazar	Amaç	Yöntem	Çalışma Grubu	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Aydın, (2018)	Fen bilgisi öğretmen adaylarının, ısı ve sıcaklık konusuyla ilgili grafik okuma ve yorumlama düzeylerini belirlemek amaçlanmıştır.	Gelişimsel durum çalışması	95 öğretmen adayı (3. ve 4. sınıf)	10 adet açık uçlu test	Öğretmen adaylarının alt düzey düşünme gerektiren sorularda daha başarılı oldukları, analiz ve sentez basamağında bulunan sorularda ise istenen başarının sağlanamadığı sonucuna ulaşılmıştır.
Aydın ve Tarakçı, (2018)	Fen bilimleri öğretmen adaylarının genel fizik-I dersinde işlenen konularla ilgili grafikleri okuma, yorumlama ve çizme becerilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.	Betimsel tarama	Tüm sınıf seviyelerinde bulunan 144 öğretmen adayı	Çoktan seçmeli ve açık uçlu sorulardan oluşan test	Öğretmen adaylarının grafik çizerken, başlangıç noktası belirleme, eksen ölçeklendirme, grafikleri anlama ve yorumlamada zorluk yaşadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Yazar	Amaç	Yöntem	Çalışma Grubu	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Ercan ve diğerleri, (2018)	Fen bilgisi öğretmen adaylarının çözünürlük konusunda grafik çizmede karşılaştıkları güçlükleri belirlemek amaçlanmıştır.	Örnek olay tarama modeli	96 Fen bilgisi öğretmen adayı	Beş maddenin sudaki çözünürlüğü gösteren tablo ve buna bağlı çizilen grafikler.	Adayların eksenlerin belirlenmesi, ölçeklendirilmesi, bölmelendirilmesi, verilerin eksenlere doğru olarak yerleştirilmesi ve uygun çizgilerle birleştirilmesi ile ilgili sıkıntılarının olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.
Coştu ve diğerleri, (2017)	Fen bilgisi öğretmen adaylarının çözünürlük konusunda grafik okuma, yorumlama, grafikteki veriler yardımıyla interpolasyon ve ekstrapolasyon yapma düzeylerini belirlemek amaçlanmıştır.	Örnek olay tarama	96 Fen bilgisi öğretmen adayı	İki bölümden oluşan test	Öğretmen adaylarının çözünürlük konusuyla ilgili grafik okumada, grafik yorumlamaya nispeten daha iyi durumda oldukları, ekstrapolasyon yapma becerilerinin de istenilen düzeyde olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yazar	Amaç	Yöntem	Çalışma Grubu	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Bedward et al. , (2009)	Grafiklerle zenginleştirilmiş defterlerin kullanımı konusunda ilköğretim öğretmenlerine mesleki gelişim sağlamak üzere tasarlanmış bir çalışmayı raporlamak amaçlanmıştır		325 öğrenci	Yarı yapılandırılmış mülakatlar	Öğrencilerin bir problemi çözmek için bir grafik türünü kullanırken üst bilişsel becerileri yeteri kadar kullanmadıkları sonucuna ulaşılmıştır.
Bowen & Roth, (2005)	Fen ve matematik öğretmen adaylarının, grafik yorumlama becerilerini öğrencilere kazandıracak yeterlilikte olup olmadıklarının tespit edilmesi amaçlanmıştır.	*	25 kişiden oluşan üniversite 2. sınıf öğretmen adayı	İlk aşamada adaylara kendi araştırmalarını tasarlamaları, veri toplamaları, verileri dönüştürmeleri ve yorumlamaları gereken bir görev verilirken, ikinci aşamada verileri yorumlamaları istenmiştir.	Öğretmen adaylarının veri ve grafik yorumlama uygulamalarında daha fazla deneyime ihtiyaç duydukları sonucuna ulaşılmıştır.

Yazar	Amaç	Yöntem	Çalışma Grubu	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Shah & Hoeffner, (2002)	Öğrencilerin grafik anlama ve yorumlamaya etki eden faktörleri belirlemek ve grafik anlama üzerine yapılan çalışmaları gözden geçirmek amaçlanmıştır.	*	*	*	Grafik anlama ve yorumlamaya etki eden faktörlerin, grafiklerdeki içerik bilgisinin yani verileri yorumlamanın, grafiklerin görsel özelliklerinin ve öğrencilerin grafik bilgilerinin etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Beichner, (1994)	Öğrencilerin kinematik grafikleri yorumlamayla ilgili yaşadıkları zorlukları belirlemek ve kinematik grafikleriyle ilgili bir ölçme aracı geliştirmek amaçlanmıştır.	*	Lise ve üniversite düzeyinde 895 öğrenci	Kinematikte Grafik Anlama Testi (TUG-K)	Öğrencilerin kinematik grafikleri yorumlamada problemler yaşadıkları, geliştirilen testin kinematik grafikleriyle ilgili yaşadıkları problemleri belirlemeye yardımcı olacağı sonucuna ulaşmıştır.

Yazar	Amaç	Yöntem	Çalışma Grubu	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Lowrie & Diezmann, (2007)	İlkokul öğrencilerinin dört yıllık zaman dilimi içerisinde, çizgi ve sütun grafik becerilerinin nasıl değiştiğini, gözlemek amaçlanmıştır.	*	4. ve 5. sınıfta bulunan 360 öğrenci	Matematikte Grafiksel Diller [GLIM] Testi ve Mülakat	Öğrencilerin grafiksel bilgileri yorumlamakta ve anlamlandırmakta güçlük çektiklerini ortaya koymuştur. Bu güçlükler; x ve y eksenindeki bilgileri yorumlayamama ve eksenlerin ilişkisini kavrayamamadır.

Tablo 3'de grafik okuma, yorumlama ve çizmede karşılaşılan güçlükler üzerine yapılan çalışmaların analizine yer verilmiştir. Çalışmalar incelendiğinde katılımcıların grafiksel becerilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bazı çalışmalarda yaşadıkları güçlükler belirlenirken, bazı çalışmalarda güçlüklerin nedenleri tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmalarda katılımcıların grafik okuma, yorumlama ve çizmede istenilen düzeyde olmadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Grafik okuryazarlığını da içeren grafik okuma, grafik yorumlama ve grafik çizme becerilerini geliştirme üzerine alanyazında çok az çalışma bulunmaktadır. Bu nedenle grafik okuryazarlığını geliştirmek üzere yapılacak çalışmanın alanyazın açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Tablo 4'te grafik becerilerini belirlemek için ölçme aracı geliştirme üzerine yapılan çalışmaların analizine yer verilmiştir.

Tablo 4

Grafik becerilerini belirlemek için ölçme aracı geliştirme üzerine yapılan çalışmaların analizi

Yazar	Amaç	Yöntem	Çalışma Grubu	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Erbilgin ve diğerleri, (2015)	Ortaokul öğrencilerinin çizgi grafiğini yorumlama ve oluşturma becerilerini değerlendirmede kullanılabilir bir ölçme aracı geliştirmek amaçlanmıştır.	*	7. sınıfta öğrenim gören 166 öğrenci	*	Geliştirilen ölçme aracı öğrencilerin, çizgi grafik yorumlama ve oluşturmaya yardımcı olacağı ve başarı düzeyi belirlemede etkili olacağı sonucuna ulaşılmıştır.
Mckenzie &Padilla, (1986)	7. sınıftan 12. sınıfa kadar öğrenim gören fen bilimleri öğrencileri için çoktan seçmeli bir grafik becerileri testi geliştirmek amaçlanmıştır.	*	7. , 9. ve 11. sınıf öğrencilerinden oluşan 119 öğrenci	*	Geliştirilen testin grafik becerilerini ölçmek için kullanılabilir geçerli ve güvenilir bir araç olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 4'de grafik becerilerini belirlemek için ölçme aracı geliştirme üzerine yapılan çalışmaların analizine yer verilmiştir. Her iki çalışmada da grafik becerilerini belirlemek için ölçme aracı geliştirilmiştir. Yine benzer şekilde grafik oluşturma ve yorumlama becerilerini ölçmek amaçlanmıştır. Tablo 5'te grafiksel becerileri farklı öğretim yöntemleriyle geliştirme üzerine yapılan çalışmaların analizi yer almaktadır.

Tablo 5*Grafiksel becerileri farklı öğretim yöntemleriyle geliştirme üzerine yapılan çalışmaların analizi*

Yazar	Amaç	Yöntem	Çalışma Grubu	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Uyan ve Önen, (2013)	Bilgisayar destekli öğretimin, öğretmen adaylarının, grafik anlama, yorumlama, çizme ve tutuma etkisini incelemek amaçlanmıştır.	*	40 öğretmen adayı	Grafik Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği, Grafik Çizme, Anlama ve Yorumlama Testi, çalışma yaprakları ve yarı yapılandırılmış görüşme	Bilgisayar destekli öğretimin grafik becerilerini olumlu yönde etkilediği, öğrencilerin grafiksel becerileri kazanamamasının nedeni olarak matematiksel becerilerin yetersiz olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.
Taşdemir vd. , (2005)	İşbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin grafik yorumlama becerilerine etkisini incelemek amaçlanmıştır.	Deney ve kontrol gruplu deneysel desen	210 Fen bilgisi öğretmen adayı	Araştırmacı tarafından geliştirilen ve 15 sorudan oluşan ölçek	İşbirlikli öğrenme yönteminin grafik yorumlamaya etkisinde istatistiksel olarak fark bulunamadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yazar	Amaç	Yöntem	Çalışma Grubu	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Dori & Sasson, (2008)	Bilgisayar destekli (CCL) laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin kimya bilgilerini grafik çizme becerilerine etkisini araştırmak amaçlanmıştır.	Ön test-Son test deneysel desen	12. sınıf lise öğrencileri. Deney grubunda 800, kontrol grubunda 62 öğrenci	*	Bilgisayar destekli laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin grafik çizme becerisini arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır.
Ates & Stevens, (2003)	Çizgi grafiklerin öğretilmesi için iki yöntemin (bilgisayar destekli öğretim) etkisini araştırmak amaçlanmıştır.	*	11. sınıfta bulunan 45 öğrenci	Bireysel Bilimsel Grafik Testi Performans Değerlendirme Testi	Uygulama yapılan ve yapılmayan gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır.
Vogel et al. , (2006)	Bilgisayar programları kullanarak öğrencilerin grafikler konusundaki yaşadıkları değişimi gözlemlemek amaçlanmıştır.	Ön test-Son test deneysel desen	133 ortaokul öğrencisi	*	Bilgisayar programları kullanılarak gerçekleştirilen etkinliklerin başarıyı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 5'de grafiksel becerileri farklı öğretim yöntemleriyle geliştirme üzerine yapılan çalışmaların analizine yer verilmiştir. Çalışmalar incelendiğinde daha çok bilgisayar destekli eğitimin grafiksel beceriler (grafik okuma, yorumlama ve çizme) üzerine etkisini incelemek amaçlanmıştır. Bununla birlikte diğer çalışmada ise işbirlikli öğrenme yönteminin grafiksel becerilere etkisini araştırmak amaçlanmıştır. Ancak bu çalışmada gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Birçok çalışmada kullanılan yöntemin başarıyla sonuçlandığı, grafiksel becerileri geliştirdiği söylenebilir. Ancak az sayıda çalışmada farklı öğretim yöntemlerinin grafiksel becerilere etkisi olmadığı sonucuna da ulaşılmıştır.

Bunlara paralel olarak Web 2.0 destekli fen eğitiminin de grafiksel becerileri geliştirmede etkili olacağı düşünülmektedir. Tablo 6’da grafik kullanımının farklı becerilere etkisinin incelendiği çalışmaların analizi yer almaktadır.

Tablo 6

Grafik kullanımının farklı becerilere etkisinin incelendiği çalışmaların analizi

Yazar	Amaç	Yöntem	Çalışma Grubu	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Boyacı, (2019)	Fen Bilimleri dersinde bilgi grafikleri kullanımının öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine, fen öğrenmeye motivasyonlarına ve bilgi grafikleriyle ilgili görüş alınması amaçlanmıştır.	Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen	8. sınıfta bulunan 60 öğrenci	Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği, Kavramsal Anlama Testi ve Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	Bilgi grafikleri kullanımının öğrencilerin motivasyonlarını, kavramsal anlama düzeylerini olumlu etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.
Talashioğlu, (2016)	8. sınıf öğrencilerinin, grafik okuryazarlık etkinlikleri ile karar verme becerisi ve kavram öğrenmesi arasındaki ilişkinin incelenmesi	Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen	8. sınıfta bulunan 44 öğrenci	Kavram Öğrenme Testi, Grafik Okuryazarlık Testi ve Karar Verme Beceri Testi	Grafik okuryazarlığı etkinliklerinin öğrencilerin karar verme ve kavram öğrenmesini olumlu etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Yazar	Amaç	Yöntem	Çalışma Grubu	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Durgun, (2019)	Çalışmada ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri başarıları ile okuduğunu anlama, grafik okuma ve problem çözme becerisi algıları arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır.	İlişkisel tarama modeli	251 ortaokul 7. sınıf öğrencisi	Birinci dönem fen bilimleri sınavı başarı puanları, fen bilimlerinde grafik okuma becerileri testi, 7. sınıflar okuduğunu anlama testi ve çocuklar için problem çözme ölçeği	Fen bilimleri başarı puanları ile grafik okuma arasında pozitif ilişki olduğu, öğrencilerin okuduğunu anlama ve grafik okuma becerilerinde sıkıntılar yaşadıkları sonucuna ulaşılmıştır.
Kozcu Çakır, (2013)	Öğretmen adaylarının bilimsel süreç beceri yeterliliklerine, akademik başarı, fen öğretimine yönelik tutumun etkilerini ve bilimsel süreç becerileri yeterlilikleri hakkında görüşlerinin alınması.	Nicel kısımda tarama (survey), nitel kısımda durum çalışması (örnek olay).	Nicel kısım için 355 dördüncü sınıf fen bilgisi öğretmen adayı, nitel kısım için 8 Fen bilgisi öğretmen adayı	Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği, Mantıksal Düşünme Becerisi Ölçeği, Fen Öğretimine Yönelik Tutum Ölçeği ve Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	Öğretmen adaylarının grafik okuma ve yorumlama becerilerine sahip olduğu, bilimsel süreç becerilerini en iyi fen öğretimi tutumun ve daha sonra bilişsel gelişimin yordadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yazar	Amaç	Yöntem	Çalışma Grubu	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Demirci ve Uyanık, (2009)	Onuncu sınıf öğrencilerinin grafik çizme ve anlama becerileri ile kinematik grafiklerini yorumlama becerileri arasındaki ilişkiyi araştırmak	*	10. sınıfta bulunan 501 öğrenci	Kinematik Grafiklerini Anlama Testi, Grafik Çizme Anlama ve Yorumlama Testi	Grafik çizme, anlama ve yorumlama becerisi ile kinematik grafiklerini anlama becerisi ile doğrudan ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 6'da grafik kullanımının farklı becerilere etkisinin incelendiği çalışmaların analizine yer verilmiştir. Çalışmalar incelendiğinde farklı becerilerin kıyaslandığı görülmektedir. Çalışmalarda karar verme becerisi, bilimsel süreç becerisi, grafik anlama becerisi ve okuduğunu anlama becerisi ile grafiksel beceriler (grafik okuma, yorumlama ve çizme) karşılaştırılmıştır. Grafiksel becerilerin karar verme becerisini, bilimsel süreç becerilerini ve okuduğunu anlama gibi becerileri olumlu etkilediği çalışmalar sonucunda ortaya çıkmıştır. Çalışmaların genel sonuçlarını incelendiğinde kıyaslanan farklı becerilerin, grafik becerilerini etkilediğini ve aralarında anlamlı ilişki bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

2. 6. 2. Web 2.0 İle İlgili Yapılan Çalışmalar: Araştırmanın bu bölümünde Web 2.0 alanında yapılan çalışmalara yer verilmiştir. Web 2.0 alanında yapılan çalışmalar fen eğitimi, fen bilimleri dersi, fen bilimleri öğretmen adayları, ortaokul öğrencileri ile sınırlı tutulmuştur. Ayrıca lise öğrencilerinin araştırıldığı bazı çalışmaların da analizi yapılmıştır. Çalışmalara ilişkin veriler Tablo 7'de yer almaktadır.

Tablo 7

Web 2.0 araçlarını kullanıp başarı, tutum, motivasyon üzerine etkisi yapılan çalışmaların analizi

Yazar	Amaç	Yöntem	Çalışma Grubu	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Bilgican Yılmaz vd. , (2021)	DNA konusunun öğretiminde laboratuvar etkinliği ile birlikte farklı web 2.0 araçlarının kullanıldığı bir öğretimin tasarlanıp, bu etkinliklerin akademik başarıya etkisini araştırmak.	Gömülü deneysel desen	11 biyoloji öğretmen adayı	DNA başarı testi ve görüşme formu	Öğretmen adaylarının akademik başarılarında anlamlı bir fark bulunmuştur. Adaylar Web 2 araçlarının dikkat çekici olduğunu, deneyim kazandırdığını ve bir çok duyu organına hitap ettiğini belirtmişlerdir.
Korucu, (2020)	Biyoloji öğretmen adaylarının, laboratuvar derslerinde kullanılan dijital hikaye uygulamasının, akademik başarıya, sayısal yetkinliğe ve sorgulayıcı öğrenme durumuna etkisi	İç içe desen	39 biyoloji öğretmen adayı	Akademik başarı testi, sorgulama becerileri ölçeği, sayısal yetkinlik ölçeği ve Dijital Hikâye Geliştirmeye Yönelik Yapılandırılmış Görüşme Formu	Adayların akademik başarılarının, sorgulama becerilerinin ve sayısal yeterliklerinin arttığı ve teknoloji kullanımının olumlu etkisi olduğunu sonucuna ulaşılmıştır.

Yazar	Amaç	Yöntem	Çalışma Grubu	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Korkmaz vd. , (2019)	Web 2.0 uygulamalarından olan Plickers aracının öğrencilerin sınav kaygıları ve başarıları üzerindeki etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.	Karma desen kullanılmıştır. Nicel kısımda ön test son test-deney kontrol gruplu deneysel desen.	Nicel kısım için 8. sınıfta bulunan 69 öğrenci, nitel kısım için seçilen 10 öğrenci	Çocuklarda Sınav Kaygısı Ölçeği, yarı yapılandırılmış görüşme formu	Plickers aracının öğrencilerin kaygı ve başarı düzeyini etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır.
Şimşek, (2017)	Yaşamımızdaki Elektrik ünitesinin öğretilmesinde kullanılan animasyon ve simülasyon uygulamalarının, öğrenci başarısına etkisi ile öğrenci görüşlerinin alınması.	Ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen.	42 ortaokul 5. sınıf öğrencisi	Akademik başarı testi, görüşme formu.	Animasyon ve simülasyon uygulamalarının akademik başarıyı ve derse katılım isteklerini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yazar	Amaç	Yöntem	Çalışma Grubu	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Sarı, (2019)	Web 2.0 uygulamaları kullanılarak geliştirilen Fen Bilimleri dersinin öğrencilerin iletişim ve etkileşim becerileri, Fen Bilimleri dersi ve teknolojiye karşı tutumları üzerindeki etkisini incelemek amaçlanmıştır.	Tek gruplu ön test ve son test deneysel desen	6. sınıfta bulunan 39 öğrenci	Ortak Kategori Sistemi, Fen Bilimleri Tutum Ölçeği ve Teknoloji Tutum Ölçeği	Uygulama sonucunda öğrenci-öğretmen ilişkisinin geliştiği, karşılıklı iletişimin işbirliğinin arttığı, öğrenci ve öğretmenin daha aktif hala geldiği tespit edilmiştir.
Gürleroğlu, (2019)	5E yöntemiyle tasarlanmış Web 2.0 uygulamalarının öğrenciler üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.	Ön test-son test kontrol gruplu desen	7. sınıfta bulunan 48 öğrenci	Akademik başarı testi, motivasyon ölçeği, tutum ölçeği, dijital okuryazarlık ölçeği ve görüşme formu.	Başarı, motivasyon etkenleri açısından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmuş. Tutum ve dijital okuryazarlık açısından anlamlı fark bulunmamıştır. Öğrenci görüşlerinin olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yazar	Amaç	Yöntem	Çalışma Grubu	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Yıldırım, (2020)	Işığın Madde ile Etkileşimi konusunda Web 2.0 teknolojileri kullanılarak gerçekleştirilen etkinliklerin, öğrencilerin akademik başarısına ve fen dersine yönelik tutumlarını incelemek amaçlanmıştır.	Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen	7. sınıfta bulunan 84 öğrenci	Işığın Madde ile Etkileşimi Akademik Başarı Testi, Çocuklar için Teknoloji ile Kendi Kendine Öğrenme Ölçeği ve Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği.	Fen bilimleri dersinde Web 2.0 araçları kullanmanın akademik başarıyı arttırdığı ancak fen dersine yönelik tutum anlamında anlamlı bir değişiklik olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.
Gül, (2022)	Çevrimiçi eğitimde kullanılan Web 2.0 araçlarının ortaokul öğrencilerinin kavramsal başarılarına, derse yönelik tutumlarına ve öz düzenleme algılarına etkisini incelemek.	Yakınsayan paralel desen	5. sınıfta bulunan 12 öğrenci	Başarı Testi, Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği, Öz düzenleme Ölçeği, Yarı Yapılandırılmış Telefon Görüşmesi	Öğrencilerin kavramsal başarılarında anlamlı bir farklılık olduğu, fen dersine yönelik öğrenci tutumlarının ve öz düzenleme algılarının da olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yazar	Amaç	Yöntem	Çalışma Grubu	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Keskin, (2022)	7. sınıfta bulunan öğrencilerin sanal laboratuvar deneyimlerini (tutum, 21 yy. becerileri, akademik başarı, ilgi) incelemek ve öğretmenlerin sanal laboratuvar hakkında görüşlerini almak amaçlanmıştır.	Yakınsayan paralel desen	7. sınıfta bulunan 35 öğrencisi ve 58 Fen Bilimleri Öğretmeni	Ön test öğrenci kazanım kavrama testleri, son test öğrenci kazanım kavrama testleri, ön-test sanal deneylere ilişkin akademik başarı testi, son-test sanal deneylere ilişkin akademik başarı testi, öğrenci deney günlüğü, gözlem rubriği, öğrenciler için 21.yüzyıl becerileri anketi, ilişkin tutum ölçeği, ilgi ölçeği, yapılandırılmış görüşme formu.	Öğrenciler grubunda sanal laboratuvar ile yapılan deneylerin öğrencilerin başarısını ve derse olan ilgililerini arttırdığı sonucuna ulaşılmış, öğretmen grubunda ise zaman, teknoloji alt yapı ve bilgisayar kullanma yetersizliği gibi nedenlerden dolayı sanal laboratuvarların çok aktif kullanılmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yazar	Amaç	Yöntem	Çalışma Grubu	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Can, (2021)	Fen bilimleri dersinde Web 2.0 destekli kavramsal karikatür kullanımının akademik başarı tutuma etkisi, Web 2.0 destekli kavramsal karikatür kullanımına ilişkin öğrenci görüşlerinin belirlenmesi	Karma yöntem Nicel kısımda ön test-son test gruplu yarı deneysel desen, nitel kısımda yarı yapılandırılmış görüşme formu	5. sınıfta öğrenim gören 30 öğrenci	5. sınıf Fen bilimleri Dersi Başarı Testi, Fen bilimleri Dersi Tutum Ölçeği ve görüşme formu.	Web 2.0 destekli kavramsal karikatür kullanımının akademik başarı ve tutumu arttırdığı ve ön-son test puanlarının anlamlı farklılık bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Akbaba, (2019)	Fen bilimleri dersinin teknoloji destekli olarak yürütülmesinin ve Web 2.0 uygulamalarının öğrencilerinin fene yönelik tutumlarına ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisini incelemek amaçlanmıştır.	Ön test-son test gruplu yarı deneysel desen	6. sınıfta öğrenim gören 48 öğrenci	Fene Yönelik Tutum Ölçeği, Teknoloji Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği.	Web 2.0 uygulamaları ile yürütülen dersin öğrenciler açısından hem derse hem de tutuma yönelik olumlu etkileri olduğu tespit edilmiştir.

Yazar	Amaç	Yöntem	Çalışma Grubu	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Uysal, (2020)	Fen bilimleri dersinde Web 2.0 animasyon araçları kullanılmasının akademik başarıya, temel becerilerine, tutum ve motivasyonlarına etkisini incelemek	Ön test-son test gruplu yarı deneysel desen	4. sınıfta öğrenim gören 55 öğrenci	Fen Bilimleri dersine yönelik tutum ve motivasyon ölçekleri, temel beceriler ölçeği ve akademik başarı testi.	Web 2.0 animasyon araçlarının akademik başarıyı arttırdığı ancak temel beceriler, tutum ve motivasyona etkisi olmadığı ortaya çıkmıştır.
Akkaya, (2020)	Işığın Madde ile Etkileşimi ünitesinde Plickers uygulamasının, 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarılarına ve derse yönelik tutumlarına etkisini incelemek amaçlanmıştır.	Ön test-son test gruplu yarı deneysel desen	7. sınıfta öğrenim gören 34 öğrenci	Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması Başarı Testi (AYISBT), Fen Bilimlerine Yönelik Tutum Ölçeği (FBYTÖ).	Plickers uygulamasının öğrencilerin akademik başarısını arttırdığı ancak tutuma etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.
Majid, (2014)	Web 2.0 araçlarını öğrenme sürecine dahil edip, bu araçları kullanma motivasyonunu arttırmak		39 lisans öğrencisi	Anket	Öğrencilerin derse karşı motivasyonları ve başarılarının arttığı sonucuna ulaşmışlardır.

Yazar	Amaç	Yöntem	Çalışma Grubu	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Bayram, (2019)	Simülasyon uygulamalarının 5E öğrenim döngüsü içerisinde kullanılarak, 7. sınıf öğrencilerinin elektrik konusuna yönelik ilgilerinin araştırılması amaçlanmıştır.	Ön test-son test gruplu yarı deneysel desen	7. sınıfta öğrenim gören 28 öğrenci	Basit Elektrik Devreleri Tanı Testi (BEDTT) ve Elektrik Konusuna Karşı İlgi ve Tecrübe Anketi (EKKİTA)	Elektrik konusunu anlama açısından anlamlı farklılık bulunmazken, öğrenci ilgisi değişkeni açısından anlamlı bir farklılık bulunduğu sonucu ortaya çıkmıştır.
Hartshorne & Ajjan, (2009)	Sınıf içi öğrenmeyi desteklemek amacıyla Web 2.0'ın pedagojik faydaları konusunda öğrencilerin farkındalıklarını incelemek amaçlanmıştır.	*	423 Üniversite öğrencisi.	Dört bölümden oluşan anket tasarlanmıştır. Ayırıştırılmış Planlı Davranış Teorisini (DTPB)	Web 2.0 araçlarının derse ilgiyi, öğrenmeyi, yazma becerilerini ve işbirliğini arttırmada etkili olacağı düşüncesi sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 7'de Web 2.0 araçlarını kullanıp başarı, tutum, motivasyon üzerine etkisi yapılan çalışmaların analizine yer verilmiştir. Çalışmalara bakıldığında Web 2.0 araçlarının sıklıkla kullanıldığı görülmektedir. Çalışmaların neredeyse tamamında Web 2.0 araç kullanımının başarıyı arttırdığı, öğrencilerin tutum ve motivasyonları olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Web 2.0 araçlarının özellikle öğrenci başarısına ve

öğrencilerin derse karşı olan tutumlarını olumlu etkilediği görülmektedir. Bu nedenle Web 2.0 araçlarının grafiksel becerileri (grafik okuma, yorumlama ve çizme) de olumlu etkileyebileceği ve öğrencilerin grafiklere karşı olumlu tutum benimsemelerini sağlayabileceği düşünülmektedir. Çalışmalara bakıldığında doğrudan Web 2.0 araçlarının kullanılarak grafik okuryazarlığını geliştirdiği çalışmalara rastlanmamıştır. Tablo 8’de Web 2.0 araçlarıyla ilgili öğrenci görüşlerinin alındığı çalışmaların analizi yer almaktadır.

Tablo 8

Web 2.0 araçlarıyla ilgili öğrenci görüşlerinin alındığı çalışmaların analizi

Yazar	Amaç	Yöntem	Çalışma Grubu	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Bakırcı ve Kılıç, (2021)	8. Sınıf öğrencilerinin EBA'da bulunan video modüllerinin Fen bilimleri dersinde kullanımına yönelik görüşlerini incelemek amaçlanmıştır.	Özel durum çalışması	8. sınıfta bulunan 10 öğrenci	Yarı yapılandırılmış görüşme formu	Öğrenciler EBA modüllerinin olumlu ve olumsuz etkilerinin olduğu, EBA'nın istenilen zamanda öğretim sunduğunu, öğrenimi kolaylaştırıp eğlenceli hale getirdiğini,EBA'nın görsel yönden zayıf, deney yapma imkanının az ve ezbere dayalı olduğunu ifade etmişlerdir.

Yazar	Amaç	Yöntem	Çalışma Grubu	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Kaymak ve Karademir, (2019)	Öğretmen adaylarının fen bilimleri laboratuvarlarının dijitalleştirilmesine yönelik görüşlerinin alınması amaçlanmıştır.	Durum çalışması	65 Fen bilimleri öğretmen adayı	Yarı yapılandırılmış görüşme formu	Adayların kavram yanılgılarının farkına vardıklarını ve yapılan etkinliklerin teknoloji becerisine olumlu katkıları olduğunu ortaya çıkmiştir.
Timur vd. , (2020)	Fen bilimleri öğretmenlerinin, Web 2.0 araçlarıyla ilgili görüşlerini almak amaçlanmıştır.	Durum çalışması	8 Fen bilimleri öğretmeni	Öğretmen görüşleri görüşme formu	Öğretmenlerin Web 2.0 araçlarını derslerinde sıklıkla kullandıkları sonucu ortaya çıkmıştır. EBA, Prezi, Edmodo ve Pet Colorado'nun ise en çok kullanılan Web 2.0 araçları olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yazar	Amaç	Yöntem	Çalışma Grubu	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Taştan Akdağ ve Güneş, (2018)	Algodoo uygulamasının 9. sınıf öğrencileri tarafından değerlendirilmesi amaçlanmıştır.	-	9. sınıfta bulunan 20 öğrenci	Açık uçlu sorulardan oluşan bilgi formu, öğrenci günlükleri ve saha notları	Algodoo uygulamasının öğrenciler tarafından eğlenceli ve öğretici bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Bolatlı ve Korucu, (2018)	Biyo-çeşitlilik konusuyla ilgili geliştirilen, Web 2.0 araçlarıyla desteklenmiş FeTeMM etkinliklerinin işbirlikçi yöntemle harmanlanarak uygulanan eğitim sonrası öğrenci görüşlerinin alınması amaçlanmıştır.	Betimsel yöntem	7. sınıfta bulunan 12 öğrenci	Yarı yapılandırılmış görüşme formu	Öğrenciler tarafından, Web 2 ile desteklenmiş FeTeMM etkinliklerinin olumlu yönde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yazar	Amaç	Yöntem	Çalışma Grubu	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Karahan ve Canbazoglu Bilici, (2017)	Fen bilimleri öğretmenlerinin derslerde kullandıkları QR kodlarla ilgili görüş alınması amaçlanmıştır.	Bütüncül tek durum desen	24 Fen bilimleri öğretmeni	Videocast teknolojileri	QR kodların öğrencilerin derse olan ilgi ve motivasyonlarını artırabileceği ve fen derslerinde ölçme değerlendirme amacıyla da kullanılabileceği sonucuna ulaşmışlardır.
Altıok vd. , (2017)	Öğretmen adaylarının katıldıkları Web 2 semineri sonrası görüşlerinin incelenmesi amaçlanmıştır.	Betimsel çalışma	40 öğretmen adayı	Etkinlik değerlendirme anketi	Adaylarının Web 2.0 araçlarını kullanma motivasyonunun arttığı ve Web 2.0 araçlarının kullanımının anlatılması sonucuna ulaşmışlardır.

