



**WEB 2.0 DESTEKLİ 5E MODELİNE DAYALI  
ÖĞRETİMİN FEN BİLİMLERİ DERSİ 'DOLAŞIM  
SİSTEMİ' KONUSUNUN ÖĞRETİMİNE ETKİSİ**

**Nurdan AKGÜN**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı**

**2024**

(Her hakkı saklıdır.)

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

**WEB 2.0 DESTEKLİ 5E MODELİNE DAYALI ÖĞRETİMİN FEN BİLİMLERİ  
DERSİ 'DOLAŞIM SİSTEMİ' KONUSUNUN ÖĞRETİMİNE ETKİSİ**

(The Effect of Teaching Based on Web 2.0 Supported 5E Model on Teaching the Subject of  
'Circulatory System' in Science Course)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Nurdan AKGÜN

Danışman: Prof. Dr. Şeyda GÜL

Erzurum  
Mayıs, 2024

## KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Nurdan AKGÜN tarafından hazırlanan “Web 2.0 Destekli 5E Modeline Dayalı Öğretimin Fen Bilimleri Dersi 'Dolaşım Sistemi' Konusunun Öğretimine Etkisi” başlıklı çalışması 09/05/2024 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Biyoloji Eğitimi Bilim Dalında Yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Doç. Dr. Selçuk ARIK

*Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi*

Aslı ıslak imzalıdır

Danışman: Prof. Dr. Şeyda GÜL

*Atatürk Üniversitesi*

Aslı ıslak imzalıdır

Jüri Üyesi: Dr. Öğr. Üyesi Betül OKCU

*Atatürk Üniversitesi*

Aslı ıslak imzalıdır

Enstitü Yönetim Kurulunun  
....../....../.... tarih ve ..... sayılı  
kararı.

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

.... / .... / 2024

Aslı ıslak imzalıdır

Prof. Dr. Adnan KÜÇÜKOĞLU

Enstitü Müdürü

## ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Web 2.0 Destekli 5E Modeline Dayalı Öğretimin Fen Bilimleri Dersi 'Dolaşım Sistemi' Konusunun Öğretimine Etkisi” başlıklı çalışmanın tarafımdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını ve yararlandığım eserleri kaynakçada gösterdiğimi beyan ederim.

09/05/2024

Nurdan AKGÜN

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

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

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyuncaengin bilgileriyle yoluma ışık tutan, tecrübesiyle ve sabrıyla zorlukları aşmama yardımcı olan değerli danışmanım Prof. Dr. Şeyda GÜL'e, değerli görüş ve önerileri ile tezime katkı sağlayan jüri üyeleri sayın Doç. Dr. Selçuk ARIK ve sayın Dr. Öğr. Üyesi Betül OKCU'ya teşekkürlerimi sunuyorum.

Varlığıyla hayatıma anlam katan, hayatı daha güzel daha anlamlı kılan yüksek lisans eğitimim boyunca her zaman yanımda olan kıymetli eşim Uğur AKGÜN'e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum. Evimizin güneşi canım kızlarım Zeynep AKGÜN ve Zehra Eslem AKGÜN'e lisansüstü eğitimim boyunca verdikleri destekten ve saygıdan dolayı teşekkür ediyorum.

Yüksek lisans eğitimimde desteğini esirgemeyen, hayatta hiçbir şeyin geç olmadığını öğreten, bana her zaman destek olan anne ve babama teşekkür ediyorum.

Nurdan AKGÜN

## ÖZ

### YÜKSEK LİSANS TEZİ

#### WEB 2.0 DESTEKLİ 5E MODELİNE DAYALI ÖĞRETİMİN FEN BİLİMLERİ DERSİ 'DOLAŞIM SİSTEMİ' KONUSUNUN ÖĞRETİMİNE ETKİSİ

Nurdan AKGÜN

Mayıs 2024, 120 Sayfa

**Amaç:** Bu araştırmanın amacı web 2.0 destekli 5E modeline dayalı öğretimin altıncı sınıf öğrencilerinin 'Dolaşım sistemi' konusundaki başarılarına, kalıcılığına, web 2.0 araçlarına yönelik farkındalıklarına ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisini incelemektir.

**Yöntem:** Bu araştırma nicel araştırma desenlerinden yarı deneysel araştırma yöntemi ile yürütülmüştür. Araştırmanın deneysel uygulamalarında çalışma grubunu Erzurum ili Aziziye ilçesinde kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi ile belirlenmiş bir ortaöğretim kurumunun altıncı sınıflarında öğrenim gören toplam 43 (24 kadın, 19 erkek) öğrenci oluşturmaktadır. Sınıflardan biri deney grubu (11 kadın, 10 erkek) diğeri kontrol grubu (13 kadın, 9 erkek) olarak rastgele atanmıştır. Deney grubunda uygulamalar web 2.0 destekli 5E modeline dayalı öğretim ile yürütülürken kontrol 5E modeli ile yürütülmüştür. Araştırma kapsamında toplanan nitel veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Nicel verilerin analizinde ise IBM SPSS 20.0 programından yararlanılmıştır.

**Bulgular:** Araştırmanın bulguları web 2.0 destekli 5E modeline dayalı öğretimin öğrencilerin 'dolaşım sistemi' konusundaki başarı düzeylerine ve kalıcılığa gruplar arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa sebep olduğunu ortaya koymuştur. Yanı sıra deney grubundaki etkinlikler öğrencilerin web 2.0 araçlarına yönelik farkındalıkları ve fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeyleri üzerinde de deney grubu lehine olumlu bir etkiye sebep olduğunu göstermiştir. Ayrıca yöntemin öğrencilerin başarı düzeyleri, motivasyon düzeyleri ve web 2.0 araçlarına yönelik farkındalık düzeyleri üzerinde etki değerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Diğer taraftan deney grubu öğrencilerinin yapılan etkinliklere yönelik görüşlerinin de genel olarak olumlu yönde olduğu tespit edilmiştir.

**Sonuçlar:** Bulgular ışığında, web 2.0 destekli 5E modeline dayalı öğretimin, fen bilimleri dersi Dolaşım Sistemi konusunun öğretiminde kullanılmasının öğrencilerin başarı düzeylerini artırdığı ve kalıcılığı sağladığı görülmüştür. Etkinlikler aynı zamanda öğrencilerin fene yönelik motivasyon ve web 2.0 araçlarına yönelik farkındalık düzeylerini de artırmıştır. Bu noktada etkinliklerin öğrenme sürecine olumlu yönde katkılar sağladığı söylenebilir. Bu araştırma, web 2.0 destekli 5E modeline dayalı öğretimin öğrenme düzeyi açısından öğretim programında öngörülen ve birçok öğretmen tarafından da sıklıkla tercih edilen 5E modeline dayalı etkinliklere göre daha avantajlı olduğunu göstermiştir. Bu noktada gelişen teknoloji ile beraber öğrenme ortamlarına bu yeni teknolojilerin daha fazla entegre edilmesinin gerekliliği konusunda araştırmacılara ve öğretmenlere yol gösterici olabilir.

**Anahtar Kelimeler:** web 2.0 araçları, 5E modeli, web 2.0 destekli 5E modeli, dolaşım sistemi, başarı, kalıcılık, motivasyon, web 2.0 farkındalığı

## ABSTRACT

### MASTER'S THESIS

#### THE EFFECT OF TEACHING BASED ON WEB 2.0 SUPPORTED 5E MODEL ON TEACHING THE SUBJECT OF 'CIRCULATORY SYSTEM' IN SCIENCE COURSE

Nurdan AKGÜN

May 2024, 120 Pages

**Purpose:** The purpose of this research is to examine the effect of teaching with the web 2.0 supported 5E model on sixth grade students' learning of the 'Circulatory System' topic, their awareness of web 2.0 tools and their motivation for learning science.

**Method:** This research was conducted with the quasi-experimental research method, one of the quantitative research designs. In the experimental applications of the research, the study group consisted of a total of 43 students (24 females, 19 males) studying in the sixth grade of a middle school determined by convenience sampling method in Aziziye district of Erzurum province. One of the classes was randomly assigned to the experimental group (11 females, 10 males) and the other to the control group (13 females, 9 males). In the experimental group, the applications were carried out with the web 2.0 supported 5E model, while the control was carried out with the 5E model. The qualitative data collected within the scope of the research were analyzed using the content analysis method. IBM SPSS 20.0 program was used to analyze the quantitative data.

**Findings:** The findings of the research revealed that teaching based on the web 2.0 supported 5E model caused a statistically significant difference between the groups in favor of the experimental group in students' achievements and permanence on the 'circulatory system' subject. In addition, the activities in the experimental group showed that they had a positive effect on the students' awareness of web 2.0 tools and their motivation levels for science, in favor of the experimental group. It was also determined that the method had a high value of effect size on students' achievement levels, motivation levels and awareness levels of web 2.0 tools. On the other hand, it was determined that the opinions of the experimental group students regarding the activities were generally positive.

**Conclusions:** In the light of the findings, it was observed that the use of web 2.0 supported 5E model-based teaching in teaching the Circulatory System subject in science course increased students' achievement levels and ensured permanence. The activities also increased students' motivation for the science and their awareness of web 2.0 tools. At this point, it can be said that the activities contribute positively to the learning process. This research has shown that teaching based on the web 2.0 supported 5E model is more advantageous in terms of learning level than the activities based on the 5E model, which are prescribed in the curriculum and are frequently preferred by many teachers. At this point, this research can guide researchers and teachers about the necessity of further integrating these new technologies into learning environments with developing technology.

**Keywords:** web 2.0 tools, 5E model, web 2.0 supported 5E model, circulatory system, achievement, permanence, motivation, web 2.0 awareness

## İÇİNDEKİLER

|                                              |      |
|----------------------------------------------|------|
| KABUL VE ONAY TUTANAĞI.....                  | i    |
| ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI.....                | ii   |
| TEŞEKKÜR .....                               | iii  |
| ÖZ.....                                      | iv   |
| ABSTRACT .....                               | v    |
| İÇİNDEKİLER.....                             | vi   |
| TABLolar DİZİNİ.....                         | viii |
| ŞEKİLLER DİZİNİ.....                         | ix   |
| KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ.....          | x    |
| BİRİNCİ BÖLÜM.....                           | 1    |
| Giriş .....                                  | 1    |
| Araştırmanın Amacı .....                     | 3    |
| Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi .....        | 4    |
| Araştırmanın Sınırlılıkları .....            | 5    |
| Varsayımlar .....                            | 5    |
| İKİNCİ BÖLÜM .....                           | 6    |
| Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar..... | 6    |
| Çevrimiçi Öğrenme .....                      | 6    |
| Web'in Gelişim Tarihi .....                  | 6    |
| Web 2.0 Araçları .....                       | 7    |
| Actionbound.....                             | 7    |
| Bubbl.us .....                               | 8    |
| Canva.....                                   | 8    |
| Classtolls .....                             | 8    |
| Google Dokümanlar .....                      | 9    |
| Kahoot.....                                  | 9    |
| Mentimeter .....                             | 9    |
| Padlet.....                                  | 9    |
| Postermymwall.....                           | 10   |
| Powtoon .....                                | 10   |

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| Prezi.....                                                | 10 |
| Quiver.....                                               | 11 |
| Quizlet.....                                              | 11 |
| Storybird.....                                            | 11 |
| Storyjumper.....                                          | 12 |
| Toondoo .....                                             | 12 |
| Wordwall.....                                             | 12 |
| YouTube.....                                              | 13 |
| 5E Modeli.....                                            | 13 |
| Öğrenme Ortamlarında Başarı ve Motivasyon .....           | 16 |
| İlgili Araştırmalar.....                                  | 17 |
| Dolaşım Sistemi İle İlgili Araştırmalar .....             | 17 |
| Web 2.0. Araçlarıyla İlgili Araştırmalar .....            | 23 |
| Web 2.0. Destekli 5E Modeliyle İlgili Araştırmalar .....  | 28 |
| Alanyazın İnceleme Sonucu.....                            | 29 |
| ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....                                         | 31 |
| Yöntem .....                                              | 31 |
| Araştırma Yöntemi.....                                    | 31 |
| Çalışma Grubu .....                                       | 32 |
| Veri Toplama Araçları .....                               | 32 |
| Dolaşım Sistemi Başarı Testi (DSBT) .....                 | 33 |
| Web 2.0 Araçlarına Yönelik Farkındalık Ölçeği (WAFÖ)..... | 38 |
| Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği (FMÖ) .....               | 39 |
| Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu (YYGF).....            | 40 |
| Uygulama Süreci.....                                      | 40 |
| Deney Grubundaki Uygulama Süreci .....                    | 40 |
| Kontrol Grubundaki Uygulama Süreci .....                  | 46 |
| Verilerin Analizi.....                                    | 50 |
| Araştırmacı Rolü .....                                    | 52 |
| DÖRDÜNCÜ BÖLÜM.....                                       | 53 |
| Bulgular .....                                            | 53 |
| Birinci Araştırma Sorusu İçin Elde Edilen Bulgular.....   | 53 |
| İkinci Araştırma Sorusu İçin Elde Edilen Bulgular .....   | 54 |
| Üçüncü Araştırma Sorusu İçin Elde Edilen Bulgular .....   | 56 |
| Dördüncü Araştırma Sorusu İçin Elde Edilen Bulgular.....  | 57 |

|                         |    |
|-------------------------|----|
| BEŞİNCİ BÖLÜM .....     | 63 |
| Tartışma ve Sonuç ..... | 63 |
| Öneriler .....          | 70 |
| KAYNAKÇA .....          | 72 |
| EKLER .....             | 82 |



## TABLÖLAR DİZİNİ

|                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tablo 1.</b> <i>Araştırmanın Örneklem Grubuna Ait Tanıtıcı İstatistikler</i> .....                 | 32 |
| <b>Tablo 2.</b> <i>DSBT'nin Taslak Formundaki Maddelere Ait Belirtke Tablosu</i> .....                | 36 |
| <b>Tablo 3.</b> <i>DSBT'ne Ait Madde Analizi Sonuçları</i> .....                                      | 37 |
| <b>Tablo 4.</b> <i>Yirmi Maddelik Nihai Testteki Maddelere Ait Belirtke Tablosu</i> .....             | 38 |
| <b>Tablo 5.</b> <i>WAFÖ'nin Faktörleri ve Güvenirlik Katsayıları</i> .....                            | 39 |
| <b>Tablo 6.</b> <i>FMÖ'nin Faktörleri ve Güvenirlik Katsayıları</i> .....                             | 39 |
| <b>Tablo 7.</b> <i>Dolaşım Sisteminde Deney ve Kontrol Grubunun 1. ve 2. Hafta Etkinlikleri</i> ..... | 49 |
| <b>Tablo 8.</b> <i>Dolaşım Sisteminde Deney ve Kontrol Grubunun 3. ve 4. Hafta Etkinlikleri</i> ..... | 49 |
| <b>Tablo 9.</b> <i>DG ve KG'na Ait Verilerin Levene Homojenlik Testi Sonuçları</i> .....              | 51 |
| <b>Tablo 10.</b> <i>DG ve KG'na Ait Verilerin Normal Dağılıma Uygunluğunun Analizi</i> .....          | 51 |
| <b>Tablo 11.</b> <i>DSBT'ne Ait Betimsel İstatistikler</i> .....                                      | 53 |
| <b>Tablo 12.</b> <i>DSBT Son test ve Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Analiz Sonuçları</i> .....        | 53 |
| <b>Tablo 13.</b> <i>WAFÖ'ne Ait Betimsel İstatistikler</i> .....                                      | 55 |
| <b>Tablo 14.</b> <i>WAFÖ'ne Ait Analiz Sonuçları</i> .....                                            | 55 |
| <b>Tablo 15.</b> <i>FMÖ'ne Ait Betimsel İstatistikler</i> .....                                       | 56 |
| <b>Tablo 16.</b> <i>FMÖ'ne Ait Analiz Sonuçları</i> .....                                             | 56 |
| <b>Tablo 17.</b> <i>Öğrencilerin Web 2.0 Destekli 5E Eğitimi Memnuniyet Durumları</i> .....           | 58 |
| <b>Tablo 18.</b> <i>Öğrencilerin Beğendikleri Web 2.0 Aracına Ait Bulgular</i> .....                  | 58 |
| <b>Tablo 19.</b> <i>Web 2.0 Araçlarının Öğrenme Sürecine Etkilerine Ait Bulgular</i> .....            | 59 |
| <b>Tablo 20.</b> <i>Web 2.0 Araçlarının Kullanımında Yaşanılan Sorunlar</i> .....                     | 60 |
| <b>Tablo 21.</b> <i>Benzer Uygulamalar İçin Önerilen Konular</i> .....                                | 61 |
| <b>Tablo 22.</b> <i>Web 2.0 Destekli 5E Modelinin Motivasyona Etkisi</i> .....                        | 61 |

## ŞEKİLLER DİZİNİ

|                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 1. 5E Modeli .....                                                               | 14 |
| Şekil 2. Araştırmanın Uygulama Süreci .....                                            | 31 |
| Şekil 3. Uzman Görüşlerine Göre Düzeltme Yapılan Örnek Bir Test Maddesi.....           | 35 |
| Şekil 4. Deney Grubu Öğrencilerinin Afiş Çalışmaları .....                             | 41 |
| Şekil 5. Kalbin Boyanması ve Quiver Web 2.0 Uygulaması İle Gözlenmesi .....            | 42 |
| Şekil 6. Açıklama, Derinleştirme ve Değerlendirme Basamağında Yapılan Çalışmalar ..... | 43 |
| Şekil 7. Mentimeter Web 2.0 Aracıyla Yapılan Bir Etkinlik .....                        | 44 |
| Şekil 8. Classtolls Web 2.0 Aracıyla Hazırlanan Sanal Sergi .....                      | 44 |
| Şekil 9. Storyjumper Web 2.0 Aracıyla Hazırlanan Dijital Kitap.....                    | 45 |
| Şekil 10. Kahoot Web 2.0 Aracıyla İlgili Değerlendirme .....                           | 46 |
| Şekil 11. Kontrol Grubundaki Etkinliklerden Örnekler .....                             | 48 |
| Şekil 12. Word Art İle Yapılan Kelime Bulutu .....                                     | 57 |

## KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

**DSBT:** Dolaşım Sistemi Başarı Testi

**FMÖ:** Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği

**MEB:** Millî Eğitim Bakanlığı

**WAFÖ:** Web 2.0 Araçlarına Yönelik Farkındalık Ölçeği

**YYGF:** Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu



## BİRİNCİ BÖLÜM

### Giriş

Bilim ve teknolojinin hızla ilerlediği günümüzde bilgiye erişimin hızlanması, toplumların sahip olduğu bilgi birikimini artırdığı gibi toplum yapısında da hızlı değişimlere neden olmaktadır. Bu durum bireylerin, teknolojik yeterlilikleri kazanması bağlamında eğitim sistemini de etkilemektedir (Uysal & Çaycı, 2022). Nitekim bu süreçte eğitimcilerin derslerini ilgi çekici hale getirebilmek için farklı yöntem ve tekniklere yöneldiği görülmüştür. Teknolojinin hızı öğretim yöntemlerinin de sürekli değişmesine sebep olmuş, dikkati çabuk dağılan öğrencilerin motivasyon düzeylerini yükseltebilmek için arayışa girmişlerdir. Öğrenmeyi okul ortamındaki kalıplardan kurtarıp yaşam boyu öğrenmeyi sağlamanın ancak teknolojiyle mümkün olduğu anlaşılmıştır. Böylece geleneksel eğitimde kullanılan kara tahta, tepegöz, projeksiyon cihazı gibi aletler teknolojinin gelişmesiyle birlikte yerini dokunmatik tahtalara, tabletlere bırakmıştır. Teknolojinin bu gelişimine uyum sağlamak için öğretmenlerin de bu aletleri kullanabilecek teknik donanıma sahip olması gerekmektedir (Çoban & Adıgüzel, 2022). Özellikle teknolojinin derslere entegre edilmesi öğrencilerin de beğenisini kazanmaktadır. Araştırmalar, öğrenme ortamında kullanılan teknolojik araç gereçlerin çeşitliliğinin öğrencilerin derslerdeki dikkat seviyelerinin yükselmesini sağladığını ortaya koymaktadır (Bolliger & Shepherd, 2017; Ortaakarsu & Sülün, 2022). Teknolojinin derslerde kullanılması amaç değil diğer materyallerde olduğu gibi derste öğrenciyi derste aktif hale getirmek için kullanılan araçtır (Maciejowska, 2019). Bu noktada, öğretim sürecinde öğrencilerin aktif bir şekilde sürece katılmaları ve içeriğe katkıda bulunmalarını sağlayacak yeni teknolojilere ihtiyaç olduğu söylenebilir. Web 2.0 araçları, öğrenme ortamında bireylere içerik oluşturma ve bunu kontrol etme, içeriği paylaşma vb. birçok imkân sağlayan teknolojilerin başında gelmektedir (Hamalı & Hamalı, 2021).

Web 2.0 öğretmenlerde ve öğrencilerde bilgi paylaşımı yapabilecekleri çevrimiçi uygulamaların tamamıdır. Bu uygulamalarla kullanıcıların karşılıklı etkileşime girmesi suretiyle bilgi akışının iki yönlü kullanılması sağlanmaktadır (Park, 2013). Bir başka deyişle geleneksel eğitimde öğretmenden öğrenciye tek yönlü bilgi akışı gerçekleşirken bu araçlar sayesinde karşılıklı bilgi akışı sayesinde öğrencilerin sürece dahil olması sağlanmaktadır (Isaias vd., 2022; Kapan, & Üncel, 2020).

Günümüz Z kuşağı öğrencileri teknolojiyle küçük yaşta karşılaştıkları için bu araçların bilinmesi ve öğrenme ortamına entegre edilmesi önemlidir (Gürleroğlu, 2019). Zira web 2.0 araçları, bir konunun derinlemesine öğrenilmesi için araştırma olanakları sunabilmektedir. Öğrenciler için üst düzey beceriler içeren araştırma problemleri bu araçlarla daha kolay olarak irdelenebilir (Egüz, 2020). Öğrencilerin bilgiyi alan değil, bilgiyi araştıran rolüne girmesi sağlanır (Özbal, 2017). Ayrıca tek başına çalışan öğrencilerin grup oluşturarak bir arada ortak amaç için çalışmaları sağlanabilir (Kapan & Üncel, 2020). Bu araçların popüler olmasını sağlayan en önemli özelliği ise istenilen zamanda çalışma olanağı sunmasıdır. Özellikle pandemi döneminde okulların kapanmasıyla birlikte bu araçların kullanımı çok fazla artmıştır. Buna paralel olarak ülkemizde web 2.0 araçlarıyla tanışmayan öğretmen ve öğrenci neredeyse kalmamıştır. Bu dönemde web 2.0 araçlarının kullanılması öğrenci öğretmen etkileşimini artırmıştır (Uysal & Çaycı, 2022). Diğer taraftan öğrenme ortamında öğrencilerin birbirleriyle yardımlaşarak ortak ürün çıkarmalarına yardımcı olan bu araçların, öğrencilerin bilgiye kendilerinin ulaşmalarının yanı sıra sosyal becerilerinin gelişimine de katkısı olmaktadır (Williams, 2020). Ayrıca web 2.0 araçlarında kullanılan test teknikleri öğrencilere anında dönüt verdiği için kavram yanlışlarının önüne geçmelerine yardımcı olmaktadır (Tavakoli & Mura, 2018). Dahası, yapılan araştırmalar okullarda fen bilimleri, bilişim teknolojileri gibi derslerden başka tüm derslerde web 2.0 araçlarını kullanmanın öğrencilerin motivasyonunu ve tutumunu arttıracak ifade edilmektedir (Arslan & Coştu, 2021; Denning & Smith, 1997).

Son yıllarda bloglar, web günlükleri, zihin haritaları, pano oluşturma, poster ve karikatür oluşturma, hikâye ve kitap yazma, bilgi afişleri, animasyon oluşturma ve sanal sınıflar eğitim alanında yaygın olarak kullanılan web 2.0 aracı uygulamaları arasında sayılabilir (Özdem-Köse vd., 2021). Bununla birlikte web 2.0 teknolojileri sürekli gelişmekte ve güncellenmektedir. Bu nedenle bu teknolojilerin öğretmen ve öğrencilere tanıtılması ve süreçte etkin kullanımı önemlidir. Bu noktada öğretmenlerin bu araçları kullanabilmesi için eğitimler verilmesi, okulların teknik altyapısı geliştirilmesi gerekmektedir. Çünkü bu araçlar internet bağlantısı olan her yerde kullanılabilir. Diğer taraftan öğrencilerden neler beklendiği ve nasıl kullanılması gerektiği iyi açıklanmalı öğrencilerin sınırları iyi çizilmelidir. Beklentilerin karşılanabilmesi için öğrencilere bu araçlar çok iyi anlatılmalıdır (Collis & Moonen, 2008). Böylece okullarda ve okul sonrasında kullanılabilecek bu araçlar sayesinde eğitim sürekli hale getirilebilir. Okul dışı öğrenmeler ve serbest zaman etkinliklerini bu teknoloji ile sürekli hale getirilmesi sağlanabilir. Bu araçlar sayesinde öğrenciler bir yandan paylaşım yaparken aynı anda sorgulayarak araştırma yapabilirler (Gamji vd., 2022). Özellikle öğrencinin sürece aktif katılımını gerektiren ve bilgiyi kendinin yapılandırmasına olanak sağlayan yapılandırmacı yaklaşımın benimsendiği günümüz öğrenme ortamlarında, web 2.0 araçlarının yapılandırmacı

yaklaşımın en sık kullanılan modellerinden biri olan 5E modeli ile birlikte kullanımının öğrencilerde farklı becerilerin gelişiminde önemli bir rol oynayacağı mümkün görünmektedir. Sonuçta yapılandırmacı yaklaşımın 5E modelinin web 2.0 araçlarla desteklenmesinin eğitimin kalitesini artıracığı düşünülmektedir (Onbaşı, 2020).

Bununla birlikte, web 2.0 araçlarının 5E modeline entegre edilerek kullanımının etkinliğine yönelik deneysel araştırmalar oldukça sınırlıdır (Arabacı, 2021; Demirezer, 2022; Gürleroğlu, 2019; Özenç vd., 2020; Özpostacı, 2022). Dolayısıyla bu araştırmada, web 2.0 destekli 5E modeline dayalı etkinlikler yardımıyla biyolojinin önemli konularından biri olan ve aynı zamanda fen bilimler dersi kapsamında ele alınan 'Dolaşım Sistemi' konusunun öğretimi gerçekleştirilmiştir. Böylece altıncı fen bilimleri dersi kapsamında 'Dolaşım Sistemi' konusunun web 2.0 destekli 5E modeli ile öğretiminin öğrencilerin başarılarına, öğrenmenin kalıcılığına, web 2.0 araçlarına yönelik farkındalık düzeylerine ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır.

### **Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın amacı web 2.0 destekli 5E modeline dayalı öğretimin fen bilimleri dersi 'Dolaşım Sistemi' konusunun öğretimde kullanımının öğrencilerin başarı düzeyleri ve kalıcılığına, web 2.0 araçlarına yönelik farkındalık düzeylerine ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisini incelemektir. Araştırmada aynı zamanda söz konusu etkinliklere yönelik öğrencilerin görüşleri de tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu bağlamda araştırmanın problem cümlesi fen bilimleri dersinde web 2.0 destekli 5E modeline dayalı öğretimin öğrencilerin 'Dolaşım Sistemi' konusundaki başarılarına, öğrenmenin kalıcılığına, web 2.0 araçlarına yönelik farkındalık düzeylerine ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisi var mıdır?' şeklindedir. Alt araştırma soruları ise aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır:

Deney grubunda uygulanan web 2.0 destekli 5E modeline dayalı öğretim ile kontrol grubunda uygulanan 5E modeline dayalı öğretim;

1. Öğrencilerin 'Dolaşım Sistemi' konusundaki başarı düzeylerine ve kalıcılığa göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
2. Öğrencilerin web 2.0 araçlarına yönelik farkındalık düzeylerine göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
3. Öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerine göre anlamlı farklılık göstermekte midir?

4. Deney grubu öğrencilerinin web 2.0 destekli 5E modeli ile web 2.0 araçlarına yönelik görüşleri nelerdir?

### **Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi**

Web 2.0 araçları öğretmen öğrenci arasındaki etkileşimi artırmasıyla beraber öğrencilerin derslerde yaparak yaşayarak öğrenmesine de olanak sağlamaktadır. Öğrenciler okul saatlerinin dışında arkadaşlarıyla ve öğretmenleriyle etkileşimde bulunabilirler. Özellikle öğrencilerin kendi aralarında etkileşimini artırabileceğinden bu araçlar sayesinde derse katılımın daha fazla olması beklenmektedir. Sonuçta derslerde akademik başarıya pozitif katkı sağlaması öngörülmektedir. Web 2.0 araçlarıyla eğitsel oyunlar oynatmak, görsel materyallerle soru çözdürmek öğrencilerin zihin haritası kurmasına yardımcı olmaktadır. Ayrıca bu araçların öğrenilmesi öğrencilerde teknolojik becerilerin gelişmesine katkı sağlayacaktır. Kullanımı kolay olması ve öğrenme sürecine olumlu katkıları nedeniyle öğretmen açısından da bu araçların süreçte kullanımı önemlidir.

Diğer taraftan 'Dolaşım Sistemi' öğrencilerin öğrenmede güçlük çektiği birçok kavramı içeren konulardan biri olarak dikkat çekmektedir. Bilindiği üzere bedenleri ve vücut işlevleri hakkında yeterli bilgiye sahip olan kişiler, günlük yaşamlarında birçok soruyu cevaplayabilir, sorunları çözme ve sağlıkları hakkında daha doğru fikirler verebilirler. Bu nedenle ilköğretim ve ortaokullarda fen bilimleri dersi öğrencilere bu konuları öğretmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca araştırmacılar da bilim okuryazarı bir öğrencinin kendi vücudunun işleyişi hakkında bilgilendirilmesi gerektiğini ileri sürmekte ve insan vücudundaki organ ve sistemlere odaklanarak bunların biyoloji veya fen bilimleri müfredatındaki yerini tartışmaktadırlar (Aydın, 2016). Bu noktada 2018-2019 öğretim yılında revize edilen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018) da her bir ünite programının bütünselliğinin sağlanması amacına yönelik hazırlanmıştır. Bu yönüyle 'Dolaşım Sistemi' konusu üriner sistem, sindirim sistemi, endokrin sistem gibi konularla da bağlantılı olduğundan, bu konuya ait kavramların öğrenciler tarafından doğru bir şekilde anlaşılması, ilişkili olduğu diğer sistemlerin vücudumuzdaki fonksiyonu ve işlevlerini de kolaylıkla anlamalarına katkı sağlayacaktır. Diğer taraftan son yıllarda gelişen teknolojiyle birlikte eğitim alanında web 2.0 araçlarının öneminin artmasına paralel olarak bu teknolojilerin derslere entegre edilmesi durumunda öğrencilerin web 2.0 araçlarına yönelik farkındalıklarının ve derse yönelik motivasyonlarının da artması beklenmektedir.

Mevcut araştırmada elde edilen bulgular, fen bilimleri derslerinde web 2 destekli 5E modeline uygun materyaller ve etkinliklerin tasarımı ve kullanımı konusunda başta ortaöğretim düzeyi olmak üzere öğretimin her kademesinde öğrenim gören öğrenciler,

öğretmenler ve araştırmacılar için rehber niteliği taşımaktadır.

### **Araştırmanın Sınırlılıkları**

Araştırmanın sınırlılıkları aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

1. Bu araştırmada deney grubunda uygulanan etkinliklerde yer alan artırılmış gerçeklik uygulamaları iki öğrenciye bir tablet düşecek şekilde yapılmıştır.
2. Araştırma, MEB altıncı sınıf fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan Dolaşım Sistemi konusu ile sınırlı tutulmuştur.
3. Araştırma aynı okuldaki iki adet altıncı sınıfta yapılmıştır. Bu nedenle deney ve kontrol grubu öğrencilerinin etkileşimde bulunabilme ihtimali araştırmanın bir başka sınırlılığıdır.
4. Araştırmada uygulama süresi öğretim programında yer verilen konuya ait beş kazanım için ayrılan 24 saat (6 hafta, haftada 4 saat) ile sınırlıdır. Ayrıca uygulamalar öncesi ve sonrasında ölçme araçlarının ön test ve son test uygulamaları ve görüşmeler için birer hafta ayrılmıştır. Ayrıca öğrencilerde kalıcılığı belirlemek amacıyla başarı testi, son testlerden sekiz hafta sonra yeniden uygulanmıştır.

### **Varsayımlar**

Araştırmanın varsayımları aşağıda sunulmuştur:

1. Araştırmaya katılan tüm öğrencilerin DSBT, WAFÖ, FMÖ ve yarı yapılandırılmış görüşmelere dürüst ve samimi bir şekilde cevap verdikleri varsayılmıştır.
2. Araştırmaya katılan öğrencilerin cevaplarını etkileyebileceği düşünülen tüm değişkenlerin (fiziksel ortam, öğrencinin ruh hali, hazırbulunuşluğu vb.) kontrol altına alındığı varsayılmıştır. Nitekim ölçme araçları uygulanırken sınıf ortamında öğrenciyi rahatsız edebilecek ses vb. fiziksel özellikler en aza indirilmiş, öğrencilerin gönüllü katılımı sağlanmış ve gerekli bilgilendirmeler yapılmıştır.
3. Deney ve kontrol grubunun birbiri ile etkileşiminin olmadığı varsayılmaktadır.

## İKİNCİ BÖLÜM

### Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar

Bu bölümünde araştırma konusuna istinaden öncelikle çevrimiçi öğrenme, web'in gelişim tarihi, web 2.0 araçları ve 5E modeli konularına değinilmiş, sonrasında ise bu konularda yapılan araştırmalara yer verilmiştir.

#### Çevrimiçi Öğrenme

Çevrimiçi öğrenme, herhangi bir konuyu ya da bir problemi internet teknoloji araçlarıyla araştırıp öğrenmedir. Bu öğretimi diğerlerinden ayıran en önemli özelliği, okulda olma zorunluluğunun olmamasıdır (Christy vd., 2014). Bu öğretim yönteminde esnek zaman diliminde çalışmak mümkündür. Yemek yerken ders çalışabilir, çay içerken ürün oluşturabilir, seyahat ederken bir konu öğrenilebilir ya da yürürken bir problem çözülebilir. Bunları yapmak için elimizde teknolojik bir alet olması yeterlidir (Batibay & Mete, 2019). Çevrimiçi öğrenme, sunmuş olduğu esnek çalışma fırsatı sayesinde bireyin çalışma hayatına katkı sağlamaktadır. İstenilen eğitimi istenilen saatte almak mümkündür. Seçilen bir kurstan eğitim alınabilir, araştırma makalelerine ulaşarak proje ödevleri yapılabilir, sanal sergiler aracılığıyla hiç gidilmemiş müzeler gezilebilir (Bolliger & Shepherd, 2017). Çevrimiçi öğrenmenin bir avantajı da sınav olmak için kâğıt kaleme ve okula gitmeye gerek olmamasıdır. Çevrimiçi ortamlarda sınav olunabilir, sonuçlar anında öğrenilebilir. Bir derste bir öğrenciye çok fazla zaman verilemez iken bu ortamlarda her öğrenciyle ayrı ayrı ilgilenmek mümkündür (Ko & Rossen, 2017).

#### Web'in Gelişim Tarihi

2000'li yılların başından itibaren web yaşamımızda tarihimizdeki diğer teknolojik çalışmalara nazaran daha fazla benimsenmiştir (Kapan & Üncel, 2020). Yirminci yüzyılın sonlarına doğru insanlar interneti e posta ve dosya aktarımı olarak kullanmışlardır. Böylece üniversitelerde internetin yeni bir hizmet olduğu kısa sürede anlaşılmıştır. İlk tarayıcı Mosaic bugünkü kullandığımız tarayıcıların temelini oluşturmaktadır. Bu tarayıcıyı, 1995 yılında kurulan ve halen varlığını sürdüren Microsoft İnternet Explorer adlı tarayıcı almıştır. Günümüzün en önemli tarayıcısı Google ise 1998 yılında kurulmuştur (Akkuş, 2019). Günümüzde “Google’lamak” teriminin hayatımıza yerleşmesinin sebebi, aradığımız bilgiye bu tarayıcıyla ulaştığımız içindir (Samirkas, 2020). Arama motorları sadece bilgi sunmazlar, aynı

zamanda daha önce uzmanlaşma gerektiren bilgileri kısa sürede üst sayfalarda sunması, bu araçların popülerliğini gün geçtikçe artırmıştır (Gedik, 2022).

Web'in gelişimine katkı sağlayan en önemli gelişmelerden biri de web 2.0 araçları olmuştur. Web 2.0 araçları başlangıçta sosyalleşmek, iletişim veya bir konu hakkında tartışmak için kullanılmaya başlanmıştır (Anderson, 2007). İnsanlar daha önce hiç tanımadıkları kişilerle bloglar üzerinden iletişim kurabiliyorlardı. Böylece blog yazma bir hobiye dönüşmüştür. Blogların gelişimi benzer şekilde ortaya çıkan Wikipedia'nın ortaya çıkışına yardımcı olmuştur. İnternet, e posta, sohbet odaları, bloglar insanlar arasında iletişim kurma yolları olarak kullanılmıştır (Kapan & Üncel, 2020). Günümüzde kullanılan web 2.0 araçlarının temelini wikipedia ve blogların oluşturduğu söylenebilir. Teknolojik akış ve donanım dünyasındaki ilerlemeler web 2.0 araçlarının gelişimi sağlamıştır (Vossen & Hagemann, 2010).

### **Web 2.0 Araçları**

Günümüzde web 2.0 araçlarının bilgi paylaşımında faydalı olduğu kabul edilmektedir. Yapılan araştırmalarda bu araçların öğrenenler ve öğreticilerin sosyal gelişimine de olumlu katkılarının olduğu görülmektedir (Alexander, 2006). Ayrıca öğrencileri kütüphanelere yönlendirerek bilgi paylaşımını desteklemektedir. Bu araçlar sayesinde öğrencilerin derse ilgilerinin arttığı ve öğrenciyi bilgiye aktif ulaşan konumuna getirdiği ifade edilmektedir (Bush & Holl, 2011; Gürleroğlu, 2019). Bu yararlı etkileri sayesinde web 2.0 araçları farklı bir yöntem olarak hayatımızda yer almıştır. Bundan dolayı öğretim hayatına uyarlanması kaçınılmaz olmaktadır (Akwang, 2021).

Eğitimin kalitesini artırmak için kullanılacak yöntem öğrenci seviyesine uygun olmalıdır. Derslerde öğrendikleri bilgiler günlük hayatta uygulanabilir olmalıdır. Bu nedenle web 2.0 araçlarının derslere entegre edilmesi öğrenme ortamını daha etkili hale getirebilir. (Azid vd., 2020). Aşağıda sıklıkla tercih edilen bazı web 2.0 araçlarına yer verilmiştir.

### **Actionbound**

Actionbound, dijital multimedya temelli oyunlara yönelik bir eğitim aracıdır. Bu araç sayesinde anlık geri bildirim ve multimedya içeriğine sahip sınavlar oluşturmak ve resim, ses ve video atamak mümkündür (Skaraki & Kolokotronis, 2022). 2012 yılında Berlin'de eğitim amaçlı oluşturulan bu uygulama, araştırmacılara ve öğretmenlere etkileşimli eğitim programları tasarlama olanağı sunmaktadır. Ayrıca bu uygulama, internet bağlantısı olmasa bile erişilebilir olup hem katılan öğrenciler hem de öğretmenler arasında gezinmek için bazı dijital beceriler gerektirmektedir. Tüm sonuçlara daha sonra erişilebilir ve katılımcıların kullandığı medya indirilip sınıfta gösterilebilir (Rosdiana vd., 2020; Skaraki & Kolokotronis, 2022).

## ***Bubbl.us***

Kavram haritası hazırlamak için kullanılabilecek web 2.0 aracıdır. Beyin fırtınası, zihin haritası, fikir üretimi amacıyla derslerin sonuç kısmında kullanılabilir. Üç adet kavram haritası ücretsiz olarak sunulmaktadır. Kullanımı oldukça basit olan Bubbl.us web 2.0 aracı aynı anda bir çok kullanıcı kullanabilmektedir. Bubbl.us adresinden ücretsiz olarak üyelik oluşturulduktan sonra yeni klasör oluşturma bölümü seçilir. Sayfada açılan ana temada 'Start here' yazısının üzerine tıklanarak konu başlığı yazılır daha sonra kavram haritası şablonuna göre sağa, sola, yukarı, aşağı yönlü devam ettirilebilir. Kavram haritası oluşturulduktan sonra jpeg ya da png formatında indirilebilmektedir (Kohen, 2023).

## ***Canva***

Canva, 2012 yılında Avustralyalı girişimci Melanie Perkins tarafından oluşturulan bir grafik tasarım aracıdır. Ortalama kullanıcının yanı sıra tasarım profesyonellerinin de aşına olacağı bir sürükle ve bırak formatını kullanır. Yazı tipleri, grafikler, vektörler ve şablonlar içeren bu programda 2019 yılında şirket, Pixabay ve Pexels ücretsiz stok fotoğraf sitelerini satın alarak kullanıcılara programın kendi içindeki çok çeşitli ücretsiz fotoğraflara erişim olanağı sağlamıştır (Gehred, 2020). Canva vektörel olarak çalışmayı sunduğu için çözünürlük konusunda sorun yaşanmaz. Canva'da animasyon, poster, afiş, sunu hazırlanabilir. Hazırlanan çalışma indirebilir, paylaşabilir, işbirlikçi çalışma yapılarak üzerinde eklemeler yapılabilir. Canva ile yapılan çalışmalar projeler kısmında sınırsız süre ile saklanabilmektedir. Canva'da sanal sınıf oluşturulabilir. Öğrencilere davet kodu gönderilir ve öğrencilerin daveti kabul ederek sanal sınıfa girmeleri istenir. Canva'da sanal sınıfta öğrencilerin çalışmaları anında eğitimcilerin sayfasına düştüğü için anlık takip edilebilir.

