

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ



TEKNOLOJİ DESTEKLİ ARGÜMANTASYON YÖNTEMİNİN
ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN VÜCUDUMUZDAKİ SİSTEMLER
ÜNİTESİNDEKİ AKADEMİK BAŞARILARINA,
YARATICILIKLARINA VE ARGÜMANTASYON BECERİLERİNE
ETKİSİ

RABİA YENİGÜN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Jüri Üyeleri : **Doç. Dr. Ayberk BOSTAN SARIOĞLAN (Tez Danışmanı)**
Doç. Dr. Handan ÜREK
Dr. Öğr. Üyesi Feride ŞAHİN

BALIKESİR, ŞUBAT - 2024

ETİK BEYAN

Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak tarafımda hazırlanan “**Teknoloji Destekli Argümantasyon Yönteminin Ortaokul Öğrencilerinin Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesindeki Akademik Başarılarına, Yaratıcılıklarına ve Argümantasyon Becerilerine Etkisi**” başlıklı tezde;

- Tüm bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Kullanılan veriler ve sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Tüm bilgi ve sonuçları bilimsel araştırma ve etik ilkelere uygun şekilde sunduğumu,
- Yararlandığım eserlere atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,

beyan eder, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ederim.

Rabia YENİGÜN

ÖZET

**TEKNOLOJİ DESTEKLİ ARGÜMANTASYON YÖNTEMİNİN ORTAOKUL
ÖĞRENCİLERİNİN VÜCUDUMUZDAKİ
SİSTEMLER ÜNİTESİNDEKİ AKADEMİK BAŞARILARINA,
YARATICILIKLARINA VE ARGÜMANTASYON BECERİLERİNE ETKİSİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
RABİA YENİGÜN
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ
(TEZ DANIŞMANI: DOÇ. DR. AYBERK BOSTAN SARIOĞLAN)**

BALIKESİR, ŞUBAT - 2024

Fen bilimleri öğretiminin etkili olabilmesi için kullanılan yeni öğretim yaklaşımlarından birisi de teknoloji destekli argümantasyon yöntemidir. Argümantasyon, öğrencilerin ön bilgileri ile ortaya koydukları görüşlerini destekleyen nedenleri anlaşılır bir şekilde dile getirdikleri, düşüncelerinin doğruluğunu desteklemek için karşıt kanıtlar sundukları ve çürütmeler yaptıkları iletişim bütünüdür. Etkili fen öğretiminin gerçekleşebilmesi için öğrencilerin güçlü argümanlar üretmeleri, fikirlerini savunabilecek verileri gerekçe veya karşıt argümanlarla çürütmeleri gerekmektedir. Bu çalışmada, teknoloji destekli argümantasyon yönteminin destek-hareket sistemi ve sindirim sistemi konularına ilişkin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin yaratıcılıklarına, argümantasyon becerilerine ve akademik başarılarına etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. 2022-2023 eğitim öğretim yılında MEB'e bağlı bir ortaokulda 6. sınıfta öğrenim gören farklı iki şubedeki toplam 40 öğrenci çalışmanın örneklemini oluşturmaktadır. Çalışmada uygun örneklem yöntemi tercih edilmiştir. Çalışmada öntest- sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deney grubu öğrencileri 6. sınıf "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesinin Destek-Hareket Sistemi ve Sindirim Sistemi konularını teknoloji destekli argümantasyon etkinlikleri ile işlerken, kontrol grubu öğrencileri bu üniteyi MEB Fen Bilgisi öğretim programına göre işlemiştir. Veri toplama aracı olarak başarı testi, bilimsel yaratıcılık testi ve argümantasyon kalitesi rubriği kullanılmıştır. Verilerin analizinde normal dağılım gösteren durumlar için ilişkili örneklem t testi ve ilişkisiz örneklem t testi, normal dağılmadığı durumlar için Wilcoxon-İşaretli-Sıralama testi ve Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar ışığında fen bilgisi öğretiminde teknoloji destekli argümantasyon yöntemini kullanmanın akademik başarıyı, bilimsel yaratıcılığı arttırdığı, argümantasyon becerisini geliştirdiği sonuçlarına ulaşılmıştır. Böylelikle fen bilgisi öğretmenlerinin, derslerinde teknoloji destekli argümantasyon yöntemini kullanmalarının öğrencilerin ders başarılarının artmasını, bilimsel yaratıcılıklarının ve argümantasyon becerilerinin gelişmesini sağlayacağı düşünülmektedir.

ANAHTAR KELİMELEER: Teknoloji, argümantasyon yöntemi, yaratıcılık ve argümantasyon becerisi

Bilim Kod / Kodları : 11002

Sayfa Sayısı : 135

ABSTRACT

THE EFFECT OF TECHNOLOGY-SUPPORTED ARGUMENTATION METHOD ON SECONDARY SCHOOL STUDENTS' ACADEMIC SUCCESS, CREATIVITY AND ARGUMENTATION SKILLS IN THE SYSTEMS UNIT IN OUR BODY

MSC THESIS

RABİA YENİĞÜN

BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE

MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION

ELEMENTARY SCIENCE EDUCATION

(SUPERVISOR: ASSOC. PROF. DR. AYBERK BOSTAN SARIOĞLAN)

BALIKESİR, FEBRUARY- 2024

One of the new teaching approaches used to make science teaching effective is the technology-supported argumentation method. Argumentation is a whole of communication in which students clearly express the reasons supporting their opinions based on their prior knowledge, present opposing evidence to support the accuracy of their thoughts and make rebuttals. In order for effective science teaching to take place, students need to produce strong arguments and refute data that can defend their ideas with justification or counter arguments. This study aims to examine the effect of technology-supported argumentation method on the creativity, argumentation skills and academic success levels of 6th grade secondary school students regarding the support-motion system and digestive system issues. A total of 40 students from two different branches studying in the 6th grade at a secondary school affiliated with the Ministry of Education in the 2022-2023 academic year constitute the sample of the study. Convenient sampling was preferred in the study. A pretest-posttest control group quasi-experimental design was used in the study. While the experimental group students covered the Support-Movement System and Digestive System topics of the 6th grade "Systems in Our Body" unit with technology-supported argumentation activities, the control group students covered this unit according to the Ministry of Education Science curriculum. Achievement test, scientific creativity test and argumentation quality rubric were used as data collection tools. To analyze the data, Paired Samples T Test and Independent Samples T Test was used for cases with normal distribution, Wilcoxon-Signed-Rank Test and Mann-Whitney U Test were used for cases where it was not normally distributed. In the light of the results obtained, it has been concluded that using the technology-supported argumentation method in science teaching increases academic success, scientific creativity and improves argumentation skills. Thus, it is thought that science teachers' use of technology-supported argumentation method in their lessons will increase students' course success and improve their scientific creativity and argumentation skills.

KEYWORDS: Technology, argumentation method, creativity and argumentation skills

Science Code / Codes : 11002

Page Number : 135

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİL LİSTESİ	v
TABLO LİSTESİ	vii
SEMBOL LİSTESİ	vii
ÖNSÖZ	viii
1.GİRİŞ	1
1.1 Araştırmanın amacı.....	4
1.2 Araştırmanın Önemi.....	4
1.3 Problem Cümlesi.....	5
1.4 Alt Problemler.....	5
1.5 Sayıtlar.....	6
1.6 Sınırlılıklar	7
1.7 Kısaltmalar.....	8
2.KURAMSAL ÇERÇEVE	9
2.1 Argümantasyona Dayalı Öğretim Yöntemi	9
2.1.1 Argüman ile Argümantasyon Kavramları.....	9
2.1.2 Argümantasyon Çeşitleri.....	10
2.1.3 Argümantasyon Öğretiminde Kullanılan Modellemeler.....	11
2.2 Toulmin'in Argümantasyon Modeli.....	14
2.2.1 Argümantasyonda Toulmin Modelinin Sınırlılıkları.....	16
2.2.2 Argümantasyonda Toulmin Modelinin Faydaları.....	17
2.3 Argümantasyon Yönteminin Eğitimdeki Yeri.....	18
2.3.1 Argümantasyona Dayalı Öğretimde Öğretmenin Rolü.....	19
2.3.2 Argümantasyona Dayalı Öğretimde Öğrencinin Rolü.....	20
2.4 Fen Eğitiminde Argümantasyon.....	21
2.4.1 Fen Eğitiminde Kullanılan Argümantasyon Teknikleri.....	22
2.5 Teknoloji Destekli Eğitim.....	24
2.5.1. Web 2.0 Araçları	24
2.5.2 Web 2.0 Araçlarının Eğitimde Kullanım Alanlarına Göre Sınıflandırılması.....	25
2.6 Bilimsel Yaratıcılık	27
2.7 İlgili Çalışmalar.....	29
2.7.1 Argümantasyon ile İlgili Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar.....	29
2.7.2 Argümantasyon ile İlgili Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar.....	35
3. YÖNTEM	40
3.1 Araştırma Modeli	40
3.2 Çalışma Grubu	41
3.3 Veri Toplama Araçları	42
3.3.1.1 Vücudumuzdaki Sistemler Başarı Testi (VS-BT).....	42
3.3.1.2 Bilimsel Yaratıcılık Testi (BYT).....	43
3.3.1.3 Argümantasyon Kalitesi Rubriği.....	44
3.4 Verilerin Analizi	45

3.5 Veri Toplama Süreci	50
3.6 Öğretim Süreci.....	52
4. BULGULAR.....	55
4.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	55
4.2 İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	55
4.3 Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	56
4.4 Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	57
4.5 Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	58
4.6 Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	58
4.7 Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	59
4.8 Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	60
4.9 Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	61
4.10 Onuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	61
4.11 On Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	62
4.12 On İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	63
5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	65
5.1 Sonuç ve Tartışma.....	65
5.2 Öneriler	69
6. KAYNAKLAR	71
EKLER.....	85
Ek A. Veli Onam Formu	86
Ek B. Etik Kurul İzni.....	88
Ek C. Başarı Testi Kullanma İzni.....	90
Ek Ç. Bilimsel Yaratıcılık Testi Kullanma İzni.....	90
Ek D: Uygulama Günlük Ders Planları.....	91
Ek E: Çalışma Kâğıtları.....	106
Ek E.1: İskelet Sistemi Kukla.....	106
Ek E.2: Kemiklerin İsimlendirilmesi Çalışma Kâğıdı.....	108
Ek E.3: Eklemler Çalışma Kâğıdı.....	110
Ek E.4: Kaslar Çalışma Kâğıdı.....	111
Ek E.5: Kemikler Çalışma Kâğıdı.....	112
Ek E.6: Bulmaca Çalışma Kâğıdı.....	113
Ek E.7: Kanıtları Değerlendirme ve Kanıt Kartları.....	114
Ek E.8: Çalışma Kâğıdı.....	118
Ek F: Vücudumuzdaki Sistemler Başarı Testi.....	124
Ek G: Bilimsel Yaratıcılık Testi.....	128
Ek Ğ: Etkinliklere Ait Fotoğraflar.....	131
ÖZGEÇMİŞ	135

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1: Toulmin'in argümantasyon modeli	2
Şekil 3.1: Öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen	41
Şekil 3.2: Bilimsel araştırma süreci.....	50



TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1: Argümantasyona dayalı modellemeler	12
Tablo 2.2: Fen eğitiminde argümantasyon teknikleri.....	23
Tablo 3.1: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin frekans ve yüzde dağılımları	41
Tablo 3.2: Vücudumuzdaki sistemler başarı testi belirtke tablosu.....	43
Tablo 3.3: Argümantasyon kalitesi rubriği.....	44
Tablo 3.4: Vücudumuzdaki sistemler deney, kontrol grubu öntest-sontest toplam puanları shapiro-wilk testi.....	46
Tablo 3.5: Bilimsel yaratıcılık testi deney, kontrol grubu öntest-sontest toplam puanları shapiro-wilk testi.....	48
Tablo 3.6: Argümantasyon kalitesi rubriği deney ve kontrol grubu öntest-sontest toplam puanları shapiro-wilk testi.....	49
Tablo 3.7: Uygulama takvimi.....	51
Tablo 4.1: Vücudumuzdaki sistemler başarı testi deney ve kontrol grubu öntest toplam puanları ilişkisiz örneklem t testi değerleri.....	55
Tablo 4.2: Vücudumuzdaki sistemler başarı testi deney ve kontrol grubu sontest toplam puanları ilişkisiz örneklem t testi değerleri.....	56
Tablo 4.3: Vücudumuzdaki sistemler başarı testi deney grubu öntest- sontest puanları ilişkili örneklem t testi değerleri.....	57
Tablo 4.4: Vücudumuzdaki sistemler başarı testi kontrol grubu öntest- sontest puanları ilişkili örneklem t testi değerleri.....	57
Tablo 4.5: Bilimsel yaratıcılık testi deney ve kontrol grubu öntest toplam puanları ilişkisiz örneklem t testi değerleri.....	58
Tablo 4.6: Bilimsel yaratıcılık testi deney ve kontrol grubu sontest toplam puanları ilişkisiz örneklem t testi değerleri.....	59
Tablo 4.7: Bilimsel yaratıcılık testi deney grubu öntest- sontest toplam puanları ilişkili örneklem t testi değerleri.....	60
Tablo 4.8: Bilimsel yaratıcılık testi kontrol grubu öntest- sontest puanları ilişkili örneklem t testi değerleri.....	60
Tablo 4.9: Argümantasyon kalitesi rubriği deney, kontrol grubu öntest toplam puanları mann-whitney u testi değerleri	61
Tablo 4.10: Argümantasyon kalitesi rubriği deney, kontrol grubu sontest toplam puanları mann-whitney u testi değerleri.....	62
Tablo 4.11: Argümantasyon kalitesi rubriği deney grubu öntest- sontest toplam puanları wilcoxon testi değerleri	63
Tablo 4.12: Argümantasyon kalitesi rubriği kontrol grubu öntest-sontest toplam puanları wilcoxon testi değerleri.....	64

SEMBOL LİSTESİ

G	: Ağırlık (N)
g	: Gram (kütle birimi)
kg	: Kilogram (kütle birimi)
m	: Kütle (g, kg)
N	: Newton (kuvvet birimi)



ÖNSÖZ

Tezimin yazımında değerli fikirleri ile sürekli bana destek olan, zaman ayıran ve deneyimlerini paylaşarak bana katkı sağlayan çok değerli danışman Doç. Dr. Ayberk BOSTAN SARIOĞLAN hocama sonsuz teşekkürlerim ederim.

Araştırmam süresince beni mutlu eden motivasyon kaynağım olan biricik kızım Zeynep YENİGÜN'e bana her türlü desteği sağlayarak sürekli yanımda olan çok değerli eşim Orçun YENİGÜN'e teşekkürlerimi sunuyorum. Eğitim hayatım boyunca yanımda olan bana türlü maddi ve manevi desteği sağlayan aileme sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Araştırmam süresince çalışmalarımı kolaylaştıran, manevi destek sunan sevdiklerime ve öğretmen arkadaşlarıma teşekkürü borç bilirim.

Balıkesir, 2024

Rabia YENİGÜN

1. GİRİŞ

Son zamanlarda, yenilikçi öğretim yaklaşımlarına göre öğrencilerin öğrenme süreçlerine aktif katılması gerektiği belirtilmektedir. Ülkemizde de fen bilimleri dersi öğretim programıyla öğrencilerin fen okuryazarı olmaları amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi benimsenmiştir. Programın araştırma-sorgulama süreci sadece deney yapmaktan ibaret olmadığı, ayrıca açıklama ve argüman üretme süreci olarak da ele alınmıştır (MEB, 2013; MEB, 2018).

Argüman, temelinde bir iddia, bir sav olarak düşünülebilir. Bu sav, kanıtlarla desteklenmektedir. Başka bir ifadeyle söyleyecek olursak nicel veya nitel yollarla edinilen teorik bilgiler, kanıtlar yardımıyla ortaya bir iddia atma ve bunu desteklemek için kanıtları kullanma olarak düşünülebilir (Peker, 2017; TDK, 2018).

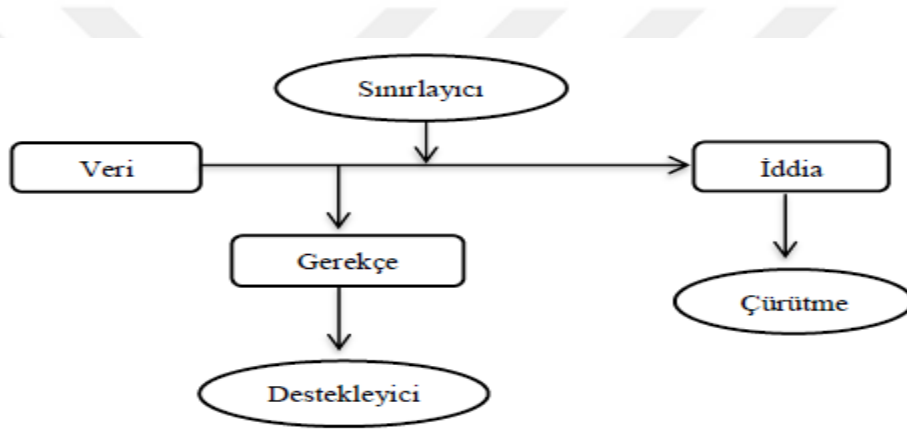
Argümantasyon ise deneysel çalışmalardan çıkan sonuçların ya da kuramsal verilerin kullanıldığı tartışmadır (Erduran ve Jiménez-Aleixandre, 2007). Aktamış ve Hiğde (2017)'ye göre ise argümantasyon, bilimsel bir konuda bireylerin ortaya atmış olduğu bir iddiayı savunurken fikirlerini gerekçelendirme, fikirlerini kanıtlara dayandırma ve bu düşünceleri yazılı, sözlü olarak ifade edebilme olarak tanımlanmaktadır. Başka bir söylemle argümantasyon, veriler kullanılarak bilimsel bilgilerin gerekçelendirilmesi, değerlendirilmesi süreci, akıl yürütme becerisidir (Gödek, Polat ve Kaya, 2018). Aydın (2013)'a göre ise bilimsel bir bilginin yapılandırılması sürecinde grup olarak savunulan bilginin karşı tarafa savunulması, ispatlanmasıdır. Argümantasyon sayesinde, öğrencilerin sorgulamaları sağlanmakta, bilimsel yollarla muhakeme yapmaları, fikirlerini desteklemek için kanıt ve gerekçeler sunmaları sağlanmaktadır (Aslan, 2010). Tanımlardan yola çıkarak argümantasyon, akıl yürütebilme, düşünebilme, fikir ortaya atma ve bu fikri veriler aracılığıyla destekleyerek karşı tarafı ikna edebilme amacı taşıyan bir bilimsel tartışma sürecidir, denilebilir.

Argümantasyon ile ilgili alanyazındaki çalışmalar incelendiğinde üç modelin olduğu görülmektedir. Bu modeller Aristo, Walton ve Toulmin'e aittir (Puvirajah, 2007, akt. Demiral, 2017). Fen eğitimi ilgili çalışmalarda en çok kullanılan bilimsel tartışma modeli ise Toulmin'indir (Küçüköner, 2018). Çoğu çalışmada kullanılan bu model, öğrencilerin ilgilerini çekmesi yönüyle sınıf içinde etkili tartışma ortamı sunması ve öğrencilerin

oluşturacakları argümanlara model olması ile fen eğitiminde kullanılması yoğun ilgi görmüştür (Osborne vd., 2004).

Toulmin, gündelik yaşamda tartışmaları açıklamak için mantıksal tartışmanın yeterli olmadığını fark etmiştir. Yaptığı çalışmalarda geleneksel tartışma yöntemlerine değil, onun yerine geriye dönük muhakeme yöntemlerinin kullanıldığı çalışmalar yapmıştır. Çalışmaları sonucunda sadece eğitim alanında değil aynı zamanda problem çözme ve karar verme süreçlerinde de kullanılabilen tartışma modelini ortaya koymuştur (Aldağ, 2006).

Toulmin modelinin ana ve yardımcı öğeleri aşağıda Şekil 1.1’de verilmiştir (Driver vd., 2000).



Şekil 1.1: Toulmin'in argümantasyon modeli.

Ana öğeler;

Veri: İddiayı güçlendirmek için kullanılan gerekçeler, gözlem sonuçları veya iddiayı ispatlamak amacıyla sorulan sorulardır.

İddia: Olay ile ilgili veriler kullanılarak ortaya atılan fikir veya görüştür.

Gerekçe: Veriden yola çıkılarak bir iddianın ortaya atılma nedenini ifade eder.

Yardımcı öğeler;

Destekleyici: Gerekçeyi kanıtlamak, savunmak veya ispatlamak amacıyla kullanılan varsayımlardır.

Sınırlayıcı: İddianın doğru olduğunu belirten ve sınırlarını ortaya koyan ifadelerdir.

Çürütme: İddianın geçersiz olduğu koşullarda argümanı oluşturan diğer ögelere ters düşen zıt görüşlerdir (Simon vd., 2006).

Toulmin (2003), modelde argümanın ana ve yardımcı ögelerini basit bir şekilde göstermiştir.

Fen öğretimine argümantasyon yönteminin kullanılması çok etkilidir. Bu bağlamda, öğrencilerin fen konularını daha iyi kavramalarını sağlamakta, üst düzey düşünme becerilerini geliştirmektedir. Ayrıca öğrencilerin bir bilim dili edinmelerini sağlamakta ve fen okuryazarlığını desteklemektedir (Erduran ve Jiménez-Aleixandre, 2007).

Fen bilimleri eğitimi ve öğretiminde argümantasyon yöntemi şu gibi faydalar sunmaktadır:

- Tartışmaları için öğrencileri desteklemekte, onları meraklı ve aktif kılmaktadır.
- Öğrencilerin merak duygusunu destekleyerek derinlemesine öğrenmelerini sağlamaktadır.
- Yapılan hataların tartışma esnasında fark edilmesi için öğrenci ile öğretmenlere imkân tanımaktadır (Kaya ve Kılıç, 2008).

Öğrencilere argümantasyon için bir ortam hazırlamak adına kavram haritası, deney raporları, ifadeler tablosu gibi stratejiler kullanılabilir (Aydoğdu, 2017).

Argümantasyon yöntemi teknolojiden ayrı düşünülmemeli, teknoloji ile iç içe olmalıdır (Köse, 2019; Yılmaz, 2007). Teknolojide meydana gelen sürekli değişim eğitimi de etkilemektedir. Günümüzde multimedya araçlarının eğitim-öğretim safhasında sıkça kullanılmakta olduğu görülmektedir. Bunun yanında kullanıcılara etkili öğrenme ortamları sunması sebebiyle web uygulamalarından da ders içi ve ders dışında yararlanılmaktadır (Korucu ve Sezer, 2016). Özellikle web ortamları uygulama ve içeriklerin çokluğu ve anlık olarak erişime fırsat tanınması gibi faydalar sunmaktadır. Bu web ortamları içerisinde web 2.0 da yer almaktadır. Bu ifade O'Reilly tarafından internet aracılığıyla bilgi paylaşmak için yeni bir yöntem olarak sunulmuştur (Karaman, Yıldırım ve Kaban, 2008). Bloglar, animasyonlar, web günlükleri, pano, poster oluşturma programları günümüzde yaygın olarak kullanılan Web 2.0 ortamlarındandır.

Eğitimde kullanılacak Web 2.0 araçları arasında canva, pawtoon, thinglink, starybordthat, thinkercad, scratch, Kahoot, storyjumper, edoblogs, edpuzzle, quizlet, quiziziz, socrative, vimeo bulunmaktadır (Kazancı ve Dönmez, 2013).

Bu çalışmada Web 2.0 araçları belirlenirken argümantasyon yöntemine uygun Web 2.0 araçlarının olması tercih edilmiştir. Uygun Web 2.0 araçlarının belirlenmesinde; argüman ortamını oluşturmada kullanılan hikâyeler için hikâye yazma uygulaması Storyjumper ve Scratch, karikatür için starybordthat, toonytool animasyon için Powtoon kullanılmıştır. Kanıt kartlarında bilginin görselleştirilerek sunulması ve daha çok akılda kalacağı düşünülerek infografik oluşturulan easelly programı ve thinglink kullanılmıştır. Değerlendirme bölümünde test için Kahoot, socrative ve quizizz gibi bulmaca ve oyun içinde puzzlemaker ve wordwall uygulamaları kullanılmıştır.

1.1 Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı teknoloji destekli argümantasyon yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin bilimsel yaratıcılık seviyelerini, argümantasyon becerilerini ve akademik başarı düzeylerini araştırmaktır. Öğrencilerin teknoloji destekli argümantasyon yöntemi ve Web 2.0 araçlarıyla hazırlanmış etkinliklerle bir bilim insanı gibi akıl yürütebilme, iddia, veri, gerekçe ve kanıt kullanarak bilimsel tartışma yapmalarını sağlamaktır. Öğrencilerin karşı tarafı ikna edebilmek için düşünmesi, farklı fikirler ortaya koyması yaratıcılık yönlerini geliştirirken Web 2.0 araçları kullanılması öğrencilerin teknoloji becerilerinin gelişmesine de katkıda bulunacaktır. Aynı zamanda 2013 ve ardından 2018 yılında güncellenen Fen Bilimleri dersi öğretim programında araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim stratejisi benimsenmiştir. Araştırma-sorgulama sürecinde sadece keşfetmeye dayalı deneyler yapmalarının değil aynı zamanda argüman üretmeleri de programa dahil edilmiştir (MEB, 2018). Bu bağlamda verilecek eğitimin ve tasarlanan etkinliklerin öğrencilerin yanında öğretmenlere de örnek oluşturabileceği düşünülmektedir.

1.2 Araştırmanın Önemi

2013 yılı ve ardından 2018 yılında meydana gelen program değişikliği ile argümantasyon yöntemi Fen Bilimleri dersi öğretim programına dahil edilmiştir. Bununla birlikte argümantasyon yöntemine olan ilgi artmış fakat okullarda gerçekleştirilen etkinlikler henüz tam olarak teknoloji ile entegre edilememiştir. Söz konusu olan argümantasyon yönteminin Web 2.0 araçlarıyla birlikte kullanılması öğrencilerin eğlenceli, daha etkili, aktif ve kalıcı öğrenmelerine katkıda bulunacak, böylelikle öğrencilerin bilim insanı gibi tartışma yapabileceği düşünülmektedir. Bu sebeple çalışmada argümantasyon yöntemine teknolojinin entegre edilerek kullanılması öğrencilerdeki birçok beceriye olumlu katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca grup çalışmaları öğrencilerin sosyalleşme süreçlerini

destekleyecek, işbirliği içerisinde problemlere karşı çözümler üretmeye, fikirlerini verilerle kanıtlamaya çalışacaklardır. Bu gerekçeleri üretirken de animasyonlar ve Web 2.0 araçlarını kullanmalarının bilimsel yaratıcılıklarına ve argümantasyon becerilerine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Alanyazına bakıldığında ortaokul kademesinde teknolojinin argümantasyon yöntemiyle birlikte kullanıldığı çok fazla çalışma ile karşılaşılmamıştır. Çalışmanın alanyazına da katkı sağlaması beklenilmektedir.

Teknoloji destekli argümantasyona uygun olarak tasarlanacak ve uygulanacak bu çalışma sonrasında öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının, argümantasyon becerilerinin ve vücudumuzdaki sistemler ünitesindeki akademik başarılarının artacağı düşünülmektedir. Öğrencilerin bağlam temelli eğitime de uygun bir şekilde derslere günlük hayatla ilişkili problemlerle başlamaları ve çözümü için gruplar hâlinde işbirliği içerisinde olmaları bunun yanı sıra problemin çözümünde teknoloji ile iç içe olmaları onların akademik, yaratıcı düşünme ve teknolojik olarak gelişmelerini sağlayacaktır. Çalışmada yürütülecek etkinlikler sayesinde öğrencilerde argümantasyon becerilerinin gelişmesi sağlanacak ve teknoloji bilgi ve deneyimleri artırılabilecektir.

1.3 Problem Cümlesi

Bu çalışmada “Teknoloji destekli argümantasyon yönteminin ortaokul öğrencilerinin vücudumuzdaki sistemler ünitesindeki akademik başarılarına, yaratıcılıklarına ve argümantasyon becerilerine etkisi nedir?” sorusuna yanıt aranmaktadır.

1.4 Alt Problemler

Araştırmada aşağıdaki alt problemlere yanıt aranmaktadır:

1. Deney ve kontrol gruplarının Vücudumuzdaki Sistemler başarı testinden aldığı öntest toplam puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Deney ve kontrol grubunun Vücudumuzdaki Sistemler başarı testinden aldığı sontest toplam puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrasında Vücudumuzdaki Sistemler başarı testi öntest/sontest toplam puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

4. Kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası Vücudumuzdaki Sistemler başarı testi öntest/sontest toplam puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. Deney ve kontrol gruplarının Bilimsel Yaratıcılık testinden aldığı öntest toplam puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
6. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Bilimsel Yaratıcılık testinden aldığı sontest toplam puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
7. Deney grubunda yer alan öğrencilerin uygulama öncesinde Bilimsel Yaratıcılık testinden almış oldukları öntest toplam puanları ile uygulama sonrası sontest toplam puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
8. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerinin uygulama öncesinde Bilimsel Yaratıcılık testinden almış oldukları öntest toplam puanları ile uygulama sonrası sontest toplam puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
9. Deney ve kontrol gruplarının Argümantasyon Kalitesi Rubriğinden aldığı öntest toplam puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
10. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Argümantasyon Kalitesi Rubriğinden almış olduğu sontest toplam puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
11. Deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde Argümantasyon Kalitesi Rubriğinden almış oldukları öntest toplam puanları ile uygulama sonrası sontest toplam puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
12. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin uygulama öncesinde Argümantasyon Kalitesi Rubriğinden almış oldukları öntest toplam puanları ile uygulama sonrası sontest toplam puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.5 Sayıtlar

1. Öğrencilerin ölçeklerde vermiş oldukları cevapların gerçek ve samimi düşüncelerini yansıttığı,
2. Araştırmada kullanılan Vücudumuzdaki Sistemler başarı testi, Bilimsel Yaratıcılık testi ve Argümantasyon Becerileri Ölçeğinin veri toplamak için yeterli olduğu,
3. Seçilen örneklemin evreni temsil ettiği,
4. Kontrol grubu ile deney grubunda bulunan öğrencilerin eş yapılı dağıldığı,
5. Kontrol grubu ile deney grubundaki öğrencilerin araştırma kapsamındaki eğitim uygulamaları dışında farklı değişkenlerden etkilenmedikleri varsayılmaktadır.

1.6 Sınırlılıklar

1. Balıkesir ilinde MEB'e bağılı bir devlet ortaokulunda öğrenim gören 20'si deney grubu, 20'si kontrol grubu olmak üzere 40 6. sınıf öğrencisiyle,
2. Tablo 4'te yer alan kazanımlarla ve 18 ders saatiyle,
3. Deney ve kontrol grubuna öntest ve sontest şeklinde uygulanan "Vücudumuzdaki sistemler Başarı Testi, (VS-BT)", "Bilimsel Yaratıcılık Testi", "Argümantasyon Kalitesi Rubriğı" ve deney grubuna uygulanan teknoloji destekli argümantasyon yöntemi etkinlikleriyle sınırlıdır.



1.7 Kısaltmalar

BYT	: Bilimsel Yaratıcılık Testi
f	: Frekans
ITEA	: International Techonogy Education Association
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
N	: Öğrenci sayısı
p	: Anlamlılık
s.	: Sayfa
ss	: Standart Sapma
VS-BT	: Vücudumuzdaki Sistemler Başarı Testi
W	: Shapiro-Wilk Testi
\bar{X}	: Aritmetik Ortalama

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde; argümantasyon yöntemi, bilimsel yaratıcılık ve Web 2.0 araçlarının eğitimde kullanılması ile ilgili bilgilere yer verilmiştir. Aynı zamanda ilgili alanyazın incelenerek yurt içi ve yurt dışında yapılan teknoloji destekli argümantasyon yöntemi ile ilgili çalışmalara yer verilmiştir.

2.1 Argümantasyona Dayalı Öğretim Yöntemi

2.1.1 Argüman ile Argümantasyon Kavramları

Alanyazın incelendiğinde argümanın farklı tanımları olduğu görülmüştür. Argüman en sade anlamıyla tez, iddia, sav şeklinde tanımlanır (Türk Dil Kurumu, 2018). Argümantasyon bir olay ya da konunun güçlü taraflarını belirlemek ya da bireylerin bu durumu kabullenmeleri için öne sürülen ifadelerin tamamıdır (Güzel, Erduran ve Ardaç, 2009). Argüman, kanıtlarla desteklenen iddiaların oluşturduğu sav şeklinde tanımlanabilir. Ayrıca, nicel veya nitel veriler sonucunda ulaşılan bilgiler veya kanıtlara dayalı bir iddia oluşturma ve bu iddiayı kanıtlarla destekleme şeklinde düşünülebilir (Peker, 2017). Argüman bir durumun gerçekliğini ispatlamak için iddia edilen önermeleri ölçüte dayalı olarak ifade etmektir (Yıldırım, 2011). Toulmin (2003)'e göre argümanın bir iç yapısı bulunmaktadır. Argümanlar kavramların oluşturulmasındaki ham maddeyi bilimsel ifadelerle, teorilerle ve açıklamalarla bir arada tutmaktadır (Dusch ve Osborne, 2002). Argüman bilim eğitiminde soruşturma, öğrenme taleplerinin ortaya çıkarılması ve gerekçe sunulması açısından oldukça önemlidir (Jimnez ve Radriquez, 1999). Argümanda ön bilgilere dayalı olarak ortaya atılan ifadeleri savunabilme, karşı tarafı ikna edebilme ve karşıt görüşleri çürütebilme oldukça önemlidir. Bilim adamları teorileri, modelleri ve gelişmelerle ilgili açıklamaları belirleyebilmek için argüman kullanırlar (Simon, Erduran ve Osborne, 2006).

Eğitimde kullanılan argüman kavramını; aktivite, destekleme ve modelleme ile gerçekleşen öğretim şeklidir. Argüman; iddia, veri ve gerekçe ifadelerinin yanında argümana katkı sunabilecek desteklemeleri de tanımlamaktadır (Simon vd., 2006).

Argümantasyon kavramı ise bir konuda açıklama yapmak, karar vermek veya bir problemi çözmek amacıyla mantıksal düşüncelerin oluşturulması, düzenlenmesi ve paylaşılması sürecidir. Argümantasyon kavramı ile ilgili alanyazın incelendiğinde birçok tanım karşımıza çıkmaktadır. Toulmin (1958)'e göre argümantasyon sürecinde, iddiaları

dayandığı temel verilerle ilişkilendirerek verilere göre gerekçeleri belirlemek gerekir. Argümantasyon bilimsel iddiaların, deneysel çalışmalar sonucu elde edilen verilerle veya kuramsal verilerle desteklendiği bilimsel tartışma sürecidir (Erduran ve Jiménez-Aleixandre, 2007). Toulmin (2003)'e göre argümantasyon kavramı öne sürülen iddiaları verilerle gerekçelendirmektir. Argümantasyon, kişilerin iddialarını savunurken kanıtlarını tanık göstererek fikirlerini gerekçelendirme, karşı tarafı ikna etme, yani bilimsel bir konuda bir bilim insanı gibi düşünebilme, düşündüklerini farklı yollarla tartışabilme süreci olarak da tanımlanabilir (Aktamış, vd., 2017). Argümantasyon, bilimsel bilginin oluşturulmasında bireysel veya grup hâlinde savunulan düşüncenin doğruluğunun kanıtlarla karşı tarafa ispatlanması ve karşı tarafın ikna edilmesi sürecidir (Aydın, 2013). Argümantasyon, öğrencilerin ön bilgilerini sorgulamalarını, bilim insanları gibi akıl yürüterek destek, gerekçe ve kanıt kullanmalarını sağlamaktadır (Aslan, 2010). Bir konuya ilişkin karşılıklı düşüncelerin ortaya atılarak belirli iddiaların oluşturulduğu ve bu iddiaların uygun gerekçelerle desteklendiği bilişsel aktivitelerin oluşturulduğu sosyal bir süreçtir (Öztürk, 2013). Tanımlar incelendiğinde argümantasyon bir bilim insanı gibi düşünebilme, fikir üretebilme ve fikrini bilimsel gerekçelere dayandırarak karşı taraftaki bireylere kabullendirme amacı taşıyan bilimsel tartışma süreci olduğu ifade edilebilir.

2.1.2 Argümantasyon Çeşitleri

Alanyazın araştırması yapıldığında farklı argümantasyon çeşitleri ile karşılaşılmıştır. Walton (2001), akıl yürütme stratejilerine göre dedüktif, abdüktif ve indüktif olmak üzere üçe ayırmıştır. Van Eemeren, Grootendorst ve Henkemans (2013) argümantasyonu özelliklerine göre analitik, diyalektik ve retorik olarak sınıflandırmıştır. Ayrıca sunuluşu; sözel argümantasyon (Cavagnetto, Hand ve Norton-Meier, 2010), yazılı argümantasyon (Mason ve Boscolo, 2000) şeklinde sınıflandırılmıştır.