Yazar	Amaç	Yöntem	Çalışma Grubu	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Kırbaş, (2021)	30 Fen bilgisi öğretmeninin dijital içerik ve teknolojiyi kullanma becerisini incelemek amaçlanmıştır.	Karma model	30 Fen bilgisi öğretmeni	Web 2.0 Araçları Kullanım Kriterleri Formu	Derslerde Web 2.0 araçlarının kullanımının öğrenci motivasyonunu arttıracığı sonucuna ulaşmıştır.
Bünül, (2019)	Fen alanları öğretmen adaylarının Web 2.0 teknolojisinin öğretimde kullanımına ilişkin görüşlerini incelemek amaçlanmıştır.	Betimsel tarama	Fen bilgisi, fizik, kimya ve biyoloji bölümlerinde öğrenim gören 140 öğretmen aday	Anket formu	Fen öğretmen adaylarının Web 2.0 uygulamalarının öğretimde kullanılmasına yönelik olumlu görüş belirtmişler, teknolojinin gelişmesiyle birlikte uygulamalara erişimin daha kolay olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yazar	Amaç	Yöntem	Çalışma Grubu	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Andersen & Matkins, (2011)	Blogların yansıtıcı günlükler olarak kullanılmasının fen bilgisi öğretmen adaylarının düşünceleri üzerindeki etkisini incelemek	Eylem araştırması	10 Fen bilimleri öğretmen adayı	Her hafta uygulanan dört seviyeli ölçek	Blogların öğrenme topluluklarını destekleyip işbirliği sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 8'de Web 2.0 araçlarıyla ilgili öğrenci görüşlerinin alındığı çalışmaların analizine yer verilmiştir. Buna göre Web 2.0 araçlarıyla ilgili öğrenci görüşlerine bakıldığında bir çok çalışmada Web 2.0 araçlarının eğlenceli bir ortam sağladığı, öğrenci motivasyonunu arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenci görüşlerinin birçoğu olumlu yöndedir. Tablo 9'da Web 2.0 destekli öğretimin çeşitli değişkenlere etkisinin incelendiği çalışmaların analizine yer verilmiştir.

Tablo 9

Web 2.0 destekli öğretimin çeşitli değişkenlere etkisinin incelendiği çalışmaların analizi

Yazar	Amaç	Yöntem	Çalışma Grubu	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Açıkgül Fırat, (2015)	Web 2.0 araçları ile desteklenen öğretimin, fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknolojik okuryazarlığa etkisini incelemek amaçlanmıştır.	Ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen	60 Fen bilgisi öğretmen adayı	Biyoteknoloji Okuryazarlık Testi, Senaryolar ve açık uçlu sorular.	Web 2.0 araçlarıyla desteklenen öğretimin, biyoteknoloji konusunda bilgi eksikliklerini giderdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Yazar	Amaç	Yöntem	Çalışma Grubu	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Nerse, (2021)	Kuvvet ve Hareket ünitesinde Web 2.0 araçlarıyla tasarlanan online probleme dayalı öğrenmenin; öğrencilerin akademik başarılarına, üstbilişsel farkındalığa ve dijital okuryazarlıklarına etkisini incelemek	Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen	6. Sınıfta bulunan 58 öğrenci	Kuvvet ve Hareket Akademik Başarı testi, Çocuklar için Üstbilişsel Farkındalık ölçeği, Çocuklar için Teknoloji ile Kendi Kendine Öğrenme ölçeği ve Dijital Okuryazarlık ölçeği	Teknoloji entegreli PDÖ yaklaşımının akademik başarıyı arttırdığı, üstbilişsel becerilere etkisi olmadığı ve dijital okuryazarlık düzeyine olumlu etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.
Erdoğan, (2022)	Fen bilgisi öğretmen adaylarına, Web 2.0 araçlarıyla gerçekleştirilen bir öğretim sonrası, adayların Web 2.0 araçlarını kullanarak materyal tasarlama durumlarını incelemek amaçlanmıştır.	Özel durum çalışması	16 Fen bilgisi öğretmen adayı	Dijital Öğretim Materyali Geliştirme Öz-Yeterlilikleri Ölçeği, Web 2.0 araçları kullanarak geliştirdikleri 5E öğrenme modeline uygun ders planları ve yarı yapılandırılmış mülakat.	Web 2.0 araçlarının materyal tasarlama süreçlerini olumlu etkilediği, kavram öğretimi kullanımında farkındalığı arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yazar	Amaç	Yöntem	Çalışma Grubu	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Öztürk, (2017)	Ters yüz sınıf modelinin kullanıldığı Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları II dersinde pedagojik alan bilgisi (PAB), Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) düzeyleri ile TPAB özgüvenlerinde meydana gelen değişimi belirlemek.	Gömülü/bütünleşik araştırma deseni	45 Fen bilgisi öğretmen adayı	Nicel kısımda TPAB ve TPAB özgüven ölçekleri. Nitel kısımda doküman incelemesi, odak grup görüşmesi ve yarı yapılandırılmış bireysel görüşme	PAB ve TPAB düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuş, PAB ve TPAB düzeylerinde gelişim gösterdikleri sonucu ortaya çıkmıştır.
Huang et al. , (2013)	Öğrencilerin Web 2.0 araçlarıyla ilgili algılarını etkilemede bilgisayar kaygısının rolünü araştırmak amaçlanmıştır.	*	423 Üniversite öğrencisi	Çevrimiçi Anket	Katılımcıların çoğu Web 2.0'ın öğrenme ortamına keyif katacağını, öğrencilerin içsel teşviklerinin sağlanması gerektiği sonucuna ulaşmışlardır.
Pan & Franklin, (2011)	Öğretmen adaylarının öz yeterlilikleri ile Web 2.0 araçlarının entegrasyonu arasındaki ilişkiyi araştırmak amaçlanmıştır.	*	599 Öğretmen adayı	Web anketi	Web 2.0 araçlarının kullanma düzeyinin ve entegrasyon sıklığının düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 9'da Web 2.0 destekli öğretimin çeşitli değişkenlere etkisinin incelendiği çalışmaların analizine yer verilmiştir. Çalışmalarda Web 2.0 araçlarının öğrenme ortamına keyif kattığı, başarı ve diğer değişkenleri olumlu etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Tablo 10'da Web 2.0 araçlarının ölçme amacıyla kullanıldığı çalışmaların analizine yer verilmiştir.

Tablo 10

Web 2.0 araçlarının ölçme amacıyla kullanıldığı çalışmaların analizi

Yazar	Amaç	Yöntem	Çalışma Grubu	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Ülker, (2022)	Astronomi dersinde Web 2.0 araçlarıyla biçimlendirici değerlendirme yapılmasını sağlayan uygulamalarının etkililiğini araştırmak amaçlanmıştır.	Karma yöntem. Nicel kısım için ön test-son test deney kontrol gruplu yarı deneysel desen	128 Fen bilgisi öğretmen adayı	Astronomi Erişi Testi, Görüşme Formu, Yüz Yüze Görüşme ve Çalışma Günlükleri	Web 2.0 destekli biçimlendirici değerlendirme öğretmen adaylarının puanlarını arttırmış, Web 2.0 temelli biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının motivasyonu olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 10'da Web 2.0 araçlarının ölçme amacıyla kullanıldığı çalışmaların analizine yer verilmiştir. Çalışmada Web 2.0 araçlarının öğrencilerin puanlarını arttırdığı ve motivasyonu olumlu etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Tablo 11'de Web 2.0 araçları ile farklı değişkenler arası ilişkinin analizine yer verilmiştir.

Tablo 11*Web 2.0 araçları ile farklı değişkenler arası ilişkinin analizi*

Yazar	Amaç	Yöntem	Çalışma Grubu	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Wright, (2017)	Fen bilgisi öğretmen adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) öz yeterlik inanç düzeyleri ile Web 2.0 uygulamalarını kullanım durumlarının belirlenmesi ve aralarındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır.	İlişkisel tarama modeli	344 fen bilgisi öğretmen adayı	Kişisel Bilgi Formu, Web 2.0 Uygulamaları Kullanım Durumları Anketi ve TPAB Öz Yeterlik İnanç Ölçeği	TPAB öz yeterlik inanç ile Web 2.0 uygulamaları arasında anlamlı farklılık bulunmuş, Web 2.0 uygulamalarının daha çok iletişim amaçlı kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 11'de Web 2.0 araçları ile farklı değişkenler arası ilişkinin analizine yer verilmiştir. Web 2.0 araçlarının daha çok iletişim amaçlı kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öz yeterlik inanç ile Web 2.0 uygulamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Tablo 12'de Web 2.0 araçlarının bilinirlik durumu ve kullanım alanlarının analizi yer almaktadır.

Tablo 12*Web 2.0 araçlarının bilinirlik durumu ve kullanım alanlarının analizi*

Yazar	Amaç	Yöntem	Çalışma Grubu	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Horzum, (2010)	Öğretmenlerin Web 2.0 araçlarına yönelik haberdarlık durumlarını, araçları kullanım sıklıklarını ve kullanım amaçlarını araştırmaktır.	İlişkisel tarama	183 hizmet içi eğitime katılan öğretmen	Araştırmacı tarafından geliştirilen anket	İletişim ve video amaçlı kullanılan Web 2 araçlarının bilinirliğinin yüksek olduğu, bilinirliği fazla olan uygulamaların kullanım sıklığının da yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Horzum, (2007)	Web 2 araçlarının kullanım alanları, çeşitleri ve etkilerinin aktarılması amaçlanmıştır.	*	*	*	Web 2 araçlarının Web tabanlı öğretim ortamlarına katkı sağlayacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 12'de Web 2.0 araçlarının bilinirlik durumu ve kullanım alanlarının analizine yer verilmiştir. Bilinirliği fazla olan araçların kullanım sıklığının da fazla olduğu ve iletişim amaçlı kullanılan araçların daha fazla bilindiği sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan çalışmalara bakıldığında Web 2.0'ın başarıya, motivasyona etkisi ile birlikte bilinirliği ve tanıtılması üzerine çalışmalar mevcuttur. Ancak doğrudan Web 2.0 araçlarının kullanılarak grafik okuryazarlık becerisinin geliştirmesi üzerine çalışmaya rastlanmamıştır.

Araştırmada Web 2.0 araçları kullanılarak fen bilimleri eğitimi verilmiştir. Bu eğitim içerisinde Web 2.0 destekli grafikler kullanılmıştır. Araştırmanın alanyazında bulunan çalışmalardan farkı, Web 2.0 araçlarının kullanılarak grafiksel becerileri (grafik okuma, yorumlama, çizme ve okuryazarlık) geliştirmesi üzerinedir. Alanyazına bakıldığında Web 2.0 araçları ile ilgili çalışmaların olduğu görülmektedir. Web 2.0 araçları kullanılarak ölçme ve değerlendirme çalışmaları, bu araçların bilinirlik durumu ve öğretilmesi, öğrencilerin ve öğretmen adaylarının bu araçlarla ilgili düşünceleri, öğrenci görüşlerinin alındığı ve bu araçların başarıya etkisinin araştırıldığı çalışmalar bulunmaktadır. Benzer şekilde grafiklerle ilgili de öğrencilerin grafiklerle ilgili görüşlerinin alındığı, grafiksel becerileri (grafik okuma, yorumlama ve çizme) ölçmek amacıyla araç geliştirilmesi, grafiklerle yaşanan güçlüklerin tespit edilmesi ve çok az sayıda grafiksel becerilerin geliştirilmesi üzerine çalışma mevcuttur. Web 2.0 çalışmalarda sıklıkla kullanılmış ancak bu araçların grafiklere olan etkisi üzerine az sayıda çalışma bulunmaktadır.

3. BÖLÜM

YÖNTEM

"Kuvvet ve Enerji" ünitesi kapsamında Web 2.0 destekli fen eğitiminin 7. sınıf öğrencilerinin grafik okuryazarlığına etkisini incelemeyi amaçlayan çalışmanın bu bölümünde; araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, materyalin geliştirilmesi, uygulama süreci ve verilerin analizi adlı alt başlıklara yer verilmiştir.

3. 1. Araştırma Modeli

Web 2.0 destekli fen eğitimin öğrencilerin grafik okuryazarlığına etkisini belirleyebilmek için karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Karma araştırma yöntemi; araştırma problemini anlamak için hem nicel veriler hem de nitel veriler toplandığı iki veri setini birbiriyle bütünleştirdiği ve bu iki veri setinin avantajlarını kullanarak sonuçlar çıkardığı bir araştırma yaklaşımıdır (Creswell, 2019). Ayrıca karma yöntem hem nitel hem de nicel araştırmaların zayıf yönlerini telafi eden bir yapıya sahiptir (Eğmir, 2019). Bu nedenle gerçekleştirilen nicel çalışmayı destekler nitelikte nitel veriler de toplanmıştır.

Çalışmada karma araştırma yöntemlerinden olan iç içe (gömülü) desen tercih edilmiştir. Bu desen bir nicel çalışma veya bir nitel çalışma içerisinde araştırmacının hem nicel hem de nitel veriler toplayıp analiz etmesi şeklindedir (Creswell 2013, aktaran Çepni, 2018). Yapılan çalışmada da deneysel uygulama süreci içerisinde hem nicel hem nitel veriler toplandığından iç içe (gömülü) desene uygun olduğu düşünülmektedir.

Çalışmada Web 2.0 destekli fen eğitiminin grafik okuryazarlığına olan etkisi araştırılırken karma araştırma yöntemi kullanıldığı için iç içe (gömülü) desenin basamakları takip edilmiştir.

Çalışmanın nicel basamağında ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen gruplardan birinin deney, diğerinin kontrol grubu olarak seçkisiz belirlenir. Uygulama öncesinde her iki gruptan bağımlı değişkenle ilgili ölçümler alınır. Uygulama sürecinde etkisi test edilen işlem deney grubuna verilirken kontrol grubuna verilmez. Son olarak tekrardan bağımlı değişene ilişkin ölçümler alınır (Büyüköztürk, 2020). Çalışmada kullanılan yarı deneysel desenin simgesel gösterimi Tablo13'de verilmiştir.

Tablo 13*İç içe (gömülü)desen simgesel gösterimi*

Grup	Ön-test	İşlem	Son-test
Deney	Grafik	Araştırma	Grafik
	Okuryazarlık	Sorgulamaya	Okuryazarlık
	Ölçeği	Dayalı Öğrenme	Ölçeği (TOGS)
		Yaklaşımına	Yarı
		Web 2.0	Yapılandırılmış
		Destekli Fen	Görüşme
		Eğitimi	Soruları
		Entegrasyonu	
Kontrol	Grafik	Araştırma	Grafik
	Okuryazarlık	Sorgulamaya	Okuryazarlık
	Ölçeği	Dayalı Öğrenme	Ölçeği (TOGS)
		Yaklaşımı	Grafik Çizme ve
			Yorumlama
			Anketi

Uygulama deney grubuna, araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına Web 2.0 destekli fen eğitimi entegre edilerek gerçekleştirilmiştir. Deney grubuna ön ve son test olarak Grafik Okuryazarlık Ölçeği (TOGS) uygulanmış, süreç içerisinde grafik eğitimi verilmiştir. Eğitim sonrası da yarı yapılandırılmış görüşme soruları ile desteklenmiştir. Görüşme formu öğrencilerin yapılan eğitimle ilgili düşüncelerini öğrenmek, kendi öğrenme süreçlerinin farkına varmalarını sağlamak amacıyla yapılmıştır. Ayrıca deney grubu öğrencilerine eğitim sırasında ders planına uygun çalışma yaprakları dağıtılmıştır. Kontrol grubuna ise araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımıyla mevcut derslerine devam edilmiştir ve Grafik Okuryazarlık Ölçeği (TOGS) uygulanmıştır. Uygulama sırasında kontrol grubu öğrencilerine Grafik Çizme ve Yorumlama Anketi ile öğrenci görüşleri alınmıştır.

3. 2. Çalışma Grubu

İç içe (gömülü) desen araştırma kapsamında yöntem olarak tercih edilmiştir. Bu desenin nicel ve nitel olmak üzere iki basamağı vardır. Çalışmanın ilk adımı olan nicel basamağı için 2022-2023 eğitim öğretim yılının birinci döneminde İstanbul ili Bağcılar ilçesinde bir ortaokulda bulunan öğrencilerden oluşmaktadır. Okulun sosyo-ekonomik düzeyi düşük seviyededir. Sınıflarda etkileşimli tahta ve internet bulunmaktadır. Okulun ortamı

çalışma yapmaya uygun durumdadır. Uygulama araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı bu okulda 4 yıldır görev yapmaktadır. Bununla beraber araştırmacı 5 yıllık deneyime sahiptir. Ayrıca araştırmanın yürütülmesi için gerekli izinler alınmıştır (Ek-1). Örneklem belirlenirken araştırmacının çalıştığı okulda mevcut derslerine devam ettirdiği sınıflar arasından tercih yapılmıştır. Çalışma 7. sınıfta bulunan toplam 54 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada deney ve kontrol grupları basit seçkisiz örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Her bir örnekleme birimine eşit seçilme olasılığı vererek yapılan yöntemdir (Akgün, 2020). Deney ve kontrol grubu belirlemesi rastgele yapılmıştır. Çalışmada 7/H deney grubunu, 7/I ise kontrol grubunu oluşturmaktadır. Çalışmaya katılan öğrencilerin demografik bilgileri Tablo 14'de verilmiştir.

Tablo 14

Çalışmaya katılan öğrencilerin demografik bilgileri

Gruplar	Değişkenler	Kişi Sayısı(n)	Yüzde(%)
Deney grubu	Cinsiyet	Kız	15
		Erkek	12
Kontrol grubu	Cinsiyet	Kız	13
		Erkek	14
	Toplam	Kız	28
		Erkek	26

Tablo14 incelendiğinde çalışmaya katılan 54 (n=54) öğrenci olduğu görülmektedir. Tabloya göre bu öğrencilerin %50'si (n=27) deney grubunu, %50'si ise (n=27) ise kontrol grubunu oluşturmaktadır. Çalışma kız öğrencilerin %51,8'inin (n=28), erkek öğrencilerin ise %48,2'sinin (n=26) katılımıyla gerçekleşmiştir. Deney grubunda bulunan öğrencilerin %56'sı (n=15) kız, %44'ünü (n=12) ise erkek öğrenciler oluşturmaktadır. Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin %48,1'inin (n=13) kız, %51,9'unun (n=14) erkek öğrenciler olduğu görülmektedir.

Creswell'e göre çalışmanın nicel ve nitel basamaklarında farklı örnekleme yöntemleri kullanılmalıdır (2019). Çalışmanın ikinci adımı olan nitel basamağında ise nicel basamağa katılan öğrenciler arasından tercih yapılmıştır. Örneklem belirlenirken amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme çalışmanın amacına bağlı olarak seçilerek derinlemesine araştırma yapılmasına olanak tanır (Büyüköztürk 2020). Araştırmacı deney grubunda bulunan öğrenciler arasından seçim yapmıştır. Çepni (2018) amaçlı örneklem seçiminde gruplar benzer özelliklere sahip olması koşulu ile homojen olarak bölünmektedir.

Bu nedenle deney grubunda bulunan 11 öğrenci ile görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler sırasında toplanan veriler için ses kayıt cihazı kullanılmıştır. Deney grubunda bulunan katılımcılardan Grafik Okuryazarlık Ölçeği (TOGS) testinde ortalamanın üstünde başarı gösterenlerden 4, ortalama başarı gösterenlerden 4 ve ortalamanın altı başarı gösteren 3 öğrenci ile görüşmeler yapılmıştır. Çalışmaya katılan öğrencilerin demografik bilgileri tablo 15'de verilmiştir.

Tablo 15

Çalışmaya katılan öğrencilerin demografik bilgileri

Gruplar	Değişkenler		Kişi Sayısı(n)	Yüzde(%)
Deney grubu	Cinsiyet	Kız	6	54,6
		Erkek	5	45,4
	Toplam		11	100

Tablo 15 incelendiğinde çalışmaya katılan 11 (n=11) öğrenci olduğu görülmektedir. Deney grubunda bulunan öğrencilerin %54,6'sı (n=6) kız, %45,4'ü (n=5) ise erkek öğrenciler oluşturmaktadır.

Kontrol grubu öğrencilerine ise TOGS ölçeği uygulanırken Grafik Çizme ve Yorumlama Anketi uygulanmıştır. Anket 27 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir.

3. 3. Veri Toplama Aracı

Çalışmada veri toplama aracı olarak Grafik Okuryazarlık Ölçeği (TOGS), Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları, Çalışma yaprakları ve Grafik Çizme ve Yorumlama Anketi kullanılmıştır. Veri toplama araçlarına ilişkin bilgiler aşağıda ayrı başlıklar halinde verilmiştir.

3. 3. 1. Grafik Okuryazarlık Ölçeği (TOGS): 1986 yılında Mchenzie & Padilla tarafından geliştirilen ve alanyazında "Test of Graphing in Science (TOGS)" olarak geçen bu 26 soruluk test Yayla ve Özsevgeç (2014) tarafından Türkçe'ye çevrilmiştir. Mchenzie & Padilla tarafından geliştirilen bu test 7. sınıf seviyesinden 11. sınıf seviyesine kadar kullanılabilir. Mchenzie & Padilla araştırmacıların TOGS testini, çeşitli öğretim stratejilerinin etkililiğini karşılaştırmak ve ilgili yeteneklerin, grafik yeterliliği üzerindeki etkisini değerlendirmek için kullanabileceklerini ifade etmişlerdir. TOGS grafik becerilerini incelemek amacıyla kazanımlardan bağımsız bir test olarak kullanılabilir. Mchenzie & Padilla (1986) çizgi grafiklerinin oluşturulması ve yorumlanması için dokuz hedef belirleyip, bu hedeflere göre testi kapsayan beceriler geliştirilmişlerdir.

Belirlenen hedefler arasında:

- Grafığe uygun eksen seçilmesi
- Grafik üzerinde noktaların konumlandırılması
- Grafığe uygun çizgilerin çizilmesi
- Değişkenler arasındaki ilişkilerin tanımlanması
- İki grafikteki verilerin ilişkilendirilmesi yer almaktadır.

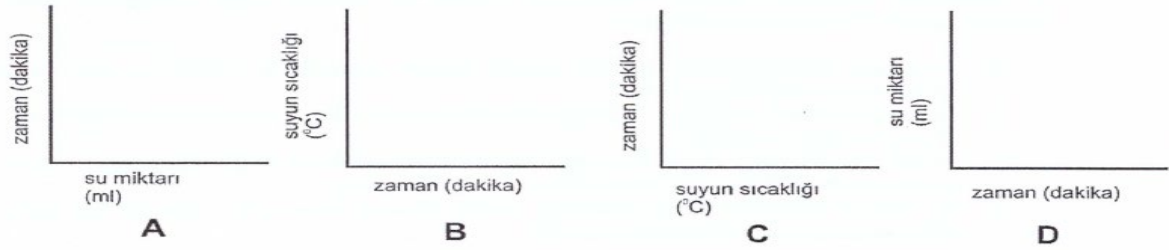
Mchenzie & Padilla (1981) oluşturdukları testin, grafik becerilerinin edinimine ilişkin çıkarımlarda bulunmak, grafik öğretiminin gerekli olup olmadığını belirlemek için bir ön test olarak kullanılabileceğini ifade etmişlerdir. Araştırmada grafik becerilerini kazanma düzeyini ölçmek amacıyla kullanılmıştır.

Mchenzie & Padilla (1981) tarafından, belirlenen becerileri ölçen bazı sorular şekil 19 ve şekil 20'de verilmiştir.

Şekil 19

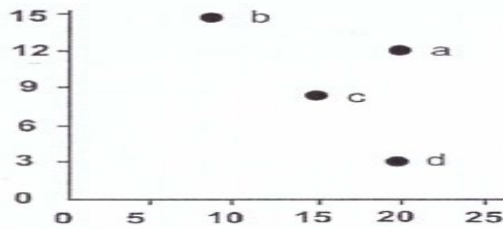
Eksen belirleme becerisini ölçen bir soru

8. Efe, farklı miktarlarda suyu kaynatmak için ihtiyacı olan zamanı ölçtü. Aşağıdaki grafiklerden hangisi sonuçları göstermek için eksenleri doğru etiketlendirilmiştir?



Şekil 20

Koordinat belirleme becerisini ölçen bir soru



6. a noktasının doğru koordinatları nedir?

- A. (9,12)
- B. (20,12)
- C. (20,8)
- D. (12,20)

TOGS testinde 25 adet grafik okuma ve yorumlama becerisini ölçen çoktan seçmeli madde ve 1 adet grafik çizim becerisini ölçen açık uçlu madde bulunmaktadır. Testte bulunan grafik okuma ve yorumlama becerisini ölçen ilk 25 soruda her bir soru için 4 seçenek

bulunmaktadır. TOGS testinde bulunan bazı maddeler çıkarılmış ve bazı sorular yeniden düzenlenmiştir. Yayla ve Özsevgeç testin son halini 50 öğrenciye uygulamışlar ve uygulama sonucu testin görünüş geçerliği sağlanmıştır. Yayla ve Özsevgeç (2014) testin son halinin KR-20 güvenirlik katsayısını 0.88 olarak bulmuşlardır. Büyüköztürk'e (2020) göre bir testin güvenirlik katsayısı 0.70 ve üzeri olması test puanlarının güvenirliği için yeterli görülmektedir. TOGS testine ait bazı sorular Ek-3'de verilmiştir.

3. 3. 2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları: Çalışmanın nitel boyutunda ise görüşme kullanılmıştır. Görüşme nitel araştırmada en sık kullanılan veri toplama aracı olarak karşımıza çıkmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Araştırmacı yarı yapılandırılmış görüşme tekniğinden yararlanmıştır. Çepni (2018) yarı yapılandırılmış mülakat sorularının özelliğini "Araştırmacı soruları görüşmeye başlamadan önce hazırlar ve görüşmenin durumuna göre bazı esneklikler sağlayabilir." şeklinde ifade etmiştir. Araştırmacı tarafından grafik okuryazarlığı kavramı ile ilgili 16 yarı yapılandırılmış görüşme sorusu hazırlanmıştır. Sorular hazırlanmadan önce araştırmacı tarafından bu konuda yapılan çalışmalar incelenmiş ve soruların taslağı oluşturulmuştur. Hazırlanan 16 sorunun geçerliliğini sağlamak için uzman görüşüne sunulmuştur. Uzman görüşü dönütlerine göre bazı sorularda değişikliğe gidilmiş ve sorular son şeklini almıştır (Ek-2).

Araştırmada Web 2.0 destekli eğitim sonrası öğrencilerin grafik okuryazarlık kavramı ile ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler öğrenciler ile birebir gerçekleştirilip, ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Sorular deney grubu öğrencilerinden amaçlı olarak seçilen 9 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir.

Yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmasındaki amaç grafik okuryazarlığının alt boyutları olan grafik çizme ve grafik okuma kavramlarını nitel sorularla desteklemek ve öğrencilerin grafiklerle ilgili gelişimlerine yönelik düşüncelerini öğrenmek, kendi gelişimlerinin farkına varmalarını sağlamak, grafikleri öğrenirken zorlandıkları kısımların olup olmadığını ve bu kısımların ne kadar gelişme gösterdiğini ve grafik eğitim sürecinin nasıl geçtiğini nicel kısım ile beraber desteklemek amaçlanmıştır. Görüşme sorularından bir kaç aşağıda verilmiştir:

1. Grafiklerle karşılaştığınızda ilk düşündüğünüz şey nedir?
2. Grafik sorularında en çok zorlandığınız nokta/noktalar nelerdir?
3. Zorlandığınız noktalarda ders sonunda ne gibi değişiklik/değişiklikler gözlemlediniz?
4. Grafik eğitimi öncesi ve sonrası hakkında gelişiminizle ilgili neler söyleyebilirsiniz?

3. 3. 3. Çalışma Yaprakları: Öğrencilere Web 2.0 destekli eğitim sürecinde çalışma yaprakları dağıtılmıştır. Çalışma yaprakları kazanımlara uygun olarak hazırlanmıştır. Ders

planlarıyla beraber uzman görüşüne sunulmuştur. Üç alanında uzman kişiler ve 2 fen bilimleri öğretmeninden gelen görüşlere göre düzenlenmiştir. Gelen dönüşlere göre soruların öğrenci seviyesine uygun olduğu ancak bazı çalışma yapraklarında soru sayısının fazla olmasından kaynaklı zaman problemleri yaşanabileceğini belirtmişlerdir. Bu dönüşlere göre çalışma yaprakları son şeklini almıştır. Çalışma yapraklarında "Kuvvet ve Enerji" ünitesi kapsamında grafik okuma (yorumlama) ve grafik çizme becerilerini ölçen sorular bulunmaktadır. Ek-5'te çalışma yaprağı örneklerine yer verilmiştir.

3. 3. 4. Grafik Çizme ve Yorumlama Anketi: Anket kontrol grubu öğrencilere TOGS ölçeği ile birlikte uygulanmıştır. Yayla ve Özsevgeç (2014) tarafından geliştirilmiştir. Bu anketin kullanılmasındaki amaç nicel verileri nitel veriler ile desteklemektir. Toplam 5 sorudan oluşan ankette grafiksel becerilerle ilgili sorular yer almaktadır. Bu sorulardan bir kaç aşağıda verilmiştir:

1. Grafikler hangi amaç ya da amaçlar için kullanılır?
2. Grafik çizerken en çok zorlandığınız kısım nedir?

3. 4. Etkinliklerin ve Materyallerin Hazırlanması

Çalışmada araştırmacı tarafından 7. sınıf Fen bilimleri dersi "Kuvvet ve Enerji" ünitesi ile ilgili ders planları hazırlanmıştır. Hazırlanan ders planları deney grubuna uygulanmıştır. Kontrol grubuna ise araştırma sorgulamaya dayalı yaklaşım dikkate alınarak eğitim öğretim programı sürdürülmüştür.

Deney grubu için planlar hazırlanırken araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı temel alınmıştır. Maaß & Artigue (2013) öğrencilerin sorgulamayı öğrendiği, sorgulamanın farklı yollarını anladığı, öğrenci merkezli öğrenme-öğretme yöntemi olarak ifade etmiştir. Bu bağlamda ders planları hazırlanırken öğrencinin her aşamada aktif olduğu bir öğrenme süreci planlanmıştır. Ders planı aşamalarına bakıldığında ise;

- Sorgulama
- Var Olan Bilgiyi Açığa Çıkarma
- Tahminde Bulunma
- Uygulamayı Planlama ve Yapma
- Yorum Yapma ve Sonuçları Sunma
- Değerlendirme basamaklarından oluşmaktadır (Llewellyn, 2014).

Sorgulama basamağında daha çok öğrencilerin ilgisini çeken bir soru sorma ortamı oluşturur. Gerekli durumlarda öğretmenler soruyu yöneltebilirken, öğrencilere aktarılan bir araç, bir video veya bir materyale bağlı olarak öğrencilerde sorular oluşturulabilirler. Var olan bilgiyi açığa çıkarma basamağında, öğrencilerin mevcut bilgilerinin açığa çıktığı ve yeni

fikirler ürettikleri basamaktır. Tahminde bulunma basamağı, öğrenciler bir problem durumunun çözümüne yönelik tahminde bulunurlar. Uygulamayı planlama ve yapma basamağında, öğrenciler problem durumunu çözmek için planlamalar yapıp uygulama sürecine başlarlar. Yorum yapma ve sonuçları sunma basamağında, öğrencilerin problem durumunu analiz ettikleri ve çözümü paylaştıkları süreci içerir. Değerlendirme basamağı ise öğrenci gelişimi hakkında bilgi edinilen aşamadır.

Ders planları hazırlanırken Çepni ve Çil (2016) tarafından ifade edilen ders planı hazırlama aşamaları dikkate alınmıştır. Ders planının birinci bölümünde ünite adı, sınıf düzeyi ve önerilen süre yazılır. İkinci adımda kazanım ve hedeflere uygun araç gereç seçimi ve öğrenme öğretme yöntem teknikleri dikkate alınır. Planın üçüncü adımını ise değerlendirme basamağı oluşturur (Çepni ve Çil, 2016).