## ***Classtolls***

Classtolls web 2.0 aracıyla derslerde yapılan çalışmalar sanal sergi olarak hazırlanabilir. Classtolls.net adresinden ücretsiz üyelik oluşturulduktan sonra ana sayfadaki şablonlardan biri seçilir ve üzerinde değişiklik yapılabilir. Sitedeki tüm içerikler sınırsız ve ücretsiz erişime açıktır. Sanal sergi şablonu seçildikten sonra resmin üzerinde 'upload image' ya da video üzerinde 'video url' yazan yerlere tıklanarak istenen video ve resimler eklenebilir. Resimlerin altındaki yazılara tıklayarak yazı yazılabilir. En fazla 10 adet resim ekledikten sonra sayfanın altında 'click here to edit' yazan yerden sanal sergiye isim verilir. Kaydet tuşuna basıldıktan sonra belirlenen şifre ile sanal sergiye ulaşabilmektedir.

## ***Google Dokümanlar***

Google uygulamalar menüsünden Google docs ile açılır bunun için ücretsiz bir şekilde mail adresi oluşturmak gereklidir. Ayrıca ios market ve play storeden de google dokümanlar indirilerek kullanılabilir. Belgeyi açtıktan sonra imleci nereye götürürsek oradan yazı alabilir, geri alabilir ya da yazdığımız metni silebiliriz. Yazılan yazı kalınlaştırılabilir ve altı çizilebilir. Yapılan çalışma anlık olarak kendiliğinden kaydedilir daha sonra çalışma sayfasına isim verilerek bulutta depolanır. Google dokümanlar aynı zamanda işbirlikçi çalışma alanı sunar. Paylaşılan linke aynı anda diğer katılımcılar girebilir, yazıları okuyabilir ve düzenleyici izin verirse yazı yazabilir (Zhou vd., 2012).

## ***Kahoot***

Kahoot etkileşimli oyun tabanlarıyla öğrenmeye fırsat sağlayan bir web 2.0 aracıdır. Bu uygulama ilkokuldan yükseköğrenime kadar kullanılan motive edici uygulamadır. Bu araçla çoktan seçmeli sorular oluşturulabilir, sorulara resim, video, diyagramlar eklemek mümkündür. Öğrenciler internet bağlantısı olan her cihazdan soruları istedikleri zaman çözebilirler. Kahoot ile en üst sırada olmak için yarıştıkları için güdülenmeyi de olumlu etkilediği söylenebilir. İlk çıktığı zamanlarda sadece kısa sınav, anket ve tartışma soruları oluşturulabilen uygulama son yıllarda tüm eğitsel oyunların hazırlanabileceği bir platform olmuştur. Kahoot'un tek olumsuz özelliği katılımcılara ücretsiz olarak sunduğu içerik sayısının az olmasıdır (Douligeris vd., 2018).

## ***Mentimeter***

Mentimeter, etkileşimli öğrenmenin gerçekleşmesini teşvik eden çevrimiçi bir izleyici yanıt sistemidir (Wong & Yunus, 2020). Hem öğretmenler hem de öğrenciler için çok kullanışlı bir araç olduğundan, ücretsiz olduğundan ve daha fazla indirme veya kurulum gerektirmedikten 2014 yılından bu yana eğitimciler arasında popüler bir araç haline gelmiştir (Mayhew, 2019); böylece kullanımı sırasında birçok güçlük azalır. Mentimeter, internet erişimi sağlandığı ve öğrencilerle gerçek zamanlı etkileşim kurabildiği sürece öğrenciler tarafından ders sırasında kullanılabilir ve anlık geri bildirimler, fikirler ve tartışma sonuçları toplanabilir (Wong & Yunus, 2020).

## ***Padlet***

Padlet web 2.0 aracıyla çevrimiçi ve işbirlikçi olarak dijital pano hazırlanabilir. Padlet, hem öğrenciler arasında hem de öğrenciler ile öğretmen arasında gerçek zamanlı etkileşime olanak tanıyan ve tüm sınıfın katılımını kolaylaştıran ücretsiz bir multimedya aracıdır (Beltrán-

Martín, 2019). Kullanımının kolay olması, anında işbirliği (başka birinin duvara bir şey yüklediğini herhangi bir öğrenci görebilir) sağlaması, multimedya (neredeyse her şey Padlet'e yerleştirilebilir) ve mobil (birçok farklı cihazda çalışabilir) özelliği en önemli avantajları arasındadır (Zhi & Su, 2015). Dersleri değerlendirmeye yönelik bir araçtan fikir istemeye kadar sınıftaki uygulamaları sonsuzdur. Ayrıca Padlet duvarlarındaki dosyalar kaydedilebilir ve başka herhangi bir uygulamaya kopyalanabilir. Padlet basit görevler veya uzman öğretimi için kullanılabilir ve web 2.0 araçlarının kullanımında özel bir eğitim veya deneyim gerektirmez (Weller, 2013).

### ***Postermymwall***

Postermymwall herhangi bir üyelik gerektirmeden afiş, poster hazırlanabilecek web 2.0 aracıdır. Postermymwall adresinde girdikten sonra İngilizce dili ile site açılmaktadır fakat dili değiştirilebilir. Sitede hazır şablonlar üzerinde poster hazırlanabileceği gibi boş bir sayfadan da çalışmaya başlanabilir. Seçilen şablon seçildiğinde düzenle ile yeni sayfa açılır. Şablon üzerinde eklemeler yapılabilir, yazı yazılabilir, çıkartma ve tablo ve hatta gölge eklenebilir. Çalışma tamamlandıktan sonra sağ üst köşede indir bölümünden şablon indirilebilir. Postermymwall web 2.0 aracının tek olumsuz yönü olarak indirme yaparken yüksek çözünürlük olarak indirmek için ücretli üyelik istemektedir.

### ***Powtoon***

Powtoon uygulaması, 2012 yılında kurulmuş olup çevrimiçi tabanlı animasyonlu video sunumları oluşturma aracıdır (Astika vd., 2019). Powtoon uygulaması aslında sunum ortamı oluşturmak için yaygın olarak kullanılan PowerPoint uygulamasıyla hemen hemen aynıdır. Çalışma şekli, mevcut slaytların sunum malzemesiyle doldurulmasıdır. Daha sonra materyal içeren slaytlar animasyonlar ve geçişlerle birleştirilerek daha ilgi çekici hale getirilir. Fark mevcut animasyonlu karakterlerdedir. Powtoon'da sunulan materyali destekleyebilecek çeşitli animasyonlu karakterler bulunmaktadır. Çeşitli animasyonlu karakterler de teslim edilen materyali daha ilginç hale getirmektedir (Puspitarini, & Akhyar, 2019).

### ***Prezi***

Prezi çevrimiçi bir sunum programı olarak geliştirilmiştir. Sunum yapmak için kullanılırken diğer uygulamalardan farklı olarak içerisine animasyonlar eklenip sunuyu daha işlevli hale getirmeye imkân sağlamaktadır. Preziye üye olduktan sonra sadece bir sunuyu ücretsiz olarak sunması en önemli dezavantajı olarak görülebilir. Ücretsiz sunu için altı tane arka plan ve yazı tipi sunulmaktadır. Bu uygulamanın ana sayfasında hazır şablonlardan seçilerek düzenlemeler yapılabilir. Hazırlanan sunu bilgisayara indirilip internet olmayan

ortamlarda da kullanılabilir. Powerpoint sunu aracının ücretsiz olması ve sınırlama koymaması düşünüldüğünde yerini alması zor görünse de Prezi web 2.0 aracı en iyi ikinci sunu aracı olduğu söylenebilir (Strasser, 2014).

### **Quiver**

Quiver, 2 boyutlu görüntüleri 3 boyutlu teknolojiyle birleştiren, işaretleyici tabanlı bir artırılmış gerçeklik (augmented reality, AR) içeren eğlenceli bir web 2.0 aracıdır. Quiver uygulaması Google Play Store'dan ve ayrıca iTunes Store'dan ücretsiz olarak indirilebilmektedir. Quiver'ın ilginç yanı, boyama sayfası işaretçisi Quiver uygulaması tarafından vurgulandığında, ekranda görünen sanal üç boyutlu nesnenin renginin öğrenciler tarafından doldurulan renge göre ayarlanmasıdır. Quiver web sayfası, ücretsiz olarak indirilebilecek çeşitli boyama sayfaları sağlar. Öğrenciler renklendirmenin yanı sıra AR teknolojisi kullanılarak oluşturulan üç boyutlu nesnelerle de etkileşime girebilir. AR Quiver uygulaması kullanılarak bir boyama sayfası görüntülendiğinde ortaya çıkan sanal üç boyutlu nesneler ses çıkarabilir, hareket edebilir ve hatta dokunulduğunda hızlı yanıt verebilir. Bu hızlı yanıt, öğrencilere bir mevcudiyet, yakınlık ve içine dalma hissi verir. Öğrenciler boyamayı bitirdiğinde, renklendirdikleri resimlerin canlandığını görebilirler (Devi, 2020).

### **Quizlet**

Quizlet aracı internetten veya cep telefonuna indirilen uygulama yoluyla kolaylıkla erişilebilen, kelime kartları (flashkart), oyunlar, dinle-yaz, test çalışmaları vb. uygulamalarla farklı dillerdeki kelimelerin yazım ve okuma karşılıklarını veren ve böylece kelimelerin anlamına ulaşmayı kolaylıkla sağlayabilen zengin içerikli bir web 2.0 uygulamasıdır (Baş & Temizyürek, 2022). Bu araç 2007'de ilk kez kullanılmış olup geleneksel kâğıt flakartlara çağdaş bir alternatif sağlamıştır. Quizlet o zamandan bu yana önemli değişiklikler geçirmiş ve artık girilen kelimelerin neredeyse mükemmel yakın metin-konuşma telaffuzunu sağlamaktadır, yerleşik bir sözlüğe sahip ve kullanıcının flickr'da herkese açık olan tüm jpeg veya gif dosyaları biçiminde görsel yardımlar eklemesine olanak tanımaktadır. Bu işlevler, kullanıcılara analog kâğıt flaşkartı muadillerinden çok daha üstün bir araç olma özelliği sağlamaktadır (Lander, 2016).

### **Storybird**

2010 yılında kurulan dijital hikâyeyi görsellerle sunan ve sunum için fikirler veren web2.0 aracıdır. Resimlerin tamamı profesyonel çizimler olduğu için diğer hikâye araçlarından görsel zenginlik olarak ön plana çıkmaktadır. Bu sayede öğrencilere görsel seçiminde kolaylık sağladığı için öğrencilerin yazdıkları metine odaklanmalarına yardım eder. Öğrenciler metni

yazar görseli sürükle bırak ile seçer ve son halini verdikten sonra dijital hikâyeyi yayınlatabilirler. Diğer kullanıcılar dijital hikâyeye ilgili yorumlar yapabilmekte, eleştirel bakış açısıyla öğrenci nerelerde düzeltme yapması gerektiğini tespit edebilmektedir. Storybird öğrencilerin gruplar kurarak işbirliğiyle dijital hikâye oluşturmalarına olanak sağlamaktadır. Böylece dijital hikâyeyi işbirliğiyle oluşturup paylaşımlarına uygun bir araçtır (Kazazoglu & Bilir, 2021).

### ***Storyjumper***

Storyjumper web 2.0 aracıyla geniş bir yelpaze sunarak kurgulanan hikâyelerde kullanmak üzere öğrencilere; karakterler, nesneler ve resimler sunmaktadır. Bu uygulamayla görseller yardımıyla dijital hikâye istenilen şekilde oluşturulabilir ve dijital hikâye paylaşılabilir. Storyjumper uygulaması kullanıcılarına hem kendi hikâyelerini yayınlama hem de diğer kullanıcıların hikâyelerini okuma imkânı sunmaktadır. Storyjumper'ı diğer kitap oluşturma araçlarından ayıran en önemli özelliği hikâyeleri seslendirme yaparak sesli hikâyeler hazırlama imkânı sağlamasıdır (Fansa, 2020). Uygulamayı kullanmak için mail adresiyle ücretsiz kayıt yapılması gerekmektedir. Giriş yapıldıktan sonra sınıf eklenmeli ve sınıftaki öğrencileri birer birer kaydetmek gerekmektedir. Öğrenciler eklendikten sonra her bir öğrenciye ödev verilerek hangi bölüm yapılması isteniyorsa orayı oluşturmaları istenebilir. Böylece işbirliğiyle dijital hikâye oluşturulabilir. Bu araçta Türkçe dil desteği olmaması ve oluşturulan hikâyenin indirilememesi olumsuz özellikleri olarak sayılabilir.

### ***Toondoo***

Karikatür oluşturma aracı olan Toondoo'da öncelikle ücretsiz üyelik oluşturmak gerekmektedir. Bu uygulamada binlerce karakter ve karakterlerin konuşabilecekleri arka plan ortamları vardır. Toondoo ile karikatürleri farklı ortamlarda etkileşime sokarak çizgi film oluşturulabilir. Bu uygulamada, karikatürlerin hazır olarak sunulmasının yanında isteyen katılımcıların kendi karikatürünü oluşturabileceği çizim bölümü de bulunmaktadır. Çizim aracında kahramana yüz ifadesi verilebilmektedir. Bu araçla kahramanları konuşturmak için hayal gücüyle metinler hazırlanması öğrencilerin temel becerilerine katkı sağlayabilir (Fatimah vd., 2019).

### ***Wordwall***

Sınav, eğitsel oyun gibi etkileşimli etkinlik hazırlamak için kullanılan web 2.0 aracıdır. Wordwall, hem dijital etkileşimli hem de yazdırılabilir etkinlikler oluşturmak için kullanılabilir (ikincisi yalnızca ücretli sürümlerde mevcuttur). Web tabanlı olduğundan internet erişimi olan cihazlarda kullanılabilir. Etkinliklerin çıktısını alabilmek, düşük kaynak bağlamlarındaki

öğretmenlerin, öğrencilerinin bir cihaz olmadan tamamlayabilecekleri etkinlikler geliştirebilmesi anlamına gelir (Moorhouse & Kohnke, 2022). Worwall içerisinde eşleştirme, çoktan seçmeli test, kutuyu aç, eşleşmeyi bul, çarkifelek, eşleşen çiftler, grup sıralaması, hafıza kartları, eksik kelime, anagram, eşleşen kartlar, etiketli diyagram, adam asmaca, bulmaca, kutuları saymaca, kelime avı gibi çeşitli etkileşimli eğitsel oyunlar hazırlanabilir.

Dijital etkileşimli aktiviteler, oyun formatlarını kullandıklarından özellikle ilgi çekicidir. Öğrenciler doğruluklarını ve hızlarını geliştirmek için birbirleriyle ve kendileriyle yarışabilirler. Etkinlikler, etkileşimli tahta veya sınıf bilgisayarları veya grup veya bireysel tablet bilgisayarlar kullanılarak tüm sınıfla oynanabilir (Moorhouse & Kohnke, 2022).

### **YouTube**

YouTube, özellikle Z kuşağı olarak adlandırılan ve sosyal medya platformlarında oldukça fazla zaman geçiren günümüz gençlerinin toplumsallaşma araçlarının başında gelmektedir (Güven, 2020). Video paylaşım sitesi olan YouTube sayesinde her birey kendine özel bir kanal açabilmekte, videolar paylaşabilmekte ve böylece belirli bir takipçi kitlesi kazanabilmektedir. 2005 yılında kurulmuş olup genel anlamda video barındırma web sitesi şeklinde tasarlanmıştır (Koyuncu, 2017).

Daha önce ifade edildiği gibi çok farklı web 2.0 araçlarına alanyazında rastlanmaktadır. Bununla birlikte yukarıda tanıtılanlar alanyazında sıklıkla kullanılan web 2.0 araçları arasındadır. Bu araştırma kapsamında ise Google Dokümanlar, Postermywall, Canva, YouTube, Wordwall, Bubbl.us, Mentimeter, Classtools, Quiver, Storyjumper, Kahoot ve Padlet kullanılmıştır.

### **5E Modeli**

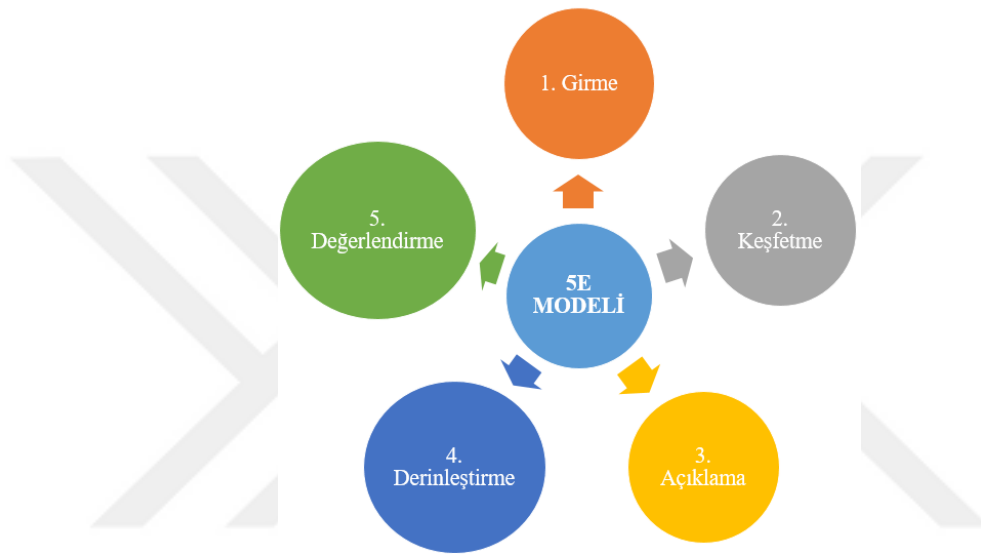
Günümüz eğitim sisteminde yapılandırmacı yaklaşım, bir öğrenme teorisi olarak özellikle fen öğretiminde temel alınan etkili teorilerden biri olarak kabul edilmektedir (Bozdoğan & Altunçekiç, 2007). Yapılandırmacı yaklaşım keşfetme, kavrama ve uygulama basamaklarından oluşan üç aşamalı öğrenme halkası modeli (3E Modeli) ile ortaya çıkmış, sonraki yıllarda öğrencilerin geliştirmesi gereken becerileri vurgulamak ve işbirlikçi öğrenmeyi desteklemek amacıyla yeni aşamalar eklenerek 4E, 5E ve 7E modeli olarak yeni boyutlar kazanmıştır.

Yukarıda verilen modellerden biri olan 5E modeli hem tek bir konu için hem de bir ünite için öğretimi planlamak amacıyla ortaya çıkmıştır. Bununla beraber 5E modeli, öğrencilerin sürece aktif katılması, öğrencilerin dikkat ve motivasyonlarını artırması, öğrenmenin daha anlamlı hale gelmesi için özellikle deneysel çalışmalarla öğrencilerin kavramları kendilerinin

bulması gibi sağladığı avantajlar (Matitaputty & Sopacua, 2023) nedeniyle ülkemizde sıklıkla kullanılmaktadır (Gül, 2021).

5E modeli, her biri İngilizce adlarının baş harflerinden alan ve Türkçe karşılığı girme (engage), keşfetme (explore), açıklama (explain), derinleştirme (elaborate) ve değerlendirme (evaluate) olarak adlandırılan basamaklardan oluşmaktadır. Bu basamaklara aşağıda kısaca yer verilmiştir (Şekil 1).

**Şekil 1. 5E Modeli**



1.Girme: Girme basamağında öğrencilerin ön bilgilerinin yoklanması, karşılaştığı bir sorunu anlaması için ilgi ve merakının uyandırılması amaçlanmaktadır (Gül, 2021). Bu basamakta öncelikle dersin başında öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerine göre derse dikkat çekici etkinliklerle giriş yapılır. Örneğin video izletilerek derse başlanabilir veya öğretmen derse materyal getirerek öğrencilerin dikkatini çekmeye çalışabilir. Etkinlikler planlanırken öğrencilerin önceki yaşantıları öğrenmeleri ile bağlantı kurulmaya çalışılır. Getirilen materyalle ilgili sorular yönlendirilir. Öğrencilerin çalışmaya dair tahminlerde bulunması sağlanır. Öğrencilerin verdikleri yanıtların doğru olup olmadığının bir önemi yoktur. Öğretmen zıt kavramlar kullanıp farklı görüşlerin ortaya çıkarılmasını sağlar. Böylece öğrencilerin önceki yaşantılarında edindikleri öğrenmeleri ortaya çıkarıp yeni konu arasında ilişki kurulması sağlanır (Yalçın & Bayrakçeken, 2010).

2. Keşfetme: Öğrencilerin konuyu öğrenirken aktif olduğu basamaktır. Zira ilgisi çekilen öğrencilerin yeni konuyu öğrenmek için etkileşime girmeleri sağlanır. Öğrencilerin konuyu keşfettikleri bu bölümde konuyla ilgili hipotezlerin ortaya konduğu hipotezlerle ilgili soru cevap ya da yapılan etkinliklerden sonra beyin fırtınasının yapıldığı bölümdür. Ortaya

konulan hipotezlerin doğruluğunu ispatlamak için alanyazın araştırması yapıp çalışma planı yapılır. Keşfetme basamağında öğrencilerin düşünme becerilerinin geliştirilmesinin yanında öğrenme ortamında dolaylı olarak davet edilmesi sağlanır. Öğretmen keşfetme aşamasında öğrencilere sorular sorup öğrenmeyi başlatır ve öğrencilerin günlük yaşadıkları bölümlerde rehberlik görevini üstlenir. Öğrencilerden gelen farklı düşünceleri destekleyip öğrencilerin güdülenmesini sağlar. Keşfetme basamağında genellikle gruplar halinde çalışma yapıldığı için grupların oluşturulmasında öğretmen genellikle öğrencilerin yeteneğine göre grupları oluşturabilir. Etkinlik defteri ile öğrencilerin fikirleri not alınır, yeni fikirlerin ortaya çıkarılması için teşvik edici çalışmalar yapılır. Öğrencilerin konuyla ilgili alanyazın araştırması yapılabilmesi için bilgisayar, dergi, kitap gibi dokümanların bulunması sağlanır. Araştırma sonucu ortaya konulan analiz, sentez gibi üst düzey bilişsel basamaklar etkinlik defterine not edilir. Yapılan araştırma sonucuna göre konuyla ilgili bulgular ortaya konularak öğrencilerin çözüm yolları üzerinde tartışması sağlanır. Bu bağlamda keşfetme basamağının, öğrencilerin aktif, öğretmenin rehber rolde olduğu, gruplar halinde hipotezlerin araştırıldığı, planların yapıldığı, bulguların oluşturulup etkinlik defterine geçirildiği basamak olduğu söylenebilir (Ergin, 2009).

3. Açıklama: Bu basamakta genellikle öğretmen daha aktiftir. Öğrencilerin derse ilgisi çekilerek girme ve keşfetme basamakları arasında bağlantı kurmaları beklenir. Öğretmen öğrencilere konuyla ilgili sorulara sorup verilen yanıtlara katkı sağlar. Öğrencilerden gelen eksik açıklama olduğunda gerekli açıklama ve bilgi öğretmen tarafından verilir. Konunun anlaşılması için konuyu basit ve anlaşılır dille aktarılması bu aşamada olmalıdır. Sonuç olarak açıklama aşamasından ilk önce öğrenciler etkinlik defterine yazdıkları bilgileri yazılı ya da sözlü olarak sunarlar. Araştırma sonuçlarından varsayımlara veya genellemelere ulaşırlar. Öğretmen ise öğrencilerden gelen açıklamalara katkıda bulunur, eksik olan bölümleri tamamlar, öğrencilerin cevaplarını pekiştireçler ile destekler, diğer grupları sürece dâhil ederek tartışma ortamı oluşturur, açıklamaların farklı boyutlarda incelenmesini sağlar. Kısacası bu basamakta öğretmenin merkezde olduğu söylenebilir (Bıyıklı & Yağcı, 2014).

4. Derinleştirme: Bu basamakta öğrencilerin daha önce öğrendikleri bilgilerle yeni bilgiler arasında bağlantı kurup konuyu derinlemesine öğrenmeleri sağlanır. Konuyla ilgili ilk defa karşılaşılan bir probleme dair öğrencilerin nasıl davrandıkları tespit edilmeye çalışılır. Konuyu derinlemesine öğrenmeleri için kavram haritaları verilebilir, konuyla ilgili deneyler yapılabilir ve böylece konu daha detaylı işlenmiş olur. Öğrencilerin deneylerini ve araştırmalarını tamamlamak için öğretmen tarafından destek verilir. Ulaşılan sonuçları diğer gruplara sunumu yapılarak gruplar arasında bilgi paylaşımı yapılır. Sonuç olarak derinleştirme

basamağı öğrencilerin önceki öğrenmeleriyle yeni öğrenmeleri arasında ilişki kurduğu, araştırma sonucuna ulaştığı ve diğer gruplara sunduğu, deneyi yaptıktan sonra mantıklı sonuçlara ulaştığı, benzer problemleri çözebildiği basamaktır (Saygın vd., 2006).

5. Değerlendirme: Yapılan çalışmanın hedefine ulaşip ulaşamadığının belirlendiği basamaktır. Öğrencilerin bilgi ve becerilerini ölçmek için çoktan seçmeli sorular, açık uçlu sorular, zihin haritaları ya da eğitsel oyunlarla değerlendirme yapılabilir. Problemle ilgili sorulara yeterli açıklamanın yapılması beklenir. Öğrencilerin kendi kendilerini değerlendirmesi sağlanır. Diğer basamaklardan farklı olarak verilen yanıtların daha ciddiyle incelendiği sonuçların süreç hakkında bilgi verdiği bölümdür (Akpınar & Bayrakçıken, 2023).

### **Web 2.0 Farkındalığı**

Günümüzde teknolojinin gelişimine paralel olarak web 2.0 araçlarının hemen her okul kademesinde farklı derslerde kullanılması giderek yaygınlaşmaktadır (Arslan & Görgülü Arı, 2021). Öğrenme ortamlarında web 2.0 araçları özellikle yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğrenme etkinliklerinin gerçekleştirilmesinde çeşitli fırsatlar sunmaktadır. Bu araçlar sayesinde bireysel farklılıkların ön planda olduğu, öğrenmenin işbirliği sağlandığı öğretim sürecini gerçekleştirme mümkün olabilmektedir. Böylece yapılandırmacı öğrenmelerin desteklenmesi açısından web 2.0 teknolojilerinin kullanımı ön plana çıkarmaktadır (Horzum, 2010).

Web 2.0 araçlarını kullanan eğitimci ve öğrencilerin bu araçlarla ilgili bildikleri ve bilmedikleri yönlerini ortaya çıkarmak ve bilinmeyen araçların neler olduğunu belirlemek ise farkındalıklarının ölçülmesiyle mümkündür. Web 2.0 araçlarının öğrencilerde farkındalık oluşturabilmesi için de önceden bu araçlar hakkında bilgi verilmesi gerekmektedir. Bu araçların etkili kullanılabilmesi için öğrencilerde farkındalık çalışması yapılabilir (Üçel & Karagözoğlu, 2022). Bu kapsamda öğrencilere web 2.0 farkındalık ölçeğinin uygulanmasının öğrencilerdeki farkındalığın oluşması açısından önem taşıdığı düşünülmektedir (Arslan & Görgülü Arı, 2021).

### **Öğrenme Ortamlarında Başarı ve Motivasyon**

Öğrenci başarısı genel olarak öğrencilerin okuma, dil, sanat, fen, tarih gibi farklı alanlarda hazırlanmış başarı testleri gibi çeşitli ölçme araçlarıyla tespit edilen performans düzeyi olarak tanımlanmaktadır (Çelik vd., 2018). Başarı kavramı, öğrenim hayatları boyunca öğrencilerden beklenen önemli davranışlardan biridir. Bu noktada başarının öğrenciler için hayati bir öneme sahip olduğu söylenebilir. Dolayısıyla öğrenme ortamlarının düzenlenmesinde başarının göz ardı edilmemesi gerekmektedir.

Öğrenme ortamlarının düzenlenmesinde göz ardı edilmemesi gereken en önemli unsurlardan biri de düşük motivasyona sahip öğrencilerdir. Akademik açıdan başarı düzeyi

yüksek olan öğrenciler öğrenme sürecinde yardıma fazla ihtiyaç duymaksızın kendi yetenekleri doğrultusunda dersleri takip edebilmektedirler. Bununla beraber motivasyonu düşük olan öğrenciler için durum böyle değildir ve öğrenme ortamlarının düzenlenmesinde bu öğrencilerin derse katılımı desteklenmeli ve öğrenme ortamları onların ihtiyaçlarına göre düzenlenmelidir. Diğer taraftan motivasyon, yalnızca formal öğrenme ortamlarında değil aynı zamanda bireylerin yaşamları boyunca her koşulda öğrenmelerini ve başarılarını etkileyen hayati bir öneme sahiptir. Motive olan öğrencilerin, ders ve etkinliklere daha iyi katıldığı, katılımı daha uzun süre devam ettirdiği, daha iyi öğrenme çıktılarına sahip olduğu ve standart başarı testlerinde de akranlarına göre daha iyi performans gösterdikleri bilinmektedir (Bayrakçı vd., 2021; Pintrich, 2003).

İnsana özgü duygu, tepki, tutum, beklenti, ön yargı motivasyonla ilgili davranışlardır (Alper, 2004). Bununla birlikte güdülenme motivasyonu olumlu etkilemektedir. Öğrencilerin motivasyonu iç ve dış güdülenmeyle artmaktadır. Öğrencilerin motivasyonunu artırmanın bir yolu merak etme içsel güdüsünü harekete geçirmektir. Araştırma duygusu güdülenmeyi etkilediği için motivasyona da katkısı vardır. Ödül motivasyonu artıran dışsal güdü olduğu söylenebilir (Fishbach, & Woolley, 2022). Öğrenme ortamlarında bir hedefe ulaşmak için gerekli olan çabayı motivasyon yönetmektedir. Motivasyonun temelini başarıma inancı oluşturduğu için öğrenmek için gerekli olan başarıma inancını motivasyonla sağlarlar. Öğrenciler öğrenecekleri kazanımların faydalı olacağını düşündüklerinde daha dikkatli ve istekli oldukları görülmektedir. Bu nedenle ulaşmak istedikleri sonuç için daha faydalı yolları düşünürler. Motivasyon başarı için çok önemli bir kriter olduğu için ders planlanmasının içerisinde mutlaka olması gerekmektedir. Diğer taraftan öğrenme ortamlarında teknolojiden yararlanmanın öğrenci motivasyonunu olumlu yönde etkilediği de bilinmektedir (Mete & Batıbay, 2019). Bu bilgiler doğrultusunda araştırmada öğrencilerin başarı düzeyleri ve motivasyon düzeyleri dikkate alınmıştır.

## **İlgili Araştırmalar**

Bu bölümde öncelikle araştırmada fen bilimleri dersi kapsamında öğretilmesi hedeflenen 'Dolaşım Sistemi' konusu ile web 2.0 destekli 5E modeline yönelik yapılmış araştırmalar tanıtılmış, sonrasında ise bu araştırmalar genel bir çerçevede değerlendirilmiştir.

### ***Dolaşım Sistemi İle İlgili Araştırmalar***

Alanyazın incelendiğinde ulusal ve uluslararası düzeyde araştırmacıların 'Dolaşım Sistemi' konusuna yönelik yapmış oldukları araştırmalara rastlanmaktadır. Son zamanlarda yapılan araştırmalardan biri Kızmaz (2022) tarafından yürütülmüştür. Kızmaz (2022) farklı

yıllarda 'Dolaşım Sistemi' konusunu ders kitaplarının nasıl aktardığını araştırmıştır. Ders kitaplarını inceledikten sonra nitel durum araştırması ile öğretmen görüşleri alınmıştır. Kronoloji ile birlikte farklı görseller ve kavramlar eklendiğini tespit etmiştir. Araştırmaya katılan öğretmenler de aynı durumdan görüşlerini ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin ders kitabını ünite başında dikkat çekmek için ya da ünite sonunda ünite kazanım sorularını çözmek için kullandıklarını aktarmıştır. Ayrıca öğretmenler konunun zor bir konu olduğu ve kitaptaki şekillerin eksik olduğu için öğrencilerin zorlandığını dile getirmişlerdir. Ders kitaplarından kirli kan ve temiz kan kavramlarının oksijence zengin kan ve oksijence fakir kan olarak güncellenmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Bir başka araştırmada Sevinç vd. (2022), 11. sınıf biyoloji ders kitabında 'Dolaşım Sistemi' konusunda kullanılan resimlerin ve bilgilerin içeriğini incelemişlerdir. Araştırmada şekilleri konunun uzmanı üç kişiyle birlikte betimsel olarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda kalbin yapısı, büyük kan dolaşımı ve küçük kan dolaşımı resimlerinin hatalı olduğu görülmüştür. Yapılan bilimsel hataların öğrencilerde kavram karmaşası oluşturabileceği sonucuna varılmıştır.

Görmüş (2021), REACT stratejisi ile 'Dolaşım Sistemi' öğrenme eksiklerinin giderilmesini amaçlamaktadır. Bu amaçla Samsun'un Atakum ilçesinde bulunan bir lisede 11. sınıfta öğrenim gören 60 öğrenciyle araştırmasını gerçekleştirmiştir. 8 hafta süren deneysel araştırmada biyoloji tutum ölçeği ve başarı testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Başarı testi ön test olarak uygulandığında gruplar arasında anlamlı bir farklılık görülmezken son test olarak uygulandığında deney grubunda deney grubu lehine anlamlı bir farklılık çıktığı belirlenmiştir. Böylece yapılan uygulamanın başarıyı artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Biyoloji tutum ölçeği ön test olarak uygulandığında anlamlı bir farklılık oluşturamamıştır. Yapılan araştırmanın öğrencilerde çok büyük oranda olumlu tutum oluşturmadığı bunun sebebinin ise öğrencilerdeki ön yargı olduğu belirtilmiştir. Sonuç olarak REACT stratejisinin 'Dolaşım Sistemi' konusunda başarıyı artırdığı fakat tutumlara etkisinin olmadığı ortaya çıkmıştır.

Özay-Köse ve Yıldırım (2020), konuyu hikâye destekli etkinliklerle destekleyip öğrencilerdeki akademik başarı ve kalıcılığını incelemişleridir. Ağrı ilinin bir ortaokulunda öğrenim altıncı sınıflardan yansız atama ile birini deney grubu diğerini kontrol grubu olarak belirlemişlerdir. İki gruba da başarı testi ve hikâye destekli kalıcılık testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Başlangıçta anlamlı farklılık olmayan sınıflarda hikâye destekli etkinlikler sonucunda son test sonuçlarının deney grubu lehine olumlu olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin hikâyeleri daha dikkatli dinlemeleri ve üç defa okumaları istenmiştir.

Hikâye destekli kalıcılık testinde kullanılan soru cevap uygulaması ve görseller deney grubunun sonuçlarının daha olumlu olmasını sağlamıştır.

Yeşiltaş (2019), iki deney ve bir kontrol grubundan oluşan 108 öğrenciyle 'Dolaşım Sistemi' konusunda deneysel bir araştırma yapmıştır. Deney grubu öğrencilerine artırılmış gerçeklik uygulamaları ile konu aktarılmış ve öğrencilerin başarıları, tutumları, bilişsel seviyelerindeki değişim gözlenmek istenmiştir. Araştırmada kullanılacak başarı testi, tutum ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşme formu için 65 öğrenciyle pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda deney grubu öğrencilerinde bilişsel düzeylerinin uygulama basamağına kadar ulaştığı fakat kontrol grubu öğrencilerinde bilgi ve kavrama basamağında kaldığı görülmüştür. Bir başka deyişle yapılan uygulamanın öğrencilerin bilişsel düzeylerini artırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin sanal gerçeklik uygulamasıyla ders başarılarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Yapılan görüşmelerde proje öğrencilerinin sanal gerçekliğin eğlenceli ve keyifli olduğu yönde olumlu tutum geliştirdikleri aktarılmıştır. Sonuç olarak 'Dolaşım Sistemi' konusu öğrenilmesi oldukça üst düzey bilişsel beceri istediği için karmaşıktır. Artırılmış gerçeklik uygulamalarıyla konunun öğrenilmesi ve bilişsel öğrenme basamaklarının hepsinin kullanılması açısından faydalı olduğu belirtilmiştir.

Sarıçam (2019), 'Dolaşım Sistemi' konusunun sanal gerçeklik ile öğretimini gerçekleştirip öğrencilerin ders başarısının artıp artmadığı hakkında araştırma yapmıştır. Bunun için VR gözlüklerle 5E planına göre dört hafta boyunca konu işlenmiştir. Araştırma altıncı sınıfta öğrenim gören 14 öğrenciyle deneysel olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı 4 farklı 5E modeli planı oluşturarak öğrencilerle etkinlikleri laboratuvarında uygulamıştır. Araştırmasında geliştirdiği başarı testini deney ve kontrol grubuna ön test ve son test olarak uygulayıp anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemiştir. Ayrıca nitel araştırma için yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlamıştır. Nicel verileri testle nitel verileri yarı yapılandırılmış görüşme formuyla alıp bu verileri karma araştırma yöntemlerinden açıklayıcı sıralı desen tekniğiyle birleştirmiştir. Sonuç olarak başarı testinin son test lehine pozitif olduğu, yarı yapılandırılmış görüşme formuyla öğrencilerin dersi daha kalıcı öğrendikleri, görsel materyallerin dersi daha zevkli hale getirdiği, kanın vücutta yolculuğunda yanlış bilinen kavramların VR uygulamasıyla sona erdiği, etkinliğin keyifli olduğu yönündeki görüşleri tespit edilmiştir.

Karamustafaoğlu vd. (2018) yaptığı araştırmada altıncı sınıflarda 'Dolaşım Sistemi' konusunu eğitsel oyunlarla öğretimi için etkinlik oluşturmuşlardır. Bunun için Amasya ilinde bir ortaokulda amaçlı örnekleme ile altıncı sınıfta öğrenim gören 20 öğrenciyi seçmiştir. Tasarlanan oyunu yarı yapılandırılmış görüşme formuyla öğrencilere ve öğretmenlere ses kaydı

alarak verileri toplamışlardır. Eğitsel oyunda kırmızı topları temiz kana mavi topları kirli kana benzeterek büyük ve küçük kan dolaşımı oyunu oluşturulmuştur. Sonuç olarak öğrenciler oyunu oynarken yaparak yaşayarak öğrendiği için kalıcılığı artmıştır. Gruplar halinde etkinliği yaptıkları için işbirliği yetenekleri artmıştır. Mavi top ve kırmızı toptan hangisinin temiz hangisinin kirli olduğuna karar verirken muhakeme yetenekleri artmıştır. Bu bakımdan küçük ve büyük kan dolaşımını eğitsel etkinliklerle aktarmak öğrencilerin başarısını artıracaklarını öne sürmüşlerdir.

Yalçın vd. (2018), yaptıkları araştırmada fen bilimleri dersinde öğrencilere olumlu ve olumsuz olarak verilen dönütlerin sonucunda öğrencilerdeki kaygı, motivasyon ve başarının nasıl etkilendiğini araştırmak istemişlerdir. Bunun için altıncı sınıf öğrencilerini grup 1 ve grup 2 olarak belirleyip bu öğrencilere başarı testi ve kaygı testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Grup 1'e olumlu olarak dönütler verilirken, grup 2'ye olumsuz dönütler verilmiştir. Araştırma sonucunda grup 1'in hem akademik olarak daha başarılı olduğu hem de kaygı düzeylerinin olumlu düzeyde olduğunu tespit etmişlerdir.

Ormancı vd. (2018), Bursa ilinde bir ortaokulun altıncı sınıflarında öğrenim gören 207 öğrenciyle bir araştırma yapmışlardır. Vücudumuzdaki sistemlerin çalışmasını günlük hayattaki uygulamalarla ilişkilendirmek için açık uçlu sorulardan oluşan anket geliştirmişlerdir. Öğrencilere dağa tırmandığımızda başlangıçta yavaş nefes alırken dağın zirvesine doğru nefes sayımız neden artar, yanaklarımız neden kızarır, bunu sistemlerle ilişkilendiriniz gibi açık uçlu sorular yönlendirmişlerdir. Araştırma sonucunda öğrencilerin sistemler konusunda genelleme yaptıkları fakat sistemlerin içindeki süreçleri birleştiremediği görülmüştür.

Gül ve Konu (2018) ise yaptığı deneysel araştırmada Yaşam Temelli Probleme Dayalı Öğretim uygulamalarının etkisini incelemek için bir araştırma yürütmüşlerdir. Veri toplama aracı olarak hem başarı testi hem de yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanmışlardır. Elde edilen bulgulara göre dolaşım sistemi konusunda başarı açısından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır. Ayrıca deney grubu öğrencileri söz konusu uygulamalara yönelik çoğunlukla olumlu görüşlerini ifade etmişlerdir.

Ünal ve Hastürk (2017) yaptığı araştırmada 'Dolaşım Sistemi' konusunun EBA uygulamalarıyla öğretiminin öğrenci başarılarına etkisini araştırmışlardır. Araştırmayı Muğla ilinin bir ortaokulunda altıncı sınıf öğrencileriyle gerçekleştirmişlerdir. Deney grubu öğrencilerine EBA uygulamalarıyla, video, resim, animasyon gibi etkinlikler yaptırılırken kontrol grubu öğrencilerine mevcut öğretim programına göre konular aktarılmıştır. Araştırma için dolaşım sistemi akademik başarı testi geliştirilmiştir. Bu test iki gruba da ön test ve son test

olarak uygulanmış ve sonuçları arasındaki ilişki incelenmiş ve EBA uygulamalarının öğrencilerin başarılarını olumlu olarak artırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

Yıldız vd. (2016), dolaşım sistemi konusunda öğrencileri deney ve kontrol grubu olarak iki ayrı gruba ayırıp deney grubuna eğitsel etkinlikler yaptırılıp, kontrol grubuna mevcut öğretim programına göre konu aktarılmıştır. Veri toplama araçları olarak dolaşım sistemi başarı testi ve motivasyon anketini ön test ve son test olarak uygulamışlardır. Uygulama öncesi öğrencilerin motivasyonları aynı düzeydeyken eğitsel etkinlikler sonucu deney grubu lehine anlamlı farklılık ortaya çıkmıştır. Ayrıca eğitsel etkinliklerin öğrencilerin başarılarını da olumlu yönde arttırdığı görülmüştür. Bu kapsamda eğitsel etkinliklerin öğrencilerin öğrenilmesi zor olan konularda uygulandığında fen bilimleri dersinde başarılarını artırıcı etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Öcal ve Doğan (2015), dolaşım sistemi konusunu Karagöz-Hacivat oyunuyla aktarmanın öğrencilerin başarılarına etkisini incelemek için altıncı sınıflarda öğrenim gören 50 öğrenciyi seçmişleridir. Veri toplama araçları olarak başarı testi, görüşme formu, günlükler betimsel olarak analiz edilmiştir. Yapılan çalışmayla Karagöz-Hacivat oyunu ile ders işlenen deney grubunun başarısının yüksek olduğu ve gölge oyunlarının fen bilimleri dersinde kullanılmasının faydalı olacağı kanaatine varılmıştır.