Walton (2001)'a göre dedüktif argümantasyon, veriler üzerinden yola çıkarak iddiaların belirlendiği tümdengelsel bir süreç olarak ifade edilir. Abdüktif argümantasyon, iddiaların gerekçelendirilme süreci olarak tanımlanır. İndüktif argümantasyon ise özel verilere dayalı olarak iddiaların oluşturulduğu tümevarımsal bir süreç olarak tanımlanır.

Van Eemeren vd. (2013) ise argümantasyonu analitik, diyalektik ve retorik şeklinde sınıflandırmıştır. Analitik tartışmalar, belli gerekçeler mantık kuramı çevresinde bireysel veya grupla kesin doğru olduğu bilinen tartışmalarda tümevarımsal veya tümdengelsel sonuca ulaşılan varsayımlardır (Van Eemeren, vd., 2013). Önermenin doğru olması analitik

argümantasyonda kritiktir (Kalemkuş, Bayraktar ve Çiftçi, 2019). Mantık çerçevesinde ilk önerme doğru ise diğer önermelerde de ilk önermeye bağlı olarak doğru sonuca ulaşılacaktır. İlk önermenin yanlış olması durumunda ise bireyler yanlış sonuca ulaşacaktır. Retorik argümantasyon iddianın kanıtlara dayalı olarak karşı taraftaki bireyler tarafından kabul edilmesini amaçlar (Jimenez-Aleixandre, Bugallo-Rodriguez ve Duschl, 2000). Bu tartışmalarda kritik nokta kanıtlar, gerekçeler ile tartışmanın her aşamasında fikrine karşı taraftaki bireylerin inanması sağlanılmalıdır (Kalemkuş vd. 2019). Diyalektik argümantasyon ise doğrulanmamış hipotezleri açıklamak ve karşı taraftaki bireyleri ikna edebilmek için tartışmalarda kullanılan farklı ifadelerdir (Kalemkuş vd. 2019). Diyalektik argümantasyon; bireylerin düşüncelerini destekler, kanıtlar sunar ve karşı taraftaki bireylerin fikirleri çürütülmeye çalışılır (Van Eemeren vd., 2013).

Sözlü argümantasyon sürecinde kişiler veri toplayarak argüman belirlerler, belirledikleri argümanı sözlü bir şekilde destekleyerek karşıt görüşlerini ifade ederler (Cavagnetto vd., 2010). Bireyler yazılı argümantasyonda ürettikleri iddialarını, destekleyicilerini, karşıt iddialarını ve çürütücülerini yazılı metin şeklinde ifade ederler. Sözlü argümantasyonda bireyler sözel şekilde iddia, destekleyici veya zıt görüşlerini ifade ederlerken, yazılı argümantasyonda bu kavramlar metin şeklinde yazılı sunulması öğrencilere daha çok düşünme imkânı verir (Mason ve Boscolo, 2000).

2.1.3 Argümantasyon Öğretiminde Kullanılan Modellemeler

Alanyazında argümantasyona dayalı modellemelerinin analizinde kullanılan farklı analiz çerçeveleri yer almaktadır. Aşağıda Tablo 1’de analiz çerçeveleri gösterilmektedir.

Tablo 2.1: Argümantasyona dayalı modellemeler.

Analiz Yapısı	Açıklama
Zohar ve Nemet (2002)	Argümanların bilimsel verilerle ilişkilendirildiği ve yazılı argümanların analizine dayalı bir modeldir. Anlamli öğrenmeler ve kavramsal değişimler yazılı argümanların analiz edilmesiyle sağlanabilmektedir.
Kelly ve Takao (2002)	Modeli uzun, karmaşık yapıli argümanların analizinde kullanılmaktadır. Verilere göre öğrenciler iddia ortaya atarlar. Epistemolojik düzeylere göre iddialar sınıflandırılır. Düzeyler alana ait yapılar ile tanımlanarak düzeyler arasındaki seviyeler belirlenir.
Schwarz, Neuman, Gil ve Ilya (2003)	Fen bilimleri eğitimine uygun geliştirilen bu modelin amacı öğrencilerin yapılandırılmış görüşmeler sonucunda ürettikleri yazılı argümanları incelemektir. Argümanların içeriğinden çok gerekçeler ve argümaların kalitesinin daha önemli olduğunu belirtilmektedir.
Lawson (2003)	Modelinde öğrenciler önce karmaşık durum ile karşılaşılır, iddia oluşturup iddiaların geçerliliğine bakılır.

Tablo 2.1: Devamı.

Analiz Yapısı	Açıklama
Toulmin (2003)	Geliştirilen modellemede ise birey bilgisini savunurken analitik düşüncenin üç tane ana, üç tane de yardımcı olmak üzere toplamda altı bileşeni bulunur. Bu bileşenler (iddia, veri, gerekçe, destekleyici, çürütücü, sınırlayıcı) arasındaki ilişkinin nasıl olduğu incelenir.
Sandoval (2003)	Bu modelde öğrenciler ilk önce olayın nedenleri hakkında görüşlerini belirtirler. Daha sonra ise nedenlerini kanıtlara dayalı olarak gerekçelendirirler. Olayın neden ve sonuçları analiz yapılır. Argümantasyonun yapısından ziyade içerik ve gerekçelere odaklanılmaktadır.
McNeill, Lizotte, Krajcik ve Marx (2006)	Bu model, Toulmin'in argümantasyon modeli ile benzerlik göstermektedir. Modelde argümanların iddia, veri ve gerekçe bileşenleri mevcut iken Toulmin modelinden farkı ise destekleyici, sınırlayıcı ve çürütücü bileşenlerinin bulunmamasıdır.
Naylor, Downing ve Keogh (2007)	Geliştirilen bu argümantasyon modelinde içerikten çok bireyler arası iletişimin önemli olduğu belirtilmiştir. Downing modelinde gruplar arası etkileşim kötüden iyiye doğru yedi seviye içinde sınıflandırılmıştır.

Yukarıda verilen argümantasyon modellerinin bazılarının yazılı argümantasyonlar için bazılarının ise iddia, veri ve gerekçe temelli olduğu görülmektedir. Bu araştırmanın argümantasyon süreci ise iddia, veri ve gerekçelere dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. Vücudumuzdaki sistemler konusundaki problem durumlarının çözümü gereği destekleyici, sınırlayıcı ve çürütücü öğelere de araştırmada yer verilmiştir. Araştırmada öğrenciler problem ile karşı karşıya getirilerek süreç içinde argümantasyon öğeleri ve becerileri belirlenmiştir. Bu çalışmada üretilen argümantasyon öğelerinin analizinde ise amaca uygun olan Toulmin'in argümantasyon modeli tercih edilmiştir.

2.2 Toulmin'in Argümantasyon Modeli

Fen eğitimi ilgili çalışmalarda sıklıkla tercih edilen bilimsel tartışma modeli, Toulmin'in argümantasyon modelidir (Küçüköner, 2018). Çoğu araştırmada kullanılan bu model, öğrencilerin ilgilerini çekmesi ile sınıf içinde etkili tartışma ortamı sunması ve öğrencilerin oluşturacakları argümanlara model olması bakımından fen eğitiminde kullanılması yoğun ilgi görmüştür (Osborne vd., 2004).

Toulmin, günlük hayattaki tartışmaları açıklama noktasında mantıksal tartışma yönteminin yetersiz kaldığını fark etmiştir. Geleneksel tartışma yöntemlerinden çok geriye dönük akıl yürütme yöntemleri ile ilgili çalışmalar yapmıştır. Çalışmaları sonucunda hem tartışma eğitiminde kullanılan hem de problem çözme ve karar verme gibi becerilerin geliştirilmesinde kullanılan tartışma modelini ortaya koymuştur (Aldağ, 2006).

Toulmin'in argüman modelinde üç tane ana ve üç tane de yardımcı öge olmak üzere toplamda altı öge bulunmaktadır. Üç tane ana ögenin iddia, veri ve gerekçe olduğu; üç tane yardımcı ögenin ise destekleyici, sınırlayıcı ve çürütücü olduğunu belirtmiştir (Driver, Newton ve Osborne, 2000).

Toulmin'in (2003) argümantasyon modeline göre kişiler elde ettikleri verilere dayanarak savdukları fikre ulaşırken analitik düşüncenin yapısını bu modelin altı farklı ögesi kapsamında açıklar. Toulmin argümanı yapısal ve sistematik özelliklerine göre incelemiştir. Toulmin modeline göre:

- Tartışma, kişilerin aktif katılımı ile sonuca varma çabasıdır.
- Tartışmada sonuçtan ziyade süreç önemlidir.
- Tartışmanın yapısı durağan değil dinamiktir.

- Tartışma, “formel iddialar” bakış açısı mevcut ve değişime açıktır.
- Tartışmanın iddiaları, hareketli bir yapı içerisindedir.
- Tartışmada koşula uygun değişken bakış açısı mevcuttur.
- Tartışmalar kendi alanına özgün ortamda incelenmelidir (Aldağ, 2006).

Toulmin, 1958 yılında *The Uses of Argument* adıyla yayınladığı kitabının içeriğinde argümantasyonun doğasını incelemiştir. Toulmin kitabında, argümantasyonun bileşenlerini gösteren modelini açıklamıştır. Toulmin’in argümantasyon modelinin amacı; iddia sürecinde mantıksal düşüncenin bileşenlerini ve verilerden bir ürün ortaya koymaktır. Bu model farklı alandaki tartışmaların analizinde çok sık kullanılmaktadır (Üzelgün, Küçükural ve Oruç, 2020).

Argüman; bir iddiayı çürütmek ya da desteklemek için ortaya sürülen fikirlerin gerekçelendiği yapıdır (Toulmin, 2003). Toulmin’in argümantasyon modelinde iddiaları destekleyen verilere, gerekçelere, gerekçelerin sebebini belirten desteklemelere, iddia ve veri ilişkisinin sınırlayıcılarına, iddiaların her durumda doğru çıkmadığını gösteren çürütücülere ihtiyaç duyulmaktadır (Aldağ, 2006). Bu modelin temel ve yardımcı bileşenleri şu şekilde açıklanabilir:

İddia: Veri temeline dayanarak ortaya atılan görüş ya da ifadedir (Simon vd., 2006). Argümantasyon süreci sonunda ortaya çıkan üründür (Toulmin, 2003). Bir düşünce, fikir veya bakış açısını gösteren ifadedir. Tartışmacı iddiasını veriler ile desteklemelidir (Aldağ, 2006). Bir görüş veya fikrin veriler sunularak ortaya atılmasıdır (Driver vd., 2000).

Veri: İddiayı destekleyen gözlemler, gerekçeler, kanıtlamak için sorulan sorulardır (Simon vd., 2006). İddianın temelindeki gerçekler ya da iddiayı güçlendiren gerçeklerdir (Toulmin, 2003). Akıl yürütme sürecini, gerçekleri ve kanıtları içinde bulunduran bileşendir (Aldağ, 2006). Bilimsel sonuçlara ulaşabilmek için deney ya da gözlem sonuçlarından elde edilen nicel ya da nitel sonuçların bütünüdür (Driver vd., 2000).

Gerekçe: İddia ve veri ilişkisini doğrulayan ve iddianın nedenini açıklayan ifadelerdir (Simon vd., 2006). Veri ile iddia arasındaki ilişkiyi belirleyen ilke ve kurallardır (Toulmin, 2003). İddia doğruluğunu ispatlayabilmek için verileri kanıt olarak kullanmayı sağlayan ifadelerdir (Aldağ, 2006). Gerekçe, verinin yorumuna dayalı olarak gerçekleşir (Driver vd., 2000).

Niteleyen: İddianın doğru olduğu sınırları belirten ifadelerdir (Simon vd., 2006). “Kesinlikle”, “büyük ihtimal”, ve “galiba” gibi iddianın sınırlarını belirler ve gerekçenin niteliğini ifade eder (Toulmin, 2003). İddianın geçerli olduğu koşulları gösterir (Aldağ, 2006). Niteleyenler tartışmanın gücünü ve doğruluğunu gösterirler (Driver vd., 2000).

Destekleyen: Gerekçeyi savunmak veya kanıtlamak için kullanılan varsayımlardır (Simon vd., 2006). Gerekçenin nitelikli olmasını sağlar (Toulmin, 2003). Gerekçenin doğruluğuna inandırılmasını sağlayan ifadelerdir. Gerekçelerin yetersiz kaldığı durumlarda kullanılır (Driver vd., 2000).

Çürüten: İddianın geçersiz olduğu durumlar üzerinden argümanın diğer bileşenlerine göre zıt ifadeler içeren görüşleridir (Simon vd., 2006). İddiaların doğruluğunun belirlenmeye çalışıldığı durumlarda kullanılır ve gerekçenin doğru olmadığı durumu gösterir (Toulmin, 2003). Bir önerme veya görüşün, bilinen verilerden yola çıkan olgularımıza ve bilgilerimize zıt düştüğünü öne sürer (Driver vd., 2000). Çürüten başka bir ifadeyle gerekçeye zıt düşen olayları tanımlar.

2.2.1 Argümantasyonda Toulmin Modelinin Sınırlılıkları

Eğitim dünyasında yapılan tartışmada savunulan fikrin karşı tarafta kabul görmesi yani onaylanması için ikna edici sözler kullanmak gereklidir. Tartışma etkinlikleri öğrencilerin öğrendikleri bilgileri anlamlandırabilmesini ve bilgilerin kalıcı olmasını sağlamaktadır.

Bu tartışmaya örnek teşkil eden Toulmin argümantasyon modelinin bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Bu sınırlılıklardan bazıları aşağıda belirtilmiştir:

- Farklı konularda farklı anlamda olan benzer ifadelerin bulunma olasılığı yüksek olduğu için konu içeriğine dikkat edilmesi gerekir.
- Modelin ana ve yardımcı öğeleri dolaylı anlatılmamalıdır.
- İddia ile veri arasındaki ilişkiyi belirten gerekçeler net bir şekilde belirtilmelidir
- Tartışmadaki bileşenlerin modeldeki gibi bir sıralama olmama durumu atlanmıştır.
- Bu model ile anlaşılması zor tartışmaların çözümlenmesi güçtür.
- Tartışmayı etkileyen bedensel ifadeler (jest ve mimik) ihmal edilmiştir. Beden dili destekleyici olarak kullanılabilir.
- Aktif iletişimin sağlandığı dinamik tartışmaların analizinde yeni bileşenleride tartışma sürecine katılabilmelidir (Driver vd., 2000; Johnson 2014).

Sınırlılıklarının bulunmasına rağmen bu modelinin öğrenme sürecine faydaları yadsınamaz. Fen bilimleri gibi odağında tartışma bulunan derslerde öğrenciler bilgiyi keşfederek anlamlı öğrenme gerçekleştirirler. Fen bilimleri dersi öğrencilerin neden sonuç ilişkisi kurarak ve bilimsel süreç becerilerini kullanarak bilgiyi yapılandırma imkanı sağlamaktadır (Osborne, Erduran ve Simon, 2004). Öğrenciler bu sayede tartışarak çeşitli düşünme yollarını keşfetme yanlışlarını belirleme imkânı bulurlar. Aynı zamanda da öğrencilerin tartışma yapma, karar verme becerilerini desteklemektedir (Osborne vd., 2004). Tartışmada gerçekleşen konuşmalar öğrencilerin konuşma ve dinleme becerilerine olumlu yönde katkı sağlamaktadır.

2.2.2 Toulmin'in Argümantasyon Modelinin Faydaları

Argümantasyon yöntemi ile gerçekleşen öğrenme süreci öğrencilerin düşüncelerini rahatlıkla ifade edebildiği, sorguladığı ve fikrini savunarak karşı tarafı ikna edebilmek için geliştirdiği bir süreç olarak düşünülebilir (Köseoğlu vd., 2008).

Toulmin modelinin faydaları aşağıda sırasıyla şu şekilde belirtilmiştir:

- Öğrencilerin düşünce dünyasının gelişimine olumlu yönde katkı sağlamaktadır.
- Öğrencilerin sürece daha aktif katılım göstermelerini sağlamaktadır.
- Öğrencilerde düşüncelerini savunabilme ve karşı tarafı ikna edebilme kabiliyeti sağlar.
- Eleştiriyi tartışma ortamının bir parçası olarak düşünür ve eleştirel düşünme becerisi kazandırır.
- Grup olarak ortak iddia oluşturmaları sosyal yönlerini gelişmesine ve güçlenmesine imkan sağlar.
- Öğrencilerin süreç içerisinde akıl yürütme, düşünme ve konuşma gibi bilişsel yöntemlerinin gelişimine katkı sağlar.
- Tartışma ortamında öğrencilerin birbirlerinin savunduğu görüşe saygı duymasını ve birbirlerinin görüşlerini dinlemesini sağlar.
- Süreç boyunca öğrencilerin bir bilim insanı gibi bilim yöntemlerinin nasıl olduğunu, sırasıyla ve nasıl uygulanacağını öğrenmesine olanak sağlar (Driver vd., 2000).
- Tartışmalarda kullanılan eleştirilerin yıkıcı değil yapıcı özellikte ve sürecin doğal bir parçası olduğunun fark edilmesini sağlar.

- Öğrenciler iddia, fikir ve görüşlerin değişebileceğini fark ederler. İddia, fikir ve görüşlerini eleştiriler eşliğinde tekrar değerlendirirler.
- Öğrencilerin konuşma ve dinleme becerilerine katkısı soruların hangi aşamada nasıl sorulacağı bilgisini oluşturur (Driver vd., 2000).

Ayrıca bu modelde öğrenciler iletişim aracı olarak dilini etkin kullanmaları sayesinde kendine özgü fikir, görüş ve tez incelemelerine imkan sağlar ve argümantasyon becerilerinin gelişmesinde katkıda bulunur (Blair ve Johnson, 1987; Johnson, 2014).

2.3 Argümantasyon Yönteminin Eğitimdeki Yeri

Eğitim sistemimizin amacı sorgulayan, araştıran, eleştirel düşünebilen kişiler yetiştirmektir. Bu amacın gerçekleşebilmesi için öğrenme ortamında sıklıkla tartışma yöntemi kullanılmaktadır. Tartışma yöntemi kişilere bilgilerini pekiştirme ve anlamlandırma imkanı sunar (Osborne vd., 2004). Tartışmalarda üretilen farklı fikirlerin hepsi doğru olmayabilir. Bu fikirlerin kanıtlarla desteklenmesi önemlidir. Desteklenmeyen fikirler çürütülmelidir.

Argümantasyon yöntemiyle gerçekleşen öğrenme yönteminde bilgiye körü körüne inanmaktan ziyade doğru bilgiye ulaşmak önemlidir (Johnson, 2014). Öğretmenler sınıfta tartışma ortamını oluşturur. Daha sonra öğrenciler tarafından iddia üretilir, daha sonra belirlenen iddialar kanıtlarla desteklenir ya da çürütülür. Öğrenciler düşüncelerini arkadaşları ile paylaşarak ortak çözüm yolu ararlar. Argümantasyon öğretimi ile öğrencilerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri gelişim göstermektedir (Martinez ve Pedemonte, 2014). Grup içi veya gruplar arasında araştırma-sorgulamaya dayalı tartışma etkinlikleri sayesinde çeşitli düşünceler değerlendirilir, çıkarım yapılır, çözüm yolu geliştirilir ve kanıtlarla desteklenir.

Argümantasyon tabanlı öğretim bilimsel süreç özelliğinden dolayı öğrencilerin bilimsel epistemolojisinin gelişmesini olumlu yönde sağlamaktadır (Osborne vd., 2004). Argümantasyon öğrencilerin bilimi derinlemesine inceler ve ürettiği fikirlerini çoğunlukla diyalektik argümantasyon çeşidi ile kanıt sunar, fikrine ters olan iddiaları sorgular, kabullenmez karşıt görüşleri çürütür (Erduran, Simon ve Osborne, 2004). Bu durum ile öğrencilerin eleştirel düşüncelerini, iddia ve kanıt arasındaki ilişkiyi anlamlandırmalarını sağlamaktadır. Başka bir taraftan ise öğrencinin eğitim ortamında aktif rol almasına, sorgulamasına, kavramsal anlamasına ve bilgiyi yapılandırmasına destek olur (Osborne

vd., 2004). Öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini artırır (Aslan, 2019). Öğrenciler aktif oldukları öğrenme ortamlarında keşfederek öğrenme fırsatı bulurlar.

Öğrenciler argümantasyon yönteminde yanlış olmayan iddialar, konuya uygun destekleyiciler veya iddialı çürütücüler oluşturabilmek için üst düzey düşünme ve sorgulama becerilerine sahip olmalıdırlar. Tartışma ortamının kurallı olması da sürecin daha verimli geçmesini sağlar. Kurallı bir ortam olmazsa kişiler yanlış iddialar oluşturabilir veya sonuca ulaşamayabilir. Bilimsel tartışma ortamında argümantasyon yönteminin tartışma yönteminden farkı kurallı ve sınırlı olmasının yanında tartışmaya bilimsellik katmasıdır (Akkuş vd., 2007). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımlarından biri olan argümantasyon, öğrencilerin hem bireysel olarak araştırma ve sorgulama yapmaları hem de işbirliği içinde tartışma yapmalarına, akıl yürütebilmelerine, değerlendirme yapabilmelerine imkân sunan öğretim stratejisidir (Aslan, 2019).

Argümantasyon sürecinde öğretmenler rehber görevi görmektedir. Öğrenciler ise süreçte kendi iddialarını gerekçelerle güçlendirerek karşı taraftaki bireyleri inandırmaya çalışmaktadır. Karşıt iddiaları ise çürütücü kullanarak inanılmasını güçleştirmektedirler. Bu sayede öğrencilerin bilgilerini gözlemlene ve varsa yanlış öğrenmelerini düzeltebilme şansı tanımaktadır. Argümantasyon süreci öğrencilerin iletişim becerilerine ve öğrenmelerinin kalıcılığına olumlu yönde katkı sağlamaktadır.

2.3.1. Argümantasyona Dayalı Öğretimde Öğretmenin Rolü

- Yapılandırıcı yaklaşıma göre öğretmenin argümantasyon yönteminin kullanımında öğretmenlere çeşitli görevler düşmektedir. Geleneksel yöntemlerin tersine argümantasyon öğretiminde öğretmen geri planda olsa bile süreci aktif şekilde yürütebilmesi için belirli görevleri uygulaması gerekmektedir. Bu görevler (De Sa İbrahim ve Justi, 2016; Keys, Hand, Prain ve Collins, 1999; Makar, Bakker ve Ben-Zhi, 2015)'e göre aşağıdaki gibi sıralanabilir:
- Sürecin başlangıcında öğretmenler öğrencilerin hazırbulunuşluğunu ölçmelidir.
- Tartışmaya başlamadan önce öğrenciler süreç ve ortam hakkında bilgilendirmelidir.
- Öğrencilere tartışma sürecinde uymaları gereken kurallardan bahsetmelidir.

- Öğretmen öğrencilere argüman oluşturmaya uygun bağlamlar yaratmalı, seçilen ortamın tartışmaya uygun olması için gerekenleri yapmalıdır.
- Öğrencilerin argümantasyon yönteminin kullanıldığı esnada tartışma yaparken rahat olmaları ve düşüncelerini açıkça ifade edebilmeleri için onları destekleyici olmalıdır.
- Öğrencileri motive etmeli ve tartışma esnasında öğrencilerin rahat olmasını sağlamalıdır.
- Tartışma esnasında öğrencilerin birbiri ile iletişimini artıracak ve tüm öğrencilerin tartışmaya aktif katılımını sağlayacak fırsatları oluşturmalıdır.
- Öğretmen sürece doğrudan müdahale etmemeli, doğru cevapları vermemelidir.
- Öğrenciler konu ile ilgili soru sorduğunda sorunun cevabını kendinin bulmasını sağlamalıdır.
- “Neden bu şekilde düşündün? Kanıtların neler? Karşıt bir görüş sunabilir misin?” gibi sorular aracılığıyla tartışma ortamını destekleyici bir tutum sergilemelidir.
- Sınıfta bulunan bütün öğrencilerin uygulamalara aktif katılımını sağlamalıdır.

Argümantasyon yöntemi ile öğretim yapılırken öğretmenin üzerine düşen görevlerden en önemlileri öğretmenin her bakımdan bilgili, donanımlı, aktif ve kendine güveni olması görülmektedir.

2.3.2 Argümantasyonda Öğrencinin Rolü

Argümantasyon sürecinde öğrenciler aktif olarak sorular sorarak, iddia üretirler ve ürettikleri iddialarını savunurlar. Argümantasyon etkinliklerinde en önemli nokta öğrencilerin argüman oluşturabilmesidir (Hiçde ve Aktamış, 2017). Argümantasyon tabanlı bir derste öğrencilerin doğru bilgiyi edinmede bilimsel bilgi basamaklarını kullanırlar. Sorgulama yapıp düşüncelerini ise, öğrencilerin bilgileri sorgulayabilme düzeylerini artırır (Driver vd., 2000). Yapılan etkinlik uygulamaları ise onlara işbirliği içinde olmalarını sağlamaktadır. Aynı zamanda gerçekleştirilen tartışmalar ise öğrencilerin iletişim becerilerini geliştirmektedir.

- Argümantasyona dayalı öğretimin yapılacağı sınıflarda öğrencilere şu görevler düşmektedir (Akkuş vd., 2007; Keys vd., 1999):

:

- Soruları öğrenciler belirler.
- Soruya yönelik plan oluşturur.
- Süreç boyunca yaptığı plan çerçevesinde elde ettiği bilgileri kaydeder.
- Eldiği bilgiler doğrultusunda iddia ve kanıt oluştururlar.
- İddia ve kanıtlarının paylaşımını gerçekleştirirler.
- Tartışmayı süreç boyunca grup içinde ve dışında gerçekleştirirler.
- Argümantasyon ile edindikleri bilgileri yazalı olarak sunarlar.

Argümantasyon yöntemi ile ilgili uygulamalar yapılırken öğrencinin dikkat etmesi gereken noktalar vardır. Bunlar Akkuş vd. (2009)' a göre şöyledir:

- Öğrenciler araştırma sorularını kendileri oluşturur.
- Öğrenciler araştırma sorusunun cevabına yönelik fikir oluştururlar.
- Etkinlik boyunca gözlemlerine göre verileri kaydederler.
- İddia ve kanıtlarını gözlem sonuçlarına ve kaydettikleri verilere göre belirlerler.
- İddialarını kanıt kartları kullanarak desteklerler.
- Belirledikleri iddia ve kanıtları sınıfta bulunan diğer arkadaşlarıyla paylaşırlar.
- Öğrenciler fikirlerini, düşüncelerini ve gözlemlerini arkadaşları ile paylaşırlar ve diğer öğrenciler de fikirlerini belirtirler.

2.4 Fen Eğitimi ve Argümantasyon

Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenciler sorgulayıcı, araştırmacı, problemlere çözüm üreten, sosyal sorunlara çözüm yolları bulan ve toplumda iletişim becerilerinin gelişmesi önceliklidir. Fen eğitiminde öncelik teşkil eden etkenlerin uygulanabilmesi amacıyla argümantasyona dayalı öğrenme yöntemi 2000'li yıllardan itibaren uygulanmaya başlamıştır (MEB, 2013).

Türkiye'de 2013 ile 2018 yıllarında yapılan öğretim programı değişiklikleriyle fen öğretiminde argümantasyon yönteminin önemi vurgulanmış ve sınıf içi etkinliklik uygulamalarında argümantasyona dayalı öğretim yönteminin kullanılmasının ise öğrencileri pozitif yönde etkileyeceğine değinilmiştir.

2.4.1 Fen Eğitiminde Kullanılan Argümantasyon Teknikleri

Tartışma ortamının etkili olabilmesi için sürecin planlı yürütülmesi gerekir. Sınıfta argümantasyon yöntemiyle öğretim gerçekleştirilmesi için gerekli araç gereçler ve hazırlıklar tamamlanmalıdır. Öğrencilerin fikirlerini özgür bir şekilde savunmalarını olumlu etkileyen argümanı destekleyen tekniklerin sınıfta farklı uygulanma yolları mevcuttur. Argümantan teknikleri ve uygulama şekilleri aşağıda Tablo 2.2'de gösterilmiştir.



Tablo 2.2: Fen eğitiminde argümantasyon teknikleri (Aktamış, vd., 2017).

Teknikler	Tekniklerin Uygulanması
İfadeler Tablosu	Sınıfta gerçekleşen tartışmalarına uygun bir tekniktir. Öğrencilere konu hakkında farklı ifadelerin yer aldığı bir tablo verilir ve tablodaki ifadelerden hangisine katılıp katılmadıkları sorulur. Daha sonra ise öğrencilerden düşüncelerinin nedenlerini de söyleyerek sınıfta tartışma yapmaları sağlanır.
Kavram Karikatürü	Öğrencilere bilimsel bir kavram hakkında doğru ve yanlış görüşlerin yer aldığı farklı karikatürler verilir. Öğrencilerden hangi karikatüre katıldıkları sorulur ve nedenini açıklamaları açıklayarak tartışmaları istenir.
Yarışan Teoriler-Hikayeler	Konu ile ilgili öğrencilere farklı fikirlerin bulunduğu görüşler hikâye şeklinde yazılı metin dağıtılır. Öğrencilerden ise hikayeden destekledikleri görüş belirlemeleri istenir. Belirledikleri görüş ile ilgili argüman üretmeleri sağlanır. Desteklemedikleri görüşe ait de karşıt argüman oluşturmalarına teşvik edilir.
Kanıt Kullanımı	Öğrencilere iddialarını güçlendirmek için kanıt kartları hazırlanır. Öğrencilerden kanıt kartlarından uygun olanı seçmeleri istenir. Kanıt kartlarına dayalı olarak öğrencilerin argümanlarını belirlemeleri sağlanır.
Kanıtları Değerlendirme	Öğrencilerin verilen kanıt kartlarını değerlendirebilmeleri için hangi kanıtları destekleyip desteklemediklerini açıklayarak argümanını oluşturmaları istenir.
Argümanları Değerlendirme	Öğrencilere öncelikle açıklamalar verilir ve bu açıklamardan kendilerine en uygun olanı seçmeleri sağlanır. Bu açıklamayı neden seçtikleri ve diğer açıklamaları neden seçmediklerini belirtirler.

Fen öğretiminde kullanılabilen farklı argümantasyon teknikleri bulunmaktadır. Günümüzde meydana gelen teknolojik değişimler eğitim, öğretim ortamlarına yansımış ve teknoloji eğitimden ayrı düşünülemez hâle gelmiştir. Bu sebeple argümantasyon tekniği teknoloji ile desteklenmelidir.

2.5 Teknoloji Destekli Eğitim

Teknolojik gelişmelerle iç içe olduğumuz bir dünyada öğrencilerin geleceğe hazırlandığı eğitim ortamlarında teknoloji destekli eğitim sunmak oldukça önemlidir. Teknolojideki değişimler çok hızlı gerçekleşmekte ve öğrenme ortamlarında teknoloji kullanımı da hızlı bir şekilde artmaktadır (Yılmaz, 2007). Öğrencilerin istedikleri zaman istedikleri yerden eğitim öğretime katılabilmeyi istemeleri ile teknolojik imkanlar hizmete geçirilmiştir (Korucu ve Sezer, 2016). Teknoloji, öğrenmenin mekana, zamana bağımlı olmadan gerçekleşmesini ve eğitimin paydaşlarının görüşlerinin değişmesini önemli ölçüde değiştirmiştir (Akgün, Özden, Çinici, Aslan ve Berber, 2014).

Teknolojideki değişimlerle daha nitelikli bir eğitim ortamı sunabilmek için Millî Eğitim Bakanlığı ile Ulaştırma Bakanlığının işbirliği ile Fatih Projesi başlatılmıştır (Akıncı, Kurtoğlu ve Seferoğlu, 2012). Böylelikle okul ortamları teknoloji imkanlarıyla donatılarak öğrencilere daha fazla materyal ve etkinlik uygulama imkanı sunulmaktadır. Böylelikle öğrenme ortamları daha zevkli ve eğlenceli bir hale dönüşerek, öğrencilerin bir çok duyu organına hitap eden uygulamaların gerçekleşmesine ve sınıf içi disipline de katkı sağlayacaktır (Ateş, 2010).

Günümüz teknolojisinde multi-medya uygulamaları yerine web uygulamaları daha fazla kullanılmaktadır. Web uygulamaları kişilere özgü, hareketli, orjinal ve değişken öğrenme ortamları sunmaktadır (Korucu ve Sezer, 2016). Web uygulaması öğrenciye çok sayıda ve farklı uygulamaya ulaşabilme imkanı da sunmaktadır. Web 2.0 araçları bu imkanların bir örneğidir.

2.5.1. Web 2.0 Araçları

İnternet teknolojilerindeki gelişimin hızlanmasıyla birlikte öğrenciler mekana ve zamana bağlı olmadan öğrenmeye başlamışlardır (Çelik, 2021). Teknolojideki ilerlemeler ile eğitim materyalleri de değişikliğe uğramaktadır. Web (Web 1.0, Web 2.0, Web 3.0, Web 4.0) araçları günümüzdeki eğitim materyallerine dahil edilmiştir (Çelik, 2021).

Yeni teknoloji uygulamaları mevcut Web teknolojisi uygulamalarını kolay ve işlevsel

kullanabilmek amacıyla Web 2.0, araçları ile web içeriklerinin değiştirilmesini sağlar (Karaman, Yıldırım ve Kaban, 2008).

O'Reilly Web 2.0 kavramını 2003 yılında internetten bilgi paylaşımını gerçekleştirmek için üretmiştir (Karaman, Yıldırım ve Kaban, 2008). Bilginin aktarımı, paylaşımı, bilgiye kolaylıkla erişim, değerlendirme, görselleştirme, grup halinde içerik oluşturabilme, içeriği depolama ve paylaşma Web 2.0 araçları aracılığıyla gerçekleşmektedir (Ajjan ve Hartshorne, 2008; Altun, 2008). Web 2.0 araçları öğretmen ve öğrenciye kolaylıklar sağlamaktadır.

Web 2.0 araçları eğitim öğretim ortamında bilgilerin pasif bir şekilde aktarılmasından ziyade, bilgiyi sosyal ve aktif bir şekilde edinmesini sağlar (O'Reilly, 2007). Web 2.0 araçlarından bazıları; Kahoot, Pawtoon, Canva, Storyboardthat, Scratch, Toonytool, Easelly, Thinglink, Woordwall ve Puzzlemaker gibi araçlardır.

Öğrenme ortamında en çok kullanılan Web 2.0 araçları karikatür oluşturma, hikaye yazma, animasyon, web günlükleri, zihin haritaları, bilgi afişleri, bloglar, sanal sınıflar, pano ve poster oluşturma ve ölçme değerlendirme amacıyla kullanılmaktadır.

2.5.2 Web 2.0 Araçlarının Kullanım Alanlarına Göre Sınıflandırılması

Aşağıda Web 2.0 araçlarının kullandığı alanlar ve uygulama örnekleri belirtilmiştir (Benzer, 2017):

1. Pano Oluşturabilme: Dijital olarak pano hazırlayabilmeyi sağlayan araçlardır. Kullanıcılarına dijital ortamda hazırlanan panolara ses kaydı, video ve internet bağlantısı ekleme imkânı sunar. Bu uygulamalar şöyledir:

Aurasma

Padlet

Blendspace

2. Poster ve Karikatür Oluşturabilme: Bilgisayar ortamında poster ve karikatür hazırlayabilme aracıdır. Dijital ortamda oluşturulan poster ve karikatürler renkli, görsel, dikkat ve ilgi çekici olma özelliği vardır.

Word Art

Canva

Toonytool (www.toonytool.com)

3. Hikâye Yazma: Öğrencilerin yaratıcı düşünebilmesini hedefleyen dijital ortamda hikâye yazabilmeyi sağlayan araçlardır.

Pixton

Storyjumper

Storyboard That (www.storyboardthat.com)

Storybird

4. Blog Oluşturabilme ya da Not Alma: Öğrenciler bu programlar sayesinde özgün siteler kurabilirler. Yazı, görüntü ve ses kaydı yapabilirler.

Trello

Blogger

Tumblr

Evernote

5. Bulmaca ya da Test Oluşturma: Klasik testler bu uygulamalar ile sorular video oluşturma ve görselleştirme imkânı sunar.

Puzzlemaker

Kahoot

Plickers

6. Etkili Sunum: Farklı ve etkili sunum hazırlama imkanı sağlar.

Powtoon (www.powtoon.com)

Buncee

Emaze (www.emaze.com)

7. Bilgi Afişi Hazırlayabilme (İnfografik): Konuya uygun resim, şekil, yazı ve grafiklerle bir sayfada görsellerle desteklenerek

anlatılmasını sağlar.

Easelly (www.easelly.com)

Visme

Piktochart

Vennage

8. Sanal Sınıf: Sınıf ortamının okul ile sınırlı kalmamasını sağlayan dijital sınıf imkanı veren bir programdır.

Edmodo

Classdojo uygulamalarıdır.