Ders planı hazırlığı yapılırken Web 2.0 entegre edilerek hazırlanan bazı çalışmalar (Akbaba, 2019; Bayram, 2019; Gül, 2022; Gürleroğlu, 2019; Nerse, 2021; Öztürk, 2017; Sarı, 2019; Uysal, 2020; Yıldırım, 2020) incelenmiştir. Araştırma sorgulamaya dayalı ders planları hazırlanırken, Web 2.0 uygulamaları ile grafik eğitim sürecinin nasıl aktarılacağı planlanmıştır. Ders planlarının giriş aşaması hazırlanırken, Web 2.0 araçlarının sürece dahil edilip hem öğrencinin var olan bilgisini ortaya çıkarmak hem de dikkatini çekmek için etkinlikler hazırlanmıştır. Planın ikinci aşaması olan gelişme bölümü hazırlanırken Web 2.0 araçlarının kullanıldığı bir uygulama süreci sağlanmıştır. Bu bölümde altı farklı Web 2.0 aracı planla bütünleştirilmiştir. Ayrıca gelişme bölümünde kazanıma uygun olarak öğrencilere, grafik becerilerini aktaracak etkinliklere yer verilmiştir. Ders planının üçüncü bölümü olan değerlendirme adımı ise grafik becerilerini ölçen testlere yer verilmiştir. Bazı ölçme değerlendirme adımlarında yine Web 2.0 araçlarının planlarda kullanılması sağlanmıştır.

Kuvvet ve Enerji ünitesi 8 kazanım ve 20 ders saatinden oluşmaktadır. "Kütle ve Ağırlık" konu başlığı için 3 ders planı, "Kuvvet İş ve Enerji" konu başlığı için 2 ders planı ve "Enerji Dönüşümleri" için 2 ders planı hazırlanmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan 7 ders planı uzman görüşüne sunulmuştur. Ders planları 4 alan uzmanı ve 2 Fen Bilimleri öğretmeni tarafından incelenmiştir. Alanında uzman kişiler ve fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri; grafik ile ilgili bilgilerin matematikle ilişkilendirilmesi gerektiği, değerlendirme basamağında fazla soruların çıkartılmasının daha uygun olduğu, izletilen videoların erişim adreslerinin eklenmesi gerektiği ve uygulama sürecindeki araçların görsellerinin eklenmesinin daha uygun olacağı şeklinde görüşler alınmıştır. Yapılan geri dönüşlere göre ders planları tekrar düzenlenmiş ve son halini almıştır. Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına

göre hazırlanan ders planlarının bir örneği ekte verilmiştir (Ek-6). Tablo 16'da ders planı aşamaları verilmiştir.

Tablo 16

Ders planına ait bir bölüm

Ders Planı Aşaması	Web 2.0 Aracı Entegrasyonu	Kullanılan Web 2.0 Aracı	Grafik Okuryazarlığı Çalışması
Sorgulama	Web 2.0 araçları kullanılarak, araştırma sorgulamaya dayalı öğretim yönteminin bütünleştirilmesi sağlanmıştır.	Etkileşimli video (EBA, Morpa Kampüs, Youtube) Padlet eduMedia phEt	Bu bölümde daha çok öğrenci fikirleri ve deneyimleri alınmıştır. Amaç öğrencinin dikkatini konuya çekmek olmuştur.
Var Olan Bilgiyi Açığa Çıkarma	Jamboard aracı kullanılarak Web 2.0 aracı sürece dahil edilmiştir.	Jamboard eduMedia phEt	Bu aşamada grafiklerle ilgili bilgiler öğrencilere aktarılmıştır. Konuyla paralel olarak öğrencilerden grafiğe uygun başlık ekleme, eksen belirleme ve grafik çizme adımlarını yapmaları istenmiştir.
Tahminde Bulunma	Öğrenciden alınan yorumlar ve cevaplar Jamboard ve Padlet uygulamasına kaydedilmiştir. Burada Web 2.0 aracı fikirlerin yazıldığı bir beyaz tahta görevi görmüştür.	Etkileşimli video (Youtube) Jamboard Padlet	Öğrencilere izletilen videolar ve konuyla alakalı olacak şekilde grafik çizimi yapmaları istenmiştir. Öğrencilerin grafik çizimi yaptıkları aşamalarda grafiklerle ilgili, değişkenlerin doğru eksenlere yazılması, uygun çizginin ya da sütunun kullanılması, grafik

			türüne göre çizgilerin birleştirilmesi ve sütunların doğru çizilmesi gibi bilgiler tekrarlanmıştır.
Uygulamayı Planlama ve Yapma	EBA, eduMedia ve phEt aracında bulunan etkileşimli animasyonlar ile etkinlikler yapılmıştır.	Jamboard eduMedia phEt Etkileşimli video (EBA) NCES Kids' Zone Grafik Oluştur	phEt Web 2.0 aracında bulunan grafiklerle destekli uygulamalar sayesinde öğrencilere grafiklerin nasıl değiştiği gösterilmiştir. Konuya paralel olarak öğrenciler NCES Kids' Zone Grafik Oluştur ve Jamboard ile grafik çizimi yapmışlardır. Örneğin kütle-ağırlık tablosundaki verileri kullanarak uygulamalar ile grafik oluşturmuşlardır.
Yorum Yapma Sonuçları Sunma	Öğrenci düşünceleri, yapılan etkinlikler ve izletilen animasyonlar sırasında Web 2.0 araçları araştırma-sorgulamaya dayalı plana entegre edilmiştir.	Padlet EBA Jamboard eduMedia	Öğrencilere dağıtılan çalışma kağıdındaki grafik sorularının çizimi uygulamalar ile yaptırılarak, verilen grafikleri yorumlayıp sınıf içerisinde tartışmışlardır.
Değerlendirme	Quizlet bilgi kartları ile değerlendirme etkinlikleri yapılmış ve ders	NCES Kids' Zone Grafik Oluştur Jamboard	Her bir öğrenciye içerisinde grafik okuma (yorumlama) ve çizme sorularının bulunduğu

tamamlanmıştır.	Quizlet	çalışma kağıtları dağıtılmıştır. Grafik çizimleri Web 2.0 araçları ile gerçekleştirilmiştir. Grafik okuma (yorumlama) soruları sınıf içi fikir alışverişi sağlanarak, gerekli yerlerde yine grafiklerle ilgili teorik bilgiler aktarılarak ders tamamlanmıştır.
-----------------	---------	--

Verilen tabloya bakıldığında ders planının aşamaları, bu aşamalarda hangi Web 2.0 araçlarının kullanıldığını, Web 2.0'ın ders planıyla nasıl bütünleştirildiği ve grafik eğitiminin hangi aşamalarda nasıl aktarıldığı verilmiştir. Bu bağlamda ders planında Jamboard, eduMedia, phEt, etkileşimli video (EBA), NCES Kids' Zone Grafik Oluştur, Quizlet, Padlet ve etkileşimli video (Youtube) kullanılmıştır. Ayrıca bu uygulamalar kullanılırken sürece grafik eğitimi eklenmiştir.

3. 5. Uygulama Süreci

Çalışmada 7/H sınıfı deney grubunu, 7/I sınıfı ise kontrol grubunu oluşturmaktadır. Dönem içerisinde uygulama yapılırken dersler deney grubuna Web 2.0 destekli fen eğitimi verilerek, kontrol grubuna ise mevcut fen bilimleri öğretim programına devam edecek şekilde dersler işlenmiştir. Çalışma 6 hafta sürmüştür. Deney ve kontrol grubuna çalışma öncesi grafik okuryazarlık ön testi uygulanmıştır. İki grubun da ön testleri tamamlandıktan sonra deney grubunda Web 2.0 destekli fen eğitime, kontrol grubunda ise mevcut eğitime devam edilmiştir. Çalışma tamamlandıktan sonra ise deney ve kontrol gruplarına son test uygulaması yapılmıştır. Ayrıca deney grubundan seçilen bazı öğrencilere görüşme soruları sorularak ses kaydı alınmıştır. Kontrol grubu öğrencilerine ise anket uygulanmıştır.

Deney grubuna dersler sınıf ortamında ve akıllı tahta kullanarak işlenmiştir. Uygulamanın tamamı okul ortamında gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere okul dışı dijital öğrenme ortamı sağlanmamıştır. İlk hafta uygulanan ön testin ardından 5 hafta boyunca Web 2.0 destekli fen eğitimi devam etmiştir. Akıllı tahta aracılığıyla her konu için hazırlanan ders planları sınıfta açılıp öğrencilere uygulanmıştır. Web 2.0 uygulamalarından eduMedia, Padlet,

phEt, Jamboard, NCES Kids' Zone Grafik Oluştur, EBA ve Quizlet gibi Web 2.0 araçları kullanılmıştır. Uygulamalar akıllı tahtada açılıp öğrencilerin tamamının etkinliklere katılımı sağlamıştır. Çalışma boyunca öğrencilerin sürece aktif olarak katılımları sağlanmış, Web 2.0 uygulamalarını kullanma fırsatı sağlanmıştır. Ayrıca çalışma sırasında EBA ve Morpa Kampüs ve YouTube uygulamalarından videolar ve etkinliklerden faydalanılmıştır. Bazı etkinlikler sırasında öğrencilere çalışma kâğıtları dağıtılmıştır (Ek-5). Dağıtılan kâğıtlarda grafik ile ilgili etkinlikler bulunmaktadır. 5 haftanın sonunda deney grubuna son test uygulanıp çalışma tamamlanmıştır. Ayrıca deney grubunda bulunan 11 öğrenci ile çalışma sonrası görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin rahat olabilmeleri için görüşmeler ders dışında ve birebir olarak sağlanmıştır.

Kontrol grubunda ise fen bilimleri programına göre dersler işlenmiştir. Mevcut programda olan etkinlikler, deneyler öğrencilere uygulanmıştır. Web 2.0 araçlarından olan phEt ile grafik eğitime girilmeden sadece mevcut animasyonlar gösterilmiştir. Aynı zamanda EBA ve Morpa Kampüs uygulamasından da animasyonlara/videolara yer verilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin uygulama esnasındaki görüntülerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

Şekil 21

Öğrencilerin uygulama süreci

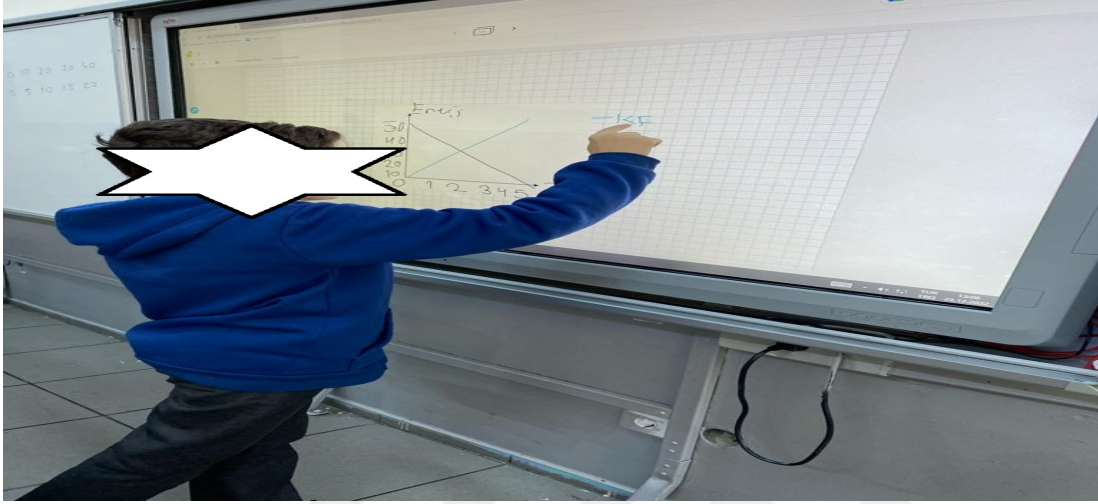


Şekil 21'de öğrenci grafik eğitimi sırasında çalışma kağıdında bulunan grafik verilerini NCES Kids' Zone Grafik Oluştur Web 2.0 aracı ile oluşturmaktadır. Öğrencilere grafik oluşturma öncesinde bir veri seti verilmiştir. Öğrencilerin veri setindeki bilgileri NCES Kids'

Zone Grafik Oluştur Web 2.0 aracındaki uygun yerlere aktarmışlardır. Bu sayede hangi değişkenin nereye yazılacağı, grafiğe uygun başlık bulma, birimleri yazabilme ve grafik türüne karar verme becerilerini kazanmışlardır. Bu uygulamayı her öğrenci bireysel olarak gerçekleştirmiştir.

Şekil 22

Öğrencilerin uygulama süreci



Şekil 22'de öğrenci Jamboard uygulaması ile grafik çizimi gerçekleştirmektedir. Çizim sırasında öğrenci yanlışlarını düzeltebilmektedir. Diğer öğrenciler ise çizimi takip etmektedirler. Benzer şekilde her öğrenci bireysel olarak uygulamayı kullanmıştır.

Şekil 23

Öğrencilerin uygulama süreci

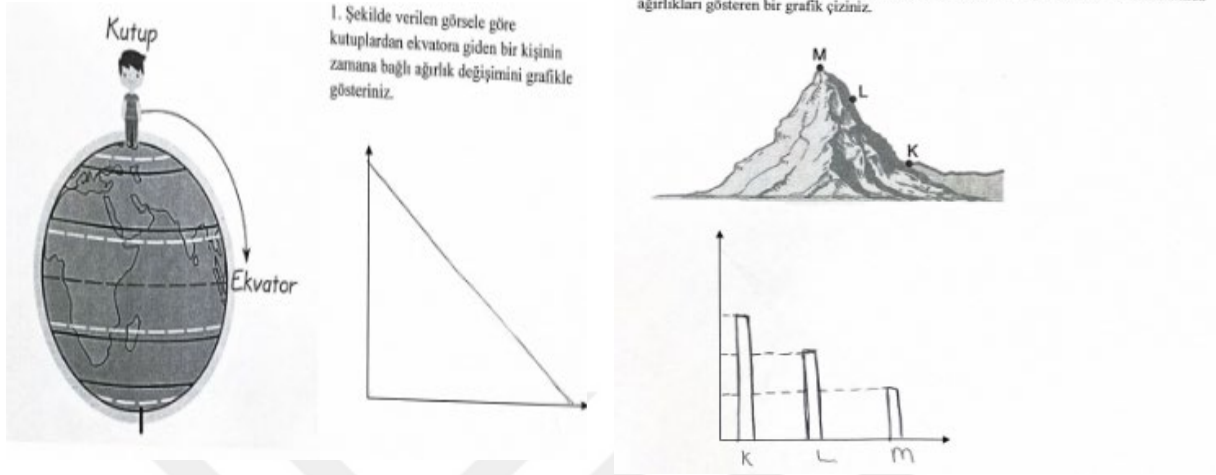


Şekil 23'de öğrencilere ders planı sırasında hazırlanan çalışma kağıtlarını inceleyerek kullanılacak Jamboard ve NCES Kids' Zone Grafik Oluştur uygulaması ile grafik çizimi

gerçekleştirmek üzere hazırlık yapmaktadırlar. Ayrıca uygulama sırasında bir öğrenci Web 2.0 aracını kullanırken diğer öğrencilerde çalışma kâğıtları ile çizimi takip etmişlerdir.

Şekil 24

Öğrenci çalışma kâğıdı



Şekil 24'de grafik eğitimi sırasında, grafiklerin takibini kolaylaştırmak için çalışma kâğıtları dağıtılmıştır. Öğrenciler Web 2.0 araçları ile çizimler yaptıktan sonra bu çizimleri çalışma kâğıdına geçirmişlerdir. Öğrencilere uygulama sırasında çalışma yaprakları dağıtılmıştır. Çalışma yaprağı dağıtılmasındaki amaç sınıfta bulunan tüm öğrencilerin aynı anda Web 2.0 araçlarıyla uygulama yapmasının mümkün olmamasıdır. Bir öğrenci uygulama yaparken diğer öğrencilerde verilen grafiğin takibini çalışma kâğıtları sayesinde yapmışlardır.

3. 6. Veri Analizi

3. 6. 1. Nicel Veriler: Çalışmada, Grafik Okuryazarlık Ölçeği (TOGS) deney ve kontrol grubu öğrencilerine ön test-son test olarak uygulanmıştır. TOGS testinde bulunan çizim soruları için Temiz ve Tan (2009), tarafından geliştirilen grafik kontrol listesi kullanılmıştır. Bu ölçekten alınan puanlar grafik çizme becerisi ve grafik okuryazarlığı alt problemlerinde kullanılmıştır. Testten elde edilen nicel veriler SPSS 29.0.1 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Skewness (Çarpıklık) ve Kurtosis (Basıklık) değerlerine bakılarak veri setinin normal dağılım gösterip göstermediği hakkında yorum yapılabilir (Çepni, 2018). Uygulanan Grafik Okuryazarlık Ölçeği (TOGS), deney ve kontrol grubu analiz sonuçlarına bakıldığında, Skewness ve Kurtosis değerleri -1 ve +1 arasındadır. Bu değerlerin -1 ve +1 arasında olması veri setinin normal dağılım gösterdiğine kanıt olarak kullanılmaktadır (Morgan, Leech, Gloeckner & Barrett, 2004, akt Çepni, 2018). Benzer şekilde Köklü ve diğerleri (2020), çarpıklık katsayısının -1 ve +1 sınırları içerisinde kalmasını puanların normalden aşırı bir sapma göstermediği şeklinde yorumlanabileceğini ifade etmiştir.

Tablo 17*TOGS ön test puanlarının analizi*

Ön Test	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	Skewness	Kurtosis	Skewness	Kurtosis
Grafik Okuma	-.043	-.650	.280	-.385
Grafik Çizme	.647	.190	.643	-.684
Grafik Okuryazarlık	-.165	-.563	.599	-.221

Normallik sağlandıktan sonra öğrencilerin ön test-son test değerlerini karşılaştırmak için t testi uygulanmıştır. Araştırma desenine göre farklı çeşitlerde t testi kullanılabilir. Deney ve kontrol gruplarının karşılaştırılmasında bağımsız t testi kullanılırken, her bir grubun ön test-son test puanlarının karşılaştırılması bağımlı t testi ile yapılır (Büyüköztürk vd. , 2020). Üç alt probleme ilişkin deney ve kontrol gruplarının karşılaştırıldığı bulgular için ilişkisiz ölçümler bağımsız t testi kullanılmıştır. Deney grubu bulgularının ayrı, kontrol grubu bulgularının ayrı olarak karşılaştırıldığı durumlar için ise bağımlı t testi kullanılmıştır. Ayrıca daha anlamlı sonuçlar için grupların eşit olmadığı durumlar için ANCOVA kullanılmıştır. ANCOVA birden fazla değişkenin bulunduğu durumlarda, istatistiksel olarak kontrolü sağlayarak, grupların karşılaştırılmasını sağlayan bir tekniktir (Büyüköztürk, 2020). Alt problemlerden olan grafik okuryazarlığı ön testinde eşitlik sağlanmadığından, son test karşılaştırmalarında ANCOVA tercih edilmiştir.

3. 6. 2. Nitel Veriler: Çalışmanın nitel verileri yarı yapılandırılmış görüşmeler ile toplanmıştır. Deney grubunda bulunan 11 öğrenciden görüşler alınmıştır. Öğrencilere Ö1, Ö2 ve Ö3 şeklinde isimler verilip, görüşme sırasında kayıt altına alınan veriler bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Ravindran (2019)'a göre (akt, Yıldırım ve Şimşek, 2021) iki içerik analiz yöntemi vardır: "tümdengelimci analiz" ve "tümevarımcı analiz". Çalışmada tümevarımcı içerik analizi tercih edilmiştir. Tümevarımcı analizde kodlar ve temalar tamamıyla verilerin içeriğinden kaynaklanır (Yıldırım ve Şimşek, 2021).

Çepni (2018), içerik analizinin dört aşamada gerçekleştiğini ifade etmiştir. Bu dört aşama şu şekildedir:

- Verilerin kodlanması
- Temaların bulunması
- Kodların ve temaların düzenlenmesi
- Bulguların tanımlanması ve yorumlanmasıdır.

Bu bağlamda öğrenci cevapları incelenmiş olup, aynı ya da benzer ifadeler tek bir kod altında toplanmıştır. Çalışmanın dördüncü alt problemi için kullanılan her bir görüşme formu sorusuna verilen cevaplar önce kodlar ve tema oluşturulup, frekans ve yüzde değerleri tablolarda verilmiştir. İçerik analizi, belli kurallara dayalı kodlamalarla bir metnin bazı sözcüklerinin daha küçük içerik kategorileri ile özetlendiği sistematik, yinelenebilir bir teknik olarak tanımlanır (Büyüköztürk, 2020). Ayrıca öğrencilere dağıtılan çalışma kâğıtlarının betimsel analizi yapılmıştır. Çalışma yapraklarından örnekler bulgular kısmında verilmiş ve yorumlanmıştır.

4. BÖLÜM

BULGULAR VE YORUMLAR

Çalışmanın bu bölümünde araştırma problemine bağlı belirlenen dört alt probleme ilişkin bulgulara ve yorumlara yer verilmiştir.

4. 1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Çalışmanın birinci alt problemi; "Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin grafik okuryazarlık düzeyleri arasında farklılık nasıldır?" şeklindedir. Bu alt probleme yönelik TOGS grafik okuryazarlık testinden ve çalışma yapraklarından elde edilen veriler analiz edilmiştir. İlk olarak TOGS grafik okuryazarlık testinden elde edilen veriler sunulmuştur. Deney ve kontrol grubundan toplanan veriler önce karşılaştırmalı olarak daha sonra her biri ayrı sunulmuştur.

TOGS grafik okuryazarlık ön testine ait deney ve kontrol grubu puanları ortalamaları ve anlamlılığa ilişkin t testi sonuçları Tablo 18'de verilmiştir.

Tablo 18

TOGS grafik okuryazarlık ön testine ait ilişkisiz t-testi sonuçları

Grup	N	X	S	sd	t	p
Deney	27	23.18	7.40	52	2.48	.016
Kontrol	27	18.37	6.82			

Tablo 18 incelendiğinde, çalışmaya 54 öğrencinin katıldığı, deney grubunun 27 ve kontrol grubunun 27 kişiden oluştuğu görülmektedir. Kuvvet ve Enerji ünitesi öncesi uygulanan TOGS testi puan ortalamaları deney grubu için 23.18, kontrol grubu için 18.37 olarak tespit edilmiştir. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin TOGS testi sonuçlarında anlamlı bir farklılık vardır [$t(52)=2.48$, $p<.05$]. Bu bağlamda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin TOGS ön test puanlarının birbirine yakın olmadığı söylenebilir. Deney ve kontrol grubu ön test sonuçları birbirine eşit olmadığı için ANCOVA yapılmıştır.

Grafik okuryazarlığı grupların son test karşılaştırılmasında kullanılan kovaryans analizi için gerekli şartlar arasında yer alan normallik basıklık ve çarpıklık değerlerine bakılarak sağlanmaya çalışılmıştır (Tablo 17) ve verilerin normal dağıldığı anlaşılmıştır. Kovaryans için gerekli olan bir diğer şart bağımlı ve ortak değişken arasındaki korelasyon .936 olarak hesaplanmış ve bu değer pozitif yönde yüksek düzeyde bir ilişki olduğu söylenebilir. Ardından regresyon eğilimlerinin eşit olduğu ($p>.05$) anlaşılmış ve Bonferroni testi kullanılarak analizler yapılmıştır. Grupların düzeltilmiş son test puanları arasında anlamlı farkın olup olmadığına ilişkin ANCOVA sonuçları Tablo 19'da yer almaktadır.

Tablo 19*TOGS grafik okuryazarlık son testine ait ANCOVA sonuçları*

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Eta Kare
Ön test (reg)	2242.85	1	2242.85	317.18	.000	.881
Grup	17.001	1	17.001	2.40	.000	.861
Hata	360.63	51	7.134			
Toplam	3031.33	54				

Tablo 19 incelendiğinde, ANCOVA sonuçlarına göre deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test puanlarına göre düzeltilmiş TOGS grafik okuryazarlık son testi puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur ($F=1, 51=2.40, p<.01$). Bu nedenle deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin TOGS grafik okuryazarlık son testleri arasında deney grubu lehine bir artış olduğu söylenebilir. Bu bulguya göre uygulanan Web 2.0 destekli fen eğitimi deney grubu lehine anlamlı bir farklılık oluşturmuştur.

TOGS grafik okuryazarlık deney grubu ön test-son test puanları ortalamaları ve anlamlılığa ilişkin t testi sonuçları Tablo 20'de verilmiştir.

Tablo 20*Deney Grubu TOGS grafik okuryazarlık ön test ve son teste ait ilişkili t-testi sonuçları*

Grup	N	X	S	sd	t	p
Ön test	27	23.18	7.40	26	-2.079	.048
Son test	27	24.37	7.15			

Tablo 20 incelendiğinde, deney grubunda bulunan öğrencilerin TOGS ön testi puan ortalamaları 23.18, son test puan ortalamaları ise 24.37 olarak tespit edilmiştir. Ön teste ait standart sapma 7.40, son teste ait standart sapma ise 7.15 bulunmuştur. Deney grubunda bulunan öğrencilerin ön test-son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur [$t(26)=-2.079, p<.05$]. Bu bulguya göre Web 2.0 destekli fen eğitiminin deney grubu öğrencilerinin grafik okuryazarlık becerilerine olumlu etki sağladığı söylenebilir.

TOGS grafik okuryazarlık kontrol grubu ön test-son test puanları ortalamaları ve anlamlılığa ilişkin t testi sonuçları Tablo 21'de verilmiştir.

Tablo 21

Kontrol Grubu TOGS grafik okuryazarlık ön test ve son teste ait ilişkili t-testi sonuçları

Grup	N	X	S	sd	t	p
Ön Test	27	18.37	6.82	26	-.860	.428
Son Test	27	18.74	6.99			

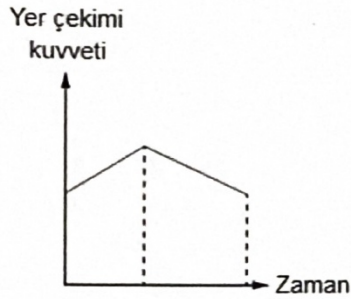
Tablo 21 incelendiğinde, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin TOGS ön testi puan ortalamaları 18.37, son test puan ortalamaları ise 18.74 olarak tespit edilmiştir. Ön teste ait standart sapma 6.82, son teste ait standart sapma ise 6.99 bulunmuştur. Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ön test-son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır [$t(26)=-.860, p>.05$]. Kontrol grubu ile mevcut öğretim programıyla süreç tamamlandığı için anlamlı fark oluşmaması beklenen bir durumdur.

Grafik okuryazarlığına ilişkin çalışma yapraklarından elde edilen veriler ise şu şekildedir.

Şekil 25

Çalışma yaprağından örnekler

Eray Öğretmen, bir cisme etki eden yer çekimi kuvvetinin zamanla değişim grafiğini tahtaya çizmiştir.



Buna göre, belirtilen zaman içerisinde, cisimle ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

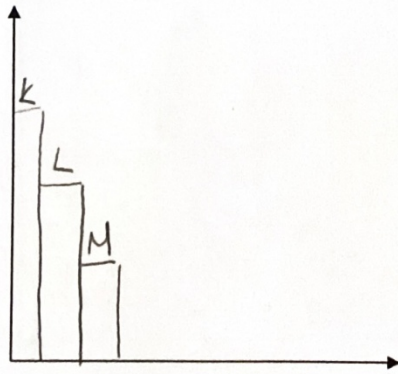
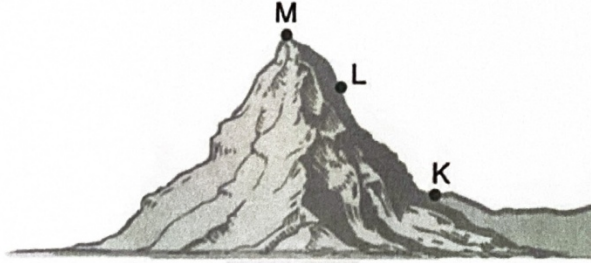
- ☐ A Kütlesi değişmiştir.
- ☐ B Etki eden kütle çekim kuvveti değişmemiştir.
- ☒ C Ağırlığı önce artmış sonra azalmıştır.
- ☐ D Ağırlığı yer çekiminden etkilenmemiştir.

Şekil 25'de öğrenci verilen bir grafiği yorumlamıştır. Grafikteki verilen yer çekiminin ağırlık olduğunu ve ağırlığın önce artıp sonra azaldığını belirten seçeneği işaretlemiştir. Öğrenci grafikte artış ve azalışı tespit etmiştir. Ayrıca ağırlığın yer çekimi kuvvetiyle ilişkili olduğunu da grafiğe bakarak yorumlamıştır.

Şekil 26

Çalışma yaprağından örnekler

2. Bir cismin ağırlığı K, L ve M noktalarında ölçülüyor. Buna göre K, L ve M noktalarında ağırlıkları gösteren bir grafik çiziniz.

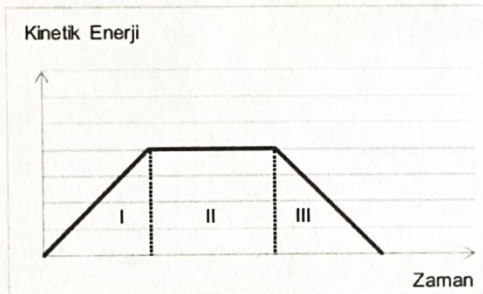


Şekil 26'da öğrenci farklı noktalardaki ağırlıkları belirten bir grafik çizmiştir. Ancak henüz ünitenin ilk konusu olduğu için grafikte eksenleri belirtmemiş ve sütunlar eşit değildir.

Şekil 27

Çalışma yaprağından örnekler

Bir cismin kinetik enerji-zaman grafiği şekildeki gibidir.



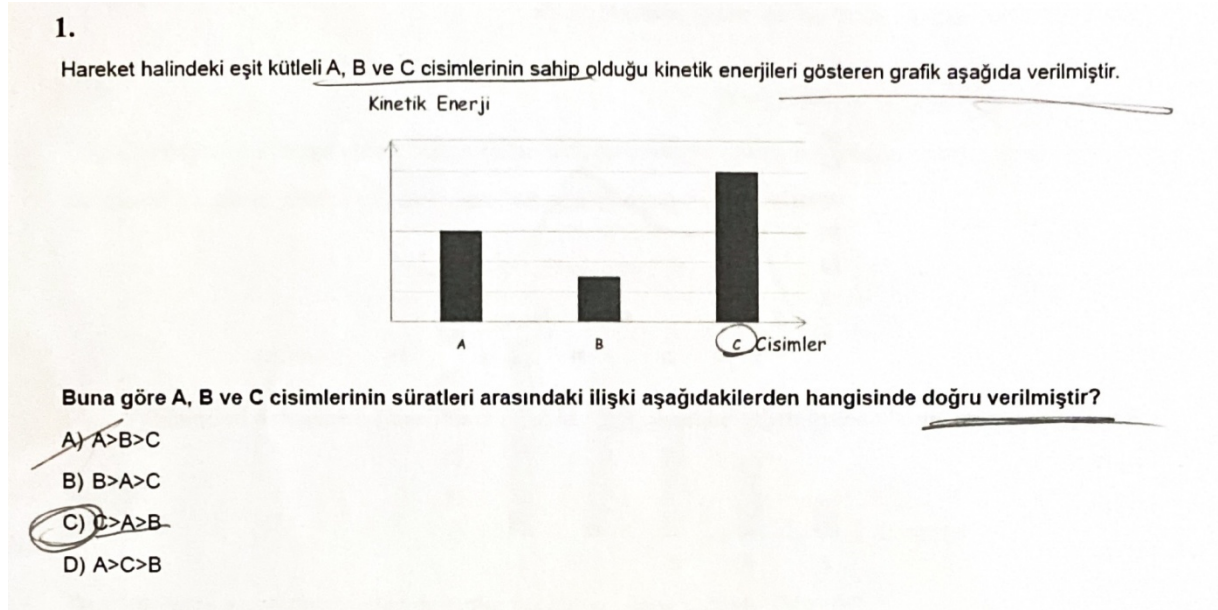
Cismin kütlesi hareketi boyunca değişmediğine göre, bu cisim için verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) I. zaman aralığında cismin sürati artmıştır. ✓
- ~~B) II. zaman aralığında cisim hareketsizdir.~~
- C) III. zaman aralığında cismin sürati azalmıştır. ✓
- D) III. zaman aralığında cismin hareket ettiği zeminin sürtünmesi artmıştır. ✓

Şekil 27'de öğrenci kinetik enerji-zaman grafiğine inceleyerek yorumlamıştır. Bu tarz soruların çözümü öğrencilerin grafik okuryazarlık becerilerini etkilediği düşünülmektedir.