Dolaşım sistemi konusunun öğretimine yönelik yukarıda örnekleri verilen ulusal araştırmaların yanı sıra uluslararası düzeyde de çok sayıda araştırmalara rastlanmaktadır. Örneğin, son yıllarda Dita vd. (2023) tarafından yapılan bir araştırmada insan dolaşım sistemi konusunda öğrenciler için bir e-modül geliştirilmiştir. Araştırma sonuçları e-modülün kullanımının oldukça pratik olduğunu, geçerli olduğu ve öğrencilerin öğrenme çıktılarını iyileştirebileceğini göstermiştir.

Devi vd. (2022) resim ve fotoğraf öğrenme metodolojisini kullanarak İnsan Dolaşım Sistemi konusuna ilişkin bilgi, tutum ve yetenek alanlarında öğrenci öğrenme çıktılarında bir gelişme olup olmadığını araştırmışlardır. Bulgular yöntemin insan dolaşım sistemi içeriğine yönelik bilimsel öğrenme çıktılarında bir artışa neden olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Gnidovec vd. (2020), artırılmış gerçeklik (AR) teknolojisine ve yapı-davranış-işlev modeline dayalı olarak insan dolaşım sistemi hakkında bilgi edinmek ve öğretmek için 2D/3D animasyonlar, bir oyun ve mevcut konuyu tamamlayacak bir video içeren eğitim materyalleri oluşturmuşlardır. Geliştirilen materyallerin etkililiğini değerlendirmek için Slovenya'nın merkezindeki bir okulun elli bir yedinci ve sekizinci sınıf öğrencisi arasında bir öğretim etkinliği gerçekleştirilmiştir. Öğretim etkinliği için ön test, son test ve gecikmeli son test ile öğrencilerin bilgileri test edilmiş ve AR teknolojisini kabulleri bir anket aracılığıyla

araştırılmıştır. Sonuçlar, öğrencilerin insan kalbi ve dolaşım sisteminin temel anatomisi ve fizyolojisi ile adrenalinin insan dolaşım sistemi üzerindeki etkilerini anlamalarında önemli gelişmeler olduğunu göstermiştir. Öğrenciler AR teknolojisine yönelik orta düzeyde bir ilgi duyduklarını ifade ederek, öğrenmeyi daha ilginç ve eğlenceli hale getiren, öğrenmeyi geliştiren ve kullanımı kolaylaştıran AR teknolojisinin en yüksek düzeyde kabul edildiğini göstermişlerdir. Ön testte daha fazla bilgi gösteren öğrenciler AR teknolojisini daha fazla kabul ettiklerini ifade etseler de, bir öğretim faaliyeti sonrasında bilgi kazanımı tüm katılımcılar için eşit derecede faydalı olmuştur. Çalışma, dinamik ve karmaşık biyolojik olayları anlamak için 3D animasyon, videolar ve AR teknolojisinin uygulanmasının faydalı bir etkisi olduğunu göstermiştir.

Ameyaw ve Kyere (2019), üç öğretim yönteminin (konuşma temelli, benzetim temelli ve animasyon temelli) öğrencilerin insan kan dolaşım sistemi kavramları konusundaki performansları ve bunların akılda kalma oranları üzerindeki karşılaştırmalı etkilerini incelemiştir. Grup A öğrencileri geleneksel anlatıma dayalı öğretim yöntemini kullanarak kavramlarla tanıştırılırken, Grup B ve Grup C öğrencilerine sırasıyla analogjiye dayalı ve animasyona dayalı öğretim yöntemleri kullanılarak konu öğretilmiştir. Araştırmanın bulguları, analogjiye dayalı öğretim yöntemine maruz kalan öğrencilerin, geleneksel anlatıma dayalı öğretim yöntemi veya animasyona dayalı öğretim yöntemiyle kavramı öğrenen öğrencilere göre, insan kan dolaşım sisteminin daha yüksek düzeyde performans sergilediğini ve kalıcılık sergilediğini ortaya çıkarmıştır. Bu bulguya dayanarak, analogjiye dayalı öğretim yönteminin daha etkili olduğu ve öğrencilerin insan kan dolaşım sistemindeki bilişsel başarılarını geliştirme potansiyelinin daha yüksek olduğu sonucuna varılmış ve bu nedenle fen bilgisi öğretmenlerinin bu yöntemi derslerde kullanmayı benimsemeleri önerilmiştir.

Alkhawaldeh (2012) kavramsal değişim metni ve tartışma web stratejilerini birleştirmenin öğrencilerin insan dolaşım sistemi kavramlarını anlamaları üzerindeki etkinliğini araştırmıştır. Veriler, tartışma ağı eşliğinde kavramsal değişim metniyle ders işlenen deney grubundaki 38 öğrenciden, geleneksel öğretimle ders işleyen kontrol grubundaki 36 öğrenciden elde edilmiştir. Öğrencilerin kavram yanılgılarını açıkça ele alan kavramsal değişim öğretimi, insan dolaşım sistemi kavramlarının anlaşılmasında önemli ölçüde daha fazla başarı sağlamıştır. Sonuçlar ayrıca öğrencilerin mantıksal düşünmelerinin ve insan dolaşım sistemi kavramlarına ilişkin önceki anlayışlarının, insan dolaşım sistemi kavramlarının anlaşılmasındaki çeşitliliğin önemli bir kısmını açıkladığını ortaya çıkarmıştır.

## ***Web 2.0. Araçlarıyla İlgili Araştırmalar***

Alanyazında web 2.0 araçlarının öğrenme ortamında kullanımının etkileri üzerine ulusal ve uluslararası düzeyde farklı araştırmalara rastlanmaktadır. Örneğin Geçim ve Çetin (2023), öğretmen adaylarının web 2.0 araçlarıyla ilgili bilgilerini ölçen metaforik bir araştırma yapmışlardır. Karma yöntemle yürütülen araştırmada aynı üniversitede öğrenim gören 340 öğrenciye 39 maddeden oluşan Likert tipi web 2.0 araçları kullanma yeterliliği anketi uygulamışlardır. Araştırmanın nitel aşamasında ise metaforlarla çalışma grubunun web 2.0 araçları ile ilgili yeterlilik durumları belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmada cinsiyet açısından erkeklerin ve kadınların web 2.0 araçlarını kullanma yeterliliği benzer çıkmıştır. Araştırmada farklı bölümlerdeki öğrencilerin web 2.0 araçlarını kullanma yeterliliğinin de birbirinden farklı olduğu görülmüştür. Ayrıca bilgisayar kullanmayı bilen adayların yeterlilik seviyesinin de yüksek çıktığı tespit edilmiştir. Bu araçları kullanabilmenin faydaları sorulmuş ve verilen cevaplar nitel olarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda farklı bölümdeki öğretmen adaylarının web 2.0 araçları yeterlilik seviyelerinin ortalamasının altında olduğu tespit edilmiştir. Lisans derslerinden web 2.0 araçlarıyla ilgili ders alan öğrencilerin yeterlilik seviyesinin de anlamlı olarak farklı olduğu bulunmuştur. Öğrencilerin materyal hazırlama konusunda genelde olumlu cevap verdikleri ortaya çıkmıştır. Web 2.0 araçlarını metaforlarla benzetmeye çalışan öğrenciler ağaca, meyveye, merdivene benzettikleri görülmüştür.

Türkben ve Alptekin (2023), araştırmalarında Türkçe öğretmenlerinin dijital hikâye oluşturmaları ve bunları eğitimde kullanabilme seviyelerini belirlemek amacıyla araştırmalarını yürütmüşlerdir. Verileri Google form ile iki ankete cevap veren öğretmenlerden toplamışlardır. Türkçe öğretmenlerinin bu araçları kullanma düzeylerinin orta seviye olduğu, cinsiyete bağlı olarak erkek öğretmenlerin dijital hikâye oluşturmada anlamlı farklılık oluşturduğu, bilgisayar kullanabilenlerin daha kolay dijital hikâye oluşturdukları, teknolojiye ilgi duyan öğretmenlerin dijital hikâye yazmada sorun yaşamadıkları sonuçlarına ulaşmışlardır.

Bir başka araştırmada Kamar ve İnce (2023), Türk dili ve edebiyatı öğretiminde web 2.0 araçlarının öğrencilerin derse yönelik tutumlarına ve motivasyonel stratejilerine etkisini incelemiştir. Bunun için Zonguldak ilindeki bir lisede 11. sınıfta öğrenim gören 59 öğrenci ile deneysel bir araştırma yapmışlardır. Araştırma sonucunda deney grubunun motivasyonu, sınav kaygıları ve öz yeterliliklerinin son test lehine anlamlı farklılık oluşturduğu fakat kontrol grubunda ön test ve son test arasında anlamlı bir farklılık oluşturmadığı görülmüştür.

Şenel (2023), çalışma grubu olarak İngilizce lisans öğrencilerinden birinci sınıf haricindeki 125 öğrenciyle nicel araştırma modelinin ilişkisel tarama yöntemiyle araştırmasını gerçekleştirmiştir. Veri toplama aracı olarak kullanılan 5'li Likert tipi Web 2.0 araçları

kullanma yeterliliği anketi 39 sorudan oluşmaktadır. Anket çevrimiçi olarak öğrencilere uygulanmıştır. Öğrencilerin mezun olduğu liseye göre bu araçları kullanma yeterliliği arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Cinsiyet değişkeni de yeterliliği etkilememiştir. Dördüncü sınıf öğrencileri web 2.0 araçlarını animasyon hazırlamada, poster yapmada kullandıkları için bu öğrencilerin bilgisayar kullanmaları ve teknolojiye yatkınlıklarının diğer sınıflara göre pozitif olduğu görülmüştür.

Yavuz ve Korkmaz (2023), din kültürü ve ahlak bilgisi öğretmenlerinin web 2.0 araçlarını derslerinde kullanmaları ve bu araçları kullanan öğretmenlerin hangi amaçla kullandıklarını araştırmışlardır. Bulgulara göre katılımcıların en çok Kahoot web 2.0 aracının ismini bildiği belirlenmiştir. Öğretmenler bu araçların derslerde kullanılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca öğretmenler bu araçların kalıcı öğrenmeye katkısı olduğunu ve en çok sunularda bu araçları kullandıklarını ifade etmişlerdir. Öğretmenler derslerini daha ilgi çekici hale getirmek için bu araçları kullanmak gerektiğini ifade etmişlerdir.

Yıldız ve Yıldırım (2023), fen bilimleri öğretmenleriyle yürüttükleri durum çalışması yöntemiyle araştırmalarını yürütmüşlerdir. Araştırmalarında teknoloji yeterlilikleri, web 2.0 araçlarını kullanma yeterlilikleri ve bu araçların kullanımdaki zorluklarını araştırmayı amaçlamışlardır. Araştırma grubu olarak İstanbul ilinde görevli öğretmenlerden gönüllü olan öğretmenlerle gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda öğretmenlerin teknolojiyi kullanabildikleri fakat derslerde ne zaman kullanacakları konusunda kararsız kaldıklarını tespit etmişlerdir. Öğretmenler bu araçlarla hazır içeriklerin verilmesi gerektiğini, içerik oluşturabilecekleri zamanlarının olmadıklarını bildirmişlerdir. Web 2.0 araçlarını kullanan öğretmenlerin öğretmen öğrenci ilişkisini artırdığını, kavram yanlışlarının tespitinin kolay bulunduğunu ve bu yanlışları araçlarla gidermenin daha rahat olduğunu ifade etmişlerdir. Bu araçların kullanıldığı derslerde öğrencilerin derslerde daha aktif olduğu ve motivasyonlarının daha yüksek olduğunu öğretmenler belirtmişlerdir.

Yazıcı ve Gündoğdu (2023) tarafından yapılan bir araştırmada karma yöntem kullanarak 5'li Likert tipi ölçek ve kişisel metafor ile verileri toplanmıştır. Örneklem grubu olarak bir üniversitede öğrenim gören öğretmen adaylarını seçmişlerdir. Öğretmen adaylarının bilgisayar kullanma oranının iyi olduğu, teknolojiyi bildikleri, materyal hazırlayabilme seviyelerinin yüksek olduğu araştırma sonucu ortaya çıkmıştır. Metafor olarak öğretmen adayları kendini geliştirmek için, merak ve işlerinin kolaylaştırdığı gibi kelimeler ortaya çıkmıştır.

Bertiz ve Baltacı (2023), yaptıkları araştırmada son yıllarda web 2.0 araçlarıyla ilgili yapılmış farklı veri tabanlarındaki makaleleri sistematik olarak incelemişlerdir. Bulgulara göre makalelerin %50'ye yakını karma yöntem oluştururken, %17'lik kısmını nicel araştırma

oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak genelde görüşme formları kullanılırken bunu anket ve ölçek izlemiştir. Çalışmaların örneklem grupları %64 lisans, %16 ortaokul, %8 lise ve %12 diğer olarak seçilmiştir. Öğrenci sayısı olarak en çok 25 öğrenci seçilmiştir. Araştırmalarda betimsel analiz ve t-testi %38'lik kısmını oluştururken, içerik analizi %14'lük kısmını oluşturmuştur. Araştırmayı Bilişim Teknoloji öğretmenleri %16, Eğitim Bilimleri %12 ile Fen Bilimleri dersinde %8 olarak kullanmışlardır. Öğrencilerin genelde bu araçları sosyal medya uygulamaları üzerinden kullandıkları en az ise Prezi, Storyboard ve Quizlet gibi araçlar ile kullanmışlardır. Araştırma amaçlarının genelde bu araçları tanıtmak olduğu tespit edilmiştir. Araştırmaların sonuçları incelendiğinde kullanıcılar olumlu bakış açısı sergilerken olumsuz olarak ise bu araçların etkili kullanılamaması olarak görülmüştür.

Ortaakarsu ve Sülün (2022), yaptıkları araştırmalarında Muğla ilinin bir ortaokulunda sekizinci sınıflarda öğrenim gören 43 öğrenciye DNA ve Genetik Kod konusunu Kahoot uygulamasıyla değerlendirmişler ve bu uygulamanın öğrencilerin motivasyonuna etkisini incelemişlerdir. Veri toplama aracı olarak 22 maddeden oluşan 5'li Likert tipi motivasyon ölçeğini deney ve kontrol grubuna ön ve son test olarak uygulamıştır. Araştırma sonucunda Kahoot uygulaması öğrenciler tarafından beğeniyle karşılanmış ve deney grubu öğrencilerin hem dikkati hem motivasyonu son test lehine anlamlı olmuştur. Bu tür uygulamaların dersleri keyifli hale getirdiği ve derslere karşı ilginin arttığı görülmüştür.

Akbaba ve Kılıç (2022), Kars ilinin bir ortaokulunda altıncı sınıfta öğrenim gören 48 öğrenciyi uygun örnekleme ile seçip deney ve kontrol grubu olarak iki gruba ayırmıştır. Deney grubunda web 2.0 araçlarıyla öğretim yapılmıştır. Araştırmada fen ve teknolojiye tutum ölçeğini hem deney hem de kontrol grubuna uygulamışlardır. Başlangıçta bu ölçekler ön test olarak uygulandığında grupların fen ve teknolojiye karşı tutumlarının iki grupta da denk çıktığı görülmüştür. Araştırma sonucunda yapılan son testte ise fene ve teknolojiye karşı tutumlarında deney grubu pozitif anlamda farklı çıkmıştır.

Arslan ve Akçay (2022), deneysel olarak yürüttükleri araştırmalarında, deney grubuna pixton web 2.0 aracıyla çizgi roman yapılmış kontrol grubuna ise mevcut öğretim programı uygulanmıştır. Ön test aritmetik ortalama sonuçları 7 olarak çıkan grupların son testlerinin deney grubunda 11, kontrol grubunda 9 olduğu görülmüştür. Bir başka ifadeyle deney grubunda başarı açısından daha pozitif bir sonuç elde edilmiştir. Çizgi romanların ve bunlar için kullanılan web 2.0 araçlarının eğitimde kullanılmasının eğitimin kalitesini artıracığı sonucuna ulaşılmıştır.

Timur vd. (2021), fen bilimleri lisans öğrencilerinden 42 öğrenciyle STEM çalışmalarında kullanılan web 2.0 araçlarının öğretmen adaylarının öz yeterlik inançlarına etkisi

üzerine araştırma yapmışlardır. Araştırmalarını nicel araştırma yöntemlerinden zayıf deneysel desenlerden tek yönlü ön ve son test uygulamışlardır. Çalışmada öğretmen adaylarının STEM öz yeterliliği son test yönüne anlamlı olarak çıkmıştır. Fen bilimleri öğretmen adayları web 2.0 araçlarını kullanabilme yeterliliği çalışma başlangıcına göre çalışma sonunda daha pozitif olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının lisans eğitimi esnasında web 2.0 araçlarıyla eğitim almalarının öğretmen olduktan sonra faydalı olacağı yönünde kanıya varılmıştır.

Can ve Usta (2021), beşinci sınıf fen bilimleri dersinde uygulanan Edmodo uygulamasının öğrencilerdeki başarıyı ve tutumu hangi yönde etkilediğini araştırmışlardır. Araştırmada nicel verileri test ve ölçekle, nitel verileri yarı yapılandırılmış görüşme formuyla toplayarak açımlayıcı sıralı karma desen ile araştırmasını yürütmüştür. Deney grubunda Web 2.0 destekli kavramsal karikatürler Güneş, Dünya ve Ay konusuna uyarlanarak anlatılmıştır. Araştırma sonucunda başarı ve tutum olarak deney grubu lehine anlamlı bir farklılık oluşmuş, görüşme sonucunda öğrenciler faydalı, olumlu ve kullanılabilir gibi sonuçlar ortaya çıkmıştır.

Çelebi ve Satırlı (2021), Covid 19 salgını döneminde önemi artan web 2.0 araçlarından ilkökul seviyesinde hangilerinin kullanılabileceğini araştırmıştır. Araştırma sonucunda on beş kategoride otuz sekiz web 2.0 aracı tespit edilmiş ve bu araçlar belirli kriterlere göre karşılaştırılmıştır.

Hamalı ve Hamalı (2021), ön test ve son test deneysel araştırmayla web 2.0 araçlarının derslerde kullanılmasının etkilerini incelemişlerdir. Çalışma grubu olarak Çankırı ilindeki bir ilkökulda öğrenim gören 62 öğrencinin 32 tanesini deney grubu 30 tanesini kontrol grubu olarak belirlemiştir. Araştırma sonucunda dördüncü sınıf fen bilimleri dersinde canlıların dünyası konusunda deney grubunun başarısının yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Çetinkaya ve Taş (2016), yaptıkları araştırmada web 2.0 araçlarının sistemler konusunda öğrenciler için kavram haritası geliştirme, soru hazırlama gibi etkinliklerde kullanılmasının öğretime olan faydalarından bahsetmişlerdir. Yapılan araştırmayla öğrencilerin üst düzey bilgilerinin ölçülebileceği araç ve gereçleri ortaya koymuşlardır. Buna göre akıllı tahtalara uyumlu olarak geliştirilen kavram haritalarının öğrencilerin başarısını artıracığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yukarıda ulusal düzeyde yapılan araştırmaların yanı sıra uluslararası düzeyde de çok sayıda araştırma mevcuttur. Bu araştırmalardan biri Azid vd. (2022) tarafından yapılmıştır. Araştırmacılar COVID-19 salgını döneminde web 2.0 araçlarının kullanımının öğrenci başarısı üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla ön test ve son testten oluşan yarı deneysel bir araştırma yapılmıştır. Deney grubu yaratıcı yaklaşımın Ürün, Süreç, Kişi ve Baskı modelini web 2.0 araçlarıyla, kontrol grubu ise öğretmen merkezli öğretimi kullanarak dersler almıştır. Web 2.0

araçlarını kullanan yaratıcı yaklaşım, yalnızca öğrencilerin fen bilimleri dersindeki başarılarını artırmakla kalmamış, aynı zamanda onları çevrimiçi dersler sırasında yapılan değerlendirmeleri tamamlamaya da motive etmiştir. Bulgular ayrıca öğrencilerin çevrimiçi öğrenme yoluyla bilimi öğrenme motivasyonunun web 2.0 araçlarının kullanımından kaynaklandığını ortaya çıkarmıştır.

Jena vd. (2020), web 2.0 teknolojisi destekli Slideshare, YouTube ve WhatsApp'ın bireysel ve işbirliğine dayalı öğrenme performansı ve doku sistemindeki kalıcılık üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Yarı deneysel olan bu araştırmada doku sisteminde tedavi için belirlenen üç grup bulunmaktadır. Deney grubu 1 web 2.0 teknolojisi destekli bireysel Slideshare, Wiki, YouTube ve WhatsApp öğrenme modlarına maruz bırakılırken, Deney grubu 2 web 2.0 teknolojisi destekli işbirliğine dayalı Slideshare, Wiki, YouTube ve WhatsApp öğrenme modlarına tabi tutulmuştur. Ancak ders ve tartışma müdahalesi geleneksel grup katılımcılarına sunulmaktadır. Araştırma sonucunda işbirlikçi ve bireysel web 2.0 teknolojisinin, ortaokul öğrencilerinin öğrenme performansı ve kalıcılığı üzerinde geleneksel gruba göre önemli bir etkisi olduğu ortaya çıkmıştır.

Hew ve Cheung (2013) yaptıkları araştırmada web 2.0 teknolojilerinin hem K-12 hem de yükseköğretim ortamlarında kullanımına ilişkin kanıta dayalı pedagojik yaklaşımları tartışmışlardır. Bu amaçla Academic Search Premier, Education Research Complete, ERIC ve PsycINFO veritabanlarında kapsamlı bir literatür taraması yapılmıştır. Web 2.0 teknolojilerinin öğrenci öğrenimi üzerindeki etkisini özel olarak inceleyen deneysel çalışmalar incelemeye dâhil edilmiştir. Araştırma sonuçları, web 2.0 teknolojilerinin öğrenci öğrenimi üzerindeki etkisine ilişkin gerçek kanıtların henüz oldukça zayıf olduğunu ortaya koymuştur. Bununla birlikte web 2.0 teknolojilerinin kullanımının öğrenci öğrenmesi üzerinde genel olarak olumlu bir etkisi olduğu görülmüştür. Çalışmaların hiçbiri öğrenme üzerinde olumsuz bir etki sunmamıştır. Olumlu etkiler mutlaka teknolojilerin kendisine değil, teknolojilerin nasıl kullanıldığına ve kişinin öğrenmeyi nasıl kavramsallaştırdığına atfedilmiştir.

Dizon ve Thanyawatpokin (2018) ise Facebook ve blogların, İngilizceyi yabancı dil olarak öğrenen Japon öğrencilerin yazma akıcılığı, sözcüksel zenginlik ve sözdizimsel karmaşıklık gibi yazma becerileri üzerindeki etkisini karşılaştırmışlardır. Ayrıca araştırmacılar blog yazmanın ve Facebook'un etkileşim üzerindeki etkisini, yani öğrencilerin sınıf dışında yayınladığı yorumların sayısını incelemişlerdir. Öğrencilerin bu araçları yazılı İngilizce için kullanmaya yönelik tutumları da teknoloji kabul modeline dayalı bir anket aracılığıyla ölçülmüştür. Araştırmaya bir Japon üniversitesindeki 23 öğrenci katılmış ve sınıflarına göre bir Facebook grubu (n=14) ve bir blog grubuna (n=9) ayrılmıştır. Her iki grup da kendi web 2.0

uygulamalarıyla ilgili haftalık rehberli ücretsiz yazılardan oluşan on haftalık bir uygulamaya katılmıştır. Araştırma sonucunda hem blog yazan hem de Facebook gruplarındaki öğrencilerin yazma becerilerinde benzer gelişmeler gösterdiği tespit edilmiştir. Ancak blog yazmanın etkileşimi teşvik etmede daha etkili olduğu görülmüş ve bu grupta yer alan öğrenciler ikinci dil yazımı için blog yazmanın kullanılması konusunda daha olumlu tutumlar göstermişlerdir. Facebook'un öğrencilerin özel Facebook gruplarında olsalar bile dikkatlerinin daha resmi eğitim uğraşlarından uzaklaştırılabileceği bir ortam sunabileceği ve blog yazmanın ikinci dil yazma becerilerini geliştirmek için daha ciddi bir ortamı destekleyebileceği sonucuna varılmıştır.

### ***Web 2.0. Destekli 5E Modeliyle İlgili Araştırmalar***

Alanyazında web 2.0. destekli 5E modeliyle ilgili çok sınırlı sayıda araştırmaya rastlanmıştır. Son yıllarda yapılan araştırmalardan biri Demirezer (2022) tarafından gerçekleştirilmiştir. Demirezer (2022) araştırmasında ‘Hücre ve Bölünmeler’ konusunun web 2.0 destekli öğretiminin öğrencilerin başarılarına, görsel okuryazarlık düzeylerine ve uzamsal görselleştirme becerilerine etkisini incelemiştir. Deneysel çalışmanın uygulamaları dört hafta sürmüştür. Deney gruplarında web 2.0 destekli 5E modeli ile öğretim yapılırken kontrol grubunda ise sadece 5E modeline göre öğretim yapılmıştır. Araştırma sonucunda deney grubunda yapılan öğretiminin öğrencilerin başarıları, görsel okuryazarlık düzeyi ve uzamsal görselleştirme becerileri üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir.

Özpostacı (2022)’nın araştırmasında matematik dersi kapsamında 5E modeli göre planlanan fonksiyon konusunun ilk iki kazanımı web 2.0 araçları ile anlatılmıştır. Araştırma sonunda elde edilen verilerin analizi sonucunda Desmos, Quizziz web 2.0 araçları kullanılarak yapılan canlı derslerin, geleneksel yöntemlerle yapılan derslere göre daha öğrenciler için daha ilgi çekici ve etkili olduğu ortaya çıkmıştır.

Arabacı (2021) araştırmasında 5E modeline dayalı web 2.0 araçları kullanılarak yapılan uygulamaların matematik öğretmen adaylarının matematik dersine yönelik etkinlik tasarımlarında teknolojik pedagojik alan bilgisi, teknolojiye yönelik tutum ve web destekli içerik geliştirme konusundaki özyeterlikleri üzerine etkisini incelemiştir. On haftalık uzaktan eğitim ile yürütülen süreçte öğretmen adaylarına videolar aracılığı ile web 2.0 araçları eğitimi verilmiştir. Öğretmenlerden 5E modeline göre ders planları hazırlamaları ve derste bu planları sunmaları istenmiştir. Araştırmanın sonuçları öğretmen adaylarının öz yeterliliğinin dersin hazırlık ve değerlendirme aşamalarında önemli düzeyde artış gösterdiğini, öğretim teknolojilerine yönelik tutumları ve teknolojik pedagojik alan bilgisi düzeylerinin ise anlamlı bir farklılık göstermediğini ortaya koymuştur. Bununla beraber katılımcılar mesleki

hayatlarında web 2.0 araçlarını kullanma konusunda istekli olup kendilerini bu araçları kullanma konusunda yeterli gördükleri saptanmıştır.

Bir başka araştırma Özenç vd. (2020) tarafından yapılmıştır. Araştırmacılar 5E modeli esas alınarak web 2.0 araçlarıyla geliştirilen etkinliklerin 4. sınıf öğrencilerinin çarpma işlemi başarılarına etkisi incelemişlerdir. Deneysel olarak yürütülen çalışmada başarı açısından denk olan üç gruptan ikisi deney, biri ise kontrol grubu olarak atanmıştır. Deney 1 grubunun matematik derslerinde 5E öğrenme döngüsü modelini temel alan web 2.0 araçlarıyla geliştirilen çarpma etkinlikleri kullanılırken, Deney 2 grubunun matematik derslerinde web 2.0 araçlarıyla geliştirilen çarpma etkinlikleri kullanılmıştır. Kontrol grubu matematik dersi Milli Eğitim Bakanlığı tarafından onaylanan 4. sınıf matematik ders kitabına göre işlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre deney 1, deney 2 ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test başarı puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Deney 1, deney 2 ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanları arasında son test lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Gruplar arasında son test başarı puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu fark deney 1 ile kontrol grubu arasında deney 1 grubu lehine, deney 2 ile kontrol grubu arasında ise deney 2 grubu lehinedir. Deney 1 ve deney 2 grupları arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır.

Bir başka araştırma ise Gürleroğlu (2019) tarafından yapılmıştır. Gürleroğlu (2019) çalışmasında 5E modeliyle birlikte kullanılan web 2.0 araçlarının öğrencilerin fen bilimleri dersi kapsamında 'kuvvet ve enerji' konusuna yönelik başarılarına, motivasyonlarına, tutumlarına ve dijital okuryazarlıklarına etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda ise başarı ve motivasyon açısından gruplar arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Fene yönelik tutum ve dijital okuryazarlık düzeyi açısından ise gruplar arasında anlamlı bir farklılığın bulunmadığı tespit edilmiştir.

### **Alanyazın İnceleme Sonucu**

Alanyazında yukarıda sırasıyla ve farklı başlıklar altında yapılan araştırmalar genel olarak değerlendirildiğinde biyolojinin önemli konularından biri olan 'Dolaşım Sistemi'nin geçmişe olduğu gibi günümüzde de hala öğrenciler tarafından öğrenilmesi zor konular arasında yer almaya devam ettiği görülmektedir. Bu nedenle 'Dolaşım Sistemi' üzerine yapılan araştırmaların çoğunlukla farklı yöntem ve teknikler kullanılarak konunun etkili öğretimine odaklandığı anlaşılmaktadır. Ayrıca yapılan araştırmalar gerek yurt içinde gerekse yurt dışında geniş ölçeklerde yapılmaya devam etmektedir.

Alanyazın taraması sonucu bu araştırmanın temel dayanağı olarak son yıllarda web 2.0 araçlarının öğrenme ortamında kullanımına yönelik ulusal ve uluslararası düzeyde

araştırmaların yoğun bir şekilde yapıldığı dikkati çekmektedir. Söz konusu araştırmalar incelendiğinde öğretmenler, öğretmen adayları ve öğrenciler gibi öğrenme ortamının farklı ve temel öğelerinin araştırmalara dâhil edildiği dikkati çekmektedir. Araştırmalar çoğunlukla web 2.0 araçlarının öğrencilerin başarı düzeyleri ve motivasyonlarını geliştirmeye yönelik olmakla birlikte özyeterlik, kavram yanılgıları gibi farklı unsurları da ele almaktadır. Öte yandan gelişen teknolojiyle birlikte web 2.0 araçlarının öğrenme ortamında kullanımı ve etkilerine yönelik araştırmaların ilerleyen yıllarda da artarak devam edeceği öngörülmektedir. Yanı sıra web 2.0 araçlarıyla desteklenen 5E modeline dayalı öğretimin etkinliğine yönelik araştırmaların sınırlı sayıda olduğu ve ulusal düzeyde yapıldığı dikkati çekmektedir. Ülkemiz öğretim programlarında yapılandırmacı yaklaşımın temel alınması ve 5E modelinin gerek araştırmacılar gerekse öğretmenler tarafından çok sık tercih edilmesi ve bilinmesi web 2.0 araçlarının entegre edildiği farklı öğretim yöntemleri arasında 5E modelinin daha fazla tercih edilmesinde bir etken olarak düşünölmektedir. Dolayısıyla bu araştırmada da öğrenciler tarafından öğrenme güçlüğu çekilen konulardan biri olan 'Dolaşım Sistemi' konusunun, günümüzde oldukça popüler olan web 2.0 araçlarının 5E modeline entegre edilerek öğretiminin yapılmasının, elde edilen sonuçlar dahilinde alanyazına katkı sağlayacağı düşünölmektedir.

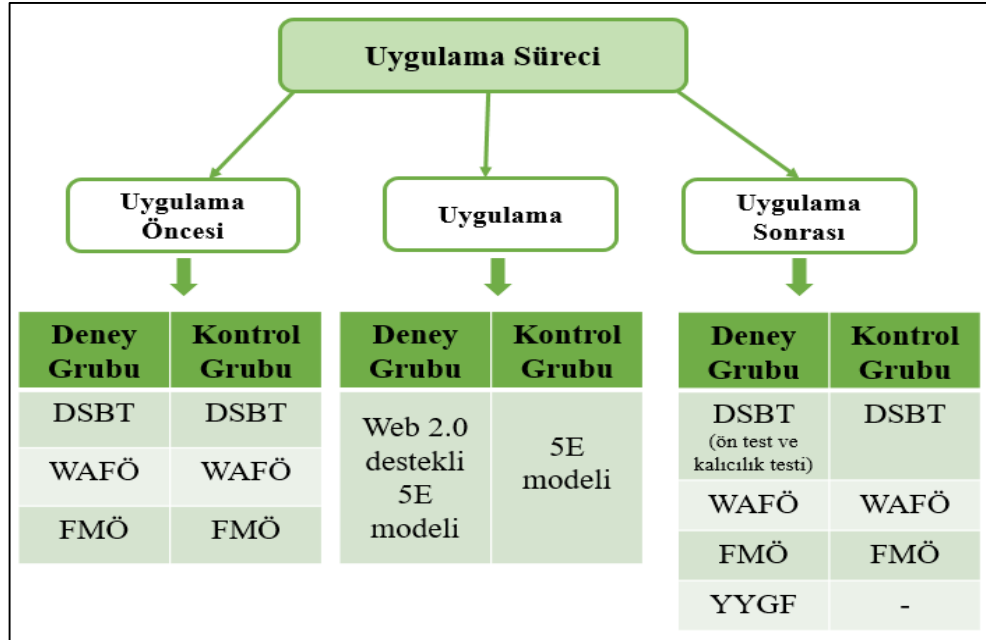
## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### Yöntem

#### Araştırma Yöntemi

Bu araştırma genel çerçevede nicel araştırma yaklaşımı temeline dayanmaktadır. Bununla birlikte araştırmanın uygulamalarında yarı deneysel araştırma deseninden yararlanılmıştır. Yarı deneysel desenler dışsal değişkenlerin etkilerini kontrol etmek için ihtiyaç duyulan gereksinimleri karşılamayan deneysel desenlerdir. Yarı deneysel desenlerde bağımsız değişkenlere müdahale edilirken grup katılımcıları yansız atama olarak belirlenmez. Deneysel sürecin uygulandığı fakat tüm dışsal değişkenlerin kontrol altına alınamadığı bir araştırma desendir (Christensen vd., 2015) . Bununla birlikte denekleri rastgele atamak çoğunlukla imkânsız olduğundan, bu araştırma deseni eğitimde oldukça yaygın ve kullanışlıdır (McMillan & Schumacher, 2010). Araştırmada her iki grupta yapılan uygulama ve etkinliklerin bağımlı değişkenler üzerindeki etkisini incelemek amacıyla yapılan uygulama süreci ve araştırmada kullanılacak veri toplama araçlarının uygulama biçimleri Şekil 2’de gösterilmektedir.

Şekil 2. Araştırmanın Uygulama Süreci



Şekil 2’de görüldüğü üzere uygulama öncesinde deney grubunda DSBT, WAFÖ ve FMÖ ön test ve son test olarak uygulanırken; uygulama sonrası deney grubu öğrencileri ile

YYGF kullanılarak görüşmeler yapılmıştır. Kontrol grubunda ise DSBT ve FMÖ ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca son test uygulamalarından sekiz hafta sonra DSBT kalıcılık testi olarak her iki gruba yeniden uygulanmıştır.

### Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu Erzurum ili Aziziye ilçesinde kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi ile belirlenen bir ortaokulda öğrenim gören 43 (24 kadın, 19 erkek) altıncı sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Örneklem grubuna ait tanıtıcı istatistikler Tablo 1’de gösterilmektedir.

**Tablo 1.** *Araştırmanın Örneklem Grubuna Ait Tanıtıcı İstatistikler*

| Cinsiyet | Deney Grubu |      | Kontrol Grubu |      |
|----------|-------------|------|---------------|------|
|          | f           | %    | f             | %    |
| Kadın    | 11          | 52.4 | 13            | 59.1 |
| Erkek    | 10          | 47.6 | 9             | 40.9 |
| Toplam   | 21          | 48.8 | 22            | 51.2 |

Tablo 1’e göre rastgele atanan iki sınıftan biri deney grubu (11 kadın, 10 erkek), diğeri kontrol grubudur (13 kadın, 9 erkek). Öğrencilerin %48.8’i deney grubunda, %51.2’si ise kontrol grubunda yer almaktadır. Araştırmanın deney ve kontrol gruplarının her ikisinde uygulamalar 2023-2024 eğitim-öğretim dönemi güz yarıyılında yapılmıştır. Uygulamalar aynı zamanda dersin öğretmeni olan araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiş olup MEB’den uygulamalar için gerekli izinler alınmıştır (EK-1). Ayrıca Atatürk Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu’ndan Etik Kurul uygunluk onay belgesi (EK-2) alınmıştır. Diğer taraftan araştırmada kullanılan ve başka araştırmacılar tarafından geliştirilen Web 2.0 Araçlarına Yönelik Farkındalık Ölçeği (WAFÖ) ile Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği (FMÖ)’nin yazarlarından da gerekli izinler alınmış olup, yazar onayları EK-3’te sunulmuştur.

### Veri Toplama Araçları

Araştırmanın deneysel aşamasında deney (web 2.0 destekli 5E modeli) ve kontrol grubunda (5E modeli) uygulanan öğretim yöntemleri bağımsız değişken olarak ele alınırken; öğrencilerin başarı düzeyleri ve kalıcılık düzeyleri, web 2.0 araçlarına yönelik farkındalık düzeyleri ile fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeyleri bağımlı değişkenler olarak ele alınmaktadır. Uygulanan yöntemin iki grubun bağımlı değişkenleri arasında anlamlı düzeyde bir farklılık oluşturup oluşturmadığını ölçmek amacıyla Dolaşım Sistemi Başarı Testi (DSBT), Web 2.0 Araçlarına Yönelik Farkındalık Ölçeği (WAFÖ), Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği

(FMÖ) ile Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu (YYGF) veri toplama araçları olarak kullanılmış ve bu ölçme araçları aşağıda sırasıyla tanıtılmıştır:

### ***Dolaşım Sistemi Başarı Testi (DSBT)***

Bilindiği üzere öğrencilerin başarı düzeylerinin tespitinde çoktan seçmeli testler sıklıkla tercih edilmektedir. Diğer taraftan ülkemizde 2018 yılında güncellenen öğretim programı dikkate alındığında, altıncı sınıf düzeyinde ele alınan Dolaşım Sistemi konusuna yönelik güncellenen öğretim programının kazanımları ile uyumlu başarı testlerinin geliştirilmesi bir gereklilik halini almaktadır. Alanyazın incelendiğinde Gülbahar (2023) tarafından yapılan tez çalışmasında bu konuda bir başarı testinin geliştirildiği görülmektedir. Ancak testin geliştirilme süreci incelendiğinde testteki maddelerin (soruların) öğretim programındaki kazanımlara dağılımı belirtilmez iken, diğer taraftan yenilenmiş Bloom Taksonomisindeki yeri de incelenmemiştir.

Alanyazında ölçme ve değerlendirme sınavlarında öğrencileri ezberlemeye yönelten ölçme araçlarından ziyade, kavrama ve anlamaya yönelik özelliklerini ölçecek araçların tercih edilmesi gerektiği önerilmektedir. Bu noktada yenilenmiş Bloom Taksonomisi farklı düşünme aşamalarının sıralandığı bir sınıflandırma olarak karşımıza çıkmaktadır (Gündüz, 2009). Taksonomi bir öğretimin sonucunda öğrencilerden beklenen kazanımların sınıflandırılmasına imkân sağlayan bir yaklaşımdır (Bümen, 2006). Dolayısıyla altıncı sınıf Dolaşım Sistemi konusunda 2018 yılı fen bilimleri dersi öğretim programının kazanımları ile uyumlu, Yenilenmiş Bloom Taksonomisini dikkate alan yeni bir başarı testinin geliştirilmesine ihtiyaç olduğu söylenebilir. Dolayısıyla bu çalışmada geliştirilen DSBT, MEB altıncı sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı dikkate alınarak geliştirilmiştir.

DSBT'nin geliştirilme süreci alanyazında birçok çalışmada öngörülen test geliştirme basamakları dikkate alınarak sürdürülmüştür. Bu çalışmada izlenen test geliştirme basamakları Haladyna (1997) ile Kızıkan ve Bektaş'ın (2018) çalışmalarında kullanılan basamaklara (testin amacını belirleme, test kapsamını belirleme, test maddelerinin hazırlanması ve puanlama işlemlerinin belirlenmesi, test maddelerinin gözden geçirilmesi, testin deneme formunun hazırlanması, pilot uygulama ve madde analizi yapılarak teste son şeklinin verilmesi) benzer şekilde yapılmıştır. Buna göre test geliştirme sürecinin izlenen basamaklar ve yapılan işlemler aşağıda sunulmuştur:

#### **Testin Amacının ve Kapsamının Belirlenmesi.**

Araştırmada geliştirilecek olan DSBT'nin amacı altıncı sınıf vücudumuzdaki sistemler ünitesinde yer alan 'Dolaşım Sistemi' konusuna yönelik öğrenci başarı düzeyini belirlemektir.

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'na göre 'Dolaşım Sistemi' konusuna yönelik beş kazanım bulunmaktadır (MEB, 2018). Bunlar:

- (1) F.6.2.3.1. Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini model kullanarak açıklar.
- (2) F.6.2.3.2. Büyük ve küçük kan dolaşımını şema üzerinde inceleyerek bunların görevlerini açıklar.
- (3) F.6.2.3.3. Kanın yapısını ve görevlerini tanımlar.
- (4) F.6.2.3.4. Kan grupları arasındaki kan alışverişini ifade eder.
- (5) F.6.2.3.5. Kan bağışının toplum açısından önemini değerlendirir.