2.6 Bilimsel Yaratıcılık

Yaratıcılık, belirgin bir yapısı olmayan içinde çok farklı fikri ve ürünü barındıran bir kavramdır. Bu fikir ve ürünler her zihinde farklı şekilde işlenir. Bireysel fikirler sanatsal yaratıcılık ile ortaya çıkarırken, bireyin ve toplumsal ihtiyaçlarını günümüze uyarlayabilmek bilimsel yaratıcılık ile mümkündür (Sönmez, 1993).

Yaratıcılık yenilikleri, özgün çalışmalarını ayırt edebilme becerisidir (Andreasen, 2009). Var olan nesne ve imgeleri geliştirerek daha farklı şekilde yenilikler ortaya koymak olarak tanımlanabilir (Jaarsveld, Lachmann ve Leeuwen, 2012). Yaratıcılık kavramı farklı araştırmacılar tarafından farklı tanımlansa bile tanımların ortak noktasının yenilik ve özgünlük olduğu görülmüştür (Warner ve Gemmill, 2011).

Bilimsel yaratıcılık, bireylerin sınırları belirgin bir bilimsel problemi çözmesi olarak tanımlanabilir (Liang, 2002). Sak ve Ayas (2013)'a göre bilimde özgün, faydalı bir görüş ya da ürün oluşturmak bilimsel yaratıcılık olarak ifade edilir. Bilimsel yaratıcılığın olmazsa olmazının orjinallik ve yararlılık olduğunu ifade etmişlerdir. Alanyazında yaratıcılık ile bilimsel yaratıcılık kavramları birbirinden farklı olarak ele alınmıştır (Liang, 2002; Lin, Hu, Adey ve Shen, 2003). Bilimsel yaratıcılık matematik, fen ve teknoloji biliminde yeni ve özgün bir şeyler üretebilme becerisidir (Rawat, 2010). Bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık bilimsel bir problemin çözüm sürecinde kullanılmalıdır (Harlen, 2004; Meador, 2003).

Bilimsel yaratıcılık topluma özgün tüm becerileri barındıran etkileşim çeşitidir (Heller, 2007; Hu ve Adey, 2002; Klahr, 2000; Simon, 1977). Hu ve Adey (2002) ise bilimsel yaratıcılığın ürün, özellik ve süreç olmak üzere yapısında üç boyut olduğunu öne sürmektedirler. Aktamış ve Ergin (2007) bilimsel yaratıcılığı oluşturan bileşenleri; “sorunu fark etme, sınırlama, hipotezler kurma, hipotezi test etme, sonuca ulaşma, onay, düzeltme veya onaylamama” olarak belirtmişlerdir. Farklı araştırmacılar bilimsel yaratıcılığın bileşenlerinin farklı şekilde olduğunu belirtmişlerdir. Klahr ve Dunbar (1987) ise bilimsel yaratıcılığın en önemli bileşenlerinin hipotez geliştirme, hipotez test etme ve kanıtları değerlendirme olduğunu belirtmişlerdir.

Bilimsel yaratıcılık sorunu belirleme, sorun hakkında fikir üretme ve fikirler arasında bağ kurabilmeyi sağlayan düşünme becerisidir (Aktamış ve Ergin, 2006). Yaşamımızda karşılaştığımız problemleri çözebilmek için üst düzey becerilerin aktif bir şekilde kullanılması gerekir (Aktamış ve Ergin, 2006). Kişinin bilimsel problemin çözümünün tüm aşamasında bilgilerini bilimsel boyutlarla kullanmasını hedefler (Samuels ve Seymour, 2015).

Liang (2002)’a göre ise bilimsel yaratıcılık:

- Bilimde var olan bilgilere yeni bilgiler katabilmek,
- Problemleri derinine inerek teorileri anlamlandırarak yeni teoriler elde etmek,
- Denenmemiş olanı denemek ve ispat edilmeyen çalışmalarını ispatlamak olarak da tanımlanabilir.

Grosul (2010) bilimsel yaratıcılığı işlevsel, uygulanabilir bilimsel teoriler için gerekli özel yetenek olarak tanımlarken; daha farklı daha işlevsel bir ürün oluşturabilen bir beceri olarak ifade etmiştir. Mohamed (2006) yaratıcılığı, ön bilgilere dayalı olarak bilimsel problemleri anlama, ifade etme, teori, yeni ve özgün ürün oluşturma süreci olarak belirtmiştir. Hu ve Adey (2002) ise bilimsel yaratıcılığı tanımlamış ve belirli kriterlere göre örnek model oluşturulmuştur. Bilimsel yaratıcılığın kısımları olan ürün, yaratıcı süreç ve özellik model üzerinde gösterilmiştir.

Hu ve Adey (2002)’ e göre,

- Bilimsel yaratıcılığı, yaratıcı çalışma türlerinden ayıran nokta bilimsel

çalışmalarda denye yapabilme, bilimsel olarak problem üretebilme ve problem çözümlünde yaratıcı çözümler yolları keşfedilmeyi sağlayan bilim faaliyetleridir.

- Bilimsel yaratıcılığın bir yetenek olduğunu ifade eder.
- Bilimsel yaratıcılık durağan ve dinamik etmenlerin ortak paydasını içermelidir.
- Bilimsel yaratıcılık, bilimsel bilgi ve becerilerle hareket etmelidir.
- Tek aklın iki paydası yaratıcı ve çözümler üreten düşüncedir (Hu ve Adey, 2002).

2.7 İlgili Çalışmalar

2.7.1 Argümantasyon ile İlgili Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar

Uluslararası fen eğitimi çalışmalarında farklı becerilerin kazandırılmasında önemli rol alan argümantasyon kavramı ile ilgili ülkemizde 2013 yılından sonra çalışmalar artmıştır. Alanyazın tarandığında argümantasyon ile ilgili çok sayıda araştırma ile karşılaşılmıştır. Aşağıda argümantasyon yöntemi ile ilgili çalışmalar kronolojik sıra ile verilmiştir.

Demiral (2015) araştırmasında 8. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersi katı basıncı konusunda iddia üretmeleri, iddialarına gerekçeler sunmaları istenmiştir. Argümantasyon çalışma kağıtları önce bireysel daha sonra grup olarak yapılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin katı basıncı ile ilgili kavram yanılgıları giderilmiştir.

Balcı (2015), çalışmasının amacını öğrencilerin bilimsel argümantasyon yönteminin “Hücre Bölünmesi ve Kalıtım” ünitesindeki akademik başarılarına, derse yönelik tutumlarına, tartışmaya ve bilimin doğasına etkisini incelemek olarak ifade etmiştir. Çalışmada İstanbul ilinden sosyoeekonomik düzeyi orta olan öğrenci örneklemeden deney grubuna 38, kontrol grubuna 39 seçilmiştir. Deney ve kontrol grubunun verilerini toplamak üzere akademik başarı testi tartışmacı anketi ve bilimsel bilginin doğası ve tutum ölçeği konu öncesinde ve sonrasında uygulanmıştır. Analiz aşamasında ise t testi, kovaryans analizi ve varyans analizi kullanılmıştır. Sonuçta deney grubunun akademik başarıları, tartışma ortamına katılma istekleri, derse yönelik tutumları ve bilimsel bilginin doğası anlayışları kontrol grubuna göre anlamlı derecede farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Karakuş ve Yalçın (2016) tarafından yapılan çalışmanın amacı argümantasyon tabanlı fen öğrenmenin akademik başarıya etkisini deneysel yöntemlerle belirleyen bağımsız

çalışmaların etkisini incelemektir. 2007 ve 2015 yılları arasında Türkiye’de yapılmış argümantasyon yönteminin fen öğretiminde akademik başarıya etkisini konu alan çalışmalar incelenmiştir. Belirli kriterlere göre 27 çalışma meta-analiz sürecine dahil edilmiştir. Çalışmanın sonunda ise argümantasyon tabanlı fen öğrenmenin akademik başarı üzerinde geniş çaplı ve olumlu yönde etkisi olduğu saptanmıştır.

Namdar ve Demir (2016) tarafından gerçekleştirilen araştırmada canlıların sınıflandırılması ünitesinde 5. sınıf öğrencilerinin argümantasyon becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Argümantasyon etkinlikleri grup çalışması olarak gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin argüman posterleri incelendiğinde üst düzey argümantasyon becerilerini karşıt argüman ve çürütücülerle destekledikleri fakat 5. düzey argüman üretmedikleri gözlemlenmiştir.

Hiğde ve Aktamış (2017) tarafından yapılan çalışmada Fen Bilimleri öğretmenlerinin argümantasyona yönelik görüşlerini ve argümantasyon yöntemini kullanma durumlarını belirlemek amacıyla durum çalışması yöntemi gönüllü altı fen bilimleri öğretmeni ile gerçekleştirilmiştir. Veriler ise yirmi dört maddeden oluşan gözlem formu ile on üç soruluk yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Çalışmada ise öğretmenlerin argümantasyon yöntemini çok fazla kullanmadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen görüşmeleri sonucunda argümantasyon yöntemi hakkında bilgi eksiklikleri olduğu saptanmıştır.

Yalçınkaya (2018)’nin çalışmasının amacı, argümantasyon yönteminin öğrencilerin fen etkinliklerindeki akademik başarısına, kavramsal anlamalarına ve argümantasyon seviyelerine katkısını belirlemektir. Çalışmada 6. sınıf öğrencileriyle dolaşım sistemi konuları Toulmin’in argüman modeline göre hazırlanan etkinlikler aracılığıyla uygulanmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin kavramsal anlamalarında ve akademik başarılarında belirgin bir düzeyde artış görülmüştür. Argüman seviyelerinin ise çoğunlukla ikinci seviyede olduğu gözlenmiştir.

Yurdakul (2019) araştırmasında kuvvet ve enerji ünitesindeki argümantasyon tabanlı öğretimin, ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin argümantasyon becerilerine ve bilimsel süreç becerilerine katkısı belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma grubu olarak Kırıkkale ili Karakeçeli ilçesinde bir devlet okulundan deney grubunda 18 kontrol grubunda 18 olmak üzere toplamda 7. sınıf düzeyinde 36 öğrenci belirlenmiştir. Kontrol ve deney grubunda

yer alan öğrencilere öğretim öncesi ve öğretim sonrasında bilimsel argümantasyon ölçeği ile bilimsel süreç beceri ölçeği uygulanmıştır. Sonuç olarak deney grubunun bilimsel argümantasyon becerilerinde anlamlı bir fark elde edilirken, kontrol grubu bilimsel süreç becerilerinde bir farklılık meydana gelmemiştir.

Yurtyapan ve Sarıoğlan (2020), çalışmalarında "Hayvanların Sınıflandırılması" konusunda uygulanan argümantasyon destekli etkinliklerle 5. sınıf öğrencilerinin argümantasyon becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Çalışma tek gruplu ön test son test zayıf deneysel desen ile 25 öğrenci üzerinde argümantasyon uygulamaları grup çalışması hâlinde gerçekleştirilmiştir. Veriler açık uçlu sorulardan toplanmıştır. Veriler Sadler ve Fowler (2006)'ın argümantasyon kalitesi rubriği kullanılarak betimsel olarak analiz edilmiştir. Uygulama sonunda argümantasyon kalitesinin üst düzeyde geliştiği görülmüştür.

Bilir, Tatlı, Yıldız, Emiroğlu, Ertuğrul ve Sakmen (2020) yapmış oldukları çalışmada argümantasyon tekniklerinin kullanılmasının ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin bilim insanı imajındaki etkisi amaçlanmaktadır. Bilim insanı imajını belirleyebilmek için Bilim İnsanı Çiz testi uygulanmıştır. Verilerin analizinde ise Bilim İnsanı Çizim Kontrol Listesi kullanılmış ve sonunda öğrencilerin bilim insanı imajının oluşmasında argümantasyon tekniklerinin kullanılmasının anlamlı bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kutluer (2020) çalışmasında madde döngüleri ve çevre sorunları konusunda argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımının 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve argümantasyon seviyelerine etkisi incelenmiştir. Ankara – Çankaya ilçesi Tevfik İleri Ortaokulunun 8. sınıf öğrencilerinden deney grubuna 36, kontrol grubuna 26 öğrenci belirlenerek örneklem oluşturulmuştur. Deney grubunda öğretim argümantasyon yöntemi ile gerçekleşirken, kontrol grubunda öğretim geleneksel yöntem gerçekleşmiştir. Öntest başarı ve sontest başarı testi sonucundaki veriler t testi ve SPSS programı ile analiz edilmiştir. Argümantasyon seviyeleri için sontestte oluşturulan argümanlar gözden geçirilerek frekans ve yüzde dağılımı yapılmıştır. Nitel ve nicel analiz sonuçlarına göre argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımı öğrencilerin derse ve tartışmaya aktif dahil olmalarına, fikir alışverişı yapmalarına, akademik başarılarına ve argümantasyon seviyelerine olumlu yönde katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Akkaş ve Memiş (2020) tarafından yapılan araştırmanın amacı "Madde ve Değişim"

ünitesindeki argümantasyon etkinlikleri ile ortaokul 5. sınıf öğrencilerinde meydana gelen değişimleri ve başarılarını incelemektir. Araştırma modelinde yarı deneysel model yöntemi kullanılmıştır. 2016-2017 eğitim öğretim yılı Türkiye’deki ortaokulda bulunan beşinci sınıf kademesindeki öğrencileri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda fen bilimleri dersi düz anlatım yöntemiyle, deney grubunda ise dersler araştırma-sorgulama temelli argümantasyon yöntemi ile işlenmiştir. Veriler ise akademik başarı testi ve yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Nicel verilere t-testi ve tek faktörlü ANCOVA analizi yapılırken, nitel verilere tematik analiz yapılmıştır. Analiz sonucunda deney grubundaki öğrencilerin argümantasyon etkinlikleri toplam test puanlarında anlamlı bir farklılık çıkmıştır. Deney grubundaki öğrenciler daha eğlenceli, iyi ve kalıcı öğrendiklerini, fen bilimleri dersini daha çok sevdiklerini belirtmişlerdir.

Köse, Bayram ve Benzer, (2021) tarafından yapılan araştırmanın amacı argümantasyon uygulamalarının Web 2.0 araçları ile desteklenerek “Kuvvet ve Enerji” konusunda yedinci sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrencilerin akademik başarılarına, teknolojiye ve tartışmacı tutumlarına etkisini belirlemektir. Nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desen kullanılarak İstanbul ili Kartal ilçesindeki bir devlet ortaokulundaki 7. sınıf öğrencilerinden 55 kişinin bulunduğu sınıflardan biri kontrol diğeri ise deney grubunu oluşturmuştur. Deney grubunda dersler argümantasyon uygulamaları Web 2.0 araçları ile desteklenerek işlenirken, kontrol grubunda dersler argümantasyon yöntemiyle verilmiştir. Veriler “Akademik Başarı Testi”, “Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği” ve “Tartışmacı Tutum Ölçeği” ile toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda deney grubundaki öğrencilerin akademik başarıları ve teknolojiye yönelik tutumları kontrol grubundaki öğrencilere göre daha başarılı olduğu görülmüştür. Fakat deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin tartışmacı tutumlarında anlamlı düzeyde farklılık bulunmadığına ulaşılmıştır.

Demirel (2021)’in çalışmasının nicel boyutunda argümantasyon temelli mühendislik uygulamalarının yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ile yaşam becerilerine etkisinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Çalışmanın nitel boyutunda ise argümantasyon yöntemine ilişkin öğrencilerin görüşleri belirlenmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilere 5E öğrenme modeli, deney grubunda ise argümantasyon destekli mühendislik uygulamalarına dayalı olarak öğretim yapılmıştır. Argümantasyon destekli fen ve mühendislik uygulamalarının 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarını ve yaşam becerilerini olumlu yönde katkısı sonucuna ulaşılmıştır.

Bozkurt ve Doğru (2021)'nin yaptığı çalışmada fen bilimleri dersinde argümantasyon temelli etkinliklerin 5. sınıf öğrencilerin başarılarına, tartışmaya olan isteklerine ve mantıksal düşünme becerilere etkisi araştırılmıştır. Yöntem olarak yarı deneysel desen modeli kullanılmıştır. Veri toplamak için başarı, mantıksal düşünme testi, fen bilimleri tutum ölçeği ve sorgulayıcı düşünme becerileri algısı ölçeği kullanılmıştır. Tartışmacı Anketi ise sadece deney grubuna uygulanmıştır. Sonuç olarak argümantasyona dayalı uygulamaların öğrencilerin başarılarını, düşünme becerilerini, fen bilimleri dersine karşı tutumlarını, tartışmaya istekli olmalarını ve sorgulayıcı düşünme algılarını olumlu yönde etkilediğine ulaşılmıştır.

Aydın (2021) 8. sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmasında argümantasyon uygulamalarının öğrencilerin sosyobilimsel konulardaki görüşlerine ve düşünme becerilerine etkisini incelemiştir. Deney grubu 32 öğrenci, kontrol grubu 31 öğrenci olmak üzere toplamda 63 tane 8. sınıf öğrencisi ile çalışma yürütülmüştür. Çalışmada hem nitel hem de nicel verilerin birlikte kullanıldığı karma yöntem kullanılmıştır. Nicel veriler Topçu (2010)'nun sosyobilimsel konulu bakış ölçeği, Görücü (2014)'nün eleştirel düşünme ölçeği, Yıldırım (2012)'in yansıtıcı düşünme ölçeği ile toplanmıştır. Nitel veriler yarı yapılandırılmış görüşmeler, yazılı dokümanlar ve video kayıtlarından toplanmıştır. Nicel veriler istatistik programı ile nitel veriler ise Sadler ve Fowler (2006)'ın argümantasyon rubriği ile değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda argümantasyon yönteminin öğrencilerin sosyobilimsel konulara bakış açılarını, yansıtıcı düşünme becerilerini ve eleştirel düşünme becerilerini olumlu yönde geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Sarioğlan ve Ürek (2022), çalışmalarının amacı öğretmen adaylarını pandemi sürecinde karşılaştıkları kavramlara yönelik argümanlarını tartışmaları ile bilimin doğasına yönelik inanışlarını ve eleştirel düşünebilme standartlarını incelemektir. Araştırmada karma desen kullanılmıştır. Veriler, 'Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği', 'Eleştirel Düşünme Standartları Ölçeği' ve 'Argümantasyon Görüş Formu' ile toplanmıştır. Uygulama sürecinde öğretmen adayları PCR testi kullanımı, maske kullanımı, tedavi sürecinde ilaç kullanımı ve hastalığa karşı geliştirilen aşılardan ilgili bilimsel açıklamalar gerekçeler, bunun karşıt görüşe yönelik savlarını sunmuşlardır. Sonuç olarak öğretmen adaylarının pandemi sürecindeki bu kavramları tartışmaları, onların bilimin doğası inanışlarında anlamlı bir artış gözlenirken eleştirel düşünme standartları üzerinde etkili olmadığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının ileri ki haftalarda argüman kalitesinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Sucu (2022), çalışmasında teknoloji destekli öğrenme ortamlarındaki argüman yapılarını, argümantasyonun analizini ve kanıtlarını Toulmin modeline göre belirlemeyi hedeflemiştir. Eskişehir'deki bir ortaokulda 7. sınıf öğrencilerinden altı öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerle tablet yardımıyla TINspire CAS yazılımı ile Cabri Geometry II'deki etkinlik uygulamaları yapılmıştır. Veri toplama araçları tabletteki ekran kayıt programı, araştırmacının notları, kaydedilen uygulama dosyaları, ses ve video kayıdır. Argümantasyon yapıları ve kanıtları belirlenerek Toulmin modeline göre değerlendirilmiştir. Sonuçta argüman yapılarının kazanımlara göre değiştiği kanıtların ise teknoloji kullanımına bağlı olarak değiştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Önder (2022)'in çalışmasının amacı argümantasyon teknikleri kullanılarak hazırlanan ders planlarının 8. Sınıf öğrencilerinin argümantasyon becerileri üzerindeki etkisini incelemektir. Örnekleme İzmir Aliağa Ortaokulundaki 8. Sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Deney grubu 28, kontrol grubu ise 26 öğrenci üzerinden yürütülmüştür. Gruplara öğretim öncesi ile öğretim sonrasında 'Bilimsel Argümantasyon Testi' kullanılmıştır. Çalışma sonunda; kontrol grubundaki öğrencilerin öntest ve sontest argümantasyon becerilerinde anlamlı bir fark bulunmadığı, ancak deney grubundaki öğrencilerin argümantasyon becerilerinde pozitif yönde anlamlı bir fark bulunmuştur.

Kurt (2022) araştırmasında sekizinci sınıf öğrencilerinin asitler-bazlar konusundaki argümantasyon düzeylerinin, başarılarına ve teknolojiye karşı tutumlarına etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Deney grubunda argümantasyon yöntemi Web 2.0 araçları ile desteklenerek öğretim yapılırken kontrol grubunda ise sadece argümantasyon yöntemi ile öğretim yapılmıştır. Araştırma yönteminde yarı deneysel desen kullanılmıştır. Örneklemini ise İstanbul'un Arnavutköy ilçesinde bir devlet ortaokulundaki 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Asitler–bazlar konusunda akademik başarı testi, kavram testi teknolojiye yönelik tutum ölçeği ve argümantasyon etkinlikleri kullanılmıştır. Kontrol grubu ile deney grubu öğrencilerinin öğretim öncesi ile öğretim sonrasında uygulanan başarı ve kavramsal olarak anlama verilerinde anlamlı fark tespit edilmiştir. Deney grubu öğretim sonrası test verilerinde anlamlı farklılık oluşmamıştır. Argümantasyon yöntemi Web 2.0 araçları ile desteklenerek öğretim yapılan öğrencilerde dijital teknoloji kullanımı ve argümantasyon düzeyleri açısından fark oluşmuştur.

Güner (2023), çalışmasında argümantasyon yönteminin öğrencilerin argümantasyon algılarına, yansıtıcı düşünme ve 21. yüzyıl becerilerine etkisini incelemiştir. Karma

yöntemlerden paralel yakınsak desen yöntemi kullanılmıştır. “Işığın Soğurulması”, “Aynalar”, “Işığın Kırılması” ve “Mercekler” konularında argümantasyon tabanlı etkinlik uygulamaları 7. sınıf öğrencilerinden 32 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Verilerin tolanmasında, argümantasyon beceri ölçeği, 21. yüzyıl beceri ölçeği, yansıtıcı düşünme ölçeği ile yarı yapılandırılmış görüşme formları kullanılmıştır. Nicel verilerin analizinde betimsel ve kestirimsel analizden yararlanılırken, nitel verilerde içerik analizinden yararlanılmıştır. Analiz sonucunda argümantasyon yönteminin kullanılmasıyla öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinin, yansıtıcı düşünme becerilerinin ve argümantasyon algılarının pozitif yönde geliştiğine ulaşılmıştır.

Karacalı (2022), çalışmasında ise öğretimi deney grubunda argümantasyon yöntemi, kontrol grubunda mevcut program ile gerçekleştirerek öğrencilerin yaratıcılıklarına, akademik başarılarına ve sorgulamaya dayalı öğrenme becerilerine etkisini incelemiştir. Sonuç olarak deney grubundaki öğrencilerin akademik başarıları üzerinde orta düzeyde, bilimsel yaratıcılıkları üzerinde ise yüksek düzeyde bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Fakat deney grubunda kullanılan öğretim yaklaşımlarının öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerilerini etkilemediği söylenebilir.

Alanyazında argümantasyon yöntemi ile ilgili gerçekleştirilen çalışmalara bakıldığında argümantasyon yönteminin öğrencilerin akademik başarıları, kavramsal anlamaları, argümantasyon becerileri, yansıtıcı düşünme becerileri, eleştirel düşünme ve derse olan ilgileri üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Literatürdeki argümantasyon yöntemi çalışmalarına çok fazla teknolojinin entegre edilmediği belirlenmiştir.

2.7.2 Argümantasyon İle İlgili Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Alanyazın taraması sonucunda argümantasyon yöntemine ve bu yöntemin fen bilgisi öğretiminde kullanımına yönelik çeşitli araştırmaların var olduğu tespit edilmiştir. Aşağıda bu çalışmalara yer verilmektedir.

Chin ve Osborne (2010) tarafından yapılan çalışmada fen bilimleri dersinde argümantasyon yönteminin öğrencilerin soru sorma becerileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışma bir eylem araştırmasıdır. Çalışma grubu için 12-14 yaş grubuna ait toplam 4 sınıfta yer alan öğrenciler seçilmiştir. Veriler video kayıt ve ses kayıt cihazları toplanmıştır. Araştırma sonunda argümantasyon yönteminin öğrencilerin soru sorma becerilerini geliştirmek, bilişsel anlama düzeylerini arttırmak için yararlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmacılara göre bilişsel çatışma, anlaşmazlık, meydan okuma yardımıyla

ortaya çıkan argümanlar çok daha anlamlı öğrenmeler sağlamaktadır. Bunların yokluğunda kişi bilgiyi kendi kendine anlatarak başkaları tarafından sağlanacak girdi bilgileri olmadan inşa etmeye çalışacaktır. Bu da öğrenci için oldukça zor olacaktır. Bu nedenle argümantasyon yönteminin özellikle bu gibi ortamlar yaratması sebebiyle eğitimde kullanılması oldukça önemlidir.

Yerrick (2000) yapmış olduğu çalışmada argümantasyon ve sorgulama yönteminin fen bilimleri dersinde başarı düzeyi düşük öğrencilerde etkisini incelemiştir. Araştırma eylem araştırması türündedir. Çalışma grubu olarak okulda uzun bir süre düşük akademik başarıya sahip öğrenciler seçilmiştir. Sonrasında bu öğrencilerle deneysel tasarım ve argüman oluşturma çalışmaları yapılmıştır. Veriler video kayıtlar, görüşme soruları ve açık uçlu sorular toplanmıştır. Bunlar aracılığıyla öğrencilerin süreç öncesi ve sonrasındaki yapılan mülakatlar, öğrencilerdeki değişim ve gelişmeler paylaşılarak yöntemin etkileri açıklanmıştır.

Von Aufschnaiter ve diğer. (1996) yapmış oldukları çalışmada öğrencilerin argümantasyon becerileri ile bilimsel bilgileri arasında nasıl bir bağ olduğunu incelemiştir. Çalışma eylem araştırması desenindedir. Araştırma ortaokul düzeyindedir. Araştırma sürecinde veri toplamak için çalışma grubunda yer alan öğrencilerin sosyal ve fen bilimleri derslerindeki bilişsel ve argümantasyon becerilerinin gelişimi incelenmiştir. Veri toplamada video ve ses kayıt cihazı araçlarından yararlanılmıştır. Çalışmada öğrencilerin argümanlarının niteliği ve sıklığı analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar argümantasyon becerilerindeki gelişim ile bilimsel bilgi arasında doğrusal bir ilişki olduğunu ifade etmektedir. Ayrıca çalışmada öğrencilerin argüman üretirken geçmiş deneyimlerinden sıklıkla yararlandıkları, bu tür argümantasyon etkinliklerinin öğrencilerinin bildiklerini pekiştirdiği ve daha yüksek soyut düşünme becerisine sahip olmasını sağladığı belirtilmektedir.

Sampson ve Blanchard (2012) tarafından yapılan çalışmada fen bilgisi öğretmenlerinin argümantasyon anlayışları, derslerinde nasıl uyguladıkları, öğrencilerin nasıl argümanlar oluşturdukları, öğrencileri argümantasyon sürecine dahil etme gibi konularda bilgi sahibi olmak için 30 fen bilgisi öğretmenin görüşlerine başvurulmuştur. Elde edilen veriler ışığında öğretmenlerin çoğunun argüman geliştirirken ifade edilen açıklamayı genişlettiği ancak bu açıklama için gerçek bir destek sağlayamadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Devamında öğretmenler, öğrencilerin bilişsel beceri düzeylerinin farklı olmasının argümantasyon yöntemini sınıf içerisinde kullanmada güçlük yaşanmasına sebep olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmanın sonunda ise öğrencilerin fen bilgisi öğretiminde kavrama

düzeylerine yardımcı olmak için argümantasyon yönteminin etkili bir araç olduğu ifadesine ulaşılmıştır.

Boettcher ve Meisert (2011) tarafından gerçekleştirilen çalışmada fen bilgisi dersinin öğretiminde argümantasyon üç farklı açıdan ele alınmıştır. Çalışmada ilk olarak argümantasyonun tanımı yapılmış, fen bilgisi öğretiminde uygulama basamakları tanıtılmıştır. Ardından argümantasyon yönteminin sınıf ortamında kullanımına yönelik bazı metodolojik detaylara yer verilmiş ve örneklendirilmiştir. Son olarak ise diğer analitik yöntemlerle kıyaslama yapılarak argümantasyon yönteminin diğer yöntemlere göre güçlü ve zayıf yönleri ortaya konmuştur.

Telenius, Yli-Panula, Vesterinen ve Vauras (2020) tarafından yapılan çalışmada fen bilgisi derslerinde öğrencilerin sözlü argümantasyon becerileri nicel ve nitel açılarından incelenmiştir. Çalışmanın başlangıç aşamasında çalışmaların çoğunun öğrencilerin sözlü argümantasyon becerilerinden çok yazılı argümantasyon becerilerine odaklandığı ifade edilerek bu çalışmada sözlü argümantasyon performanslarının inceleneceği ifade edilmiştir. Çalışma grubu 39 kişiden oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak video kaydı kullanılmıştır. Verilerin analizi için argüman kalitesine dayalı bir değerlendirme formu oluşturulduğu ve değerlendirmenin bilgisayar aracılığıyla bu form doğrultusunda yapıldığı belirtilmiştir. Araştırma sonucunda sözlü argümantasyon becerisi açısından yüksek performans gösteren grubun, orta ve düşük performans gösteren gruba göre çok daha fazla argüman ürettiği, öğrencilerin konuyla ilgili argümantasyona yönelik tartışma başlatan soruları daha sık sorduğu ifade edilmiştir. Düşük düzeyde performans gösteren grupta ise öğrencilerin az miktarda soru sorduğu ve bu soruların da argümantasyona yönelik tartışma başlatıcı olmayan sorular olduğu belirtilmiştir.

Jiménez-Aleixandre ve Erduran (2007) tarafından yapılan çalışmada fen bilgisi dersinin öğretiminde argümantasyon yönteminin yerine ilişkin genel bir tanıtım yapılmıştır. Çalışmanın birinci kısmında argümantasyon yönteminin fen bilimi öğretiminin ayrılmaz bir parçası olduğuna değinilerek “Niçin fen bilgisi öğretiminde sınıf ortamında argümantasyon yöntemini kullanmalıyız?”, sorusuna cevap aranmıştır. İkinci kısımda argümantasyon yönteminin farklı amaçları tartışılarak fen bilgisi öğretiminde yöntemle ilişkili yaklaşımlar tartışılmıştır. Üçüncü bölümde ise argümantasyon yöntemi üzerine yapılan teorik, deneysel çalışmalar incelenerek dünya genelinde fen bilgisi müfredatlarında argümantasyon yöntemine yer verilmesi için gerekçeler ortaya konulmuştur.

Tippett (2009) yapmış olduğu çalışmada fen bilimlerinde açıklama ve argümantasyon yöntemlerini eleştirel bir bakış açısıyla ele almıştır. Çalışmasında her iki yöntemi de geniş bir çerçevede ele arak kıyaslamalarda bulunmuştur. Araştırma sonucunda argümantasyon yönteminin on yıldan daha uzun bir süredir öne çıkan bir yöntem olmasına rağmen henüz yeterli düzeyde kullanıldığını düşünmediğini ifade etmiştir. Ona göre bilimsel bir anlayış geliştirmede argümantasyon yöntemi öğrencilere ve bireylere büyük katkılar sağlayacaktır.

Manz (2015) yapmış olduğu çalışmasında öğrencilerin argümantasyonlarının bilim insanlarının argümanlarıyla nasıl uyumlu ve benzer olabileceğinin açıklamıştır. Araştırmacı bunun için literatürü tarayarak farklı bakış açılarını tartışmıştır. Özellikle sınıflarda epistemik bir kültürün oluşturulmasının öğrencilerin argümantasyon becerileri için oldukça destekleyici olacağı vurgulanmıştır.

Iwuanyanwu (2022) yapmış olduğu çalışmada argümantasyon yönteminin öğrencilere ne gibi kazanımlar sağladığına yer vermiştir. Yapmış olduğu literatür taraması sonrasında elde ettiği verileri yorumlayarak argümantasyonun bilim öğrenmelerinin merkezinde yer aldığını vurgulamaktadır. Argümantasyon yöntemini kullanan öğrencilerin zaman içerisinde karşılaştıkları problemleri nasıl çözeceklerini, çözüm yollarının birden fazla olduğunu göreceklerini ifade etmektedir. Yazara göre bu yöntemi kullanan öğrenciler ele aldığı konunun farklı yönlerini tespit ederek verileri elde edecek, elde ettikleri verileri değerlendirerek bilimsel bilgiyi başarılı bir şekilde iletecektir. Araştırmada çalışma grubu olarak 87 öğrenci ile çalışılmıştır. Öğrencilerin argüman becerilerini ölçmeye yönelik hazırlanan açık uçlu sorular öğrencilere uygulanmış ve yazılı olarak cevaplamaları istenmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin yaklaşık üçte ikisinin çözümleri net olan sorularda iddia oluşturma ve kanıt değerlendirmeye öncelik verdikleri ancak birden fazla çözüme sahip olan sorularda öğrencilerin performanslarının önemli ölçüde düştüğü gözlenmiştir.

Nielsen (2013) öğrencilerin argümantasyon becerilerinin diyalektik özelliklerini incelediği çalışmasında fen bilimleri eğitiminde yapılan argümantasyon çalışmalarına eleştirel bir bakış açısı sunmuştur. Yazar çalışmasında daha çok öğrencilerin diyalektik argümantasyon becerilerini analiz etme noktasında Toulmin modelini kullanmanın güçlüklerine dikkati çekmektedir. Bunun için fen bilimleri eğitiminde argümantasyon yönteminin kullanıldığı çalışmalar içerisinden Toulmin modelinin kullanıldığı 5 makaleyi seçmiştir. Yazara göre Toulmin'in modeli diyalektik becerilerin analiz edilmesi veya ölçülmesi için çok uygun

değildir. Daha çok derin ve köklü problemlerin anlamlandırılmasında Toulmin modelinin kullanılmasına yönelik bir eğilim olduğunu ifade etmektedir.

Yurt dışında yapılan çalışmalar tarandığında yapılan çalışmaların sıklıkla argümantasyon yöntemini tanıtmaya yönelik olduğu, fen bilimleri dersinde bu yöntemin nasıl kullanılabileceğini açıklayan veya öğretmenlerin görüşlerine başvurulmuş çalışmalar olduğu görülmektedir. Argümantasyon yönteminin fen bilimleri dersinde kullanımına yönelik ortaokul düzeyinde yapılan çalışmaların yetersiz olduğu dikkati çekmektedir. Özellikle teknoloji destekli argümantasyon yönteminin kullanılmasına ise çalışmalarda çok daha az yer verildiği tespit edilmiştir.



3. YÖNTEM

Bu kısımda araştırmanın modeli tanıtılmış, çalışma grubu hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Araştırma boyunca kullanılan veri toplama araçları tanıtılarak elde edilen verilerin analizi ve veri toplama sürecine ilişkin açıklamalara yer verilmiştir.

3.1 Araştırma Modeli

Bu çalışmada 6. Sınıf Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesinde argümantasyon yöntemine uygun bir şekilde teknoloji destekli argümantasyon yöntemi etkinlikleriyle eğitim verilerek bu eğitimin öğrencilerin yaratıcılıklarına, argümantasyon becerilerine ve akademik başarılarına etkisi ölçülmek istenmiştir. Çalışmada rastgele belirlenmiş başarı seviyeleri birbirine yakın iki sınıftan deney grubunda araştırmacı tarafından hazırlanmış olan teknoloji destekli argümantasyon etkinlikleriyle ders işlenirken kontrol grubunda fen bilimleri dersi öğretim programına göre yapılan etkinlikler aracılığıyla ders işlenmiş ve gruplara eğitimin başında öntest ve uygulama sonrasında sontest yapılmıştır. Bu bakımdan çalışmanın deseni öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen olarak belirlenmiştir.

Gerçek deneysel desenlerin kullanımının mümkün olmadığı veya yeterli olmadığı durumlarda yarı deneysel desenlerden faydalanılmaktadır. Bu nedenle grup üyelerinin seçkisiz atamasının yapılmasının mümkün olmadığı bu desenler imkânlar ölçüsünde yapılabilenin en iyisi olarak değerlendirilmelidir. Bu desenlerin kullanımı esnasında sınırlılıklarına bakarak kullanmaktan vazgeçmek yerine sınırlılıklarının göz önünde bulundurulması ve buna göre hareket edilmesi yerinde olacaktır (Campbell ve Riecken, 1968; Fraenkel ve Wallen, 2006; Gribbons ve Herman, 1996; Herzog, Francis ve Clarke, 2019; Karasar, 2005).

Öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desende gruplar rastgele seçilir ve hangisinin kontrol, hangisinin deney grubu olacağı yansız seçimle belirlenir (Karasar, 2005). Modelde bir kontrol bir deney grubu bulunur. Öncelikle iki gruba da öntest uygulanır, daha sonra deney grubu öğrencilerine müdahale edilirken kontrol grubu öğrencilerine herhangi bir deneysel müdahalede bulunulmaz. Sonrasında her iki gruba da sontest uygulanır (Büyüköztürk vd., 2018; Özmen ve Karamustafaoğlu, 2019). Desenin şekil olarak gösterimi şöyledir:

Grup	Öntest	İşlem	Sontest
D (Deney)	O ₁	X	O ₃
K (Kontrol)	O ₂		O ₄

Şekil 3.1: “Öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen” (Büyüköztürk vd., 2018, s. 208).

3.2 Çalışma Grubu

Araştırmanın evreni olarak ortaokul öğrencileri belirlenmiştir. Araştırmanın örneklemini Millî Eğitim Bakanlığına bünyesindeki bir ortaokulun 40 tane 6. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmacı aynı zamanda bu okulda çalışmaktadır. Bundan dolayı çalışmada uygun örnekleme yoluna gidilmiştir. Çalışmalarda araştırmacıya zaman, çaba ve maliyet açısından kolaylık sağlayan çalışma grubunun belirlenmesi uygun örneklemedir (Büyüköztürk vd., 2018).

Deney ve kontrol gruplarındaki katılımcıların cinsiyet ve toplam sayıları aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 3.1: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin frekans ve yüzde dağılımları.

Gruplar	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	Erkek	Kız	Erkek	Kız
Frekans (f)	10	10	8	12
Yüzde (%)	50	50	40	60
Toplam	20		20	

Tablo 3.1’de görüldüğü üzere araştırmaya katılan öğrencilerin 20’si (%50) deney grubunda 20’si (%50) kontrol grubunda yer almaktadır. Deney grubundaki öğrencilerin %50’si (10) erkek, %50’si (10) kızdır. Kontrol grubunun %40’ı (8) erkek, %60’ı (12) kızdır. Araştırmada, kendiliğinden oluşmuş doğal gruplar kullanılmıştır.

3.3 Veri Toplama Araçları

Çalışmada veri toplamak için “Vücudumuzdaki Sistemler Başarı Testi”, “Bilimsel Yaratıcılık Testi (BYT)” ve “Argümantasyon Kalitesi Rubriği” kullanılmıştır.

3.3.1 Vücudumuzdaki Sistemler Başarı Testi (VS-BT)

Araştırmada yer alan bu başarı testi, Vücudumuzdaki Sistemler ünitesine ilişkin bir akademik başarı testidir. Başarı testleri, katılımcıların konuya ilişkin ne bildiklerini, ne kadar bildiklerini tespit edebilmek için uygun bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca başarı testleri sayesinde katılımcıların bu bilgileri ne zaman öğrendikleri, bilgiye hangi kanaldan ulaştıklarının bilgisi de elde edilebilir (Balcı, 2010).

Başarı testi için alanyazında yer alan çalışmalardaki testler detaylı bir şekilde incelenmiş Bolat ve Karamustafaoğlu’nun (2019) yılında yapmış olduğu çalışmadaki testin uygunluğuna karar verilmiştir. Testin uygulanması için gerekli izinler araştırmacı tarafından alınmıştır.

“Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesinde öğrenci başarılarını ölçmek için Bolat ve Karamustafaoğlu (2019) tarafından hazırlanmış olan bu başarı testinde öncelikle ünitenin kazanımları analiz edilmiş ve uygun olabileceği düşünülen, toplam 41 maddeden oluşan soru havuzu oluşturulmuştur. Testin kapsam geçerliği için görev yapmakta olan fen bilgisi öğretmenlerinin ve alan uzmanlarının görüşlerine başvurulmuştur. Hazırlanmış olan 41 maddelik çoktan seçmeli test 427 kişilik altıncı sınıf grubuna uygulanarak güvenilirliği tespit edilmeye çalışılmıştır. Yapılan analizler sonrasında madde ayırt edicilik indeksi düşük olan 6 madde testten çıkartılarak 35 maddelik test elde edilmiştir. Testin ortalama ayırt edicilik indeksi $r=0.486$, ortalama güçlüğü $p=0.552$,’dir. Güvenirliği belirlemek için testi geliştirenler tarafından Kuder-Richardson 20 Testi uygulanmış ve güvenirlilik kat sayısının 0.885 düzeyinde olduğu görülmüştür. Tüm bu analizlerin sonuçları bizlere oluşturulan ölçme aracının ayırt ediciliği yüksek, orta güçlük düzeyinde, güvenilir bir ölçme aracı olduğunu göstermektedir.

Tablo 3.2: Vücudumuzdaki sistemler başarı testi belirtke tablosu.

Ünite	Konular	Kazanımlar	İlgili Kazanıma Ait Soru Numaraları
Vücudumuzdaki Sistemler	Destek ve Hareket Sistemi	• Destek ve Hareket Sistemine ait yapıları örneklerle açıklar.	8-9-10-11-13-14-15
	Sindirim Sistemi	• Sindirim Sistemine ait yapı ve organların görevlerini modeller kullanarak açıklar.	4-5-6
		• Besinlerin kana geçebilmesi için fiziksel ve kimyasal sindirime uğraması gerektiği çıkarımını yapar.	1-2-7-12
		• Sindirime yardımcı organların görevlerini açıklar.	3

3.3.2 Bilimsel Yaratıcılık Testi (BYT)

Bilimsel yaratıcılık testi için ilgili alanyazın detaylı bir şekilde incelenmiş ve orijinali Hu ve Adey (2002) tarafından geliştirilmiş, Türkçe'ye uyarlanması Deniz Çeliker ve Balım (2012) tarafından yapılmış olan Bilimsel Yaratıcılık Testi (BYT)'nin uygunluğuna karar verilmiştir.

Açık uçlu toplam yedi sorudan oluşan bu test Bilimsel Yaratıcılık Yapı Modelinin alt boyutları olan süreç, karakter ve ürünün tüm alt boyutları ölçmeye yönelik olarak hazırlanmıştır. Testin içeriğinde yer alan soruların konu içeriği şöyledir:

- Soru 1: Alışılmadık kullanımlar
- Soru 2: Problemi keşfetme

- Soru 3: Ürün geliştirme
- Soru 4: Bilimsel imgelem
- Soru 5: Problem çözümü
- Soru 6: Fen deneyi
- Soru 7: Ürün tasarımı

Hu ve Adey (2002) testin kapsam geçerliği için 35 fen bilgisi öğretmeninin görüşünü almıştır. Testin yapı geçerliği için ise faktör analizine başvurmuştur. Analiz sonrasında testin tek bir ana faktörü ölçtüğü belirlenmiş ve güvenilirliğinin ise $\alpha = 0.893$ düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Testin kapsam geçerliğinin sağlanması için 7 uzmanın görüşüne başvurulmuştur. Test için görüş bildiren uzmanların uyuşum yüzdesinin 0,87 düzeyinde olduğu ve kapsam geçerliğini sağladığı görülmüştür.

Bu analiz sonuçları ışığında bilimsel yaratıcılığı tespit etmek için bu testin geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu görülmüş, kullanımı için gerekli izinler alınmıştır.

3.3.3 Argümantasyon Kalitesi Rubriği

Öğrencilerin çalışma kâğıtlarındaki argümanlarını ölçmek için Sadler ve Fowler (2006) tarafından önerilen “Argümantasyon Kalitesi Rubriği”nin” uygun olduğu düşünülmüş ve veriler bu rubriğe göre analiz edilmiştir. Rubriğin puanlaması şöyledir:

Tablo 3.3: Argümantasyon kalitesi rubriği (Sadler & Fowler, 2006).

Puan	Açıklama
0	Gerekçe yok
1	Temelsiz gerekçe sunma
2	Basit temelle gerekçe sunma
3	Ayrıntılı gerekçe sunma
4	Ayrıntılı temelle gerekçe ve karşı görüş

Rubrik için kullanılacak veriler konuya ilişkin açık uçlu sorulardan oluşan çalışma kâğıdı ile toplanmıştır. Bu çalışma kâğıdı öğrencilere öntest ve sontest amacıyla uygulanmıştır.

Çalışma kâğıdında yer alan sorular şunlardır:

- Uzun kemik mi kısa kemik mi yassı kemik mi?

- Eklemlerde; oynar mı, yarı oynar mı oynamaz eklem mi?
- Kaslarda; düz kas mı, çizgili kas mı, kalp kası mı?
- Sindirim sisteminde fiziksel sindirim mi kimyasal sindirim mi?
- Sizce vücudumuzdaki kemiklerden bacak kemikleri, el bilek kemikleri ve kürek kemikleri hangi kemik grubunda yer alır?
- Sizce vücudumuzdaki eklemlerden el bileği, kafatası ve göğüs kafesi eklemi hangi eklem grubuna dahil edilebilir?
- Sizce vücudumuzdaki iç organlarımızdaki, kalbimizdeki ve kol-bacaklarımızdaki kaslar hangi kas grubuna dahil edilebilir?
- Sizce yediğimiz besinler vücudumuzda hangi yolu izler?
- Sizce yediğimiz besinler vücudumuzda neye uğrar ve sindirim kaç şekilde gerçekleşir?
- Sizce sindirime yardımcı olan organlarımız hangileridir?
- Sizce fiziksel sindirim nasıl gerçekleşir?
- Sizce kimyasal sindirim nasıl gerçekleşir?

Çalışma kâğıdı hazırlanırken kapsam geçerliği için iki alan uzmanının görüşüne başvurulmuştur. Alınan dönütler sonrasında gerekli ekleme ve düzeltmeler yapıldıktan sonra uygulamaya hazır hâle getirilmiştir.

3.4 Verilerin Analizi

Elde edilen verilerin analiz edilmesinde SPSS 17.0 (Statistical Package for Social Sciences) programı kullanılmıştır. Verilerin değerlendirilmesi için tanımlayıcı istatistiksel veri olarak yüzde ve ortalama değerleri kullanılmıştır.

Her iki gruba da uygulanan öntest ve sontest puanlarının normal dağılıp dağılmadığını belirlemek için Shapiro-Wilk Testi kullanılmıştır. Örneklem sayısının az olduğu verilerin normallik varsayımının incelenmesinde Shapiro-Wilk Testi güçlü bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır. Ahad, Yin, Othman ve Yacoob (2011)'a göre örneklem sayısının az olması hâlinde Shapiro-Wilk Testinin kullanılması diğer normallik analizlerine göre daha güçlü sonuçlar elde edilmesini sağlayacaktır. Çalışmamızda hem deney hem de kontrol grubundaki katılımcı sayısının otuz kişiden az olması sebebiyle verilerin normal dağılıp dağılmadığının incelenmesinde Shapiro-Wilk testinin kullanılmasına karar verilmiştir. Test sonucunda normal dağılan verilerin analizinde parametrik testlerden olan ilişkili

örneklem t testi ve ilişkisiz örneklem t testi, verilerin normal dağılmadığı verilerin analizinde ise parametrik olmayan testlerden Wilcoxon-İşaretli-Sıralama Testi ve Mann-Whitney U Testi kullanılmıştır.

Puanlayıcı güvenilirliği için ölçekler iki farklı bağımsız puanlayıcı tarafından puanlanmıştır. “Vücudumuzdaki Sistemler Başarı Testi” çoktan seçmeli bir test olduğu ve yoruma kapalı olduğu için puanlayıcılar arası tam bir uyum gözlenmiştir. “Bilimsel Yaratıcılık Testi” ve “Argümantasyon Kalitesi Rubriği”nde ise farklı puanlamanın yapıldığı maddelerde verilmiş olan iki puanın ortalaması esas alınmıştır.

Araştırmada Vücudumuzdaki Sistemler Başarı Testinden elde edilen verilere ilişkin hangi analiz yöntemlerinin kullanılacağı belirlenmesi amacıyla verilerin normal dağılıp dağılmadığı incelenmiştir. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin otuzar kişinin altında olması sebebiyle Shapiro-Wilk Testi uygulanmıştır.

Tablo 3.4: Vücudumuzdaki sistemler deney, kontrol grubu öntest-sontest toplam puanları shapiro-wilk testi.

		İstatistik	sd	p	Çarpıklık	Basıklık
Deney	Öntest	,935	20	,197	-,070	,300
	Sontest	,914	20	,075	,101	-1,483
Kontrol	Öntest	,911	20	,066	,691	-,568
	Sontest	,915	20	,081	-,078	-1,255

Tablo 3.4’de yer alan normallik analizi incelendiğinde deney grubu öntest, sontest ile kontrol grubu öntest, sontest toplam puanlarının normal dağıldığı ($p>.05$) görülmüştür. Ayrıca öntest ve sontest toplam puanlarının basıklık (skewness) ve çarpıklık (kurtosis) katsayılarının -1,5 ile +1,5 değerler arasında yer aldığı görülmektedir. Tabachnick & Fidell (2012) -1,5 ve +1,5 arasında basıklık ve çarpıklık katsayısı olan verilerin normal dağılım sergilediğini ifade etmektedir. Bu nedenle VS-BT öntest ve sontest verilerinin analizi için parametrik testlerin kullanılmasına karar verilmiştir. Parametrik testler genellikle t ve F testi için verilen varsayımlara dayalıdır. Parametrik bir testte elde edilen sonuçlar varsayımlara uygun ise anlamlı olduğu söylenebilir (Balcı, 2010).

VS-BT verilerinin normal dağıldığının tespit edilmesi üzerine verilerin analizinde İlişkili örneklemeler t testi ve ilişkisiz örneklemeler t testinin kullanılmasına karar verilmiştir. T testleri, istatistiksel analizde iki grup arasındaki ortalamalar arasındaki farkın anlamlı düzeyde olup olmadığını belirlemek için kullanılır. İki grup arasındaki farkın gerçekten anlamlı bir fark mı yoksa tesadüfi bir fark mı olduğunu değerlendirmek için kullanılır. Bu test, özellikle iki grup arasındaki davranış, özellik, değişken parametresi hakkında karar vermek için kullanılır. Genellikle t testi, deney ve kontrol gruplarının veya iki bağımsız grup verisinin karşılaştırılması gibi durumlarda kullanılır. Ayrıca, tek bir grup içindeki iki farklı zaman noktasındaki ölçümlerin karşılaştırılması için ilişkili örneklemeler t testi de kullanılabilir (Balcı, 2010; Karasar, 2012).

Araştırmada birinci alt probleme yönelik deney ile kontrol grubu öğrencilerinin öntest toplam puanlarının analizi ile dördüncü alt probleme yönelik deney ile kontrol gruplarının sontest toplam puanlarının analizinde verilerin normal dağıldığının tespit edilmesi sebebiyle ilişkisiz örneklemeler t testi kullanılmıştır. İlişkisiz örneklemeler t testi iki bağımsız gruptaki verilerin ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için kullanılan bir testtir. Bu test, iki ayrı grup arasındaki değerleri karşılaştırmak için kullanılır. Test sonucunda elde edilen p değeri, gruplar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemeye yardımcı olur (Cansoy ve Türkoğlu, 2019).

İlişkisiz örneklemeler t testi ile ulaşılan sonuçların etki derecesini tespit etmek için Cohen-d değeri de incelenmiştir. Cohen-d, özellikle ilişkisiz örneklemeler t testlerinde iki grup arasındaki farkın etki büyüklüğünü belirlemek için kullanılır. Bu değer 0,2'den küçük olması düşük düzeyde; 0,5 değerinde olması orta düzeyde; 0,8'den büyük olması yüksek; 1'den daha yüksek olması ise çok yüksek etki değerini ifade etmektedir (Can, 2017). Mann-Whitney U testinde etki büyüklüğünü tespit etmek için Pearson'un korelasyon katsayısı olan r etki değeri incelenmiştir. r değeri -1 ile +1 aralığında hesaplanmaktadır. 0,10 küçük etki düzeyine, 0,30 orta etki düzeyine, 0,50 büyük etki düzeyine sahip olduğunu r değeri 0 ise etki olmadığını gösterir (Field, 2009).

İkinci alt probleme yönelik deney grubunun öntest-sontest toplam puanlarının analizi ile üçüncü alt probleme yönelik kontrol grubunun öntest-sontest toplam puanlarının analizinde verilerin normal dağıldığının tespit edilmesi sebebiyle ilişkili örneklemeler t testi kullanılmıştır. İlişkili örneklemeler t testi aynı gruba ait iki farklı ölçümün karşılaştırıldığı

durumlarda kullanılmaktadır. Bu testin yapılabilmesi için öntest ve sontest uygulaması yapılır ve elde edilen sonuçlar üzerinden yorumda bulunulur (Cansoy ve Türkoğlu, 2019).

Tablo 3.5: Bilimsel yaratıcılık testi deney, kontrol grubu öntest-sontest toplam puanları shapiro-wilk testi.

	İstatistik	sd	p	Çarpıklık	Basıklık
Deney	Öntest ,913	20	,073	,997	,733
	Sontest ,923	20	,113	,916	,441
Kontrol	Öntest ,972	20	,803	,042	-,677
	Sontest ,947	20	,323	,487	,249

Tablo 3,5’de görüldüğü üzere Bilimsel Yaratıcılık Testi deney grubu öntest, sontest ile kontrol grubu öntest, sontest toplam puanlarının normal dağıldığı ($p>.05$) tespit edilmiştir. Ayrıca öntest ve sontest toplam puanlarının basıklık ve çarpıklık katsayılarının -1,5 ile +1,5 değerler arasında yer alması nedeniyle BYT öntest ve sontest verilerinin analizi için parametrik testlerden ilişkili örneklem t testi ve ilişkisiz örneklem t testinin kullanılması kararlaştırılmıştır.

Araştırmada beşinci alt probleme yönelik deney ve kontrol gruplarının öntest toplam puanlarının analizi ile sekizinci alt probleme yönelik deney ve kontrol gruplarının sontest toplam puanlarının analizinde verilerin normal dağıldığının tespit edilmesi sebebiyle ilişkisiz örneklem t testi kullanılmıştır. Altıncı alt probleme yönelik deney grubunun öntest-sontest toplam puanlarının analizi ile yedinci alt probleme yönelik kontrol grubunun öntest-sontest toplam puanlarının analizinde verilerin normal dağıldığının tespit edilmesi sebebiyle ilişkili örneklem t testi kullanılmıştır.

Tablo 3.6: Argümantasyon kalitesi rubriği deney ve kontrol grubu öntest-sontest toplam puanları shapiro-wilk testi.

	İstatistik	sd	p	Çarpıklık	Basıklık
Deney	Öntest ,812	20	,001	1,149	-,036
	Sontest ,961	20	,555	-,145	-,762
Kontrol	Öntest ,654	20	,000	2,365	5,202
	Sontest ,743	20	,000	1,919	3,365

Argümantasyon Kalitesi Rubriğinde deney ve kontrol gruplarının öntest ile sontest toplam puanlarının normallik analizi yapıldığında deney grubu sontest verilerinin normal dağıldığı ($p < .05$) ancak deney grubu öntest ile kontrol grubunun öntest ile sontest toplam puanlarının normal dağılmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu nedenle argümantasyon kalitesi rubriğinden elde edilen verilerin analizinde parametrik olmayan testlerin kullanılmasına karar verilmiştir.

Parametrik olmayan testler veri dağılımı veya parametreler hakkında örneklemin alınmış olduğu evren hakkında varsayımların daha zayıf olduğu test türüdür. Bu testlerin birçoğunda parametrik testlerde olduğu gibi gözlenen değişkenin sürekli olduğu veya gözlemlerin birbirinden bağımsız olduğu varsayımları yer almaktadır. Ancak bu varsayımlar parametrik testlere oranla çok daha düşük seviyededir. Bundan dolayı nonparametrik testler verilerin dağılımının bilinmediği veya normal dağılmadığı durumlarda kullanılmak için uygun testlerdir. Parametrik olmayan testler aynı zamanda parametrik testler gibi güçlü ölçme teknikleri gerektirmemektedir. (Balcı, 2010).

Araştırmanın 9. alt problemine yönelik deney grubunun öntest ile kontrol grubunun öntest analizi ve 12. alt probleme yönelik deney grubu sontest ile kontrol grubunun sontest analizi için verilerin normal dağılmadığının tespit edilmesi üzerine Mann-Whitney U Testi kullanılmıştır. Mann-Whitney U Testi iki bağımsız grubun ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir farklılaşma olup olmadığının tespiti için kullanılmaktadır. Bu testler genellikle örneklem varyanslarının homojen olmadığı durumlarda kullanılmaktadır (Balcı, 2010).

Araştırmanın 10. alt problemine yönelik deney grubunun öntest ve sontest verilerinin analizinde ve 11. alt problemine yönelik kontrol grubunun öntest ve sontest verilerinin analizinde verilerin normal dağılmaması sebebiyle Wilcoxon-İşaretli-Sıralama testi kullanılmıştır. Bu test türü iki bağımlı grubun veri dağılımının birbirinden anlamlı düzeyde farklılık gösterip göstermediğinin tespiti için kullanılmaktadır (Balcı, 2010).

3.5 Veri Toplama Süreci

Çalışmanın uygulama süreci 18 ders saati olacak biçimde planlanmıştır. Etkinlik öncesinde deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilere öntest amacıyla “Vücudumuzdaki Sistemler Başarı Testi”, “Bilimsel Yaratıcılık Testi” ve “Argümantasyon Kalitesi Rubriği” uygulanmıştır. Ardından deney grubuyla “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesinin “Destek-Hareket Sistemi ve Sindirim Sistemi” konuları teknoloji destekli argümantasyon etkinlikleri ile işlenirken, kontrol grubu öğrencileriyle bu ünite fen bilimleri dersi öğretim programına göre yapılan etkinlikler aracılığıyla işlenmiştir. Uygulama sonrasında sontest amacıyla aynı testler tekrar uygulanarak öntest ile sontest toplam puanları arasında anlamlı düzeyde farklılaşmanın olup olmadığı araştırılmıştır.

Araştırmanın süreci aşağıdaki gibi planlanmıştır:



Şekil 3.2: Bilimsel araştırma süreci (Büyüköztürk vd., 2012, s. 24).

Uygulama, araştırmacı tarafından hazırlanan etkinlik planları doğrultusunda yapılmıştır. Etkinlik planları hazırlanırken ilgili alanyazın taranmış ve alandaki örnekler incelenmiştir. Etkinlik planları hazırlandıktan sonra iki fen bilimleri öğretmeni ve bir alan uzmanının görüşlerine başvurulmuş, alınan dönütler sonrasında gerekli düzeltmeler yapılarak inceleyenlerle görüş birliğine varılmış ve uygulamaya hazır hâle getirilmiştir. Ardından okuldaki deney ve kontrol grubu dışındaki farklı bir 6.sınıf öğrencileri ile etkinliklerin pilot uygulaması yapılarak etkinliklerin uygulanabilir olduğu görülmüştür.

Araştırmada uygulama takvimi şöyle planlanmıştır:

Tablo 3.7: Uygulama takvimi.

Faaliyet	Tarih	Süre
Öntest amaçlı Bilimsel Yaratıcılık Testi uygulaması	10/01/2022	1 Ders Saati
Öntest amaçlı Argümantasyon Kalitesi Rubriğinin uygulaması	07/02/2022	1 Ders Saati
Öntest amaçlı Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesi Başarı Testi uygulaması	07/02/2022	1 Ders Saati
Destek ve Hareket Sistemi Uygulama	14/02/2022	4 Ders Saati
Sindirim Sistemi Uygulama	21/02/2022	4 Ders Saati
Sindirime Sistemi Uygulama	28/02/2022	4 Ders Saati
Sontest amaçlı Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesi Başarı Testi uygulaması	28/02/2022	1 Ders Saati
Sontest amaçlı Bilimsel Yaratıcılık Testi uygulaması	07/03/2022	1 Ders Saati
Sontest amaçlı Argümantasyon Kalitesi Rubriğinin uygulaması	07/03/2022	1 Ders Saati
TOPLAM		18 Ders Saati

3.6 Öğretim Süreci

Vücudumuzdaki sistemler ünitesinin destek ve hareket sistemi, sindirim sistemi konularına yönelik deney grubuna yönelik üç farklı ders planı hazırlanmıştır. Kontrol grubuna yönelik ise MEB öğretim programı ders planı uygulanmıştır. Uygulamadan önce öğrencilere bilimsel argümantasyon yöntemi ile eğitici bir etkinlik düzenlenir. Etkinlikle öğrencilerin bilimsel tartışma yapabilme ile argüman üretebilmelerini öğrenmeleri sağlanacaktır.

Deney grubu öğrencilerine destek ve hareket sistemi konusuna destek ve hareket sistemine ait yapı ve organlar nelerdir? araştırma sorusu yöneltilerek derse başlanmıştır. Daha sonra öğrencilere pawtoonadaki animasyon izletilerek İskelet sistemimiz olmasaydı ne olurdu? Sorusu sorularak öğrenciler düşünmeye sevk edilir.

Problem durumuna yönelik ön bilgilerini açığa çıkarabilmek amacıyla thinglinkte hazırlanan iskelet modeli ile içimizde neler olduğunu belirlemeye çalışırlar. Daha sonra öğrencilerden iskelet modeli parçaları ile kukla yapımı istenir.

Öğrencilere powtoon uygulamasında hazırlanan animasyon izletilir. Gruplara easelly kanıtları değerlendirme çalışma yaprakları dağıtılır. Öğrencilerin çalışma yapraklarını doldurmaları istenir. Daha sonra öğrencilerden animasyonu bireysel olarak inceleyerek kendi iddia ve gerekçelerini belirlemeleri istenir. Öğrenciler dörter kişilik gruplara ayrılır. Grup halinde animasyonu tartışarak, ortak bir iddia ve gerekçe üretirler. Çalışma kağıtlarına gerekçeleri ile yazmaları istenir.

Çalışma yapraklarındaki kanıtları değerlendirme etkinlikleri cevaplandırılır. Öğrencilere dağıtılan çalışma kağıdındaki sorulara kanıtlara dayalı olarak düşüncelerini, gözlemlerini ve açıklamalarını kısmını yazmaları istenir.

Değerlendirme basamağında ise wordwall aracılığıyla hazırlanan online oyunları oynamalarına ve puzzlemaker aracılığıyla hazırlanan bulmaca etkinliklerini yapmaları sağlanmıştır.

Deney grubu öğrencilerine sindirim sistemi konusuna sindirim sistemine ait yapı ve organlar nelerdir? araştırma sorusu yöneltilerek derse başlanmıştır. Daha sonra öğrencilere storyboardthat uygulaması ile hazırlanan hikâye gösterilir. Öğrencilere; sizce vücudumuza giren besinler aynı yollardan geçerek mi sindirilir? Sorusu yöneltilerek öğrenciler düşünmeye sevk edilir. Daha sonra öğrencilere kavram karikatürü gösterilir. Sen hangisi gibi düşünüyorsun sorusu sorulur?

Thinglinkte hazırlanan sindirim sistemi modeli ile içimizde neler olduğu sorusu sorulur? Vücudumuzda sindirim olayında görevli organlar ve sindirim şekilleri ile öğrencilerin ön bilgileri açığa çıkarılmaya çalışılır. Öğrencilere sindirim sistemi çalışma kâğıdı dağıtılır ve öğrencilerden çalışma kâğıdını doldurmaları istenir.

Bu aşamada öncelikle öğrencilere problem durumu basamağında gösterilen kavram karikatüründeki hangi öğrenciye katıldıkları belirlenir ve sebebi açıklanır ve öğrencilerin kendi iddia ve gerekçelerini üretmeleri sağlanır. Daha sonra besinlerin kana geçebilmesi için fiziksel ve kimyasal sindirimi kazanımına ilişkin storyboardthat uygulaması ile hazırlanan yarışan teoriler etkinliği yaptırılır. Vücudumuza alınan besinlerin kana geçebilmesi için ne gibi değişiklikler olduğu belirlenir. Daha sonra grup olarak tartışarak iddia, veri, gerekçe ve karşıt görüşü belirlemeleri istenir. Her grup belirledikleri iddialarını kanıtlara dayalı olarak savunurlar. Karşı taraftaki bireylere kendi iddialarını kabul ettirmeye çalışırlar.

Öğretmen tarafından powtoon aracında hazırlanan sindirim sistemi animasyonu öğrencilere izletilir ve ardından konu ile ben hangi sindirimim ve fiziksel sindirim mi kimyasal sindirim mi kanıtlarını değerlendirirler. İddiaları kanıt kullanarak kendi görüşlerini kabul ettirmeye ve karşıt görüşteki iddiaları ise çürütmeye çalışırlar. Öğrencilere yöneltilen sorulara yönelik düşünce, gözlem ve açıklamalarını yazmaları için çalışma kâğıtları öğrencilere dağıtılır ve öğrencilerden doldurması istenir.

Değerlendirme etkinliğine yönelik wordwall aracılığıyla hazırlanan online oyunları oynamaları ve puzzlemaker aracılığıyla hazırlanan bulmaca etkinliklerini yapmaları sağlanmıştır. Öğrencilerin konuya ilişkin bilgileri ne kadar öğrenildiklerini belirlemek amacıyla Kahoot uygulaması hazırlanan sorular yöneltilmiş ve öğrencilere anında dönüt ve düzeltmeler yapılmıştır.

Deney grubu öğrencilerine sindirim sistemine yardımcı organlar sindirim sistemini oluşturan yardımcı organlar nelerdir? ve sindirim sisteminde görevli yardımcı organların görevleri nelerdir? Soruları öğrencilere yöneltilir?

Öğrencilere Storyboardthat uygulaması ile hazırlanan hikaye gösterilir. Öğrencilere; “Sizce vücudumuzda gerçekleşen sindirim olayına yardımcı organ bulunur mu?” sorusu yöneltilerek öğrenciler düşünmeye sevk edilir. Daha sonra öğrencilere Toonytool

uygulaması ile hazırlanan kavram karikatürü gösterilir. “Sen hangisi gibi düşünüyorsun?” sorusu sorulur.

Thinglinkte hazırlanan sindirim sistemi modeli üzerinden “Vücudumuzda sindirim sisteminin yardımcı organları nelerdir?” sorusu sorulur ve öğrencilerin ön bilgileri öne çıkarılmaya çalışılır. Araştırmanın amacına uygun olarak öğrencilere sindirim sistemi yardımcı organları ile ilgili çalışma kâğıdı dağıtılır ve doldurmaları istenir.

Sindirim sistemindeki yardımcı organların görevlerine ilişkin toonytool uygulamasında hazırlanan kavram karikatüründen yararlanarak “Siz hangisi gibi düşünüyorsunuz?” sorusu yöneltilir ve ardından önce bireysel olarak hangi öğrenciye katıldıkları belirlenir. Sebebi açıklanır. Bireysel olarak iddia, veri ve gerekçe üretmeleri sağlanır. Daha sonra ise öğrencilerin grup olarak tartışarak iddia, veri ve gerekçe üretmeleri desteklenir.

Powtoon aracında hazırlanan sindirim sistemi animasyonu öğrencilere izletilir ve ardından konu ile ben hangi sindirimim ve fiziksel sindirim mi kimyasal sindirim mi kanıtlarını değerlendirirler. İddiaları kanıt kullanarak kendi görüşlerini kabul ettirmeye ve karşıt görüşteki iddiaları ise çürütmeye çalışırlar. Öğrencilere yöneltilen sorulara yönelik düşünce, gözlem ve açıklamalarını yazmaları için çalışma kâğıtları öğrencilere dağıtılır ve öğrencilerden doldurması istenir.

Değerlendirme kısmında ise wordwall aracılığıyla hazırlanan online oyunları oynamaları kahoot uygulamasından hazırlanan sorular ve puzzlemaker aracılığıyla hazırlanan bulmaca etkinliklerini yapmaları sağlanmıştır.

4. BULGULAR

Bu bölümde veri toplama sürecinde elde edilen veriler incelenerek analiz edilmiş ve ulaşılan sonuçlar alt problemlere uygun olarak tablolar hâlinde gösterilmiştir.

4.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Çalışmanın birinci alt problemi olan “Deney ve kontrol grubunun Vücudumuzdaki Sistemler Başarı Testinden aldığı öntest toplam puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna bulmak için öncelikle öğrencilerin Vücudumuzdaki Sistemler Başarı Testinden almış oldukları öntest, sontest toplam puanlarına normallik testi uygulanmıştır. Verilerin normal dağıldığının görülmesi üzerine elde edilen toplam puanlar ilişkisiz örneklem t testi ile analiz edilmiştir. Shapiro-Wilk testi ile elde edilen veriler incelendiğinde verilerin normal dağıldığının tespit edilmesi nedeniyle bu testin kullanılmasına karar verilmiştir. Analiz sonrasında edinilen bulgular aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 4.1: Vücudumuzdaki sistemler başarı testi deney ve kontrol grubu öntest toplam puanları ilişkisiz örneklem t testi değerleri.

	Gruplar	N	\bar{X}	ss	t	p
Öntest	Deney	20	29,9	9,503		
	Kontrol	20	26,2	11,928	1,085	,285

Tablo 4.1 incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Vücudumuzdaki Sistemler Başarı Testinden almış oldukları toplam puanlar arasında anlamlı düzeyde farklılaşma olmadığı görülmektedir ($t=1,085$, $p>.05$). Böylelikle etkinlik öncesinde deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin konuya ilişkin hazırbulunuşluk seviyelerinin birbirine denk olduğunu söylemek mümkündür.

4.4 İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi olan “Deney ve kontrol grubunun Vücudumuzdaki Sistemler Başarı Testinden aldığı sontest toplam puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna yanıt aramak için öğrencilerin Vücudumuzdaki Sistemler Başarı Testinden almış oldukları toplam puanlar ilişkisiz örneklem t testi ile analiz edilmiştir. Shapiro-Wilk testi ile elde edilen veriler incelendiğinde verilerin normal dağıldığının tespit

edilmesi nedeniyle bu testin kullanılmasına karar verilmiştir. Analiz sonrasında edinilen bulgular şöyledir:

Tablo 4.2: Vücudumuzdaki sistemler başarı testi deney ve kontrol grubu sontest toplam puanları ilişkisiz örneklem t testi değerleri.

	Gruplar	N	\bar{X}	ss	t	p	Cohen-d
Sontest	Deney	20	62,0	15,218	4,790	,000	1,515
	Kontrol	20	40,8	12,656			

Tablo 4.2 verileri incelendiğinde uygulama öncesinde birbirine denk olan deney grubu ile kontrol grubu sontest verilerinin deney grubu öğrencileri lehine pozitif yönde farklılaştığı görülmektedir ($t=4,790$, $p<.05$). Uygulama sonrası Vücudumuzdaki Sistemler Başarı Testinde deney grubu öğrencilerinin grup ortalaması $\bar{X}=62,0$ iken kontrol grubu öğrencilerinin $\bar{X}=40,8$ 'dir. Cohen-d etki büyüklüğü değerinin çok yüksek düzeyde olduğu görülmektedir ($d: 1,515$, $d>1$).

Tablo 4.2 verileri ve cohen-d indeksi verileri incelendiğinde teknoloji destekli argümantasyon yöntemi kullanılarak yapılan öğretimin vücudumuzdaki sistemler ünitesindeki akademik başarı düzeyine fen bilgisi öğretim programına göre yapılan öğretime oranla daha fazla katkı sağladığını, bu katkının çok yüksek düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır.

4.2 Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi olan “Deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrasında Vücudumuzdaki Sistemler başarı testi öntest/sontest toplam puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna yanıt aramak için deney grubu öğrencilerinin Vücudumuzdaki Sistemler başarı testinden almış oldukları toplam puanlar ilişkili örneklem t testi ile analiz edilmiştir. Shapiro-Wilk testi ile elde edilen veriler incelendiğinde verilerin normal dağıldığının tespit edilmesi nedeniyle bu testin kullanılmasına karar verilmiştir. Analiz sonrasında edinilen bulgular aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 4.3: Vücudumuzdaki sistemler başarı testi deney grubu öntest- sontest puanları ilişkili örneklem t testi değerleri.

		N	\bar{X}	ss	t	df	p
Deney	Öntest	20	29,9	9,50			
Grubu	Sontest	20	62,0	15,21	-9,725	19	,000

Tablo 4.3’de yer alan İlişkili Örneklem T Testi verileri incelendiğinde teknoloji destekli argümantasyon yöntemi kullanılarak öğretimin yapıldığı deney grubu öğrencilerinin öntest ve sontest toplam puanları arasında pozitif yönde anlamlı düzeyde farklılaşma olduğu görülmektedir ($t=-9,725$, $p<.05$). Analiz sonucunda teknoloji destekli argümantasyon yöntemini kullanmanın öğrencilerin konuya ilişkin akademik başarılarına katkı sağladığını söylemek mümkündür.