Şekil 28

Çalışma yaprağından örnekler



Şekil 28'de öğrenci grafiğe bakarak sürat sıralaması yapmıştır. Benzer şekilde grafik okuryazarlık becerisini geliştiren bir sorudur.

Yapılan çalışmada birinci alt probleme ilişkin deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları eşit olmadığından ANCOVA yapılmıştır. Buna göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumda Web 2.0 destekli fen eğitiminin öğrencilerin grafik okuryazarlıklarını geliştirdiği söylenebilir. Deney grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son testleri arasında anlamlı fark bulunmuştur. Ayrıca öğrencilere dağıtılan çalışma yapraklarında da benzer sonuçları görmek mümkündür. Öğrencilerin verdikleri cevaplarda grafik okuryazarlığının geliştiği görülmektedir. Kontrol grubu ön test-son testte ise öğrencilerin puanlarında değişiklik meydana gelmemiştir. Çünkü kontrol grubu ile araştırma sorgulamaya dayalı mevcut öğretim süreci devam etmiştir. Bu nedenle anlamlı farklılık oluşmaması beklenen bir durumdur. Genel sonuca bakıldığında nicel ve nitel bulgular birbirini desteklemektedir.

4. 2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Çalışmanın ikinci alt problemi; "Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin grafik çizme becerileri arasında farklılık nasıldır?" şeklindedir. Bu alt probleme yönelik TOGS grafik çizim testinden, görüşmeden ve anketten elde edilen veriler analiz edilmiştir. İlk olarak TOGS grafik çizim testinden elde edilen veriler sunulmuştur. Bu bölümde deney ve kontrol grubundan toplanan veriler karşılaştırmalı olarak, daha sonra ise her biri ayrı sunularak bulgulara yer verilmiştir.

TOGS grafik çizim ön testine ait deney ve kontrol grubu puanları ortalamaları ve anlamlılığa ilişkin t testi sonuçları Tablo 22'de verilmiştir.

Tablo 22

TOGS çizim ön testine ait ilişkisiz t-testi sonuçları

Grup	N	X	S	sd	t	p
Deney	27	6.29	3.80	52	.413	.681
Kontrol	27	5.88	3.43			

Tablo 22 incelendiğinde, çalışmaya 54 öğrencinin katıldığı, deney grubunun 27 ve kontrol grubunun 27 kişiden oluştuğu görülmektedir. TOGS testi puan ortalamaları deney grubu için 6.29, kontrol grubu için 5.88 olarak tespit edilmiştir. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin TOGS testi grafik çizim sonuçlarında anlamlı bir farklılık yoktur [$t(52)=.413$, $p>.05$]. Bu bağlamda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin TOGS ön test çizim puanlarının birbirine yakın olduğu söylenebilir. Bu durum uygulanacak öğretim sürecinin etkililiği için istenilen bir durumdur. TOGS grafik çizim son testine ait deney ve kontrol grubu puanları ortalamaları ve anlamlılığa ilişkin t testi sonuçları Tablo 23'de verilmiştir.

Tablo 23

TOGS çizim son testine ait ilişkisiz t-testi sonuçları

Grup	N	X	S	sd	t	p
Deney	27	11.48	3.87	52	4.49	.001
Kontrol	27	6.74	3.87			

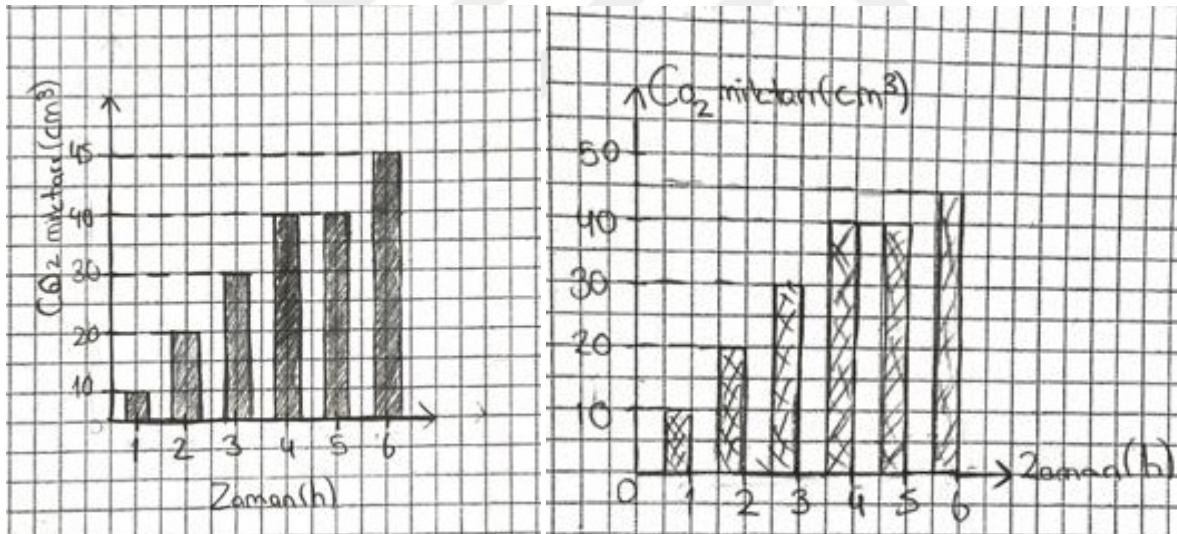
Tablo 23 incelendiğinde, TOGS çizim testi uygulama sonucu puan ortalamaları deney grubu için 11.48, kontrol grubu için 6.74 olarak tespit edilmiştir. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin uygulama sonrası TOGS çizim testi sonuçları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur [$t(52)=4.49$, $p<.05$]. Bu bulguya göre Web 2.0 destekli grafik çizme uygulamalarının deney grubu lehine anlamlı farklılık oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır. Web 2.0 destekli grafik çizme uygulamalarının grafik çizimi üzerine etkisi bulunmaktadır.

TOGS grafik çizim deney grubu ön test-son test puanları ortalamaları ve anlamlılığa ilişkin t testi sonuçları Tablo 24'de verilmiştir.

Tablo 24*Deney grubu TOGS çizim ön test ve son teste ait ilişkili t-testi sonuçları*

Grup	N	X	S	sd	t	p
Ön test	27	6.29	3.80	26	-7.34	.001
Son test	27	11.48	3.87			

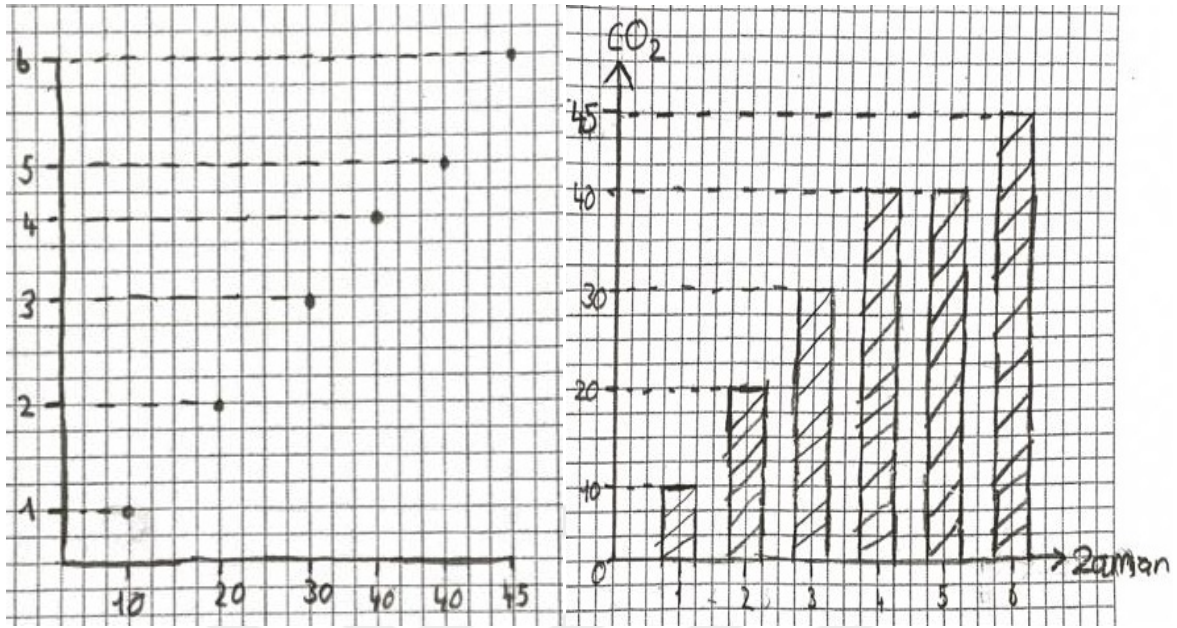
Tablo 24 incelendiğinde, deney grubunda bulunan öğrencilerin TOGS çizim ön testi puan ortalamaları 6.29, son test puan ortalamaları ise 11.48 olarak tespit edilmiştir. Ön teste ait standart sapma 3.80, son teste ait standart sapma ise 3.87 olarak bulunmuştur. Deney grubunda bulunan öğrencilerin ön test-son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur [$t(26)=-7.34$, $p<.05$]. Bu bulguya göre Web 2.0 destekli fen eğitiminin deney grubu öğrencilerinin grafik çizme becerilerini geliştirdiği söylenebilir. Öğrencilerin çizim sorusuna yönelik cevaplarından bazıları ön test-son test şeklinde aşağıda yer verilmiştir:

Şekil 29*Öğrencilerin çizim sorusuna verdikleri cevaplar*

Şekil 29'da görüldüğü üzere sol taraf ön test için çizimi gösterirken, sağ taraf ise son testte ait bir çizimdir. Ö1 tarafından ön test ve son testte de sütun grafiği tercih edilmiştir. Çizim incelendiğinde değişkenlerin ve birimlerin son testte eksenlerin yanına yazıldığı görülmektedir. Her iki çizimde de bağımsız ve bağımlı değişkenler doğru şekilde gösterilmiştir. Ön testte birimleri grafiğin altına yazarken, son testte birimleri grafik yanına yazmıştır. Ayrıca aralık genişlerindeki artış miktarı ön testte yanlış yapılmıştır. Son teste bakıldığında ise artış miktarının doğru şekilde yapıldığı görülmektedir. Öğrencinin grafik çizme becerisi gelişim göstermiştir.

Şekil 30

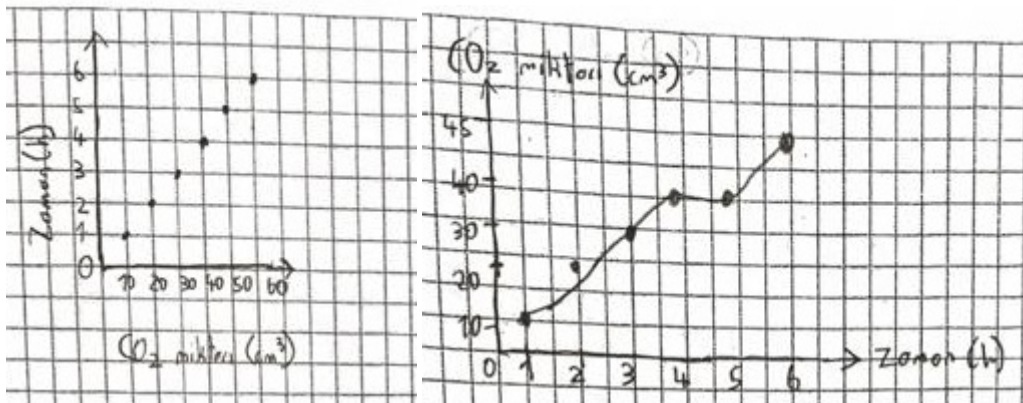
Öğrencilerin çizim sorusuna verdikleri cevaplar



Şekil 30'da görüldüğü üzere sol taraf ön test için çizimi gösterirken, sağ taraf ise son testte ait bir çizimdir. Ö2 tarafından ön test ve son testte değişken ve birimler yazılmamıştır. Ancak son teste bakıldığında değişkenlerin yazıldığı görülmektedir fakat birimler yazılmamıştır. Yine ön testte bağımsız ve bağımlı değişken doğru seçilmemiştir. Ancak son testte bağımsız ve bağımlı değişken seçiminin doğru yapıldığı görülmektedir. Ön test ve son testte aralık genişlikleri açısından hatalar mevcuttur.

Şekil 31

Öğrencilerin çizim sorusuna verdikleri cevaplar

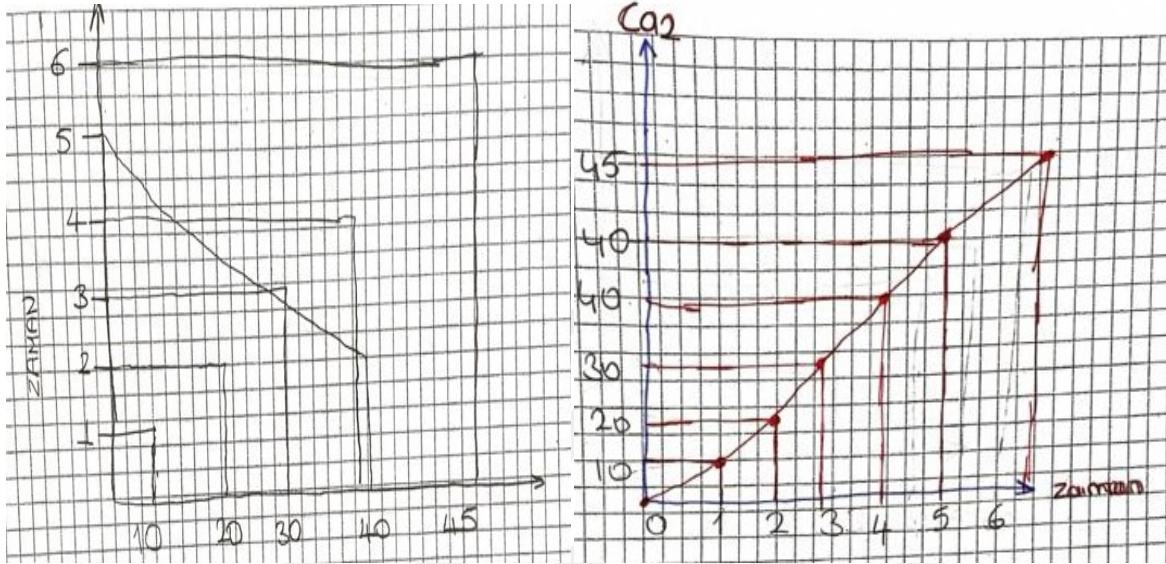


Şekil 31'de görüldüğü üzere sol taraf ön test için çizimi gösterirken, sağ taraf ise son testte ait bir çizimdir. Ö13 tarafından ön test ve son testte de değişken ve birimler belirtilmiştir. Çizim incelendiğinde değişkenlerin ve birimlerin son testte eksenlerin yanına yazıldığı görülmektedir. Ön testte bağımsız ve bağımlı değişken doğru seçilmemiştir. Ancak

son testte bağımsız ve bağımlı değişken seçiminin doğru yapıldığı görülmektedir. Ön test ve son testte aralık genişlikleri açısından hatalar bulunmaktadır. Ancak genel olarak gelişim gözlenmiştir.

Şekil 32

Öğrencilerin çizim sorusuna verdikleri cevaplar



Şekil 32'de görüldüğü üzere sol taraf ön test için çizimi gösterirken, sağ taraf ise son testte ait bir çizimdir. Ö16 tarafından ön testte değişkenlerden sadece biri yazılmıştır. Son testte ise değişken belirtilmiştir. Ancak her iki çizimde de birimler yazılmamıştır. Ön testte bağımsız ve bağımlı değişken doğru seçilmemiştir. Ancak son testte bağımsız ve bağımlı değişken seçiminin doğru yapıldığı görülmektedir. Ön test ve son testte aralık genişlikleri açısından hatalar bulunmaktadır. Ön testte işaretli noktalar belirtilmemiştir, son testte ise işaretli noktalar yuvarlak içine alınmıştır.

Verilen örneklerde de görüldüğü üzere öğrencilerin çizim becerilerinin geliştiği belirlenmiştir. Öğrencilerin TOGS testinde bulunan çizim sorusundan aldıkları puanlarda genellikle artış gözlenmiştir. Bazı öğrencilerde değişiklik gerçekleşmemiştir. Ancak bu öğrenciler ön testte de yüksek puana sahip öğrencilerdir. Çizimlere bakıldığında özellikle birimlerin yazmayı, eksenleri doğru belirlemeyi ve çizgi/sütunları daha düzgün çizdikleri görülmektedir.

TOGS grafik çizim kontrol grubu ön test-son test puanları ortalamaları ve anlamlılığa ilişkin t testi sonuçları Tablo 25'de verilmiştir.

Tablo 25*Kontrol grubu TOGS çizim ön test ve son teste ait ilişkili t-testi sonuçları*

Grup	N	X	S	sd	t	p
Ön Test	27	5.88	3.43	26	-.890	.382
Son Test	27	6.74	3.87			

Tablo 25 incelendiğinde kontrol grubunda bulunan öğrencilerin TOGS çizim ön testi puan ortalamaları 5.88, son test puan ortalamaları ise 6.74 olarak tespit edilmiştir. Ön teste ait standart sapma 3.43, son teste ait standart sapma ise 3.87 olarak bulunmuştur. Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ön test-son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır [$t(26)=-.890, p>.05$]. Mevcut öğretim programıyla kontrol grubuna uygulanan süreç grafik çizim becerilerini etkilememiştir.

Kontrol grubu öğrencilerinin grafik çizme becerilerine ilişkin anketten elde edilen veriler şu şekildedir. Öğrencilerin “Grafik Çizerken En çok Zorlandığınız Kısım Nedir?” ön test sorusuna verdikleri yanıtların analizi sonucu ortaya çıkan bulgular aşağıda Tablo 26’da verilmiştir.

Tablo 26*Öğrencilerin grafik çizmede zorlanılan kısımlara ilişkin ön teste ait bulgular*

Kategori	Ön test	f	%
	Sayıları karıştırma	7	23.4
	Zorlanılan kısım yok	7	23.4
	Şekilleri çizmek	4	13.3
	Çizgileri çizmek	4	13.3
Çizmede	Grafiği düzgün çizmede	2	6.6
zorlanılan	Değişkenlerde	2	6.6
kısım	Grafik türüne karar vermede	2	6.6
	Konu belirlemede	1	3.4
	Düşünmede	1	3.4
Toplam		30	100.0

Kontrol grubu öğrencilerinin cevaplarına göre 7 öğrenci grafik çizerken sayıları karıştırdıklarını, 7 öğrenci ise zorlayan kısımların olmadığını ifade etmişlerdir. Ancak genel bulgulara bakıldığında öğrencilerin zorlandıkları kısımların farklı olduğu görülmektedir. Bu durum öğrencilerin farklı başarı düzeyine sahip olmaları ve grafiklerle karşılaşma sıklıkları ile

ilgili olabilir. Öğrencilerin 22'si grafik çizerken zorlandıklarını noktaları ifade etmişlerdir. Benzer şekilde bu bulgu nicel bulguyu destekler niteliktedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin grafik çizme becerilerine ilişkin anketten elde edilen veriler şu şekildedir. Öğrencilerin “Grafik Çizerken En çok Zorlandığınız Kısım Nedir?” son test sorusuna verdikleri yanıtların analizi sonucu ortaya çıkan bulgular aşağıda Tablo 27’de verilmiştir.

Tablo 27

Öğrencilerin grafik çizmede zorlanılan kısımlara ilişkin son teste ait bulgular

Kategori	Son test	f	%
Çizmede zorlanılan kısım	Zorlanılan kısım yok	11	38.0
	Çizgileri çizmek	4	13.7
	Şekilleri çizmek	3	10.3
	Sayıları karıştırma	3	10.3
	Değişkenlerde	2	6.9
	Değerleri eşleştirmede	2	6.9
	Her şey	2	6.9
	Koordinat belirlemede	1	3.5
	Bilmiyorum	1	3.5
Toplam		29	100.0

Kontrol grubu öğrencilerinin cevaplarına göre 11 öğrenci grafik çizerken zorlayan kısımların olmadığını ifade etmişlerdir. Son test bulguları ile ön test bulguları farklılık göstermektedir. Örneğin ön testte 7 öğrenci "sayıları karıştırma" cevabını verirken, son testte 3 öğrenci çizme sırasında sayıları karıştırdığını ifade etmiştir. Öğrencilerin 17'si zorlanılan kısımların olduğunu belirtmişlerdir. Ön test-son testte farklı cevapların oluşmasının nedeni, kontrol grubu öğrencilerinin daha önce aynı anket ve aynı grafik ölçeği ile karşılaşmaları olabilir.

Deney grubu öğrencilerin grafik çizme becerilerine ilişkin görüş formundan elde edilen veriler şu şekildedir. Öğrencilerin “Grafik Çizme Kavramı İle İlgili Düşünceleriniz Nelerdir?” sorusuna verdikleri yanıtların analizi sonucu ortaya çıkan bulgular aşağıda Tablo 28’de verilmiştir.

Tablo 28

Öğrencilerin grafik çizme kavramına ilişkin düşüncelerine ilişkin bulgular

Kategori	Kodlar	f	%	f	%
----------	--------	---	---	---	---

Çizmenin açıklaması	Grafik çiziminde dikkat edilmesi gerekenler	4	36.4	5	45.5
	Grafik çizme kavramını açıklama	1	9.1		
Kolay/Zor	Çizmenin okumaktan kolay olması	4	36.4	5	45.5
	Kolay ve zor kıyaslaması	1	9.1		
Çizim yeteneği	Grafiği çizmeyi yapabilme/becerebilme	1	9.1	1	9.1
Toplam		11	100.0	11	100.0

Öğrenci cevaplarına göre "çizmenin açıklanması", "kolay/zor" ve "çizim yeteneği" başlıklı üç tema oluşturulmuştur. Buna göre 4 öğrenci, grafik çiziminde dikkat edilmesi gerekenleri sıralamışlardır. Ö8, "*Grafik çizmeden önce aslında neyin neye denk geldiğini belirlemek gerekiyor. Onları tasarlamak gerekiyor ona göre de çizmemiz gerekiyor. Önce yazılı bir taslak hazırlamalıyız bence..*" şeklinde ifade etmiştir. Bir öğrenci grafik çizmeyi yapabildiğini söylemiştir. Dört öğrenci ise grafik çizmenin okumaktan daha kolay olduğunu belirtmişlerdir. Ö3, "*Grafik çizmek okumaktan daha kolay*" şeklinde fikrini belirtmiştir. Anlaşılabileceği üzere öğrencilerin grafik çizimini okumaya göre daha kolay bulmuşlar, bu duruma paralel öğrencilerin nicel bulgulara da grafik çizme becerileri daha fazla gelişmiştir.

Öğrencilerin "Grafik Çiziminde Zorlandığınız Kısım/Kısımlar Nelerdir?" sorusuna verdikleri yanıtların analizi sonucu ortaya çıkan bulgular aşağıda Tablo 29'da verilmiştir.

Tablo 29

Öğrencilerin grafik çizmede zorlandığınız kısımlara ilişkin düşüncelerine ilişkin bulgular

Kategori	Kodlar	f	%	f	%
Zorlanma durumu	Zorlanılan kısım yok	3	27.2	7	63.7
	Eksenleri belirlemede zorluk	2	18.2		
	Eksen çizmede zorluk	2	18.2		
Eksen problemleri	Verileri eksene yerleştirmede zorluk	2	18.2	4	36.3
	Değerleri grafiğe yerleştirmede zorluk yaşama	2	18.2		
Toplam		11	100.0	11	100.0

Öğrencilerin verdikleri cevaplara göre "zorlanma durumu" ve "eksen problemleri" başlıklı iki tema oluşturulmuştur. Zorlayan kısmın bulunmadığını belirten 3 öğrenci vardır. Ö8, "*Grafik çizmede aslında pek zorlandığım bir kısım yok gibi taslak oluşturup çizdiğim için.*" şeklinde ifade etmiştir. Eksen belirlemede 2 öğrenci, çizmede ve verileri yerleştirmede de 2'şer öğrenci zorluk yaşadıklarını belirtmişlerdir. Buna göre Ö2, "*Çizebiliyorum ama*

değerleri nereye yazacağımı çok karıştırıyorum." şeklinde düşüncesini belirtmiştir. Benzer şekilde Ö4 ise, *"Verileri doğru bir şekilde orantılı bir şekilde ayarlamak yani bir noktayı bile aşağı veya yukarı kaydırduğumuzda tüm veriler değişebiliyor o çok zor oluyor."* şeklinde ifade etmiştir. Öğrencilerin büyük çoğunluğu eksenleri belirleme, çizmede ve verileri eksenlere yerleştirmede zorluk yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Öğrenci grafik çizimlerine bakıldığında da benzer sonuçlar görülmektedir. Öğrenciler eksenleri belirlemede ve eksenleri çizmede zorluklar yaşamışlardır. Öğrenci çizimleri ve öğrenci görüşleri birbirini desteklemektedir.

Öğrencilerin "Verilen Eğitimden Sonra Grafik Çiziminizde Ne Gibi Değişiklikler Gözlemlediniz?" sorusuna verdikleri yanıtların analizi sonucu ortaya çıkan bulgular aşağıda Tablo 30'da verilmiştir.

Tablo 30

Öğrencilerin eğitim sonrası düşüncelerine ilişkin bulgular

Kategori	Kodlar	f	%	f	%
Eğitim sonrası değişiklik	Eğitimden sonra geliştirme	6	46.1	11	84.6
	Daha hızlı ve kolay yapabilme	3	23.1		
	Sık tekrar sonucu geliştirme	1	7.7		
	Değişiklik gözlemlemedim	1	7.7		
Grafiksel beceriler	Çizgileri daha iyi çizebilme	1	7.7	2	15.4
	Eksen çizmeyi öğrenme	1	7.7		
Toplam		13	100.0	13	100.0

Öğrencilerin verdikleri cevaplara göre "eğitim sonrası değişiklik" ve "grafiksel beceriler" başlıklı iki tema oluşturulmuştur. Altı öğrenci grafik eğitiminden sonra çizimde gelişme gözlediğini, 3 öğrenci daha hızlı ve kolay yapabildiklerini ve 1 öğrenci ise değişiklik gözlemlemediğini belirtmiştir. Bu bağlamda Ö6, *"Daha iyi çizebiliyorum."* demiştir. Ö8 ise, *"Zaten zorlandığım kısım pek olmadığı için pek bir değişiklik olmadı."* şeklinde düşüncesini belirtmiştir. Grafiksel beceriler teması ile ilgili, 1 öğrenci çizgileri daha iyi çizbildiğini, 1 başka öğrenci ise eksen çizmeyi öğrendiğini ifade etmiştir. Buna göre Ö5 fikrini şöyle ifade etmiştir; *"Eksenleri çizemiyordum değerleri de koyamıyordum ama eğitimden sonra bana çok kolay gelmeye başladı çünkü aynı tip soruları çöze çöze bana kolay geliyor. Eksenleri çizmeyi öğrendim, işte değerleri eksenlerin üzerine koymayı da öğrendim."* Bu kod ile ilgili Ö7 ise, *"Çizgileri yapar hale geldim."* şeklinde ifade etmiştir. Öğrencilerin TOGS çizim son test puanlarında artış meydana gelmiştir. Öğrenci ifadeleri ise grafik çizme becerilerinin eğitimden sonra geliştiği yönündedir.

Öğrencilerin "Grafiklerde Eksenleri Belirlerken Zorlandığınız Kısım/Kısımlar Nelerdir?" sorusuna verdikleri yanıtların analizi sonucu ortaya çıkan bulgular aşağıda Tablo 31'de verilmiştir.

Tablo 31

Öğrencilerin grafik eksenlerinde zorlanılan kısımlara ilişkin bulgular

Kategori	Kodlar	f	%	f	%
Değişkenlerde zorluk	x ve y eksenini karıştırma	5	38.4	9	69.3
	Eksen çizmede zorlanma	2	15.4		
	Bağımlı/bağımsız değişkeni yazmada problem yaşama	1	7.7		
	Cevabı bulmada zorluk	1	7.7		
Zorlanma durumu	Zorlayan kısım yok	2	15.4	4	30.7
	Zorlayan kısım var	2	15.4		
Toplam		13	100.0	13	100.0

Görüşme sorusuna gelen cevaplara göre, "zorlanma durumu" ve "değişkenlerde zorluk" başlıklı iki tema oluşturulmuştur. İki öğrenci zorlayan kısmın olmadığını, 2 öğrenci zorlayan kısımların olduğunu ve 1 öğrenci ise cevabı bulmakta zorluk yaşadığını belirtmiştir. Ö7, "*Belirleyebiliyorum eksenleri*" cevabını verirken, Ö10, "*Yani biraz takılabiliyorum ama öyle çok büyük bir durum değil.*" şeklinde ifade etmiştir. Değişkenlerde zorluk teması başlığı altında, 5 öğrenci x ve y eksenini karıştırdığını ve 2 öğrenci eksen çizmede zorlandıklarını belirtmişlerdir. Ö11, "*Grafiklerde eksenleri belirlerken yerlerini karıştırıyorum zorlanıyorum.*" cevabını verirken, Ö5 ise, "*Eksenleri belirlerken nasıl çizeceğimi gerçekten hiç bilmiyordum.*" şeklinde ifade etmiştir. Öğrenciler grafik çiziminde en çok x ve y eksenini karıştırmaktadır. Başka bir ifadeyle öğrenciler bağımsız/bağımlı değişkeni belirleyip, bu değişkenleri eksenlere yerleştirmede zorluk yaşamaktadırlar. Bazı öğrencilerin ise bağımlı/bağımsız değişkeni yanlış eksenlere yazdıkları görülmüştür.

Öğrencilerin "Verilen Eğitimden Sonra Eksen Belirleme Konusunda Ne Gibi Değişiklikler Gözlemlediniz?" sorusuna verdikleri yanıtların analizi sonucu ortaya çıkan bulgular aşağıda Tablo 32'de verilmiştir.

Tablo 32

Öğrencilerin eğitim sonrası eksen belirleme konusundaki düşüncelerine ilişkin bulgular

Kategori	Kodlar	f	%	f	%
Gelişme durumu	Grafik eğitiminden sonra gelişti	7	58.4	9	75.0
	Biraz gelişti	1	8.3		
	Zorluk yaşama durumunun devam etmesi	1	8.3		
Eksenlerde gelişme	Eksen çizme becerisi gelişti	3	25.0	3	25.0
Toplam		12	100.0	12	100.0

Görüşme sorusuna gelen cevaplara göre, "eksenlerde gelişme" ve "gelişme durumu" başlıklı iki tema oluşturulmuştur. Buna göre 3 öğrenci eksen çizme becerisinin geliştiğini, 1 öğrenci eksenleri doğru belirlemeyi öğrendiğini ve 1 öğrenci de eksenlere karar vermenin kolaylaştığını belirtmiştir. Ö1, *"Eksenleri ben tam olarak bilmiyorum yani bu dersten sonra daha iyi anlamaya başladım."* cevabını verirken, Ö4 ise, *"Eksenin doğru ve net belirlenmesi o kadar da zor değil. Gerekli bilgiler ve sayılar sembolleri falan öğrendikten sonra çok açık ve net olduğu anlaşıyor zor değil yani."* şeklinde düşüncesini ifade etmiştir. Gelişme durumuyla ilgili ise, 7 öğrenci grafik eğitiminden sonra eksen belirlemenin geliştiğini belirtmiştir. Bir öğrenci ise zorluk yaşama durumunun devam ettiğini söylemiştir. Ö10, *"Yine tekrardan dolayı gelişmiş oldum biraz daha basit gelmeye başladı."* şeklinde ifade etmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplar nicel bulguları destekler niteliktedir. Öğrencilerin çizimlerine bakıldığında ön test-son test arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Öğrenciler grafik eğitiminden sonra özellikle eksenler ve bağımlı/bağımsız değişkenleri yapabilir hale gelmişlerdir.