Yukarıdaki kazanımlara ek olarak 'Dolaşım Sistemi' konusu ile ilgili kavratılması beklenen bazı temel konu ve kavramlara da altıncı sınıf öğretim programında yer verilmektedir (dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organlar, kalbin yapısı ve görevi, kan damarları, büyük ve küçük kan dolaşımı, kan grupları, kan bağıışı, dolaşım sistemi). Dolayısıyla DSBT, öğretim programında yer verilen kazanımlar ve kavramlar dikkate alınarak geliştirilmiştir.

#### **Alanyazın Tarama ve Test Maddelerini Belirleme.**

2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan kazanımlar incelenerek testin kapsamı belirlendikten sonra araştırmacılar tarafından kapsamlı bir alanyazın taraması yapılmıştır. Bu süreçte ilgili kaynaklar (ders kitabı, test kitapları, internet kaynakları vb.) incelenerek altıncı sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki (MEB, 2018) yer alan Dolaşım Sistemi konusuna yönelik çoktan seçmeli toplam 22 madde hazırlanmıştır.

#### **DSBT'nin Deneme Formunun Hazırlanması ve Uzman Görüşüne Başvurma.**

Araştırmada daha önce ifade edildiği gibi ilgili alanyazın taraması sonrasında Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki kazanımlarla uyumlu ve her biri dört seçenekli toplam 22 adet çoktan seçmeli soru (madde) hazırlanmıştır. Alanyazında test geliştirme süreci ile ilgili olarak kapsam geçerliğine bakılması mutlaka yapılması gereken uygulamalardan biridir (Tunç & Kılınç Alpat, 2015). Zira ölçme aracındaki soruların ilgili konunun kapsamını ne derece temsil ettiği mutlaka dikkate alınması gereken bir husustur. Testin kapsam geçerliğinin incelenmesinde sıklıkla başvurulanan yöntemlerden biri uzman görüşünün alınmasıdır (Çalık & Ayas, 2003; Treagust, 1988). Bunun için 22 madde içeren DSBT'nin taslak formu beş akademisyen (iki biyoloji eğitimi, üç fen bilgisi eğitimi) ve bir fen bilimleri ders öğretmeni olmak üzere toplam altı uzmanın görüşlerine sunulmuştur. Uzman görüşler sonrası test dil, kapsam, görünüş, bilimsel içerik, öğrenci düzeyine uygunluk, anlaşılabilirlik özellikleri açısından

incelenerek teste son şekli verilmiştir. Uzman görüşleri sonrası düzeltilen örnek bir test maddesi Şekil 3’te gösterilmektedir.

**Şekil 3. Uzman Görüşlerine Göre Düzeltme Yapılan Örnek Bir Test Maddesi**

## Uzman Görüşü Öncesi

Aşağıdaki kalp modeline göre numaralı bölümlerin ismi hangi seçenekte doğru verilmiştir?

|    | 1            | 2            | 3            | 4            |
|----|--------------|--------------|--------------|--------------|
| A) | Sağ kulakçık | Sağ karıncık | Sol kulakçık | Sol karıncık |
| B) | Sağ karıncık | Sol kulakçık | Sol karıncık | Sağ kulakçık |
| C) | Sol kulakçık | Sol karıncık | Sağ kulakçık | Sağ karıncık |
| D) | Sağ karıncık | Sol kulakçık | Sağ kulakçık | Sol karıncık |

## Uzman Görüşü Sonrası

Aşağıdaki kalp modeline göre numaralı bölümlerin ismi hangi seçenekte doğru verilmiştir?

|    | 1              | 2              | 3              | 4              |
|----|----------------|----------------|----------------|----------------|
| A) | Sağ üst odacık | Sağ alt odacık | Sol alt odacık | Sol üst odacık |
| B) | Sağ alt odacık | Sol üst odacık | Sol alt odacık | Sağ üst odacık |
| C) | Sol üst odacık | Sol alt odacık | Sağ üst odacık | Sağ alt odacık |
| D) | Sağ alt odacık | Sol üst odacık | Sağ üst odacık | Sol alt odacık |

Şekil 3’de gösterildiği gibi uzman görüşü öncesi hazırlanan maddede doğru cevap A seçeneği olarak belirtilmesine rağmen A seçeneğindeki 3 ve 4 numaralı bölgelerin yanlış gösterildiği ve dolayısıyla A seçeneğinin doğru cevap olabilmesi için 3 numaralı bölgenin sol kulakçık, 4 numaralı bölgenin ise sol karıncık olması gerekmektedir. Diğer taraftan öğretim programında kulakçık ve karıncık terimleri yerine alt ve üst odacık terimleri kullanıldığından, tüm seçeneklerde kulakçık/karıncık terimleri yerine alt/üst odacık terimleri kullanılmıştır.

Araştırmada kapsam testin geçerliği için uzman görüşüne ek olarak Yenilenmiş Bloom Taksonomisine göre belirtke tablosu hazırlanarak aynı uzmanlar tarafından maddelerin analizi yapılmıştır. Böylece testteki 22 adet maddenin Bloom Taksonomisinde bilişsel alanın hangi basamağına girdiği tespit edilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2 incelendiğinde 22 maddeden yedisi hatırlama, sekizi anlama, biri uygulama ve altısı çözümleme basamağındadır.

**Tablo 2.** *DSBT'nin Taslak Formundaki Maddelere Ait Belirtke Tablosu*

| Kazanım                                                                               | Hatırlama  | Anlama              | Uygulama | Çözümleme     | Değerlendirme | Yaratma |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------|----------|---------------|---------------|---------|
| Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini model kullanarak açıklar.  | M1, M2, M4 | M3, M6, M9, M10     | -        | M8            | -             | -       |
| Büyük ve küçük kan dolaşımını şema üzerinde inceleyerek bunların görevlerini açıklar. | -          | M5, M6, M7, M9, M10 | -        | M8            | -             | -       |
| Kanın yapısını ve görevlerini tanımlar.                                               | M11, M15   | -                   | -        | M12, M13, M14 | -             | -       |
| Kan grupları arasındaki kan alışverişini ifade eder.                                  | M16        | M19                 | M18      | M17, M21      | -             | -       |
| Kan bağışının toplum açısından önemini değerlendirir.                                 | M20        | M19, M22            | -        | M21           | -             | -       |

### **DSBT'nin Pilot Uygulaması.**

Araştırmanın kapsam geçerliği çalışmaları sürecinde uzman görüşleri doğrultusunda son şekli verilen taslak başarı testinin, madde analizi ve güvenirlik analizi aşamasına geçilmiştir. Bryman ve Cramer (2001)'e göre örneklem sayısı ölçekteki madde sayısının en az beş katı olmalıdır. Bu nedenle Erzurum ili Aziziye ilçesinde kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi ile belirlenen iki ortaokulda öğrenim gören 128 yedinci sınıf öğrencisi pilot uygulamalar için seçilmiştir. 'Dolaşım Sistemi' konusu altıncı sınıfta işlendiğinden, test geliştirme sürecinde konuyu daha önce işlemiş olan yedinci sınıf öğrencilerine ihtiyaç duyulmuştur. Buna göre DSBT'nin pilot uygulamasının yapıldığı iki okuldan birinde 87 (41 kadın, 46 erkek) diğerinde ise 41 (24 kadın, 17 erkek) öğrenci toplam 128 (65 kadın, 63 erkek) yedinci sınıf öğrencisi çalışmaya dâhil edilmiştir. Buna göre DSBT'nin pilot uygulamalarına katılan öğrencilerin %50.8'i kadın, %49.2'si erkektir.

Araştırmada taslak başarı testi 128 öğrenciye bir ders saati süresinde uygulanmıştır. Sonrasında ise öğrencilerden elde edilen verilere madde analizi yapılmıştır. Madde analizi için madde güçlük ve madde ayırt edicilik indeksleri hesaplanmıştır (Tablo 3).

**Tablo 3. DSBT'ne Ait Madde Analizi Sonuçları**

| Madde no      | pj          | rj          | Madde no | pj   | rjx         |
|---------------|-------------|-------------|----------|------|-------------|
| 1             | 0.81        | 0.66        | 12       | 0.59 | 0.51        |
| 2             | 0.69        | 0.58        | 13       | 0.70 | 0.56        |
| 3             | 0.80        | 0.65        | 14       | 0.79 | 0.63        |
| 4             | 0.58        | 0.51        | 15       | 0.58 | 0.46        |
| 5             | 0.78        | 0.63        | 16       | 0.41 | 0.36        |
| 6             | 0.83        | 0.66        | 17       | 0.39 | 0.36        |
| 7             | 0.72        | 0.59        | 18       | 0.44 | <b>0.29</b> |
| 8             | <b>0.23</b> | <b>0.12</b> | 19       | 0.55 | 0.51        |
| 9             | 0.77        | 0.62        | 20       | 0.34 | 0.35        |
| 10            | 0.89        | 0.68        | 21       | 0.54 | 0.59        |
| 11            | 0.80        | 0.64        | 22       | 0.47 | 0.34        |
| Testin Geneli |             |             |          | 0.65 | 0.54        |

Rao vd. (2016) ve Deborah vd.'ne (2021) göre çoktan seçmeli testlerde  $pj > \%70$  olan maddeler 'kolay',  $0.30 < pj < 70$  orta güçlükte ve  $pj < 0.30$  olan maddeler ise 'zor' olarak sınıflandırılmaktadır. Diğer taraftan  $rj \leq 0.30$  olan maddeler zayıf düzeyde ayırt edici iken;  $0.30 < rj \leq 0.39$  iyi düzeyde,  $rj > \%39$  olan maddeler ise mükemmel düzeyde ayırt edici olarak sınıflandırılmaktadır. Tablo 3'teki madde analizi sonuçlarına bakıldığında bir maddeler (M8) ait madde güçlük indeksi zor kategorisine girmiştir. Dokuz sorunun madde güçlük indeksi değeri ise çok kolay kategorisinde değerlendirilmiştir. Diğer soruların tamamı orta güçlüktedir.

Testteki maddelerin madde ayırt ediciliği incelendiğinde iki maddeye (M8, M18) ait madde ayırt edicilik indeksi değeri zayıf kategorisine girmiştir. Bununla beraber dört madde iyi düzeyde, kalan maddelerin tamamı mükemmel düzeyde ayırt edici kategorisinde değerlendirilmiştir. Bu bulgular ışığında iki maddenin (M8, M18) testten çıkarılmasına karar verilmiştir. Geriye kalan 20 maddeye ait madde güçlük indeksi ortalaması 0.65, ortalama madde ayırt ediciliği ise 0.54 olarak hesaplanmıştır. 20 madde içeren teste ait in KR-20 güvenirlik katsayısı ise 0.71'dir. Topal vd. (2008) grup karşılaştırmalarında kullanılan testler için 0.6-0.8 aralığındaki KR-20 değerinin testin güvenirliğini sağlamada yeterli olduğunu ifade etmektedir. Buna göre bu araştırmada geliştirilen testin güvenilir olduğu söylenebilir.

Analiz sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde DSBT'nin orta güçlükte ve mükemmel düzeyde ayırt edici olan güvenilir bir test olduğu söylenebilir. Madde analizi sonrası testte bırakılan 20 madde yeniden numaralandırılarak teste son şekli verilmiştir. Testin nihai formunda yer alan maddelerin Yenilenmiş Bloom taksonomisine göre dağılımı ise Tablo 4'te gösterilmektedir.

Tablo 4 incelendiğinde 20 maddeden yedisi hatırlama, sekizi anlama ve beşi çözümleme basamağındadır. Testin nihai formu EK-4’te verilmiştir.

**Tablo 4. Yirmi Maddelik Nihai Testteki Maddelere Ait Belirtke Tablosu**

| Kazanım                                                                                          | Madde no* | Bloom taksonomisi |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|
| F.6.2.3.1. Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini model kullanarak açıklar.  | M1        | Hatırlama         |
|                                                                                                  | M2        | Hatırlama         |
|                                                                                                  | M3        | Anlama            |
|                                                                                                  | M4        | Hatırlama         |
|                                                                                                  | M6        | Anlama            |
|                                                                                                  | M8        | Anlama            |
|                                                                                                  | M9        | Anlama            |
| F.6.2.3.2. Büyük ve küçük kan dolaşımını şema üzerinde inceleyerek bunların görevlerini açıklar. | M5        | Anlama            |
|                                                                                                  | M6        | Anlama            |
|                                                                                                  | M7        | Anlama            |
|                                                                                                  | M8        | Anlama            |
|                                                                                                  | M9        | Anlama            |
| F.6.2.3.3. Kanın yapısını ve görevlerini tanımlar.                                               | M10       | Hatırlama         |
|                                                                                                  | M11       | Çözümleme         |
|                                                                                                  | M12       | Çözümleme         |
|                                                                                                  | M13       | Çözümleme         |
|                                                                                                  | M14       | Hatırlama         |
| F.6.2.3.4. Kan grupları arasındaki kan alışverişini ifade eder.                                  | M15       | Hatırlama         |
|                                                                                                  | M16       | Çözümleme         |
|                                                                                                  | M17       | Anlama            |
|                                                                                                  | M19       | Çözümleme         |
| F.6.2.3.5. Kan bağışının toplum açısından önemini değerlendirir.                                 | M17       | Anlama            |
|                                                                                                  | M18       | Hatırlama         |
|                                                                                                  | M19       | Çözümleme         |
|                                                                                                  | M20       | Anlama            |

\* Bazı maddeler birden fazla kazanıma girmiştir

### **Web 2.0 Araçlarına Yönelik Farkındalık Ölçeği (WAFÖ)**

Web 2.0 Araçlarına Yönelik Farkındalık Ölçeği (WAFÖ) orijinal olarak Arslan ve Görgülü Arı (2021) tarafından geliştirilmiştir. Bu süreçte Arslan ve Görgülü Arı (2021) tarafından öncelikle ölçekte yer alan ifadelerin öğretmenler ve dil uzmanları tarafından kontrolü sağlanmıştır. Sonrasında ise 5’li Likert tipte hazırlanan 54 maddelik taslak ölçeğin pilot uygulaması yapılmıştır. Pilot uygulamalarda 310 ortaokul öğrencisinden toplanan veriler SPSS ve Lisrel programlarında analiz edilmiştir.

Ölçeğin yapı geçerliliği açımlayıcı faktör analizi (AFA) ve doğrulayıcı faktör analizi (DFA) ile hesaplanırken, ölçeğin güvenilirliği ise Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısı hesaplanarak ortaya konulmuştur. AFA analizi sonucunda ölçeğin toplam 27 madde ve üç faktörden (bilme, algılama, duygu) oluştuğu tespit edilmiştir. WAFÖ’nin alt boyutlarının her biri için örnek maddelere Tablo 5’te yer verilmiştir.

**Tablo 5. WAFÖ'nin Faktörleri ve Güvenirlik Katsayıları**

| Alt Boyutlar    | Örnek Madde                                                                           | Cronbach Alpha |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Bilme           | Web 2.0 araçlarının gelişen teknolojinin bir sonucu olarak karşına çıktığını bilirim. | 0.926          |
| Algılama        | Web 2.0 araçlarının, sınıfta aktif katılım ortamı oluşturduğunu düşünürüm.            | 0.902          |
| Duygu           | Web 2.0 araçlarının kullanımının grup çalışmalarına fayda sağladığını düşünürüm       | 0.780          |
| WAFÖ'nin Geneli |                                                                                       | 0.929          |

Arslan ve Görgülü Arı (2021) tarafından WAFÖ'nin Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısı ise 0.929 olarak hesaplanmış ve böylece ölçeğin oldukça güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Zira Özdamar'ın (2004) belirttiği gibi Cronbach Alfa için 0.60 ve üzeri katsayılar, ölçek maddeleri arasında iyi düzeyde güvenirliliğin ve yüksek tutarlılığın göstergesidir. WAFÖ EK-5'te sunulmuştur.

### **Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği (FMÖ)**

Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği (FMÖ) orijinal olarak Kaplan vd. (2021) tarafından ortaokul öğrencilerine uygulanarak geliştirilmiştir. Kaplan vd. (2021) tarafından ölçeğin geliştirilme sürecinde “Sosyal Bilişsel Teori” temel alınarak, öğrencilerin fen bilimlerine yönelik motivasyon düzeylerini belirlemek amacıyla öncelikle 5’li Likert tipte 54 madde içeren bir taslak ölçek hazırlanmıştır. Uzman kontrolü ve düzeltmeleri sonrasında ölçek 386 öğrenciye uygulanarak ölçeğin yapı geçerliliği açılımlı faktör analizi (AFA) ve doğrulayıcı faktör analizi (DFA) test edilmiştir. Ölçeğin güvenirliliği ise Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısına hesaplanarak ortaya konulmuştur. AFA analizi sonucunda toplam 3 adet olumsuz 18 adet olumlu olmak üzere toplam 21 madde ve dört faktörden oluşan yapının DFA analizi ile doğrulanmıştır. Buna göre ikinci ve dördüncü faktördeki maddelerin özyeterlilik, birinci faktördeki maddelerin öz kararlılık ve üçüncü faktördeki maddelerin ise içsel motivasyonla ilgili olduğu belirlenmiştir (Tablo 6).

**Tablo 6. FMÖ'nin Faktörleri ve Güvenirlik Katsayıları**

| Alt Boyutlar   | Örnek Madde                                                        | Cronbach Alfa |
|----------------|--------------------------------------------------------------------|---------------|
| Faktör 1       | Fen bilimlerinin yaşantımın bir parçası olduğuna inanırım.         | *             |
| Faktör 2       | Fen bilimlerini öğrenmemi sağlayacak yöntemler kullanmayı isterim. | *             |
| Faktör 3       | Fen ödevlerimi yapma konusunda kendime güvenmem.                   | *             |
| Faktör 4       | Fen Bilimleri dersinde verilen ödevleri yapmak isterim.            | *             |
| FMÖ'nin Geneli |                                                                    | 0.93          |

\* Ölçeği geliştiren araştırmacılar tarafından bu değerlere çalışmada yer verilmemiştir.

Kaplan vd. (2021) tarafından FMÖ'nin Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısı ise 0.93 olarak hesaplanmış ve böylece ölçeğin oldukça güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır. FMÖ EK-6'da sunulmuştur.

### ***Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu (YYGF)***

Yarı yapılandırılmış görüşmeler, bireyin kendisine yöneltilen sorular hakkındaki düşüncelerini, ele alınan konuya ilişkin duyguları ve tutumlarının nasıl şekillendiği ve bunun yanı sıra görüşlerini şekillendiren faktörler hakkında bilgi toplayabilmek amacıyla kullanılabilir (Ekiz, 2015). Dolayısıyla bu araştırmada deney grubundaki öğrencilerin web 2.0 destekli 5E modeli ve web 2.0 araçlarına yönelik görüşlerini tespit etmek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşmelerden yararlanılmıştır. Bu amaçla araştırmacı tarafından uzman görüşü (bir fen bilimleri öğretmeni ve bir biyoloji eğitimi alanında akademisyen) alınarak yedi adet açık uçlu soru içeren yarı yapılandırılmış görüşme formu (YYGF) hazırlanmıştır (EK-7). Öğretim sonunda toplanan nicel verileri desteklemek amacıyla deney grubundaki öğrenciler arasından gönüllü olarak araştırmaya katılan altı öğrenciyle (5 kadın, 1 erkek) görüşmeler yapılmış ve bulgular nitel olarak incelenmiştir.

### **Uygulama Süreci**

Araştırmanın uygulama süreci öncelikle ölçme araçlarının (DSBT, WAFÖ, FMÖ) her iki gruba ön test olarak uygulanmasıyla başlamıştır. Ön testler uygulandıktan sonra deney ve kontrol gruplar uygulamalar ve yapılacak etkinlikler hakkında bilgilendirilmiştir. Uygulama sürecinde Dolaşım Sistemi konusu deney grubunda Web 2.0 destekli 5E modeline göre işlenirken kontrol grubunda 5E modeline ile işlenmiştir. Dolaşım Sistemi konusunun öğretim programında belirtilen dört haftalık (haftada 4 saat) süre içerisinde öğretimi tamamlandıktan sonra aynı ölçme araçları her iki gruba son test olarak uygulanmış, ayrıca son testlerden sekiz hafta sonra DSBT deney grubu öğrencilerine kalıcılık testi olarak yeniden uygulanmıştır. Diğer taraftan, deney grubundaki öğrencilerin web 2.0 destekli 5E modeline dayalı öğretim hakkındaki görüşlerini almak amacıyla gönüllü altı öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Ölçme araçlarının ön test ve son test uygulamaları için birer hafta ayrılmıştır.

### ***Deney Grubundaki Uygulama Süreci***

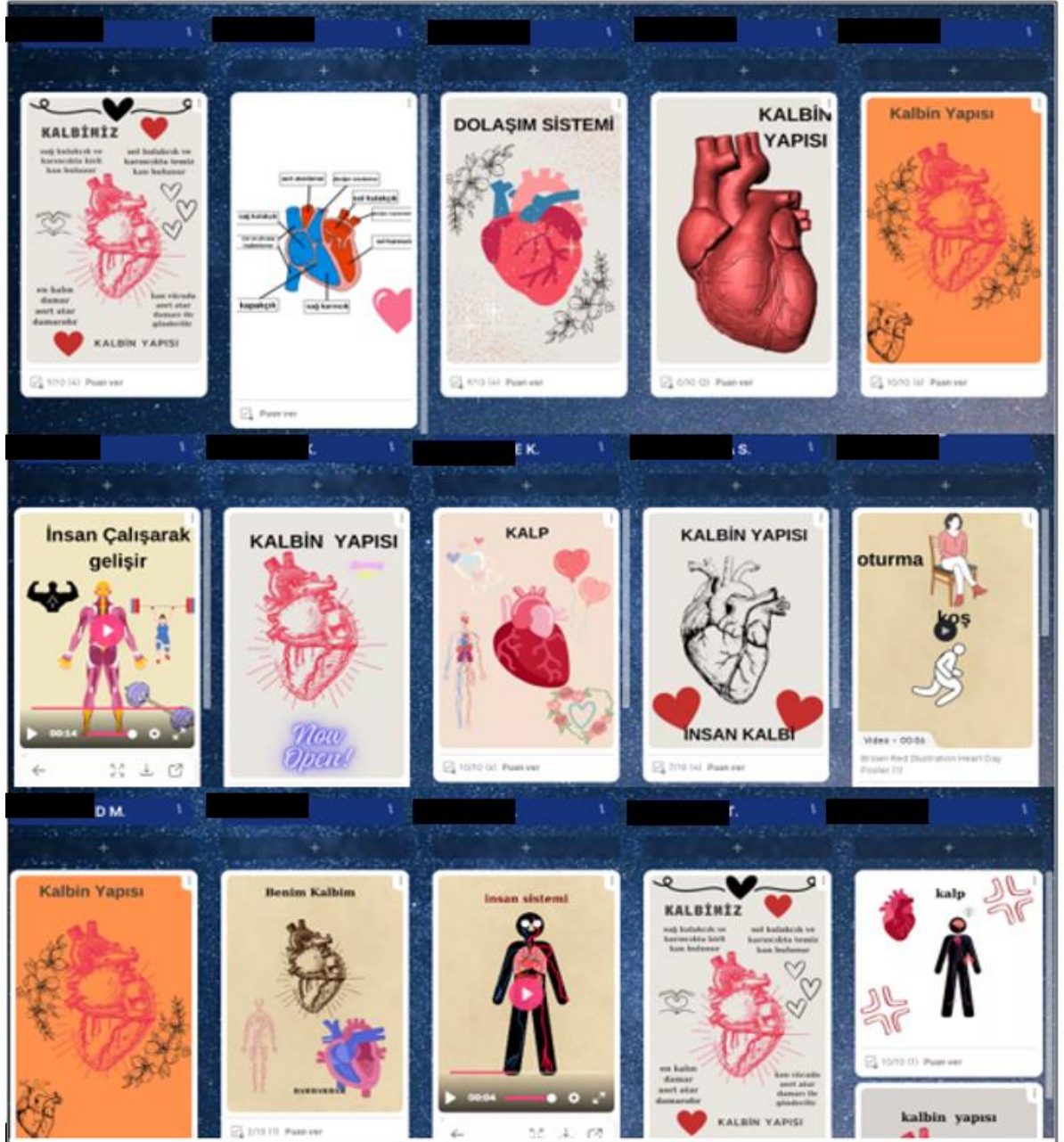
#### **Birinci Hafta.**

Girme basamağında öğrencilerden Google dokümanlar adlı web 2.0 aracıyla bağlantıda (EK-8a) paylaşılan hikâye metnini okumaları ve daha sonra metnin altındaki sorulara verdikleri

cevapları Google dokümanlar web 2.0 aracıyla göndermeleri istenmiştir. Öğrencilerin hazırbulunuşluk seviyeleri ölçüldükten sonra etkinlik 1 aşamasına geçilmiştir.

Etkinlik 1 aşamasında Postermymwall ve Canva aracıyla dolaşım sistemi yapı ve organlarını gösteren bir afiş hazırlanmış ve diğer öğrencilerle Padlet üzerinden paylaşılmıştır (EK-8b). Daha sonra afiş üzerinde dolaşım yapı ve organları, öğretmen rehberliğinde sınıf arkadaşlarıyla birlikte tartışmaları sağlanmıştır (Şekil 4).

**Şekil 4. Deney Grubu Öğrencilerinin Afiş Çalışmaları**



Etkinlik 2 aşamasında girme basamağının son çalışması olan bağlantıdaki (EK-8c) video izletilmiştir. Keşfetme basamağında Etkinlik 3 yapılmıştır. Bu etkinlikte kalbin yapısı ile ilgili görsel öğrenciler tarafından boyanmıştır. Böylece öğrencilerin sürece aktif katılımları

sağlanarak kalbin yapısı, oksijenlenmiş ve oksijenlenmemiş kan ve bu kanın taşındığı damarları ayırt edebilmeleri sağlanmıştır. Bu etkinliklerde ayrıca artırılmış gerçeklik Quiver web 2.0 uygulamasıyla kalbin 3 boyutlu yapısı incelenmiştir (Şekil 5).

**Şekil 5.** Kalbin Boyanması ve Quiver Web 2.0 Uygulaması İle Gözlenmesi



### **İkinci Hafta.**

Açıklama basamağında dolaşım sistemi yapı ve organları hakkında Canva web 2.0 aracıyla hazırlanmış sunu ile ilgili soru cevap etkinliği yapılmıştır. Öğretmenin Canva web 2.0 aracıyla gönderdiği sunuyu (EK-8d) okul dışında esnek saatlerde de öğrencilerin incelemeleri sağlanmıştır. Dolaşım sistemi sunumunu inceledikten sonra sınıfta yöneltilen çeşitli sorularla öğrencilerin cevap vermeleri sağlanarak bir tartışma ortamı sağlanmıştır.

Derinleştirme basamağında Etkinlik 4 yapılarak konunun daha derinlemesine irdelenmesi sağlanmıştır. YouTube web 2.0 aracıyla alanında uzman kişilerin nabzın nasıl ölçüldüğü hakkında videolar (EK-8e) izletilmiş ve öğrendiklerini arkadaşlarının nabzını ölçerek

uygulamaları öğrencilerden istenmiştir. Sonrasında ise yöneltilen çeşitli sorulara öğrencilerin cevap vermeleri sağlanarak bir tartışma ortamı yaratılmıştır. Etkinlik 5'te Wordwall adlı web 2.0 aracıyla büyük ve küçük dolaşım sistemiyle ilgili eğitsel oyun oynatıldı. Etkinlik 5'te yapılan uygulamalar şu şekildedir:

- Küçük kan dolaşımının izlediği yolu bulunuz (EK-8f).
- Büyük kan dolaşımının yolunu bulunuz (EK-8g).

Değerlendirme aşamasında Bubbl.us web 2.0 aracıyla hazırlanmış kavram haritası (EK-8h) ile ilgili soru cevap etkinliğiyle ikinci hafta tamamlanmıştır. Açıklama, derinleştirme ve değerlendirme basamağında yapılan uygulama sürecinden örnek bir kesit Şekil 6'da verilmiştir.

**Şekil 6. Açıklama, Derinleştirme ve Değerlendirme Basamağında Yapılan Çalışmalar**

Şekil 6, öğrencilerin ders çalışırken kullandıkları dijital araçları ve el yazmalarını göstermektedir. Üst kısımda, Wordwall ve Bubbl.us web 2.0 araçları ile hazırlanmış etkinlikler ve kavram haritası yer almaktadır. Alt kısımda, öğrencilerin bilgisayarlar önünde oturup bu etkinlikleri yaptıkları fotoğraflar yer almaktadır.

**Wordwall Etkinliği:**

1. Dolaşım sisteminin görevleri nelerdir? Kan pompalar. Kanı damarlar sayesinde hücrelere kadar taşır.

2. Dolaşım sisteminin yapı ve organları nelerdir? Görevlerini açıklayınız. Kalp: Kan pompalar. Kanı hücrelere basın ve oksijen sağlar. Damarlar: Kanı hücrelere taşır.

3. Atardamar, toplardamar ve kalıl damarların görevleri nelerdir? Karşılaştırınız. Atardamar: Kanı kalpten organlara taşıyan damar. Toplardamar: Kalbe kan getiren damar. Kalıl damarlar: Atardamarlarla toplardamarların birbirine bağlar.

**Bubbl.us Kavram Haritası:**

1. Küçük kan dolaşımının izlediği yolu bulunuz. <https://www.bubbl.us/545521132>

2. Büyük kan dolaşımının yolunu bulunuz. <https://www.bubbl.us/545521132>

**Kavram Haritası:**

KALP (Sol Kalp, Sağ Kalp) - Kan - Damarlar (Atardamar, Toplardamar) - Hücreler - Kalp

**Öğrenci Fotoğrafları:**

Üç fotoğraf, öğrencilerin bilgisayarlar önünde oturup Wordwall ve Bubbl.us etkinliklerini yaptıklarını göstermektedir.

### Üçüncü Hafta.

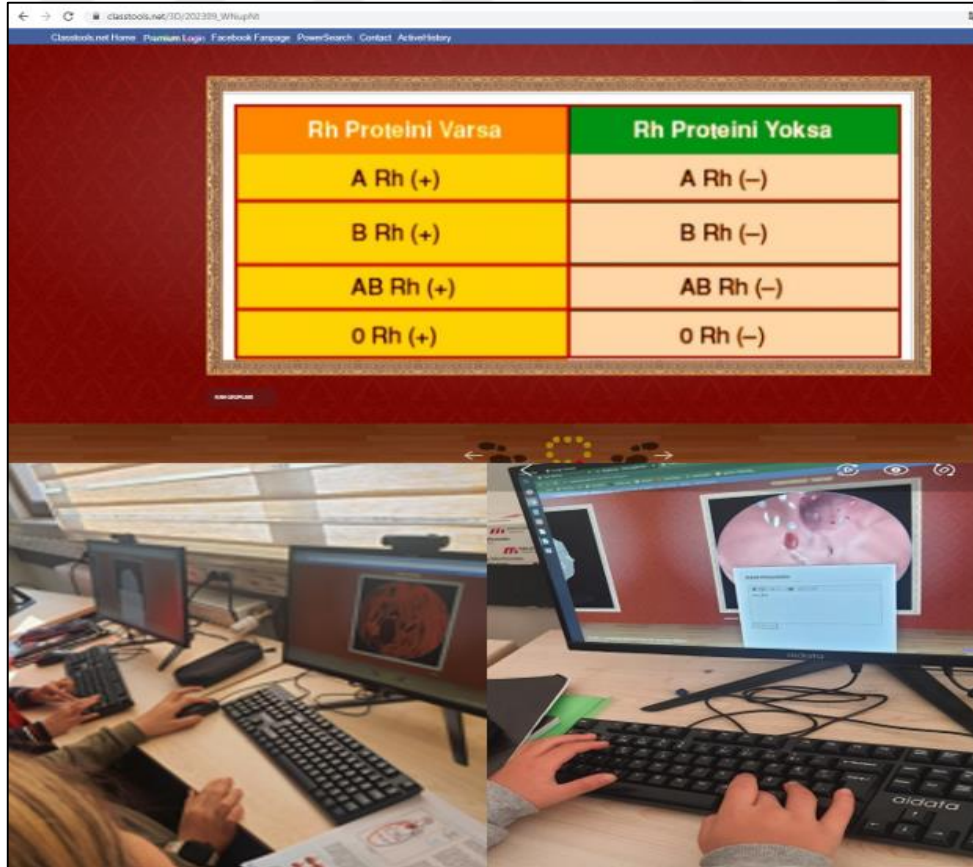
Girme basamağında Mentimeter web 2.0 aracıyla hazırlanan “Kanın yapısından neler bulunur?” sorusu öğrencilere sorulmuş ve beyin fırtınası yapılmıştır. Daha sonra soruya verilen cevaplardan bir kelime bulutu oluşturulmuştur (EK-8I). Kelime bulutu Şekil 7’de gösterilmektedir.

Şekil 7. Mentimeter Web 2.0 Aracıyla Yapılan Bir Etkinlik



Keşfetme basamağında (EK-8j) bağlantısında bulunan Classtolls web 2.0 aracıyla hazırlanan kanın yapısı ile ilgili oluşturulmuş sanal sergiyi öğrencilerin ziyaret etmesi ve kendilerinin de eklemeler yapması istenmiştir (Şekil 8). Mikroskopta inceledikleri kanın yapısı ile sanal sergide gözlemledikleri arasında bağlantı kurmaları beklenmiştir. Bir sonraki derste kanın yapısıyla ilgili video bağlantısı öğrencilere gönderilerek video hakkında sorular sorulmuştur.

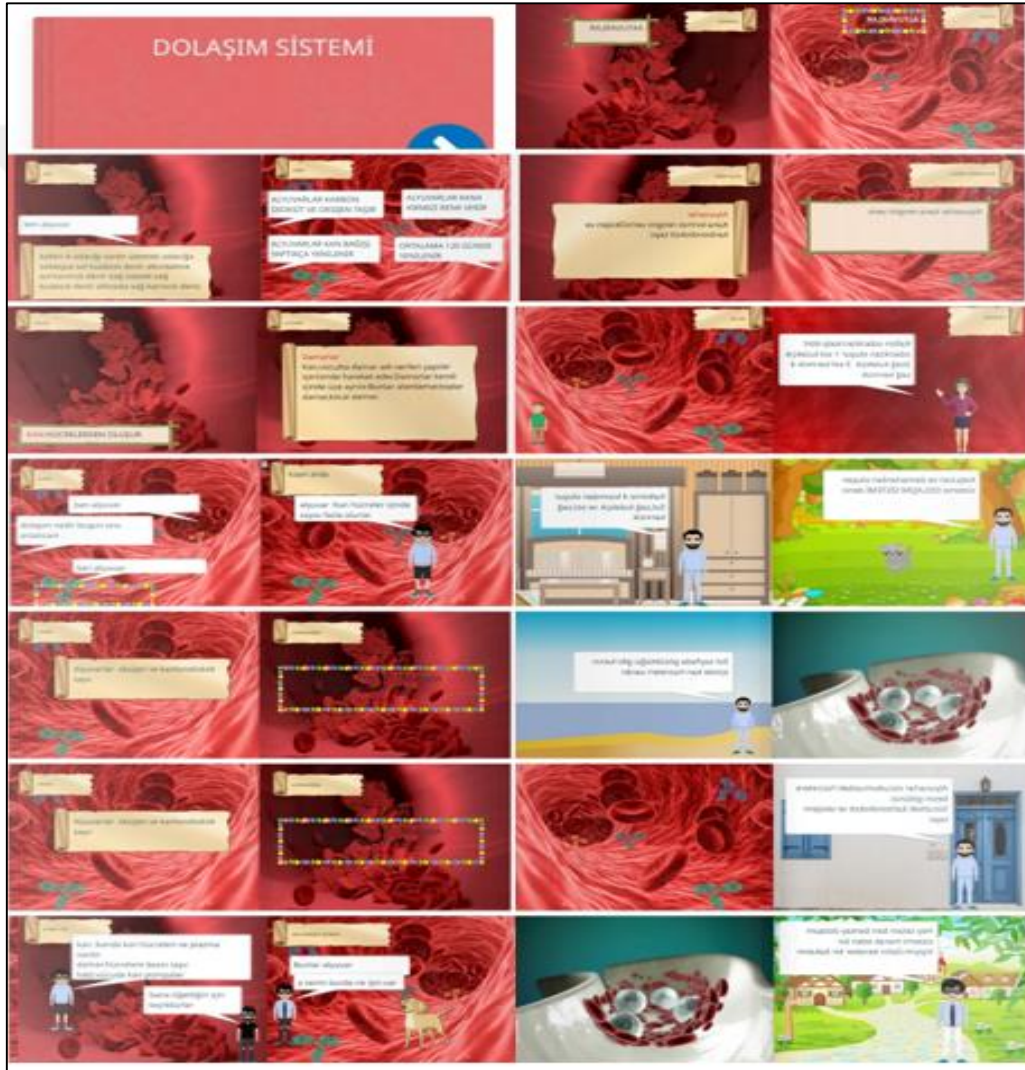
Şekil 8. Classtolls Web 2.0 Aracıyla Hazırlanan Sanal Sergi



### Dördüncü Hafta.

Açıklama basamağında dersin öğretmeni olarak araştırmacı tarafından google slayt web 2.0 aracıyla hazırlanan sunu öğrencilere anlatılmıştır. Ardından öğrencilere Kan ne işe yarar?, Kan hücrelerinin görevleri nelerdir?, Kan grupları nelerdir? gibi sorular yöneltilmiştir. Derinleştirme basamağı için dersin sonunda Padlet web 2.0 aracıyla dijital pano ödevi verilmiştir. Bir sonraki derste kan grubunun nasıl tayin edildiğini gösteren etkinlik yapılmıştır. Kan bağışının önemiyle ilgili olarak ise Storyjumper web 2.0 aracıyla dijital hikâye kitabı oluşturulmuştur (Şekil 9).

**Şekil 9.** Storyjumper Web 2.0 Aracıyla Hazırlanan Dijital Kitap



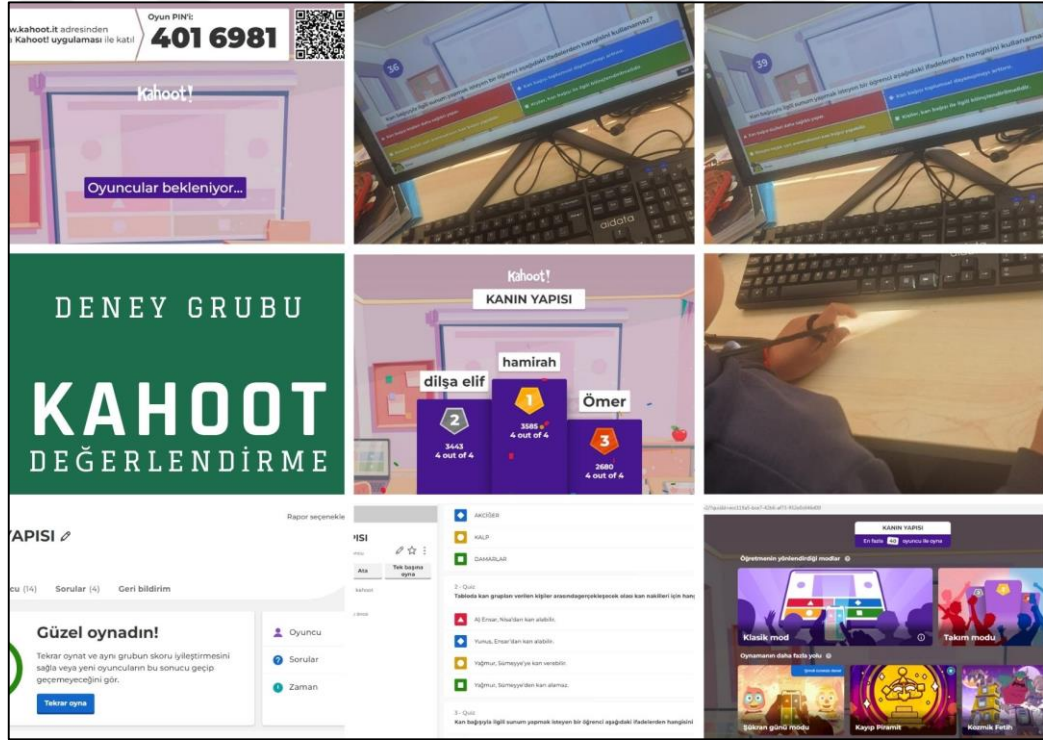
Dijital hikâye kitabı oluşturulurken ise şu basamaklar uygulanmıştır:

- 1) Araştırmacı tarafından Storyjumper web 2.0 aracından eğitimci hesabı oluşturulmuştur.
- 2) Öğrencilerin gmail adresleri olmadığı için ve üyelik oluşturmaları zor olduğu için araştırmacı kendi oluşturduğu hesaptan sınıfım bölümünü oluşturmuştur.

- 3) Deney grubunda bulunan 21 öğrenci araştırmacı tarafından bu sınıfa eklenmiştir.
- 4) Her öğrenciye rumuz ve şifre oluşturulmuştur.
- 5) Verilen rumuz ve şifre ile öğrenciler üyelik oluşturmadan giriş yapıp dolaşım sistemi geneli ile ilgili istedikleri dijital hikâyeyi oluşturmuşlardır.
- 6) Storyjumper web 2.0 aracıyla deney grubu öğrencilerinin işbirlikçi olarak ortak ürün oluşturulması sağlanmıştır (EK-8k).
- 7) Bazı öğrenciler işbirlikçi ürünü oluşturduktan sonra kendi hikâyelerini de oluşturmuşlardır (EK-8l, EK-8m, EK-8n).

Değerlendirme basamağında Kahoot web 2.0 aracıyla ile hazırlanan çoktan seçmeli test tüm sınıfa aynı anda uygulanmış ve sonuçlar anında değerlendirilmiştir (Şekil 10).

**Şekil 10.** Kahoot Web 2.0 Aracıyla İlgili Değerlendirme



### **Kontrol Grubundaki Uygulama Süreci**

Daha önce de ifade edildiği gibi kontrol grubundaki etkinlikler 5E modeline göre hazırlanan ve EK-9'da verilen çalışma yapraklarındaki etkinlikler adım adım izlenerek yürütülmüştür (Şekil 11). Buna göre her hafta için konunun işleniş süreci aşağıdaki şekilde tamamlanmıştır.