4.3 Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi olan “Kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası Vücudumuzdaki Sistemler Başarı Testi öntest/sontest toplam puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna yanıt aramak amacıyla kontrol grubunda bulunan öğrencilerinin Vücudumuzdaki Sistemler Başarı Testinden almış oldukları toplam puanlar ilişkili örneklem t testi ile analiz edilmiştir. Shapiro-Wilk testi ile elde edilen veriler incelendiğinde verilerin normal dağıldığının tespit edilmesi nedeniyle bu testin kullanılmasına karar verilmiştir. Analiz sonrasında edinilen bulgular şöyledir:

Tablo 4.4: Vücudumuzdaki sistemler başarı testi kontrol grubu öntest- sontest puanları ilişkili örneklem t testi değerleri.

		N	\bar{X}	ss	t	df	p
Kontrol	Öntest	20	26,2	11,92			
Grubu	Sontest	20	40,8	12,65	-6,263	19	,000

Tablo 4.4’de yer alan ilişkili örneklem t testi verileri incelendiğinde fen bilgisi öğretim programına göre yapılan etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin öntest ve

sontest toplam puanları arasında pozitif yönde anlamlı düzeyde bir farklılaşma olduğu görülmektedir ($t=-6,263$, $p<.05$). Her ne kadar teknoloji destekli argümantasyon yöntemi ile olmasa da kontrol grubunda da konuya ilişkin öğretimin yapılmış olması bizlere kontrol grubunun sontest toplam puanlarındaki artışın beklenen bir durum olduğunu göstermektedir.

4.5 Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Çalışmanın beşinci alt problemine ait “Deney ve kontrol grubunun Bilimsel Yaratıcılık Testinden aldığı öntest toplam puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna yanıt bulmak için öncelikle öğrencilerin Bilimsel Yaratıcılık Testinden almış oldukları öntest, sontest toplam puanlarına normallik testi uygulanmıştır. Verilerin normal dağıldığının görülmesi üzerine elde edilen toplam puanlar ilişkisiz örneklem t testi kullanılarak analizi yapılmıştır. Shapiro-Wilk testinden elde edilen veriler incelendiğinde verilerin normal dağıldığının tespit edilmesi nedeniyle bu testin kullanılmasına karar verilmiştir. Analiz sonrasında edinilen bulgular aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 4.5: Bilimsel yaratıcılık testi deney ve kontrol grubu öntest toplam puanları ilişkisiz örneklem t testi değerleri.

	Gruplar	N	\bar{X}	ss	t	p
Öntest	Deney	20	12,7	9,476		
	Kontrol	20	12,9	7,799	-,073	,942

Tablo 4.5 incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Bilimsel Yaratıcılık Testinden almış oldukları toplam puanlar arasında anlamlı düzeyde farklılaşma olmadığı görülmektedir ($t=-,073$, $p>.05$). Böylelikle uygulama öncesinde deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin bilimsel yaratıcılık seviyelerinin birbirine denk olduğunu söylemek mümkündür.

4.8 Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın altıncı alt problemi olan “Deney ve kontrol grubunun Bilimsel Yaratıcılık Testinden aldığı sontest toplam puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna yanıt aramak için öğrencilerin Bilimsel Yaratıcılık Testinden almış oldukları toplam

puanlar ilişkisiz örneklem t testi ile analiz edilmiştir. Shapiro-Wilk testi ile elde edilen veriler incelendiğinde verilerin normal dağıldığının tespit edilmesi nedeniyle bu testin kullanılmasına karar verilmiştir. Analiz sonrasında edinilen bulgular şöyledir:

Tablo 4.6: Bilimsel yaratıcılık testi deney ve kontrol grubu sontest toplam puanları ilişkisiz örneklem t testi değerleri.

	Gruplar	N	\bar{X}	ss	t	p	Cohen-d
Sontest	Deney	20	20,50	8,482	2,771	,009	1,104
	Kontrol	20	14,15	5,752			

Tablo 4.6 verileri incelendiğinde uygulama öncesinde birbirine denk olan deney grubu ile kontrol grubu sontest verilerinin deney grubu öğrencileri lehine pozitif yönde farklılaştığı görülmektedir ($t=2,771$, $p<.05$). Uygulama sonrası Bilimsel Yaratıcılık Testinde deney grubu öğrencilerinin grup ortalaması $\bar{X}=20,5$ iken kontrol grubu öğrencilerinin $\bar{X}=14,15$ 'tir. Cohen-d etki büyüklüğü değerinin çok yüksek düzeyde olduğu görülmektedir ($d: 1,104$, $d>1$).

Tablo 4.6 verileri ve cohen-d indeksi verileri incelendiğinde teknoloji destekli argümantasyon yöntemi kullanılarak yapılan öğretimin, öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının artmasına fen bilgisi öğretim programına göre yapılan etkinliklere oranla daha fazla katkı sağladığı, bu katkının da yüksek düzeyde olduğu görülmektedir.

4.6 Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın yedinci alt problemi olan “Deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde Bilimsel Yaratıcılık testinden almış oldukları öntest toplam puanları ile uygulama sonrası sontest toplam puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna yanıt bulmak için deney grubu öğrencilerinin Bilimsel Yaratıcılık testinden almış oldukları toplam puanlar ilişkili örneklem t testi ile analiz edilmiştir. Shapiro-Wilk testinden elde edilen veriler incelendiğinde verilerin normal dağıldığının tespit edilmesi nedeniyle bu testin kullanılmasına karar verilmiştir. Analiz sonrasında edinilen bulgular aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 4.7: Bilimsel yaratıcılık testi deney grubu öntest- sontest toplam puanları ilişkili örneklem t testi değerleri.

		N	\bar{X}	ss	t	df	p
Deney	Öntest	20	12,7	9,47	-2,996	19	,007
	Sontest	20	20,50	8,48			

Tablo 4.7’de yer alan ilişkili örneklem t testi verileri incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin öntest ve sontest toplam puanları arasında pozitif yönde anlamlı düzeyde bir farklılaşma olduğu görülmektedir ($t=-2,996$, $p<.05$). Analiz sonucunda teknoloji destekli argümantasyon yöntemini kullanmanın öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarına katkı sağladığını söylemek mümkündür.

4.7 Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın sekizinci alt problemine ait “Kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde Bilimsel Yaratıcılık Testinden almış oldukları öntest toplam puanları ile uygulama sonrası sontest toplam puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna yanıt aramak amacıyla kontrol grubu öğrencilerinin Bilimsel Yaratıcılık Testi sonucunda aldıkları toplam puanlar ilişkili örneklem t testi ile analiz edilmiştir. Shapiro-Wilk testi ile elde edilen veriler incelendiğinde verilerin normal dağıldığının tespit edilmesi nedeniyle bu testin kullanılmasına karar verilmiştir. Analiz sonrasında edinilen bulgular aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 4.8: Bilimsel yaratıcılık testi kontrol grubu öntest- sontest puanları ilişkili örneklem t testi değerleri.

		N	\bar{X}	ss	t	df	p
Kontrol	Öntest	20	12,9	7,79	-,589	19	,563
	Sontest	20	14,15	5,75			

Tablo 4.8’de yer alan ilişkili örneklem t testi verileri incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin öntest ve sontest toplam puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılaşma tespit edilememiştir ($t=-,589$, $p>.05$). Bu verilere göre fen bilgisi öğretim programına göre

hazırlanan etkinliklerle yapılan öğretimin, öğrencilerin bilimsel yaratıcılık seviyelerine katkı sunmadığını söylemek mümkündür.

4.9 Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın dokuzuncu alt problemi olan “Deney ve kontrol grubunun Argümantasyon Kalitesi Rubriğinden aldığı öntest toplam puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna yanıt aramak için öğrencilerin Argümantasyon Kalitesi Rubriğinden almış oldukları toplam puanlar Mann-Whitney U Testi ile analiz edilmiştir. Shapiro-Wilk testi ile elde edilen veriler incelendiğinde verilerin normal dağılmadığının tespit edilmesi nedeniyle bu testin kullanılmasına karar verilmiştir. Analiz sonrasında edinilen bulgular şöyledir:

Tablo 4.9: Argümantasyon kalitesi rubriği deney, kontrol grubu öntest toplam puanları mann-whitney u testi değerleri.

Gruplar	N	Grup Ort.	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	U	p
Deney	20	4,5	22,88	457,50			
Kontrol	20	3,5	18,13	362,50	-1,311	152,500	,190
Toplam	40						

Yapılan Mann-Whitney U testi sonucunda deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Argümantasyon Kalitesi Rubriği sonucunda aldıkları toplam puanlar arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($U=152,500$, $p>.05$). Etkinlik öncesinde deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin argümantasyon becerilerinin benzer seviyede olduğunu söylemek mümkündür.

4.12 Onuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın onuncu alt problemi olan “Deney ve kontrol grubunun Argümantasyon Kalitesi Rubriğinden aldığı sontest toplam puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna yanıt aramak için öğrencilerin Argümantasyon Kalitesi Rubriğinden almış oldukları toplam puanlar Mann-Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Shapiro-Wilk testi ile

elde edilen veriler incelendiğinde verilerin normal dağılmadığının tespit edilmesi nedeniyle bu testin kullanılmasına karar verilmiştir. Analiz sonrasında edinilen bulgular şöyledir:

Tablo 4.10: Argümantasyon kalitesi rubriği deney, kontrol grubu sontest toplam puanları mann-whitney u testi değerleri.

Gruplar	N	Grup Ort.	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	U	p	r
Deney	20	14,2	29,65	593,00				
Kontrol	20	3,7	11,35	227,00	4,967	17,000	,000	0.785
Toplam	40							

Yapılan Mann-Whitney U testi sonucunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Argümantasyon Kalitesi Rubriği sonucunda aldıkları toplam puanlar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($U=17,000$, $p<.05$). Deney grubu ortalaması $\bar{X}=14,2$ seviyesinde iken kontrol grubu öğrencilerinin $\bar{X}=3,7$ düzeyindedir. r etki değerinin çok yüksek düzeyde olduğu görülmektedir ($r: 0.785$, $r>0,5$).

Uygulama öncesinde argümantasyon becerilerinin benzer seviyede olduğu bu iki grubun sontest toplam puanlarının deney grubu lehine anlamlı düzeyde farklılaşması bizlere deney grubunda yapılan öğretimin öğrencilerin argümantasyon becerilerine katkı sağladığını göstermektedir.

4.10 On Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın on birinci alt problemine ait “Deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde Argümantasyon Kalitesi Rubriğinden almış oldukları öntest toplam puanları ile uygulama sonrası almış oldukları sontest toplam puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna yanıt bulmak için öğrencilerin Argümantasyon Kalitesi Rubriğinden almış oldukları toplam puanlar Wilcoxon-İşaretli-Sıralama testi ile analiz edilmiştir. Shapiro-Wilk testi ile elde edilen veriler incelendiğinde verilerin normal dağılmadığının tespit edilmesi nedeniyle bu testin kullanılmasına karar verilmiştir. Analiz sonrasında edinilen bulgular şöyledir:

Tablo 4.11: Argümantasyon kalitesi rubriği deney grubu öntest- sontest toplam puanları wilcoxon testi değerleri.

Öntest- Sontest	N	Sıra Ortalama	Sıra Toplam	Öntest Ort.	Sontest Ort.	Z	p
Negatif Sıra	0	,00	,00				
Pozitif Sıra	20	10,50	210,00	4,55	14,2	-3,925	,000
Eşit	0	-	-				
Toplam	20						

Tablo 4.11’de yer alan Wilcoxon-İşaretli-Sıralama testi verilerinden deney grubu öğrencilerinin öntest ve sontest toplam puanları arasında pozitif yönde anlamlı düzeyde farklılaşma gözlenmiştir ($Z=-3,925$, $p<.05$). Analiz sonucunda deney grubunda yapılan öğretimin öğrencilerin argümantasyon becerilerine katkı sağladığını söylemek mümkündür.

4.11 On İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın on ikinci alt problemi olan “Kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde Argümantasyon Kalitesi Rubriğinden almış oldukları öntest toplam puanları ile uygulama sonrası almış oldukları sontest toplam puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna yanıt aramak için öğrencilerin Argümantasyon Kalitesi Rubriğinden almış oldukları toplam puanlar Wilcoxon testi ile analiz edilmiştir. Shapiro-Wilk testi ile elde edilen veriler incelendiğinde verilerin normal dağılmadığının tespit edilmesi nedeniyle bu testin kullanılmasına karar verilmiştir. Analiz sonrasında edinilen bulgular şöyledir:

Tablo 4.12: Argümantasyon kalitesi rubriği kontrol grubu öntest-sontest toplam puanları wilcoxon testi değerleri.

Öntest- Sontest	N	Sıra Ortalama	Sıra Toplam	Öntest Ort.	Sontest Ort.	Z	p
Negatif Sıra	1	5,50	5,50				
Pozitif Sıra	5	3,10	15,50	3,5	3,7	-1,081	,279
Eşit	14	-	-				
Toplam	24						

Tablo 4.12’de yer alan Wilcoxon testi verileri incelendiğinde kontrol grubunda bulunan öğrencilerin öntest ile sontest toplam puanlarında anlamlı bir farklılık olmadığı gözlemlenmiştir ($Z=-1,081$, $p>.05$). Analiz sonucunda kontrol grubunda düz anlatım yöntemi ve ders kitabındaki etkinliklerle yapılan öğretimin öğrencilerin argümantasyon becerilerine katkı sağlamadığını söylemek mümkündür.

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Çalışmanın bu aşamasında verilerin analizi sonrasında elde edilen sonuçlar yorumlanmış, ilgili alanyazınla benzer ve farklı yönleri karşılaştırılarak tartışılmıştır. Devamında ise elde edilen sonuçlardan yola çıkılarak araştırmacının önerileri sunulmuştur.

5.1 Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada teknoloji destekli argümantasyon yöntemini kullanmanın vücudumuzdaki sistemler ünitesinde öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel yaratıcılıklarına ve argümantasyon becerilerine katkısının olup olmadığı incelenmiştir. Araştırma sürecinde Vücudumuzdaki Sistemler başarı testi, Bilimsel Yaratıcılık testi ve Argümantasyon Kalitesi Rubriği öntest ve sontestlerinden elde edilen veriler bütüncül olarak değerlendirilmiştir.

Vücudumuzdaki Sistemler Başarı testinde deney grubu öğrencilerinin öntest ve sontest verileri incelenerek kontrol grubundaki öğrencilerin verileri ile karşılaştırıldığında akademik başarıyı arttırmada teknoloji destekli argümantasyon yöntemini kullanmanın fen bilimleri dersi öğretim programına göre yapılan etkinliklere oranla belirgin bir biçimde daha başarılı olduğu görülmektedir. Boettcher ve Meisert (2011)'e göre argümantasyon yöntemi öğrencilerin öğrenmelerini geleneksel olan düz anlatım gibi yöntemlere kıyasla öğrenme düzeylerine çok daha fazla katkı sağlamaktadır. Ayrıca argümantasyon yönteminin ders içi etkinliklerde kullanılması öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerini geliştirmelerine de fayda sağlamaktadır.

Teknoloji destekli argümantasyon yöntemiyle öğretim yapılmadan önce deney ile kontrol grubu öğrencilerine uygulanan Vücudumuzdaki Sistemler Başarı testi öntest toplam puanları analizi sonucunda başlangıçta her iki grubun da hazırbulunuşluk düzeyleri bakımından birbirine denk gruplar olduğu görülmüştür. Öğretimin uygulanmasının ardından sontest uygulamasıyla deney grubundan ulaşılan verilerin analizi sonucunda öntest-sontest arasında pozitif yönde anlamlı düzeyde bir fark olduğu görülmüştür. Kontrol grubu öntest ve sontest verilerinin analizi sonucunda, bu grupta da öntest-sontest toplam puanları arasında pozitif yönde anlamlı bir farklılık belirlenmiştir. Her ne kadar farklı teknikler kullanılmış olsa da kontrol grubunda da bir öğretim yapıldığı için her iki grupta da anlamlı düzeyde bir öğrenme gerçekleşmesi beklenen bir durumdur. Fakat deney ve kontrol gruplarının sontest toplam puanları karşılaştırıldığında deney ile kontrol

gruplarının sontest verilerinin birbirinden anlamlı bir şekilde farklılaştığı görülmüştür. Deney grubunda yer alan öğrencilerinin sontest ortalamasının kontrol grubundan anlamlı düzeyde yüksek oluşundan yola çıkarak destek-hareket sistemi ve sindirim sistemi konularında teknoloji destekli argümantasyon yöntemini kullanmanın fen bilgisi öğretim programına göre yapılan etkinliklere oranla akademik başarıyı daha fazla arttırdığını söylemek mümkündür. Balcı (2015) tarafından yapılan fen bilgisi öğretiminde 8.sınıf düzeyinde “Hücre bölünmesi ve kalıtım” ünitesinde, Uluay ve Aydın (2018) tarafından yapılan “Kuvvet ve hareket” ünitesinde, Kara, Yılmaz ve Kınır (2020) tarafından yapılan “Kuvvetin etkileri” ünitesinde argümantasyon temelli öğrenme sürecinin benzer bir biçimde akademik başarıya olumlu katkısının olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Hiğde ve Aktamış (2017), Namdar ve Salih (2017), Yeşildağ Hasançebi ve Günel (2013) çalışmalarında, fen bilgisi dersinde argümantasyon yöntemini kullanmanın avantaj sağladığını ifade etmişlerdir. Ayrıca yöntemin ders içi aktif katılım, sosyal etkileşim, karşıt fikirlere saygı duyma noktasında katkısının olduğu ve grup çalışmalarında etkili olduğu ifade edilmiştir. Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçların, bu görüşleri desteklediği görülmektedir. İlk (2019)’e göre argümantasyon tabanlı bilim öğretimi sayesinde fen bilgisi dersinde öğrenciler arasındaki etkileşimin artması ve akran öğrenmesini teşvik edilmesi akademik başarıyı artıran unsurlar arasında yer almaktadır.

Araştırmanın sonuçları fen bilgisi öğretiminde teknoloji destekli argümantasyon yöntemini kullanmanın öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarına da katkı sağladığını göstermektedir. Uygulama öncesinde deney ile kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Bilimsel Yaratıcılık testi sonucundaki toplam puanları karşılaştırılmış ve analiz sonrasında her iki grupta yer alan öğrencilerin testten almış oldukları puanların birbirinden anlamlı düzeyde farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Bu sebeple etkinlik öncesinde deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin bilimsel argüman üretme becerilerinin benzer düzeyde olduğunu söyleyebiliriz. Uygulama yapıldıktan sonra aynı test deney grubu öğrencilerine tekrar uygulandıktan sonra öntest ve sontest puanları karşılaştırılmıştır. Analiz sonrasında deney grubu öğrencilerinin Bilimsel Yaratıcılık testinden almış oldukları sontest toplam puanlarının, öntest toplam puanlarından pozitif yönde anlamlı düzeyde farklılaştığı tespit edilmiştir. Aynı sontest uygulaması kontrol grubu içinde yapılmıştır. Yapılan analiz sonrasında kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Bilimsel Yaratıcılık testinden sonucunda öntest ve sontest toplam puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılaşma tespit edilememiştir. Bu veriler, teknoloji destekli argümantasyon yöntemi kullanılarak yapılan

öğretimin fen bilimleri dersi öğretim programına yönelik öğretim gerçekleştirilen etkinliklere oranla öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarına daha fazla katkı sağladığını göstermektedir. Kabataş Memiş (2014), argümantasyon tabanlı bilim öğretimini kullanmanın öğrencide istendik yönde davranış değişikliği meydana getirdiğini ifade etmiştir. Yapmış olduğu çalışmada öğrencilerin sürekli muhakeme sürecinden geçtiğini belirterek öğrencilerin sorgulama becerisi kazandıklarını ve kendi değişimlerinin farkında olduklarını belirtmiştir. Öğrencilerin bu farkındalıklarının da üst biliş becerilerini kullanmalarını sağladığını ifade etmektedir. Tola (2018) da yapmış olduğu çalışmasında argümantasyon yöntemini kullanmanın öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerine katkı sağladığı sonucuna ulaşmıştır. Öğrenciler sebep-sonuç ilişkisine dayanarak argümantasyon problemlerinde kendi argümanlarını oluştururken değişkenleri belirleme ve kontrol altına alma becerilerinin geliştiği ifade edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin argümantasyon sürecinde farklı alternatifler üzerinde muhakeme yapmalarının da hipotetik düşünme becerilerine katkı sağladığı belirtilmiştir. Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçların bu görüşleri destekler nitelikte olduğu görülmektedir.

Çalışmada ayrıca deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilere Argümantasyon Kalitesi Rubriği öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerine öntest amacıyla uygulanan Argümantasyon Kalitesi Rubriği analizi sonucunda deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin toplam puanlarında anlamlı düzeyde bir farklılık görülmemiştir. Uygulama sonrasında aynı rubrik sontest amacıyla her iki gruba da tekrar uygulanmıştır. Sonuç olarak, deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında Argümantasyon Kalitesi Rubriğinden almış oldukları toplam puanların öntest toplam puanlardan pozitif yönde anlamlı düzeyde farklılaştığı tespit edilmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin sontest toplam puanları ile öntest toplam puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılaşma olmadığı tespit edilmiştir. Her iki grubun sontest toplam puanlarını karşılaştırılması sonucunda deney grubunda yer alan öğrencilerin kontrol grubu öğrencilerine kıyasla Argümantasyon Kalitesi Rubriğinden daha yüksek sonuçlar elde ettikleri görülmüştür. Bu veriler ışığında deney grubunda yapılan teknoloji destekli argümantasyon yönteminin, öğrencilerin argümantasyon becerilerine katkı sağladığını söylemek mümkündür. Argümantasyon yönteminin uygulamasında öğrencilerin argüman üretebilmeleri, yapmış olduğu gözlemleri mantık süzgecinden geçirerek doğru bir biçimde ilişkilendirebilmeleri hedeflenmektedir (Norton-Meier, Hand, Hockenberry ve Wise, 2008). Argümantasyon Kalitesi Rubriği ile elde edilen sonuçlar yapılan uygulamanın

deney grubu öğrencilerinin bu becerilerini geliştirmesine katkı sağladığını göstermektedir. Demirbağ ve Günel (2014), Çetin, Kutluca ve Kaya (2014) ve Ping, Halim ve Osman (2020) tarafından yapılan çalışmalarda da benzer biçimde yöntemin kullanılmasının öğrencilerin argümantasyon üretmesine katkı sağladığı ifade edilmektedir. Garcia, Occelli ve Adúriz-Bravo (2021) teknoloji destekli argümantasyon yönteminin aynı zamanda öğrencilerin argümantasyon becerilerini ölçmek için imkan sağladığını ifade etmektedir. Böylelikle yöntemin kullanılmasıyla tespit edilen eksikliklerin giderilmesi sağlanabilir. Çalışmada öğrencilerin argümantasyon becerilerinin eş düzeyde gelişmediği görülmüştür. Telenius, Yli-Panula, Vesterinen ve Vauras (2020)'a göre sözlü argümantasyon becerisi yüksek olan öğrenciler argümantasyon üretme ve tartışma başlatıcı sorular sorma noktasında daha başarılı olmaktadır. Bu yönüyle her iki çalışmanın benzer bir biçimde argüman üretmede, argümantasyon yöntemini öğrenme ve uygulamada öğrenciler arasında farklılaşma olmasının karşılaşılan bir durum olduğunu göstermektedir.

Elde edilen sonuçlar ışığında fen bilgisi öğretiminde teknoloji destekli argümantasyon yöntemini kullanmanın akademik başarıyı arttırmada etkili bir araç olduğunu söylemek mümkündür. Ayrıca Bilimsel Yaratıcılık Testi ve Argümantasyon Kalitesi Rubriği son test ortalamaları incelendiğinde deney grubu son test toplam puanlarının kontrol grubundan anlamlı derecede daha yüksek olması bizlere teknoloji destekli argümantasyon yöntemini kullanmanın bilimsel yaratıcılığı ve argümantasyon becerisini geliştirmede daha etkili bir araç olduğunu göstermektedir. Bu nedenle fen bilgisi öğretmenlerinin ders esnasında teknoloji destekli argümantasyon yöntemini kullanmalarının öğrencilerin akademik başarılarının, bilimsel yaratıcılıklarının ve argümantasyon becerilerinin artmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Duschl ve Osborne (2002), Jiménez-Aleixandre ve Erduran (2007)'a göre argümantasyon yöntemi fen bilgisi öğretiminin ayrılmaz bir parçası olarak görülmekte, ülkemizde ve diğer ülkelerde fen bilgisi müfredatlarında argümantasyon yöntemine yer verilmesi gerektiği ifade edilmektedir. Bravo ve Chion (2017), Hsu (2021), Karadağ ve Uzun (2022), Tippett (2009)'e göre teknoloji destekli argümantasyon yöntemi fen bilgisi derslerinde kullanışlı bir yöntemdir. Akademik başarıyı arttırmada oldukça yararlıdır. Ancak çalışmada fen bilgisi öğretmenlerinin derslerinde teknoloji destekli argümantasyon yöntemine fazla yer vermediği görüşündedir. Bu nedenle fen bilgisi derslerinden etkin bir şekilde verim almak için teknoloji destekli argümantasyon yöntemini kullanmanın önemine değinmektedir.

Çalışma esnasında araştırma kapsamının dışına taşmamak için öğrencilerin teknoloji becerilerini ölçmeye yönelik bir ölçek kullanılmamıştır. Ancak öğrencilerin teknoloji becerilerini ölçmeye yönelik bir aracın kullanılmasının araştırmaya katkı sunacağı düşünülmektedir. Çalışmada görüşme formu kullanılmamıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formunun hazırlanarak uygulama sonrasında öğrencilere uygulanmasının ve öğrencilerin teknoloji destekli argümantasyon yönteminin kullanılmasına ilişkin görüşlerinin daha ayrıntılı tespit edilmesinin çalışmadan elde edilen sonuçları destekleyeceği düşünülmektedir. Uygulamanın ilk haftalarında öğrencilerin teknoloji destekli argümantasyon yöntemine alışmada güçlük çektiği araştırmacı tarafından gözlenmiştir. Öğrenciler bunun sebebini alıştıkları ders işleme şeklinden farklı olmasına dayandırmışlardır. Uygulamanın ilerleyen haftalarında bu güçlüğü zamanla aşıldığı gözlenmiştir. Ayrıca öğrenciler arasında farklı öğrenme hızlarına sahip olmaları teknoloji destekli argümantasyon yönteminin sınıf içinde uygulanmasında güçlük yaşanmasına sebep olmuştur. Sampson ve Blanchard (2012) yapmış oldukları çalışmada, araştırmamızdaki bu sorunla karşılaşmış ve farkı bilişsel düzeylere sahip öğrencilerin sınıf içerisinde argümantasyon yönteminin uygulanması esnasında güçlük yaşanmasına sebep olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca Nielsen (2013)'e göre öğrenciler Toulmin'in argümantasyon modelinde varsayımların belirlenmesi, verilerin toplanması ve analiz edilmesi aşamalarında güçlük yaşayabilmektedir. Araştırmamızda bu durumun öğrencilerden bazılarının uygulamada zorlanmalarına sebep olduğu da düşünülebilir.

5.2 Öneriler

Teknoloji destekli argümantasyon yönteminin fen bilgisi öğretimine katkısının olup olmadığını inceleyen bu araştırmanın elde edilen sonuçlarından yola çıkılarak şu önerilerde bulunulabilir:

Öğretmenler için,

- Fen bilgisi öğretmenlerinin vücudumuzdaki sistemler ünitesinde teknoloji destekli argümantasyon yöntemini kullanmaları öğrencilerin akademik başarılarına katkı sağlayacaktır.
- Fen bilgisi öğretmenlerinin teknoloji destekli argümantasyon yöntemini kullanmaları öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının gelişmesine katkıda bulunacaktır.

- Fen bilgisi öğretmenlerinin teknoloji destekli argümantasyon yöntemini kullanmaları öğrencilerin argümantasyon becerilerini geliştirecektir.
- Fen bilgisi dersinde diğer ünitelere ilişkin kazanımlarda da teknoloji destekli argümantasyon yönteminin kullanılması akademik başarının, bilimsel yaratıcılığın ve argümantasyon becerisinin artmasını sağlayacaktır.
- Araştırma esnasında yapılan etkinlikler okul içi etkinliklerle sınırlandırılmıştır. Öğretmenler yapacakları sınıf dışı etkinliklerle öğrenciler için farklı deneyim fırsatları sunabilirler.

Araştırmacılar için,

- Araştırma, farklı fen bilimleri konuları ile tekrarlanabilir.
- Araştırma, sosyo-kültürel açıdan farklı çevrede yetişen öğrencilerle tekrarlanabilir.
- Teknoloji destekli argümantasyon yönteminin fen bilgisi derslerinde kullanılmasına ilişkin farklı sınıf düzeylerinde araştırmalar yapılabilir.
- Araştırmada teknoloji destekli argümantasyon yönteminin fen bilgisi derslerinde kullanılmasının akademik başarı düzeylerine, bilimsel yaratıcılıklarına ve argümantasyon becerilerine etkisi araştırılmıştır. Buna ek olarak farklı çalışmalar yoluyla tutuma ve kalıcılığa katkısını da inceleyen araştırmalar yapılabilir.

6. KAYNAKLAR

- Ajjan, H., And Hartshorne, R. (2008). Investigating Faculty Decisions to Adopt Web 2.0 Technologies: Theory And Empirical Tests. *The Internet and Higher Education*, 11(2), 71-80.
- Akgün, A., Özden, M., Çinici, A., Aslan, A. ve Berber, S. (2014). Teknoloji Destekli Öğretimin Bilimsel Süreç Becerilerine ve Akademik Başarıya Etkisinin İncelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(48), 27-46.
- Akıncı, A., Kurtoğlu, M. ve Seferoğlu, S.S. (2012). Bir Teknoloji Politikası Olarak Fatih Projesinin Başarılı Olması İçin Yapılması Gerekenler: Bir Durum Analizi Çalışması. *14. Akademik Bilişim Konferansı*, Uşak.
- Akkaş, B. N. Ç., ve Memiş, E. K. (2020). Argümantasyon Uygulamalarının 5. Sınıf Öğrencilerinin Madde ve Değişim Ünitesi Başarılarına ve Bireysel Değişimlerine Yansımaları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(3), 1407-1417.
- Akkuş, R., Günel, M., and Hand, B. (2007). Comparing an Inquiry-Based Approach Known as The Science Writing Heuristic to Traditional Science Teaching Practices: Are There Differences?. *International Journal of Science Education*, 29(14), 1745-1765.
- Aktamış, H., Aydoğdu, B., Duban, N., Delen, G., Özdem Yılmaz, Y., Türkoğuz, S., Demirbağ, M. ve Hiğde E. (2017). *Örnek Etkinliklerle Fen Eğitiminde Argümantasyon*. Anı Yayıncılık, Ankara.
- Aktamış, H. ve Ergin, Ö. (2006). Fen Eğitimi ve Yaratıcılık. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (20), 77-83.
- Aktamış, H., & Ergin, Ö. (2007). Bilimsel Süreç Becerileri ile Bilimsel Yaratıcılık Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (33), 11- 23.
- Aldağ, H. (2006). Toulmin Tartışma Modeli. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(1), 13-34.
- Andreasen, N.C. (2009). *Yaratıcı Beyin Dehanın Nörobilimi*. (Çev. K.Güney). Ankara: Arkadaş Yayınları.

- Aslan, S. (2010). Tartışma Esaslı Öğretim Yaklaşımının Öğrencilerin Kavramsal Algılamalarına Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(2), 467-500.
- Ateş, M. (2010). Ortaöğretim Coğrafya Derslerinde Akıllı Tahta Kullanımı. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (22), 409 – 427.
- Aydın, Ö. (2013). *Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Eğitiminde Argümantasyonun Etkililiği*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Aydın, S. (2021). *Argümantasyon Temelli Uygulamaların 8. Sınıf Öğrencilerinin Sosyobilimsel Konulara Yönelik Görüşlerine ve Düşünme Becerilerine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Aydın: Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Aydoğdu, Z. (2017). *Argümantasyon Tabanlı Öğretimin Öğrencilerin Fen'e Yönelik Akademik Başarı, Motivasyon, İlgi ve Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Sakarya: Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Balcı, A. (2010). *Sosyal Bilimlerde Araştırma* (8. baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Balcı, C. (2015). *8. Sınıf Öğrencilerine "Hücre Bölünmesi ve Kalıtım" Ünitesinin Öğretilmesinde Bilimsel Argümantasyon Temelli Öğrenme Sürecinin Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Aydın: Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Benzer, A. (2017). *Dijital Çağda Öğretim Teknolojileri ile Türkçe Eğitimi*. Ankara: TTGV.
- Bilir, V., Tatlı, A., Yıldız, C., Emiroğlu, B. B., Ertuğrul, D., ve Sakmen, G. (2020). Argümantasyon Tabanlı Öğrenme Yaklaşımında Kullanılan Argümantasyon Tekniklerinin Ortaokul Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Bilim İnsanı İmajları Üzerine Etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(2), 481-510.
- Blair, J. A. (2012). Walton's argumentation schemes for presumptive reasoning: A critique and development. In *Groundwork in the Theory of Argumentation* (137-146). Dordrecht: Springer.

- Blair, J. A. ve Johnson, R. H. (1987). The Current State of Informal Logic. *Informal Logic*, 9(2), 147-151.
- Boettcher, F., ve Meisert, A. (2011). Argumentation in Science Education: A Model-Based Framework. *Science & Education*, (20), 103-140.
- Bolat, A., & Karamustafaoğlu, S. (2019). “Vücudumuzdaki Sistemler” Ünitesi Başarı Testi Geliştirme: Geçerlik ve Güvenirlik. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(2), 131-159.
- Bozkurt, O., ve Doğru, S. (2021). Argümantasyon Temelli Sınıf İçi Etkinliklerin Ortaokul Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına, Mantıksal Düşünme Becerilerine ve Tartışmaya İstekliliklerine Olan Etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (58), 624-644.
- Bravo, A.A. ve Chion, A.R. (2017). Language, Discourse, Argumentation and Science Education. *In Science Education*, 157-166.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2018). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (25. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Campbell, D. T. ve Riecken, H. W. (1968). Quasi-experimental Design. *International Encyclopedia of the Social Sciences*, 5(3), 259-263.
- Can, A. (2017). *SPSS İle Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi*. Ankara: Pegem.
- Cansoy, R. ve Türkoğlu, M. E. (2019). Verilerden Anlam İnşa Etme Süreci. Turan, S. (Ed.), *Eğitimde Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Nobel.
- Cavagnetto, A., Hand, B.M. and Norton-Meier, L. (2010). The Nature of Elementary Student Science Discourse in The Context of The Science Writing Heuristic Approach. *International Journal of Science Education*, 32(4), 427-449.
- Chin, C., ve Osborne, J. (2010). Supporting Argumentation Through Students' Questions: Case Studies İn Science Classrooms. *The Journal of the Learning Sciences*, 19(2), 230-284.
- Çelik, T. (2021). Web 2.0 Araçları Kullanımı Yetkinliği Ölçeği Geliştirme Çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (51), 449-478.