Öğrencilerin "Grafikleri Birleştirmede (Tamamlamada) Zorlandığınız Kısım/Kısımlar Nelerdir?" sorusuna verdikleri yanıtların analizi sonucu ortaya çıkan bulgular aşağıda Tablo 33'de verilmiştir.

Tablo 33

Öğrencilerin grafik birleştirme kavramına ilişkin düşüncelerine ilişkin bulgular

Kategori	Kodlar	f	%	f	%
Gelişme durumu	Zorlayan kısım yok	9	69.2	10	76.9
	Grafik eğitiminden sonra gelişti	1	7.7		
Çıkarım	Çizgileri çizmede zorluk yaşama	1	7.7	2	15.4

yapma	Verilerin yorumlanmasında zorluk	1	7.7		
Grafik türü	Grafik türüne karar vermede zorluk	1	7.7	1	7.7
Toplam		13	100.0	13	100.0

Görüşme sorusuna gelen cevaplara göre, "grafik tamamlama", "çıkarım yapma", "grafik türü" ve "gelişme durumu" başlıklı dört tema oluşturulmuştur. Grafik tamamlama temasına ait oluşturulan kodlara bakıldığında birer öğrencinin çizgileri yanlış birleştirdiği ve çizgileri çizmekte zorluk yaşadığı görülmüştür. Ö8, *"grafikten önce yanlış birleştiriordum ama verilen eğitimden sonra gayet de iyi birleştiriyorum."* şeklinde görüşünü belirtmiştir. Çıkarım yapma temasına ait bir öğrenci verilerin yorumlanmasında zorluk yaşadığını belirtmiştir. Ö11, *"Verilerin yorumlanmasında ve grafikleri yorumlamada zorlanıyorum."* ifadesinde bulunduğunu belirtmiştir. Grafik türü temasıyla ilgili ise grafik türüne karar vermede zorluk yaşayan bir öğrenci bulunmaktadır. Gelişme durumu temasına ait olarak 9 öğrenci zorlayan kısmın olmadığını belirtirken, bir öğrenci grafik eğitiminden sonra geliştiğini söylemiştir. Ö2, *"zorlandığım kısım yok"* ifadesinde bulunmuştur. Ayrıca zorlayan kısımlar olmamasına rağmen öğrencilerin grafik birleştirme (tamamlama) becerilerinde grafik eğitiminden sonra gelişme gözlenmiştir.

Öğrencilerin "Verilen eğitimden sonra grafiği birleştirme (tamamlama) konusunda ne gibi değişiklikler gözlemlediniz?" sorusuna verdikleri yanıtların analizi sonucu ortaya çıkan bulgular aşağıda Tablo 34'de verilmiştir.

Tablo 34

Öğrencilerin grafik birleştirme kavramında meydana gelen değişikliklere ilişkin düşüncelerine ilişkin bulgular

Kategori	Kodlar	f	%	f	%
Gelişme durumu	Grafik eğitiminden sonra gelişti	6	54.5	11	100
	Gelişme gözlemlenmedi	3	27.3		
	Az gelişme gözlemlendi	1	9.1		
	Sık tekrardan dolayı kolaylaştı	1	9.1		
Toplam		11	100.0	11	100.0

Görüşme sorusuna gelen cevaplara göre "gelişme durumu" teması oluşturulmuştur. Altı öğrenci grafik eğitiminden sonra geliştiğini belirtirken, 3 öğrenci gelişme gözlemediğini, 1'er öğrenci ise az gelişme gözlemlendiğini ve sık tekrardan dolayı geliştiğini ifade etmiştir. Ö11, *"Verilen eğitim öncesinde yapamıyordum yani bilmiyordum ama eğitim sonrası geliştiğimi birleştirebildiğimi gözlemledim."* ifadesinde bulunurken, Ö1

ise, "yani bunda da daha iyileşti tabi ama çok büyük bir değişiklik değil yani." şeklinde ifade etmiştir. Benzer şekilde deney grubu öğrencilerinin TOGS çizim testinden aldıkları puanlarda da artış gözlenmiştir. Öğrenci görüşleri bu ifadeyi destekler niteliktedir.

Yapılan çalışmada ikinci alt probleme ilişkin deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları birbirine yakın olup anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu nedenle grupların birbirine denk olduğu söylenebilir. Ancak son test bulgularına bakıldığında deney ve kontrol grubu öğrencilerinin grafik çizim becerileri arasında deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur. Nitel veriler sonucuna göre deney grubu öğrencilerinin grafik çizim becerileri gelişmiştir. Nicel ve nitel veriler açısından baktığımızda, nicel kısımda deney grubu öğrencilerin ön test-son test puanlarında artış meydana geldiğini, nitel kısımda ise çizim becerilerinin ön test-son test puanlarının arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin grafik çizimine ilişkin düşüncelerinin olumlu yönde olduğu görülmüştür. Elde edilen ortak bulgulara bakıldığında Web 2.0 destekli fen eğitiminin öğrencilerin grafik çizme becerisini geliştirdiği anlaşılmıştır. Kontrol grubunda ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Ancak öğrencilerin ankete verdikleri cevaplar farklılaşmıştır. Kontrol grubuyla Web 2.0 destekli eğitim gerçekleşmediği için farklılık oluşmaması beklenen bir durumdur.

4. 3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Çalışmanın üçüncü alt problemi; "Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin grafik okuma (yorumlama) becerileri arasında farklılık nasıldır?" şeklindedir. Bu alt probleme yönelik TOGS grafik okuma (yorumlama) testinden ve görüşmeden elde edilen veriler analiz edilmiştir. İlk olarak TOGS grafik okuma (yorumlama) testinden elde edilen veriler sunulmuştur. Bu bölümde deney ve kontrol grubundan toplanan veriler karşılaştırmalı olarak, daha sonra ise her biri ayrı sunularak bulgulara yer verilmiştir. TOGS grafik okuma (yorumlama) ön testine ait deney ve kontrol grubu puanları ortalamaları ve anlamlılığa ilişkin t testi sonuçları Tablo 35'de verilmiştir.

Tablo 35

TOGS Grafik okuma (yorumlama) ön testine ait ilişkisiz t-testi sonuçları

Grup	N	X	S	sd	t	p
Deney	27	11.70	4.53	52	.064	.949
Kontrol	27	11.62	3.97			

Tablo 35 incelendiğinde, çalışmaya 54 öğrencinin katıldığı, deney grubunun 27 ve kontrol grubunun 27 kişiden oluştuğu görülmektedir. TOGS testi puan ortalamaları deney grubu için 11.70, kontrol grubu için 11.62 olarak tespit edilmiştir. Deney ve kontrol grubunda

bulunan öğrencilerin TOGS testi grafik okuma sonuçlarında anlamlı bir farklılık yoktur [$t(52)=-.064$, $p>.05$]. Bu bağlamda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin TOGS ön testi grafik okuma (yorumlama) becerilerinin benzer seviyede olduğu söylenebilir.

TOGS grafik okuma (yorumlama) son testine ait deney ve kontrol grubu puanları ortalamaları ve anlamlılığa ilişkin t testi sonuçları Tablo 36'da verilmiştir.

Tablo 36

TOGS Grafik okuma (yorumlama) son testine ait ilişkisiz t-testi sonuçları

Grup	N	X	S	sd	t	p
Deney	27	12.88	4.40	52	.754	.454
Kontrol	27	12.00	4.25			

Tablo 36 incelendiğinde, TOGS grafik okuma (yorumlama) testi uygulama sonucu puan ortalamaları deney grubu için 12.88, kontrol grubu için 12.00 olarak tespit edilmiştir. Deney grubu ortalamasının daha yüksek olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin uygulama sonrası TOGS grafik okuma testi sonuçları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır [$t(52)=.754$, $p>.05$]. Bu bulguya göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin grafik okuma becerilerinin benzer seviyelerde olduğu söylenebilir. Ancak deney grubu öğrencilerinin kontrol grubuna göre puanları daha yüksektir.

TOGS grafik okuma (yorumlama) deney grubu ön test-son test puanları ortalamaları ve anlamlılığa ilişkin t testi sonuçları Tablo 37'de verilmiştir.

Tablo 37

Deney Grubu TOGS Grafik okuma (yorumlama) ön test ve son teste ait ilişkili t-testi sonuçları

Grup	N	X	S	sd	t	p
Ön test	27	11.70	4.53	26	-2.07	.048
Son test	27	12.88	4.40			

Tablo 37 incelendiğinde, deney grubunda bulunan öğrencilerin TOGS grafik okuma (yorumlama) ön testi puan ortalamaları 11.70, son test puan ortalamaları ise 12.88 olarak tespit edilmiştir. Deney grubu uygulama sonucu ortalama puanların yükseldiği söylenebilir. Ön teste ait standart sapma 4.53, son teste ait standart sapma ise 4.40 olarak bulunmuştur. Deney grubunda bulunan öğrencilerin ön test-son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur [$t(26)=-2.07$, $p<.05$]. Bu bulguya göre Web 2.0 destekli fen eğitiminin deney grubu öğrencilerinin grafik okuma (yorumlama) becerisini arttırdığı söylenebilir. Bu bulgu aynı zamanda uygulanan grafik eğitiminin etkili olduğunu sonucunu gösterir.

TOGS grafik okuma (yorumlama) kontrol grubu ön test-son test puanları ortalamaları ve anlamlılığa ilişkin t testi sonuçları Tablo 38'de verilmiştir.

Tablo 38

Kontrol grubu TOGS grafik okuma (yorumlama) ön test ve son teste ait ilişkili t-testi sonuçları

Grup	N	X	S	sd	t	p
Ön Test	27	11.62	3.97	26	-.806	.428
Son Test	27	12.00	4.25			

Tablo 38 incelendiğinde kontrol grubunda bulunan öğrencilerin TOGS grafik okuma (yorumlama) ön testi puan ortalamaları 11.62, son test puan ortalamaları ise 12.00 olarak tespit edilmiştir. Ön teste ait standart sapma 3.97, son teste ait standart sapma ise 4.25 olarak bulunmuştur. Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ön test-son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır [$t(26)=-.806$, $p>.05$]. Bu bulgu kontrol grubuna grafik eğitimi uygulaması yapılmadığından dolayı beklenen bir durumdur. Kontrol grubu öğrencilerinin grafik okuma (yorumlama) düzeylerinin değişmediği söylenebilir. Puanlarda artış gözlenmiştir ancak bu durum grafiklerle daha önce karşılaşmalarıyla ilişkilendirilebilir.

Kontrol grubu öğrencilerinin grafik okuma becerilerine ilişkin anketten elde edilen veriler şu şekildedir. Öğrencilerin “Grafik Okurken En çok Zorlandığınız Kısım Nedir?” ön test sorusuna verdikleri yanıtların analizi sonucu ortaya çıkan bulgular aşağıda Tablo 39’da verilmiştir.

Tablo 39

Öğrencilerin grafik okurken zorlandıkları kısımlara ilişkin ön test bulguları

Kategori	Ön test	f	%
	Zorlanılan kısım yok	7	25.0
	Sayıları karıştırma	6	21.5
	Değişkenlerde	4	14.4
Grafik	Grafiği anlamada	2	7.3
okumada	Şekilleri anlamada	2	7.3
zorlanılan	Birimlerde	1	3.5
kısım	Virgüllü ifadeler	1	3.5
	Grafik türü	1	3.5
	Yazmakta	1	3.5
	Çizmekte	1	3.5
	Sorularda aynı anlamlı cevaplar	1	3.5
	Yıllara göre verilen grafik	1	3.5

Toplam	28	100.0
--------	----	-------

Kontrol grubu öğrencilerinin cevaplarına göre 7 öğrenci grafik okurken zorlayan kısımların olmadığını ifade etmişlerdir. Ancak 21 öğrenci ise zorlanılan kısımları farklı şekillerde ifade etmişlerdir. Ayrıca deney ve kontrol grubu öğrencilerinin nicel verilerinde de anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Ancak öğrenciler grafik okumakta zorluklar yaşadıklarını ifade etmişlerdir.

Kontrol grubu öğrencilerinin grafik okuma becerilerine ilişkin anketten elde edilen veriler şu şekildedir. Öğrencilerin “Grafik Okurken En çok Zorlandığınız Kısım Nedir?” son test sorusuna verdikleri yanıtların analizi sonucu ortaya çıkan bulgular aşağıda Tablo 40’da verilmiştir.

Tablo 40

Öğrencilerin grafik okurken zorlandıkları kısımlara ilişkin son test bulguları

Kategori	Son test	f	%
Grafik okumada zorlanılan kısım	Zorlanılan kısım yok	15	53.7
	Sayıları karıştırma	2	7.2
	Grafiği anlamada	2	7.2
	İşaretli noktaları belirlemede	2	7.2
	Bilmiyorum	2	7.2
	Değişkenlerde	1	3.5
	Değerlendirmek	1	3.5
	Şekilleri anlamada	1	3.5
	Çizmekte	1	3.5
	Yıllara göre verilen grafik	1	3.5
Toplam		28	100.0

Kontrol grubu öğrencilerinin son test cevaplarına göre 15 öğrenci grafik okurken zorlayan kısımların olmadığını ifade etmişlerdir. Ancak 13 öğrenci ise zorlanılan kısımların olduğunu belirtmişlerdir. Son test bulguları ile ön test bulguları farklılık göstermektedir. Öğrencilerin 15’i zorlanılan kısımların olduğunu belirtmişlerdir. Ön test-son testte farklı cevapların oluşmasının nedeni, kontrol grubu öğrencilerinin daha önce aynı anketle karşılaşmalarından dolayı ölçekteki sorulara alışmaları ya da hatırlamaları olabilir.

Öğrencilerin grafik okuma (yorumlama) becerilerine ilişkin görüş formundan elde edilen veriler şu şekildedir.

Deney grubu öğrencilerinin görüşme formunda bulunan "Grafik Okuma (Yorumlama) Kavramı İle İlgili Düşünceleriniz Nelerdir?" sorularına verdiği cevaplardan elde edilen veriler Tablo 41'de yer aldığı gibidir.

Tablo 41

Öğrencilerin grafik okuma (yorumlama) kavramına ilişkin düşüncelerine ilişkin bulgular

Kategori	Kodlar	f	%	f	%
Kolay/zor	Kolay olması	3	27.3	5	45.5
	Grafik okumanın kolay çizmenin zor olması	2	18.1		
Grafğin özellikleri	Daha net ve anlaşılır olmayı sağlama	3	27.3	5	45.5
	Anlaşılabilirliği arttırması	1	9.1		
	Verileri görsellerle örneklendirme	1	9.1		
Çıkarım yapma	Verileri inceleme	1	9.1	1	9.0
Toplam		11	100.0	11	100.0

Görüşme formunun 2. sorusuna yönelik "kolay/zor", "grafği anlamlandırma ve çıkarım yapma" ve "grafik özellikleri" şeklinde üç tema belirlenmiştir. Buna göre 3 öğrenci grafik okumanın kolay olduğunu, 2 öğrenci ise grafik okumanın kolay çizmenin zor olduğunu belirtmişlerdir. Ö10, " *Yani bilmiyorum çokta zor gelmiyor*" şeklinde, Ö2 ise, " *Çizmek okumadan bence daha kolay...*" cevaplarını vermişlerdir. "grafği anlamlandırma ve çıkarım yapma" temasında 2 öğrenci grafğin ne ile ilgili olduğunu anlamaya çalıştıklarını ifade etmişlerdir. Ö, " *Grafğe baktığımda neyle ilgili olduğunu anlamaya bakarım*" şeklinde düşüncesini belirtmiştir. 3 öğrenci grafiklerin daha net ve anlaşılır olmayı sağladığını ifade etmiştir. Bu bağlamda Ö4, " *Verileri görsellerle göstermek örneklendirmek gibi yani mesela bir dersi anlattıktan sonra örnek göstermek nasıl zihinsel açılıyorsa grafikleri görünce de çok anlaşılır geliyor yani sayılar birbirine girdiğinde bazen kafamız karışabiliyor ve bazı problemler çıkabiliyor grafikler ise bunu daha ayrıntılı bir şekilde anlamamıza yardımcı oluyor.*" şeklinde ifade etmiştir.

Öğrencilerin "Grafik Okumada (Yorumlamada) Zorlandığınız Kısım/Kısımlar Nelerdir?" sorusuna verdikleri yanıtların analizi sonucu ortaya çıkan bulgular aşağıda Tablo 42'de verilmiştir.

Tablo 42

Öğrencilerin grafik okuma kavramında zorlandıkları kısımlara ilişkin düşüncelerine ilişkin bulgular

Kategori	Kodlar	f	%	f	%
Anlama	Grafiği anlamlandırmada zorluk	5	38.4	5	38.4
Kolay/zor	Zorlayan kısmın olmaması	3	23.1	3	23.1
	Grafik değerlerini belirleyememe ve bulamama	2	15.4	3	23.1
Verilerde zorluk	Değerleri doğru analiz etmede zorluk yaşama	1	7.7		
Grafik türü	Grafiği başka türe dönüştürmede zorluk yaşama	1	7.7	2	15.4
	Grafik çeşidini belirlemede zorluk yaşama	1	7.7		
Toplam		13	100.0	13	100.0

Görüşme sorusuna gelen cevaplara göre, "verilerde zorluk" , "kolay/zor" , "grafik türü" ve "anlama" isimli dört tema oluşturulmuştur. Buna göre 2 öğrenci grafik okuma (yorumlama) ile ilgili, grafik değerlerini belirleyemeyip ve bulamadıklarını ifade ederken, bir öğrenci ise değerleri doğru analiz etmede zorluk yaşadığını belirtmiştir. Ö10 bu soruya ilişkin, *"Yani içinde yazan verileri bulmak anahtar kelimeleri bulmak gibi onlar biraz daha zor."* şeklinde düşüncesini belirtmiştir. Ö2 ise, *"Virgüllü ifadelerde çok zorlanıyorum nereye denk geldiğini."* şeklinde ifade etmiştir. Zorlayan kısımların olmadığını belirten 3 öğrenci bulunmaktadır. Ö3, *"Grafiğe baktığımda bana ne anlattığını anlıyorum ve yorumluyorum"* şeklinde ifade etmiştir. Bir diğer tema ile ilgili grafiği başka türe dönüştürmede ve grafik çeşidini belirlemede zorluk yaşayan birer öğrenci bulunmaktadır. Ö7, *"O grafiğin şeklini yorumlarken zorlanıyorum"* şeklinde ifade etmiştir. Grafiği anlamlandırmada zorluk yaşadığını belirten 5 öğrenci bulunmaktadır. Bu kod ile ilgili Ö5, *"Mesela bana bir grafik verdi potansiyel enerji ve kinetik enerjinin azalması ve artmasını bahsediyor ama ben baktığımda grafiğe onu nasıl çözeceğimi ya da bana ne bahsettiğini anlamıyordum. Burada çok zorlanıyordum."* şeklinde belirtmiştir.

Öğrencilerin "Verilen Eğitiminden Sonra Grafik Okuma/Yorumlama Konusunda Ne Gibi Değişiklikler Gözlemlediniz?" sorusuna verdikleri yanıtların analizi sonucu ortaya çıkan bulgular aşağıda Tablo 43'de verilmiştir.

Tablo 43*Öğrencilerin grafik okuma konusunda meydana gelen değişikliklere ilişkin bulgular*

Kategori	Kodlar	f	%	f	%
Eğitim sonrası değişiklik	Okuma/yorumlama düzeyinde artış	9	69.2	13	100
	Verileri doğru yorumlamada artış	2	15.3		
	Daha kolay yapmaya başlama	1	7.7		
	Değişiklik gözlemlemedim	1	7.7		
Toplam		13	100.0	13	100.0

Görüşme sorusuna gelen cevaplara göre, "eğitim sonrası değişiklik" başlıklı bir tema oluşturulmuştur. Bu bağlamda 9 öğrenci okuma/yorumlama düzeyinde artış olduğunu belirtirken, 2 öğrenci verileri doğru yorumlamada artış olduğunu, 1 öğrenci daha kolay yapmaya başladığını ve yine 1 öğrenci değişiklik gözlemlemediğini belirtmiştir. Ö4, *"Verilerin doğru bir şekilde yorumlanması ve grafiklerin doğru bir şekilde anlaşılması netleştirdiğini fark ettim."* şeklinde ifade ederken, Ö5, *"Dediğim gibi bir grafik verdiğinizde o grafiği okuyamıyordum ama verilen eğitimden sonra okumaya başladım diyelim bir tane yaşlılık şeyi veriliyor bize grafiği, yaşlıların ölümü ve büyümesi sonucu veriliyor ben ona baktığımda yaşlılık sınırı çok artmaya başlıyor diyelim 2009'da, diyelim 2010'da da azalmaya başlıyordu o tarz gibi çözmeye başladım yani eğitimden sonra."* şeklinde düşüncesini belirtmiştir.

Yapılan çalışmada üçüncü alt probleme ilişkin deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları birbirine yakın olup anlamlı bir fark bulunmamıştır. Benzer şekilde son test puanları arasında da anlamlı fark bulunmamıştır. Kontrol grubu öğrencileri de grafik okuma (yorumlama) da zorlanmadıklarını ifade etmişlerdir. Bu durum nicel verileri desteklemektedir. Ancak deney grubu öğrencilerinin ön test-son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Yapılan Web 2.0 destekli fen eğitimi deney grubu öğrencilerinin grafik okuma (yorumlama) becerilerini geliştirmiştir. Ayrıca nitel bulgularda öğrenciler grafik okuma (yorumlama) becerilerinin geliştiğini ifade etmişlerdir. Ancak öğrencilerin grafik okuma (yorumlama) konusunda zorluklar yaşadıkları yine nicel ve nitel veriler doğrultusunda ortaya çıkmaktadır.

4. 4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Çalışmanın dördüncü alt problemi; "Deney ve grubunda yer alan öğrencilerin grafik eğitimine ilişkin düşünceleri nelerdir?" şeklindedir. Bu alt problem doğrultusunda deney grubunda bulunan 11 öğrenciden görüşme formu ile toplanan veriler ve kontrol grubunda

bulunan 27 öğrenciden toplanan veriler analiz edilmiş, tablolarda tema, kod, frekans ve yüzde değerleri verilmiştir.

Öğrencilerin "Grafiklerle Karşılaştığınızda İlk Düşündüğünüz Şey Nedir?

?" sorusuna verdikleri yanıtların analizi sonucu ortaya çıkan bulgular aşağıda Tablo 44'de verilmiştir.

Tablo 44

Öğrencilerin grafiklerle karşılaştıklarında ilk düşündükleri kavrama ilişkin bulgular

Kategori	Kodlar	f	%	f	%
Grafik özellikleri	Görsel araç olduğunu düşünme	2	16.6	3	25.0
	Grafiği inceleme	1	8.4		
Kolay/zor	Kolay olması	2	16.5	5	41.6
	Verilere bakma	1	8.4		
	Grafiği inceleme	1	8.4		
	Önce zor sonra kolay gelmesi	1	8.4		
Grafik özellikleri	Görsel araç olduğunu düşünme	2	16.5	4	33.4
	Verilere bakma	1	8.4		
	Grafiği inceleme	1	8.4		
Toplam		12	100.0	12	100.0

Deney grubunda bulunan 11 öğrencinin verdiği cevaplara göre "kolay/zor" ve "grafik özellikleri" olmak üzere iki tema oluşturulmuştur. Görüşmeye katılan öğrencilerden 2'si grafiğin anlaşılır olmayı sağladığından, 2'si ise grafiklerin kolay olduğunu belirtmişlerdir. Ö1, "*Verilerin daha anlaşılır ve görsel hale getirildiğini düşünüyorum*" şeklinde ifade etmiştir. 3 öğrenci grafik türüne karar verme ve grafik sorusunu nasıl çözeceğini düşünmeden, 2 öğrenci ise grafiklerin görsel araç olduğu cevabını vermişlerdir. Ö4, "*Grafikleri görünce verilerin daha anlaşılır bir görselle karşılandığından kolay olduğu geliyor aklıma...*" ve Ö5, "*Grafiklerle karşılaştığımda ilk düşündüğüm şey gelen soru tipini nasıl çözeceğim ve yorumlayacağımı ilk düşündüğümdür*" şeklinde düşüncelerini ifade etmiştir. Her öğrencinin grafik kavramına ilişkin oluşturduğu tanımın birbirinden farklı olduğu görülmüştür. Bu durumun nedeni olarak öğrencilerin grafikleri daha çok hangi alanlarda ve farklı amaçlarla kullanmaları ile ilgili olduğu düşünülmektedir.

Öğrencilerin "Fen Derslerinde Grafikler Yeterince Kullanılıyor Mu?" sorusuna verdikleri yanıtların analizi sonucu ortaya çıkan bulgular aşağıda Tablo 45'de verilmiştir.

Tablo 45*Öğrencilerin grafiklerin kullanılma durumuna ilişkin düşüncelerine ilişkin bulgular*

Kategori	Kodlar	f	%	f	%
Kullanılma durumu	Kullanılıyor	6	50.0	12	100
	Yeterince kullanıldığını düşünme	4	33.3		
	Kullanılmıyor	2	16.7		
Toplam		12	100.0	12	100.0

Araştırma alt problemine yönelik bir adet tema oluşturulmuştur. Altı öğrenci grafiklerin fen eğitimde kullanıldığını, 2 öğrenci kullanılmadığını ve 4 ise yeterince kullanıldığını belirtmişlerdir. Ö1, "Bence hocam kullanılmıyor. Daha fazla kullanılırsa anlamayı daha çok kolaylaştırabileceğini düşünüyorum." demiştir. Ö4 ise "Ya kullanıldığını düşünüyorum çünkü zaten fen dersinde her şey yorumlama üzerine olduğu için açıklamak açısından kolay olması için yorumlama iyice yapıldığını düşünüyorum." şeklinde ifade etmiştir.

Öğrencilerin "Grafik Sorularında En Çok Zorlandığınız Nokta/Noktalar Neresidir?" sorusuna verdikleri yanıtların analizi sonucu ortaya çıkan bulgular aşağıda Tablo 46'da verilmiştir.

Tablo 46*Öğrencilerin grafiklerde en çok zorlandıkları noktalara ilişkin düşüncelerine ilişkin bulgular*

Kategori	Kodlar	f	%	f	%
Sayısal ifadeler	Değerleri belirlemekte zorlanma	4	30.7	10	76.9
	Grafik çiziminde zorlanma	3	23.1		
	Sorunun çözümünde zorlanma	2	15.4		
	Verileri yorumlamakta zorlanma	1	7.7		
x ve y eksen	Bağımlı/bağımsız değişkende zorlanma	1	7.7	2	15.4
	Eksen belirlemede zorlanma	1	7.7		
Grafik türü	Veriye uygun grafik bulmada zorlanma	1	7.7	1	7.7
Toplam		13	100.0	13	100.0

Araştırma problemine göre "x ve y eksen", "sayısal ifadeler" ve "grafik türü" şeklinde üç tema oluşturulmuştur. Bağımlı/bağımsız değişkende ve eksen belirlemede zorlanan birer öğrenci vardır. Ö2, "bağımlı bağımsız değişkenlerde çok zorlanıyorum" ifadesinde bulunmuştur. Dört öğrenci değerleri belirlemekte zorlandıklarını ifade ederken, 3 öğrenci ise

grafik çiziminde zorlandıklarını söylemişlerdir. Ö11, "*Grafik sorularında en çok zorlandığım kısımlar rakamlar, rakamlara kaç yazacağımda zorlanıyorum.*" demiştir. Ö5 ise, "*En çok zorlandığım noktalar grafiği çizmekte ve eksenleri çizmekte çok zorlanıyordum.*" şeklinde ifade etmiştir. Veriye uygun grafik bulmada zorluk yaşayan bir öğrenci bulunmaktadır. Bu kod ile ilgili Ö4, "*Yani verileri yorumlamakta zorlanıyorum hangisini falan yanlış söylersem nasıl bir sıkıntı olur diye orada çok zorlanıyorum.*" şeklinde düşüncesini paylaşmıştır.

Öğrencilerin "Zorlandığınız Noktalarda Ders Sonunda Ne Gibi Değişiklik/Değişiklikler Gözlemlediniz?" sorusuna verdikleri yanıtların analizi sonucu ortaya çıkan bulgular aşağıda Tablo 47’de verilmiştir.

Tablo 47

Öğrencilerin zorlanılan kısımlarda meydana gelen değişikliğe ilişkin düşüncelerine ilişkin bulgular

Kategori	Kodlar	f	%	f	%
Farklılık durumu	Eğitim sonrası geliştirdim	7	53.8	11	84.6
	Değişiklik gözlemedim	2	15.4		
	Çok değişiklik olmadı ama biraz geliştirdi	1	7.7		
	Tekrarlamak geliştirdi	1	7.7		
Sorarak öğrenme	Zorlanılan kısımları öğretmene sorma	2	15.4	2	15.4
Toplam		13	100.0	13	100.0

"Farklılık durumu" ve "sorarak öğrenme" başlıklı iki tema oluşturulmuştur. Yedi öğrenci zorlanılan kısımların eğitim sonrası geliştiğini ifade etmişlerdir. İki öğrenci ise gelişme gözlemediklerini söylemişlerdir. Ö5, "*Eksenlerin hangi tarafta çizileceğini, değerlerin hangi bölüme geleceğini daha çok anlaşılır şekilde biliyorum.*" şeklinde ifade etmiştir. Zorlanılan kısımları öğretmene sorarak öğrendiğini ise 2 öğrenci belirtmiştir. Ö6, "*Grafik konusunda iyi olan öğretmenime sordum.*" demiştir. Bazı öğrenciler değişikliği eğitim sonrası karşlarına çıkan grafikleri yapabilmelerine bağlı olarak somut bir şekilde gözlemlemişlerdir. Bazı öğrenciler ise gelişim gözlemediklerini belirtmişlerdir.

Öğrencilerin "Verilen eğitim farklı grafik çeşitlerini anlamlandırmanıza ne gibi katkı/katkılar sağladı?" sorusuna verdikleri yanıtların analizi sonucu ortaya çıkan bulgular aşağıda Tablo 48’de verilmiştir.

Tablo 48

Öğrencilerin farklı grafik çeşitlerini öğrenmelerine ilişkin düşüncelerine ilişkin bulgular

Kategori	Kodlar	f	%	f	%
Grafik çeşitleri	Grafik çeşitlerini ayırt etmede artış	7	36.8	14	73.6
	Farklı grafik çeşitlerini öğrenme	6	31.5		
	Grafikleri birbirine dönüştürebilme	1	5.3		
Gelişen durumlar	Yorumlama becerisi arttı	3	15.8	5	26.4
	Günlük hayatta kullanma	1	5.3		
	Katkı sağlamadı	1	5.3		
Toplam		19	100.0	19	100.0

Görüşme sorusuna gelen cevaplara göre "grafik çeşitleri" ve "gelişen durumlar" başlıklı iki tema oluşturulmuştur. Yedi öğrenci grafik çeşitlerini ayırt etmede artış yaşandığını ve 6 öğrenci de farklı grafik çeşitlerini öğrendiklerini belirtmişlerdir. Ö8, "*Farklı çeşit grafikleri öğrendiğimden dolayı günlük hayatta vb yerlerde ya da sorularda karşıma çıkan farklı çeşit grafiklere alışmamı sağladı.*" şeklinde ifade etmiştir. Üç öğrenci yorumlama becerisinin arttığını, 1 öğrenci günlük hayatta kullandığını ve 1 öğrenci ise katkı sağlamadığını belirtmiştir. Ö11, "*Grafik türlerini anlamak ve doğru bir şekilde yorumlama gibi katkılar sağladı.*" şeklinde ifade etmiştir.