### **Birinci Hafta.**

Girme basamağında öğrencilerden ders kitabının 56. sayfasındaki hikâye metnini okumaları sağlanmıştır. Daha sonra çalışma yaprağında yer alan “Yediğiniz besinler ve soluduğunuz havadaki oksijen ayak parmak uçlarınıza kadar nasıl ulaşıyor?”, “Sizce dolaşım sisteminizi oluşturan yapı ve organlar neler olabilir?” gibi soruları cevapları istenmiştir. Ayrıca çalışma yaprağındaki görsel üzerinden dolaşım sistemi yapı ve organlarının yerini ve ismini göstermeleri beklenmiştir. Çalışma yaprağında Etkinlik 2’de bağlantısı verilen video izletilerek ders tamamlanmıştır. Keşfetme basamağında öğretmenin getirdiği kuzu kalbini diseksiyon küvetinde incelenmesiyle başlanmıştır. Öğretmen tarafından uygulaması yapılan deney sonunda çalışma yaprağında yer alan “Diseksiyon yapılan gerçek kalp ile kalp çizimlerini karşılaştırınız?”, “Kalpteki odacıkları fark ettiniz mi?”, “Bu odacıklar ne işe yarar? Kalbin üst kısmından kalbe damarlar girmekte ve çıkmaktadır. Bunların yapısı nasıldır?” sorularına öğrencilerin yanıtları alınmıştır.

### **İkinci Hafta.**

Açıklama basamağında öğretmen sunum yapmış ardından dolaşım sistemi yapı ve organları ve görevleri ile ilgili sorular sorulmuştur. Dersin sonunda öğrencilere büyük ve küçük kan dolaşımı hakkında gruplar halinde araştırma yapmaları için görev verilmiştir. Görevle ilgili detaylar çalışma yaprağında yer almaktadır. Derinleştirme basamağında çalışma yaprağında yer alan el bileğinden nabız ölçümü etkinliği yapılmıştır. Nabız ve tansiyon arasındaki farklar açıklanmış, bir sonraki derste öğrencilere büyük ve küçük kan dolaşımı ile ilgili boyama etkinliği verilmiştir. Oksijenlenmiş kanı kırmızı, az oksijenlenmiş kanı ise mavi renkle boyamaları beklenmiştir. Değerlendirme basamağında çalışma yaprağında yer alan dolaşım sistemi kavram haritasını doldurmaları istenmiştir.

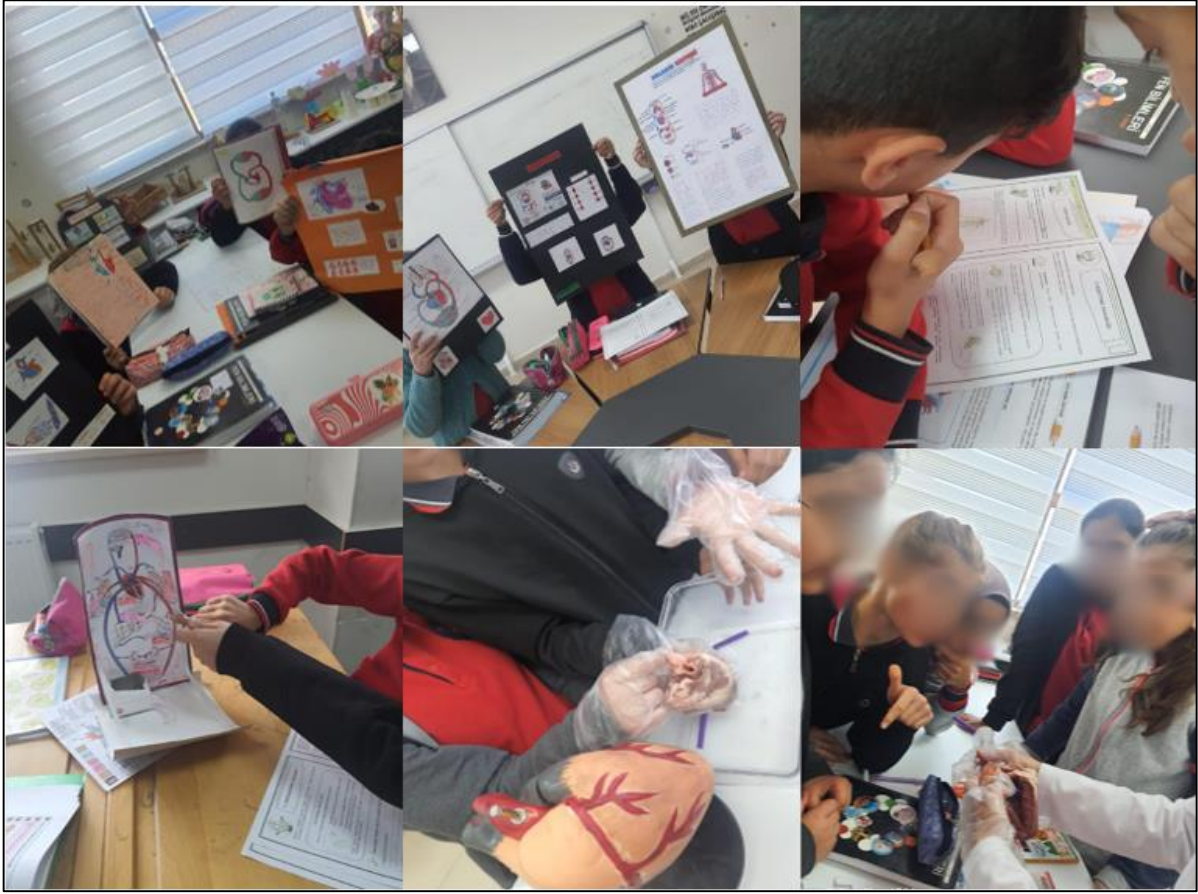
### **Üçüncü Hafta.**

Girme basamağında çalışma yaprağında yer alan Kan nedir?, Kanın yapısında neler bulunur? soruları öğrencilere sorulmuştur. Keşfetme basamağında kanın yapısını mikroskop ile incelemeleri sağlanmıştır. Kan hücrelerin görevlerini araştırmaları ödevi verilmiştir. Bir sonraki derste kanla ilgili video izletilerek açıklama basamağına geçilmiştir. Açıklama basamağında araştırmacı kanın yapısı, kan hücreleri ve görevleri ile ilgili bir sunum yapmıştır. Kanın ne işe yaradığı, kanın görevlerinin neler olduğu ve kan gruplarının ne olduğu sorularının yanıtı alınmıştır. Öğrencilere ev ödevi olarak kan grupları arasında kan alışverişinin nasıl olduğu konusunda bilgi toplayarak bir poster hazırlamaları ve posterlerinin sınıfa getirerek poster panosuna yapıştırmaları istenmiştir.

#### **Dördüncü Hafta.**

Derinleştirme basamağında kan grubunun nasıl belirlendiğine dair çalışma yaprağında bağlantısı verilen video izletilmiştir. Daha sonra kan grubunun nasıl belirlendiği ve kan bağışının nerelere verilebileceği ile ilgili sorular öğrencilere yöneltilmiştir. Değerlendirme basamağında ise çalışma yaprağında yer alan değerlendirme sorularıyla dört haftalık uygulama süreci tamamlanmıştır. Kontrol grubundaki uygulamalara ait örnek bir kesit Şekil 11’de gösterilmiştir.

**Şekil 11.** Kontrol Grubundaki Etkinliklerden Örnekler



Aşağıda Tablo 7 ve Tablo 8’de Dolaşım Sistemi konusunun deney ve kontrol grubundaki öğretim süreçleri karşılaştırmalı olarak sunulmuştur. Tablo 7’de deney grubunun web 2.0 destekli 5E modeline dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organlar ve kan dolaşımı konusunun çalışma planı yer almaktadır.

Kontrol grubunun 5E modeline göre birinci ve ikinci haftada dolaşım sistemi konusunda yapacağı çalışmalar Tablo 7’de verilmiştir. Dolaşım sistemi konusuna ait üçüncü ve dördüncü haftada yapılan çalışmalar ise Tablo 8’de sunulmaktadır.

**Tablo 7. Dolaşım Sisteminde Deney ve Kontrol Grubunun 1. ve 2. Hafta Etkinlikleri**

| Kod                                                                                           | 5E destekli web 2.0 araçları deney grubu etkinlikleri                                                                                                                                                                                               | 5E destekli kontrol grubu etkinlikleri                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| F6.2.3.1. Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini model kullanarak açıklar | Etkinlik 1. Postermiywall web 2.0 aracı poster, grafik, broşür ve afiş hazırlamak için kullanılan web2.0 aracıdır. Sizde posterywall web 2.0 aracıyla dolaşım sistemi yapı ve organlarını gösteren bir afiş hazırlayıp arkadaşlarınızla paylaşınız. | Etkinlik 1. Çalışma yaprağında verilen şekilde okla gösterilen yapılar neler olabilir? Tahminlerinizi boşluklara yazınız. Daha sonra verdiğiniz cevapları öğretmeninizin rehberliğinde sınıf arkadaşlarınızla birlikte tartışınız. |
|                                                                                               | Etkinlik 2. Bağlantısı verilen videoyu izleyerek görüşlerinizi sınıfta tartışınız.                                                                                                                                                                  | Etkinlik 2. Çalışma yaprağında verilen bağlantısı verilen videoyu izleyerek görüşlerinizi sınıfta tartışınız.                                                                                                                      |
|                                                                                               | Etkinlik 3. Size verilen talimatları dikkatlice okuyunuz. Daha sonra öğretmeninizin rehberliğinde ve sınıf arkadaşlarınızla birlikte artırılmış gerçeklik web 2.0 aracıyla kalbin yapısını inceleyiniz.                                             | Etkinlik 3. Çalışma yaprağında size verilen talimatları dikkatlice okuyunuz. Daha sonra öğretmeninizin rehberliğinde ve sınıf arkadaşlarınızla birlikte deneyi yapınız.                                                            |
|                                                                                               | Rehber öğretmeninizin Canva web 2.0 aracıyla gönderdiği sunuyu okul dışında esnek saatlerde inceleyiniz. Dolaşım sistemi sunumunu inceledikten sonra ize verilen soruların cevaplarını okulda arkadaşlarınızla tartışınız.                          | Öğretmeniniz, dolaşım sistem ile ilgili bir sunum yapacaktır. Öğretmeninizin verdiği bilgileri dikkatle dinleyiniz.                                                                                                                |
|                                                                                               | Etkinlik 4. Size verilen YouTube web 2.0 aracıyla nabızın nasıl ölçüleceğini videoda uygulamalı olarak göstermiştir. Sizde videodaki adımları takip ederek arkadaşınızın nabzını ölçünüz.                                                           | Etkinlik 4. Çalışma yaprağında verilen talimatları izleyerek etkinliği yapınız. Sonuçları öğretmeninizin rehberliğinde sınıf arkadaşlarınızla birlikte tartışınız.                                                                 |
| F6.2.3.4 Büyük ve küçük kan dolaşımını açıklar                                                | Etkinlik 5. Wordwall adlı web 2. 0 aracıyla büyük ve küçük dolaşım sisteminin sıralamasını yapınız.                                                                                                                                                 | Etkinlik 5. Çalışma yaprağında verilen yapıların adını yazarak büyük ve küçük kan dolaşımını renkli kalemle boyayınız.                                                                                                             |
|                                                                                               | Size verilen bağlantıda Bubbl.us web 2.0 aracıyla hazırlanan dolaşım sistemi kavram haritasını inceleyiniz kavram haritasında uygun yerlere doldurunuz.                                                                                             | Çalışma yaprağında verilen kelimeleri kavram haritasında uygun yerlere doldurunuz.                                                                                                                                                 |

Tablo 8’de deney grubunun web 2.0 destekli 5E modeline göre, kontrol grubunu 5E modeline göre büyük ve küçük kan dolaşımı ve kan bağışının önemi konularındaki çalışma planı yer almaktadır.

**Tablo 8. Dolaşım Sisteminde Deney ve Kontrol Grubunun 3. ve 4. Hafta Etkinlikleri**

| Kod                                                                                           | 5E destekli web 2.0 araçları deney grubu etkinlikleri                                                                                                                                      | 5E destekli kontrol grubu etkinlikleri                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| F6.2.3.1. Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini model kullanarak açıklar | Etkinlik 1. Konuya başlamadan önce Mentimeter web 2.0 aracıyla kanla ilgili sorulara cevap veriniz. Böylece kelime bulutu oluşacaktır.                                                     | Önceki derslerimizde dolaşım sistemi elemanlarından kalp ve kan damarlarını ve bunların görevlerini öğrendik. Bugünkü konumuz ise kan.                             |
|                                                                                               | Etkinlik 2. Mikroskoptaki incelemenin ardından verilen bağlantıda Classtolls web 2.0 aracıyla hazırlanan kanın yapısı ile ilgili sanal sergiyi okul dışında istediğiniz zaman inceleyiniz. | Etkinlik 2. Çalışma yaprağında verilen talimatları dikkatlice okuyunuz. Daha sonra öğretmeninizin rehberliğinde ve sınıf arkadaşlarınızla birlikte deneyi yapınız. |
|                                                                                               | Etkinlik 3. Bağlantısı verilen videoyu izleyerek görüşlerinizi sınıfta tartışınız.                                                                                                         | Etkinlik 3. Çalışma yaprağında verilen bağlantısı verilen videoyu izleyerek görüşlerinizi sınıfta tartışınız.                                                      |

**Tablo 8 (Devamı)**

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| F6.2.3.4 Büyük ve küçük kan dolaşımını açıklar | Etkinlik 4. Size verilen talimatları okuyarak kan grubu tayinin nasıl yapıldığını inceleyiniz. Etkinlik bazı riskleri barındırabileceğinden, etkinlik adımlarını okuyup anladıktan sonra size verilen bağlantıdan videoyu açarak kan grubu tayinin nasıl yapıldığını izleyiniz. Sonuçları öğretmeninizin rehberliğinde sınıf arkadaşlarınızla birlikte tartışınız. | Etkinlik 4. Çalışma yaprağında verilen talimatları okuyarak kan grubu tayinin nasıl yapıldığını inceleyiniz. Etkinlik bazı riskleri barındırabileceğinden, etkinlik adımlarını okuyup anladıktan sonra size verilen bağlantıdaki videoyu açarak kan grubu tayinin nasıl yapıldığını izleyiniz. |
|                                                | Etkinlik 5. Kan bağışının önemiyle ilgili Storyjumper web 2.0 aracıyla isminizin yazdığı bölüme yazı yazınız. İsterseniz yazdığınız yazıyı seslendirebilirsiniz.                                                                                                                                                                                                   | Etkinlik 5. Çalışma yaprağında verilen soruları yanıtlayınız.<br>- Bazı kan gruplarında serum damlatıldıktan sonra oluşan çökelmenin sebebi nedir?<br>- Farklı kan grupları arasında kan alış verişi nasıl olmaktadır?                                                                         |

## Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında toplanan nitel veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Analiz sürecinde araştırmacı öğrenci görüşmelerinden elde edilen verileri birkaç defa incelemiş ve anahtar ifadeleri tespit ederek benzer ve farklılıklara göre gruplandırmıştır. Böylece kod ve kategoriler oluşturulmuştur. Sonrasında ise belirlenen kodları tekrar inceleyerek her bir kategori için benzer kodları tekrar biraraya getirmiştir. Böylece araştırmacı tarafından oluşturulan kategorilerin sınırları daha net bir şekilde çizilmiştir. Sonrasında ise hazırlanan kod ve kategoriler araştırmacı ile birlikte biyoloji eğitimi alanındaki bir uzmanla birlikte yeniden gözden geçirilerek son şeklini almıştır.

Nicel verilerin analizinde ise IBM SPSS 20.0 (Statistical Package for the Social Sciences) kullanılmıştır. Diğer taraftan araştırmanın deneysel uygulamalarından elde edilen veriler çeşitli istatistiksel tekniklerle karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

Araştırmada DSBT'ne ait karşılaştırmalarda bağımsız örneklem t testinden yararlanılırken; WAFÖ ve FMÖ'ne ait karşılaştırmalarda Mann-Whitney U testi ve Wilcoxon işaretli sıralar testinden yararlanılmıştır. İstatistiksel karşılaştırmalarda ise %5 hata payı dikkate alınmıştır. Araştırmada aynı zamanda deney ve kontrol gruplarına ait DSBT puanlarına yöntemin etki büyüklüğünü belirlemek amacıyla Cohen (1988) tarafından önerilen etki büyüklüğü ( $\eta^2$ ) kriterleri dikkate alınmıştır. Buna göre etki büyüklüğü .01 olarak bulunduğunda küçük etki büyüklüğü, .06 olduğunda orta etki büyüklüğü, .14 ve üzeri olduğunda ise büyük etki büyüklüğü olduğu kabul edilmiştir (Cohen, 1988). Diğer taraftan deneysel uygulamalara ait grup karşılaştırmaları için yapılacak analizlerde öncelikle veri

yapısının parametrik testler yapmaya uygunluğu belirlenmeye çalışılmıştır. Bu süreçte veri yapısının parametrik testleri yapmaya uygunluğu belirlenirken Levene homojenlik testinden yararlanılırken (Tablo 9), normal dağılıma uygunluğunun kontrolü için ise çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri ile Shapiro-Wilk testi dikkate alınmıştır (Tablo 10). Yanı sıra WAFÖ ve FMÖ'ne ait aritmetik ortalamaların yorumlanmasında Kutu ve Sözbilir (2011)'in de çalışmasında önerilen aralıklar dikkate alınmıştır. Söz konusu aralıklar ölçeklerde verilen seçeneklere ait en düşük (1) ve en yüksek değer (5) arasındaki seri genişliğinin seçenek (düzey) sayısına bölünmesi ile elde edilmiştir. Buna göre aritmetik ortalamaların yorumlamasında kullanılan aralıklar ve tanımları şu şekildedir: Çok düşük: 1.00-1.80, düşük: 1.81-2.60, orta: 2.61-3.40, yüksek: 3.41-4.20 ve çok yüksek: 4.21-5.00.

**Tablo 9.** *DG ve KG'na Ait Verilerin Levene Homojenlik Testi Sonuçları*

| Ölçme aracı | Karşılaştırma grupları | Uygulama        | Levene istatistiği<br>(F) | p    |
|-------------|------------------------|-----------------|---------------------------|------|
| DSBT        | DG-KG                  | Ön test         | .680                      | .414 |
|             | DG-KG                  | Son test        | .881                      | .354 |
|             | DG-KG                  | Kalıcılık testi | 1.579                     | .216 |
| WAFÖ        | DG-KG                  | Ön test         | .017                      | .897 |
|             | DG-KG                  | Son test        | 1.526                     | .224 |
| FMÖ         | DG-KG                  | Ön test         | 2.678                     | .109 |
|             | DG-KG                  | Son test        | 3.704                     | .061 |

Tablo 9 incelendiğinde uygulamaların tamamında varyans homojenliği koşulunun sağlandığı görülmektedir. Bununla birlikte verilerin normal dağılıma uygunluğunun kontrolü için yapılan analizlerde bazı verilerin gerekli koşulları sağlamadığı anlaşılmıştır. Zira verilerin normal dağılıma sahip olması için Shapiro-Wilk testinin istatistiksel olarak anlamsız çıkması ( $p>.05$ ) gerekmektedir. Ayrıca alanyazında çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1.5 ile +1.5 olması durumunda verilerin normal dağıldığı kabul edilmektedir (Tabachnick & Fidell, 2013).

**Tablo 10.** *DG ve KG'na Ait Verilerin Normal Dağılıma Uygunluğunun Analizi*

| Ölçme aracı | Gruplar | Uygulama        | Çarpıklık | Basıklık | Shapiro-Wilk      |       |
|-------------|---------|-----------------|-----------|----------|-------------------|-------|
|             |         |                 |           |          | İstatistik değeri | p     |
| DSBT        | DG      | Ön test         | .622      | -.670    | .921              | .091  |
| DSBT        | DG      | Son test        | -1.176    | 1.020    | .878              | .013* |
| DSBT        | DG      | Kalıcılık testi | .143      | -1.067   | .914              | .066  |
| DSBT        | KG      | Ön test         | -.449     | -.063    | .941              | .208  |
| DSBT        | KG      | Son test        | -.363     | -.927    | .924              | .094  |
| DSBT        | KG      | Kalıcılık testi | -.321     | -.693    | .945              | .248  |
| WAFÖ        | DG      | Ön test         | -1.146    | .513     | .872              | .011* |
| WAFÖ        | DG      | Son test        | -2.441    | 6.528    | .704              | .000* |
| WAFÖ        | KG      | Ön test         | -.606     | -.289    | .939              | .190  |
| WAFÖ        | KG      | Son test        | -.499     | -.473    | .950              | .313  |
| FMÖ         | DG      | Ön test         | -1.946    | 3.593    | .759              | .000* |
| FMÖ         | DG      | Son test        | -1.228    | 2.033    | .909              | .053  |
| FMÖ         | KG      | Ön test         | -1.708    | 3.605    | .830              | .002* |
| FMÖ         | KG      | Son test        | -.893     | .159     | .910              | .046* |

\* $p<.05$

Yukarıda verilen bilgiler ışığında, gerek Levene testi için elde edilen bulgular gerekse çarpıklık ve basıklık katsayıları için verilen alt ve üst sınırlara göre elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde WAFÖ ve FMÖ için yapılan karşılaştırmalarda ise parametrik olmayan testlerin kullanılmasına karar verilmiştir. Diğer taraftan her ne kadar DSBT için deney grubunda Shapiro-Wilk testine ait p değeri istatistiksel olarak anlamlı çıkmış olsa da çarpıklık ve basıklık değerlerinin istenilen aralıklarda olması ve varyansların homojen olması nedeniyle DSBT'ne ait tüm karşılaştırmaların parametrik testlerle analiz edilebileceğine karar verilmiştir.

### **Araştırmacı Rolü**

Ortaokul altıncı sınıf fen bilimleri dersi kapsamında web 2.0 destekli 5E modeline dayalı öğretimin 'Dolaşım Sistemi' konusunu öğretimine etkisini incelemek üzere gerekli uygulama ve etkinlikler aynı zamanda dersin öğretmeni olan araştırmacı tarafından yapılmış ve veriler araştırmacı tarafından toplanmıştır. Uygulamalar öncesinde öğretmen rolünü üstlenen araştırmacı, süreç ve etkinlikler hakkında öğrencileri bilgilendirmiştir. Araştırmacı özellikle bizzat öğretmen olarak görev yaptığı okuldaki öğrencilerle deneysel uygulamaları yürütümüştür. Böylece öğretmene aşina olmayan farklı grup öğrencilerin araştırmacıya aşina olmamaları ve ölçme araçlarına olduğundan farklı şekilde yanıtlayarak araştırma sonuçlarını değiştirmelerinin önüne geçilmiştir. Araştırmacının kendi öğrencileriyle uygulamalar yapmasının bir başka nedeni de öğrencilerin denendiklerini bilmelerine bağlı olarak sınıf içinde farklı şekilde davranmaları ve performanslarında değişiklik göstermesine engel olmaktır. Böylece Hawthorne Etkisini (Merrett, 2007) olarak bilinen bu durumun da önüne geçilmiştir.

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### Bulgular

Bu bölümde her bir araştırma sorusuna ait bulgulara yer verilmiştir. Buna göre araştırma sorularına ilişkin bulgular aşağıda sırasıyla sunulmuştur.

#### Birinci Araştırma Sorusu İçin Elde Edilen Bulgular

Birinci araştırmanın sorusu web 2.0 destekli 5E modeline dayalı öğretimin öğrencilerin başarı ve kalıcılık düzeyleri üzerinde anlamlı bir farklılığa neden olup olmadığını belirlemeye yöneliktir. Bu amaçla DSBT her iki gruptaki öğrencilere ön test, son test ve kalıcılık testi olarak uygulanmış olup verilere ait tanıtıcı istatistikler Tablo 11’de sunulmuştur.

**Tablo 11.** DSBT’ne Ait Betimsel İstatistikler

| Gruplar       | Uygulama        | $\bar{x}$ | SS    |
|---------------|-----------------|-----------|-------|
| Deney Grubu   | Ön test         | 30.24     | 11.78 |
|               | Son test        | 71.19     | 14.48 |
|               | Kalıcılık testi | 61.19     | 13.03 |
| Kontrol Grubu | Ön test         | 36.36     | 10.82 |
|               | Son test        | 45.00     | 15.73 |
|               | Kalıcılık testi | 38.86     | 10.46 |

Tablo 11 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının ön test puan ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bununla birlikte grupların ön bilgileri açısından denkliğini belirlemek amacıyla öncelikle öğrencilerin ön testlerden elde edilen puanları bağımsız örneklem t testi ile karşılaştırılmıştır (Tablo 12). Analiz sonucunda grupların DSBT ön test puanlarının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık göstermediği anlaşılmıştır ( $t_{(41)} = -1.777$ ;  $p = .083$ ). Uygulanan yöntemin etkisinin anlamlılığını belirlemek amacıyla son testler ve kalıcılık testi için yapılan bağımsız örneklem t testine ait analiz sonuçlarına ise Tablo 12’de yer verilmiştir.

**Tablo 12.** DSBT Son test ve Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Analiz Sonuçları

| Uygulama        | Gruplar       | t      | p    | $\eta^2$ |
|-----------------|---------------|--------|------|----------|
| Ön test         | Deney Grubu   | -1.777 | .083 | -        |
|                 | Kontrol Grubu |        |      |          |
| Son test        | Deney Grubu   | 5.671  | .000 | .440     |
|                 | Kontrol Grubu |        |      |          |
| Kalıcılık testi | Deney Grubu   | 6.211  | .000 | .485     |
|                 | Kontrol Grubu |        |      |          |

Tablo 12’de görüldüğü üzere analiz sonuçları grupların DSBT son testlerden elde edilen puanlarının deney grubu lehine anlamlı düzeyde farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur ( $t_{(41)}=5.671$ ;  $p < .05$ ). Yanı sıra etki büyüklüğü değeri hesaplandığında, yöntemin oldukça yüksek bir etkiye sahip olduğunu belirlenmiştir ( $\eta^2=.440$ ). Benzer şekilde kalıcılık testinden elde edilen puanlar karşılaştırıldığında da gruplar arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık tespit edilmiş ( $t_{(41)}=6.211$ ;  $p < .05$ ) olup yöntemin öğrenci başarısının kalıcılığı üzerinde yüksek düzeyde bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir ( $\eta^2=.485$ ).

Araştırmada aynı zamanda uygulanan her bir yöntemin diğerinden bağımsız olarak etkisini incelemek amacıyla grupların kendi içindeki puanlarının değişimleri karşılaştırılmıştır. Bu amaçla öncelikle grupların her biri için uygulama öncesi ve sonrası puanları bağımlı örneklem t testi ile karşılaştırılmıştır. Ulaşılan bulgulara göre deney grubunun uygulama öncesi ve sonrası puanları arasında son testler lehine anlamlı farklılığın olduğu ortaya çıkmıştır ( $t_{(20)}=-11.038$ ;  $p=.000$ ). Ayrıca deney grubu öğrencilerinin son test-kalıcılık testi puanları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık ortaya çıkmamıştır ( $t_{(20)}=1.936$ ;  $p=.067$ ). Buna göre web 2.0 destekli 5E modeline dayalı öğretim öğrencilerin başarı düzeylerini önemli düzeyde artırmış, aynı zamanda bilgilerinin kalıcılığının da sağlamıştır. Kontrol grubu için yapılan karşılaştırmalarda da benzer bulgular ortaya çıkmıştır. Nitekim yapılan analizlerde kontrol grubunun uygulama öncesi ve sonrası puanlarının son testler lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılaştığı ortaya çıkmıştır ( $t_{(21)}=-5.131$ ;  $p=.000$ ). Ayrıca son test ve kalıcılık testine ait puanları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık ortaya çıkmamıştır ( $t_{(21)}=1.577$ ;  $p=.130$ ). Buna göre 5E modeline dayalı öğretim kontrol grubu öğrencilerinin başarı düzeylerini önemli düzeyde artırmış, aynı zamanda bilgilerinin kalıcılığının da sağlamıştır. Bulgular genel olarak değerlendirildiğinde ise her iki yöntemin de öğrencilerin başarı düzeyleri ve bilgilerinin kalıcılığı üzerinde olumlu bir etkisinin olmakla birlikte web 2.0 destekli 5E modeline dayalı öğretimin etkisinin 5E modeline göre daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

### **İkinci Araştırma Sorusu İçin Elde Edilen Bulgular**

İkinci araştırma sorusu web 2.0 destekli 5E modeline dayalı öğretimin öğrencilerin web 2.0 araçlarına yönelik farkındalık düzeyleri üzerinde anlamlı bir farklılığa neden olup olmadığını belirlemeye yöneliktir. Bu amaçla her iki gruptaki öğrencilere WAFÖ uygulama öncesinde ve sonrasında uygulanmış olup verilere ait tanıtıcı istatistikler Tablo 13’te sunulmuştur.

**Tablo 13. WAFÖ'ne Ait Betimsel İstatistikler**

| Gruplar       | Uygulama | $\bar{x}$ | SS  |
|---------------|----------|-----------|-----|
| Deney Grubu   | Ön test  | 3.54      | .77 |
|               | Son test | 4.34      | .72 |
| Kontrol Grubu | Ön test  | 3.27      | .82 |
|               | Son test | 3.05      | .83 |

Tablo 13'te verilen aritmetik ortalamalara ait değerler incelendiğinde, deney grubunun puanları Sözbilir ve Kutu (2011) tarafından önerilen aralıklara göre yüksek düzeyden çok yüksek düzeye çıkmıştır. Kontrol grubunun puanları ise her ne kadar son testlerde bir miktar düşmüş olsa da orta düzeyde orta düzeyde değerini korumuştur. Uygulama gruplarının puanları arasında gözlenen bu değişimlerin anlamlı olup olmadığının tespit edilmesi amacıyla WAFÖ ön test ve son test puanları istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır ve analiz sonuçları Tablo 14'te sunulmuştur.

**Tablo 14. WAFÖ'ne Ait Analiz Sonuçları**

| Uygulama | Gruplar       | Sıra ortalaması | Sıralar toplamı | Mann-Whitney U | p    | $\eta^2$ |
|----------|---------------|-----------------|-----------------|----------------|------|----------|
| Ön test  | Deney Grubu   | 24.71           | 519.0           | 174.0          | .166 | -        |
|          | Kontrol Grubu | 19.41           | 427.0           |                |      |          |
| Son test | Deney Grubu   | 30.98           | 650.5           | 42.5           | .000 | .203     |
|          | Kontrol Grubu | 13.43           | 295.5           |                |      |          |

Yapılan analizlerde uygulamalar sonrası deney ve kontrol gruplarının web 2.0 araçlarına yönelik uygulama öncesi farkındalık düzeyleri açısından denkliliğini belirlemek amacıyla öncelikle öğrencilerin ön test puanları karşılaştırılmıştır. Bu amaçla yapılan Mann-Whitney U testi sonucunda grupların WAFÖ ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık bulunmamıştır ( $U=174.0$ ;  $p>.05$ ). Uygulanan yöntemin etkisini incelemek amacıyla son testler için yapılan Mann-Whitney U testi sonucunda ise öğrencilerin WAFÖ puanlarında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir ( $U=42.5$ ;  $p<.05$ ). Yanı sıra etki büyüklüğü değeri hesaplandığında, yöntemin oldukça yüksek bir etkiye sahip olduğunu belirlenmiştir ( $\eta^2=.203$ ).

Araştırmada aynı zamanda uygulanan her bir yöntemin diğerinden bağımsız olarak etkisini incelemek amacıyla grupların kendi içindeki puanlarının değişimleri karşılaştırılmıştır. Bu amaçla öncelikle grupların her biri için uygulama öncesi ve sonrası elde edilen puanları Wilcoxon işaretli sıralar testi yapılarak karşılaştırılmıştır. Ulaşılan bulgulara göre deney grubunun WAFÖ puanları arasında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır ( $z= -3.059$ ;  $p=.002$ ). Kontrol grubunun uygulama öncesi ve sonrası puanlarının ise istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı ortaya çıkmamıştır ( $z= -.861$ ;  $p=.389$ ). Buna göre web 2.0 destekli 5E modeline dayalı öğretimin öğrencilerin web 2.0 araçlarına

yönelik farkındalık düzeyleri üzerinde anlamlı bir etkiye sahip sebep olurken; 5E modeline dayalı öğretimin öğrencilerin farkındalıkları üzerinde benzer bir etki yaratmadığı söylenebilir.

### Üçüncü Araştırma Sorusu İçin Elde Edilen Bulgular

Üçüncü araştırma sorusu web 2.0 destekli 5E modeline dayalı öğretimin öğrencilerin fen bilimlerine yönelik motivasyon düzeyleri üzerinde anlamlı bir farklılığa neden olup olmadığını belirlemeye yöneliktir. Bu amaçla her iki gruptaki öğrencilere FMÖ ön test ve son test olarak uygulanmış olup verilere ait betimsel istatistikler Tablo 15’de sunulmuştur.

**Tablo 15. FMÖ’ne Ait Betimsel İstatistikler**

| Gruplar       | Uygulama | $\bar{x}$ | SS  |
|---------------|----------|-----------|-----|
| Deney Grubu   | Ön test  | 3.98      | .61 |
|               | Son test | 4.49      | .39 |
| Kontrol Grubu | Ön test  | 3.86      | .91 |
|               | Son test | 3.95      | .67 |

Tablo 15’te verilen aritmetik ortalamalara ait değerler incelendiğinde, deney grubunun puanları yüksek düzeyden çok yüksek düzeye çıkmıştır. Kontrol grubunun puanları ise her ne kadar son testlerde bir miktar düşmüş olsa da orta düzeyde orta düzeyde değerini korumuştur. Uygulama gruplarının puanları arasında gözlenen bu değişimlerin anlamlı olup olmadığının tespit edilmesi amacıyla FMÖ ön test ve son test puanları istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır ve analiz sonuçları Tablo 16’da sunulmuştur.

**Tablo 16. FMÖ’ne Ait Analiz Sonuçları**

| Uygulama | Gruplar       | Sıra ortalaması | Sıralar toplamı | Mann-Whitney U | p    | $\eta^2$ |
|----------|---------------|-----------------|-----------------|----------------|------|----------|
| Ön test  | Deney Grubu   | 22.29           | 468.0           | 225.0          | .884 | -        |
|          | Kontrol Grubu | 21.73           | 478.0           |                |      |          |
| Son test | Deney Grubu   | 27.93           | 586.5           | 106.5          | .002 | .440     |
|          | Kontrol Grubu | 16.34           | 359.5           |                |      |          |

Yapılan analizlerde uygulamalar sonrası grupların uygulama öncesi motivasyon düzeylerinin denkliliğini belirlemek amacıyla öncelikle öğrencilerin ön test puanları karşılaştırılmıştır. Bu amaçla yapılan Mann-Whitney U testi sonucunda grupların FMÖ ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık bulunmamıştır ( $U=225.0$ ;  $p>.05$ ). Uygulanan yöntemin etkisini incelemek amacıyla son testler için yapılan Mann-Whitney U testi sonucunda ise öğrencilerin FMÖ puanlarında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir ( $U=106.5$ ;  $p<.05$ ). Yanı sıra etki büyüklüğü değeri hesaplandığında, yöntemin oldukça yüksek bir etkiye sahip olduğunu belirlenmiştir ( $\eta^2=.440$ ).

Araştırmada aynı zamanda uygulanan her bir yöntemin diğerinden bağımsız olarak etkisini incelemek amacıyla grupların kendi içindeki puanlarının değişimleri karşılaştırılmıştır. Bu amaçla öncelikle grupların her biri için uygulama öncesi ve sonrası puanları Wilcoxon işaretli sıralar testi yapılarak karşılaştırılmıştır. Ulaşılan bulgular, deney grubunun FMÖ puanlarının son testler lehine istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaştığını göstermiştir ( $z = -3.148$ ;  $p = .002$ ). Kontrol grubu için yapılan karşılaştırmalarda ise uygulama öncesi ve sonrası puanlarının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık göstermediğini ortaya koymuştur ( $z = -.699$ ;  $p = .485$ ).

#### Dördüncü Araştırma Sorusu İçin Elde Edilen Bulgular

Dördüncü araştırma sorusu ise web 2.0 araçlarına yönelik deney grubu öğrencilerinin görüşlerini belirlemeye yöneliktir. Bu amaçla uygulamalardan sonra YYGF kullanılarak deney grubundaki gönüllü altı öğrenci (5 kadın, 1 erkek) ile görüşmeler yapılmıştır. Görüşmelere ait analiz sonuçları Şekil 12, Tablo 17, Tablo 18, Tablo 19 ve Tablo 20’de sunulmuştur.

YYGF’nda 'Web 2.0 destekli 5E modeliyle işlenen dersi tek kelime ile nasıl ifade edersiniz?' şeklindeki birinci soruya ait öğrenci görüşleri kelime bulutu oluşturularak analiz edilmiştir (Şekil 12).

#### Şekil 12. Word Art İle Yapılan Kelime Bulutu



Şekil 12 incelendiğinde altı öğrenciden gelen cevaplar çoğunlukla eğitici, zevkli ve öğretici şeklinde olup bu sonuçlara göre web 2.0 araçlarının öğrenciler üzerinde olumlu etki oluşturduğu görülmüştür.

YYGF’nda 'Web 2.0 araçlarıyla desteli 5E modeliyle ders işlemekten memnun kaldınız mı?' cevap evet ise 'Hangi açılardan memnun kaldınız?' verilen cevap hayır ise 'Hangi açılardan memnun kalmadınız ' şeklindeki ikinci soruya ait öğrenci görüşleri içerik analizi ile incelenmiş ve bulgular Tablo 17’de gösterilmiştir.

**Tablo 17. Öğrencilerin Web 2.0 Destekli 5E Eğitimi Memnuniyet Durumları**

| Kategori          | Kod              | Öğrenci                | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|-------------------|------------------|------------------------|-------------|-----------|
| Memnuniyet durumu | Evet             | Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6 | 6           | 100       |
|                   | Hayır            | -                      | 0           | 0         |
| Olumlu deneyim    | Zevkli           | Ö1, Ö2                 | 2           | 33.3      |
|                   | Eğitici/Öğretici | Ö1, Ö4, Ö5             | 3           | 50.0      |
|                   | Kalıcı öğrenme   | Ö2, Ö3, Ö6             | 3           | 50.0      |

Tablo 17 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin tamamı etkinliklerden memnun kaldığını belirtmişlerdir. Memnun kalan bu öğrencilerden ikisi (%33.3) etkinlikleri oldukça zevkli bulmuşlardır. Yanı sıra öğrencilerin yarısı (%50) tarafından söz konusu etkinlikler eğitici/öğretici ve öğrenmenin kalıcılığı üzerinde faydalı bulunmuştur. Öğrencilerin açıklamalarına ait örnekler aşağıdadır:

“Konular daha zevkli ve kalıcı oldu.” (Ö2)

“Dersler daha öğretici oldu.” (Ö4)

“Artırılmış gerçeklik ile kalp modelini daha kalıcı öğrendim.” (Ö6)

Tablo 17’deki bulgulara göre etkinliklerin öğrenmenin kalıcılığı üzerinde etkili olduğunu düşünen öğrencilerin çoğu bunu artırılmış gerçeklik uygulamalarına dayandırmışlardır.

YYGF’nda 'Derste kullandığınız web 2.0 araçlarından en çok hangisini beğendiniz?' şeklindeki üçüncü soruya ait öğrenci görüşleri içerik analizi ile incelenmiş ve bulgular Tablo 18’de gösterilmiştir.

**Tablo 18. Öğrencilerin Beğendikleri Web 2.0 Aracına Ait Bulgular**

| Kategori             | Kod        | Öğrenci        | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|----------------------|------------|----------------|-------------|-----------|
| Poster               | Canva      | Ö1, Ö4, Ö5     | 3           | 50.0      |
| Dijital pano         | Padlet     | Ö4             | 1           | 16.7      |
| Yarışma              | Kahoot     | Ö2             | 1           | 16.7      |
| Eğitsel oyun         | Wordwall   | Ö2, Ö6         | 2           | 33.3      |
| Artırılmış gerçeklik | Quiver     | Ö1, Ö3, Ö4, Ö6 | 4           | 66.7      |
| Sanal sergi          | Classtools | Ö3, Ö6         | 2           | 33.3      |

Tablo 18 incelendiğinde öğrencilerin en çok Quiver (%66.7) ve Canva (%50) web 2.0 aracını beğendiklerini belirlenmiştir. Öğrencilerin açıklamalarına ait örnekler aşağıdadır:

*“Canvayı beğendim. Çünkü bilgisayarda poster ve afiş hazırlamaktan hoşlanırım (Ö1)”.*

*“Canva ve Padlet’i beğendim çünkü sunum yaparken aynı zamanda arkadaşlarımla da ürünlerini görmek güzeldi. Ayrıca artırılmış gerçeklik ile kalbi incelemek çok zevkliydi (Ö4)”.*

*“Canva’yı beğendim. Çünkü orda afiş, poster ve videoyu eğlenceli şekilde hazırladım (Ö5)”.*

Dijital pano çalışmasında Padlet’i kullanmak Ö4 tarafından beğeniyle karşılanmıştır. Yarışma yapılan web 2.0 aracı olan Kahoot Ö2 tarafından çok beğenilmiştir.

*“Kahoot’u beğendim. Çünkü yarışmalar çok zevkliydi (Ö2)”.*

*“Artırılmış gerçeklik uygulamalarını beğendim, kalıcı öğrenmemi sağladı (Ö3)”.*

Eğitsel oyun ve sanal sergi çalışmaları da bazı öğrenciler tarafından beğenilmiştir. Örneğin;

*“Classtoolss ve Wordwall’i seçtim. Çünkü sanal sergideki farklı resimleri gördük ve açıklama yaptık. Wordwall’de harika oyunlar oynayıp dolaşım sistemini öğrendik (Ö6)”.*

*“En çok sanal sergiyi beğendim. Arkadaşlarımla görsellerini Classtoolss web 2.0 aracıyla incelemek zevkliydi (Ö3)”.*

YYGF’nda “Derslerinizde Web 2.0 araçlarının kullanılması öğrenme sürecinizi nasıl etkiledi? Bu materyallerin dolaşım sistemi konusunu öğrenmenizden faydalı olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?” şeklindeki dördüncü soruya ait öğrenci görüşleri içerik analizi ile incelenmiş ve bulgular Tablo 19’da gösterilmiştir.