- Çeliker Deniz, H. ve Balım, A.G. (2012). Bilimsel Yaratıcılık Ölçeğinin Türkçeye Uyarlama Süreci ve Değerlendirme Ölçütleri. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(2), 1-21.
- Çetin, P.S., Kutluca, A.Y. ve Kaya, E. (2013). Öğrencilerin Argümantasyon Kalitelerinin İncelenmesi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 2(1), 56-66.
- Demiral, Ü. (2017). Fen Eğitiminde Argümantasyon Uygulamaları. Demirci Güler, M.P. (Ed.), *Fen Bilimleri Öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Demirbağ, M., ve Günel, M. (2014). Argümantasyon Tabanlı Fen Eğitimi Sürecine Modsal Betimleme Entegrasyonunun Akademik Başarı, Argüman Kurma ve Yazma Becerilerine Etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(1), 373-392.
- Demirel, R. (2015). Katı Basıncı Konusunda Argümantasyon Etkinliğinin Uygulanması. *Journal of Inquiry Based Activities*, 5(2), 70-90.
- Demirel, R. (2021). *Işık Konusunun Argümantasyon Destekli Tasarım Temelli Fen ve Mühendislik Uygulamaları ile Öğretiminin 7. Sınıf Öğrencilerinin 21. Yüzyıl Yaşam Becerileri ve Öğrenme Ürünlerine Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Aksaray: Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- De Sa Ibrahim, S., ve Justi, R. (2016). Teachers' Knowledge in Argumentation: Contributions From an Explicit Teaching in An Initial Teacher Education Programme. *International Journal of Science Education*, 38(12), 1996-2025.
- Driver, R., Newton, P., ve Osborne, J. (2000). Establishing The Norms of Scientific Argumentation in Classrooms. *Science Education*, 84(3), 287-312.
- Duschl, R.A. ve Osborne, J. (2002). Supporting and Promoting Argumentation Discourse in Science Education. *Studies in Science Education*, (38), 39-72.
- Easelly (t.y.). <https://www.easel.ly/> [14 Şubat 2022].
- Erduran, S., Simon, S. and Osborne, J. (2004). Tapping Into Argumentation: Developments in The Application of Toulmin's Argument Pattern for Studying Science Discourse. *Science Education*, 88(6), 915-933.
- Field, A. (2009). *Discovering Statistics Using SPSS*. London: SAGE

- Fraenkel, J. R. ve Wallen, N. E. (2006). *How to Design and Evaluate Research in Education* (6. baskı). San Francisco: Mc Graw Hill.
- Garcia R.L., Occelli, M. ve Adúriz-Bravo, A. (2021). School Scientific Argumentation Enriched by Digital Technologies: Results with Pre- and In-Service Science Teachers. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(7), 1-16.
- Gödek, Y., Polat, D. ve Kaya, V. (2018). *Fen Bilgisi Öğretiminde Kavram Yanılgıları*. Ankara: Pegem Akademi.
- Görücü, E. (2014). Altıncı, Yedinci ve Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Okuma Alışkanlıkları ile Eleştirel Düşünme Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. İstanbul: Yeditepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Güner, Ö. (2023). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin 21. Yüzyıl Yeterliliklerine, Yansıtıcı Düşünme Becerilerine ve Argümantasyon Algularına Etkisinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Güzel, B.Y., Erduran,S. ve Ardaç, D. (2009). Aday Kimya Öğretmenlerinin Kimya Derslerinde Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Tekniğini Kullanımları. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 26(2), 33-49.
- Gribbons, B. ve Herman, J. (1996). True And Quasi-Experimental Designs. *Practical Assessment, Research and Evaluation*, 5(1), 1-3.
- Grosul, M.V. (2010). *In Search of The Creative Scientific Personality*. Unpublished PhD Thesis. The United States: San Jose State University.
- Gümrah, A. (2013). *Bilimsel Tartışma Yönteminin Ortaöğretim Öğrencilerinin Kimyasal Değişimler Konusunu Anlamaları Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri Bilimsel Süreç İletişim ve Argüman Becerileri Üzerine Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi.
- Harlen, W. (2004). Evaluating Inquiry-Based Science Developments: A Paper Commisioned By The National Reasearch Council in Preparation for a Meeting On The Status of Evaluation of Inquiry-Based Science Education. *Cambridge: National Academy of Sciences. Education*, 26(1), 14-17.

- Heller, K.A. (2007). Scientific Ability and Creativity. *High Ability Studies*, 18(2), 209-234
- Herzog, M. H., Francis, G. ve Clarke, A. (2019). *Understanding Statistics and Experimental Design: How to Not Lie with Statistics*. Gewerbestrasse: Springer Nature.
- Hiğde, E., ve Aktamış, H. (2017). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Argümantasyon Temelli Fen Derslerinin İncelenmesi: Eylem Araştırması. *İlköğretim Online*, 16(1), 89-113.
- Hsu, P.S. (2021). Using Technology to Support Collaborative Argumentation in Science Classrooms. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 40(2), 103-110
- Hu, W., ve Adey, P. (2002). A Scientific Creativity Test For Secondary School Students. *International Journal of Science Education*, 24(4), 389-403.
- İlk, A. (2019). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) Yaklaşımının Fen Bilimleri Dersinde Öğrencilerin Akademik Başarısına ve Tutumuna Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Niğde: Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Iwuanyanwu, P. (2022). What Students Gain by Learning Through Argumentation. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 34(1), 97-107.
- Jaarsveld, S., Lachmann, T., ve Van Leeuwen, C. (2012). Creative Reasoning Across Developmental Levels: Convergence and Divergence in Problem Creation. *Intelligence*, 40(2), 172-188.
- Jiménez-Aleixandre, M. P., Bugallo Rodríguez, A. ve Duschl, R. A. (2000). “Doing The Lesson” or “Doing Science”: Argument in High School Genetics. *Science education*, 84(6), 757-792.
- Jiménez-Aleixandre, M. P. ve Erduran, S. (2007). Argümentationin science education: an overview (pp.3-27). https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4020-6670-2_1
- Jimenez, M. P., ve Rodriguez, A. B. (1999). *"Doing The Lesson" Or "Doing Science" Argument In High School Genetics*. Spain: Jhon Wiley & Sons.

- Johnson, R. H. (2014). *The Rise of Informal Logic: Essays on Argumentation, Critical Thinking, Reasoning and Politics*. Windsor: University of Windsor.
- Kabataş Memiş, E. (2016). İlköğretim Öğrencilerinin Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı Uygulamalarına İlişkin Görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(2), 400-418.
- Kalemkuş, J., Bayraktar, Ş. ve Çiftçi, S. (2019). Eğitimde Sosyal, Zihinsel ve Sözlü-Yazılı Bir Aktivite: Argümantasyon. *Turkish Studies*, 14(4), 2449-2467.
- Kahoot (t.y.). <https://kahoot.com/> [21 Şubat 2022].
- Kara, S., Yılmaz, S. ve Kınır, S. (2020). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının İlkokul Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Argümantasyon Kalite Düzeylerine Etkisi. *Kastamonu Education Journal*, 28(3), 1253-1267.
- Karadağ, A. ve Uzun, E. (2022). An Analysis of Science Teachers' Views on Argumentation-Based Science Learning and the Activities They Have Prepared. *Shanlax International Journal of Education*, 11(1), 170-186.
- Karacalı, K. (2022). Fen laboratuvarında kullanılan argümantasyon odaklı öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına, sorgulayıcı öğrenme becerilerine ve yaratıcılıklarına etkisi.
- Karaman, S., Yıldırım, S. ve Kaban, A.(2008). Öğrenme 2.0 Yaygınlaşıyor: Web 2.0 Uygulamalarının Eğitimde Kullanımına İlişkin Araştırmalar ve Sonuçları. *inet-tr'08- XIII. Türkiye 'de İnternet Konferansı Bildirileri 22-23 Aralık 2008 Orta Doğu Teknik Üniversitesi*, Ankara.
- Karakuş, M. ve Yalçın, O. (2016). Fen Eğitiminde Argümantasyon Temelli Öğrenmenin Akademik Başarıya ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(4), 1-20.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Nobel Yayınevi.
- Kaya, O.N. ve Kılıç, Z. (2008). Etkin Bir Fen Öğretimi İçin Tartışmacı Söylev. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(3), 89-100.
- Kazancı, A. ve Dönmez, F. (2013). *Okul 2.0 Eğitimde Sosyal Medya ve Mobil Uygulamalar*. Ankara: Anı Yayıncılık

- Kelly, G. J. ve Takao, A. (2002). Epistemic Levels in Argument: An Analysis of University Oceanography Students' Use of Evidence in Writing. *Science Education*, 86(3), 314-342.
- Keys, C. W., Hand, B., Prain, V. ve Collins, S. (1999). Using The Science Writing Heuristic as a Tool For Learning From Laboratory Investigations in Secondary Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(10), 1065-1084.
- Klahr, D. (2000). *Exploring Science: The Cognition and Development of Discovery Processes*. Cambridge: The MIT Press.
- Klahr, D., ve Dunbar, K. (1987). Dual Space Search During Scientific Reasoning. *Cognitive Science*, (12), 1-48.
- Korucu, A. T. ve Sezer, C. (2016). Web 2.0 Teknolojilerinin Kullanma Sıklığının Ders Başarısı Üzerindeki Etkisine Yönelik Öğretmen Görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 379- 394.
- Köse, Ö. Ö. (2019). *Teknoloji Destekli Argümantasyon Uygulamalarının 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına, Kavramsal Anlamalarına ve Tutumlarına Etkisi: Kuvvet ve Enerji*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Köse, Ö. Ö., Bayram, H., ve Benzer, E. (2021). WEB 2.0 Destekli Argümantasyon Uygulamalarının Ortaokul Öğrencilerinin Kuvvet ve Enerji Konusundaki Başarılarına, Tartışmacı Tutumlarına ve Teknoloji Tutumlarına Etkisi. *Erciyes Journal of Education*, 5(2), 179-207.
- Köseoğlu F., Tümay H. ve Budak E. (2008). Bilimin Doğası Hakkında Paradigma Değişimleri ve Öğretimi ile İlgili Yeni Anlayışlar. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 221-237.
- Kurt, İ. (2022). *Web 2.0 Araçlarıyla Desteklenmiş Argümantasyon Tabanlı Öğretimin 8. Sınıf Öğrencilerinin Asit Baz Konusundaki Başarılarına, Argümantasyon Becerilerine ve Dijital Teknolojiye Yönelik Tutumlarına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kutluer, M. (2020). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının 8. Sınıf Öğrencilerinde Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları Konusundaki Başarılarına ve Argümantasyon Seviyelerine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Küçüköner, Y. (2018). *Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metinlerinin ve Bu Metinlere Dayalı Animasyonların 7. Sınıf Öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket Konularını Anlamalarına Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Lawson, A. (2003). The Nature and Development of Hypothetico-Predictive Argumentation With Implications for Science Teaching. *International Journal of Science Education*, 25(11), 1387-1408.
- Liang, J. C. (2002). *Exploring Scientific Creativity of Eleventh Grade Students in Taiwan*. Unpublished PhD Thesis. Austin: The University of Texas.
- Lin, C., Hu, W., Adey, P. ve Shen, J. (2003). The Influence of Case On Scientific Creativity. *Research in Science Education*, 33(2), 143-162.
- Makar, K., Bakker, A. ve Ben-Zvi, D. (2015). Scaffolding Norms of Argumentation-Based Inquiry in a Primary Mathematics Classroom. *ZDM Mathematics Education*, 47(7), 1107-1120.
- Manz, E. (2015). Representing Student Argumentation as Functionally Emergent From Scientific Activity. *Review of Educational Research*, 85(4), 553-590.
- Martinez, M. V. ve Pedemonte, B. (2014). Relationship Between Inductive Arithmetic Argumentation and Deductive Algebraic Proof. *Educational studies in mathematics*, 86(1), 125-149.
- Mason, L., and Boscolo, P. (2000). Writing and Conceptual Change. What Changes?. *Instructional Science*, 28(3), 199-226.
- Mcneill, K. L., Lizotte, D. J., Krajcik, J. and Marx, R. W. (2006). Supporting Students' Construction of Scientific Explanations by Fading Scaffolds in Instructional Materials. *The Journal of The Learning Sciences*, 15(2), 153-191.
- Meador, K. S. (2003). Thinking Creatively About Science Suggestions For Primary Teachers. *Gifted Child Today*, 26(1), 25-29.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2013). *İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.

- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Mohamed A. (2006). *Investigating The Scientific Creativity of Fifth-Grade Students*. Unpublished PhD Thesis. USA: The University of Arizona.
- Namdar, B., ve Demir, A. (2016). Örümcek Mi Böcek Mi? 5. Sınıf Öğrencileri İçin Argümantasyon Tabanlı Sınıflandırma Etkinliği. *Journal of Inquiry Based Activities*, 6(1), 1-9.
- Namdar, B., ve Salih, E. (2017). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknoloji Destekli Argümantasyona Yönelik Görüşleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(3), 1384-1410.
- Naylor, S., Keogh, B. and Downing, B. (2007). Argumentation and Primary Science. *Research in Science Education*, 37(1), 17-39.
- Nielsen, J. A. (2013). Dialectical Features of Students' Argumentation: A Critical Review of Argumentation Studies in Science Education. *Research in Science Education*, (43), 371-393.
- O'Reilly, K. (2007). Intra-European Migration And The Mobility—Enclosure Dialectic. *Sociology*, 41(2), 277-293.
- Osborne, J., Erduran, S. ve Simon, S. (2004). Enhancing The Quality of Argumentation in School Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020.
- Önder, C. (2022). *Argümantasyon Tekniklerinden Deney Tasarlama ve TGA ile İşlenen Fen Derslerinin Öğrencilerin Argümantasyon Becerilerine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Özmen, H., ve Karamustafaoğlu, O. (2019). *Eğitimde Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Öztürk, A. (2013). *Sosyo-Bilimsel Konularla Argümantasyon Becerisi ve İnsan Haklarına Karşı Tutum Geliştirmeye Yönelik Bir Eylem Araştırması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Adana: Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Peker, D. (2017). Bilimsel Açıklamalar ve Argümanlar. Taşkın Ö. (Ed.), *Fen Eğitiminde Güncel Konular*. Ankara: Pegem Akademi.

- Ping, I.L.L, Halim, L. ve Osman K. (2020). Explicit Teaching of Scientific Argumentation as an Approach in Developing Argumentation Skills, Science Process Skills and Biology Understanding. *Journal of Baltic Science Education*, 19(2), 276-288.
- Powtoon (t.y.). <https://www.powtoon.com/> [14 Şubat 2022].
- Puzzlemaker (t.y.). <https://puzzlemaker.discoveryeducation.com/> [14 Şubat 2022].
- Rawat, T. C. (2010). A Study to Examine Fluency Component of Scientific Creative Talent Of Elementary Stage Students of Himachal Pradesh With Respect to Area, Type of School And Gender. *International Transactions in Humanities and Social Sciences*, 2(2), 152- 161.
- Sadler, T. D. ve Fowler, S. R. (2006). A Threshold Model of Content Knowledge Transfer for Socioscientific Argumentation. *Science Education*, 90(6), 986-1004.
- Sak, U., ve Ayas M. B. (2013). Creative Scientific Ability Test (C-SAT): A New Measure of Scientific Creativity. *Psychological Test and Assessment Modeling*, 55(3), 315-328.
- Sampson, V. ve Blanchard, M.R. (2012). Science Teachers and Scientific Argumentation: Trends in Views and Practice. *Journal of Research In Science Teaching*, 49(9), 1122-1148.
- Samuels, K. ve Seymour, R. (2015). The Middle School Curriculum: Engineering Anyone? *Technology and Engineering Teacher*, 74(6), 8-12.
- Sandoval, W. A. (2003). Conceptual and Epistemic Aspects of Students' Scientific Explanations. *The Journal of the Learning Sciences*, 12(1), 5-51.
- Sarioğlan, A. B., ve Ürek, H. (2022). Öğretmen Adaylarının Pandemi Sürecinde Ortaya Çıkan Kavramlarla İlgili Argümanları ile Bilimin Doğasına Yönelik İnanışlarının ve Eleştirel Düşünme Standartlarının İncelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13(Özel Sayı 1), 225-250.
- Schwarz, B. B., Neuman, Y., Gil, J. ve Ilya, M. (2003). Construction of Collective and Individual Knowledge in Argumentative Activity. *The Journal of The Learning Sciences*, 12(2), 219-256.

- Simon, H. A. (1977). *Models of Discovery: And Other Topics in the Methods of Science*.
Dortrecht: Reidel Publishing Company.
- Simon, S., Erduran, S., Osborne, J. (2006). Learning to Teach Argumentation: Research and Development in The Science Classroom. *International Journal of Science Education*, 28(2), 235-260.
- Sucu, H. (2022). *Teknoloji Destekli Bir Öğrenme Ortamında Ortaokul Öğrencilerinin Argüman Yapılarının Toulmin Modeline Göre İncelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Sönmez, V. (1993). *Yaratıcı Okul, Öğretmen, Öğrenci, Yaratıcılık ve Eğitim*. Ankara: Türk Eğitim Derneği Yayını.
- Storyboardthat (t.y.). <https://www.storyboardthat.com/> [21 Şubat 2022].
- Tabachnick, B. G. ve Fidell, L. S. (2012). *Using Multivariate Statistics*. (6th Edition). New York: Pearson.
- Telenius, M., Yli-Panula, E., Vesterinen, V.M. ve Vauras, M. (2020). Argumentation Within Upper Secondary School Student Groups During Virtual Science Learning: Quality and Quantity of Spoken Argumentation. *Education Sciences*, 10(12), 393-412.
- Thinglink (t.y.). <https://www.thinglink.com/> [14 Şubat 2022].
- Tippett, C. (2009). Argumentation: The Language of Science. *Journal of Elementary Science Education*, 21(1), 17-25.
- Tola, Z. (2016). *Argümantasyon Öğretiminin Ortaokul 6. Sınıf Öğrencilerinin Madde ve Isı Ünitesine Yönelik Kavramsal Anlama, Bilimsel Düşünme ve Bilimin Doğası Anlayışları Üzerine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Toonytool (t.y.). <https://www.toonytool.com/> [28 Şubat 2022].
- Topçu, M. S. (2010). Development of Attitudes Towards Socioscientific Issues Scale For Undergraduate Students. *Evaluation & Research in Education*, 23(1), 51-67.
- Toulmin, S. E. (2003). *The Uses of Argument*. England: Cambridge University Press.

- Tuğba, Y. (2019). *Argümantasyon Tabanlı Öğretimin 7. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri ve Argümantasyon Becerileri Üzerine Etkisi*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Türk Dil Kurumu (2018). *Türkçe sözlük*. <http://sozluk.gov.tr/> adresinden erişilmiştir.
- Uluay, G. ve Aydın, A. (2018). Yedinci Sınıf Öğrencilerine Kuvvet ve Hareket Ünitesinin Öğretilmesinde Argümantasyon Odaklı Öğrenme Sürecinin Akademik Başarıya Etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), 1779-1799.
- Üzelgün, M. A., Küçükural, Ö. ve Oruç, R. (2020). Argüman Analizinde Dört Yaklaşım: Toulmin Modeli, Pragma-Diyalektik, Politik Söylem Analizi ve Argüman Kaynakları Modelinin Bir Karşılaştırması. *Connectist: Istanbul University Journal of Communication Sciences*, (59), 265-297.
- Van Eeremen, F.H., Grootendorst, R. ve Henkemans, A.F.S. (1996). *Fundamentals of Argumentation Theory: A Handbook of Historical Backgrounds and Contemporary Developments*. Mahwah: Erlbaum.
- Van Eemeren, F.H., Grootendorst, R., Johnson, R.H., Plantin, C. and Willard, C.A. (2013). *Fundamentals of Argumentation Theory: A Handbook of Historical Backgrounds And Contemporary Developments*. New York: Routledge.
- Von Aufschnaiter, C., Erduran, S., Osborne, J., ve Simon, S. (2008). Arguing to Learn and Learning to Argue: Case Studies of How Students' Argumentation Relates to Their Scientific Knowledge. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 45(1), 101-131.
- Walton, D. (2001). Abductive, Presumptive and Plausible Arguments. *Informal Logic*, 21(2), 141-169.
- Walton, D. (2006). *Fundamentals of Critical Argumentation*. New York: Cambridge University Press.
- Wordwall (t.y.). <https://wordwall.net/tr> [14 Şubat 2022].
- Yalçınkaya, I. (2018). *Altıncı Sınıf Seviyesinde Argümantasyon Odaklı Etkinliklerle Dolaşım Sistemi Konusunun Öğretiminin Akademik Başarıya, Kavramsal*

Anlamaya ve Argümantasyon Seviyelerine Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Denizli: Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Yerrick, R. K. (2000). Lower Track Science Students' Argumentation and Open Inquiry Instruction. *Journal of Research In Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 37(8), 807-838.

Yeşildağ Hasançebi, F. ve Günel, M. (2013). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Dezavantajlı Öğrencilerin Fen Bilgisi Başarılarına Etkisi. *İlköğretim Online*, 12(4), 1056-1073.

Yıldırım, C. (2012). Bilimsel Süreç Becerileri Etkinliklerinin İlköğretim 7.Sınıf Öğrencilerinin Yansıtıcı Düşüncelerine Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Denizli: Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Yılmaz, M. (2007). Sınıf Öğretmeni Yetiştirmede Teknoloji Eğitimi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (27), 155-167.

Yurtyapan, E., ve Sarıoğlan, A. B. (2020). Hayvanların Sınıflandırılması Konusunun Öğretiminde Argümantasyon Tabanlı Etkinlik Kullanımının Ortaokul Öğrencilerinin Argümantasyon Becerilerine Etkisi. *2.Uluslararası Bilim, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Konferansı*.

Zohar, A., and Nemet, F. (2002). Fostering Students' Knowledge and Argumentation Skills Through Dilemmas in Human Genetics. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 39(1), 35-62.



EKLER

EKLER

Ek A. Veli Onam Formu

VELİ ONAM FORMU

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, “Teknoloji Destekli Argümantasyon Yönteminin Ortaokul Öğrencilerinin Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesindeki Kavramsal Anlama Düzeylerine, Yaratıcılıklarına ve Argümantasyon Becerilerine Etkisi” adıyla, 10.01.2022 / 07.03.2022 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Bu çalışmada teknoloji destekli argümantasyon yönteminin destek-hareket sistemi ve sindirim sistemi konularına ilişkin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin yaratıcılıklarına, argümantasyon becerilerine ve kavramsal anlama düzeylerine etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Rabia YENİGÜN

İletişim bilgileri :

***Velisi bulunduğum sınıfı numaralı öğrencisi
.....'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin
veriyorum. (Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).***

..../..../2021

İmza:

Telefon Numarası:

Veli Adı-Soyadı:

Ek B. Etik Kurul İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 01.12.2022-E.204041



T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Rektörlük

Sayı :E-19928322-302.08.01-204041
Konu :Etik Kurul Onayı

01.12.2022

NECATİBEY EĞİTİM FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

İlgi : 02.11.2022 tarihli ve 52899066/302.08.01/194787 sayılı yazı.

Necatibey Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç.Dr.Ayberk BOSTAN SARIOĞLAN'ın "Teknoloji Destekli Argümantasyon Yönteminin Ortaokul Öğrencilerinin Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesindeki Kavramsal Anlama Düzeylerine, Yaratıcılıklarına ve Argümantasyon Becerilerine Etkisi" isimli çalışması için etik kurul onayı isteği ile ilgili Fen ve Mühendislik Bilimleri Etik Komisyonu'nun 15.11.2022 tarih ve 2022/5 sayılı toplantısında alınan karar gereği düzenlenen onay belgesi ekte gönderilmiştir.

Gereğini ve bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. İbrahim TÜRKMEN
Rektör Yardımcısı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BSPK7F44HE Pın Kodu :00022

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/balik-esir-universitesi-ebys>

Adres Balıkesir Üniversitesi Rektörlük Çağış Yerleşkesi 10145 Balıkesir
Telefon 2666121400 Faks 2666121412
Web <http://www.balikesir.edu.tr>
E-posta Adresi balikesir@balikesir.edu.tr

Bilgi için : Seda Özbay
Unvanı: Bilgisayar İşlemeni
Tel No: 2666121418



T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN VE MÜHENDİSLİK BİLİMLERİ ETİK KOMİSYONU
ONAY BELGESİ

Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç.Dr.Ayberk BOSTAN SARIOĞLAN ile Rabia YENİGÜN'ün, "Teknoloji Destekli Argümantasyon Yönteminin Ortaokul Öğrencilerinin Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesindeki Kavramsal Anlama Düzeylerine, Yaratıcılıklarına ve Argümantasyon Becerilerine Etkisi" isimli çalışması için etik kurul onay belgesi isteği komisyonumuzca değerlendirilmiş ve etik açıdan uygun bulunmuştur. 15.11.2022

Komisyon Başkanı
Prof. Dr. İbrahim TÜRKMEN

Prof. Dr. Hakan KÖÇKAR
Üye

Prof. Dr. Zafer ASLAN
Üye

Prof. Dr. Ayşe GÜR
Üye

Prof. Dr. Musa KARAMAN
Üye

Ek C. Başarı Testi Kullanma İzni

Gönderen: sevilay KARAMUSTAFAOĞLU
Gönderildi: 26 Temmuz 2022 Salı 21:29
Kime: rabia şen
Konu: Re: BAŞARI ÖLÇEĞİ İZİN FORMU

Merhaba Rabia,
Testi ölçme aracı olarak çalışmanızda kullanabilirsiniz. İyi çalışmalar dilerim.

iPhone'umdan gönderildi

rabia şen şunları yazdı (26 Tem 2022 13:12):

Sevilay Hocam iyi günler, hocam danışmanı olduğunuz Ahmet BOLAT Hocam ile makalenizdeki "Vücudumuzdaki Sistemler" Ünitesi Başarı Testi için sizinle irtibata geçtim. Ben Balıkesir Üniversitesinde yüksek lisans öğrencisi Rabia YENİGÜN , " Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesinde Teknoloji Destekli Argümantasyon Yönteminin Ortaokul Öğrencilerinin Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesindeki Kavramsal Anlama Düzeylerine, Yaratıcılıklarına ve Argümantasyon Becerilerine Etkisi adlı yüksek lisans tez konumun çalışmasında , "Vücudumuzdaki Sistemler" Ünitesi Başarı Testi Geliştirme: Geçerlik ve Güvenirlik adlı makalenizde kullandığınız ölçeği SİZE ATIFTA BULUNARAK KULLANMAMA İZİN VERİR MİSİNİZ?Teşekkür ederim.

Ek Ç. Bilimsel Yaratıcılık Testi İzni

Gönderen: Huriye Deniz Çeliker
Gönderildi: 16 Ağustos 2022 Salı 09:59
Kime: rabia şen
Konu: Re: YARATICILIK ÖLÇEĞİ İZİN BELGESİ

Rabia hocam, elbette kullanabilirsiniz ölçeği. İyi çalışmalar diliyorum.

Doç. Dr. Huriye DENİŞ ÇELİKER
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı
Burdur
Tel: 0312 222 22 22

rabia şen şunları yazdı (16 Ağu 2022 12:23):

Sayın Hocam,
Balıkesir Necatibey Eğitim Fakültesi Fen Eğitimi bölümünde yüksek lisans öğrencisiyim. Geçerlik ve Güvenirlik çalışmasını yaptığınız Bilimsel Yaratıcılık Testine tezim için ihtiyaç duymaktayım. İzniniz olursa tezimde kullanmak istiyorum.
Şimdiden teşekkür ederim.
Saygılar

Ek D. Günlük Ders Planları

TEKNOLOJİ DESTEKLİ ARGÜMANTASYON TEMELLİ DERS PLANI-1 DESTEK ve HAREKET SİSTEMİ

SINIF SEVİYESİ	6.sınıf
ÜNİTE KAZANIMI	F.6.2.1.1. Destek ve hareket sistemine ait yapıları örneklerle açıklar.
ETKİNLİK İÇİN ÖNERİLEN SÜRE	4 ders saati(40' + 40' + 40' + 40')
KULLANILAN TEKNOLOJİLER VE TEKNİKLER	Soru Sorma Powtoon Thinglink Easelly Wordwall Puzzlemaker Araştırmayı planlama ve gerçekleştirme Veri analizi yapma ve sonuçları yorumlama Kanıtla dayalı olarak bilimsel argümantasyon sürecine katılma Bilgiye ulaşma, ölçme-değerlendirme ve bilgiyi paylaşma
ARGÜMANTASYON KAZANIMI ÖĞRENCİLER BU ETKİNLİK İLE	Öğrenciler ürettikleri iddiaları gerekçe sunarak, kanıtlar ile destekler. Doğru bilgiye kanıtlara dayalı ulaşır ve ön yargılardan uzak karar verebilirler. İddialarını verilere dayalı gerekçelerle güçlendirerek karşı taraftaki bireylere kabul ettirmeye çalışırlar. Karşıt iddiaları zayıflatmaya çalışırlar. İddia, veri, gerekçe, niteleyici, destekleyici, ve çürütücü(karşıt iddia) geliştirirler.

UYGULAMA SÜRECİ

Özet

Öğrencilere bilimsel bir argümanın aşamaları açıklanır.

Amaç

Uygulamadan önce öğrencilere bilimsel argümantasyon yöntemi ile eğitici bir etkinlik düzenlenir. Etkinlikle öğrencilerin bilimsel tartışma yapabilme ile argüman üretebilmelerini öğrenmeleri sağlanacaktır.

Anahtar Kavramlar/ Görevler

- Bir argümanın üç adet temel bileşenini oluşturma; İddia, veri, gerekçe.
- Kanıtları değerlendirme.
- Argümanı değerlendirme, zıt argüman üretme.
- Karşıt argümanların hem zayıf hem güçlü yönlerinin değerlendirilmesi.

Malzemeler

- Öğrenciler için hazırlanan çalışma yaprakları
- Grup öğrencilerine yönelik easelly uygulaması ile hazırlanan infografik kanıt kartları

Araştırma Sorusu: Destek ve hareket sistemini oluşturan yapı ve organlar nelerdir?

DERSİN İŞLENİŞİ

Problem Durumu: Öğrencilere powtoon uygulamasında hazırlanan animasyon gösterilir. Öğrencilere; İskelet sistemimiz olmasaydı ne olurdu? Sorusu sorularak öğrenciler düşünmeye sevk edilir.

Bu basamakta bir sorun ortaya konulmakta ve soruna yönelik soru belirlenmelidir. Daha sonra ise öğrencilerin araştırmalarına başlamaları sağlanmaktadır. Bu amaçla açık uçlu

sorulardan, gözlem sonuçlarından faydalanılabilmektedir.

Ön Bilgileri Açığa Çıkarma: Araştırmanın bu basamağında öğrenciler mevcut bilgilerine dayalı olarak araştırmanın olası çözümlerine yönelik thinglinkte hazırlanan iskelet modeli ile içimizde neler olduğunu belirlemeye çalışırlar. Araştırmanın amacına uygun olarak öğrencilere iskelet modeli parçaları kukla yapımı istenir. Beyin fırtınası ve ekstra sorular ile tartışma ortamı oluşturulmaya çalışılmıştır.

Argüman Oluşturma: Öğrencilere powtoon uygulamasında hazırlanan animasyon izletilir. Daha sonra öğrencilerden animasyonu bireysel olarak inceleyerek kendi iddia ve gerekçelerini belirlemeleri istenir.

Öğrenciler dörter kişilik gruplara ayrılır. Grup halinde animasyonu tartışarak, ortak bir iddia ve gerekçe üretirler.

Gruplara easelly kanıtları değerlendirme çalışma yaprakları dağıtılır. Öğrencilerin çalışma yapraklarını doldurmaları istenir.

Açıklama: Öğretmen tarafından konunun pekiştirilmesi amacıyla hazırlanan destek ve hareket sistemi ile ilgili çalışma yaprakları öğrencilere dağıtılır. Çalışma yapraklarındaki kanıtları değerlendirme etkinlikleri cevaplandırılır. Öğrencilere dağıtılan çalışma kağıdındaki sorulara kanıtlara dayalı olarak düşüncelerini, gözlemlerini ve açıklamalarını kısmını yazmaları istenir.

Değerlendirme: Öğrenciler dersin özetlenmesine ilişkin bilgilere ve değerlendirme etkinliğine yönelik wordwall aracılığıyla hazırlanan online oyunları oynamalarına ve puzzlemaker aracılığıyla hazırlanan bulmaca etkinliklerini yapmaları sağlanmıştır. Öğrencilerden bu süreçte elde ettikleri bilgileri sözlü sunum şeklinde öğretmenleriyle ve akranlarıyla paylaşmaları istenmektedir.

Dersin İşleniş Aşamaları

1. Öğrencilere Powtoon'da hazırlanan problem durumu ile karşılaşırlar.
2. Thinglinkte hazırlanan iskelet modeli ile içimizde neler olduğunu keşfetmeye çalışırlar.
3. İskelet modeli parçalarını birleştirerek iskelet kuklası yapılırlar.
4. Öğrencilere powtoon uygulaması ile hazırlanan animasyon izletilir.
5. Öğrencilere hazırlanan çalışma kağıtları verilir.
6. Öğrencilerden önce animasyonu bireysel olarak inceleyerek, kendi iddia ve gerekçelerini üretmeleri istenir.

7.Öğrenciler dörter kişilik gruplara ayrılır. Gruplar halinde animasyonu tartışır ve sonrasında ortak bir iddia ve gerekçe belirler.

8.Gruplar belirledikleri iddialarını diğer gruptaki arkadaşlarıyla paylaşırlar. Gruplar kendi iddialarına gerekçe sunarak tartışır.

9.Öğrencilerle birlikte etkileşimli tahtada Wordwall aracılığıyla hazırlanan destek ve hareket sistemine ait yapı ve organlar oyunu oynatılır.

10. Konunun değerlendirilmesi için Puzzlemaker uygulamasında yer alan bulmaca etkinlikleri yapılır.



TEKNOLOJİ DESTEKLİ ARGÜMANTASYON TEMELLİ DERS PLANI-2
SİNDİRİM SİSTEMİ

SINIF SEVİYESİ	6.sınıf
ÜNİTE KAZANIMI	F.6.2.2.1. Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini modeller kullanarak açıklar. F.6.2.2.2. Besinlerin kana geçebilmesi için fiziksel (mekanik) ve kimyasal sindirime uğraması gerektiği çıkarımını yapar
ETKİNLİK İÇİN ÖNERİLEN SÜRE	4 ders saati (40' + 40' + 40' + 40')
KULLANILAN TEKNOLOJİLER VE TEKNİKLER	Soru sorma Storyboardthat Thinglink Powtoon Kahoot Wordwall Puzzlemaker Araştırma yapma, planlama ve gerçekleştirme Veri analizi yaparak sonuçları yorumlama Kanıtla dayanarak bilimsel argümantasyon sürecine katılma Bilgiye ulaşma, ölçme-değerlendirme ve bilgiyi paylaşma

<p>ARGÜMANTASYON</p> <p>KAZANIMI</p> <p>ÖĞRENCİLER BU ETKİNLİK İLE</p>	<p>Öğrenciler ürettikleri iddiaları gerekçe sunarak, kanıtlar ile destekler.</p> <p>Doğru bilgiye kanıtlara dayalı ulaşırlar ve ön yargılardan uzak karar verebilirler.</p> <p>İddialarını verilere dayalı gerekçelerle güçlendirerek karşı taraftaki bireylere kabul ettirmeye çalışırlar.</p> <p>Karşıt iddiaları zayıflatmaya çalışırlar.</p> <p>İddia, veri, gerekçe, niteleyici, destekleyici ve çürütücü (karşıt iddia) geliştirirler.</p>
<p>UYGULAMA SÜRECİ</p> <p>Öğrencilere bilimsel argümanın aşamaları verilir.</p>	

Amaç

Uygulamaya başlamadan önce öğrencilere bilimsel argümantasyon sürecine yönelik bir eğitici etkinlik örneği yaptırılır. Etkinlikle öğrencilerin bilimsel olarak tartışma yapabilme, argüman üretmeyi öğrenmeleri sağlanacaktır.

Anahtar Kavramlar/ Görevler

- Argümana ait üç adet temel bileşeni belirleme; İddia, veri, gerekçe.
- Kanıtları değerlendirme.
- Argümanı değerlendirebilme, zıt argüman üretme.
- Karşıt argümanların zayıf ve güçlü taraflarının değerlendirilmesi.

Malzemeler

- Web 2.0 araçları hazırlanan animasyon, video, görsel ve ölçme değerlendirme araçları
- Uygulamaya yönelik hazırlanan çalışma yaprakları
- Grup öğrencilerine yönelik kanıt kartları

Araştırma Sorusu: Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organlar nelerdir?

Problem Durumu: Öğrencilere storyboardthat uygulaması ile hazırlanan hikâye gösterilir.

Fla Melda ve Ahmet büyükannenin evinde va-cıvan üç kuzendir. Bir erin büyükannenin evinde akşam voneği verlerken vedikleri tüm besinlerin vücudlarında parçalandığını fark ederler. Ardından büyükanne der ki: "Aaaa ne kadar tatlı! ne kadar çok yemek yerseniz yayın tüm besinler vücudunuzla narçalanıyor! Sizce vedikleriniz tüm besinler vücudunuzda aynı yollardan geçerek mi sindirilir?" Bunun üzerine konuşmaya başlarlar.

Büyükannenizin tüm besinler vücudunuzda aynı yolla geçerek parçalanır. Besinler vücudunuzda ağız yutak, yemekborusu, mide, midede çürük kalınbağırsak ve anus yoluyla sindirimin tamamlanır.

Hayat büyükanne besinler farklı yollarla için vücudunuzda besinlerin sindiriminin izlediği yolları düşünün.

Hayat! Bizim de yolları düşününüz. Besinlerin farklı aynı yolla geçerek sindiriminin izlediği yolları düşününüz. Aynı diğer organlarda sindirimin gerçekleşir.

SEN HANGİSİ GİBİ DÜŞÜNÜYORSUN?

Ela'ya katılıyorum. Çünkü

Ela'ya katılmıyorum. Çünkü

Melda'ya katılıyorum. Çünkü

Melda'ya katılmıyorum. Çünkü

Ahmet'e katılıyorum. Çünkü

Ahmet'e katılmıyorum. Çünkü

Yeni pencerede aç

Create your own at Storyboard That

Öğrencilere; sizce vücudumuza giren besinler aynı yollardan geçerek mi sindirilir? Sorusu yöneltilerek öğrenciler düşünmeye sevk edilir.

Daha sonra öğrencilere kavram karikatürü gösterilir. Sen hangisi gibi düşünüyorsun sorusu sorulur?

Bu basamakta bir sorun ortaya konulmakta ve bu soruna yönelik sorularla öğrencilerin araştırmaları sağlanmaktadır. Bu amaçla açık uçlu sorulardan, hikâye, kavram karikatürlerinden elde edilen gözlem sonuçlarından yararlanılabilmektedir.