Öğrencilerin "Grafik Eğitimi Öncesi Ve Sonrası Hakkında Gelişiminizle İlgili Neler Söyleyebilirsiniz?" sorusuna verdikleri yanıtların analizi sonucu ortaya çıkan bulgular aşağıda Tablo 49'da verilmiştir.

Tablo 49

Öğrencilerin grafik eğitimi öncesi ve sonrası gelişimine ilişkin düşüncelerine ilişkin bulgular

Kategori	Kodlar	f	%	f	%
Gelişen özellikler	Grafikleri daha iyi yapabilir hale gelmek	8	38.1	16	76.2
	Eksenleri belirlemeyi öğrenme	4	19.0		
	Grafik çeşitlerini öğrenme	3	14.3		
	Grafik çizmeyi öğrenme	1	4.8		
Yorumlama	Grafikten anlam çıkarma becerisi	4	19.0	4	19.0
Kalıcılık	Kalıcı olmasını sağlama	1	4.8	1	4.8
Toplam		21	100.0	21	100.0

Görüşme sorusuna gelen cevaplara göre, "gelişen özellikler", "kalıcılık" ve "yorumlama" başlıklı üç tema oluşturulmuştur. Sekiz öğrenci grafikleri daha iyi yapabilir hale geldiğini, 4 öğrenci eksenleri belirlemeyi öğrendiklerini ve 3 öğrenci ise

grafik çeşitlerini öğrendiklerini belirtmişlerdir. Ö1, *"Gelişim ile ilgili artık grafikleri daha iyi algılıyorum daha iyi okuyorum. Yani grafik gördüğüm zaman ilk nelere bakacağımı falan biliyorum."* görüşünü belirtirken, Ö3 *"Eğitimden önce eksenleri nasıl yazacağımı ve grafikleri bilmiyordum ama eğitimden sonra eksenleri çok iyi öğrendim"* şeklinde düşüncesini belirtmiştir. Bir öğrenci kalıcılık sağladığını ifade etmiştir. Ö10, *"Ya grafik önceden yani verilen testten önce pek çözmedim soru türü yani sonrasında verince tekrar oldu tekrarda zaten gelişimime katkıda bulundu. Hem de günlük hayatta kullanmak ya da işte zaten lise LGS sınavları falan yine aklımda kalmış oldu. Yani hareketli olarak kendin yaptığın için biraz daha akılda kalıcı oldu bir kağıda çizmek yerine biraz daha aklında kalıcı oldu"* şeklinde ifade etmiştir. Dört öğrenci ise grafiklerin anlam çıkarma becerisine etki ettiğini belirtmişlerdir. Ö6, *"Grafikten önce eksenleri yazamıyordum ve grafiği nasıl yorumlayacağımı anlamıyordum. Ama eğitimden sonra eksenleri çizip yorumlayabiliyorum."* şeklinde gelişimini ifade etmiştir.

Kontrol grubu öğrencilerinin grafiklere ilişkin anketten elde edilen veriler şu şekildedir. Öğrencilerin "Grafik Hangi Amaç ya da Amaçlar İçin Kullanılır?" ön test sorusuna verdikleri yanıtların analizi sonucu ortaya çıkan bulgular aşağıda Tablo 50'de verilmiştir.

Tablo 50

Öğrencilerin grafiklerin amacının ne olduğunun ifadesine ilişkin ön test bulguları

Kategori	Ön test	f	%
Grafiklerin amacı	Bir şeyi/durumu göstermek için	7	29.3
	Daha iyi anlamak için	6	25.0
	Sayıyla ifade etmek için	2	8.5
	Anket sonucu için	2	8.5
	Görselleştirmek	1	4.1
	Ders amaçlı	1	4.1
	Şekil belirtmek	1	4.1
	Koordinat ölçmek	1	4.1
	Kuvvet ölçmek	1	4.1
	Konu belirlemek	1	4.1
	İyi bir amaçla	1	4.1
Toplam		24	100.0

Kontrol grubu öğrencilerinin cevaplarına göre 7 öğrenci grafiklerin bir durumu göstermek amacıyla kullanıldığını ifade etmişlerdir. Altı öğrenci ise grafiklerin anlamayı kolaylaştırdığını belirtmişlerdir. Kontrol grubu öğrencilerinin grafiklerin hangi amaçlarla kullanıldığına dair bilgileri mevcuttur.

Kontrol grubu öğrencilerinin grafiklere ilişkin anketten elde edilen veriler şu şekildedir. Öğrencilerin “Grafik Hangi Amaç ya da Amaçlar İçin Kullanılır?” son test sorusuna verdikleri yanıtların analizi sonucu ortaya çıkan bulgular aşağıda Tablo 51’de verilmiştir.

Tablo 51

Öğrencilerin grafiklerin amacının ne olduğunun ifadesine ilişkin son test bulguları

Kategori	Son test	f	%
Grafiklerin amacı	Daha iyi anlamak için	5	20.0
	Bir şeyi/durumu göstermek için	4	16.0
	Kolaylık sağladığı için	4	16.0
	Sayıyla ifade etmek için	3	12.0
	Görselleştirmek	3	12.0
	Soru çözerken kolaylık sağladığı için	2	8.0
	Geometri/matematik aracı olarak	2	8.0
	Bilmiyorum	1	4.0
	İyi bir amaçla	1	4.0
Toplam		25	100.0

Kontrol grubu öğrencilerinin cevaplarına göre 5 öğrenci grafiklerin anlamayı kolaylaştırdığını, 3 öğrenci bir şeyi/durumu göstermek için kullanıldığını belirtmişlerdir. Ön test-son test bulgularına bakıldığında ise cevapların farklılaştığı görülmektedir. Öğrenciler son testte grafiklerin amacına yönelik daha doğru ifadeler kullanmışlardır. Ünite içerisinde grafiklerin kullanılması bu durumu etkilemiş olabilir. Kontrol grubu öğrencilerinin grafiklerin hangi amaçlarla kullanıldığını dair bilgileri mevcuttur.

Kontrol grubu öğrencilerinin grafiklere ilişkin anketten elde edilen veriler şu şekildedir. Öğrencilerin “Size Verilen Bir Grafiği Nasıl Değerlendirirsiniz?” ön test sorusuna verdikleri yanıtların analizi sonucu ortaya çıkan bulgular aşağıda Tablo 52’de verilmiştir.

Tablo 52

Öğrencilerin grafiklerin nasıl değerlendirilmesi gerektiğine ilişkin ön test bulguları

Kategori	Ön test	f	%
Grafiklerin nasıl	Sayılara bakıp	9	32.3
	Okuyarak/gözlemleyerek	5	18.0
	Şekillere bakıp	4	14.3
	Grafikte ne istendiğine göre	2	7.2

değerlendirildiği	Soru olarak	2	7.2
	İşaretleli noktalara bakarak	1	3.5
	Grafik açıklamasına bakarak	1	3.5
	Sembolüne bakarak	1	3.5
	Değişkenlere bakarak	1	3.5
	İyi değerlendirme	1	3.5
	Kötü değerlendirme	1	3.5
Toplam		28	100.0

Kontrol grubu öğrencilerinin cevaplarına göre 9 öğrenci sayılara bakarak, 5 öğrenci okuyup gözlemleyerek grafikleri değerlendirdiklerini ifade etmişlerdir. Şekle ve grafik açıklamasına göre de değerlendiren öğrenciler bulunmaktadır. Her öğrencinin farklı şekilde grafik değerlendirmesi yaptığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kontrol grubu öğrencilerinin grafiklere ilişkin anketten elde edilen veriler şu şekildedir. Öğrencilerin “Size Verilen Bir Grafiği Nasıl Değerlendirirsiniz?” son test sorusuna verdikleri yanıtların analizi sonucu ortaya çıkan bulgular aşağıda Tablo 53’de verilmiştir.

Tablo 53

Öğrencilerin grafiklerin nasıl değerlendirilmesi gerektiğine ilişkin son test bulguları

Kategori	Son test	f	%
	Okuyarak/gözlemleyerek	8	24.3
	Birimlere ve verilere bakarak	7	21.3
	Sayılarla bakarak	5	15.2
Grafiklerin nasıl değerlendirildiği	Şekillere bakıp	2	6.1
	Çözerek	2	6.1
	Değişkenlere bakarak	2	6.1
	Zorlanarak	1	3.1
	Çizim yaparak	1	3.1
	Soruyu okuyarak	1	3.1
	İyi değerlendirme	1	3.1
	Bilmiyorum	1	3.1
Toplam		33	100.0

Kontrol grubu öğrencilerinin cevaplarına göre 8 öğrenci okuyup gözlemleyerek grafikleri değerlendirdiklerini ifade ederken, 7 öğrenci birim ve verilere dayanarak grafik değerlendirdiklerini belirtmişlerdir. Sayılara ve şekle bakarak grafik değerlendiren öğrenciler de bulunmaktadır. Her öğrencinin farklı şekilde grafik değerlendirmesi yaptığı sonucuna

ulaşılmıştır. Ön test-son test bulgularına bakıldığında ise cevapların farklılaştığı görülmektedir. Ancak öğrencilerin grafik değerlendirmeye ilişkin farkındalıklarının arttığı düşünülmektedir. Çünkü TOGS ölçeğinde bulunan sorular ve ünite içerisinde grafik eğitiminden bağımsız karşılımlara sıklıkla çıkan grafikler bu durumu etkilemiş olabilir. Öğrenciler son testte grafiklerin amacına yönelik daha doğru ifadeler kullanmışlardır. Ünite içerisinde grafiklerin kullanılması bu durumu etkilemiş olabilir. Kontrol grubu öğrencilerinin grafiklerin hangi amaçlarla kullanıldığına dair bilgileri mevcuttur.

Kontrol grubu öğrencilerinin grafiklere ilişkin anketten elde edilen veriler şu şekildedir. Öğrencilerin “Sizce Grafik Çizmek mi, Grafikleri Değerlendirmek (Okuma) mi Daha Zordur?” ön test sorusuna verdikleri yanıtların analizi sonucu ortaya çıkan bulgular aşağıda Tablo 54’de verilmiştir.

Tablo 54

Öğrencilerin grafik çizme ve değerlendirme karşılaştırmalarına ilişkin ön test bulguları

Kategori	Ön test	f	%
Grafik çizmenin mi değerlendirmenin mi zor olduğu	Değerlendirmek daha zor	12	44.4
	Çizmek daha zor	11	40.8
	İkisi de zor	2	7.4
	İkisi de kolay	2	7.4
Toplam		27	100.0

Kontrol grubu öğrencilerinin cevaplarına göre 12 öğrenci grafik okumanın yani değerlendirmenin daha zor olduğunu, 11 öğrenci ise grafik çizmenin daha zor olduğunu ifade etmişlerdir. Bu nedenle grafik okuma ve çizmeyle ilgili görüşler birbirine denk denebilir.

Kontrol grubu öğrencilerinin grafiklere ilişkin anketten elde edilen veriler şu şekildedir. Öğrencilerin “Sizce Grafik Çizmek mi, Grafikleri Değerlendirmek (Okuma) mi Daha Zordur?” son test sorusuna verdikleri yanıtların analizi sonucu ortaya çıkan bulgular aşağıda Tablo 55’de verilmiştir.

Tablo 55

Öğrencilerin grafik çizme ve değerlendirme karşılaştırmalarına ilişkin son test bulguları

Kategori	Son test	f	%
Grafik çizmenin mi değerlendirmenin mi zor olduğu	Değerlendirmek daha zor	12	44.4
	Çizmek daha zor	9	33.4
	İkisi de kolay	5	18.5
	Bilmiyorum	1	3.7

Toplam	27	100.0
--------	----	-------

Kontrol grubu öğrencilerinin cevaplarına göre 12 öğrenci grafik okumanın yani değerlendirmenin daha zor olduğunu, 5 öğrenci ise grafik çizmenin daha zor olduğunu ifade etmişlerdir. Ön test sonuçlarına göre grafik çizmenin zor olduğunu düşünen öğrenci sayısı azalmıştır. Çünkü öğrenciler ünite kapsamında çizimler gerçekleştirmişlerdir. Benzer şekilde ikisi de kolay diyen öğrenci sayısında da değişim meydana gelmiştir. Yine öğrencilerin sıklıkla grafiklerle karşılaşmaları bu durumu etkilemiş olabilir.

Yapılan çalışmada dördüncü alt probleme ilişkin deney ve kontrol grubu öğrencilerinin görüşlerine yer verilmiştir. Öğrenci görüşlerine bakıldığında daha çok grafik çizmenin zor olduğunu, eksenlerde sorunlar yaşadıklarını, bağımlı/bağımsız değişkenleri belirlemede zorlandıklarını, grafikleri nasıl değerlendirdiklerini, grafik okuma ve çizme karşılaştırmaları yapmışlardır. Bir çok öğrenci grafik eğitiminin grafiksel becerileri geliştirdiğini düşünmektedirler.

5. BÖLÜM

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmanın bu bölümünde; araştırma problemine bağlı alt problemlere ilişkin bulgular tartışılmış ve önerilere yer verilmiştir.

5. 1. Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın ana problem cümlesini "Ortaokul 7. sınıf öğrencilerine verilen Web 2.0 destekli fen eğitiminin öğrencilerin grafik okuryazarlığını etkisi nasıldır?" oluşturur. Bu problem cümlesine bağlı olarak dört alt problem oluşturulmuştur. Dört alt problem ayrı başlıklar halinde tartışılmış ve sonuçlara ulaşılmıştır.

5. 1. 1. Birinci Alt Probleme İlişkin Tartışma Ve Sonuç: Bu bölümde araştırmanın birinci alt problemi olan "Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin grafik okuryazarlık düzeyleri arasında farklılık nasıldır?" sorusuna ait tartışma ve sonuçlar yer almaktadır. Buna bağlı olarak deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi grafik okuryazarlıklarının birbirlerine denk olmadığı görülmüştür. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarına bakıldığında, deney grubu lehine grafik okuryazarlığı adına anlamlı bir farklılık olduğu anlaşılmıştır. Bununla birlikte deney grubunda bulunan öğrencilerin ön test-son test ölçeğinden aldıkları puanlara bakıldığında grafik okuryazarlığın arttığını ve anlamlı farklılık bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu nedenle Web 2.0 destekli fen eğitiminin, grafik okuryazarlığına olumlu etki ettiği söylenebilir. Alanyazında bu bulguyu destekleyen çalışmalar bulunmaktadır. Uyan (2011), öğretmen adayları ile gerçekleştirdiği çalışmada bilgisayar destekli öğretimin, öğretmen adaylarının grafiksel becerilerini (anlama, yorumlama ve çizme) arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. Gerçekleştirdiğimiz çalışmada Jamboard, Padlet, NCES Kid's Grafik Oluştur gibi Web 2.0 araçları kullanılmış ve bu araçlar öğrencilerin grafik okuryazarlıklarının gelişimini desteklemiştir. Kullanılan araçlara baktığımızda grafik okuma, yorumlama veya çizme becerilerini desteklediğinden, öğrencilerin grafik okuryazarlıklarının gelişmesi de beklenen bir durumdur. Ancak şu da unutulmamalıdır ki kontrol grubunda grafik eğitimi verilmemesine karşın, konuda ve içerikte grafikler yer aldığından öğrencilerin grafik okuryazarlıkları gelişecektir. Ayrıca grafik okuryazarlığı öğrencinin bilgi düzeyiyle de alakalıdır (Ozodovich, 2021). Süreç içerisinde kontrol grubuyla devam eden mevcut dersler öğrencinin bilgi düzeyini doğal olarak arttırmıştır. Zaten fen bilimleri programında birçok konu içeriğinde veya değerlendirme sorularında öğrenciler grafiklerle karşılaşmaktadır. Öğrenciler buna yönelik herhangi bir eğitim almasalar dahi, grafik okuryazarlıkları yavaş yavaş gelişmektedir. Ancak bu çalışmada hedeflediğimiz üzere öğrencilerin karşılaştıkça değil, grafik okuryazarlığını geliştirecek çalışmalar yapılmasıdır. Grafik okuryazarlığı, grafik

çizimini ve grafik okumayı (yorumlama) kapsayan bir beceridir. Dolayısıyla grafik çizimi ve grafik okumanın (yorumlama) değişmesi grafik okuryazarlığını da etkilemektedir. Ayrıca öğrenciler fen derslerinin yanı sıra matematik ve sosyal gibi diğer derslerde de grafiklerle karşılaşmaktadırlar. Disiplinler arası gerçekleştirilen öğretim programının da öğrencilerin grafik okuryazarlığını etkilediği söylenebilir.

Yapılan çalışmada öğrencilerden elde edilen çalışma yaprakları da grafik okuryazarlıklarının geliştiğini desteklemektedir. Öğrencilere dağıtılan çalışma yapraklarına bakıldığında sorulara doğru cevaplar verdikleri görülmüştür. Ayrıca öğrenciler sürekli olarak grafik okuryazarlık becerilerini ölçen sorularla karşılaştıklarında bu becerilerin artması beklenmektedir.

Grafik okuryazarlığı önceden de bahsedildiği üzere grafik okuma, yorumlama ve grafik çizme becerilerini kapsamaktadır. Yalçın ve Duran (2022), grafik okuryazarlığını, bilgileri anlayıp ifade edebilme, yorumlayabilme, dönüştürebilme ve yeni bilgi üretme süreci olarak tanımlamışlardır. Balkan (2013), 7. sınıf öğrencilerinin tablo ve grafikler alt öğrenme alanındaki akademik başarılarını geliştirdiği sonucuna ulaşmıştır. Yani grafik okuryazarlığı öğrencilerin konuyu anlaması ve yorumlayabilmesi ile ilişkilidir. Bu noktada öğrencilerin anlamalarını yönelik yapılacak etkinlikler, grafik okuryazarlığına da etki edecektir. Zaten Web 2.0 araçlarının öğrencilerin anlamalarına katkı sağladığına ilişkin çalışmalar alanyazında mevcuttur. Dori & Sasson (2008), bilgisayar destekli öğretimin bilgilerin kalıcılığını arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. Bu bilgilere dayanarak Web 2.0 araçlarının bilgilerin kalıcılığını arttırabileceğini söyleyebiliriz. Bu durumda bilgilerin kalıcılığının ölçülmesi ise akademik başarı testleri ile mümkündür. Balliel Ünal (2014) ise webquest destekli fen öğretiminin öğrenci başarısını arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. Arslan ve Yıldırım (2021), 5. sınıf öğrencilerine Web 2.0 araçlarını kullanarak gerçekleştirilen uygulamaların, öğrencilerin son test akademik başarı puanları deney grubu lehine anlamlı bir fark yarattığı görülmüştür. Benzer şekilde Orhan ve Men (2018), çalışmasında fen eğitiminde Web Tabanlı Öğretim yönteminin kullanılması öğrencilerin akademik başarıları olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Anlaşılacağı üzere Web 2.0 destekli öğretim öğrencilerin anlamalarına ve buna paralel grafik okuryazarlık becerilerini geliştireceği düşünülmektedir.

5. 1. 2. İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma Ve Sonuç: Bu bölümde araştırmanın ikinci alt problemi olan "Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin grafik çizme becerileri arasında farklılık nasıldır?" sorusuna ait tartışma ve sonuçlar yer almaktadır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarına bakıldığında, deney grubu lehine grafik çiziminde anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Web 2.0 destekli fen eğitiminin, grafik çizme becerilerini

arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Bir diğer alt sonuç olan deney grubunda bulunan öğrencilerin ön test-son testten aldıkları puanlara bakıldığında grafik çizim becerilerini arttırdıkları ve anlamlı farklılık bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer durum yapılan görüşmelerde de elde edilmiş, öğrenciler verilen eğitim sonrası grafik çizmede daha az sorun yaşadıklarını belirtmişlerdir. Alanyazın incelendiğinde Karaca (2010), 6. sınıf öğrencilerine Kuvvet ve Hareket konusunda uygulanan grafik eğitimi, grafik çizimine daha fazla olmak üzere, grafik okuma ve yorumlama becerilerinin de gelişmesine katkı sağladığı sonucu ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde Dori & Sasson (2008), lise öğrencileri ile gerçekleştirdikleri çalışmada bilgisayar destekli laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin grafik çizme becerisini arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Yaptığımız çalışma ve alanyazındaki çalışmalar birbirini destekler niteliktedir. Yaptığımız çalışmada Kuvvet ve Enerji ünitesinde bulunan konular nedeniyle öğrenciler sıklıkla grafiklerle karşılaşmışlardır. Ayrıca her öğrenci süreç boyunca Web 2.0 araçlarıyla grafik çizimi gerçekleştirmiştir. Süreç içerisinde öğrencilere dağıtılan çalışma kâğıtları sayesinde bir öğrenci çizim yaparken diğer öğrencilerde takibi sağlamış ve çizim yeteneklerini geliştirmişlerdir. Web 2.0 destekli fen eğitiminin, grafik çizim becerilerini geliştirdiği söylenebilir. Kontrol grubunda ise grafik çizim becerisinde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Kontrol grubuna grafik eğitimi verilmediği için bu sonucun oluşması beklenen bir durumdur. Çünkü kitaptaki grafikler veya sorular genellikle grafik okuma ve yorumlama üzerine olup, grafik çizme üzerine çok fazla etkinlik bulunmamaktadır. Bu bağlamda grafik çizme üzerine yapılan her bir etkinliğin öğrencilerin çizme becerilerini geliştirmede daha fazla etkili olduğu düşünülmektedir. Kontrol grubu öğrencileri grafik çizerken zorlandıklarını ifade ederken, en çok değişkenleri belirlemede ve çizgileri çizmede zorluk yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin anket sorularına verdikleri cevaplar kontrol grubu öğrencilerinin grafik çizim becerilerinde anlamlı bir farklılık bulunmamasını desteklemektedir.

Grafik çizme becerisine baktığımızda grafik okuma ve yorumlamadan farklıdır. Grafik okuma ve yorumlama test soruları ile ölçülebilirken, grafik çizmenin öğrenciler tarafından yapılması/çizilmesi gerekmektedir. Bu noktada öğrencilerin daha az karşılaştıkları bir beceridir. Grafik çizme becerisi için deney grubu ve kontrol grubu öğrencileri karşılaştırıldığında, deney grubu öğrencilerinin grafik çizme becerilerinin çok daha fazla geliştiği söylenebilir. Grafik çizim becerisi zamanla ve tekrarla geliştirilebilecek bir beceridir. Uygulanan eğitim altı hafta sürmüştür ve öğrenciler "Kuvvet ve Enerji" konusuyla ilgili Web 2.0 araçlarını kullanarak grafik çizimi gerçekleştirmişlerdir. Bu nedenle çalışmada da grafik çizim becerisi test sonucu puanı daha üst düzeyde bulunmuştur. Bu bağlamda özellikle grafik

çizme becerisi için Web 2.0 araçları veya çalışma kâğıtları ile öğrencilere etkinlikler yaptırılması gerekmektedir.

Öğrencilerin grafik çizme ile ilgili görüşleri incelendiğinde, daha çok eksenlerde zorlandıklarını belirtmişlerdir. Özellikle eksenleri karıştırdıklarını ve belirleyemediklerini ifade etmişlerdir. Ercan ve diğerleri (2018), öğretmen adaylarının eksenlerde zorluk yaşadığını ifade etmişlerdir. Bu nedenle ortaokul öğrencilerinin de eksenlerle ilgili zorluk yaşamalarının normal bir durum olduğu düşünülmektedir. Yapılan eğitimlerde veya ders içeriklerinde öğrenciler grafik çizerlerken bu kısma dikkat edilmesi önerilebilir. Eğitim sonrası öğrenci görüşleri ise çizme becerisinin geliştiğini ifade etmişlerdir. Bu görüş araştırmanın ikinci alt problemi olan grafik çizme becerisinin deney grubu lehine anlamlı sonuçlanmasıyla paralellik göstermektedir. Deney grubu öğrencilerinin ön test-son test sonuçlarına bakıldığında anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu nedenle öğrencilerin grafik çizme becerilerinin geliştiği söylenebilir.

5. 1. 3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma Ve Sonuç: Bu bölümde araştırmanın üçüncü alt problemi olan "Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin grafik okuma (yorumlama) becerileri arasında farklılık nasıldır?" sorusuna ait tartışma ve sonuçlar yer almaktadır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarına bakıldığında, deney grubu lehine grafik okuma (yorumlama) becerisinde anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Bu durumun nedeni olarak yine öğrencilerin önceden sahip oldukları ön bilgiler ve süreçteki grafik etkinlikleri sonucu etkilemiş olabilir. Ayrıca öğrencilerin matematik dersinde grafiklerle ilgili bilgileri öğrenmiş olmaları da mümkündür. Ancak deney grubunda bulunan öğrencilerin ön test-son test ölçeğinden aldıkları puanlara bakıldığında grafik okuma (yorumlama) becerilerini arttığını ve anlamlı farklılık bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Alanyazın incelendiğinde Çelik ve Bektaş (2015), yaptıkları çalışmada bilgisayar destekli simülasyon uygulamalarının, öğretmen adaylarının grafik anlama ve yorumlama becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşmışlardır. Svec (1995), mikro bilgisayar tabanlı laboratuvarlar (MBL) uygulamalarının öğrencilerin çizgi grafikleri yorumlama becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu nedenle Web 2.0 destekli fen eğitiminin, grafik okuma (yorumlama) becerisini arttırdığı söylenebilir. Ancak "Kuvvet ve Enerji" ünitesinde grafik okuma (yorumlama) becerilerini ölçen soru sayısı fazladır. Bununla birlikte grafik okuma (yorumlama) becerisi akademik testlerde ve yapılan ulusal sınavlarda (LGS, YKS vb.) öğrencilerin kullandıkları bir beceridir. Yani grafik okuma ve buna bağlı olan grafik okuryazarlığını ölçen soru tipleri, öğrencilerin sınavlarda ve bir çok alanda (Fen, Matematik ve Sosyal Bilgiler gibi) sürekli karşılaştıkları ve kullandıkları becerilerdir. Bu nedenle grafik okuma ve yorumlama becerilerini daha sık

kullandıkları için grafik okuma, yorumlama ve grafik okuryazarlığı, yapılan çalışmada da deney ve kontrol gruplarında benzer sonuçlara sebep olduğu düşünülmektedir.

Öğrencilerin grafik okuma (yorumlama) ile ilgili görüşleri incelendiğinde, öğrencilerin yaklaşık yarısı grafik okumanın kolay olduğunu belirtirken, geri kalan yarısı grafikleri anlamlandırmada zorluk yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Bu durumun nedeni olarak öğrenciler grafik okuma (yorumlama) ve çizme kavramlarını karşılaştırarak cevap vermişlerdir. Öğrenciler grafik çizmenin okumaktan daha kolay olduğu için zorlanmadıklarını söylemişlerdir. Benzer şekilde kontrol grubuna uygulanan anketlerde de öğrencilerin bir kısmı grafikleri yorumlamada zorluklar yaşadıklarını bir kısmı ise grafik çizmede daha çok zorlandıkları belirtmişlerdir. Bu bağlamda öğrencilerin grafik okuma (yorumlama) sürecinde zorlandıkları ifade edilebilir. Beler (2009) benzer şekilde, öğrencilerin grafik okuma ve yorumlamada güçlük yaşadıklarını belirtmiştir. Ayrıca öğrenciler grafiği okuma (yorumlama) sırasında grafiği anlamlandırmada ve değerleri belirlemede zorluk yaşamışlardır. Grafik okuma (yorumlama) değerler arasında bağlantıları anlayabilmek ve değişkenler arasındaki ilişkiyi kavrayabilmekle ilgilidir (Onwu, 1993). Ancak bu becerilerin kazanılmasının zaman alacağı düşünülmektedir. Her ne kadar grafik okuma (yorumlama) temel düzey beceri olarak bilinse de, bu becerilerin gelişmesi öğrencilerin grafiklerle ne kadar ilişkili olduğuna, grafiklerle karşılaşma sıklığına bağlı olarak değişebilmektedir. Öğrencilerin büyük çoğunluğu verilen grafik eğitiminden sonra grafik okuma (yorumlama) becerilerinin geliştiğini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin grafik okuma (yorumlama) düzeyinde artış yaşamalarının nedeni olarak Web 2.0 destekli fen eğitiminin etkisi olduğu düşünülmektedir.

5. 1. 4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma Ve Sonuç: Çalışmanın dördüncü alt problemi; "Deney grubunda yer alan öğrencilerin grafik eğitime ilişkin düşünceleri nelerdir?" şeklindedir. Görüşme formunda öğrencilere Web 2.0 uygulamaları ile gerçekleştirilen grafik eğitimi hakkındaki görüşleri sorulmuştur.

Çalışmada görüşme yapılan öğrencilerin büyük bir kısmı, grafiklerle karşılaştıkları zaman verilen grafiğin özelliklerine bakmaktadırlar. Bazı öğrenciler grafiklerin zor olduğunu ifade ederken, bazı öğrenciler ise grafiklerin verilerin daha kolay anlaşılabilirliğini sağladığını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin grafiklerin fen eğitiminde kullanımıyla ilgili görüşleri incelendiğinde, neredeyse tamamına yakını fen derslerinde grafiklerin kullanıldığını ifade etmişlerdir. Ancak Beler (2009), çalışmasında öğretimde grafiklere yeterince yer verilmediği için öğrencilerin güçlükler yaşadığını ifade etmiştir. Benzer şekilde Akgün (2010), grafiklerle ilgili yaşanan sıkıntıların grafik adı altında bir dersin bulunmamasıyla ilişkilendirilmiştir. Bu nedenle öğrencilerin bu düşünceye sahip olmalarının nedeni olarak, eğitim sürecinde

grafiklerle sık karşılaşmaları olduğu söylenebilir. Ancak öğrencilere grafikleri nasıl yorumlayacakları veya nasıl çizeceklerine ilişkin doğrudan bir eğitim verilmediği unutulmamalıdır. Bu nedenle öğrencilerin sorularda veya ders sürecinde grafiklerle karşılaştıklarında veya karşılaşmadan önce grafik eğitimi verilmesi önerilmektedir.

Yapılan görüşmelerde öğrencilerin bir kısmı değerleri belirlemede zorlandıklarını ifade ederken, bir kısmı ise grafik çiziminde zorlandıklarını belirtmişlerdir. Ancak yapılan eğitim sonrası öğrencilerin büyük bir kısmı zorlanılan kısımların eğitim sonrası geliştiğini ifade etmişlerdir. Temiz ve Tan (2009) çalışmasında öğrencilerin grafik çiziminde zorlandıklarını belirtmişlerdir. Yapılan görüşme sonucunda öğrenciler grafik çeşitlerine ilişkin, grafik çeşitlerini ayırt etmede artış yaşandığını, farklı grafik çeşitlerini öğrendiklerini ve yorumlama becerisinin arttığını belirtmişlerdir. Çünkü öğrenciler grafik eğitimi süresince farklı grafik çeşitleriyle karşılaşmışlardır. Bu da grafik çeşitlerini ayırt etmelerindeki artışı açıklamaktadır. Ayrıca süreç boyunca birden fazla grafiği hem çizip hem yorumladıkları düşünüldüğünde, grafik yorumlama becerilerinin arttığını düşünmeleri beklenen bir sonuçtur.