**Tablo 19.** Web 2.0 Araçlarının Öğrenme Sürecine Etkilerine Ait Bulgular

| Kategori       | Kod                     | Öğrenci                | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|----------------|-------------------------|------------------------|-------------|-----------|
| Etkili Öğrenme | Faydalı                 | Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6 | 6           | 100       |
|                | Zevkli ve eğlenceli     | Ö1, Ö2, Ö3, Ö5, Ö6     | 5           | 83.3      |
|                | Öğrenmeyi kolaylaştırma | Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6 | 6           | 100       |
|                | Hızlı öğrenme           | Ö1, Ö2                 | 2           | 33.3      |

Tablo 19 incelendiğinde web 2.0 araçlarının öğrenme sürecine etkileri öğrenciler tarafından faydalı, zevkli ve eğlenceli, öğrenmeyi kolaylaştırıcı ve hızlı öğrenmeyi sağlayıcı şeklinde ifade edilmiştir. Aşağıda bazı öğrencilerin görüşlerine yer verilmiştir.

*“Faydalı olduğunu düşünüyorum. Çünkü dolaşımla ilgili birçok etkinlik yaptık. Hızlı ve zevkli geçti (Ö1)”.*

“Öğrenme sürecim hızlıydı ve ayrıca zevkliydı. Faydalı olduğunu düşünüyorum. Çok eğlenceliydi. Bundan dolayı konuyu daha iyi anladım (Ö2)”.

“Evet, yardımcı oldu. Konuyu daha iyi öğrenmemi sağladı. Ayrıca konuyu web 2.0 aracıyla işlemek eğlenceliydi (Ö3)”.

“Evet, faydalı olduğunu düşünüyorum. Çünkü daha iyi öğrenmemi sağladı. Dolaşım sistemini diğer konulara göre daha iyi anladım (Ö4)”.

“Gayet güzel etkiledi. Daha kolay öğrenmemi sağladı. Bence çok faydalı oldu. Nedeni, hem kolay öğrenmemizi hem eğlenceli öğrenmemizi sağladı (Ö5)”.

“Farklı stillerde dersimizi öğrendim. İyi etkilediğini söyleyebilirim. Evet düşünüyorum. Çünkü dolaşım sistemi uzun bir konu web 2.0 araçları bu konuyu çok kolaylaştırdı (Ö6)”.

YYGF’nda “Web 2.0 araçlarının kullanımı esnasında herhangi bir sorunla karşılaştınız mı? Sorun yaşadıysanız ne tür sorunlarla karşılaştınız?” şeklindeki beşinci soruya ait öğrenci görüşleri içerik analizi ile incelenmiş ve bulgular Tablo 20’de gösterilmiştir.

**Tablo 20.** Web 2.0 Araçlarının Kullanımında Yaşanılan Sorunlar

| Tema      | Kategori         | Kod         | Öğrenci        | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|-----------|------------------|-------------|----------------|-------------|-----------|
| Zorluklar | Ücretli olması   | -           | Ö2, Ö4, Ö5, Ö6 | 4           | 66.6      |
|           | Kullanım zorluğu | Bubbl.us    | Ö4, Ö6         | 2           | 33.3      |
|           |                  | Classtoolss | Ö1, Ö2, Ö4     | 3           | 50.0      |
|           |                  | Storyjumper | Ö3, Ö6         | 2           | 33.3      |

Tablo 20 incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin çoğunun web 2.0 araçlarının ücretli olması ya da deneme süresinin az olması konusunda görüş bildirdikleri tespit edilmiştir. Diğer taraftan bazı öğrenciler ise web 2.0 araçlarının bazılarını uygulamalar esnasında kullanırken zorlukla karşılaştıklarını ifade etmişlerdir. Aşağıda bazı öğrencilerin görüşlerine yer verilmiştir.

“Storyjumper uygulamasını bir video yükledim. Video arka planda çalıştığı için benim sunumum gözükmedi Ayrıca uygulama ücretli (Ö4)”.

“Classtools aracıyla sanal sergi yaparken çok zorlandım videoyu ekledim fakat videoyu açmadı daha sonra diğer eklemelerle kayboldu herkes birbirinin içeriğini silebiliyordu, hiç sevmedim (Ö2)”.

YYGF’nda “Fen bilimleri dersinde farklı konulara yönelik benzer uygulamaların yapılmasını ister misiniz? Hangi konunun öğretimde ve bir ki araçlarının kullanılmasını

istersiniz? Neden?” şeklindeki altıncı soruya ait öğrenci görüşleri içerik analizi ile incelenmiş ve bulgular Tablo 21’de gösterilmiştir.

**Tablo 21. Benzer Uygulamalar İçin Önerilen Konular**

| Kategori          | Kod              | Öğrenci                | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|-------------------|------------------|------------------------|-------------|-----------|
| Fayda durumu      | Evet             | Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6 | 6           | 100.0     |
|                   | Hayır            | -                      | 0           | 0.0       |
| Biyoloji Konuları | Sindirim sistemi | Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6 | 6           | 100.0     |
|                   | Boşaltım sistemi | Ö2, Ö4                 | 2           | 33.3      |
|                   | Solunum sistemi  | Ö1, Ö3, Ö6             | 3           | 50.0      |

Tablo 21 incelendiğinde öğrencilerin tamamı bu tür uygulamaların farklı konular için kullanılmasının faydalı olduğunu belirtmişlerdir. Bununla birlikte öğrenciler özellikle sindirim sisteminde benzer uygulamaların kullanılmasının yararlı olacağı görüşünde birleşmişlerdir. Aşağıda bazı öğrencilerin görüşlerine yer verilmiştir.

*“Faydalı buluyorum. Dolaşım sistemi gibi sindirim sistemi ve solunum sisteminde çok zorlanıyorum keşke 3 boyutlu olarak akciğer ve sindirim organlarını da görebilseydim (Ö1).”*

*“Bence çok yararlı oldu. Sindirim sistemi konusunda kimyasal ve fiziksel sindirimin hangi organlarda olduğunu karıştırıyorum. Boşaltım sisteminde böbrek atardamarı temiz kan taşımaya rağmen neden zehirli kan taşır anlayamadım bu konularda bu tür uygulamalar sorularıma cevap verebilirdi (Ö4).”*

YYGF’nda “Web 2.0 destekli 5E modeli ile yapılan etkinlikler derse yönelik motivasyonunuzu nasıl etkiledi?” şeklindeki yedinci soruya ait öğrenci görüşleri içerik analizi ile incelenmiş ve bulgular Tablo 22’de gösterilmiştir.

**Tablo 22. Web 2.0 Destekli 5E Modelinin Motivasyona Etkisi**

| Kategori            | Kod              | Öğrenci                | Yüzde (%) |
|---------------------|------------------|------------------------|-----------|
| Bilişsel özellikler | Bilgi edinme     | Ö2, Ö4                 | 33,3      |
|                     | Kavrama          | Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6 | 100       |
|                     | İçerik oluşturma | Ö5, Ö6                 | 33,3      |
|                     | Yorum yapma      | Ö3, Ö4, Ö5             | 50        |
|                     | Çaba             | Ö5                     | 16,6      |
| Duyuşsal özellikler | Tutum            | Ö2                     | 16,6      |
|                     | Hayal gücü       | Ö2, Ö5                 | 33,3      |
|                     | İşbirliği        | Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6 | 100       |

Tablo 22 incelendiğinde öğrenci motivasyonuna etkisini bilgi edinme, kavrama, içerik oluşturma ve yorum yapma kodları bilişsel olarak kategorize edilmiştir. Çaba, tutum ve hayal gücü ve işbirliği ise duyuşsal özellikler olarak kategorize edilmiştir. Bu kodlardan konunun kavranılması ve işbirliği öğrencilerin tamamı tarafından ifade edilmiştir.

*“Konuyu daha iyi kavradığımı düşünüyorum ayrıca afiş ve poster hazırlamada grup arkadaşlarımla birlikte çalışmamız motivasyonumu olumlu etkiledi (Ö1)”*

*“Bu konuyu kolay anladım. Kalbin yapısında arkadaşlarımdan destek aldım ve konuya karşı önyargım ortadan kalktı. Kalbin şeklini 3 boyutlu düşünmem daha kolay hale geldi (Ö2).”*

*“Dolaşım sistemini bu yöntemle anladığımı düşünüyorum. Grup arkadaşlarımla ürünler oluşturmak çok eğlenceliydi. Bu çalışmalarda diğer grupların yaptığı çalışmalar hakkında değerlendirme yapmış olmamda motivasyonumu artırdı (Ö3).”*

*“Dolaşım sisteminin her şeyini öğrenmiş olmam motivasyonumu olumlu etkiledi. Birlikte çalışıp, en iyisi olmak için diğer grupları eleştirmek çok hoşuma gitti (Ö4).”*

*“Derse karşı motivasyonumu olumlu etkiledi. Çünkü verdiğim emeklerin sonucunda sorulan tüm soruları Kahoot’ta cevaplayıp birinci oldum. Diğer grup arkadaşlarımla yapamadığı soruları onlara anlattım. Birlikte öğrenmiş olduk (Ö5).”*

*“Arkadaşlarımla birlikte konuyu iyi öğrendiğim için motivasyonum arttı (Ö6).”*

Yukarıdaki bulgular genel olarak değerlendirildiğinde web 2.0 araçlarına yönelik öğrencilerin çoğunun olumlu görüşlere sahip olduğu ve bu araçlarla yapılan öğretimin sürece olumlu katkılar sağladığı söylenebilir. Nitekim nitel verilerden elde edilen öğrenci görüşlerinin nicel verilerin analizi sonrası ortaya çıkan bulgularla örtüştüğü bu durumun bir göstergesi olarak değerlendirilebilir.

## BEŞİNCİ BÖLÜM

### Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın bu bölümünde, araştırma sorusu için ulaşılan bulgular alanyazın ışığında değerlendirilerek ayrı ayrı tartışılmış, yapılan değerlendirmeler sonrasında ise gelecek araştırmalar ve araştırmacılara yönelik çeşitli önerilerde bulunulmuştur. Buna göre araştırmada ilk olarak “Deney grubunda uygulanan web 2.0 destekli 5E modeline dayalı öğretim ile kontrol grubunda uygulanan 5E modeline dayalı öğretim öğrencilerin 'Dolaşım Sistemi' konusundaki başarı düzeylerine ve kalıcılığa göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bu amaçla araştırmacı tarafından DSBT geliştirilerek uygulama öncesi deney ve kontrol grubuna ön test, son test ve son testlerden iki ay sonra ise kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Yapılan analizler sonrasında gruplar arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık ortaya çıkmıştır. Ayrıca yöntemin etki büyüklüğü de oldukça yüksek çıkmıştır. Benzer bulgular kalıcılık testi puanlarında da tespit edilmiştir. Diğer taraftan grupların kendi içinde yapılan karşılaştırmalarda da deney grubu için benzer sonuçlar tespit edilmekle birlikte kontrol grubunda uygulanan 5E modeline dayalı öğretimin de öğrencilerin başarı düzeylerini önemli düzeyde arttırdığı ve bilginin kalıcılığını sağladığı tespit edilmiştir. Ancak bulgular genel olarak değerlendirildiğinde her iki yönteminde öğrencilerin başarı düzeyleri artırma ve bilgilerinin kalıcılığını sağlamada olumlu düzeyde etkisi olmakla birlikte bu olumlu etkinin deney grubunda daha fazla olduğu söylenebilir. Dolayısıyla web 2.0 destekli 5E modeline dayalı öğretim, 5E modeline kıyasla vücudumuzdaki diğer sistemlerle ilişkili olan ve birçok soyut kavramı içeren dolaşım sistemi konusunun öğretiminde öğrenmeyi daha fazla kolaylaştırmış ve öğrenilen bilgilerin öğrencilerin zihinlerinde daha fazla kalıcı olmasını sağlamıştır.

DSBT için yapılan analizler sonucunda ulaşılan bulgular günümüzde öğretim programlarımızda da benimsenen yapılandırmacı yaklaşımın olumlu etkilerinin bir sonucu olarak değerlendirilebilir. Zira her iki grupta da yapılan öğretim öğrencilerin süreçte araştırma ve sorgulamaya dayalı bir yaklaşımla aktif katılımını gerektiren uygulamalar içermektedir. Dolayısıyla bu uygulamalar her iki grubun gerek öğretim sonrası başarı düzeylerinin artması gerekse öğrenilen bilgilerin kalıcılığının devam etmesine sebep olmuş olabilir. Nitekim Aydoğan (2023) tarafından kimya dersi kapsamında deney grubunda ile Padlet ve Quizizz web 2.0 araçları kullanılarak yapılan öğretim ile kontrol grubunda mevcut öğretim yöntemini

kullanarak yapılan öğretim sonucunda benzer bulgulara ulaşmış, her iki yöntemin öğrencilerin yaparak yaşayarak ve aktif katılımını gerektirmesi nedeniyle başarılarının benzer düzeyde artmış olabileceğini ifade etmiştir. Benzer şekilde Kırmızıgül (2019) tarafından yapılan araştırmada bilgisayar destekli, etkinlik temelli ve sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımlarının etkileri deneysel olarak karşılaştırılmıştır. Ulaşılan bulgular, söz konusu öğretim yöntemlerinin tamamının öğrencilerin başarılarını olumlu yönde değiştirdiği, gruplarının başarısı üzerinde çok yüksek düzeyde artırdığını göstermiştir. Kırmızıgül'e (2019) göre bir çeşit yaparak-yaşayarak öğrenme olan ve yapılandırmacı yaklaşımı benimseyen etkinlik temelli öğrenme öğrencilerin derse aktif katılımını sağlamış, günlük hayattan malzemelerle yapılan deney ve etkinlikler nedeniyle başarı artmıştır. Nitekim bu araştırmada da 5E modeline dayalı öğretimde kullanılan çalışma yaprakları günlük hayattan etkinlikler içermekte, ayrıca yapılan laboratuvar etkinlikleri de öğrencilerin öğrenmelerini somutlaştırarak ve öğrenciyi merkeze alarak aktif katılımlarını sağladığından başarılarının olumlu yönde artmasında etkili olmuş olabilir. Gül (2011) tarafından yapılan araştırmada da dolaşım sistemi konusu 5E modeline göre işlenmiş ve öğretim süreci sonunda öğrencilerin başarıları ve bilgilerinin kalıcılığı geleneksel yöntemle kıyasla çok daha yüksek düzeyde artmıştır. Aydoğan (2023) tarafından da ifade edildiği gibi 5E modeli gibi yapılandırmacı yaklaşımın benimsendiği öğrenme ortamlarında, öğrencinin aktif katılımını gerektiren ve yaşamla ilişkilendirmenin yapılabildiği etkinlikler, web 2.0 araçları ile desteklenen öğretim yaklaşımlarında vurgulanan öğrenci merkezli yaklaşıma benzerlik gösterdiği için de kontrol grubunda başarı artmış olabilir. Sonuç olarak alanyazından örnekleri sunulan söz konusu araştırmalarda 5E modelinin öğrencilerin başarı düzeylerindeki olumlu etkisi bu araştırmanın bulgularını desteklemektedir.

Diğer taraftan araştırmanın bulguları her ne kadar 5E modelinin öğrencilerin öğrenmelerine olumlu yönde katkı sağlamış olsa da bu modelin web 2.0 araçlarıyla desteklenmesi halinde olumlu etkisinin daha da arttığını göstermektedir. Zira bu araştırmada 5E modelinin öğrenci aktif katılımını sağlayan etkinliklerin yanı sıra bilgilerin öğrenciler tarafından araştırılıp sorgulanarak web 2.0 araçlarıyla da düzenlendiği, sonuçların işbirliği içinde birlikte tartışıldığı bir süreçte konular ele alınmıştır. Dahası web 2.0 araçlarıyla desteklenen 5E modelinde konuların öğrencilere daha zengin bir içerikte sunulması da konunun anlaşılmasını kolaylaştırmış olabilir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde, özellikle etkinliklerde kullanılan artırılmış gerçeklik uygulamaları öğrenmenin kalıcılığını sağlamada etkili uygulamalardan biri olarak öğrenciler tarafından ifade edilmiştir. Araştırmanın bulgularını destekler nitelikte Çelik (2022), web 2.0 araçlarının konu ile ilgili çeşitli sorular, öğrenci düzeyine uygun animasyonlar, etkileşimli kavram haritaları, oyunlar ve karikatürler içermesi ve bu türden aktivitelerle derslerde kullanılası halinde, öğrencilerin öğretim sürecine aktif rol

almasını sağlayarak ve tekrar imkânı vererek konuyu pekiştirmelerini kolaylaştırdığı için başarılarının artmasında önemli rol oynadığını ifade etmiştir. Benzer şekilde Demirezer (2022) tarafından deney grubunda web 2.0 destekli 5E modeline dayalı öğretimin, kontrol grubunda ise 5E modelinin kullanıldığı benzer bir araştırmanın sonuçları, öğrencilerin hücre ve bölünmeler konusundaki başarı düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamlı farklılığın olduğunu göstermiştir. Demirezer'e (2022) göre bu durumun nedeni deney grubunda kullanılan web 2.0 araçlarının içeriklerinin zenginliği, kontrol grubunda ise yapılan etkinliklerin zaman nedeniyle pekiştirmede zayıf kalıyor olması olabilir. Dolayısıyla bu çalışmada da deney grubunda öğrencilere sunulan içeriğin zengin olması ve aynı zamanda söz konusu teknolojilerin öğrencilere sık sık ve farklı içeriklerle konuyu tekrar etme fırsatı vermesi kontrol grubuna kıyasla konuyu hem daha etkili öğrenmelerine hem de kalıcılık puanlarının daha yüksek olmasına sebep olmuş olabilir. Nitekim bu durumu destekler nitelikte Özkıp (2009), konuyu sık sık tekrar etmek ve sürekli alıştırmalar yapmanın öğrenmeyi kolaylaştırarak bilgilerin daha kalıcı olmasını sağladığını ifade etmiştir. Özkıp (2009) buna istinaden sık sık konuyu tekrar yapmaya imkân sağlayan bilgisayar destekli yazılım ve teknolojilerden yararlanmanın ders kitabı gibi diğer kaynaklarda yapılanlara göre öğrencinin öğrenmesine daha fazla katkılar sağladığını vurgulamıştır.

Yukarıdakilere ek olarak Demirezer (2023), web 2.0 destekli 5E modelinin öğrencilerin başarılarında etkili olmasının nedenlerinden birinin daha etkili bilgi aktarımı sağlaması olarak ifade etmiştir. Nitekim bazı çalışmalarda günümüz teknoloji çağında yetişen bireylerin, teknolojik araç-gereçleri kullanma konusunda eski akranlarına göre daha yetenekli oldukları ve bilgiyi daha hızlı bir şekilde işleyerek daha kısa sürede öğrenebildikleri ifade edilmektedir (Demirezer, 2023; Zamfir, 2008). Dolayısıyla öğretmenlerin de bilgiyi öğretmen merkezli ortamlarda doğrudan öğrenciye aktarmak yerine, öğrencilerin bizzat keşfederek ve işbirlikli ortamlarda etkileşim içinde öğrenmelerini sağlayacak teknolojilere derslerinde yer vermeleri önerilmektedir (Zamfir, 2008).

Sonuç olarak web 2.0 araçlarının öğrenme sürecinde başarıyı artırdığı ve bilginin kalıcılığını sağladığına yönelik yukarıda örnekleri verilenlerden farklı birçok çalışmaya alanyazında rastlanmaktadır (Azid vd., 2022; Çoban & Adıgüzel, 2022; Gürleroğlu, 2019; Hamlı & Hamlı, 2021; Hew & Cheung, 2013; Hursen, 2021; Jena vd., 2020; Karalar & Özdemir, 2013; Mohamed & Koehler, 2012). Bununla beraber web 2.0 araçlarının öğrenci başarısı üzerinde önemli düzeyde artışa sebep olmadığına yönelik sınırlı sayıda çalışmalara da rastlanmaktadır (Batıbay, 2019; Kharis vd., 2020). Örneğin Kharis vd. (2020) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin başarı düzeylerine web 2.0 uygulamalarının anlamlı bir

etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Kharis vd (2020)' göre öğrencilerin yazılı değerlendirmelere alışkın olmaları ve web 2.0 araçlarının kullanımının belirli bir alışma süreci gerektirmesi nedeniyle öğrenciler bu uygulamalara uyum sağlamada yeterli zaman bulamamış olabilirler. Aynı zamanda öğrencilerin dijital yeterlikleri de öğrenilmesi gereken beceriler arasında olduğundan, bu durum başarı düzeylerinin anlamlı düzeyde artmaması sonucuna sebep olmuş olabilir. Benzer bir çalışma ise Batıbay (2019) tarafından yapılan yapılmıştır. Batıbay (2019) yaptığı tez çalışmasında web 2.0 aracı olarak kullanılan Kahoot uygulamasının öğrencilerin Türkçe dersindeki başarıları ve motivasyonlarına etkisi incelenmiştir. Araştırmanın bulguları Kahoot uygulamalarının kullanıldığı deney grubunun başarı puanlarının anlamlı düzeyde bir artışın olmadığını göstermiştir. Batıbay (2019)'a göre bu bulgunun kaynağı teknolojik araçların verimsiz kullanımı ve öğrencilerin yetersiz dijital okuryazarlıkları olabilir. Aynı zamanda öğrencilerin alışkın oldukları yöntemlerle derslerinin işlenmesi nedeniyle, yeni yöntemlere yönelik algıları başarı düzeylerinin anlamlı düzeyde artmamasının bir nedeni olabilir. Elbette öğrencilerin web 2.0 araçlarına aşinalıkları ve deneyimleri onların başarıları üzerinde etkili olabilir. Ancak araştırmamızda deney grubu öğrencilerinin başarı düzeylerinin artması bu çalışmalarda ifade edilen öğrenci deneyimleriyle ilişkili olabilir. Zira aynı zamanda dersin öğretmeni olan araştırmacı, bu araştırma kapsamında olduğu kadar yoğun ve planlı bir şekilde olmasa da ara ara derslerinde web 2.0 araçlarını kullandığından, öğrencilerin sürece ve bu araçlar konusunda tecrübe sahibi olmaları için ekstra bir zamana gerek kalmamıştır. Bu da öğretimin arzu edilen bir şekilde sonuçlanmasında etkili olmuş olabilir.

İkinci araştırma sorusu “Deney grubunda uygulanan web 2.0 destekli 5E modeline dayalı öğretim ile kontrol grubunda uygulanan 5E modeline dayalı öğretim öğrencilerin web 2.0 araçlarına yönelik farkındalık düzeylerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” şeklinde tasarlanmıştır. Bu amaçla WAFÖ deney ve kontrol grubuna ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Yapılan analizlerde her iki gruptaki öğrencilerin uygulama öncesi farkındalık düzeyleri benzer olmamakla birlikte puan ortalamalarının çok düşük düzeyde olmadığı görülmektedir. Bu durum her iki gruptaki öğrencilerin web 2.0 araçlarının bazılarını günlük hayatta kullanmakla birlikte dersin öğretmenin de ara ara bu araçlardan öğrenme ortamında yararlanmasının bir etkisi olarak düşünülebilir. Nitekim Ünal (2019) yapmış olduğu bir araştırmada akademisyenlerin web 2.0 araçlarından sadece sosyal siteler hakkında bilgi sahibi olduğu, öğrencilerin ise bu araçları kısmen bildikleri ve merak ettikleri için öğrenme isteklerinin yüksek olduğunu belirlemiştir. Dolayısıyla bu araştırmada her iki gruptaki öğrencilerin uygulama öncesi farkındalık düzeylerinin çok düşük olmaması normal karşılanabilir. Bununla beraber uygulama sonrasında gruplar arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca yöntemin etki büyüklüğü de

oldukça yüksek çıkmıştır. Diğer taraftan grupların kendi içinde yapılan karşılaştırmalarda da deney grubu için benzer sonuçlar tespit edilmekle birlikte kontrol grubunda uygulanan 5E modeline dayalı öğretimin de öğrencilerin web 2.0 araçlarına yönelik farkındalıklarının anlamlı düzeyde bir artış göstermediği tespit edilmiştir. Dolayısıyla web 2.0 destekli 5E modeline dayalı öğretim, öğrencilerin web 2.0 araçlarına yönelik farkındalık düzeylerinde olumlu bir etkiye sebep olmuştur. Öğrencilerin söz konusu teknolojilerle yoğun bir şekilde meşguliyeti ve yeterlikleri onların farkındalık düzeylerinin artmasında önemli bir etken olarak düşünülebilir. Zira öğretim süresince web 2.0 araçlarıyla sürekli iç içe olup bunları yoğun bir şekilde kullanan deney grubu öğrencilerinin bu teknolojilerin ders sürecine sağladığı katkıları bizzat yaşayarak gözlemleyebildiği ve bireysel veya grupla yaptıkları etkileşimlerle daha fazla bir şekilde deneyimleyebildikleri kuvvetle muhtemeldir. Dolayısıyla web 2.0 araçlarıyla bu yoğun etkileşim deney grubu öğrencilerinin farkındalıklarını kontrol grubu öğrencilerine göre daha da artırmış olabilir. Demirezer (2022) de bu duruma dikkat çekerek fen eğitiminde web 2.0 araçlarından yararlanarak öğretim yapmanın öğrencilerde hem teknolojik hem de bilimsel gelişim açısından merak duygusu uyandırdığını, aynı zamanda modellerle benzetim vb. yapılarak soyut kavramların somutlaştırıldığı, tekrar ve okul dışı kullanılabilirliği sayesinde öğrencilerin kendi öğrenme hızına göre öğrenmelerini kolaylaştırdığı, tehlikeli deney ve uygulamaların bilgisayar ortamında sorunsuz bir şekilde öğretilmesine imkân verdiği, içerdiği video, resim, animasyon, oyunlar gibi unsurlarla öğrencilerin keyifli ve verimli bir öğrenme ortamında kendilerini hissetmelerine yardımcı olduğunu ifade etmiştir. Dolayısıyla web 2.0 araçlarının bu olumlu katkıları öğrencilerin farkındalıklarını da olumlu yönde etkilemiş olabilir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde de web 2.0 araçlarının öğrenme sürecine dâhil edilmesinden büyük zevk aldıkları ve bu araçları kullanmaktan memnun oldukları belirlenmiştir. Diğer taraftan Karaca ve Aktaş (2019) tarafından yapılan araştırmada, öğretmenlerin web 2.0 araçlarını biraz bildikleri fakat kullanabilecek kadar yeterlilikleri olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bununla beraber öğretmenler gerekli eğitim verilmesi halinde bu araçları derslerinde kullanmaktan memnuniyet duyacaklarını belirtmişlerdir. Dolayısıyla öğrenme ortamlarında bu tür teknolojilerin kullanımına daha fazla yer vererek farkındalık artırılabilir.

Üçüncü araştırma sorusu “Deney grubunda uygulanan web 2.0 destekli 5E modeline dayalı öğretim ile kontrol grubunda uygulanan 5E modeline dayalı öğretim öğrencilerin fen bilimlerine yönelik motivasyonları üzerine anlamlı farklılık göstermekte midir?” şeklinde tasarlanmıştır. Bu amaçla FMÖ deney ve kontrol grubuna ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Yapılan analizlerde her iki gruptaki öğrencilerin uygulama öncesi farkındalık düzeyleri benzer olmakla birlikte puan ortalamalarının yüksek düzeyde olduğu görülmektedir. Öğrencilerin fen dersine yönelik motivasyon düzeylerinin uygulama öncesinde yüksek olması

fen bilimleri dersi hedeflerinin ve beklentilerin karşılanması açısından oldukça önemli ve arzu edilen bir durumdur. Zira fen biliminin temel amaçlarından biri öğrencilerin bilişsel alandaki gelişmelerinin yanı sıra duyuşsal alandaki gelişimlerini de desteklemektir (Yenice vd., 2012).

Bu araştırmada öğrencilerin fen bilimine yönelik motivasyonlarının yüksek olması birçok faktöre bağlanabilir. Yapılan araştırmalar öğrencilerin fene yönelik motivasyonlarının, öğretmen ve öğrencilerin bireysel özellikleri, öğrenme ortamının özellikleri, derste kullanılan öğretim strateji, yöntem ve teknikleri gibi pek çok farklı değişkenden etkilenen çok boyutlu bir yapı olduğunu ortaya koymaktadır (Engin-Demir, 2009; Meece vd., 2006; Yenice vd., 2012). Dolayısıyla öğrencilerin derse yönelik uygulama öncesi motivasyonlarında bu faktörlerin bir veya daha fazlasının olumlu etkisinin olduğu söylenebilir. Araştırmada uygulama sonrasında grupların motivasyon düzeylerinin deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca yöntemin etki büyüklüğü de oldukça yüksek çıkmıştır. Grupların kendi içinde yapılan karşılaştırmalarda ise deney grubu için benzer sonuçlar tespit edilmekle birlikte kontrol grubunda uygulanan 5E modeline dayalı öğretimin öğrencilerin fen bilimine yönelik motivasyonlarını anlamlı düzeyde değiştirmediği görülmüştür. Dolayısıyla web 2.0 destekli 5E modeline dayalı öğretimin öğrencilerin fen bilimine yönelik motivasyonları üzerinde olumlu bir etkiye sebep olduğu söylenebilir. Alanyazındaki araştırmalar incelendiğinde web 2.0 araçları ile yapılan öğretimin öğrencilerin motivasyonları üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğuna yönelik araştırmalara rastlanmaktadır (Azid vd., 2022; Batıbay, 2019; Bin-jomman & Al-Khattabi, 2018; Kırmızıgül, 2019; Ortaakarsu & Sülün, 2022; Wang & Reeves, 2006).

Wang ve Reeves (2006) tarafından yapılan bir araştırmada öğrencilerin fen motivasyonunu artırmak için web 2.0 araçlarının kullanılması gerektiğini belirtilmiştir. Buna istinaden web 2.0 araçlarının motivasyona etkisini incelemek için 10. sınıflarda öğrenim gören öğrencilere gözlem, görüşme ve motivasyon anketleri uygulanmıştır. Öğrencilerin web 2.0 araçlarıyla dersin işlenmesinin yararlı olduğu, ödevi yapmak için yeterli olduğu ve öğrenilen bilgilerin niteliğinin iyi olduğunu belirtmişlerdir. Öğrenciler bu araçları gelecekte de kullanmayı istediklerini ifade etmişlerdir. Öğrenciler, konuyu işlerken verilen özgürlükten duydukları memnuniyeti ve öğrenmeyi zevkli hale getirdiği için motivasyonlarının yüksek olduğunu açıklamışlardır. Araştırma özellikle motivasyonu düşük öğrencilerde uygulandığı için öğrencilerin merak ve ilgisini çektiği görülmüştür. Öğrenciler için verilen karmaşık ödevlerde öğrencilerin ödev başında geçirdikleri sürenin arttığı gözlemlenmiştir. Batıbay ve Mete (2019), 5E modeline uygun olarak web 2.0 araçlarıyla kuvvet ve enerji konusunun öğretiminin öğrencilerin motivasyonlarına ve başarılarına etkisini araştırmışlardır. Bulgular

deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrası motivasyon düzeylerinin kontrol grubundan daha fazla artış gösterdiğini ortaya koymuştur. Bu kapsamda web 2.0 destekli 5E modelinin öğrencilerin motivasyonlarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Ülkemizde öğretimin her kademesinde öğrencilerin akademik başarısı, yalnızca farklı öğretim yöntemlerinin kullanılmasına ve teknolojiye yapılan büyük harcamalara değil, aynı zamanda öğrencilerin yaratıcılıklarını, keşiflerini ve performans gelişimlerini ve memnuniyetlerini yansıtan öğrenme motivasyonlarına da bağlıdır. Bu noktada araştırma kapsamında öğrencilerin uygulama öncesi motivasyonlarının yüksek olmakla birlikte uygulama sonrasında özellikle deney grubu öğrencilerinin başarısının yanında motivasyon düzeylerinin çok daha fazla artması araştırmanın hedeflerine ulaşıldığını ve web 2.0 araçlarıyla desteklenen 5E modeliyle yapılan öğretimin beklentileri karşıladığının bir göstergesidir. Alanyazında öğrenme sonuçları ile öğrencilerin öğrenme motivasyonu arasında yakın bir bağlantı olduğu ifade edilmektedir. Bu nedenle web 2.0 teknolojilerinin eğitim sürecine entegre edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Zira web 2.0 teknolojisi öğretim ortamlarını zenginleştirmekte ve öğretmenlere bu araçların öğretimde kullanımı konusunda yaratıcı ve pratik fikirler vermektedir. Böylece web 2.0 teknolojisi, öğrencileri yalnızca İnternet'teki bilgileri görüntülemeye ve deneyimlemeye değil, aynı zamanda bilgi ve görüşlerini oluşturup paylaşmaya da teşvik etmektedir (Bin-jomman & Al-Khattabi, 2018). Bu da dersi daha eğlenceli ve aktif hale getirerek öğrencilerin motivasyonunu artırmaya yardımcı olmaktadır. Nitekim Jones vd. (2019) web 2.0 aracı olarak Kahoot uygulamasını kullanarak yaptıkları araştırmada Kahoot soru aracının dersin eğlenceli, heyecan verici ve aktif şekilde geçmesine katkı sağladığı sonucuna ulaşmışlardır. Benzer şekilde Lin vd. (2018) de yaptıkları araştırmanın sonunda Kahoot uygulamasıyla yapılan etkinliklerin üniversite öğrencileri tarafından oldukça ilginç, derse çekici, eğlenceli ve motive edici olarak tanımlandığını ortaya koymuşlardır.

Araştırmada yukarıda tespit edilen ve alanyazınla da desteklenen bulgular genel olarak araştırmanın dördüncü araştırma sorusu kapsamında öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerle de desteklenmiştir. Web 2.0 destekli 5E modeline dayalı uygulamaların yapıldığı deney grubu öğrencileri derste yapılan etkinliklerden memnun kalmışlardır. Öğrencilerin büyük çoğunluğu söz konusu etkinliklerin dersi zevkli hale getirdiğini, oldukça ilgi çekici ve merak uyandırıcı içeriklere sahip olduğunu, konuyu öğrenmelerini kolaylaştırmanın yanında, bilgilerinin uzun sürede hafızada kalmasına yardımcı olduğunu ifade etmişlerdir. Bununla birlikte araştırmada web 2.0 araçlarına yönelik bazı öğrencilerin olumsuz görüşleri de tespit edilmiştir. Öğrencilerin çoğu bu teknolojilerin ücretli olması noktasında eleştirilerde bulunmuşlardır. Bu durum aslında bu teknolojileri beğendiklerini, dolayısıyla ücretsiz olarak

daha fazla erişim imkânı sağlanması gerektiğini göstermektedir. Diğer taraftan bazı web 2.0 araçlarının kullanımı konusunda da bazı öğrenciler zorluk yaşamaktadır. Bu durum öğrencilerin bu teknolojilerle daha fazla bir araya getirilmesinin ve böylece aşinalığının ve kullanma konusunda tecrübelerinin artırılmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Öğrenci görüşlerini destekler nitelikte Yıldırım ve Kaban (2010) da web 2.0 araçları gibi dijital materyallerin araştırma yapma, etkili sunu hazırlama, ödev veya araştırma sonuçlarını raporlama gibi çalışmaları öğrenci ve öğretmenler için kolaylaştırdığını ifade ederek bu tür web destekli dijital materyallerin sınıf içi ve sınıf dışında kullanılmasının teşvik edilmesi ve yaygınlaştırılması gerektiğini önermiştir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde elde edilen en önemli bulgulardan biri de birçok öğrenci özellikle Quiver web 2.0 aracıyla yapılan artırılmış gerçeklik uygulamalarını oldukça yararlı bulmaktadırlar. Bilindiği üzere artırılmış gerçeklik gerçek dünya ortamının üzerine sanal nesneleri ekleyerek sanal dünya ile gerçek dünya arasında etkileşimi sağlayan bir uygulamadır. Bu teknolojilerle gerçek dünyada oluşturulan yeni nesneleri dinamik olarak görüntülemek mümkündür (Cheng & Tsai, 2013). Yapılan araştırmalar artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanılarak hazırlanan eğitim materyallerinin öğrencilerin motivasyonunu ve bilişsel öğrenmelerini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir (Ciloglu & Ustun, 2023; Sotiriou & Bogner, 2008). Bu noktada öğrenme ortamlarında söz konusu teknolojilerin kullanımının yaygınlaştırılmasının önemli olduğu söylenebilir.

Sonuç olarak araştırma kapsamında yapılan web 2.0 destekli 5E modeline dayalı öğretimin öğrencilerin başarıları, web 2.0 araçlarına yönelik farkındalıkları ve fen bilimlerine yönelik motivasyonlarını önemli düzeyde arttırdığı söylenebilir. Bununla beraber araştırma sonuçlarına dayalı olarak gelecekte yapılacak araştırmalarda araştırmacılara ve eğitimcilere yardımcı olabileceği düşünülen öneriler aşağıda sıralanmaktadır:

### **Öneriler**

Ulaşılan Araştırmada ulaşılan sonuçlara dayalı olarak gelecekte yapılacak araştırmalarda araştırmacılara yardımcı olabileceği düşünülen öneriler aşağıda sıralanmaktadır:

1. Araştırmanın bulguları, web 2.0 destekli 5E modeline dayalı öğretimin 'Dolaşım Sistemi' konusunun öğretiminde etkili olduğunu, öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırdığını ve bilginin kalıcılığını sağladığını ortaya koymuştur. Dolayısıyla gerek fen bilimleri gerekse biyoloji dersi kapsamında farklı biyoloji konuları için benzer uygulamalar yapılabilir.
2. Araştırmada web 2.0 araçları 5E modeline entegre edilerek öğretim yapılmıştır. Gelecek araştırmalarda web 2.0 araçları farklı öğretim modellerine de entegre edilerek etkinliği artırılabilir.

3. Bu araştırmada kullanılanlardan yanı sıra farklı işlev ve özelliklere sahip birçok web 2.0 aracı bulunmaktadır. Dolayısıyla ileride yapılacak araştırmalarda diğ er web 2.0 araçlarının  ğretim sürecindeki etkisi incelenebilir.
4. Araştırmada web 2.0 destekli 5E modeline dayalı öğretimin öğrencilerin başarıları, web 2.0 araçlarına yönelik farkındalıkları ve fen bilimlerine yönelik motivasyonlarına etkisi incelenmiştir. İleride yapılacak araştırmalarda kavram yanılgıları, tutumları, teknolojik becerileri gibi farklı değişkenler üzerindeki etkisi incelenebilir.
5. Araştırmada öğrencilerle yapılan görüşmelerde bazı öğrenciler özelikle Quiver web 2.0 aracı kullanılarak yapılan artırılmış gerçeklik uygulamalarını oldukça yararlı bulmuşlardır. Dolayısıyla gelecekte yapılacak araştırmalarda artırılmış gerçeklik uygulamalarına daha fazla yer verilebilir.
6. Bu araştırmada web 2.0 araçları kullanılarak  ğretim yapılmıştır. İleride yapılacak benzer araştırmalarda web 3.0 teknolojilerinden de yararlanılabilir.