Ön Bilgileri Açığa Çıkarma: Bu basamakta öğrencilere mevcut bilgilerine dayanak araştırmanın olası çözümleri yönelik thinglinkte hazırlanan sindirim sistemi modeli ile içimizde neler olduğu sorusu sorulur? Vücudumuzda sindirim olayında görevli organlar ve sindirim şekilleri ile öğrencilerin ön bilgileri açığa çıkarılmaya çalışılır. Araştırmanın amacına uygun olarak öğrencilere sindirim sistemi çalışma kâğıdı dağıtılır ve öğrencilerden çalışma kâğıdını doldurmaları istenir. Beyin fırtınası, ekstra sorular ile tartışma ortamı genişletilmeye çalışılmıştır.

Argüman Oluşturma: Bu aşamada öncelikle öğrencilere problem durumu basamağında gösterilen kavram karikatüründeki hangi öğrenciye katıldıkları belirlenir ve sebebi açıklanır ve öğrencilerin kendi iddia ve gerekçelerini üretmeleri sağlanır.

Daha sonra besinlerin kana geçebilmesi için fiziksel ve kimyasal sindirimi kazanımına ilişkin storyboardthat uygulaması ile hazırlanan yarışan teoriler etkinliği yaptırılır.

Create your own at Storyboard That

[Yeni pencerede aç](#)

Vücudumuza alınan besinlerin kana geçebilmesi için ne gibi değişiklikler olduğu belirlenir. Daha sonra grup olarak tartışarak iddia, veri, gerekçe ve karşıt görüşü belirlemeleri istenir. Her grup belirledikleri iddialarını kanıtlara dayalı olarak savunurlar. Karşı taraftaki bireylere kendi iddialarını kabul ettirmeye çalışırlar.

Açıklama: Öğretmen tarafından konunun pekiştirilmesi amacıyla powtoon aracında hazırlanan sindirim sistemi animasyonu öğrencilere izletilir ve ardından konu ile ilgili hangi sindirimim ve fiziksel sindirim mi kimyasal sindirim mi kanıtlarını değerlendirirler. İddiaları kanıt kullanarak kendi görüşlerini kabul ettirmeye ve karşıt görüşteki iddiaları ise çürütmeye çalışırlar. Öğrencilere yöneltilen sorulara yönelik düşünce, gözlem ve açıklamalarını yazmaları için çalışma kâğıtları öğrencilere dağıtılır ve öğrencilerden doldurması istenir.

Değerlendirme: Bu aşmada öğrenilen bilgilerin özetlenmesine yönelik ölçme ve değerlendirme etkinliğine yönelik wordwall aracılığıyla hazırlanan online oyunları oynamaları ve puzzlemaker aracılığıyla hazırlanan bulmaca etkinliklerini yapmaları sağlanmıştır. Öğrencilerin konuya ilişkin bilgileri ne kadar öğrenildiklerini belirlemek amacıyla Kahoot uygulaması hazırlanan sorular yöneltilmiş ve öğrencilere anında dönüt ve düzeltmeler yapılmıştır. Öğrencilerden bu süreçte elde ettiklerini, poster ya da sözlü sunum şeklinde öğretmenleriyle ve akranlarıyla paylaşmaları istenmektedir.

Dersin İşleniş Aşaması

1. Storyboardthat programında anlatılan hikâye örneği ile öğrenciler problem durumuyla karşılaşılırlar.
2. Sizce vücudumuza giren besinler aynı yollardan geçerek mi sindirilir? Sorusu yöneltilir.
3. Storyboardthat programında hazırlanan problem durumu kavram karikatürü ile sunulur.

4. Thinglinkte hazırlanan sindirim sistemi modeli ile “İçimizde neler var?” sorusu ile sindirimde görevli organlar ve sindirim çeşitleri ile ilgili öğrencilerin ön bilgileri açığa çıkarılmaya çalışılır.
5. Storyboardthat programında hazırlanan problem durumu kavram karikatürüne yönelik öğrenciler kendi iddia ve gerekçelerini oluştururlar.
6. Storyboardthat uygulamasında hazırlanan yarışan teoriler etkinliği ile öğrenciler grup olarak argümanlarını oluştururlar. Kanıtları değerlendirirler.
7. Öğrencilere powtoon uygulaması ile hazırlanan animasyon izletilir. Animasyonu tartışılır.
8. Öğrencilere çalışma kâğıtları dağıtılır. Düşüncelerini, gözlemlerini ifade ederler.
9. Öğrencilerle birlikte etkileşimli tahtada Wordwall aracılığıyla hazırlanan sindirim sistemine ait yapı ve organlar, kimyasal sindirim, fiziksel sindirim oyunu oynatılır.
10. Konunun değerlendirilmesi için Puzzlemaker uygulamasında yer alan bulmaca etkinlikleri yapılır.
11. Kahoot uygulamasındaki değerlendirme soruları çözülür.

TEKNOLOJİ DESTEKLİ ARGÜMANTASYON TEMELLİ DERS PLANI-3
SİNDİRİM SİSTEMİ

SINIF SEVİYESİ	6.sınıf
ÜNİTE KAZANIMI	F.6.2.2.3. Sindirime yardımcı organların görevlerini açıklar.
ETKİNLİK İÇİN ÖNERİLEN SÜRE	4 ders saati (40' + 40' + 40' + 40')
KULLANILAN TEKNOLOJİLER VE TEKNİKLER	<p>Soru sorma Toonytool Thinglink Powtoon Kahoot Wordwall Puzzlemaker</p> <p>Araştırmayı planlama ve gerçekleştirme Veri analizi yapabilme ve sonuçları yorumlama Kanıtı dayanarak bilimsel argümantasyon sürecine katılma Bilgiye ulaşma, ölçme-değerlendirme ve bilgiyi paylaşma</p>
ARGÜMANTASYON KAZANIMI ÖĞRENCİLER BU ETKİNLİK İLE	<p>Öğrenciler ürettikleri iddiaları gerekçe sunarak, kanıtlar ile destekler.</p> <p>Doğru bilgiye kanıtlara dayalı ulaşır ve ön yargılardan uzak karar verebilirler.</p> <p>İddialarını verilere dayalı gerekçelerle güçlendirerek karşı taraftaki bireylere kabul ettirmeye çalışırlar.</p> <p>Karşıt iddiaları zayıflatmaya çalışırlar.</p>

	İddia, veri, gerekçe, niteleyici, destekleyici, ve çürütücü(karşıit iddia) geliştirirler.
--	---

UYGULAMA SÜRECİ

Öğrencilere bilimsel bir argümanın aşamaları verilir.



Amaç

Uygulamaya başlamadan önce öğrencilere bilimsel argümantasyon sürecine yönelik eğitici bir etkinlik düzenlenir. Etkinlikle öğrencilerin bilimsel tartışma yapabilme, argüman üretmeyi öğrenmeleri sağlanacaktır.

Anahtar Kavramlar/ Görevler

- Argümanın üç adet temel bileşeni üretme; İddia, veri, gerekçe.
- Kanıtları değerlendirme.
- Argümanı değerlendirme, zıt argüman üretme.
- Karşıt argümanların zayıf güçlü taraflarının değerlendirilmesi.

Malzemeler

- Web 2.0 araçları hazırlanan animasyon, video, görsel ve ölçme değerlendirme araçları
- Öğrencilere konu ile ilgili hazırlanan çalışma yaprakları
- Gruplar için kanıt kartları

Araştırma Sorusu: Sindirim sistemini oluşturan yardımcı organlar nelerdir?

Sindirim sisteminde görevli yardımcı organların görevleri nelerdir?

Problem Durumu: Öğrencilere Storyboardthat uygulaması ile hazırlanan hikaye gösterilir.

Öğrencilere; “Sizce vücudumuzda gerçekleşen sindirim olayına yardımcı organ bulunur mu?” sorusu yöneltilerek öğrenciler düşünmeye sevk edilir.

Daha sonra öğrencilere Toonytool uygulaması ile hazırlanan kavram karikatürü gösterilir.

“Sen hangisi gibi düşünüyorsun?” sorusu sorulur.

Bu basamakta bir sorun ortaya konulmakta ve bu soruya yönelik oluşturulan sorularla öğrencilerin araştırmaları sağlanmaktadır. Bu amaçla açık uçlu sorulardan, hikâye, kavram karikatürlerinden elde edilen gözlem sonuçlarından yararlanılabilmektedir.

Ön Bilgileri Açığa Çıkarma: Bu bölümde ise öğrenciler mevcut bilgilerine dayanarak araştırmanın olası çözümüne yönelik thinglinkte hazırlanan sindirim sistemi modeli üzerinden “Vücudumuzda sindirim sisteminin yardımcı organları nelerdir?” sorusu sorulur ve öğrencilerin ön bilgileri öne çıkarılmaya çalışılır. Araştırmanın amacına uygun olarak öğrencilere sindirim sistemi yardımcı organları ile ilgili çalışma kâğıdı dağıtılır ve

öğrencilerden çalışma kâğıdını doldurmaları istenir. Beyin fırtınası ve ekstra sorular ile tartışma ortamı oluşturulmaya çalışılmıştır.

Argüman Oluşturma: Bu aşamada öncelikle öğrencilere problem durumu basamağında gösterilen kavram karikatüründeki hangi öğrenciye katıldıkları belirlenir ve sebebi açıklanır ve öğrencilerin kendi iddia ve gerekçelerini üretmeleri sağlanır.



Daha sonra sindirim sistemindeki yardımcı organların görevlerine ilişkin toonytool uygulamasında hazırlanan kavram karikatüründen yararlanarak “Siz hangisi gibi düşünüyorsunuz?” sorusu yöneltilir ve ardından önce bireysel olarak hangi öğrenciye katıldıkları belirlenir. Sebebi açıklanır. Bireysel olarak iddia, veri ve gerekçe üretmeleri sağlanır. Daha sonra ise öğrencilerin grup olarak tartışarak iddia, veri ve gerekçe üretmeleri desteklenir. İddialarını savunarak karşı taraftaki bireylere kabul ettirmeye çalışırlar

Açıklama: Öğretmen tarafından konunun pekiştirilmesi amacıyla powtoon aracında hazırlanan sindirim sistemi animasyonu öğrencilere izletilir ve ardından konu ile ben hangi sindirimim ve fiziksel sindirim mi kimyasal sindirim mi kanıtlarını değerlendirirler. İddiaları kanıt kullanarak kendi görüşlerini kabul ettirmeye ve karşıt görüşteki iddiaları ise çürütmeye çalışırlar. Öğrencilere yöneltilen sorulara yönelik düşünce, gözlem ve açıklamalarını yazmaları için çalışma kâğıtları öğrencilere dağıtılır ve öğrencilerden doldurması istenir.

Değerlendirme: Bu aşamada öğrenilen bilgilerin özetlenmesine yönelik ölçme ve

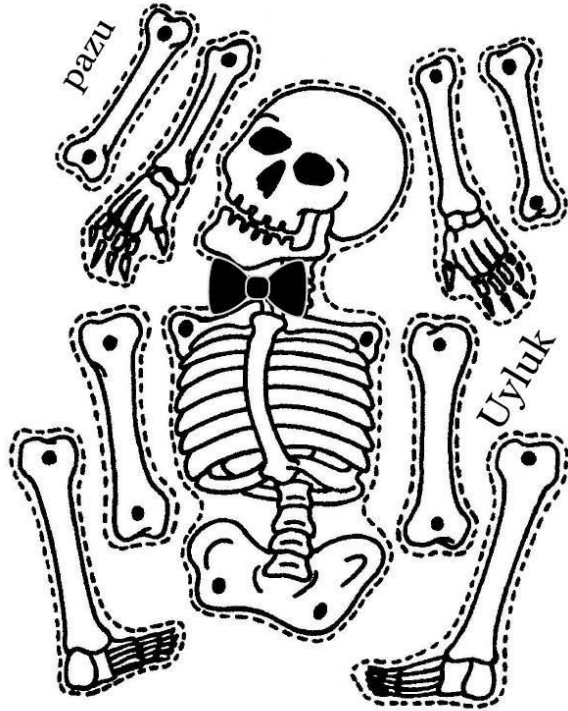
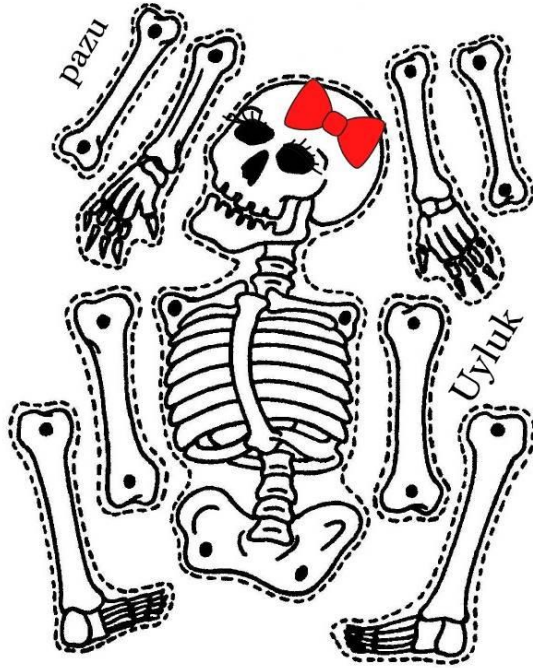
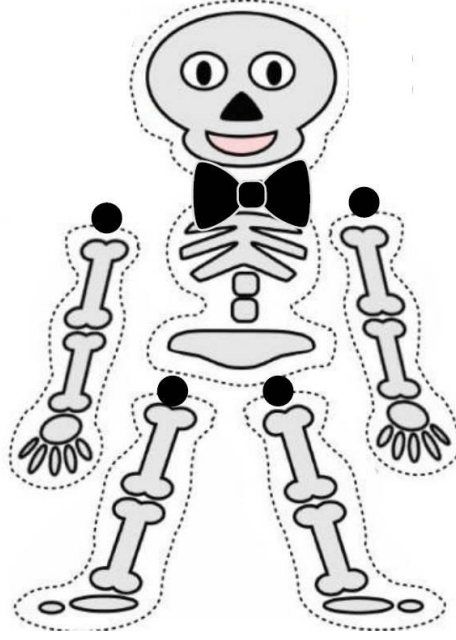
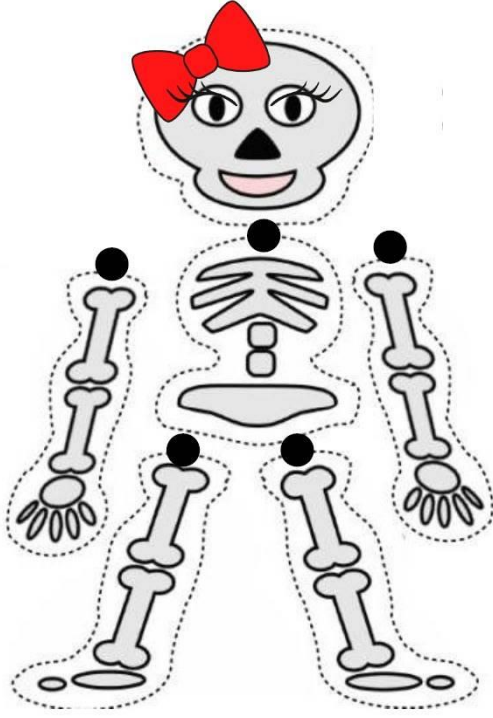
değerlendirme etkinliğine yönelik wordwall aracılığıyla hazırlanan online oyunları oynamaları ve puzzlemaker aracılığıyla hazırlanan bulmaca etkinliklerini yapmaları sağlanmıştır. Öğrencilerin konuya ilişkin bilgileri ne kadar öğrenildiklerini belirlemek amacıyla kahoot uygulamasından hazırlanan sorular ve yöneltilmiş ve öğrencilere anında gerekli dönüt ve düzeltmeler yapılmıştır. Öğrencilerden bu süreçte elde ettiklerini, poster veya sözlü sunum şeklinde öğretmenleriyle ve akranlarıyla paylaşmaları istenmektedir.

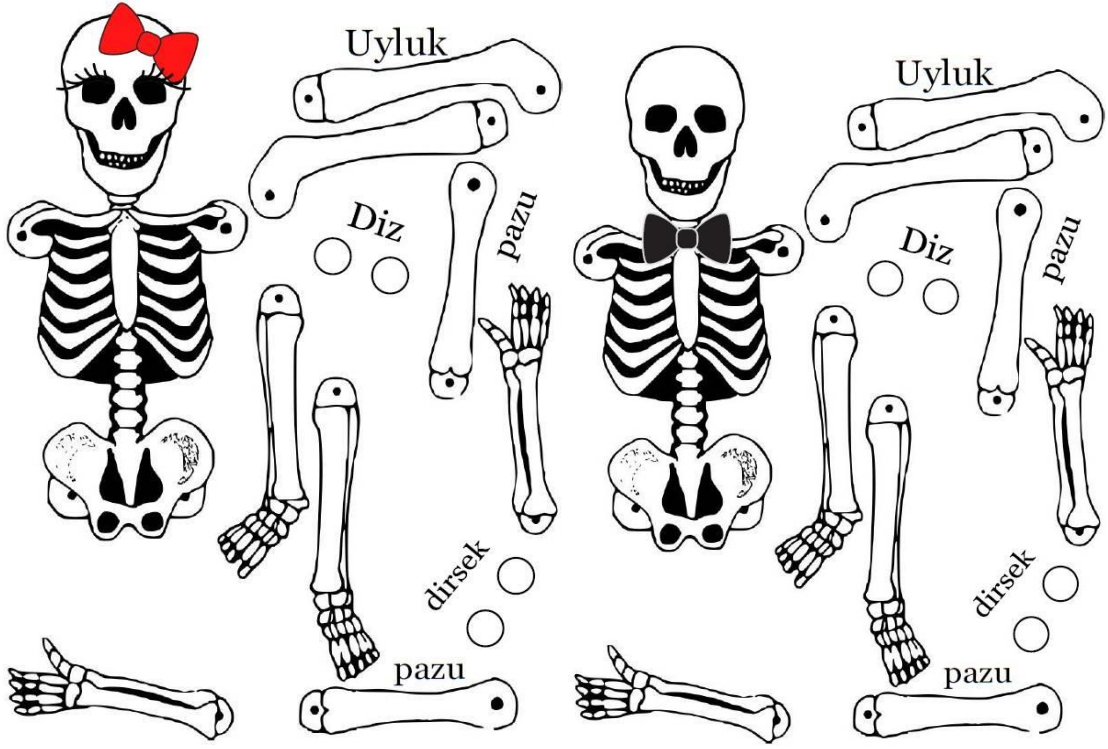
Dersin İşleniş Aşaması

1. Storyboardthat programında anlatılan hikâye örneği ile öğrenciler problem durumuyla karşılaşılır.
2. Sizce vücudumuzda gerçekleşen sindirim olayına yardımcı organ var mıdır? Sorusu yöneltilir.
3. Toonytool uygulaması ile hazırlanan kavram karikatürü gösterilir. “Sen hangisi gibi düşünüyorsun sorusu sorulur?”
4. Thinglinkte hazırlanan sindirim sistemi modeli üzerinden “Vücudumuzda sindirim görevinin yardımcı organları nelerdir?” sorusu ile sindirimde görevli yardımcı organlar ve görevleri ile ilgili öğrencilerin ön bilgileri açığa çıkarılmaya çalışılır.
5. Storyboardthat programında hazırlanan problem durumu kavram karikatürüne yönelik öğrenciler kendi iddia ve gerekçelerini oluştururlar.
6. Toonytool uygulamasında hazırlanan kavram karikatürü etkinliği ile öğrenciler önce bireysel daha sonra grup olarak argümanlarını oluştururlar. Kanıtları değerlendirirler.
7. Öğrencilere powtoon uygulaması ile hazırlanan animasyon izletilir. Animasyonu tartışılır.
8. Öğrencilere çalışma kâğıtları dağıtılır. Düşüncelerini, gözlemlerini açıklarlar.
9. Öğrencilerle birlikte etkileşimli tahtada Wordwall aracılığıyla hazırlanan sindirim sistemine ait yapı ve organlar, kimyasal sindirim, fiziksel sindirim oyunu oynatılır.
10. Konunun değerlendirilmesi için Puzzlemaker uygulamasında yer alan bulmaca etkinlikleri yapılır.
11. Kahoot uygulamasındaki değerlendirme soruları çözülür.

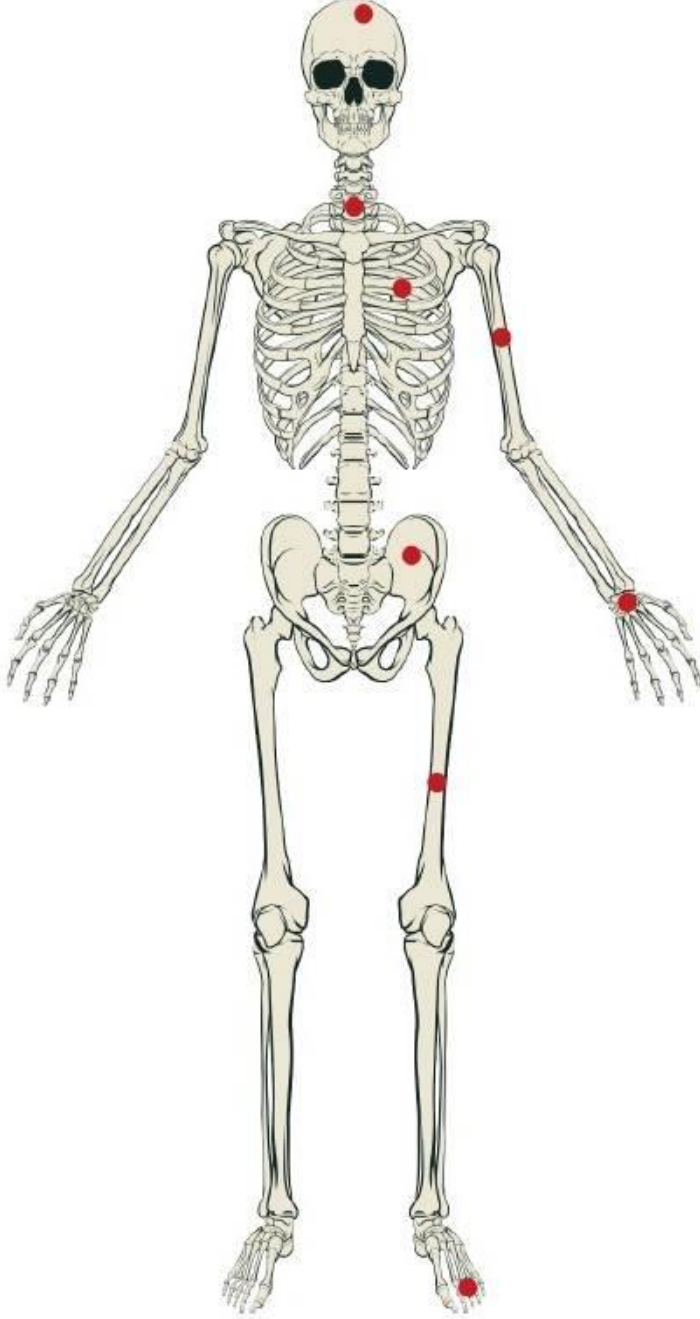
Ek E: Çalışma Kâğıtları

Ek E.1: İskelet Sistemi Kukla





Ek E.2: Kemiklerin İsimlendirilmesi Çalışma Kâğıdı



• omurga

• kaburga
• göğüs kafesi

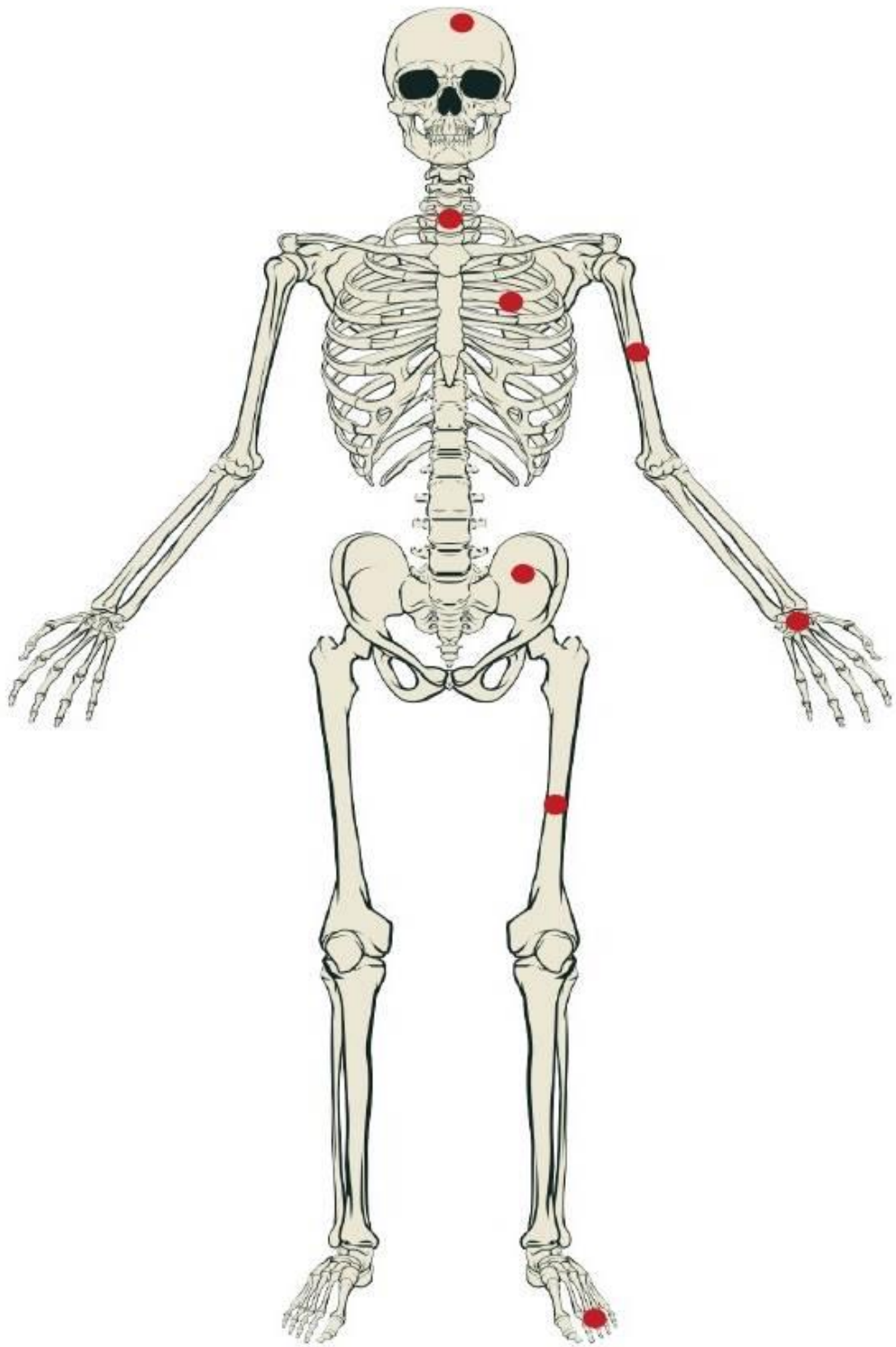
• kol kemiği

• el bilek
kemikleri

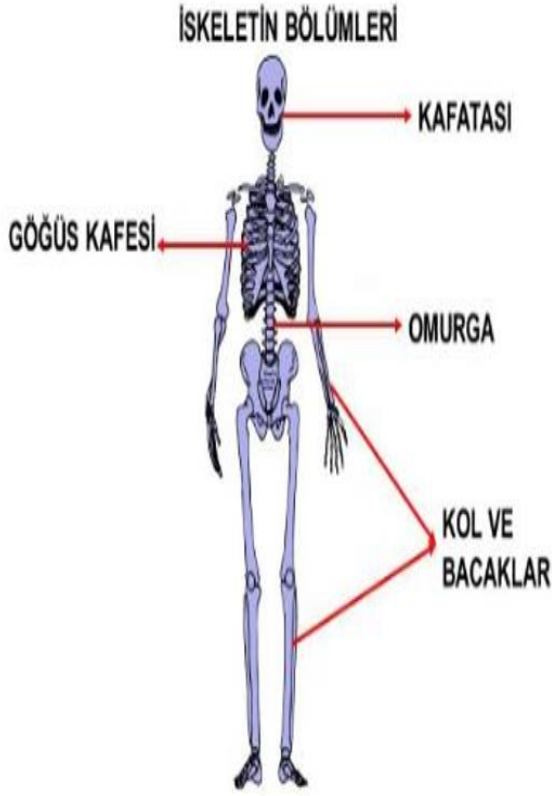
• leğen
kemiği

• ayak
parmakları

• uyluk
kemiği



Ek E.3: Eklemler Çalışma Kâğıdı



• Kol, bacaklarda, diz, dirsek, omuz ve parmak kemiklerindeki eklemler örnektir.

• Yapısında eklem sıvısı bulundurur. Bu sıvı kayganlık sağlar.

• Boyun, göğüs, bel omurları, alt çene eklemleri örnektir.

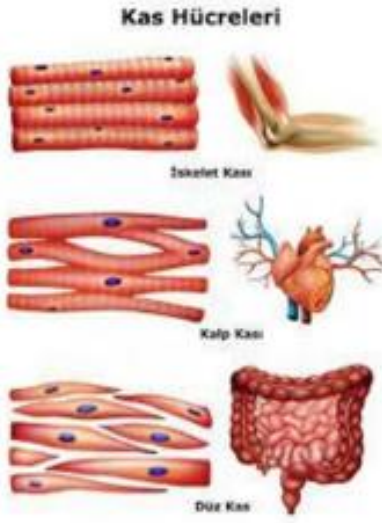
• Kafatası eklemleri örnektir.

• Kemikleri hareket ettirmeyecek şekilde kaynaşmış eklemlerdir.

Hareket yeteneği az olan eklemlerdir.

Hareket yeteneği fazla olan eklemlerdir.

Ek E.4: Kaslar Çalışma Kâğıdı

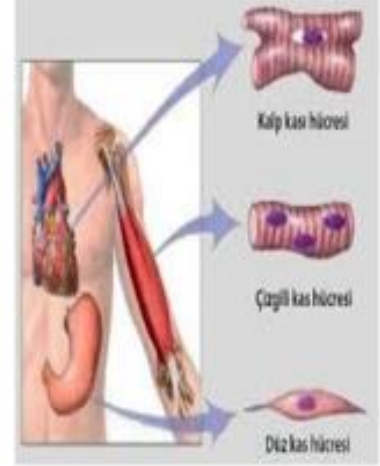


Kol ve bacaklarda bulunan kaslardır.

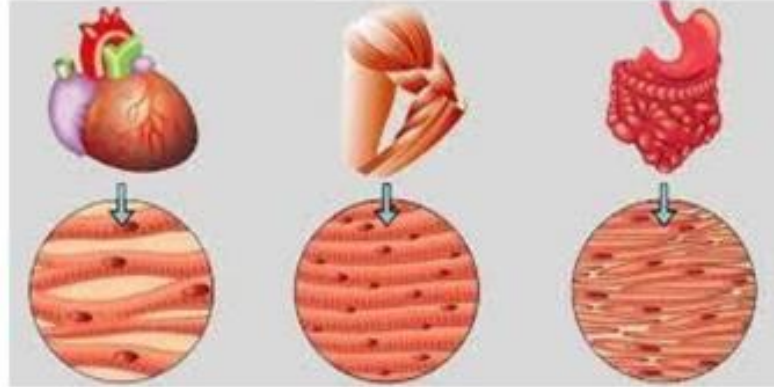
Yavaş çalışırlar, yorulmazlar. İstemsiz çalışırlar.

Mikroskop incelemesinde çizgili bir yapı gösterirler.

Hızlı kasılıp çabuk yorulurlar. Hücreleri çok çekirdeklidir.



Kalbin yapısında bulunan kaslardır.



Hızlı kasılıp yorulmazlar. İstemsiz çalışırlar.

Kemikleri hareket ettiren kaslardır. İstemli çalışırlar.

Mide ve bağırsak gibi iç organların yapısında bulunur.

DESTEK VE HAREKET SİSTEMİ

● Boyu, genişliği ve kalınlığından fazla olan kemiklerdir.

Uzunluğu, genişliği ve kalınlığı birbirine yakın olan kemiklerdir.

Kürek, kalça kaburga, kafatası(alın kemiği, şakak kemiği), göğüs kemiği örnektir.



Eni boyundan fazla olan kemiklerdir.

El ve ayak bilek kemikleri (el bileği, ayak bileği) omur kemikleri örnektir.

İnce, yassı ve kavisli kemiklerdir.

Kol, önkol, uyluk, bacak, parmak kemikleri örnektir.

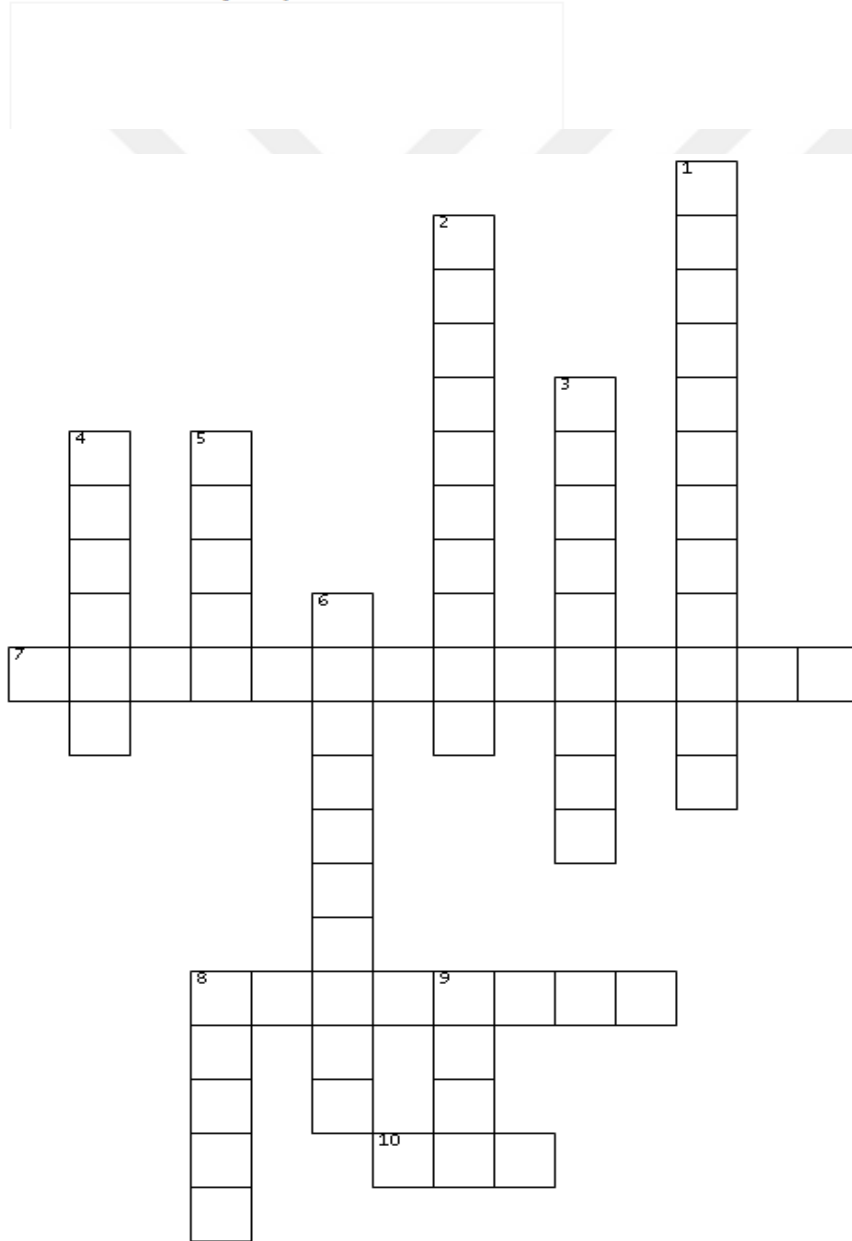
Ek E.6: Bulmaca Çalışma Kâğıdı

KARŞISINDA

7. OMURLAR ARASINDA BULUNAN EKLEM TÜRÜ
8. KALBİMİZİN ÇALIŞMASINDA GÖREVLİ KAS TÜRÜ
10. KEMİKLERİMİZİN ETRAFINDA KEMİĞİMİZİ SARAN YAPI

DOWN

1. KAFATASINDA YER ALAN EKLEM TÜRÜ
 2. İSKELET KASININ DİĞER ADI
 3. BOYU ENİNDEN FAZLA OLAN KEMİKLERİMİZ
 4. İSTEMSİZ ÇALIŞAN KAS TÜRLERİNDEN BİRİ
 5. KABURGA KEMİKLERİMİZDE YER ALAN KEMİK TÜRÜ
 6. BULUNDUĞU BÖLGEDE EKLEM SIVISI BULUNDURAN EKLEM TÜRÜ
 8. DESTEK VE HAREKET SİSTEMİNDEKİ EN SERT YAPI
 9. BİLEK KEMİKLERİNDE YER ALAN KEMİK TÜRÜ
- 11 kelimededen 11'i yerleştirildi.