Öğrenciler grafik eğitimi öncesi ve sonrası gelişimleriyle ilgili olarak, büyük çoğunluğu grafikleri daha iyi yapabilir hale geldiklerini, eksenleri öğrendiklerini belirtmişlerdir. Philips (1997) grafiklerle ilgili bilgisayar destekli etkinliklerin bulunduğu çalışmaları incelemiş ve bilgisayar destekli yazılımların grafiksel becerileri geliştirebileceği sonucuna ulaşmıştır. Öğrencilerin gelişim göstermesinin nedeni Web 2.0 araçları öğrencilerin ilgisini çekmiş olabileceği düşünülmektedir. Taştan Akdağ ve Güneş (2018) yaptıkları çalışmada öğrencilerin Web 2.0 aracının kullanıldığı dersi eğlenceli ve öğretici bulduklarını ifade etmiştir. Benzer şekilde Karahan ve Canbazoğlu Bilici (2017) de Web 2.0 uygulamalarının öğrencilerin motivasyonunu arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Huang ve diğerleri (2013), çalışmalarında Web 2.0 uygulamalarının öğretime keyif katabileceğini ifade etmişlerdir. Bu bağlamda Web 2.0 araçları fen derslerinde öğrencilerin ilgisini çekerek derse katılımı sağladığı ve grafik okuryazarlıklarının gelişiminde etkili olduğu düşünülmektedir. Yapılan çalışmada yapılan eğitimin kalıcılığı sağladığı ve grafiklerin anlam çıkarma becerisine etki ettiği ifade edilmiştir. Web 2.0 uygulamalarının da başarıyı etkilediği çalışmalar mevcuttur. Gürleroğlu (2019) Web 2.0 uygulamalarıyla gerçekleştirilen fen eğitiminin öğrenci başarısını arttığı sonucuna ulaşmıştır. Benzer şekilde Şimşek (2017) phEt uygulamasının (animasyon ve simülasyon) kullanıldığı fen eğitiminde öğrencilerin akademik başarı ve bilgi kalıcılığını arttırdığı belirlenmiştir. Keçeci (2018) Web 2.0 araçlarından olan scratch uygulaması ile gerçekleştirilen dolaşım sistemi eğitiminin öğrencilerin akademik

başarılarını arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. Korucu (2020), fen eğitiminde kullanılan dijital hikâyelerin başarıyı arttığı sonucuna ulaşmıştır. Yıldırım (2020), ışığın madde ile etkileşimi ünitesindeki kazanımlara yönelik Web 2.0 araçları kullanılarak gerçekleştirilen ders etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığını belirtmiştir. Korkmaz vd., (2019), ölçme araçlarından olan Plickers uygulamasının öğrenci başarısında anlamlı fark oluşturduğunu belirtmişlerdir. Baig (2011), çalışmasında onuncu sınıf öğrencilerinin fizik öğretiminde Web 2.0 uygulamalarının kullanılmasının öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Anlaşılabacağı üzere Web 2.0 araçlarının başarı ve kalıcılık üzerinde etki olduğuna ilişkin alanyazında bir çok çalışma mevcuttur.

5. 2. Uygulamada Karşılaşılan Sınırlılıklar

Web 2.0 araçlarıyla gerçekleştirilen fen eğitimi sırasında bazı sınırlılıklarla karşılaşmıştır. Bu sınırlılıklar şu şekilde ifade edilebilir. Uygulamanın gerçekleştirildiği okul bölgesi ve öğrenci profili bakımından sosyo-ekonomik seviyesinin düşük olması, Web 2.0 araçlarının zaman açısından verimli olmaması, öğrencilerin Web 2.0 araçlarını kullanırken yavaş olmaları, bir öğrenci Web 2.0 aracı kullanırken diğer öğrencilerin beklemekten sıkılmaları ve öğrencilerin fen dersiyle ve buna bağlı olarak ulusal sınavlarla (LGS) ilgili beklentilerinin düşük olması karşılaşılan zorluklar arasında yer almaktadır.

5. 3. Öneriler

- Web 2.0 araçlarıyla gerçekleştirilen grafik eğitimi 7. sınıf seviyesine uygulanmıştır. Ancak aynı uygulama farklı sınıf seviyeleriyle gerçekleştirilebilir. Özellikle öğrencilerin grafiklerle karşılaşmaya başladığı kademelerden itibaren benzer uygulamalar yapılabilir.
- Web 2.0 destekli fen eğitimi "Kuvvet ve Enerji" ünitesi için uygulanmıştır. Çünkü konu içeriğine baktığımızda grafik içeren birçok soru veya kavram mevcuttur. Buna paralel verilen eğitimde öğrencilerin grafik okuryazarlıklarının gelişiminde etkili olmuştur. Aynı eğitim farklı konu ve kazanımlara uyarlanarak gerçekleştirilebilir.
- Yapılan çalışmada grafik eğitimi altı hafta sürmüştür. Daha uzun süreli bir çalışma yapılabilir.
- Web 2.0 destekli fen eğitimi ortaokul öğrencilerine uygulanmıştır. Benzer şekilde öğretmen adaylarına benzer uygulama yapılabilir.
- Yapılan çalışmada öğrenciler uygulamanın kalıcılıklarını arttırdığını belirtmişlerdir. Yaptığımız çalışmada grafik okuryazarlığının kalıcılığı test edilmemiştir. Uygulanan eğitime ek olarak bilgilerin kalıcılığı üzerine çalışmalar yapılabilir.
- Yapılan çalışmada öğrencilerin zorlandıkları kısımlar eksenlerin belirlenmesi, bağımlı/bağımsız değişkenin bulunması, verileri eksenlere yerleştirmek ve grafiği

anlamlandırmak olarak bulunmuştur. Buna yönelik etkinlikler geliştirilebilir ve uygulamalar yapılabilir.



KAYNAKÇA

- Açıkgül Fırat, E. (2015). *Web 2.0 araçlarıyla desteklenen öğretimin öğretmen adaylarının biyoteknoloji okuryazarlıklarına etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Akbaba, K. (2019). *Fen öğretiminde web 2.0 uygulamalarının öğrencilerin fen bilimleri dersine ve teknoloji kullanımına yönelik tutumlarına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Aksaray Üniversitesi, Aksaray.
- Akdağ, F. T. ve Güneş, T. (2015). Kuvvet ve hareket ünitesinin bilgisayar destekli öğretiminde Algodoo kullanımı. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 4(1), 138-149.
- Akgün, İ. , A. (2010). İlköğretim 7. sınıf sosyal bilgiler öğrencilerinin grafik okuma ve hazırlama becerisini kazanma düzeyleri [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Akkaya, S. (2020). *Plickers uygulamasının 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarılarına ve derse yönelik tutumlarına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Ordu Üniversitesi, Ordu.
- Altın, H. M. ve Kalelioğlu, F. (2015). Fatih projesi ile ilgili öğrenci ve öğretmen görüşleri. *Başkent University Journal Of Education*, 2(1), 89-105.
- Altun, S. A. (2009). İlköğretim öğrencilerinin akademik başarısızlıklarına ilişkin veli, öğretmen ve öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 8(2), 567-586.
- Aslan, A. (2020). Plickers. Tatlı, Z. (Editör), *Ölçme Değerlendirmede web 2.0 içinde* (ss. 250). Pegem Yayıncılık.
- Altıok, S., Yükseltürk, E. ve Üçgül, M. (2017). Web 2 eğitimine yönelik gerçekleştirilen bilimsel bir etkinliğin değerlendirilmesi: katılımcı görüşleri. *Öğretim Teknolojileri ve Öğretmen Eğitimi Dergisi*, 6(1), 1-8.
- Aoyama, K. (2007). Investigating a hierarchy of students' interpretations of graphs. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 2(3), 298-318.
- Aoyama, K., & Stephens, M. (2003). Graph interpretation aspects of statistical literacy: A Japanese perspective. *Mathematics Education Research Journal*, 15(3), 207-225.
- Arıkan, R. (2003). *Grafikler*. Asil Yayın Dağıtım.
- Arslan, K., & Yildirim, 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.
<https://doi.org/10.33828/sei.v32.i4.6>

- Ates, S., & Stevens, J. T. (2003). Teaching line graphs to tenth grade students having different cognitive developmental levels by using two different instructional modules. *Research in Science & Technological Education*, 21(1), 55-66.
- Aydın, N. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık bilgilerine dayalı grafik anlama ve yorumlama düzeylerinin belirlenmesi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 6(1), 20-36.
- Aydın, A. ve Tarakçı, F. (2018). Fen bilimleri öğretmen adaylarının grafik okuma, yorumlama ve çizme becerilerinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 17(1), 469-488.
- Aygün, Ş. S., Atalay, N., Kılıç, Z. ve Yaşar, S. (2016). Öğretmen adaylarına yönelik 21. yüzyıl becerileri yeterlilik algıları ölçeğinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(40), 160-175.
- Ballıel, B. (2021). Fen bilimleri dersi için tasarlanan bir ağ araştırması (webquest) etkinliğinin öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerine Etkisi. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 5(1), 97-109.
- Bangir, G. A. (2008). Görsel okuryazarlık ve öğretim teknolojisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 74-102.
- Baig, M., A. (2011). A critical study of effectiveness of online learning on students' achievements. *I-manager's Journal of Educational Technology*, 7(4), 28-34.
- Bakırcı, H. ve Kılıç, K. (2021). Eğitim bilişim ağı video modüllerinin fen bilimleri dersinde kullanımına ilişkin sekizinci sınıf öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 685-705. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.919600>
- Balkan, İ. (2013). *Bilgisayar destekli öğretimin, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersi "tablo ve grafikler" alt öğrenme alanındaki, akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Battelle for Kids. (2019). *Partnership for 21st century learning: Framework for 21st century learning*. P21_Framework_Brief.pdf (battelleforkids.org) adresinden erişilmiştir.
- Bayazıt, İ. (2011). Öğretmen adaylarının grafikler konusundaki bilgi düzeyleri. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 10(4), 1325-1346
- Bayram, Y. (2019). *Simülasyon (benzetim) destekli 5e öğrenme döngüsü modelinin 7. sınıf öğrencilerinin elektrik konusunu anlamalarına ve elektrik konusuna yönelik ilgilerine etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Bartın Üniversitesi, Bartın.
- Bedward, J., Wiebe, E., Madden, L., Minogue, J., & Carter, M. (2009, June). Graphic literacy in elementary science education: Enhancing inquiry, engineering problem solving, and

- reasoning skills. *In 2009 Annual Conference & Exposition* (pp. 14-656). <https://doi.org/10.18260>
- Belçer, Ş. (2009). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerin fotosentez konusu ile ilgili grafikleri okumada ve yorumlamada karşılaştıkları güçlüklerin belirlenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Bell, A. & Janvier, C., (1981). The interpretation of graphs representing situations. *For the Learning of Mathematics*, 2(1), 34-42.
- Beichner, R. J. (1994). Testing students interpretation of kinematics graphs, *Amerikan Journal, of Physics*, 62(8), 750–762.
- Berberoğlu, G. ve Kalender, İ. (2005). Öğrenci başarısının yıllara, okul türlerine, bölgelere göre incelenmesi: ÖSS ve PISA analizi. *Journal of Educational Sciences & Practices*, 4(7), 21-35.
- Bilgican Yılmaz, F., Karakoc Topal, O., ve Aydın, S. Ö. (2021). DNA konusunun web 2.0 araçlarının entegre edildiği laboratuvar yöntemi ile öğretimi. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, 10(1), 16-36.
- Bolatlı, Z. & Korucu, A. T. (2018). Secondary school students' feedback on course processing and collaborative learning with web 2.0 tools-supported stem activities. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 7(2), 456-478. <https://doi.org/10.14686/buefad.358488>
- Boyacı, R. (2019). *Fen bilimleri dersinde bilgi-grafikleri kullanımının öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Uşak Üniversitesi, Uşak.
- Budanur, T. (2004). *Coğrafya öğretiminde görsel araçlardan grafiklerin etkili ve yerinde kullanımı (Türkiye’de nüfus konuları örneği ile)* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Bünül, R. (2019). *Fen alanları öğretmen adaylarının web 2.0 araçlarının öğretimde kullanımına ilişkin görüşleri* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.
- Büyüköztürk, Ş. (2020). *Sosyal bilimler için veri analizi kitabı: İstatistik, araştırma deseni spss uygulamaları ve yorum*. Pegem Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö., E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2020). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Yayıncılık.
- Byrne, R. (2009). The effect of web 2.0 on teaching and learning. *Teacher Librarian*, 37(2), 50-53.

- Can, B. (2021). *Fen bilimleri dersinde web 2.0 destekli kavramsal karikatür kullanımının akademik başarı ve tutuma etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Coştu, F., Ercan, O. ve Coştu, B. (2017). Öğretmen adaylarının grafik okuma ve yorumlama düzeyleri. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (44), 194-213.
- Creswell, J. W. (2019). *Karma yöntem araştırmalarına giriş*. Pegem Yayıncılık.
- Çekinmez, M. (2009). *Web 2.0 teknolojileri ve açık kaynak kodlu öğretim yönetim kulları olarak uzaktan eğitim sistemi uygulaması* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Çelik, H. & Pektaş, H. M. (2017). Graphic comprehension and interpretation skills of preservice teachers with different learning approaches in a technology-aided learning environment. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(1), 1-17.
- Çepni, S. (2018). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Celepler Matbaacılık Yayın ve Dağıtım.
- Çepni, S., ve Çil, E. , (2016). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (tanıma, planlama, uygulama ve TEOG ile ilişkilendirme) ilkököl ve ortaokul öğretmen el kitabı*. Pegem Yayıncılık.
- Çepni, S., ve Ormancı, Ü. (2018). *Kuramdan uygulamaya STEM+A+E eğitimi*. Pegem Yayıncılık.
- Çepni, S., Taş, E., & Köse, S. (2006). The effects of computer-assisted material on students' cognitive levels, misconceptions and attitudes towards science. *Computers & Education*, 46(2), 192-205.
- Dağdevirenler, S. (2020). *Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin “kuvvet ve hareket” konusu ile ilgili grafik çizme, okuma ve yorumlama becerileri ile grafiklere yönelik duyuşsal özelliklerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Mersin Üniversitesi, Mersin.
- Demirci, N. ve Uyanık, F. (2009). Onuncu sınıf öğrencilerinin grafik anlama ve yorumlamaları ile kinematik başarıları arasındaki ilişki. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(2), 22-51.
- Demirel, Ö. (2017). *Öğretim ilke ve yöntemleri öğretme sanatı*. Pegem Yayıncılık.
- Demirli, C. ve Kütük Ö.F. (2010). Anlamsal web (web 3.0) ve ontolojilerine genel bir bakış. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 9(18), 95-105.

- Dori, Y.J., & Sason, I. (2008). Chemical understanding and graphing skills in an honors case-based computerized chemistry laboratory environment: the value of bidirectional visual and textual representations. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(2), 219-250.
- Durgun, E. (2019). *Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri başarıları ile okuduğunu anlama, grafik okuma ve problem çözme becerisi algıları arasındaki ilişki* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Duyku, E. (2021). *Ortaokul öğretmenlerinin web 2.0 teknolojilerini kullanımının teknoloji kabul modeli ile incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa
- Eğmir, E. (2019). Karma yöntem araştırma deseni. Ocak, G. (Editör), *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri* içinde (ss. 157). Pegem Yayıncılık.
- Erbilgin, E., Arıkan, S. ve Yabanlı, H. (2015). Çizgi grafiğini yorumlama ve oluşturma becerilerinin ölçülmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(2), 43-61.
- Ercan, O., Coştu, F. Ve Coştu, B. (2018). Öğretmen adaylarının grafik çiziminde karşılaştıkları güçlüklerin belirlenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(6), 1929-1938. doi: 10.24106/kefdergi.2227
- Erdoğan, A. (2022). *Fen bilgisi öğretmen adaylarına öğretim sürecinde web 2.0 araçlarını kullandırmaya yönelik yapılan bir eğitimin değerlendirilmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Rize.
- Ersöz, B. (2020). Yeni nesil web paradigması-web 4.0. *Bilgisayar Bilimleri ve Teknolojileri Dergisi*, 1(2), 58-65.
- Fry, E. (1981). Graphical literacy. *Journal of Reading*, 24(5), 383-389.
- Glazer, N. (2011). Challenges with graph interpretation: A review of the literature. *Studies in Science Education*, 47(2), 183-210.
- Göksün, D. O., Filiz, O. ve Kurt, A. A. (2018). Eğitim çantası: Web 2.0 araçlarını kategori bazlı sunan sosyal bir web sitesinin geliştirilmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 19(2), 505-533.
- Gül, R. (2022). *Güneş, dünya ve ay ünitesinde web 2.0 araçlarıyla desteklenen çevrimiçi eğitimin ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin kavramsal başarılarına, fen bilimleri dersine ilişkin tutum ve öz düzenleme algılarına etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Güler, H. K. (2013). Türk öğrencilerin PISA'da karşılaştıkları güçlüklerin analizi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(2), 501-522.

- Gültekin, C. (2009). *Ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin çözümler ve özellikleri ile ilgili grafik çizme okuma ve yorumlama becerilerinin incelenmesi* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Güneş, F. (2013). Görsel okuma eğitimi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 1-17.
- Gürleroğlu, L.(2019). *5e modeline uygun web 2.0 uygulamaları ile gerçekleştirilen fen bilimleri öğretiminin öğrenci başarısına motivasyonuna tutumuna ve dijital okuryazarlığına etkisinin incelenmesi* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Gregorcic, B., & Bodin, M. (2017). Algodoo: A tool for encouraging creativity in physics teaching and learning. *The Physics Teacher*, 55(1), 25-28.
- Hamamous, A., & Benjelloun, N. (2023). The positive meaning of the use of Interactive Simulation eduMedia in the subject of Light Waves in Secondary School in Morocco. *International Journal of Instruction*, 16(1), 833-854.
- Hartshorne R. & Ajjan H. (2009). Examining student decisions to adopt web 2.0 technologies: theory and empirical tests. *Journal of Computing in Higher Education*, 21(3), 183-198.
- Horzum, M. B. (2007). Web tabanlı yeni öğretim teknolojileri: Web araçları. *Journal of Educational Sciences & Practices*, 6(12), 99-121.
- Horzum, M. B. (2010). Öğretmenlerin web 2.0 araçlarından haberdarlığı, kullanım sıklıkları ve amaçlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(1), 603-634.
- Huang, W. D., Hood, D. W. ve Yoo, S. J. (2013). Gender divide and acceptance of collaborative web 2.0 applications for learning in higher education. *Internet and Higher Education*, 16, 57–65.
- İşman, A. (2002). Sakarya ili öğretmenlerinin eğitim teknolojileri yönündeki yeterlilikleri. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (3).
- Kaçan, S. D., Yenikalaycı, N., & Çelikler, D. (2020). The Review on the science srocess skills and the levels to create a graphic: The sample on preservice science teachers. *Sakarya University Journal of Education*, 10(3), 445-458.
- Karaca, N. (2010). *Bilgisayar destekli animasyonların grafik çizme ve yorumlama becerisinin geliştirilmesine etkisi: “Yaşamımızdaki Sürat Örneği”* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

- Karahan, E. ve Canbazoglu Bilici, S. (2017). QR kodların fen eğitimine entegrasyonu: öğretmen görüşleri ve öneriler. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen Ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11(1), 433-457. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.356571>
- Kaymak, A. F. ve Karademir, E. (2019). Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri laboratuvarlarının dijitalleştirilmesine yönelik görüşleri. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 4(1), 54-66.
- Keçeci, O. (2018). 6. sınıf fen bilimleri dersi vücudumuzdaki sistemler ünitesi dolaşım sistemi konusunun scratch destekli öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları ve motivasyonlarına etkisi [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Keskin, Z. (2022). Fen bilimleri öğretmenleri ve 7. sınıf öğrencilerinin etkileşimli simülasyon deneyimlerinin incelenmesi [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir.
- Kılıç, A. ve Gürler, N. (2022). Yükseköğretimde dijital dönüşüm: araştırma-sorgulamaya dayalı harmanlanmış öğrenme ortamına ilişkin öğrenci görüşleri. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 234-247.
- Kırbaş, Ö. (2021). Fen bilgisi öğretmenlerinin web 2.0 araçları kullanımlarının incelenmesi [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Kiper, A. (2019). İnfografik araçları. İşbulan, O. , Demir Kaymak, Z. ve Kıyıcı, M. (Editörler), *101 araçla Web 2.0* içinde (ss. 189). Pegem Yayıncılık.
- Kızır, F. (2020). Farklı kavramsal anlama düzeyindeki 8. sınıf öğrencilerinin kuvvet-hareket ve ısı-sıcaklık konularıyla ilgili grafikleri çizme ve yorumlama becerilerinin incelenmesi [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Korkmaz, Ö., Vergili, M., Çakır, R. ve Erdoğan, F. U. (2019). Plickers web 2.0 ölçme ve değerlendirme uygulamasının öğrencilerin sınav kaygıları ve başarıları üzerine etkisi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(2), 15-37.
- Korucu, A. T. (2020). Fen eğitiminde kullanılan dijital hikâyelerin öğretmen adaylarının akademik başarıları, sayısal yetkinlik durumları ve sorgulama becerileri üzerindeki etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(1), 352-370. <https://doi.org/10.24106>.
- Kozcu Çakır, N. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin nitel ve nicel analizi [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi, Ankara.

- Köklü, N. , Büyüköztürk, Ş. ve Çokluk, Ö. (2020). *Sosyal bilimler için istatistik*. Pegem Yayıncılık.
- Kranda, S. ve Akpınar, M. (2020). Grafik okuma ve çizmede yaşanan zorluklara ilişkin öğrenci görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(2), 415-427. <https://doi.org/10.16986/HUJE.2019050634>
- Kuhlthau, C. C. (2010). Guided inquiry: School libraries in the 21st century. *School Libraries Worldwide*, 16(1), 1-12.
- Kwon, O. N. (2002). The effect of calculator-based ranger activities on students' graphing ability. *School Science and Mathematics*, 102(2), 57-67.
- Learning, A. (2004). Focus on inquiry. *A teacher's guide to implementing inquiry-based learning*. http://www.learning.gov.ab.ca/k_12/curriculum/bysubject/focusoninquiry.pdfden alınmıştır.
- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of research in science teaching*, 29(4), 331-359.
- Llewellyn, D. (2014). *Inquiry within: Implementing inquiry- based science standarts*. USA: Corwin Press, Inc. A Sage Publications Company.
- Lori Andersen & Juanita Jo Matkins (2011). Web 2.0 Tools and the reflections of preservice secondary science teachers, *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 28(1), 27-38, DOI: [10.1080/21532974.2011.10784677](https://doi.org/10.1080/21532974.2011.10784677)
- Lowrie, T., & Diezmann, C. (2007). Middle school students' interpretation of graphing tasks: Difficulties within a graphical language. In *East Asia Regional Conference on Mathematics Education (EARCOME)* (pp. 430-436). Universiti Sains Malaysia.
- Majid, N. A. A. (2014). Integration of Web 2.0 tools in learning a programming course. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 13(4), 88-94.
- McKenzie, D. L., & Padilla, M. J. (1986). The construction and validation of the test of graphing in science (TOGS). *Journal of research in science teaching*, 23(7), 571-579.
- Memnun, S. (2013). Ortaokul Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Çizgi Grafik Okuma Ve Çizme Becerilerinin İncelenmesi. *Electronic Turkish Studies*, 8(12), 1153-1167.
- Mevarech, Z. R., & Kramarsky, B. (1997). From verbal descriptions to graphic representations: Stability and change in students' alternative conceptions. *Educational Studies in Mathematics*, 32(3), 229-263.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2005). *PISA 2003 Ulusal Raporu*. Millî Eğitim Bakanlığı, <https://pisa.meb.gov.tr>'den alınmıştır.

- Millî Eğitim Bakanlığı (2010a). *PISA 2006 Ulusal Nihai Raporu*. Millî Eğitim Bakanlığı, <https://pisa.meb.gov.tr>'den alınmıştır.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2010b). *PISA 2009 Ulusal Ön Raporu*. Millî Eğitim Bakanlığı, <https://pisa.meb.gov.tr>'den alınmıştır.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2015). *PISA 2012 Ulusal Nihai Raporu*. <https://pisa.meb.gov.tr>'den alınmıştır.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2018a). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. MEB Yayınları.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2018b). *Matematik dersi öğretim programı ilkök ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar*. MEB Yayınları.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2018c). *Sosyal bilgiler dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 4, 5, 6 ve 7. Sınıflar)*. MEB Yayınları.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2019). *PISA 2018 Türkiye Ön Raporu*. Millî Eğitim Bakanlığı, <https://pisa.meb.gov.tr>'den alınmıştır.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2022). *PISA 2022 Türkiye Raporu*. <https://pisa.meb.gov.tr>'den alınmıştır.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2023). *21. yüzyıl becerileri ve değerlere yönelik araştırma raporu*. <https://ttkb.meb.gov.tr/www/yayinlarimiz/icerik/532>'den alınmıştır.
- National Research Council (NRC) (1996). *National science education standards*. <https://doi.org/10.17226/4962>'den alınmıştır.
- Nerse, B. N. (2021). *Online eğitim sürecinde web 2.0 araçlarıyla zenginleştirilmiş probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına, üstbilişsel farkındalıklarına, teknolojiyle kendi kendine öğrenmelerine ve dijital okuryazarlıklarına etkisinin incelenmesi* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.
- Onwu, G. O. (1993). Line graphing ability of some Nigerian secondary science students. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 24(3), 385-390.
- O'reilly, T. (2007). What is Web 2.0: Design patterns and business models for the next generation of software. *Communications & strategies*, (1), 17.
- Orhan, A. T. ve Men, D. 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.

- Ormancı, Ü. (2018). *Rehberli araştırma-sorgulama yaklaşımına uygun web destekli fen materyalinin etkililiğinin değerlendirilmesi: Z-kitap örneği* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Ozodovich, A. A. (2021). The use of tasks that create a tendency to the problems of making typical mistakes in the possession of graphic literacy. *The American Journal of Social Science and Education Innovations*, 3(06), 99-103.
- Özdağ, M., E. (2019). İşbirlikli çalışma araçları. İşbulan, O., Demir Kaymak, Z. ve Kıyıcı, M. (Editörler), *101 Araçla Web 2.0 içinde* (ss. 355). Pegem Yayıncılık.
- Özdemir, O. (2010). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fen okuryazarlığının durumu. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(3), 42-56.
- Öztürk, İ. G. (2017). *Ters yüz sınıflar modelinin kullanıldığı fen öğretimi laboratuvar uygulamaları dersinin öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi gelişimlerine etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Pan, S. C., & Franklin, T. (2011). In-service teachers' self-efficacy, professional development, and web 2.0 tools for integration. *New Horizons in Education*, 59(3), 28-40.
- Pedük, B. (2019). *Fen bilimleri dersi öğretim programının 2015 TIMSS ve 2018 LGS sınavları kapsamında incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Manisa.
- Phillips, J. R., (1997). Can juniors read graphs? a review and analysis of some computer-based activities. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 6(1), 49-57.
- Polat, F. (2016). *Ortaokul öğrencilerinin fen derslerinde kullanılan grafikleri okuma becerileri ve grafiklere yönelik görüşleri* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas.
- Roth, W. M., & Bowen, G. M. (1999). Complexities of graphical representations during ecology lectures: An analysis rooted in semiotics and hermeneutic phenomenology. *Learning and Instruction*, 9(3), 235-255.
- Sağır, B. (2019). Ölçme ve değerlendirme araçları. İşbulan, O. , Demir Kaymak, Z. ve Kıyıcı, M. (Editörler), *101 araçla Web 2.0 içinde* (ss. 317). Pegem Yayıncılık.
- Sarı, E. (2019). *Web 2.0 uygulamalarına göre tasarlanmış fen bilimleri dersinin etkililiğinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Düzce Üniversitesi, Düzce.
- Selamet, C. , S. (2014) *Beşinci sınıf öğrencilerinin tablo ve grafik okuma ve yorumlama başarı düzeylerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi] Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyon.

- Shah, P., ve Hoeffner, J. (2002). Review of graph comprehension research: Implications for instruction. *Educational psychology review*, 14(1), 47-69.
- Sharma, S. V. (2006). High school students interpreting tables and graphs: Implications for research. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 4(2), 241-268.
- Sülün, Y. ve Kozcu, N.(2005). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin lise giriş sınavlarındaki çevre ve popülasyon konusuyla ilgili grafik sorularını algılama ve yorumlamalarındaki yanılgıları. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 25-31.
- Şimşek, F. (2017). Fen bilimleri dersinde animasyon ve simülasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarısı ve bilgilerin kalıcılığı üzerine etkisi. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 3(3), 112-124.
- Svec, M. T. (1995). Effect of micro-computer based laboratory on graphing interpretation skills and understanding of motion. *Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching*.
- Talashioğlu, S., S. (2016). Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin grafik okuryazarlığı etkinlikleri ile karar verme becerileri ve kavram öğrenmeleri arasındaki ilişkinin incelenmesi [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Tan, M. ve Temiz, B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 89-101.
- Taşdemir, A., Demirbaş, M. ve Bozdoğan, A. E. (2005). Fen bilgisi öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin grafik yorumlama becerilerini geliştirmeye yönelik etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 81-91.
- Tekerek, B. ve Cebesoy, Ü. B. (2017). 8. Sınıf öğrencilerinin ısı-sıcaklık ünitesindeki çizgi grafiği ile ilgili zorlukları üzerine disiplinlerarası bir çalışma. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11(2), 307-332.
- Temiz, B. ve Tan, M. (2009a). Lise 1 sınıf öğrencilerinin grafik yorumlama becerileri. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 0(28), 31-43.
- Temiz, B. ve Tan, M. (2009b). Grafik çizme becerilerinin kontrol listesi ile ölçülmesi. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 0(27), 71-83.
- Timur, S., Timur, B., Arcagök, S. ve Öztürk, G. (2020). Fen bilimleri öğretmenlerinin web 2.0 araçlarına yönelik görüşleri. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 21(1), 63-108.
- Uyan, T. (2011). *Bilgisayar destekli öğretim uygulamalarının öğretmen adaylarının grafiksel beceri, tutum ve başarılarına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

- Uyan, T. ve Önen, A., S. (2013). Bilgisayar destekli öğretim uygulamalarının öğretmen adaylarının grafiksel beceri, tutum ve başarılarına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44(44), 331-340.
- Uysal, M. Z. (2020). *İlkokul 4. sınıf fen bilimleri dersinde web 2.0 animasyon araçları kullanımının çeşitli değişkenlere etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Niğde.
- Uysal, M., Z. ve Çaycı, B. (2022). İlkokul 4. sınıf fen bilgisi dersinde web 2.0 araçlarının kullanımının çeşitli değişkenler üzerine etkisi. *Katılımcı Eğitim Araştırması*, 9(1), 137-149. <https://doi.org/10.17275/per.22.8.9.1>
- Ülker, F. T. (2022). *Fen bilgisi öğretmen adaylarına astronomi dersinde uygulanan web 2.0 temelli biçimlendirici değerlendirmenin etkililiği* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Vogel, M., Girwidz, R., & Engel, J. (2007). Supplantation of mental operations on graphs. *Computers & Education*, 49(4), 1287-1298.
- Yalçın, D. ve Duran, E. (2022). Beşinci sınıf öğrencilerinin grafik okuryazarlık beceri düzeylerinin geliştirilmesi. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 489-513.
- Yanpar Yelken, T. (2021). *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı*. Anı Yayıncılık.
- Yayla, G. ve Özsevgi, T. (2015). Ortaokul öğrencilerinin grafik becerilerinin incelenmesi: Çizgi grafikleri oluşturma ve yorumlama. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(3), 1381-1400.
- Yıldırım, İ. (2020). *7. sınıf ışığın madde ile etkileşimi ünitesinde web 2.0 araçlarının kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına, teknoloji ile kendi kendine öğrenme düzeylerine ve fene yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.
- Yıldırım, A. , Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırmalar*. Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, F. B., Karakoc-Topal, O. ve Aydın, S. Ö. (2021). DNA konusunun web 2.0 araçlarının entegre edildiği laboratuvar yöntemi ile öğretimi. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, 10(1), 16-36.
- Yüksel, M. ve Ertürk, A. (2023). Türkiye'deki sosyo-ekonomik gelişmişlik tablosuna göre LGS fen ve matematik testleri ile LGS diğer alt test başarılarının karşılaştırmalı analizi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 25(2), 426-447. <https://doi.org/10.25092/baunfbed.1145652>.

- Zorluoğlu, S. L. ve Türkmen, G. (2020). 8. Sınıf fen bilimleri dersi öğrencilerinin grafik okuma, yorumlama ve hazırlama beceri düzeylerinin incelenmesi. *Yalvaç Akademi Dergisi*, 5(1), 1-16.
- Waller, R. (2012). Graphic literacies for a digital age: The survival of layout. *The Information Society*, 28(4), 236-252.
- Wright, B. (2017). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi (tpab) öz yeterlik inanç düzeyleri ile web 2.0 uygulamaları kullanım durumları arasındaki ilişkinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. İstanbul Aydın Üniversitesi, İstanbul.