## KAYNAKÇA

- Akbaba, K., & Kılıç, H. E. (2022). Web 2.0 uygulamalarının öğrencilerin fene ve teknoloji kullanımına yönelik tutumlarına etkisi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 130-139.
- Akkuş, T. (2019). Kan benim kanal benim. *TRT Akademi*, 4(7), 178-183.
- Akpınar, İ. A., & Bayrakçıken, S. (2023). 5E öğrenme modelinin fen bilgisi öğretmen adaylarının çözümler konusundaki başarılarına etkisi. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 6(3), 257-263.
- Akwang, N. E. (2021). A study of librarians' perceptions and adoption of web 2.0 technologies in academic libraries in Akwa Ibom state, Nigeria. *The Journal of Academic Librarianship*, 47(2), 102299.
- Alexander, B. (2006). Web 2.0: A new wave of innovation for teaching and learning. *Educause Review*, 41(2), 32-34.
- Alkhaldeh, S. A. (2012). Enhancing ninth grade students understanding of human circulatory system concepts through conceptual change approach. *The European Journal of Social & Behavioural Sciences*, 2(2), 201-222.
- Ameyaw, Y., & Kyere, I. (2019). Comparative effects of three teaching methods on students' performance in human blood circulatory system concepts and their retention rates. *International Journal of Innovative Science, Engineering and Technology*, 6(6), 182-200.
- Anderson, P. (2007). *What is Web 2.0? Ideas, technologies and implications for education*. JISC Technology and Standards Watch, Feb. 2007. Bristol: JISC. <http://www.jisc.ac.uk/media/documents/techwatch/tsw0701b.pdf>.
- Arabacı, A. (2021). *Web 2.0 araçlarıyla düzenlenen etkinliklerin Matematik öğretmen adaylarının bazı alan yeterliliklerine etkisi* (Tez No. 694272) [Yüksek lisans tezi, Amasya Üniversitesi-Amasya). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Arslan, K., & Coştu, F. (2021). Web 2.0 applications in the teaching process: a swot analysis. *Shanlax International Journal of Education*, 9(4), 460-479. <https://doi.org/10.34293/education.v9i4.4238>
- Arslan, K., & Görgülü Arı, A. (2021). Web 2.0 araçlarına yönelik farkındalık ölçeği geliştirme çalışması. *Ulakbilge Sosyal Bilimler Dergisi*, 60, 687-703. <http://dx.doi.org/10.7816/ulakbilge-09-60-03>
- Arslan, K., & Akçay, H. (2022). Çizgi romanla fen bilimleri öğretiminin öğrenci başarısına etkisi. *Bilim Eğitim Sanat ve Teknoloji Dergisi*, 6(1), 14-31.
- Astika, R. Y., Anggoro, B. S., & Andriani, S. (2019). Pengembangan video media pembelajaran matematika dengan bantuan powtoon. *Jurnal Pemikiran Dan Penelitian Pendidikan Matematika*, 2(2), 85-96.
- Aydoğan, G. D. (2023). *Web 2.0 araçları ile desteklenen kimya dersi etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına, kimya dersine ve bilişim teknolojilerine yönelik tutumlarına etkisi* (Tez No. 781104) [Yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi-Aydın). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

- Aydın, S. (2016). To what extent do Turkish high school students know about their body organs and organ systems?. *Journal of Human Sciences*, 13(1), 1094-1106.
- Azid, N., Hasan, R., Nazarudin, N.F.M., & Md-Ali, R. (2020). Embracing industrial revolution 4.0: The effect of using web 2.0 tools on primary schools students' mathematics achievement (fraction). *International Journal of Instruction*, 13(3), 711-728.
- Azid, N., Shi, L. Y., Saad, A., Man, S. C., & Heong, Y. M. (2022). The Covid-19 pandemic: Web 2.0 tools as an alternative instruction for science in secondary schools. *Teaching and Learning*, 12(6), 467-475.
- Baş, Ö. & Temizyürek, F. (2022). Osmanlıca dersinde web 2.0 aracı quizlet kullanımına ilişkin üniversite öğrencilerinin görüşleri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 121-134.
- Batıbay, E. F. (2019). *Web 2.0 uygulamalarının Türkçe dersinde motivasyona ve başarıya etkisi: Kahoot örneği* (Tez No. 582756) [Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Batıbay, E. F., & Mete, F. (2019). Web 2.0 uygulamalarının Türkçe eğitiminde motivasyona etkisi: Kahoot Örneği. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 7(4), 1029-1047. <https://doi.org/10.16916/aded.616756>
- Bayrakçeken, S., Oktay, Ö., Samancı, O., & Canpolat, N. (2021). Motivasyon kuramları çerçevesinde öğrencilerin öğrenme motivasyonlarının artırılması: Bir derleme çalışması. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 25(2), 677-698.
- Beltrán-Martín, I. (2019, July). *Using Padlet for collaborative learning*. In HEAD'19. 5th international conference on higher education advances (pp. 201-211). Editorial Universitat Politècnica de València.
- Bertiz, Y., & Baltacı, Ş. (2023). Eğitim teknolojilerinde web 2.0 araçlarının kullanımına yönelik yapılmış çalışmaların sistematik incelemesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 13(2), 352-372.
- Bıyıklı, C., & Yağcı, E. (2014). 5E öğrenme modeli'ne göre düzenlenmiş eğitim durumlarının bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 15(1), 45-79.
- Bin-jomman, S. M., & Al-Khattabi, M. (2018). Measuring the effect of use web 2.0 technology on saudi students' motivation to learn in a blended learning environment. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 9(7), 73-79.
- Bolliger, D. U., & Shepherd, C. E. (2017). An investigation of mobile technologies and web 2.0 tools use in outdoor education programs. *Journal of Outdoor Recreation, Education, and Leadership*, 9(2), 181-196. <https://doi.org/10.18666/JOREL-2017-V9-I2-8228>
- Bozdoğan, A. E., & Altunçekiç, A. (2007). Fen bilgisi öğretmen adaylarının 5E öğretim modelinin kullanılabilirliği hakkındaki görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(2), 579-590.
- Bryman, A., & Cramer, D. (2001). *Quantitative data analysis with SPSS release on for windows*. Routledge.
- Bush, L., & Hall, J. (2011). *Transforming teaching with technology: Using web 2.0 tools to enhance on-line communication, collaboration, and creativity*. In M. Koehler & P. Mishra (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2011* (pp. 3887- 3890). Chesapeake, VA: AACE. <http://www.editlib.org/p/36937>
- Bümen, N. T. (2006). A Revision of the Bloom's taxonomy: A turning point in curriculum development. *Education and Science*, 31(142), 3-14.

- Can, B., & Usta, E., (2021). Web 2.0 destekli kavramsal karikatürün başarı ve tutuma etkisi. *Türk Akademik Yayınlar Dergisi (TAY Journal)*, 5(1), 51-69.
- Cheng, K. H., & Tsai, C. C. (2013). Affordances of augmented reality in science learning: Suggestions for future research. *Journal of Science Education and Technology*, 22(4), 449-462.
- Christensen, L. B., Johnson, R. B., & Turner, L. A. (2015). *Araştırma yöntemleri desen ve analiz* (A. Alpay, Çev. Ed.). Anı. (Çalışmanın orijinali 2014'te yayımlanmıştır)
- Christy, K. R., & Fox, J. (2014). Leaderboards in a virtual classroom: A test of stereotype threat and social comparison explanations for women's math performance. *Computers & Education*, 78, 66-77. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.05.005>
- Ciloglu, T., & Ustun, A. B. (2023). The effects of mobile AR-based biology learning experience on students' motivation, self-efficacy, and attitudes in online learning. *Journal of Science Education and Technology*, 32(3), 309-337.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Erlbaum.
- Collis, B., & Moonen, J. (2008). Web 2.0 tools and processes in higher education: Quality perspectives. *Educational Media International*, 45(2), 93-106. <https://doi.org/10.1080/09523980802107179>
- Çalık, M., & Ayas, A. (2003). Çözümlerde kavram başarı testi hazırlama ve uygulama. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(14), 1-17.
- Çelebi, C., & Satırlı, H. (2021). Web 2.0 araçlarının ilköğretim seviyesinde kullanım alanları. *Öğretim Teknolojisi ve Hayat Boyu Öğrenme Dergisi*, 2(1), 75-110. <https://doi.org/10.52911/itall.938122>
- Çelik, S., Toraman, S. Ö., & Çelik, K. (2018). Öğrenci başarısının derse katılım ve öğretmen yakınlığıyla ilişkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(1), 209-217.
- Çelik, M. (2022). *Web 2.0 araçlarının 9. Sınıf öğrencilerinin hücre zarından madde geçişleri konusundaki akademik başarıları üzerine etkisi* (Tez No. 756166) [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Çetinkaya, M., & Taş, E. (2016). Web destekli ve etkinlik temelli ölçme değerlendirme materyali geliştirilmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 21-28.
- Çoban, B. T., & Adıgüzel, A. (2022). Uzaktan eğitim İngilizce dersi kelime öğretiminde web 2.0 araçları kullanımının öğrenci başarısına ve tutuma etkisi. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, 12, 164-180.
- Deborah, A. C., Temitope, B., & Peter, A. O. (2021). Comparism of item difficulty and discrimination of pre and post university entrance examinations in Nigeria. *The Universal Academic Research Journal*, 3(1), 1-9.
- Demirezer, Ö. (2022). *Web 2.0 destekli 5E modeline dayanan fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarı, görsel okuryazarlık düzeyi ve uzamsal görselleştirme becerileri üzerine etkisi* (Tez No. 738550) [Yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi-Bursa]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Denning, R., & Smith, P. J. (1997). Cooperative learning and technology. *Journal of Computers a Mathematics and Science Teaching*, 16(2-3), 177-200.
- Devi, F. (2020). Augmented reality for young learners. In 2020 Indonesia Technology Enhanced Language Learning (ITELL) Conference (pp. 1-5).

- Dewi, R., Hidayat, S., & Sumah, A. S. (2022). Improving learning outcomes of human circulatory system materials with picture and picture. *Jurnal Manajemen, Kepemimpinan, dan Supervisi Pendidikan*, 7(1), 53-66.
- Dita, K. I., Tuririday, H. T., Damopolii, I., & Latjompoh, M. (2023). Designing the human circulatory system e-module to increase student achievement. *Inornatus: Biology Education Journal*, 3(2), 75-84.
- Dizon, G., & Thanyawatpokin, B. (2018). Web 2.0 tools in the EFL classroom: Comparing the effects of facebook and blogs on L2 writing and interaction. *The EuroCALL Review*, 26(1), 29-42.
- Douligeris, C., Seralidou, E., & Gkotsiopoulos, P. (2018). *Let's learn with Kahoot!*. In 2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON) (pp. 677-685). IEEE.
- Egüz, E. (2020). Using web 2.0 tools in and beyond the university classrooms: A case study of edmodo. *International Online Journal of Education and Teaching*, 7(3), 1205-1219.
- Engin-Demir, C. (2009). Factors influencing the academic achievement of the Turkish urban poor. *International Journal of Educational Development*, 29, 17-29.
- Ergin, İ. (2009). 5E modeli'nin öğrencilerin akademik başarısına ve hatırlama düzeyine etkisi: "eğik atış hareketi" örneği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(18), 11-26.
- Fansa, M. (2020). Geçici eğitim merkezindeki Suriye uyruklu öğrencilerin ve Türkçe öğretmenlerin Storyjumper deneyimleri: "Yamen Okulda". *Türkiye Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 360-376.
- Fatimah, A. S., Santiana, S., & Saputra, Y. (2019). Digital comic: an innovation of using toondoo as media technology for teaching English short story. *English Review: Journal of English Education*, 7(2), 101-108.
- Fishbach, A., & Woolley, K. (2022). The structure of intrinsic motivation. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior*, 9, 339-363.
- Gamji, M. B. U., Kara, N., Nasidi, Q. Y., & Abdul, A. I. (2022). The challenges of digital divide and the use of web 2.0 platforms as knowledge sharing tools among Nigerian academics. *Information Development*, 38(1), 149-159.
- Geçim, B., & Çetin, N. İ. (2023). Öğretmen adaylarının web 2.0 araçlarını kullanabilme yetkinlikleri: Bir karma yöntem araştırması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 19(1), 97-122.
- Gedik, Y. (2022). Arama motoru optimizasyonu (SEO): Avantajları, zorlukları ve stratejileri üzerine kavramsal bir değerlendirme. *Uluslararası Sosyal Bilimler ve Eğitim Dergisi*, 4(6), 145-176.
- Gehred, A. P. (2020). Canva. *Journal of the Medical Library Association*, 108(2), 338-340.
- Gnidovec, T., Žemlja, M., Dolenc, A., & Torkar, G. (2020). Using augmented reality and the structure-behavior-function model to teach lower secondary school students about the human circulatory system. *Journal of Science Education and Technology*, 29, 774-784.
- Görmüş, G. (2021). *Dolaşım sistemi konusunun öğretiminde bağlam temelli öğrenme yaklaşımındaki REACT stratejisine göre hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin öğrenme ürünleri üzerine etkisi* (Tez No. 616118) [Yüksek lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi-Samsun]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Gül, Ş. (2011). *5E modeline dayalı olarak hazırlanan ders yazılımının öğrencilerin başarılarına, tutumlarına ve kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi* (Tez No.

- 299731) [Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi-Erzurum]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Gül, Ş., & Konu, M. (2018). Yaşam temelli probleme dayalı öğretim uygulamalarının öğrenci başarısına etkisi. *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 32(1), 45-68.
- Gül, Ş. (2021). Yapılandırmacı öğrenme ortamında etkileşimli dijital öğretim materyallerinin kullanımına yönelik etkinlik örneği. N. Dönmez Usta, E. Turan Güntepe, Ü. G. Durukan (Ed.), *Dijital etkileşimli öğretim materyalleri* içinde (1. baskı, ss. 205-220). Nobel.
- Gülbahar, S. N. (2023). *İstasyon tekniğinin 6. sınıf öğrencilerinin dolaşım sistemi konusundaki akademik başarılarına ve fen bilimleri dersine karşı tutumlarına etkisi* (Tez No. 791487) [Yüksek lisans tezi, Dicle Üniversitesi-Diyarbakır]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Gündüz, Y. (2009). İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf fen ve teknoloji sorularının ölçme araçlarına ve Bloom'un Bilişsel Alan Taksonomisine göre analizi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 150-165.
- Gürleroğlu, L. (2019). *5E modeline uygun web 2.0 uygulamaları ile gerçekleştirilen fen bilimleri öğretiminin öğrenci başarısına motivasyonuna tutumuna ve dijital okuryazarlığına etkisinin incelenmesi* (Tez No. 573537) [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Güven, A. (2020). Siyasal toplumsallaşma aracı olarak Youtube: "Mevzular" örneği. A. Güven (Ed.), *Youtube Türkiye'de: Kültür siyaset ve tüketim -1* içinde (1. bs., ss. 1-2). Kriter Yayınevi.
- Haladyna, T. M. (1997). *Writing test items to evaluate higher order thinking*. Allyn & Bacon.
- Hamalı, S., & Hamalı, D. (2021). Web 2.0 araçlarının derslerde kullanılmasının akademik başarıya etkisi. *Uygulamada Eğitim ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 1-16.
- Hew, K. F., & Cheung, W. S. (2013). Use of Web 2.0 technologies in K-12 and higher education: The search for evidence-based practice. *Educational research review*, 9, 47-64.
- 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.
- Hursen, C. (2021). The effect of problem-based learning method supported by web 2.0 tools on academic achievement and critical thinking skills in teacher education. *Technology, Knowledge and Learning*, 26, 515-533.
- Isaias, P., Miranda, P., & Pifano, S. (2022). Practice from implementing web 2.0 tools in higher education. *In Cases on Technologies in Education From Classroom 2.0 to Society 5.0* (pp. 71-91). IGI Global.
- Jena, A. K., Bhattacharjee, S., Devi, J., & Barman, M. (2020). Effects of web 2.0 technology assisted slideshare, youtube and whatsapp on individual and collaborative learning performance and retention in tissues system. *Online Submission*, 8(1), 25-36.
- Jones, S., Katyal, P., & Xie, X. (2019) A 'KAHOOT!' approach: The effectiveness of game-based learning for an advanced placement biology class. *Simulation & Gaming*, 50(6), 832-847.
- Kamar, P., & İnce, M. (2023). Türk dili ve edebiyatı öğretiminde web 2.0 araçlarının öğrencilerin derse yönelik tutumlarına ve motivasyonel stratejilerine etkisi. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 13(2), 263-271.

- Kapan, K., & Üncel, R. (2020). Gelişen web teknolojilerinin (web 1.0-web 2.0-web 3.0) Türkiye turizmine etkisi. *Safran Kültür ve Turizm Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 276-289.
- Kaplan, E., Bektaş, O., & Karaca, M. (2021). Fen bilimleri motivasyon ölçeği: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Artvin Çoruh Üniversitesi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(2), 60-82.
- Karaca, F., & Aktaş, N. (2019). Ortaöğretim kurumu öğretmenlerinin Web 2.0 uygulamaları için haberdarlıklarının, yeterlilik düzeylerinin, kullanım sıklıklarının ve eğitsel amaçlı kullanım biçimlerinin incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 212-230.
- Karalar, H., & Özdemir, S. (2013). Anlamsal web temelli öğretimde yönlendirmenin kazanıma ve kalıcılığa etkisi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1, 1-16.
- Karamustafaoğlu, O., Pazar, Ş. B., & Karamustafaoğlu, S. (2018). Eğitsel oyunlarla dolaşım sistemi konusunun öğretimi: Kan yolu oyunu örneği. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 3(2), 1-18.
- Kazazoglu, S., & Bilir, S. (2021). Digital storytelling in l2 writing: the effectiveness of "storybird web 2.0 tool". *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 20(2), 44-50.
- Kharis, S., Ebner, M., Wijayati, P., Hidayat, E., & Afifah, L. (2020). Microblogging with Padlet: Students' new writing experience on A2–B1 common European framework of reference for languages (CEFR). *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(1), 176-187.
- Kırmızıgül, A. S. (2019). *Fen eğitiminde bilgisayar destekli, etkinlik temelli ve sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımlarının karşılaştırılması* (Tez No. 546643) [Doktora tezi, Erciyes Üniversitesi-Kayseri]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Kızıkan, O., & Bektaş, O. (2018). Fen eğitiminde başarı testi geliştirilmesi: Hücre bölünmesi ve kalıtım örneği. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(1), 1-18.
- Kızmaz, İ. C. (2022). *Fen bilimleri öğretim programı ve ders kitaplarının dolaşım sistemi konusu bağlamında didaktiksel dönüşüm teorisi yaklaşımıyla incelenmesi* (Tez No. 819967) [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Ko, S. & Rossen, S. (2017). *Teacın online: A practical guide*. (4th ed). Routledge.
- Kohen, A. (2023). Zenginleştirilmiş ideal dijital öğrenme ortamları. B. Gülbahar, S. Y. Sıvacı (Ed), *Cumhuriyetin 100. yılında eğitimde idealler üzerine içinde* (1. baskı, ss. 255-271). Eğitim.
- Koyuncu, E. (2017). Tv yayıncılığı alanındaki dijital tv platformları sosyal paylaşım ağlarını neden kullanırlar?. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(1), 315-335.
- Kutu, H., & Sözbilir, M. (2011). Yaşam temelli ARCS öğretim modeliyle 9. sınıf kimya dersi "Hayatımızda Kimya" ünitesinin öğretimi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(1), 29-62.
- Lander, B. (2016). Quizlet: What the students think- a qualitative data analysis. S. Papadima-Sophocleous, L. Bradley, S. Thouesny (Ed.), *Call communities & culture- short short papers from EUROCALL 2016 içinde* (1. baskı, ss. 254-259). Research-punlishing.
- Lin, D. T., Ganapathy, M., & Kaur, M. (2018). Kahoot! It: Gamification in higher education. *Pertanika Journals Social Sciences & Humanities*, 26(1), 565-582.

- Maciejowska, I. (2019). Zastosowanie narzędzi web 2.0 w dydaktyce akademickiej. *Zeszyty Naukowe Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej*, 65, 65-70. <https://doi.org/10.32016/1.65.10>
- Matitaputty, J. K., & Sopacua, J. (2023). The effectiveness of the learning cycle 5e learning model in an effort to improve learning outcomes of history. *JIM: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Sejarah*, 8(2), 740-747.
- Mayhew, E. (2019). No longer a silent partner: How mentimeter can enhance teaching and learning within political science. *Journal of Political Science Education*, 15(4), 1-6.
- McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2010). *Research in education: Evidence-based inquiry* (7th Edition). Pearson.
- Meece, J. L., Glienke, B. B., & Burg, S. (2006). Gender and motivation. *Journal of School Psychology*, 44, 351-373.
- Merrett, F., (2006) Reflections on the Hawthorne effect. *Educational Psychology*, 26(1), 143-146.
- Mete, F., & Batıbay, E., F. (2019). Web 2.0 uygulamalarının Türkçe eğitiminde motivasyona etkisi: Kahoot örneği. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 7(4), 1029-1047.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. MEB Yayınevi.
- Mohamed, B., & Koehler, T. (2012). *The Effect of project based web 2.0-learning on students' outcomes*. In: Isaias, P., Ifenthaler, D., Sampson, D., Spector, J. (eds) *Towards Learning and Instruction in Web 3.0*. Springer. [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-1539-8\\_4](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-1539-8_4).
- Moorhouse, B. L., & Kohnke, L. (2022). Creating the conditions for vocabulary learning with wordwall. *RELC Journal*, 00336882221092796. <https://doi.org/10.1177/00336882221092796>
- Onbaşı, Ü. (2020). Web 2.0 araçları ile desteklenen fen bilgisi öğretimi uygulamasının ilköğretim öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarına etkisi. *International Journal of Progressive Education*, 16(2), 91-110.
- Ormancı, Ü., Çepni, S., & Balım, A. G. (2018). Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin sistem düşünme becerilerine ilişkin durumlarının belirlenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 15-27.
- Ortaakarsu, F., & Sülün, Y. (2022). Web 2.0 araçlarının fen bilimleri dersi dna ve genetik kod ünitesinde motivasyona etkisi: Kahoot! örneği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 62, 617-639.
- Öcal, E., & Doğan, A. (2015). Karagöz-Hacivat (Türk gölge oyunu) diyaloglarıyla fen eğitimi. *e-Kafkas Journal of Educational Research*, 2(2), 1-11.
- Özay-Köse, E., & Yıldırım, T. (2020). Hikâye destekli etkinliklerin 7. sınıf sindirim sistemi konusunda kullanılması. *Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi*, 6(1), 1-16.
- Özbal, A. (2017). *Yazma becerisinin geliştirilmesinde Web 2.0 araçlarının kullanılması*. (Tez No. 471758) [Doktora tezi, Akdeniz Üniversitesi-Antalya]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Özdamar, K. (2004). *Paket programlar ile istatistiksel veri analizi 1* (5. Baskı). Kaan Yayınevi.
- Özdem-Köse, Ö., Bayram, H., & Benzer, E. (2021). The effect of web 2.0 tools supported argumentation applications on middle school students' achievements, technology and argumentative attitudes on force and energy topic. *Erciyes Journal of Education*, 5(2), 179-207. <https://doi.org/10.32433/eje.913505>

- Özenc, M., Dursun, H., & Şahin, S. (2020). The effect of activities developed with web 2.0 tools based on the 5e learning cycle model on the multiplication achievement of 4th graders. *Participatory Educational Research*, 7(3), 105-123.
- Özkip, E. V. (2009). *Bilgisayar destekli İngilizce öğretiminin öğrenci motivasyonuna etkisi* (Tez No. 236059) [Yüksek lisans tezi, Niğde Üniversitesi-Niğde]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Özpostacı, Ö. (2022). *Fonksiyon öğretiminde 5E modeline uygun web 2.0 araçları ile işlenen canlı derslerin değerlendirilmesi: Bir eylem araştırması* (Tez No. 747923) [Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi-İzmir]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Park, S. W. (2013). The potential of web 2.0 tools to promote reading engagement in a general education course. *TechTrends*, 57(2), 46-53. <https://doi.org/10.1007/s11528-013-0645-1>
- Pintrich, P. R. (2003). A motivational science perspective on the role of student motivation in learning and teaching contexts. *Journal of Educational Psychology*, 95(4), 667-686. 10.1037/0022-0663.95.4.667
- Puspitarini, Y. D., & Akhyar, M. (2019). Development of video media based on PowToon in social sciences. *International Journal of Educational Research Review*, 4(2), 198-205.
- Rao C., Kishan Prasad, H. L., Sajitha, K., Permi, H., & Shetty, J. (2016). Item analysis of multiple choice questions: Assessing an assessment tool in medical students. *International Journal of Educational and Psychological Researches*, 2, 201-204.
- Rosdiana, A. F., Busono, R. R. T., & Yosita, L. (2020). Student learning motivation on Actionbound application implementation in construction and building utilities subject. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 830(4), 042085
- Samirkas, M. C. (2020). Google aramaları ile bitcoin fiyatı arasındaki ilişkinin tespiti. *PressAcademia Procedia*, 11(1), 67-72.
- Sarıçam, S. (2019). *Fen bilimleri dersinde sanal gerçeklik uygulamalarının dolaşım sistemi kavramlarının öğretimi üzerine etkisinin incelenmesi* (Tez No. 580867) [Doktora tezi, Marmara Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Saygın, Ö., Atılboz, N. G., & Salman, S. (2006). Yapılandırmacı öğretim yaklaşımının biyoloji dersi konularını öğrenme başarıları üzerine etkisi canlılığın temel birimi hücre. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1), 51-64.
- Sevinç, Ö. S., Zeynoğlu, E., & İmert, M. N. (2022). Ortaöğretim 11. sınıf biyoloji ders kitaplarındaki dolaşım sistemine ait görsellerin bilimsel içerik bağlamında incelenmesi. *Asya Öğretim Dergisi*, 10(2), 21-40.
- Skaraki, E., & Kolokotronis, F. (2022). The use of the mobile application Actionbound in the teaching of local history. *Advances in Mobile Learning Educational Research*, 2(2), 421-426.
- Sotiriou, S., & Bogner, F. X. (2008). Visualizing the invisible: Augmented reality as an innovative science education scheme. *Advanced Science Letters*, 1(1), 114-122.
- Strasser, N. (2014). Using Prezi in higher education. *Journal of College Teaching & Learning (TLC)*, 11(2), 95-98.
- Şenel, M. (2023). İngilizce öğretmenliği adaylarının web 2.0 araçlarını kullanım yetkinlikleri. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 12(1), 46-58.
- Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed.). Pearson.

- Tavakoli, R., & Mura, P. (2018). *Netnography in tourism–Beyond web 2.0*. In *Annals of Tourism Research*, (1st Edition). Routledge.
- Timur, S., Yılmaz, Ş., & Küçük, D. (2021). Web 2.0 uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançları üzerindeki etkisinin incelenmesi. *İstanbul Aydın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 291-311.
- Topal, K., Aybek, H., Kara, C. O., Akile, B. Ü. K. E., & Aybek, Z. (2008). PAÜ tıp fakültesi dönem I öğrencilerine 2006-2007 eğitim ve öğretim yılında uygulanan çoktan seçmeli sınavların madde ve test analizleri. *Pamukkale Medical Journal*, 1(3), 120-126.
- Treagust, D.F. (1988). Development and use of diagnostic tests to evaluate students' misconceptions in science. *International Journal of Science Education*, 10(2), 159-169.
- Tunç, T., & Kılınç Alpat (2015). Elektrokimyada geçerlik ve güvenilirliği sağlanmış kimya başarı testinin geliştirilmesi. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 5(3), 347-360.
- Türkben, T., & Alptekin, E. (2023). Türkçe öğretmenlerinin web 2.0 araçları ile dijital hikâye oluşturma yeterliği. *Milli Eğitim Dergisi*, 52(238), 909-932.
- Uysal, M. Z., & Çaycı, B. (2022). The Effect of using web 2.0 tools in the primary school 4th-grade science course on various variables. *Participatory Educational Research*, 9(1), 137-149. <https://doi.org/10.17275/per.22.8.9.1>
- Üçel, Z., & Karagözoğlu, N. (2022). İnsan hakları, yurttaşlık ve demokrasi dersinde web 2.0 araçları ile desteklenen yaratıcı drama yönteminin akademik başarı ve tutuma etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44(1), 659-701.
- Ünal, B. B., & Hastürk, G. (2018). Fen bilimleri dersinde eğitim bilişim ağı (EBA) kullanımının ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi. *Uluslararası Beşeri Bilimler ve Eğitim Dergisi*, 4(7), 327-342.
- Ünal, E. (2019). Öğretmen adayları ve öğretim elemanlarının web 2.0 teknolojileri farkındalıkları, kullanım sıklıkları ve yeterliklerinin incelenmesi. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(17), 553-565.
- Vossen, G., & Hagemann, S. (2010). *Unleashing Web 2.0: From concepts to creativity*. Elsevier.
- Wang, S. K., & Reeves, T. C. (2006). The effects of a web-based learning environment on student motivation in a high school earth science course. *Educational Technology Research and Development*, 54(6), 597-621.
- Weller, A. (2013). Learning in science education. *Research in Teacher Education*, 3, 40-46.
- Williams, M. L. (2020). The adoption of web 2.0 technologies in academic libraries: A comparative exploration. *Journal of Librarianship and Information Science*, 52(1), 137-149.
- Wong, P. M., & Yunus, M. M. (2020). Enhancing writing vocabulary using mentimeter. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 19(3), 106-122. <https://doi.org/10.26803/ijlter.19.3.7>
- Yalçın, H. G., Çevik, E. E., & Kaya H. (2018). Fen bilimleri dersinde pozitif ve negatif motivasyonun kaygı düzeyine ve akademik başarıya etkisinin araştırılması. *Online Science Education Journal*, 3(2), 60-71.
- Yalçın, F. A., & Bayrakçeken, S. (2010). The effect of 5E learning model on pre-service science teachers' achievement of acids-bases subject. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2(2), 508-531.

- Yavuz, E., & Korkmaz, M. (2023). Din kültürü ve ahlak bilgisi öğretmenlerinin web 2.0 araçlarından yararlanma durumları. *Erciyes Akademi*, 37(2), 703-730.
- Yazıcı, S. Ç., & Gündoğdu, (2023). B. Fen bilimleri alanlarında ters yüz sınıf modeli yönteminin kullanımını içeren lisansüstü tezlerinin incelenmesi. *Uluslararası Düzce Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 20-35.
- Yenice, N., Saydam, G., & Telli, S. (2012). İlköğretim öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını etkileyen faktörlerin belirlenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 231-247.
- Yeşiltaş, H. M. (2019). *Animasyon ve sanal gerçekliğe dayalı rehber materyallerin bazı öğrenme ürünlerine etkisi: Dolaşım sistemi örneği* (Tez No. 616983) [Yüksek lisans tezi, Ordu Üniversitesi-Ordu]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Yıldırım, S., & Kaban, A. (2010). Öğretmen adaylarının bilgisayar destekli eğitime karşı tutumları. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(2), 158-168.
- Yıldız, E., Şimşek, Ü., & Araz, H., (2016). Dolaşım sistemi konusunda eğitsel oyun yönteminin kullanılmasının öğrencilerin akademik başarı ve fen öğrenimi motivasyonu üzerine etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(36).
- Yıldız, K., & Yıldırım, M. (2023). Fen bilimleri öğretmenlerinin öğrenme ve öğretme sürecinde teknolojinin entegre edilmesi hakkında görüşlerinin belirlenmesi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 57(57), 260-281.
- Zamfir, A. (6-8 April 2008). *Impact of using computer applications in education on teaching-learning process*. 7th WSEAS International Conference on Applied Computer & Applied Computational science, Hangzhou, China.
- Zhi, Q., & Su, M. (2015, October). *Enhance collaborative learning by visualizing process of knowledge building with padlet*. In Educational Innovation through Technology (EITT), 2015 International Conference of (pp. 221-225). IEEE.
- Zhou, W., Simpson, E., & Domizi, D. P. (2012). Google Docs in an out-of-class collaborative writing activity. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 24(3), 359-375.

## EKLER

### EK-1. MEB Uygulama İzinleri

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>T.C.</b><br><b>ERZURUM VALİLİĞİ</b><br><b>İl Milli Eğitim Müdürlüğü</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                             |
| Sayı : E-36648235-605.01-86480801                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 09.10.2023                                                                                                                  |
| Konu : Araştırma ve Uygulama İzni<br>(Nurdan AKGÜN-Aykut AKAR)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                             |
| <b>ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE</b><br>(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                             |
| İlgi: a) 02.10.2023 tarihli ve E.2300310299 sayılı yazınız.<br>b) 02.10.2023 tarihli ve E.2300310228 sayılı yazınız.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                             |
| <p>İlgi (a)'da kayıtlı yazınız ile; Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencilerinden Nurdan AKGÜN tarafından 25 Eylül 2023 -14 Haziran 2024 tarihleri arasında Aziziye ilçesi [REDACTED] Ortaokulunda yapılması planlanan; "Web 2.0 Destekli 5E Modeline Dayalı Öğretimin Fen Bilimleri Dersi Dolayım Sistemi Konusunun Öğretimine Etkisi" adlı uygulama çalışması ile,</p> <p>[REDACTED]</p> <p>[REDACTED] uygulama çalışmasının kabulüne ilişkin 06/10/2023 tarihli ve E. 86428635 sayılı Valilik Onayı yazınız ekinde gönderilmiştir. Bilgilerinize arz ederim.</p> |                                                                                                                             |
| <b>Yakup YILDIZ</b><br><b>İl Milli Eğitim Müdürü</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                             |
| Ek: Valilik Onayı ve Ekleri (2 adet dosya)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                             |
| Bilgi: Aziziye ve Yakutiye Kaymakamlığına<br>(İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                             |
| <small>Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.</small>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                             |
| <small>Adres : Yönetim Cad. Valilik Binası Kat:4 Yakutiye ERZURUM</small>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <small>Belge Doğrulama Adresi : <a href="https://www.nakıye.gov.tr/meb-ebys">https://www.nakıye.gov.tr/meb-ebys</a></small> |
| <small>Telefon No : 0 (442) 234 48 00</small>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <small>Bilgi için: H.TEMEL</small>                                                                                          |
| <small>E-Posta: <a href="mailto:argc25@meb.gov.tr">argc25@meb.gov.tr</a></small>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <small>Uyvan : Veri Hazırlama ve Kontrol İşletmeni</small>                                                                  |
| <small>Kep Adresi : <a href="mailto:meb@hs01.kep.tr">meb@hs01.kep.tr</a></small>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <small>İnternet Adresi: <a href="mailto:erzurummeb@meb.gov.tr">erzurummeb@meb.gov.tr</a> Faks:4422351032</small>            |
| <small>Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <a href="https://evraksorgu.meb.gov.tr">https://evraksorgu.meb.gov.tr</a> adresinden cc91-7682-3025-8482-b08d kodu ile teyit edilebilir.</small>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                             |

## EK-2. Etik Kurul İzin Belgesi

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

**Projenin/Çalışmanın Adı:** Danışmanlığını Prof.Dr. Şeyda GÜL'ün yürüttüğü yüksek lisans öğrencisi Nurdan AKGÜN ile birlikte hazırladıkları "Web 2.0 Destekli 5E Modeline Dayalı Öğretimin Fen Bilimleri Dersi 'Dolaşım Sistemi' Konusunun Öğretimine Etkisi" isimli tez çalışması ile ilgili Etik Kurul uygunluk-onay belgesi talep edilmesi.

Gönderildiği Tarih: 21.09.2023

Teslim Tarihi: 21.09.2023

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

**Prof. Dr. Ufuk ŞİMŞEK**  
**Etik Kurulu Başkanı**

İmza :

**Tez /uygundur:** ☒

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

Tez / uygun değildir: ☐

Gerekçe/Açıklama

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

Toplantının Mahiyeti :Etik Kurul  
Toplantının Tarihi : 21 09.2023  
Toplantının Sayısı :09

**Karar-20:** Danışmanlığını Prof.Dr. Şeyda GÜL'ün yürüttüğü yüksek lisans öğrencisi Nurdan AKGÜN ile birlikte hazırladıkları "Web 2.0 Destekli 5E Modeline Dayalı Öğretimin Fen Bilimleri Dersi 'Dolaşım Sistemi' Konusunun Öğretimine Etkisi" isimli tez çalışması ile ilgili Etik Kurul uygunluk-onay belgesi talebi ile ilgili husus görüşüldü.

Yapılan görüşmelerden sonra adı geçenlerin "Web 2.0 Destekli 5E Modeline Dayalı Öğretimin Fen Bilimleri Dersi 'Dolaşım Sistemi' Konusunun Öğretimine Etkisi" isimli tez çalışması ile ilgili çalışmaların gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel yönden sakınca bulunmadığına,

oy birliği ile karar verilmiştir.



(İMZA)

Prof. Dr. Ufuk ŞİMŞEK  
Birim Etik Kurul Başkanı



(İMZA)

Prof.Dr. İhsan Sabri BALKAYA  
Birim Etik Kurul Başkan Yardımcısı



(İMZA)

Prof. Dr. Betül ASLAN  
Birim Etik Kurul Üyesi



Prof.Dr. Muhsine BÖREKÇİ  
Birim Etik Kurul Üyesi



Prof.Dr. Mustafa CİHAN  
Raportör

### EK-3. Ölçek Kullanma İzinleri

#### WAFÖ Kullanılması İçin Alınan İzin

Merhaba  
Kullanabilirsiniz tabii  
İyi çalışmalar dilerim

Aslı Görgülü Arı

**Gönderen:** THE WORLD IS NOT ONLY OURS e Twinning projesi <[asli.gorgulu@arabuldu.com.tr](mailto:asli.gorgulu@arabuldu.com.tr)>

**Gönderildi:** 2 Ekim 2023 Pazartesi 08:07

**Kime:** Aslı GÖRGÜLÜ ARI <[asli.gorgulu@arabuldu.com.tr](mailto:asli.gorgulu@arabuldu.com.tr)>

**Konu:** Merhaba hocam Atatürk Üni. yüksek lisans öğrencisi Nurdan Akgün, WEB 2.0 DESTEKLİ 5E MODELİNE DAYALI ÖĞRETİMİN FEN BİLİMLERİ DERSİ "DOLAŞIM SİSTEMİ" KONUSUNUN ÖĞRETİMİNE ETKİSİ yüksek lisans tezimde web 2.0 araçlarına yönelik farkındalık ölçeğinizi ku...

#### Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği izni



**Melek Karaca**

Alıcı: ben ▼

Merhaba hocam

İlgili ölçeği atıf yaparak kullanabilirsiniz.

Kolaylıklar dilerim,  
Dr. Melek Karaca

#### EK-4. Dolaşım Sistemi Başarı Testi (DSBT)

Cinsiyet:

Sınıf:

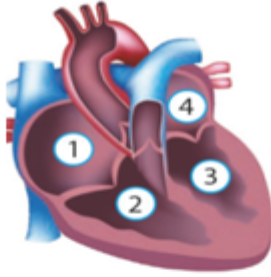
#### 'DOLAŞIM SİSTEMİ' BAŞARI TESTİ

S.1) Dolaşım sistemi ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Sindirimle parçalanmış besin içeriklerini organlara taşır.
- B) Soluk alma sırasında buruna giren oksijeni akciğere taşır.
- C) Yaşamsal faaliyetler sonucu oluşan karbondioksiti akciğere taşır.
- D) Vücudumuzda oluşan atık maddeleri boşaltım organına taşır.

S.2)

Aşağıdaki kalp modeline göre numaralı bölümlerin ismi hangi seçenekte doğru verilmiştir?



|    | 1              | 2              | 3              | 4              |
|----|----------------|----------------|----------------|----------------|
| A) | Sağ üst odacık | Sağ alt odacık | Sol üst odacık | Sol alt odacık |
| B) | Sağ alt odacık | Sol üst odacık | Sol alt odacık | Sağ üst odacık |
| C) | Sol üst odacık | Sol alt odacık | Sağ üst odacık | Sağ alt odacık |
| D) | Sağ alt odacık | Sol üst odacık | Sağ üst odacık | Sol alt odacık |

S.3) Tansiyonu düşük bir kişi için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Kalbin her kasılmasında atardamarlara yaptığı vuruş etkisi azdır.
- B) Kalbin her gevşemesinde toplardamarlara yaptığı vuruş etkisi azdır.
- C) Kalbin vücuda pompaladığı kanın atardamarlara yaptığı basınç azdır.
- D) Akciğerin kalbe pompaladığı kanın toplardamarlara yaptığı basınç fazladır.

S.4) Kalbimizin kasılıp gevşeyerek yaptığı hareketin atardamarlardaki kanın hareketinden hissedilmesi ne adıyla denir.

Yetişkin bir insanın kalbi bir dakikada 60-80 kez atarken, bu değer bebeklerde daha yüksektir. Kalbimizin kasılıp gevşeyerek atardamar duvarına yaptığı basınç ise ne adıyla denir.

Boşluklara sırasıyla aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

|    | I        | II       |
|----|----------|----------|
| A) | Spazm    | Tansiyon |
| B) | Nabız    | Spazm    |
| C) | Tansiyon | Nabız    |
| D) | Nabız    | Tansiyon |

S.5) Aşağıda verilen vücudumuzdaki damar çeşitlerinin görevleri ile doğru eşleştirilmesi hangi seçenekte verilmiştir?

| Damarlar       | Görevi                                             |
|----------------|----------------------------------------------------|
| a. Atardamar   | 1. Hücreler ile kan arasında m alışverişini yapmak |
| b. Kılcaldamar | 2. Kalpten vücuda kan taşımak                      |
| c. Tolardamar  | 3. Vücut organlarından kalbe taşımak               |

- A) 1-b, 2-c, 3-a
- B) 1-a, 2-c, 3-b
- C) 1-b, 2-a, 3-c
- D) 1-c, 2-b, 3-a

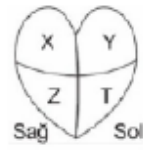
S.6) Dolaşım sisteminde bulunan bazı yapı ve organlarla ilgili özellikler aşağıda verilmiştir.

- Kan akış hızı en az olan damardır. Kesildiği zaman kan akışı sızıntı şeklinde olur.
- Vücutta bir pompa görevi görür. Kanı vücuda pompalar ve vücuttan tekrar toplar.
- Yapısında %90 su ve ayrıca madensel tuzlar, vitaminler, hormonlar, antikorlar, kan proteinleri bulunur.

Bu özellikler seçeneklerde verilen yapılarla eşleştirildiğinde hangi seçenekteki ifade açıktır?

- A) Toplardamar B) Kalp  
C) Kan plazması D) Kılcal damar

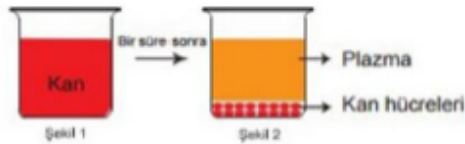
S.7)



Yanda verilen kalbe göre büyük ve küçük kan dolaşımının başladığı ve bittiği yer aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

|    | Büyük Dolaşım |       | Küçük Dolaşım |       |
|----|---------------|-------|---------------|-------|
|    | Başlama       | Bitiş | Başlama       | Bitiş |
| A) | T             | X     | Z             | Y     |
| B) | T             | Y     | Z             | X     |
| C) | Z             | X     | T             | Y     |
| D) | Z             | Y     | T             | X     |

S.8)

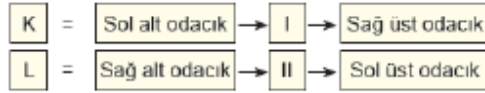


Şekil 1'deki deney tüpüne koyulan bir miktar kan bir süre bekledikten sonra Şekil 2'deki görüntüyü almıştır.

Buna göre aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılamaz?

- A) Kanın içerisinde belirli yapılar bulunur.  
B) Kanın üst kısmında bulunan sıvıya plazma denir.  
C) Kan hücreleri kanın büyük bir kısmını oluşturur.  
D) Kan plazmasının yoğunluğu sudan oluşmaktadır.

S.9) Aşağıdaki şemada kan dolaşimleri harflerle, dolaşımda görev alan bazı yapılar ise numaralarla gösterilmiştir.



Buna göre, harfler ve numaralarla gösterilen yerlere aşağıdakilerden hangisi yazılmalıdır?

- K      I      L      II  
A) Küçük Dolaşım      Büyük Dolaşım      Vücut      Akciğerler  
B) Küçük Dolaşım      Büyük Dolaşım      Akciğerler      Vücut  
C) Büyük Dolaşım      Küçük Dolaşım      Akciğerler      Vücut  
D) Büyük Dolaşım      Küçük Dolaşım      Vücut      Akciğerler

S.10) Kanın görevleri ile ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Vücut ısısını ayarlar.  
B) Sindirilen besinlerin hücrelere taşınmasını sağlar.  
C) Hücrelerde oluşan sindirim atıklarını ilgili boşaltım organlarına taşır.  
D) Yediklerimizi vücudumuzun kullanabileceği besinlere çevirir.