Ek E.7: Kanıtları Değerlendirme ve Kanıt Kartları

Kanıtlar	Kemik Çeşidi?	Topladığımız kanıtları kullanarak grubunuzun fikrini savunun
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		

1. KANIT Boyu, genişliği ve kalınlığından fazla olan kemiklerdir.
2. KANIT Uzunluğu, genişliği ve kalınlığı birbirine yakın olan kemiklerdir.
3. KANIT Eni boyundan fazla olan kemiklerdir.
4. KANIT İnce, yassı ve kavisli kemiklerdir.
5.KANIT Kürek, kalça kaburga, kafatası(alın kemiği, şakak kemiği), göğüs kemiği örnektir.
6.KANIT Kol, önkol, uyluk, bacak, parmak kemikleri örnektir.
7.KANIT El ve ayak bilek kemikleri (el bileği, ayak bileği) omur kemikleri örnektir.

Kanıtları Değerlendirme

Kanıtlar	Eklem Çeşidi?	Topladığınız kanıtları kullanarak grubunuzun fikrini savunun
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		

Kanıt Kartları

1. KANIT Hareket yeteneği fazla olan eklemlerdir.
2. KANIT Hareket yeteneği az olan eklemlerdir.
3. KANIT Kemikleri hareket ettirmeyecek şekilde kaynaşmış eklemlerdir.
4. KANIT Kafatası eklemleri örnektir.
5.KANIT Boyun, göğüs, bel omurları, alt çene eklemleri örnektir.
6.KANIT Kol, bacaklarda, diz, dirsek, omuz ve parmak kemiklerindeki eklemler örnektir.
7.KANIT Yapısında eklem sıvısı bulundurur. Bu sıvı kayganlık sağlar.

Kanıtları Değerlendirme

Kanıtlar	Kas Çeşidi?	Topladığınız kanıtları kullanarak grubunuzun fikrini savunun
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		

KANIT KARTLARI

1. KANIT Kemikleri hareket ettiren kaslardır. İstemli çalışırlar.
2. KANIT Kol ve bacaklarda bulunan kaslardır.
3. KANIT Kalbin yapısında bulunan kaslardır.
4. KANIT Mide ve bağırsak gibi iç organların yapısında bulunur.
5.KANIT Yavaş çalışırlar, yorulmazlar. İstemsiz çalışırlar.
6.KANIT Hızlı kasılıp yorulmazlar. İstemsiz çalışırlar.
7.KANIT Hızlı kasılıp çabuk yorulurlar. Hücreleri çok çekirdeklidir.
8.KANIT Mikroskop incelemesinde çizgili bir yapı gösterirler.

BEN HANGİ SİNDİRİMİM?

Aşağıda verilen kanıtlardan yararlanarak, ders kitaplarımızdan ve ek kaynaklardan araştırma yaparak tabloda bulunan sindirim çeşidini yazınız ve neden o sindirim çeşidi olduğunu düşündüğünüz ile ilgili kanıtlar, destekleyiciler kullanarak sağ taraftaki sütuna iddianızı savununuz.

Fiziksel Sindirim, Kimyasal Sindirim

1. Ağızda dişler yardımıyla karbonhidratlı ve proteinli besinlerin küçük parçalara ayrılmasıdır.
2. Ağızda tükürük salgısıyla karbonhidratlı besinlerin küçük parçalara ayrılmasıdır.
3. Midede mide öz salgısıyla proteinli besinlerin daha küçük parçalara ayrılmasıdır.
4. Midede kasılıp gevşeme hareketi yardımıyla karbonhidratlı ve proteinli besinlerin küçük parçalara ayrılmasıdır.
5. İnce bağırsakta safra salgısıyla yağlı besinlerin daha küçük parçalara ayrılmasıdır.
6. İnce bağırsakta pankreas öz suyu salgısıyla karbonhidratlı, yağlı ve proteinli besinlerin kana karışabilecek kadar küçük parçalara ayrılmasıdır.

BEN HANGİ SİNDİRİM ÇEŞİDİYİM?

SİNDİRİM	SİNDİRİM ÇEŞİDİ	Topladığımız kanıtları kullanarak grubunuzun fikrini savununuz.
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		

Ek E.8: Çalışma Kâğıtları

Destek ve Hareket Sistemi Çalışma Kâğıdı

1. Sizde vücudumuzdaki kemiklerden bacak kemikleri, el bilek kemikleri ve kürek kemikleri hangi kemik grubunda yer alır?

Düşünceniz	
Gözlemleriniz	
Açıklamalarınız	

2.Sizde vücudumuzdaki eklemlerden el bileği eklemi, kafatası ve göğüs kafesi eklemi hangi eklem grubuna dahil edilebilir?

Düşünceniz	
Gözlemleriniz	
Açıklamalarınız	

3.Sizde vücudumuzdaki iç organlarımızdaki, kalbimizdeki ve kol-bacak kaslarımız hangi kas grubuna dahil edilebilir?

Düşünceniz	
Gözlemleriniz	
Açıklamalarınız	

Sindirim Sistemi Çalışma Kâğıdı

1. Sizce yediğimiz besinler vücudumuzda hangi yolu izler?

Düşünceniz	
Gözlemleriniz	
Açıklamalarınız	

2.Sizce yediğimiz besinler vücudumuzda neye uğrar ve kaç şekilde gerçekleşir?

Düşünceniz	
Gözlemleriniz	
Açıklamalarınız	

3.Sizce vücudumuzda fiziksel sindirim nasıl gerçekleşir?

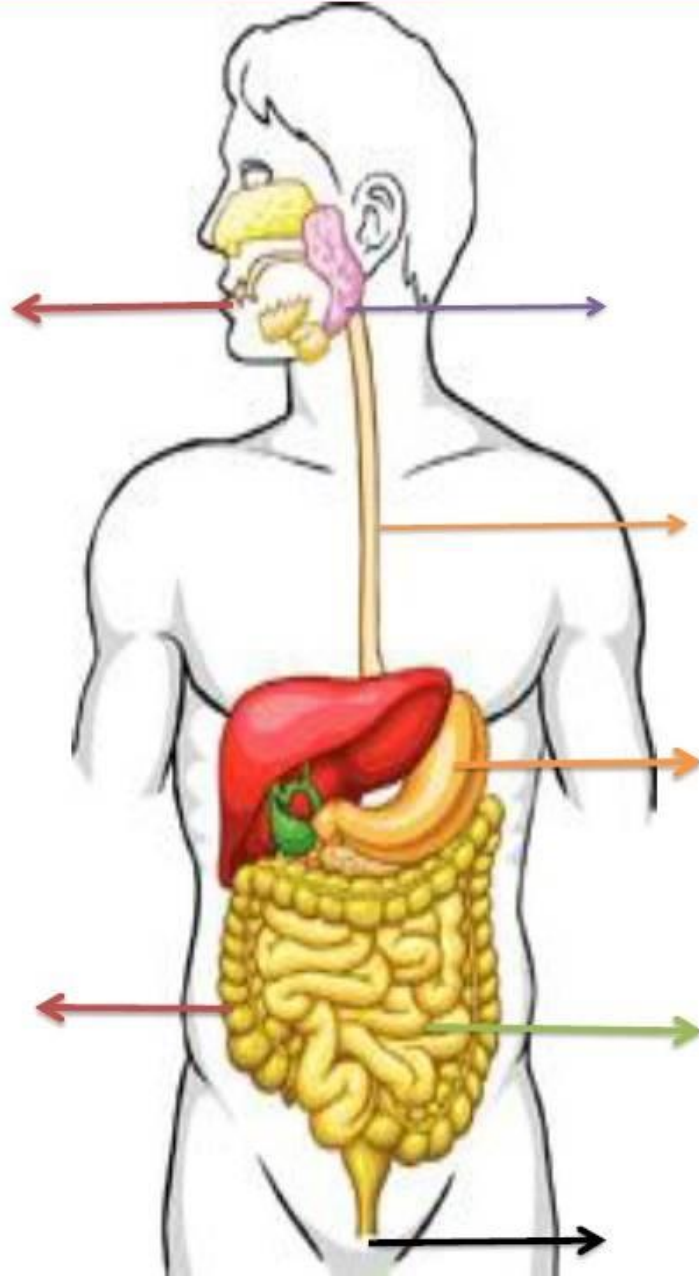
Düşünceniz	
Gözlemleriniz	
Açıklamalarınız	

4.Sizce vücudumuzda kimyasal sindirim nasıl gerçekleşir?

Düşünceniz	
Gözlemleriniz	
Açıklamalarınız	

SİNDİRİM SİSTEMİ ÇALIŞMA KAĞIDI

Görselde gösterilen yapıların adlarını ve sindirimdeki görevlerini ilgili kutucuklara yazınız.

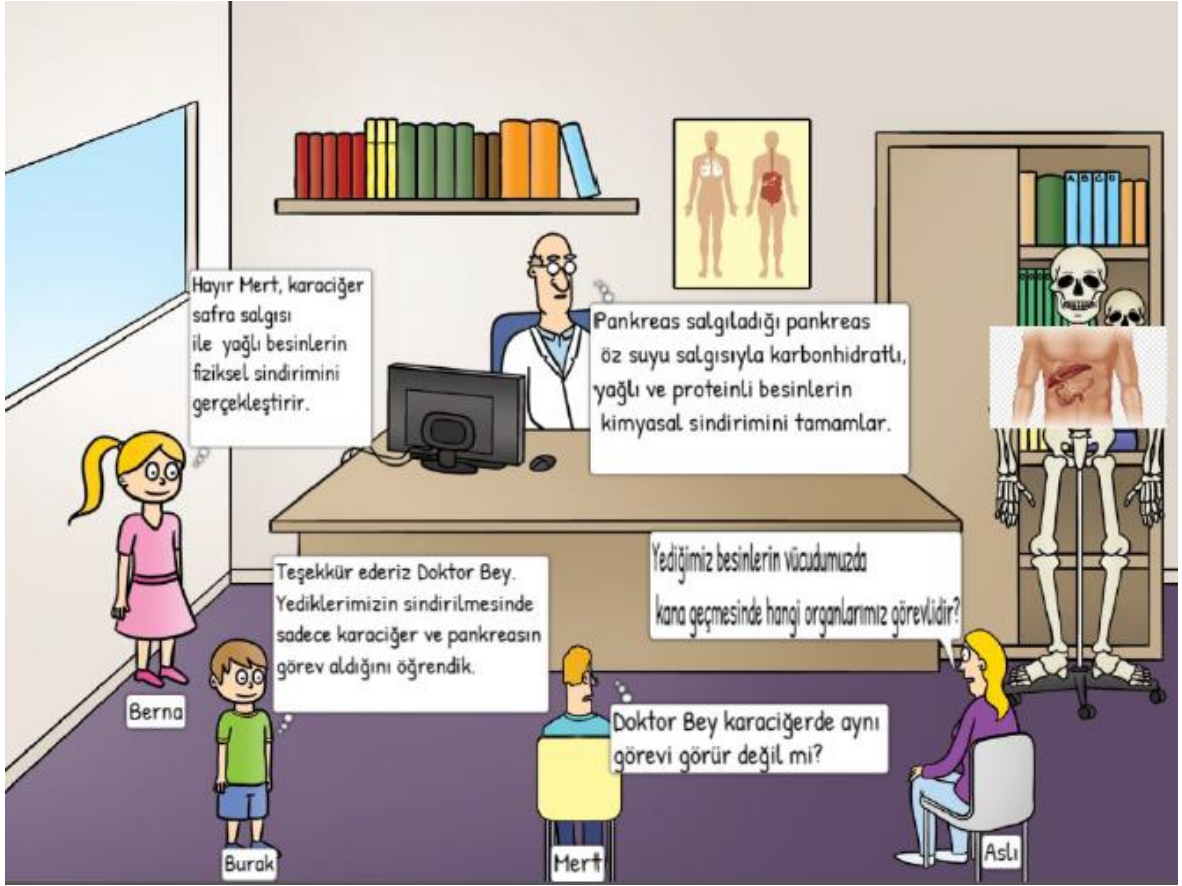


Sindirime Yardımcı Ögeler Çalışma Kâğıdı

1. Sizce sindirime yardımcı olan organlarımız hangileridir?

Düşünceniz	
Gözlemleriniz	
Açıklamalarınız	

Sindirime Yardımcı Ögeler Çalışma Kâğıdı



SİZ HANGİSİ GİBİ DÜŞÜNÜYORSUNUZ?

Mert'e katılıyorum. Çünkü;

Burak'a katılıyorum. Çünkü;

Mert'e katılmıyorum. Çünkü;

Burak'a katılmıyorum. Çünkü;

Berna'ya katılıyorum. Çünkü;

Berna'ya katılmıyorum. Çünkü;

İDDİAM:

VERİM:

GEREKÇEM:

YARIŞAN TEORİLER ÇALIŞMA KÂĞIDI

Hangisi doğru söylemiştir?

Grubumuz desteklemektedir.

Buna inanıyoruz çünkü

.....

Gelişmiş Argüman

Bence doğru açıklama yapmıştır.

Çünkü

.....

Diğer bir sebebi şudur ki

.....

..... argümanının yanlış olduğunu açıklayan ilk
sebepten.....

.....

Sonuç Olarak Bence

.....

Ek F. Vücudumuzdaki Sistemler Başarı Testi

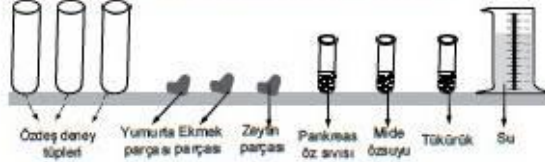
Sevgili öğrenciler; Bu kâğıtta cevaplamanızı istediğimiz sorular vücudumuzdaki sistemler ünitesinin destek-hareket ve sindirim sistemi konusunda başarıyı ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Verdiğiniz cevaplarınız sadece çalışma kapsamında kullanılacak olup; başka bir amaç için kullanılmayacaktır. Katkılarınız için şimdiden teşekkürler.

Rabia YENİGÜN
Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Öğrencisi

SINAV SÜRESİ KIRK(40) DAKİKADIR.
BAŞARILAR.
RABİA YENİGÜN/ FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENİ

SORULAR

1. Vücudumuza aldığımız besinler fiziksel ve kimyasal sindirime uğradıktan sonra kana geçer. Kimyasal sindirim özel salgılar içerisinde bulunan enzimler sayesinde bir miktar su kullanılarak gerçekleşir.



Bir öğrenci karbonhidratların kimyasal sindirimini sınıfta yapacağı bir etkinlikle gözlemlemek istiyor. Bu öğrenci amacına ulaşmak için yukarıdaki maddelerden hangilerini kullanmalıdır?

- A) Deney tüpü, ekme parçası, tükürük ve su.
B) Deney tüpü, yumurta parçası, mide öz suyu ve su.
C) Deney tüpü, zeytin parçası, pankreas öz sıvısı ve su.
D) Deney tüpü, yumurta parçası, mide öz suyu.

2. I. Çiğneme
II. Tükürük sıvısının salgılanması
III. Mide kaslarının kasılıp gevşemesi
IV. Pankreas öz sıvısının salgılanması

Yukarıda sindirimle ilgili olaylar verilmiştir. Bu olaylardan hangileri ile mekanik, hangileri ile kimyasal sindirim gerçekleşir?

Mekanik sindirim Kimyasal sindirim

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



3.

Yukarıdaki tabloda sindirim sistemi organları ve yardımcı organlar verilmiştir. Emilim bu organlardan hangisinde gerçekleşir?

- A) Yalnız 4 B) 2 ve 4
C) 1 ve 4 D) 3 ve 5

4. Aşağıdaki tabloda karbonhidrat, yağ ve protein moleküllerinin insan sindirim kanalında kimyasal sindirime uğradığı bölgeler verilmiştir.

Sindirilen besinler	I	II	III
Karbonhidratlar	+	-	+
Yağlar	-	-	+
Proteinler	-	+	+

(+ : sindirim var , - : sindirim yok)

Buna göre I, II ve III ile belirtilen organlar aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- | | I | II | III |
|----|------|---------------|----------------|
| A) | Ağız | Mide | İnce bağırsak |
| B) | Ağız | İnce bağırsak | Mide |
| C) | Mide | İnce bağırsak | Kalın bağırsak |
| D) | Ağız | Mide | Kalın bağırsak |

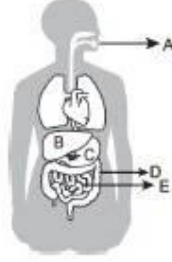
5. Vücudumuzda çizgili kaslar el, ayak, kol ve bacakların yapısında bulunur.

Aşağıdakilerden hangisi çizgili kasların özelliklerindedir?

- A) Hücreleri uzun ve mekik şeklindedir.
- B) İç organlara tutunmuşlardır.
- C) Kasılma ve gevşeme şeklinde hareket ederler.
- D) Çalışması yavaş, düzenli ve uzun sürelidir.

6. Yandaki şekilde insanın sindirim sistemi verilmiştir. Bu şemada sindirim organları harflerle gösterilmiştir.

Bu organların görevleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?



- A) Karbonhidratların sindirimi A, B ve E organlarında gerçekleşir.
- B) B organı yağların sindirimine yardımcı olur.
- C) Sindirilen besinler E organından kana geçer.
- D) Su ve mineraller D organından kana geçiş yapar.

7.

Kasın bulunduğu organ	Özellik		
			
İsteğimizle çalışır	2	1	
Yorulmadan çalışır	4	3	
Kırmızı renklidir	6	5	

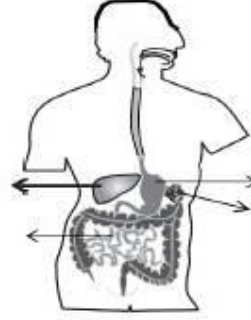
Ayşe vücudumuzda bulunan kaslar konusuna çalışırken defterine yukarıdaki tabloyu hazırlamış, ilgili kasın özelliğini işaretleyerek göstermiştir.

Ancak Ayşe bir yerde hata yapmıştır.

Ayşe'nin hatasını düzeltebilmesi için tabloda hangi değişikliği yapmalıdır?

- A) 4 numaralı kutudaki işareti kaldırıp 2 numaralı kutuyu işaretlemelidir.
- B) 3 numaralı kutuyu da işaretlemelidir.
- C) 4 numaralı kutudaki işareti kaldırıp 3 numaralı kutuyu işaretlemelidir.
- D) 5 numaralı kutuyu da işaretlemelidir.

8. Bir öğrenci, sindirim sistemimizdeki organların görevini anlatmak için aşağıdaki resmi hazırlamıştır.



Öğrenci, bu organların görevleri ile ilgili hazırladığı aşağıdaki tabloda hangi bölümde hata yapmıştır?

1	Safra salgısını üreterek yağları küçük parçalara ayırır.
2	Proteinlerin kimyasal sindirimini gerçekleştirir.
3	Sindirilen besinlerin emilerek kana geçmesini sağlar.
4	Karbonhidrat, yağ ve proteinlerin sindirimini tamamlar.

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4

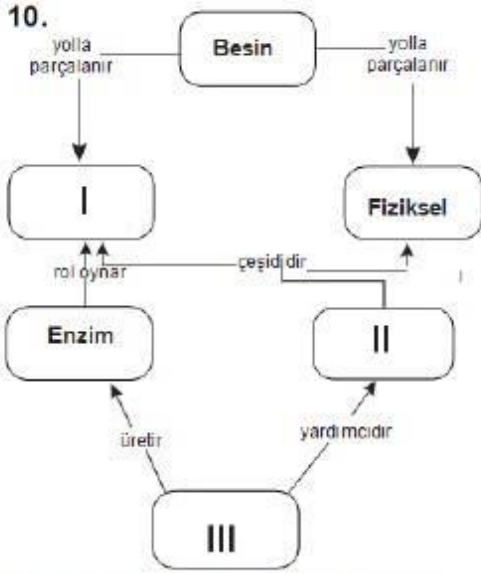
9.



Bir öğrenci sınıfta şekilde gösterilen vücudumuzda yer alan kemiklerin özelliklerini anlatıyor.

Bu öğrenci taralı bölgede bulunan kemikler hakkında aşağıdakilerden hangisini söylerse hatalı bilgi vermiş olur?

- A) Kemikler birbirleri ile testere dişleri gibi sıkı bir şekilde birleşmiştir.
- B) Hassas bir organı koruduğu için sert ve sağlamdır.
- C) Birbirine yarı oynar eklemlerle bağlıdır.
- D) Yassı kemikler grubunda yer alırlar.



Yukarıdaki kavram haritasında numaralı kutulara gelmesi gereken uygun kavramlar nedir?

I	II	III
A) Kimyasal	Pankreas	Sindirim
B) Pankreas	Kimyasal	Sindirim
C) Kimyasal	Sindirim	Pankreas
D) Pankreas	Sindirim	Kimyasal

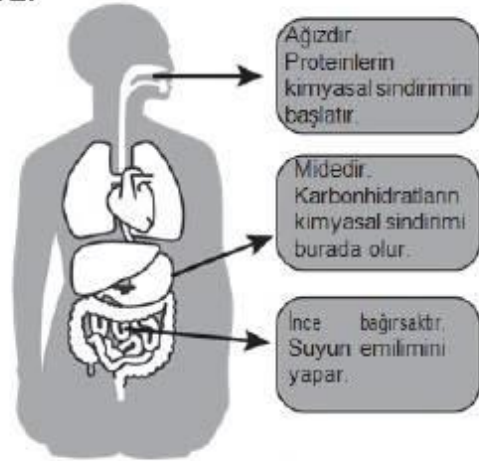
11.



Eklemlerle ilgili yukarıdaki çocuklardan hangilerinin söyledikleri doğrudur?

- A) Yalnız Aslı
B) Yalnız Ebru
C) Aslı ve Ayhan
D) Ebru ve Ayhan

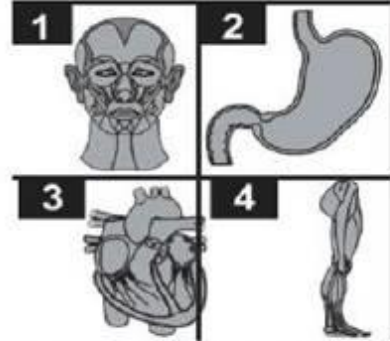
12.



Fen ve teknoloji dersinde öğretmen Enver'e insanda sindirim sistemi organlarının isimlerini ve görevlerini yukarıdaki model üzerinde göstererek söylemesini istemiştir. Enver'in verdiği cevaplar yukarıdaki gibidir. Buna göre Enver'le ilgili ne söylenebilir?

- A) Sindirim sistemi organlarının isimlerini biliyor ancak görevlerini birbirine karıştırıyor.
B) Sindirim sistemi organlarının isimlerini birbirine karıştırıyor ancak görevlerini biliyor.
C) Sindirim sistemi organlarının isimlerini ve görevlerini biliyor.
D) Sindirim sistemi organlarının isimlerini ve görevlerini bilmiyor.

13.



Yukarıda insan vücudunda bulunan kaslar resmedilmiştir. Numaralarla gösterilen kaslardan hangileri istemli çalışır?

- A) 1 ve 4
B) 2 ve 3
C) 1 ve 2
D) 2 ve 4

14. Ali, okulda oyun oynarken betonun üzerine düşmüştür. Sağık kuruluşuna sevk edilen Ali'nin röntgen filmi çekilmiştir. Röntgen filmlerine göre Ali'nin bir uzun bir de yassı kemiğinde yaralanma olduğu anlaşılmıştır.

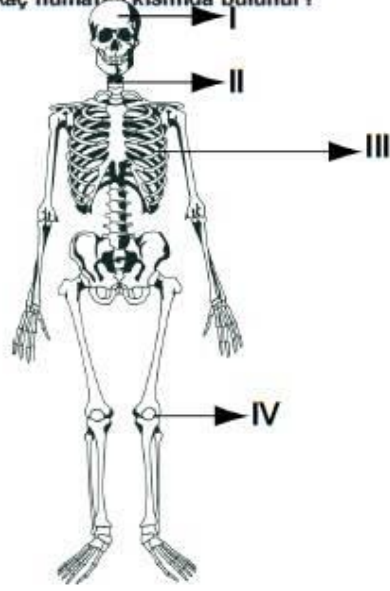
Yaralanma olan kemikler aşağıdaki organların hangisinde verilen bölümlerinde olabilir?

- A) Omurga ve kafatası
- B) Omurga ve kol
- C) Bacak ve kalça(leğen) kemiği
- D) Ayak bileği ve el bileği

15. • Kemikler birbirine kıkırdak kısımları ile bağlanmıştır.

- Birbirine bağlanan kemikler arasında eklem sıvısı bulunur.
- Bu eklemler en fazla hareket yeteneğine sahiptir.

Yukarıda özellikleri verilen eklemler şekildedeki kaç numaralı kısımda bulunur?



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

Ek G: Bilimsel Yaratıcılık Testi

Adı Soyadı:

Tarih:

Okulu:

Sınıfı:

Sevgili Öğrenciler

Bu test sizin fen bilimlerindeki yaratıcılığınızı ölçmek amacıyla hazırlanmıştır.

Soruların tek bir doğru cevabı yoktur. Sizden istenilen her bir soruya cevap üretirken hayal etmeniz ve düşünmeniz; mümkün olduğunca çok, soruyu çeşitli yönlerden ele alan ve daha önce kimsenin aklına gelmemiş özgün cevaplar üretmenizdir. Bilimsel yaratıcılık puanınızın hesaplanmasında sorulara verdiğiniz cevapların sayısı, çeşitliliği ve özgünlüğü dikkate alınacaktır.

Testteki sorular sırasıyla çözülecektir ve her sorunun cevaplama süresi 5'er dakikadır. Yani bir soruyu cevaplama başladıktan 5 dakika sonra diğer soruya geçilecektir. Toplam süre 35 dakikadır.

İçten cevaplarınız için teşekkürler. Başarılar...

SORULAR

Soru 1: Bir parça camın mümkün olan bilimsel amaçlı kullanımlarını yazınız.

Örneğin, bir test tüpü yapılabilir.

Soru 2: Eğer uzayda yolculuk etmek için bir uzay gemisine sahip olsanız ve bir gezegene gitseniz, araştırma yapmak için ne gibi bilimsel sorularınız olurdu?

Örneğin, “gezegende hiç yaşayan varlık var mı?”

Soru 3: Normal bir bisikleti daha ilginç, daha kullanışlı ve daha güzel yapabilecek mümkün düzeltmeleri düşününüz.

Örneğin, lastiklere parlaticı yapılabilir böylece gece görülebilir.

Soru 4: Yerçekiminin olmadığını düşününüz ve dünyanın nasıl bir yer olabileceğini tarif ediniz. Örneğin, insanlar uçabilirdi.

Soru 5: Bir kareyi eşit dört parçaya bölmek için mümkün metotlar kullanınız.

Cevabınızı buraya çiziniz.

Soru 6: İki çeşit peçete var. Hangisinin daha iyi olduğunu nasıl test edersiniz? Lütfen mümkün olan metotları kullanabileceğiniz aletleri, prensipleri ve basit prosedür ile birlikte yazınız.

Soru 7: Lütfen bir elma toplama makinesi tasarlayınız. Resmini çiziniz, makinenize isim veriniz ve her bir parçasının fonksiyonunu belirtiniz.

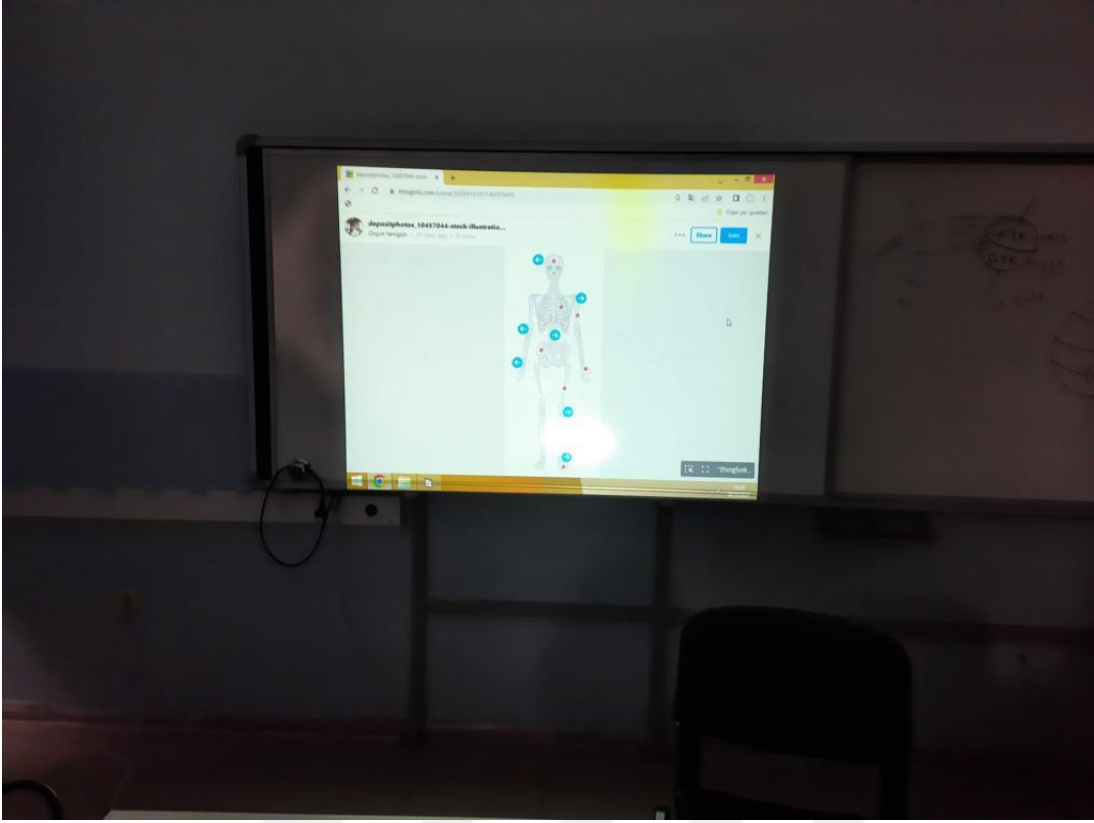


Ek Ğ: Etkinliklere Ait Fotoğraflar

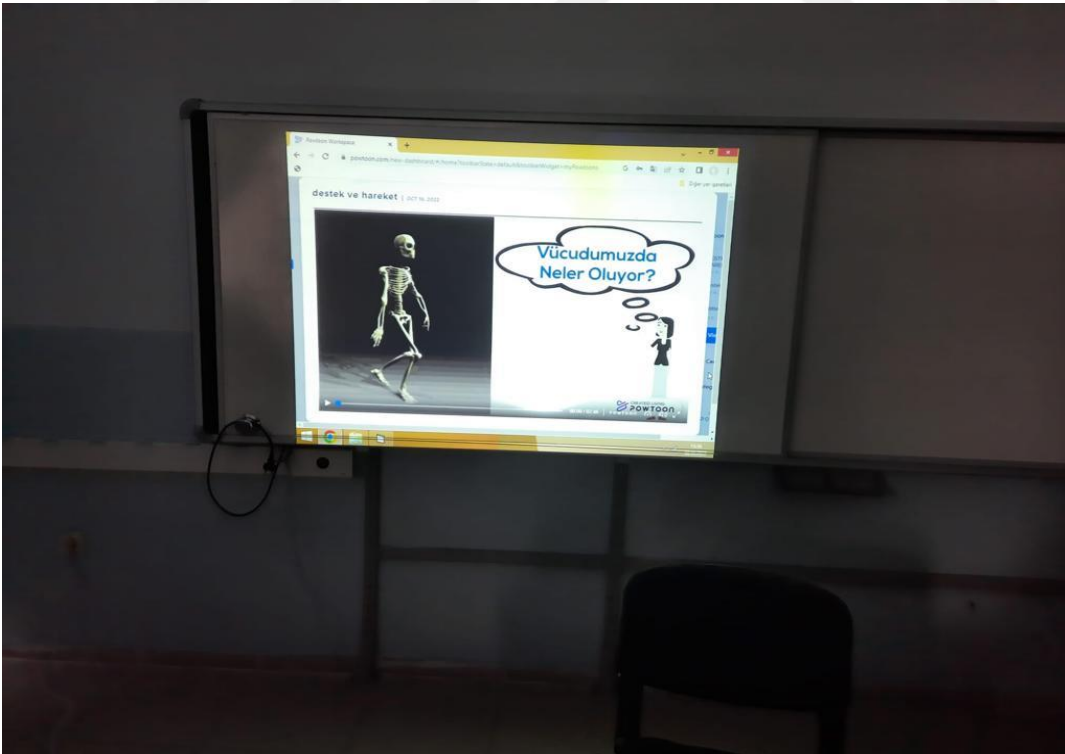
Fotoğraf 1:



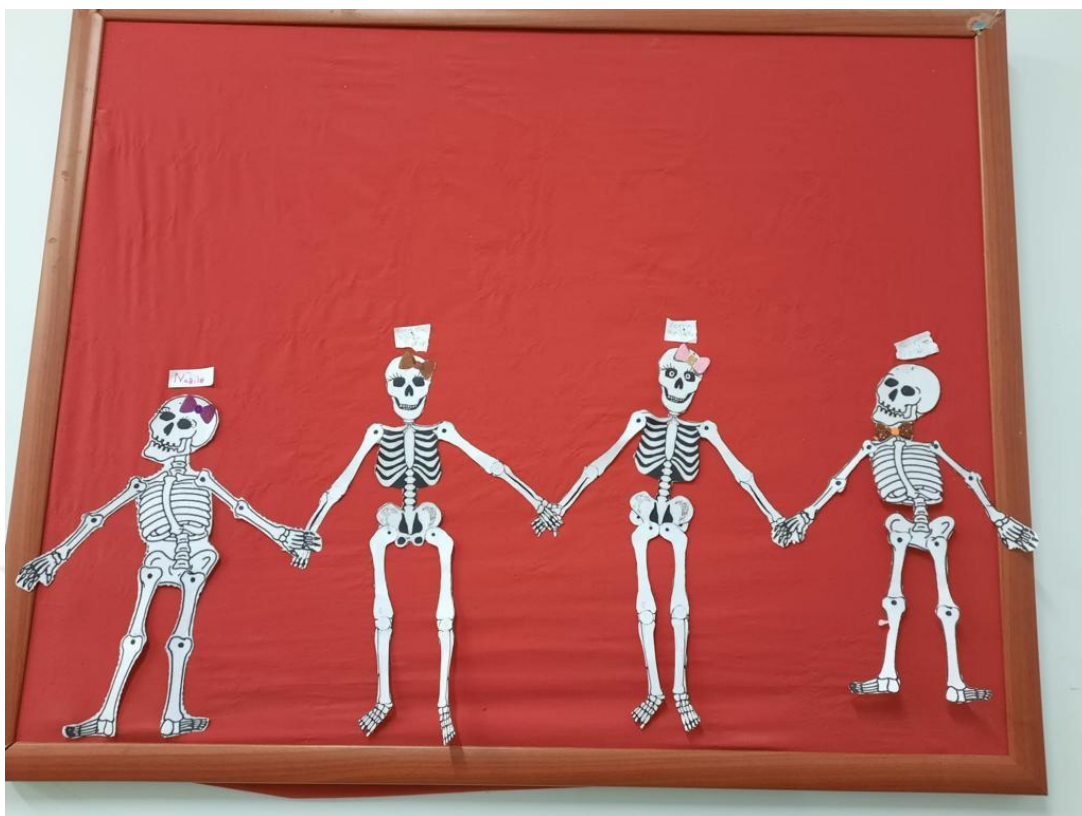
Fotoğraf 2:



Fotoğraf 3:



Fotoğraf 4:



Fotoğraf 5:



Fotoğraf 6:



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Rabia YENİGÜN

Doğum tarihi ve yeri :

e-posta :

Öğrenim Bilgileri

Derece	Okul/Program	Yıl
Y. Lisans	Balıkesir Üniversitesi/ Fen Bilgisi Eğitimi	2023
Lisans	Balıkesir Üniversitesi/ Necatibey Eğitim Fakültesi/Fen Bilimleri Öğretmenliği	2013
Lise	Balıkesir Lisesi	2009

Yayın Listesi

Bostan Sarıoğlan, A., Şen, R. ve Altaş, R. (2021). What Do Secondary School Students Think About Experimental Practices in Science Lessons Taught in Distance Education?. *Journal of Educational Technology and Online Learning*, 4(2), 193-214.

Bostan Sarıoğlan, A., Altaş, R. ve Şen, R. (2020). Uzaktan Eğitim Sürecinde Fen Bilimleri Dersinde Deney Yapmaya İlişkin Öğretmen Görüşlerinin Araştırılması. *Milli Eğitim Bakanlığı Dergisi*, (49), 371-394.