EKLER

EK 1: UYGULAMA SÜRECİNE İLİŞKİN İZİNLER

T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

GÜNLÜDÜR

12.12.2022

Sayı : E-59090411-44-65574486

Konu : Anket ve Araştırma İzni (Gülce Dilar TUNCER
KOÇAL)

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi : a) Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21.01.2020 tarihli ve 2020/2 sayılı genelgesi.
b) Valilik Makamının 07.12.2022 tarihli ve 65273433 sayılı oluru.

Valilik Makamının Anket ve Araştırma İzni konulu ilgi (b) oluru ve kullanılması uygun görülen ölçme araçlarının Müdürlüğümüzce mühürlenmiş örnekleri ekte gönderilmiştir.

İlgi (a) genelgenin 28. maddesinde; "Araştırma uygulama izni alan kamu kurum ve kuruluşları, uluslararası kuruluşlar, üniversiteler, sivil toplum kuruluşları ve araştırmacılar tamamladıkları bilimsel araştırma ile ilgili sonuç raporlarını, izni aldıkları ilgili birime çalışma bitiminden itibaren 30 gün içerisinde göndereceklerdir." ifadesi yer almaktadır.

Olur gereğince işlem yapılması ve araştırma sonuç raporunun ekte sunulan örneğe göre Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme Şubesine gönderilmesi hususlarında gereğini arz ederim.

Ahmet BÜRLÜKKARA
İl Millî Eğitim Müdürü a.
Şube Müdürü

Ek:

- 1- Valilik Oluru (1 Sayfa)
- 2- Rapor Örneği
- 3- Ölçekler

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Binbirdirek Mah. İmran Öktem Cad. No: 1 Sultanahmet Fatih İstanbul	Belge Doğrulama : https://www.turkiye.gov.tr/meb-cbys
Telefon : 0212 384 36 30	Bilgi İçin : Aydın BALTA
E-posta : stratejigelistirme34@meb.gov.tr	Unvanı : VHKİ
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr	İnternet Adresi : http://istanbul.meb.gov.tr/



T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-59090411-20-65273433

07/12/2022

Konu : Anket ve Araştırma İzni (Gülce Dilar TUNCER
KOÇAL)

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi : a) Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21.01.2020 tarihli ve 2020/2 sayılı genelgesi.
b) Bursa Uludağ Üniversitesinin 25.11.2022 tarihli ve 84565 sayılı yazısı.
c) Müdürlüğümüz Araştırma ve Anket Komisyonunun 05.12.2022 tarihli tutanağı.

Araştırma Konusu : Web 2.0 Destekli Fen Eğitiminin Öğrencilerin Grafik Okuryazarlığına Etkisi
Araştırma Türü : Anket
Araştırma Yeri : Bağcılar Kazım Karabekir Ortaokulu
Araştırma Kişiler : Ortaokul Öğrencileri
Araştırmanın Süresi : 2022 - 2023 Eğitim - Öğretim Yılı

Yukarıda bilgileri verilen araştırmanın; 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanununa aykırı veri istenmemesi, öğrenci velilerinden açık rıza onayı alınması, Covid-19 tedbirlerinin araştırmacı ve ilgili kurum idarelerince alınması, bilimsel amaç dışında kullanılmaması, bir örneği Müdürlüğümüzde muhafaza edilen mühürlü ve imzalı veri toplama araçlarının kurumlarınıza araştırmacı tarafından ulaştırılarak uygulanması, katılımcıların gönüllülük esasına göre seçilmesi, araştırma sonuç raporunun kamuoyuyla paylaşılması ve araştırma bittikten sonra 2 (iki) hafta içerisinde Müdürlüğümüze gönderilmesi, okul idarelerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, eğitim ve öğretimi aksatmayacak şekilde, ilgi (a) genelge esasları dâhilinde uygulanması kaydıyla Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Levent YAZICI
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR
Dr. Hasan Hüseyin CAN
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek:

- 1- İlgi (b) Yazı ve Ekleri (17 Sayfa)
- 2- İlgi (c) Tutanak (1 Sayfa)

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Binbirdirek Mah. İmran Öktem Cad. No: 1 Sultanahmet Fatih İstanbul	Belge Doğrulama : https://www.turkiye.gov.tr/meb-cbys
Telefon : 0212 384 36 30	Bilgi İçin : Aykut ÇELİK
E-posta : stratejigelistirme34@meb.gov.tr	Unvanı : Büro Hizmetleri
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr	İnternet Adresi : http://istanbul.meb.gov.tr/

EK 2: ÇALIŞMADA KULLANILAN GÖRÜŞME FORMU SORULARI

GÖRÜŞME FORMU SORULARI

Araştırma Sorusu: "Web 2.0 destekli fen eğitiminin öğrencilerin grafik okuryazarlığına etkisi nasıldır?"

Merhaba, ben Gülce Dilar TUNCER KOÇAL. Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi alanında yüksek lisans yapıyorum. 7. Sınıf öğrencilerinin grafik okuryazarlıklarını geliştirmek amacıyla bir çalışma gerçekleştiriyorum. Çalışma kapsamında sizlere bazı sorular yönelteceğim. Görüşme sırasında sizlerden aldığım cevapları ses kayıt cihazı ile kaydedeceğim. Çalışmam sırasında verdiğiniz cevaplar sadece bu bilimsel çalışma için kullanılacak ve kişisel bilgiler tamamen gizli tutulacaktır.

Görüşmeye başlamadan önce sizin bana sormak istediğiniz soru var mı?

Çalışmama katıldığınız için teşekkür ederim.

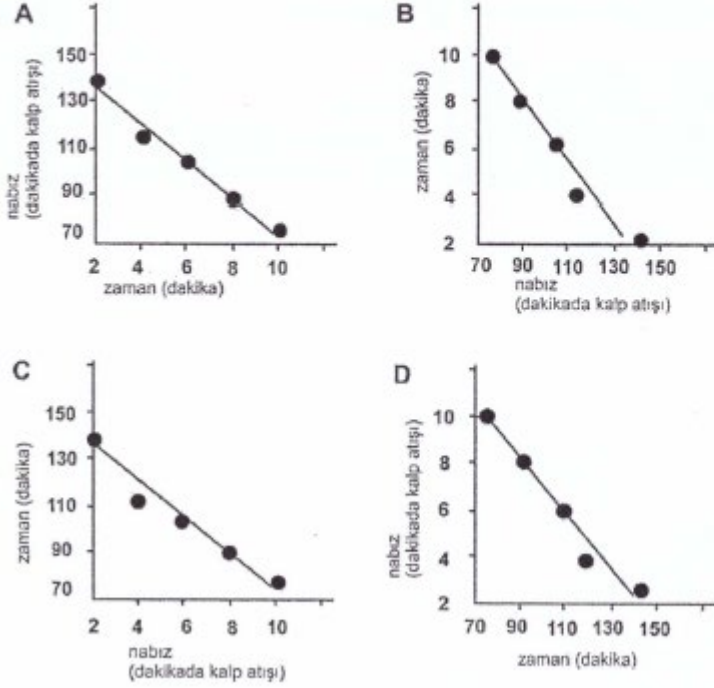
SORULAR

1. Grafiklerle karşılaştığınızda ilk düşündüğünüz şey nedir?
2. Grafik okuma(yorumlama) kavramı ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?
3. Grafik çizme kavramı ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?
4. Fen derslerinde grafikler yeterince kullanılıyor mu?
5. Grafik sorularında en çok zorlandığınız nokta/noktalar neresidir?
6. Zorlandığınız noktalarda ders sonunda ne gibi değişiklik/değişiklikler gözlemlediniz?
7. Grafik çiziminde zorlandığınız kısım/kısımlar nelerdir?
8. Verilen eğitimden sonra grafik çiziminizde ne gibi değişiklikler gözlemlediniz?
9. Grafik okumada(yorumlamada) zorlandığınız kısım/kısımlar nelerdir?
10. Verilen eğitimden sonra grafik okuma/yorumlama konusunda ne gibi değişiklikler gözlemlediniz?
11. Grafiklerde eksenleri belirlerken zorlandığınız kısım/kısımlar nelerdir?
12. Verilen eğitimden sonra eksen belirleme konusunda ne gibi değişiklikler gözlemlediniz?
13. Grafikler birleştirmede(tamamlamada) zorlandığınız kısım/kısımlar nelerdir?
14. Verilen eğitimden sonra grafiği birleştirme(tamamlama) konusunda ne gibi değişiklikler gözlemlediniz?
15. Verilen eğitim farklı grafik çeşitlerini anlamlandırmanıza ne gibi katkı/katkılar sağladı?
16. Grafik eğitimi öncesi ve sonrası hakkında gelişiminizle ilgili neler söyleyebilirsiniz?

EK 3: ÇALIŞMADA KULLANILAN TOGS TESTİNDEN ÖRNEKLER

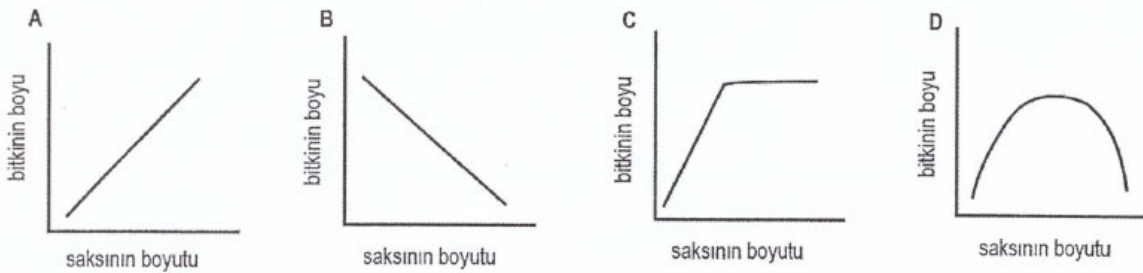
17. Lale her gün 3 km koşmaktadır. Bir gün koşusundan sonra, her iki dakikada bir nabzını ölçüyor. Nabızı koşudan sonraki ilk 2 dakikada, dakika başına 140 kez atmaktadır. 4 dakika sonra, dakika başına 115 kez, 6 dakika sonra, dakika başına 105 kez, 8 dakika sonra, dakika başına 90 kez, 10 dakika sonra ise, dakika başına 75 kez atmaktadır.

Bu grafiklerden hangisi yukarıda ifade edilen durumu en iyi gösterir?



15-16. soruları cevaplamak için aşağıdaki bilgiyi kullanınız.

Suzan, ayçiçeğinin farklı boyuttaki saksılarda büyüme miktarlarını öğrenmek için çalışma planlıyor. Bu çalışma sonunda aşağıda hazırladığı grafikler, onun deneyinin olası 4 ürününü göstermektedir.



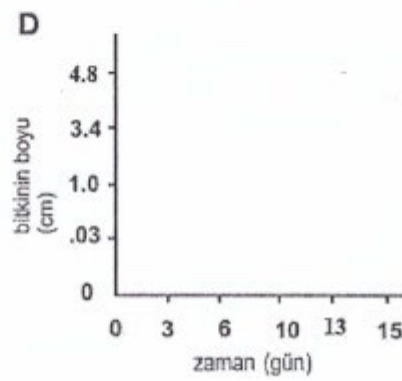
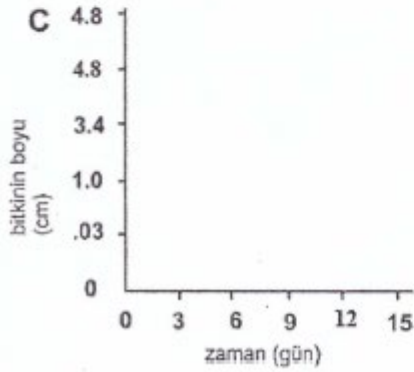
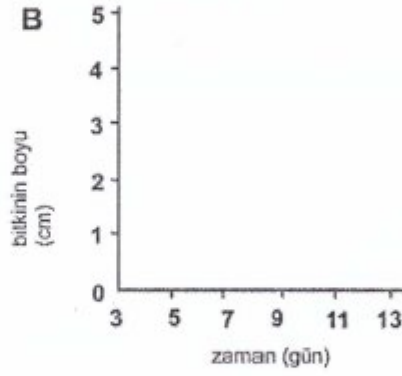
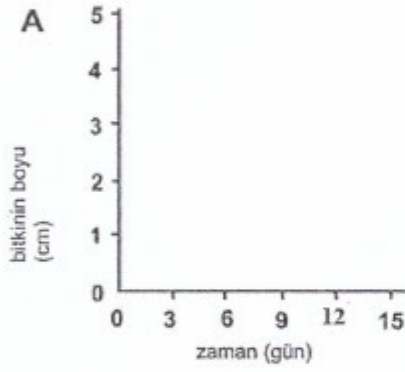
Hangi grafik aşağıdaki ifadeler tarafından en iyi tanımlanır? sorunun yanına seçeneği yazınız.

15. Saksı boyutu arttıkça bitkinin boyu azalır.....

16. Saksının boyutu arttıkça, bitkinin boyu, belli bir saksı boyutuna kadar artar. Daha büyük saksıda bitkinin boyu aynı kalır.....

19. Aşağıda belli zaman içerisinde bir bitkinin büyümesi ile ilgili veriler verilmiştir. Aşağıdaki grafiklerden hangisi verileri göstermek için eksenleri doğru olarak etiketlenmiştir?

Zaman(gün)	Bitkinin Boyu(cm)
0	.03
3	1.00
6	3.40
10	4.80
13	4.80



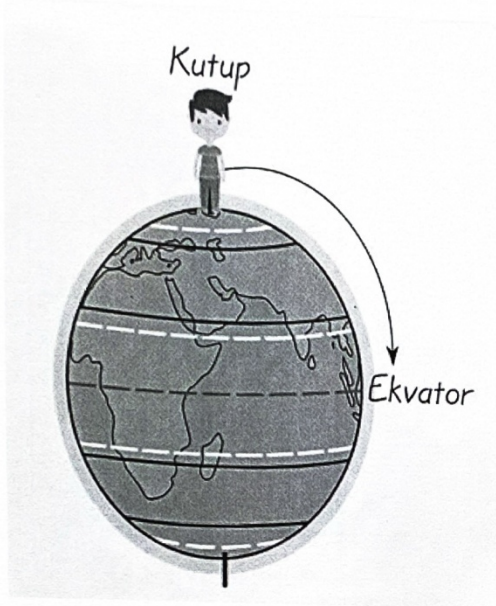
EK 4: ÇALIŞMADA KULLANILAN GRAFİK KONTROL LİSTESİ

EK-2: ÇİZGİ GRAFİK KONTROL LİSTESİ

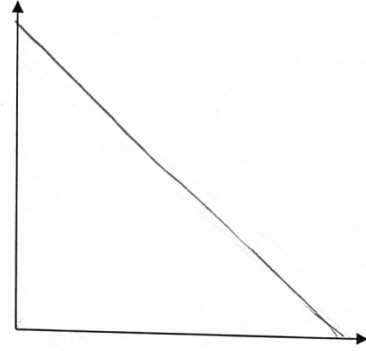
Kategori	Açıklama	Evet (1 puan)
Başlıklar	1 Tablodaki iki değişkene de atıfta bulunarak grafiğin üzerine uygun bir başlık konulmuş	
	2 Yatay eksenin yanına ait olduğu değişken adı veya sembolü yazılmış	
	3 Yatay eksen değişkeninin varsa birimi belirtilmiş	
	4 Düşey eksenin yanına ait olduğu değişken adı veya sembolü yazılmış	
	5 Düşey eksen değişkeninin varsa birimi belirtilmiş	
Eksenler	6 Eksenler koordinat sisteminin uygun bölgesinde ve grafik kağıdındaki çizgilere oturacak şekilde düzgün çizilmiş	
	7 Yatay eksen bağımsız değişken için, düşey eksen bağımlı değişken için ayrılmış	
	8 Eksenler aynı 0 noktasından başlatılmış ve her iki eksen de numaralandırılmış	
	9 Eksen bölmelendirmede aralık genişliklerini, grafik kağıdında kaplanan alan bakımından uygun seçmiş.	
Yatay eksen	10 Yatay eksen 0'dan (veya bir başlangıç değerinden) itibaren eşit aralıklarla ve artan sırayla bölmelendirilmiş (bölmeler eşit aralıklı değilse 11 ve 12 de 0 puan)	
	11 Yatay ekseninde sadece ana bölmelendirme rakamları gösterilmiş	
	12 Yatay eksenindeki aralık genişlikleri tablodaki verilerle uyumlu ve ilgili tüm verileri açıkça gösterebilecek şekilde seçilmiş.(aralık genişlikleri eşit değilse 0 puan) (aralıklar belirli bir katsayı ile genişletilmiş olabilir, ancak genişletme oranı ilgili eksenin yanına belirtilmemişse 0 puan)	
Düşey eksen	13 Düşey eksen 0'dan (veya bir başlangıç değerinden) itibaren eşit aralıklarla ve artan sırayla bölmelendirilmiş (bölmeler eşit aralıklı değilse 14 ve 15 de 0 puan)	
	14 Düşey ekseninde sadece ana bölmelendirme rakamları gösterilmiş (aralıklar belirli bir katsayı ile genişletilmiş olabilir)	
	15 Düşey eksenindeki aralık genişlikleri tablodaki verilerle uyumlu ve ilgili tüm verileri açıkça gösterebilecek şekilde seçilmiş.(aralık genişlikleri eşit değilse 0 puan) (aralıklar belirli bir katsayı ile genişletilmiş olabilir, ancak genişletme oranı ilgili eksenin yanına belirtilmemişse 0 puan)	

EK 5: ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KAĞIDINDAN ÖRNEK

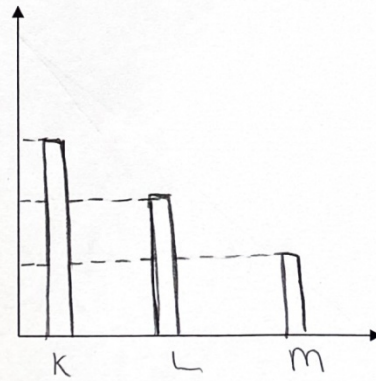
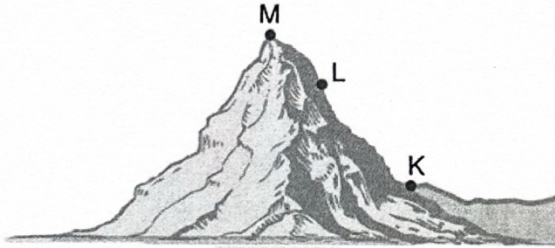
Çalışma Kağıdı



1. Şekilde verilen görsele göre kutuplardan ekvatora giden bir kişinin zamana bağlı ağırlık değişimini grafikte gösteriniz.



2. Bir cismin ağırlığı K, L ve M noktalarında ölçülüyor. Buna göre K, L ve M noktalarında ağırlıkları gösteren bir grafik çiziniz.



EK 6: DERS PLANI ÖRNEĞİ

Ders Planı Örneği 3

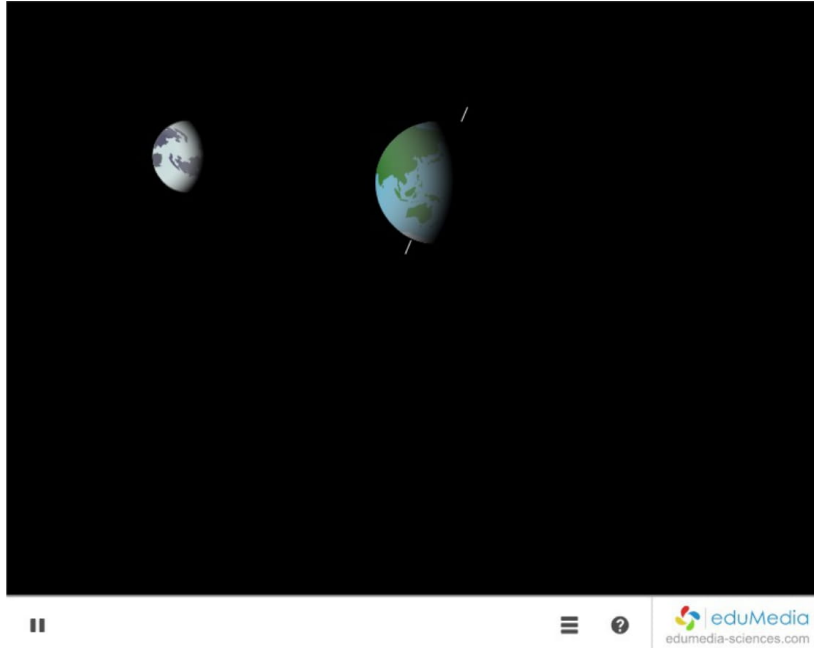
Ders:	Fen Bilimleri
Sınıf:	7
Ünite:	Kuvvet ve Enerji
Konu:	Kütle ve Ağırlık İlişkisi
Kazanım:	Yer çekimini kütle çekimi olarak gök cisimleri temelinde açıklar.
Süre:	2 ders saati

A. Giriş Bölümü

Öğretmen derse girer ve sınıfı gülümseyerek selamlar. Ders ile ilgili gerekli işlemleri yaptıktan sonra öğrencilere ders ile ilgili hangi konunun işleneceği söyler. Ders defterinin doldurulması ve yoklama alındıktan sonra derse giriş yapılır.

Sorgulama

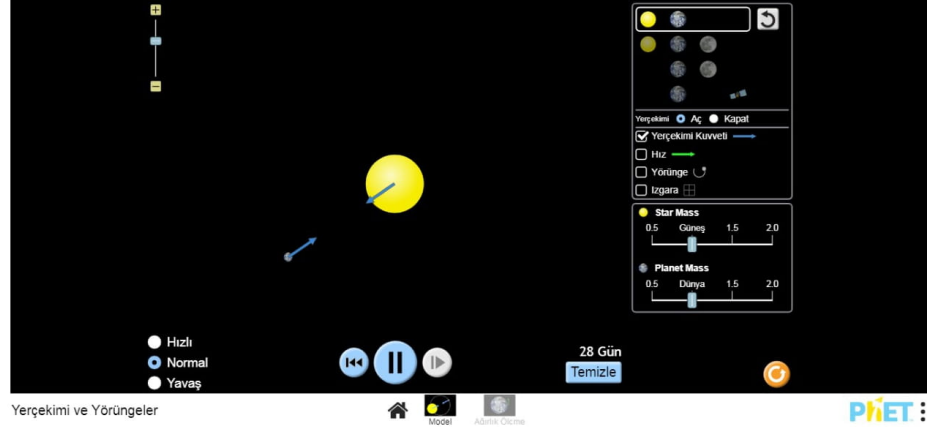
Öğrencilere **eduMedia** uygulaması ile bir animasyon izletilir.(<https://www.edumedia-sciences.com/tr/media/158-dunya-ay-sistemi-1>).



Ardından "Dünya üzerinde asılı kalmamızın sebebi yer çekimi kuvveti ise, diğer gezegenlerin ve Ay'ın Dünya etrafında dolanmalarının sebebi ne olabilir?" sorusu yöneltilir.

Var Olan Bilgiyi Açığa Çıkarma

Öğrencilerden gelen cevaplar üzerine **phEt** uygulaması ile bir animasyon izletilir. (https://phet.colorado.edu/sims/html/gravity-and-orbits/latest/gravity-and-orbits_tr.html) Animasyonda Güneş ve Dünya'nın konumları değiştirilerek kütle çekim kuvvetinin nasıl değiştiği gösterilmektedir.

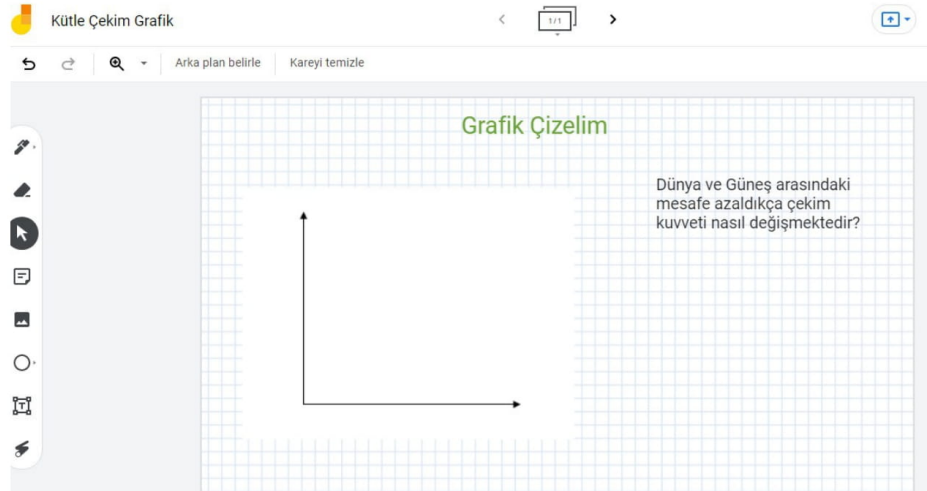


B. Gelişme Bölümü

Tahminde Bulunma

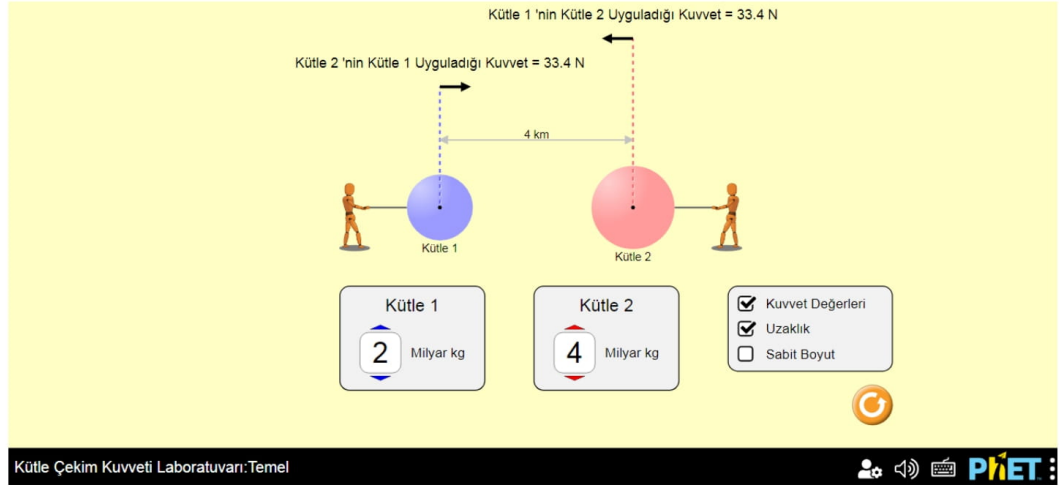
Jamboard uygulaması ile değişen çekim kuvvetine ait bir grafik çizimleri istenir. Öğrencilerin çizimlerine göre grafikler yorumlanır. Gök cisimleri arasında çekim kuvveti olduğu sonucuna ulaşmaları beklenmektedir.

(https://jamboard.google.com/d/1qt0NPlcLAP2l2KjCugUMxQmjUOVsblzNZZ3l_CfT74U/viewer?pli=1&f=0)



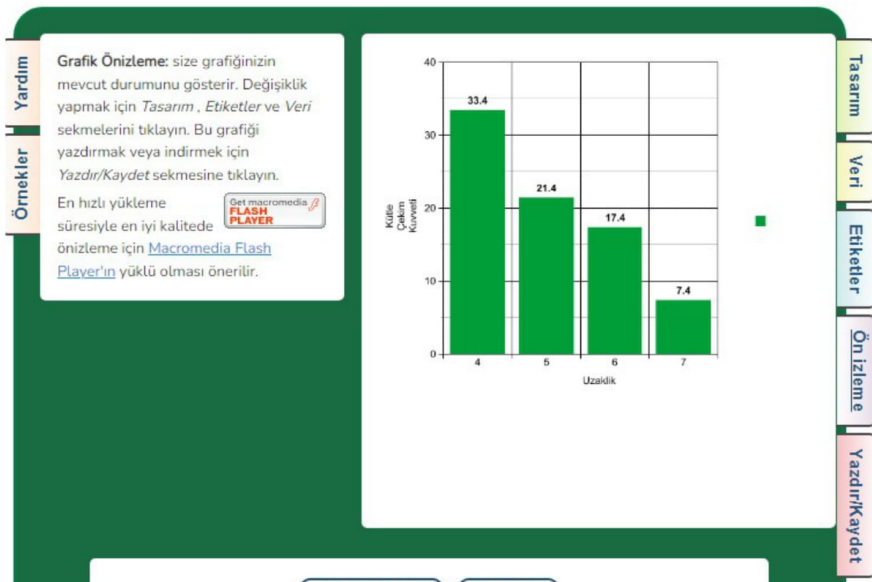
Uygulamayı Planlama ve Yapma

Öğrencilerden gelen cevaplar üzerine **phEt** uygulaması ile bir animasyon izletilerek etkinlik yaptırılır.(https://phet.colorado.edu/sims/html/gravity-force-lab-basics/latest/gravity-force-lab-basics_tr.html). Etkinlik farklı kütleye sahip iki cismin birbirlerine uyguladıkları kütle çekim kuvvetlerini göstermektedir. Öğrenciler kütle ve uzaklık değişkenlerini ayrı ayrı uygulayarak elde ettikleri sonuçları grafiğe aktaracaklardır.



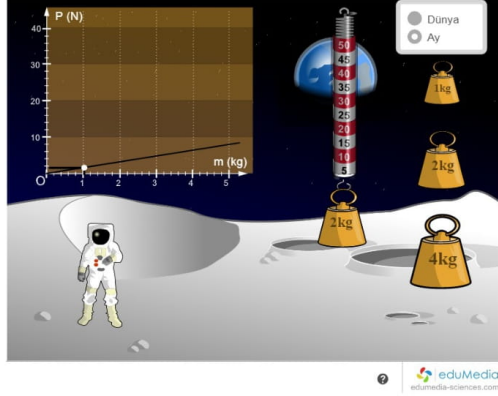
NCES Kids' Zone Grafik Oluştur web aracı ile veri girişi yapılarak grafikler oluşturulur.(<https://nces.ed.gov/nceskids/createagraph/default.aspx?ID=a720b3fa9f3a4adaba9b7317fe673695>)

GRAFİK OLUŞTUR



Burada amaç öğrencilerin çizim ile birlikte verileri kullanarak grafik oluşturmasını sağlamaktır.

Öğrencilere Dünya ve Ay'da ağırlıkların farklı olduğunu anlaşılmaması için **eduMedia** uygulaması ile bir etkinlik yaptırılacaktır.



Yorum Yapma ve Sonuçları Sunma

Dünya ve Ay'daki ağırlıkların nasıl değiştiğini **eduMedia** uygulamasındaki grafiklere bakarak yorumlamaları beklenmektedir. Öğrencilerden gelen cevaplar **Padlet** uygulamasına aktarılır. Sonuç olarak öğrencilerin kütle çekim kuvvetinin cisimlerin büyüklüğüne ve uzaklığına bağlı olarak değiştiği sonucuna ulaşması beklenmektedir. Sınıf içi tartışma ortamı sağlanarak ders tamamlanır.

Değerlendirme

Öğrencilere çalışma yaprağı dağıtılır. (Çalışma yaprağı Ek-1 de verilmiştir).

EK 7: ÖZ GEÇMİŞ

ÖZ GEÇMİŞ			
Adı-Soyadı	Gülce Dilar		TUNCER KOÇAL
Bildiği Yabancı Diller	İngilizce		Düşük
Eğitim Durumu	Başlama- Bitirme		Kurum Adı
Lise	2007	2011	Kahta Lisesi
Lisans	2011	2015	Akdeniz Üniversitesi
Yüksek Lisans	2021	2024	Bursa Uludağ Üniversitesi
Doktora	-	-	-
Çalıştığı Kurum	Başlama- Ayrılma		Çalışılan Kurumun Adı
1.	2019	2023	Bağcılar Kazım Karabekir Ortaokulu
2.	2023	Devam ediyor	27 Aralık Lions Ortaokulu
Üye Olduğu Bilimsel ve Meslekî Kuruluşlar	-		
Katıldığı Proje ve Toplantılar	3. Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Kongresi 4. Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Kongresi		
Yayınlar:	-		
Diğer:	-		
		Tarih	03.02.2024
		İmza	
		Adı-Soyadı	Gülce Dilar TUNCER KOÇAL