S.11) Aşağıdaki bilgilere göre bu bireylerin kanlarında miktarı artan K, L ve M maddeleri aşağıdakilerden hangisidir?

| Olay                      | Sonuç                   |
|---------------------------|-------------------------|
| Ayşe hasta oldu.          | Kanında K miktarı arttı |
| Fatma'nın burnu kanadı.   | Kanında L miktarı arttı |
| Betül dağ tırmanışı yaptı | Kanında M miktarı arttı |

- K      L      M  
A) Alyuvar      Akyuvar      Kan pulcuğu  
B) Akyuvar      Kan pulcuğu      Alyuvar  
C) Kan pulcuğu      Alyuvar      Akyuvar  
D) Akyuvar      Alyuvar      Kan pulcuğu

S.12) Kanımızın yapısında kan pulcukları olmasaydı vücudumuzda neler gerçekleşirdi?

- A) Kanımızdaki oksijen miktarı azalırdı.  
B) Yaralanmalarda kanamamız durmazdı.  
C) Vücut savunmamız güçlenirdi.  
D) Vücudumuzda daha kirli kan dolaşırdı.

S.13)

Aşağıdaki görsel öğrencilere gösterilmiş ve öğrencilerden kanın yapısı ile ilgili yorum yapmaları istenmiştir.



Öğrenciler yorumları:

1. Öğrenci: Kan içerisinde en fazla sayısında bulunan hücre, kan pulcuklarıdır.
2. Öğrenci: Kanın büyük bölümünü plazma oluşturmaktadır.
3. Öğrenci: Akyuvarların sayısı, hastalık zamanında artmaktadır.
4. Öğrenci: Akyuvarlar oksijen ve karbondioksit taşımakla görevlidir.

Öğrencilerin yaptığı yorumlar ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) 1. Öğrenci'nin yorumu görselden çıkarılabilir ancak bilimsel hata içermektedir.
- B) 2. Öğrenci'nin yorumu hem görsele göre hem de bilimsel olarak doğrudur.
- C) 3. Öğrenci'nin yorumu görselden çıkarılamaz ancak bilimsel olarak doğrudur.
- D) 4. Öğrenci'nin yorumu görselden çıkarılamaz ancak bilimsel hata içermektedir.

S.14) Aşağıdaki tabloda kanı oluşturan yapılar ve görevleri gösterilmiştir.

Bunlardan hangisi doğru değildir?

| Yapıları          | Görevleri                                 |
|-------------------|-------------------------------------------|
| A) Kan plazması   | Sindirilmiş besinleri hücrelere taşır.    |
| B) Akyuvarlar     | Oksijen ve karbondioksit gazlarını taşır. |
| C) Kan pulcukları | Kana kırmızı renk verir.                  |
| D) Akyuvarlar     | Mikroplara karşı vücudu korur.            |

S.15) Kan nakli ve kan grupları ile ilgili olarak;

- I. Kan grupları plazmada ve akyuvarın zarında bulunan proteinlere göre belirlenir.
- II. İnsanlarda A, B, O ve AB gibi kan grupları bulunur.
- III. Kana ihtiyacı olan hasta bir birey için aynı kan grubunda olan bir bağışçı bulunmalıdır.

Verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

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

S.16)

18-65 yaş arasında, kütlesi en az 50 kg olan her sağlıklı birey kan bağışında bulunabilir.

Bir aile bireylerinin kendi aralarında yapabilecekleri kan alışverişi aşağıda verilmiştir.

P ↔ Y                      E → S

Verilenlere göre bu ailedeki bireylerin özellikleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

( → = Tek taraflı kan bağışı yapılır

↔ = Birbirlerine kan verebilirler.)

| A) | Yaş | Kütle | Kan |
|----|-----|-------|-----|
| E  | 22  | 47    | AB  |
| S  | 23  | 56    | AB  |
| P  | 20  | 48    | A   |
| Y  | 24  | 62    | A   |

| B) | Yaş | Kütle | Kan |
|----|-----|-------|-----|
| E  | 22  | 57    | O   |
| S  | 17  | 53    | O   |
| P  | 24  | 51    | A   |
| Y  | 25  | 49    | A   |

S.17) Kan bağışıyla ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Kan bağışı yapabilmek için bulaşıcı hastalığın olmaması gerekir.
- B) 18-65 yaş arası sağlıklı bireyler kan verebilir.
- C) Kan bağışı yapmak toplumsal dayanışmayı artırır.
- D) Her ay düzenli olarak kan bağışı yapılabilir.

S.18) Kan bağışı ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Türk Kızılay'ı kan ihtiyacını karşılamak üzere merkezler kurmaktadır.
- B) Hijyenik ortamlarda gerçekleştirilmektedir.
- C) Bağışlanan kanın yerine vücutta yeni kan üretilir.
- D) Bağışlanan kan aynı aileden bir kişiye verilir.

S.19) Tüm ülke minik kız için seferber oldu. Minik kız henüz 6 aylıktı. Vücudunda oluşan bir hastalık nedeniyle sürekli kanının yenilenmesi gerekiyordu. Ailesi elinden geleni yapmış ancak doktorlar daha fazla kişinin desteğine ihtiyaç duyulduğunu belirtmişti. Haberlerde yapılan duyuru sonucu kan merkezine bağış için başvuran kişi sayısı arttı ve minik kız kurtuldu.

Yukarıda kan bağışı ile ilgili verilen metinde kan bağışının hangi faydasından bahsedilmiştir?

- A) Toplumsal dayanışmayı artırdığından
- B) Kan naklinde Rh faktörünün öneminden
- C) Kan veren kişilerin daha sağlıklı olduğundan
- D) Kan naklinin aynı kan grubundaki kişiler arasında gerçekleşeceğinden

S.20) Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri kan bağışının yararlarındandır?

- I. Kandaki yağ oranını düşürür.
- II. Kalp krizi riskini azaltır.
- III. Kan veren kişinin kan hücreleri yenilenir.

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

TEST BİTTİ



### Cevap Anahtarı

1-B, 2-A, 3-C, 4-D, 5-A, 6-A, 7-A, 8-C, 9-D, 10-D, 11-B, 12-B, 13-D, 14-C, 15-D, 16-C, 17-D, 18-D, 19-A, 20-D

## EK-5. Web 2.0 Araçlarına Yönelik Farkındalık Ölçeği (WAFÖ)

| ÖLÇEK İFADELERİ                                                                                    | Kesinlikle katılmıyorum | Kısmen katılmıyorum | Kararsızım | Kısmen katılıyorum | Kesinlikle katılıyorum |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------|------------|--------------------|------------------------|
| 1. Web 2.0 araçlarının gelişen teknolojinin bir sonucu olarak karşımı çıktığını bilirim.           |                         |                     |            |                    |                        |
| 2. Web 2.0 araçlarının ders sürecine sağladığı katkıları sıralayabilirim.                          |                         |                     |            |                    |                        |
| 3. Web 2.0 araçlarını kullanmak için gerekli olan teknik beceriye sahibim.                         |                         |                     |            |                    |                        |
| 4. Web 2.0 araçlarına örnek ya da örnekler verebilirim.                                            |                         |                     |            |                    |                        |
| 5. Web 2.0 araçlarının her birinin hangi alanlarda kullanıldığını ayırt edebilirim.                |                         |                     |            |                    |                        |
| 6. Web 2.0 araçlarıyla hazırlanmış olduğum içerikleri bilgisayarına veya tabletime kaydedebilirim. |                         |                     |            |                    |                        |
| 7. Web 2.0 araçlarını hızlı ve pratik bir biçimde kullanabilirim.                                  |                         |                     |            |                    |                        |
| 8. Yeni öğrendiğim web 2.0 aracını nasıl kullanmam gerektiğine yönelik fikir üretebilirim.         |                         |                     |            |                    |                        |
| 9. Web 2.0 araçlarıyla oluşturulan yeni içerikleri öğrenebilirim.                                  |                         |                     |            |                    |                        |
| 10. Web 2.0 araçlarında bir ürün tasarlariken zamanın nasıl geçtiğini anlamam.                     |                         |                     |            |                    |                        |
| 11. Web 2.0 araçlarıyla ilgili ihtiyacım olan bilgiyi elimden geldiğince araştırarak bulabilirim.  |                         |                     |            |                    |                        |
| 12. Yeni karşılaştığım web 2.0 araçlarını bir kere kullanmam, öğrenmem için yeterlidir.            |                         |                     |            |                    |                        |
| 13. Web 2.0 araçlarının, sınıfta aktif katılım ortamı oluşturduğunu düşünürüm.                     |                         |                     |            |                    |                        |
| 14. Web 2.0 araçları sayesinde sevmediğim konuları bile sevmeye başladığımı düşünürüm.             |                         |                     |            |                    |                        |
| 15. Web 2.0 araçlarının bilgi edinme sürecinde etkili bir araç olduğunu düşünürüm.                 |                         |                     |            |                    |                        |
| 16. Web 2.0 araçlarının, derslerdeki akademik başarıyı arttırdığını düşünürüm.                     |                         |                     |            |                    |                        |
| 17. Web 2.0 araçlarının, derslere yönelik motivasyonu yükselttiğini düşünürüm.                     |                         |                     |            |                    |                        |
| 18. Web 2.0 araçlarıyla işlenen derslerin, derse odaklanmayı arttırdığını düşünürüm.               |                         |                     |            |                    |                        |
| 19. Web 2.0 araçlarını kullanmak beni korkutur.*                                                   |                         |                     |            |                    |                        |
| 20. Öğrenme sürecinde web 2.0 araçlarını kullanmak hoşuma gider.                                   |                         |                     |            |                    |                        |
| 21. Web 2.0 araçlarıyla işlenen derslerindaha kolay anlaşıldığını düşünürüm.                       |                         |                     |            |                    |                        |
| 22. Web 2.0 araçlarının kullanımının grup çalışmalarına fayda sağladığını düşünürüm.               |                         |                     |            |                    |                        |
| 23. Web 2.0 araçlarının kullanılmasının derslere zenginlik kattığını düşünürüm.                    |                         |                     |            |                    |                        |
| 24. Web 2.0 araçlarının ders sırasında kullanılması, derste zaman kaybettirir.*0                   |                         |                     |            |                    |                        |
| 25. Arkadaşlarımla beraber web 2.0 araçları hakkında konuşmaktan zevk alırım.                      |                         |                     |            |                    |                        |
| 26. Web 2.0 araçlarıyla yeni ürünler ortaya koymaktan mutlu olurum.                                |                         |                     |            |                    |                        |
| 27. Web 2.0 araçlarıyla herhangi bir içerik oluştururken sıkılırım.*                               |                         |                     |            |                    |                        |

## EK-6. Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği (FMÖ)

### Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği

Değerli Öğrenci,

Aşağıda sizin Fen Bilimleri dersine yönelik motivasyon düzeylerinizi belirlemek amacıyla 21 maddeden oluşan bir ölçek yer almaktadır. Sizlerden ricamız, tüm maddelere cevap vermenizdir. Burada verdiğiniz cevaplar kimse ile paylaşılmayacaktır. Her bir maddeye katılma oranınıza göre uygun puanı vermeniz gerekmektedir. Araştırmaya katıldığınız için teşekkür ederiz.

| SORU NO | MADDELER                                                                                                   | Kesinlikle katılmıyorum | Katılmıyorum | Kararsızım | Katılıyorum | Kesinlikle katılıyorum |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------|------------|-------------|------------------------|
| 1.      | Fen bilimlerinin yaşantımın bir parçası olduğuna inanırım.                                                 | 1                       | 2            | 3          | 4           | 5                      |
| 2.      | Fen bilimlerini öğrenebilmek için gerekli çabayı gösteririm.                                               | 1                       | 2            | 3          | 4           | 5                      |
| 3.      | Fen deneylerinde başarılı olacağım konusunda kendime güvenirim.                                            | 1                       | 2            | 3          | 4           | 5                      |
| 4.      | Fen bilimlerini öğrenmeyi isterim.                                                                         | 1                       | 2            | 3          | 4           | 5                      |
| 5.      | Fen bilimlerini öğrenmek için çok çalışırım.                                                               | 1                       | 2            | 3          | 4           | 5                      |
| 6.      | Fen projelerinde başarılı olacağım konusunda kendime güvenirim.                                            | 1                       | 2            | 3          | 4           | 5                      |
| 7.      | Fen bilimlerinde beceriler kazanmayı isterim.                                                              | 1                       | 2            | 3          | 4           | 5                      |
| 8.      | Sınıf tartışmalarında fikir ortaya atma konusunda kendime güvenirim.                                       | 1                       | 2            | 3          | 4           | 5                      |
| 9.      | Fen bilimlerini öğrenmemi sağlayacak yöntemler kullanmayı isterim.                                         | 1                       | 2            | 3          | 4           | 5                      |
| 10.     | Öğretmenimizin söylediği önemli bilgileri edinmek için çaba sarf ederim.                                   | 1                       | 2            | 3          | 4           | 5                      |
| 11.     | Fen bilimlerini öğrenebileceğimden eminim.                                                                 | 1                       | 2            | 3          | 4           | 5                      |
| 12.     | Fen bilimlerinde yeni fikirleri öğrenmek <u>istemem</u>                                                    | 1                       | 2            | 3          | 4           | 5                      |
| 13.     | Fen Bilimleri dersinde belirlediğim hedefe ulaşmak için yapmam gerekenden fazlasını yapmak için uğraşırım. | 1                       | 2            | 3          | 4           | 5                      |
| 14.     | Fen ödevlerimi yapma konusunda kendime <u>güvenmem.</u>                                                    | 1                       | 2            | 3          | 4           | 5                      |
| 15.     | Fen bilimlerini iyi öğrenmemi sağlayan stratejiler kullanırım.                                             | 1                       | 2            | 3          | 4           | 5                      |
| 16.     | Fen Bilimleri sınavlarında yüksek not alacağımdan eminim.                                                  | 1                       | 2            | 3          | 4           | 5                      |
| 17.     | Fen Bilimleri dersi ile ilgili bir görevi yerine getirirken içimdeki başarıma isteği en üst seviyede olur. | 1                       | 2            | 3          | 4           | 5                      |
| 18.     | Fen bilimlerinde önceden öğrendiğim konuları yeni öğrendiklerim ile ilişkilendirebilirim.                  | 1                       | 2            | 3          | 4           | 5                      |
| 19.     | Fen Bilimleri dersinde verilen ödevleri yapmak isterim.                                                    | 1                       | 2            | 3          | 4           | 5                      |
| 20.     | Fen Bilimleri'nde projeler yapmak <u>istemem.</u>                                                          | 1                       | 2            | 3          | 4           | 5                      |
| 21.     | Fen Bilimleri sorularında doğru sonuçlara ulaşacağıma eminim.                                              | 1                       | 2            | 3          | 4           | 5                      |

## EK-7. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu (YYGF)

### YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME FORMU

|                 |  |
|-----------------|--|
| Tarih & Saat:   |  |
| Görüşmeci:      |  |
| Görüşülen Kişi: |  |
| Görüşme Süresi: |  |

Merhaba,

Atatürk Üniversitesi Biyoloji Eğitimi Lisansüstü Programı'nda yüksek lisans öğrenimimi sürdürüyorum. Öncelikle 'Dolaşım Sistemi' konusunun Web 2.0 destekli 5E modeliyle öğretimine yönelik görüşlerinizi benimle paylaşmayı kabul ettiğiniz için teşekkür ederim.

Görüşmeye başlamadan önce önemli bazı hususlara değinmek istiyorum. Yapacağımız görüşme sadece araştırma amaçlı kullanılacak olup çalışmanın raporlanmasında hazırlanacak dokümanda isminiz gizli tutulacaktır. Araştırma tamamlandıktan sonra arzu ederseniz çalışmanın sonuçlarını sizinle paylaşmaktan mutluluk duyarım.

Görüşme esnasında herhangi bir veri kaybı yaşamamak adına görüşmeyi kayıt altına almak için izninizi istiyorum. Sizin için sakıncası var mı?

Görüşme yaklaşık 15-20 dk sürecektir. Belirtmek istediğiniz veya sormak istediğiniz bir soru yoksa görüşmeye başlamak istiyorum.

1. Web 2.0 destekli 5E modeliyle işlenen dersi tek kelime ile nasıl ifade edersiniz?

2. Web 2.0 destekli 5E modeliyle ders işlemekten memnun kaldınız mı?

Cevabınız evet ise; hangi açılardan memnun kaldınız?

Cevabınız hayır ise; hangi açılardan memnun kalmadınız?

3. Derste kullandığınız web 2.0 araçlarından en çok hangisini beğendiniz? Neden?

4. Derslerinizde web 2.0 araçlarının kullanılması öğrenme sürecinizi nasıl etkiledi? Bu materyallerin 'Dolaşım Sistemi' konusunu öğrenmenizde faydalı olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?

5. Web 2.0 araçlarının kullanımı esnasında herhangi bir sorunla karşılaştınız mı? Sorun yaşadıysanız ne tür sorunlarla karşılaştınız?

6. Fen bilimleri dersinde farklı konulara yönelik benzer uygulamaların yapılmasını ister misiniz? Örneğin en çok hangi konunun öğretiminde web 2.0 araçlarının kullanılmasını istersiniz? Neden?

7. Web 2.0 destekli 5E modeliyle yapılan etkinlikler derse yönelik motivasyonunuzu nasıl etkiledi?

Görüşme sona ermiştir. Zaman ayırdığınız için teşekkür ederim.

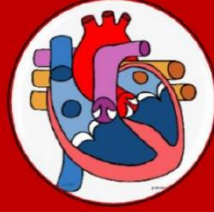
### EK-8. Deney Grubundaki Etkinliklerde Kullanılan URL Listesi

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| a. <a href="https://www.canva.com/design/DAFux3QrXJ4/_-QB8HTzAhYX2p6g7AUAEQ/edit?utm_content=DAFux3QrXJ4&amp;utm_campaign=designshare&amp;utm_medium=link2&amp;utm_source=sharebutton">https://www.canva.com/design/DAFux3QrXJ4/_-QB8HTzAhYX2p6g7AUAEQ/edit?utm_content=DAFux3QrXJ4&amp;utm_campaign=designshare&amp;utm_medium=link2&amp;utm_source=sharebutton</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| b. <a href="https://padlet.com/akgunugur25/dola-im-s-stem-d-j-tal-panosu-ee7qxi6flko1z9">https://padlet.com/akgunugur25/dola-im-s-stem-d-j-tal-panosu-ee7qxi6flko1z9</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| c. <a href="https://ogratauniedu-my.sharepoint.com/personal/ugur_akgun20_ogr_atauni_edu_tr/_layouts/15/stream.aspx?id=%2Fpersonal%2Fugur%5Fakgun20%5Fogr%5Fatauni%5Fedu%5Ftr%2FDocuments%2Fvideo%2F6%20video%2F2si-stemler%2Fdola%C5%9F%C4%B1msistemi%2F1kalbinyap%C4%B1s%C4%B1%20ve%20%C3%A7al%C4%B1%C5%9Fmas%C4%B1%2Fekran%2Femp4&amp;ga=1">https://ogratauniedu-my.sharepoint.com/personal/ugur_akgun20_ogr_atauni_edu_tr/_layouts/15/stream.aspx?id=%2Fpersonal%2Fugur%5Fakgun20%5Fogr%5Fatauni%5Fedu%5Ftr%2FDocuments%2Fvideo%2F6%20video%2F2si-stemler%2Fdola%C5%9F%C4%B1msistemi%2F1kalbinyap%C4%B1s%C4%B1%20ve%20%C3%A7al%C4%B1%C5%9Fmas%C4%B1%2Fekran%2Femp4&amp;ga=1</a> |
| d. <a href="https://www.canva.com/design/DAFux3QrXJ4/_-QB8HTzAhYX2p6g7AUAEQ/edit?utm_content=DAFux3QrXJ4&amp;utm_campaign=designshare&amp;utm_medium=link2&amp;utm_source=sharebutton">https://www.canva.com/design/DAFux3QrXJ4/_-QB8HTzAhYX2p6g7AUAEQ/edit?utm_content=DAFux3QrXJ4&amp;utm_campaign=designshare&amp;utm_medium=link2&amp;utm_source=sharebutton</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| e. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=LBaLm9iZvuc">https://www.youtube.com/watch?v=LBaLm9iZvuc</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| f. <a href="https://wordwall.net/tr/resource/54052110">https://wordwall.net/tr/resource/54052110</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| g. <a href="https://wordwall.net/play/54052/110/688">https://wordwall.net/play/54052/110/688</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| h. <a href="http://go.bubbl.us/db0907/dd28?/DOLAŞIM-SİSTEMİ">http://go.bubbl.us/db0907/dd28?/DOLAŞIM-SİSTEMİ</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ı. <a href="https://www.mentimeter.com/app/presentation/altq6qie3h4bdez9nok1qdnbotx8uocd/j8sjsy6x8rnx/edit">https://www.mentimeter.com/app/presentation/altq6qie3h4bdez9nok1qdnbotx8uocd/j8sjsy6x8rnx/edit</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| j. <a href="https://www.classtools.net/3D/202309_WNupNt">https://www.classtools.net/3D/202309_WNupNt</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| k. <a href="https://www.storyjumper.com/book/read/96790896/6508946bf2e44">https://www.storyjumper.com/book/read/96790896/6508946bf2e44</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| l. <a href="https://www.storyjumper.com/book/read/164596871/654b229614730">https://www.storyjumper.com/book/read/164596871/654b229614730</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| m. <a href="https://www.storyjumper.com/book/read/164597101/6558c12e1436a">https://www.storyjumper.com/book/read/164597101/6558c12e1436a</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| n. <a href="https://www.storyjumper.com/book/read/164597151/654b2b1f258bd">https://www.storyjumper.com/book/read/164597151/654b2b1f258bd</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

**EK-9. Kontrol Grubunda Kullanılan Çalışma Yaprakları**  
**Dolaşım Sistemi Çalışma Yaprığı-I**



**FEN BİLİMLERİ  
DERSİ**



**6. Sınıf  
Dolaşım Sistemi**



**ÇALIŞMA YAPRAĞI-I**

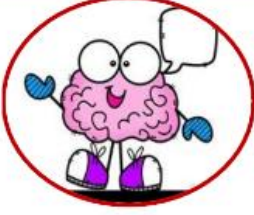
Hazırlayan  
Nurdan AKGÜN

Danışman  
Prof.Dr. Şeyda GÜL

Adı-Soyadı:

Sınıfı:

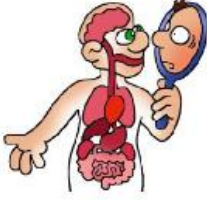
Grubu:



## 1.GİRME BASAMAĞI

Sevgili öğrenciler!

Öncelikle ders kitabınızın 56. sayfasındaki hikâye metnini okuyunuz. Daha sonra aşağıdaki soruya vereceğiniz cevaplarınızı sınıf arkadaşlarınızla paylaşarak tartışınız.



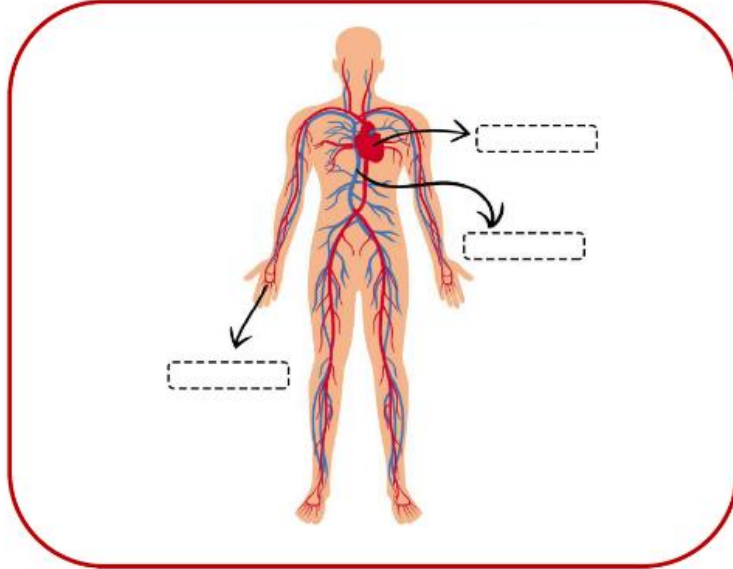
1. Yediğiniz besinler ve soluduğunuz havadaki oksijen ayak parmak uçlarınıza kadar nasıl ulaşıyor?

.....

2. Sizce dolaşım sisteminizi oluşturan yapı ve organlar neler olabilir?

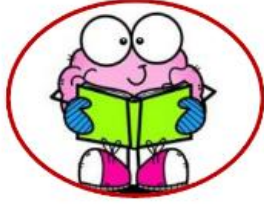
.....

**Etkinlik 1.** Aşağıdaki şekilde okla gösterilen yapılar neler olabilir? Tahminlerinizi boşluklara yazınız. Daha sonra verdiğiniz cevapları öğretmeninizin rehberliğinde sınıf arkadaşlarınızla birlikte tartışınız.



**Etkinlik 2.** Aşağıda linki verilen videoyu izleyerek görüşlerinizi sınıfta tartışınız.

[https://ogratauni.edu-my.sharepoint.com/:v/g/personal/uqur\\_akgun20\\_ogr\\_atauni\\_edu\\_tr/EfqklhWhqaFCgOUsrxdRNDQB8w0N-gg\\_970zizb8QQGbCw?e=BNel81](https://ogratauni.edu-my.sharepoint.com/:v/g/personal/uqur_akgun20_ogr_atauni_edu_tr/EfqklhWhqaFCgOUsrxdRNDQB8w0N-gg_970zizb8QQGbCw?e=BNel81)



## 2.KEŞFETME BASAMAĞI

Haydi, hep beraber kalbin yapısını inceleyelim...

**Etkinlik 3.** Aşağıdaki talimatları dikkatlice okuyunuz. Daha sonra öğretmeninizin rehberliğinde ve sınıf arkadaşlarınızla birlikte deneyi yapınız.



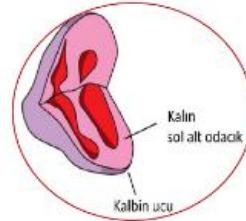
**Malzemeler:** Kuzu kalbi, diseksiyon küveti, bistüri, pens, plastik eldiven.

- Sınıf mevcuduna göre 3-4-5 kişilik gruplara ayırınız.
- Koyun kalbini diseksiyon küvetine yerleştiriniz. Öncelikle dış yapısını özellikle damarlarını inceleyiniz.



- Kalbin uç kısmında alt odacıkları yer alır.
- Parmaklarınızla yoklayarak sol alt odacık duvarının sağ alt odacık duvarına oranla daha kalın olduğunu belirleyiniz.
- Bistüri kullanarak kalbi sol alt odacığın açmaya başlayınız.

- Kesme işlemine sol alt odacık boyunca devam ederek sağ alt ve sağ üst odacığa kadar boylu boyunca keserek kalbi ayırınız.
- Alt odacıkları birbirinden ayıran perdeyi en son keserek kesme işlemi tamamlayınız.
- Üst ve alt odacıkları açtıktan sonra yapılarını inceleyiniz.



Diseksiyon işlemi öğrenciler için riskli olabileceğinden gerekli görüldüğü takdirde öğretmen tarafından yapılabilir.



Şimdi yaptığınız deneyden yola çıkarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1- Diseksiyon yapılan gerçek kalp ile kalp çizimlerini karşılaştırınız.

.....

.....

.....

2- Kalpteki odacıkları fark ettiniz mi? Bu odacıklar ne işe yarar?

.....

.....

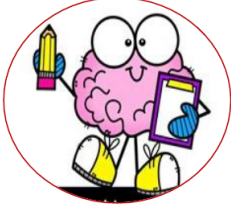
.....

3- Kalbin üst kısmından kalbe damarlar girmekte ve çıkmaktadır. Bunların yapısı nasıldır?

.....

.....

.....



### 3. AÇIKLAMA BASAMAĞI

Öğretmeniniz, dolaşım sistem ile ilgili bir sunum yapacaktır. Öğretmeninizin verdiği bilgileri dikkatle dinleyiniz.

Aşağıdaki soruları sınıfta tartışıp cevaplandırınız.

1- Dolaşım sisteminin görevleri nelerdir?

.....

.....

2- Dolaşım sisteminin yapı ve organları nelerdir? Görevlerini açıklayınız.

.....

.....

3- Atardamar, toplardamar ve kılcal damarların görevleri nelerdir? Karşılaştırınız?

.....

.....



Öğrenciler öğretmen tarafından dört, beş veya altı (sınıf büyüklüğüne bağlı olarak) beş heterojen gruba ayrılır. Her gruba büyük ve küçük kan dolaşımı hakkında araştırma yapmaları için görev verilir. Her grup gazete, dergi, kitap vb. inceleyecek ve dolaşım sistemi ile ilgili herhangi bir öğeyi keseceklerdir. Dergi kupürlerini bir poster panosuna yapıştıracak ve bir kolaj yapacaklar. Her grup kendi kolajını bir sonraki derste sunacak ve



#### 4. DERİNLEŞTİRME BASAMAĞI

**Etkinlik 4.** Aşağıdaki talimatları izleyerek etkinliği yapınız. Sonuçları öğretmeninizin rehberliğinde sınıf arkadaşlarınızla birlikte tartışınız.

##### Alet Kullanmadan Nabzımızı Ölçelim

Nabzımızı el bileğimize bulmak için aşağıdaki adımları uygulayalım:



- Görseldeki gibi avucumuz yukarı bakacak şekilde bir elimizi uzatalım.
- Diğer elimizin iki parmağını bileğimizin iç kısmına bastıralım.
- Nabzımızı hissedemsek biraz daha sert bastırmayı veya parmaklarımızı hareket ettirmeyi deneyelim.

- Nabız atışımızı hissettikten sonra 60 sn süre tutalım. Bu süre boyunca hissettiğimiz nabız sayısını yazalım.



Şimdi yaptığınız deneyden yola çıkarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1- Nabız ve tansiyonu açıklayınız.

.....

.....

2- Aynı işlemleri bir süre egzersiz yaptıktan sonra tekrarlayarak karşılaştırınız. Nabız sayısında bir değişim oldu mu? Neden?

.....

.....

3- Bulduğunuz değerleri arkadaşlarınızın bulduğu değerlerle karşılaştırarak sonuçları tartışınız.

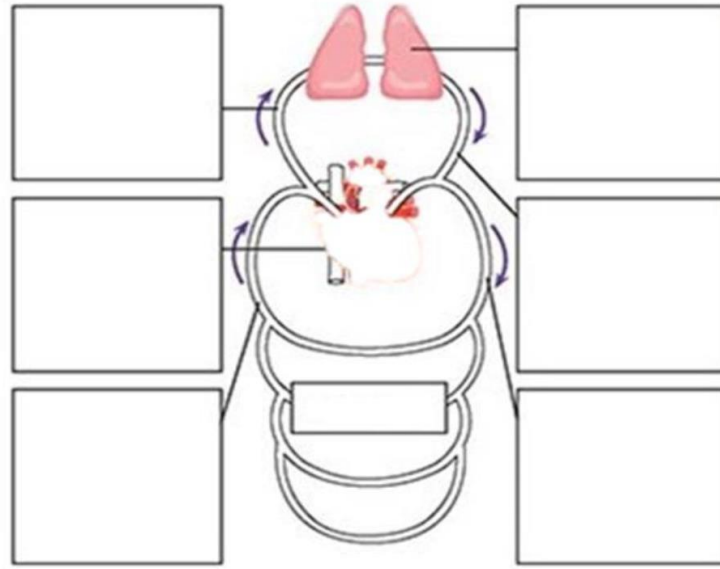
.....

.....

Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organları ve bunların görevlerini öğrendiniz. Peki, kan bu farklı damarlar aracılığıyla kalpten vücuda dağıılırken ve kalbe dönerken nasıl bir yol izlemektedir? Kan ve vücuttaki organlar arasında gaz değişimi nasıl olmaktadır? Bu sorulara cevap verebilmek için aşağıdaki etkinliği yapınız.

**Etkinlik 5.** Aşağıdaki etkinliği öğretneninizin rehberliğinde yaparak cevaplarınızı sınıf arkadaşlarınızla tartışınız.

Aşağıdaki şekilde yer alan kutucuklara ilgili olduğu yapıların adını yazarak büyük ve küçük kan dolaşımını renkli kalemle boyayınız. Oksijenlenmiş kanı kırmızı, az oksijenlenmiş kanı ise mavi renkle boyayınız.



Aşağıda verilen soruları cevaplandırarak sınıfta tartışınız.

1- Büyük kan dolaşımının görevi nedir?

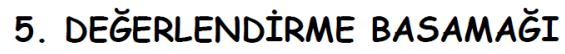
.....

.....

2- Küçük kan dolaşımının görevi nedir?

.....

.....



Damarlar  
Kan  
Küçük kan dolaşımı  
Büyük kan dolaşımı  
Sağ alt odacık  
Sağ üst odacık  
Sol üst odacık  
Sol alt odacık  
Oksijenli kan  
Az oksijenli kan  
Atardamar  
Toplardamar  
Kılcal damar  
Sol alt odacık  
Sol üst odacık  
Atardamar  
Toplardamar  
Kılcal damar  
Atardamar  
Toplardamar  
Kılcal damar





## FEN BİLİMLERİ DERSİ



### 6. Sınıf Dolaşım Sistemi



### ÇALIşMA YAPRAĞI-II

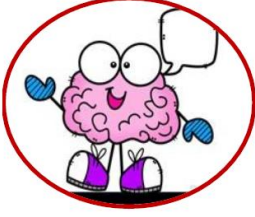
Hazırlayan  
Nurdan AKGÜN

Danışman  
Prof.Dr. şeyda GÜL

Adı-Soyadı:

Sınıfı:

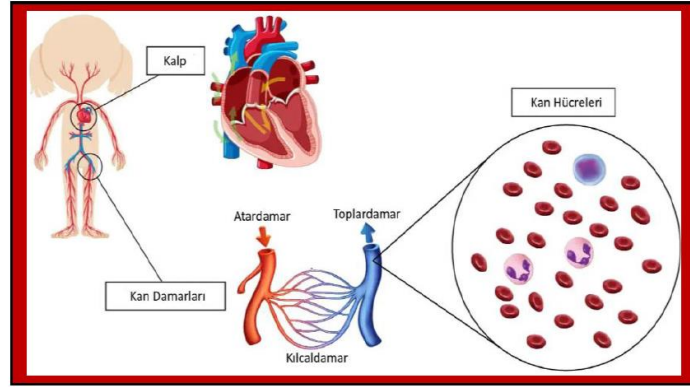
Grubu:



## 1.GİRME BASAMAĞI

Sevgili öğrenciler!

Önceki derslerimizde dolaşım sistemi elemanlarından kalp ve kan damarlarını ve bunların görevlerini öğrendik. Bugünkü konumuz ise **KAN**.



Konuya başlamadan önce aşağıdaki soruları okuyunuz. Tahminlerinizi boşluklara yazınız. Daha sonra verdiğiniz cevapları öğretmeninizin rehberliğinde sınıf arkadaşlarınızla birlikte tartışınız.

1. Kan nedir? Ne işe yarar?

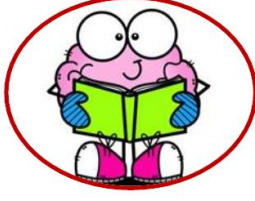
.....

.....

2. Kanın yapısında neler bulunur?

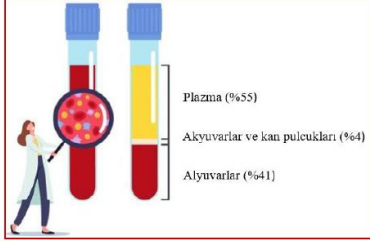
.....

.....



## 2.KEŞFETME BASAMAĞI

Haydi, hep beraber kanın yapısını inceleyelim...



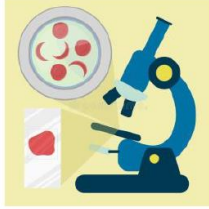
Kan, kan hücreleri ve kan plazması olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Kan hücreleri; kanın %45'ini, kan plazması ise %55'ini oluşturur.

Haydi, hep beraber kanın yapısını inceleyelim...

**Etkinlik 1.** Aşağıdaki talimatları dikkatlice okuyunuz. Daha sonra öğretmenin rehberliğinde ve sınıf arkadaşlarınızla birlikte deneyi yapınız.



**Malzemeler:** Hazır kan preparatı, mikroskop.



- Size verilen hazır kan preparatını mikroskopta uygun büyütmede inceleyiniz.
- Gördüğünüz kan hücrelerinin şekillerini çizin.
- Gözlem sonuçlarını arkadaşlarınızla beraber tartışınız.
- Kan hücrelerini birbirlerinden ayırt etmeye çalışınız.
- Aşağıdaki sorular okuyarak tahminlerinizi sınıfta tartışınız.



### 3. AÇIKLAMA BASAMAĞI



Öğretmeniniz, kanın yapısı, kan hücreleri ve görevleri ile ilgili bir sunum yapacaktır. Öğretmeninizin verdiği bilgileri dikkatle dinleyiniz.



Aşağıdaki soruları sınıfta tartışıp cevaplandırınız.

1- Kan ne işe yarar?

.....

.....

2- Kan hücrelerinin görevleri nelerdir?

.....

.....

3- Kan grupları nelerdir?

.....

.....

4- Kan gruplarının farklı olmasında rol oynayan faktörler nelerdir?

.....

.....



Öğrenciler öğretmen tarafından dört, beş veya altı (sınıf büyüklüğüne bağlı olarak) beş heterojen gruba ayrılır. Her gruba kan gruplarını öğrenmeleri ve ayrıca tüm kan grupları hakkında araştırma yapmaları için görev verilir. Ayrıca öğrencilerden kan grupları arasında kan alışverişinin nasıl olduğu konusunda bilgi toplayarak bir poster hazırlamaları ve posterlerinin sınıfa getirerek poster panosuna yapıştırmaları istenecektir. Her grup kendi posterini bir sonraki derste sunacaktır.



#### 4. DERİNLEŞTİRME BASAMAĞI

**Etkinlik 3.** Aşağıdaki talimatları okuyarak kan grubu tayinin nasıl yapıldığını inceleyiniz. Etkinlik bazı riskleri barındırabileceğinden, etkinlik adımlarını okuyup anladıktan sonra size verilen <https://ogrenimkanali.com/2023/05/11/kangrubu-tayini-deneyi/> linkindeki videoyu açarak kan grubu tayinin nasıl yapıldığını izleyiniz. Sonuçları öğretmeninizin rehberliğinde sınıf arkadaşlarınızla birlikte tartışınız.



**Malzemeler:** Mikroskop, lam, lamel, lanset (iğne), alkol, cam kalem, anti A, anti B, anti D serumları.

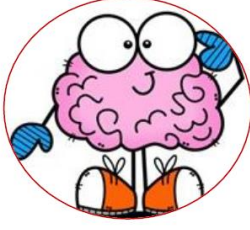
##### Kan Grubu Tayini



- 1- Parmak alkol ile silinerek lanset ile delinir.
- 2- İlk kan silinir daha sonra çıkan üç damla kan lam üzerine ayrı ayrı damlatılır.
- 3- Birinci damla kana Anti-A serumu, ikinci damla kana Anti-B serumu, üçüncü damla kana anti-D serumu damlatılarak test serumları ile kanın karışmasını sağlamak amacıyla lam üç dakika kadar yatay vaziyette sallanır.

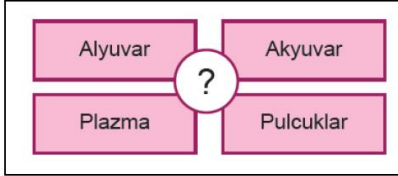
- 4- Alyuvarların çökme olup olmadığına bakılır.
- 5- Anti-A test serumunda çökme varsa kan A grubu Anti-B test serumunda çökme varsa kan B grubu Her iki test serumunda çökme varsa kan AB grubu Her iki test serumunda çökme yoksa kan O grubudur.
- 6- Anti-D test serumu damlattığımız kanda çökme varsa kan Rh<sup>+</sup> Anti-D test serumu damlattığımız kanda çökme yoksa kan Rh<sup>-</sup> dir.

| ANTI-A | ANTI-B | ANTI-D (Rh) |         | ANTI-A | ANTI-B | ANTI-D (Rh) |         |
|--------|--------|-------------|---------|--------|--------|-------------|---------|
|        |        |             | A Rh +  |        |        |             | A Rh -  |
|        |        |             | B Rh +  |        |        |             | B Rh -  |
|        |        |             | AB Rh + |        |        |             | AB Rh - |
|        |        |             | O Rh +  |        |        |             | O Rh -  |



## 5. DEĞERLENDİRME BASAMAĞI

Aşağıda verilen soruları cevaplandırınız.



1- Dolaşım sistemine ait bir yapıyı tanıtmak için yandaki şema hazırlanıyor. Buna öre soru işaretiyle gösterilen bölüme hangisi yazılmalıdır?

- A) Kan      B) Kalp      C) Akciğer      D) Damarlar

| Kişi    | Kan Grubu | Rh |
|---------|-----------|----|
| Ensar   | B         | +  |
| Sümeyye | 0         | +  |
| Nisa    | B         | -  |
| Yağmur  | 0         | +  |
| Yunus   | AB        | -  |

2- Tabloda kan grupları verilen kişiler arasında gerçekleşecek olası kan nakilleri için hangisi söylenebilir?

- A) Ensar, Nisa'dan kan alabilir.  
B) Yağmur, Sümeyye'ye kan verebilir.  
C) Yunus, Ensar'dan kan alabilir.  
D) Yağmur, Sümeyye'den kan alamaz.

3- Kan bağışısıyla ilgili sunum yapmak isteyen bir öğrenci aşağıdaki ifadelerden hangisini kullanamaz?

- A) Kan bağışısı kişileri daha sağlıklı yapar.  
B) Kan bağışısı toplumsal dayanışmayı artırır.  
C) Bireyler hiçbir şart aranmaksızın kan bağışısı yapabilir.  
D) Kişiler, kan bağışısı ile ilgili bilinçlendirilmelidir.

Kan hücreleri ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi doğrudur?

- A) Vücutta süngerimsi kemik dokuda üretilir.  
B) Akyuvarlar, oksijen ve karbondioksit taşırlar.  
C) Kan pulcukları, kanamayı durdurarak vücudun kan kaybetmesini önler.  
D) Alyuvarlar, vücudun mikroplara karşı savunmasında görevlidir.