



**T.C.  
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI  
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ALTINCI SINIF SEVİYESİNDE ARGÜMANTASYON ODAKLI  
ETKİNLİKLERLE DOLAŞIM SİSTEMİ KONUSUNUN  
ÖĞRETİMİNİN AKADEMİK BAŞARIYA, KAVRAMSAL  
ANLAMAYA VE ARGÜMANTASYON SEVİYELERİNE  
ETKİSİ**

**Işıl YALÇINKAYA**

**Denizli-2018**

**T.C.  
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI  
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ALTINCI SINIF SEVİYESİNDE ARGÜMANTASYON ODAKLI  
ETKİNLİKLERLE DOLAŞIM SİSTEMİ KONUSUNUN ÖĞRETİMİNİN  
AKADEMİK BAŞARIYA, KAVRAMSAL ANLAMAYA VE  
ARGÜMANTASYON SEVİYELERİNE ETKİSİ**

**Işıl YALÇINKAYA**

**Danışman**

**Doç. Dr. Ayşe SAVRAN GENCER**

Bu çalışma Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından 2011FBE032 nolu Yüksek Lisans tez projesi olarak desteklenmiştir.



## YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY FORMU

Bu çalışma, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı'nda jürimiz tarafından Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza

Başkan: Doç. Dr. Kadir BİLEN

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Ayşe SAVRAN GENCER

Üye: Doç. Dr. Zeha YAKAR



Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun  
26/02/2018 tarih ve 06/11 sayılı kararı ile onaylanmıştır.



Prof. Dr. Mustafa BULUŞ

Enstitü Müdürü

## ETİK BEYANNAMESİ

Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı beyan ederim.

İmza:



Adı Soyadı: Işıl YALÇINKAYA

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezimin yürütülmesi sürecinde tavsiye ve deneyimlerinden yararlandığım, bu sürecin her aşamasında sabırla desteğini esirgemeyen değerli tez danışmanım Doç. Dr. Ayşe SAVRAN GENCER' e teşekkürlerimi sunuyorum. Çalışma sırasında bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım Doç. Dr. Bilge CAN' a ve Doç. Dr. Zeha YAKAR' a ayrıca teşekkür ederim.

Bilimsel tartışma etkinliklerinin hazırlanması aşamasında dönüt ve düzeltmeleriyle yardımını esirgemeyen Doç. Dr. Murat GÜNEL' e ve Doç. Dr. Sevgi KINGİR' a, çalışmanın uygulama süresinde okul dışında ek derslere gelerek çalışmaya katılan tüm öğrencilere, bana destek sağlayan Babadağ İlçesi Atatürk İlköğretim Okulu müdür, müdür yardımcısı ve öğretmenlerine teşekkür ederim.

Emeklerinin karşılığını asla ödeyemeyeceğim, hayatımın her anında yanımda olan aileme, Denizli'de kaldığım sürece bana maddi ve manevi destek veren halama teşekkür ederim.

Ayrıca bu çalışmayı destekleyen Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimine teşekkür ederim.

## ÖZET

### **ALTINCI SINIF SEVİYESİNDE ARGÜMANTASYON ODAKLI ETKİNLİKLERLE DOLAŞIM SİSTEMİ KONUSUNUN ÖĞRETİMİNİN AKADEMİK BAŞARIYA, KAVRAMSAL ANLAMAYA VE ARGÜMANTASYON SEVİLERİNE ETKİSİ**

Işıl YALÇINKAYA

Bu çalışmanın amacı, argümantasyon odaklı fen etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarısına, kavramsal anlamalarına ve argümantasyon seviyelerine etkisini araştırmaktır. Çalışma 2011-2012 eğitim ve öğretim yılı bahar döneminde Denizli ilindeki bir devlet okulunda fen ve teknoloji dersleri kapsamında 16 kişiden oluşan altıncı sınıf öğrencileri ile haftada dört ders saati olmak üzere toplam altı hafta sürmüştür. Çalışmada öğrencilerin Vücudumuzda Sistemler ünitesinden seçilen dolaşım sistemi konuları bilimsel tartışma odaklı fen etkinlikleri ile işlenmiştir. Çalışmada deneme öncesi modellerden tek grup ön test-son test model kullanılmıştır. Çalışmanın ilk haftasında dolaşım sistemi başarı testi ve kelime ilişkilendirme testi ön test olarak uygulanmıştır. Sonraki hafta öğrencilere eski fen konularıyla ilgili giriş etkinlikleri uygulanmıştır. Giriş etkinlikleri üzerinde Toulmin Argüman Modeli'nin öğeleri tanımlanmış ve bilimsel tartışma odaklı öğretim sürecine hazırlık yapılmıştır. Çalışma süreci boyunca Kalbin İçine Yolculuk, Kan Damarları, Kanın Yapısı, Kan Dolaşımı, Nabız ve Egzersiz, Kan Grupları, Lenf Dolaşımı, Kalp ve Damar Sağlığı konu başlıklarında Toulmin Argüman Modeline göre geliştirilen etkinlikler uygulanmıştır. Her bir etkinlik için farklı bir küçük grup tartışması tekniği kullanılmıştır. Kullanılan tekniğe göre gruptaki öğrenci sayıları ve öğrenci rolleri farklılık göstermiştir. Çalışmanın son haftasında dolaşım sistemi başarı testi, kelime ilişkilendirme testi ve argümantasyon test uygulanmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, öğrencilerin akademik başarılarında ve kavramsal anlamalarında anlamlı bir artış görülmüştür. Etkinliklerdeki argümanlar incelendiğinde, öğrencilerin bilimsel tartışma seviyelerinin ağırlıklı olarak ikinci seviyede kaldığı görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Argümantasyon, Kavramsal anlama, Toulmin argüman modeli, Akademik başarı, Argümantasyon seviyesi

## **ABSTRACT**

### **THE EFFECT OF ARGUMENTATION BASED ACTIVITES IN TEACHING OF THE CIRCULATORY SYSTEM AT THE LEVEL OF 6TH GRADE ON STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENT, CONCEPTUAL UNDERSTANDINGS AND SCIENTIFIC LEVELS OF ARGUMENTATION**

Işıl YALÇINKAYA

The aim of this study is to explore the impact of argumentation-oriented science activities on students academic achievement, conceptual understandings and level of argumentation. The study lasted total of six weeks for four lessons a week with sixth grade students consisting of 16 students within the scope of science and technology lessons in a public school in the province of Denizli in the spring semester of 2011-2012 academic year. In the study, circulatory system topics selected from the Systems in our Body unit were studied through argumentation-focused science activities. In the study, one group pre test-post test model from among pre-experimental models was used. In the first week of the study, circulation system achievement test and word association test were applied as pre-tests. The following week, introduction activities related to the previous science subjects were applied. During the introduction activities, the elements of the Toulmin's Argument Model were defined and preparations were made for the argumentation-oriented teaching process. During the study period, activities developed according to the Toulmin's Argument Model were practiced in the titles of Journey to the Heart, Blood Vessels, Structure of Blood, Blood Circulation, Pulse and Exercise, Blood Goups, Lymph Circulation, Heart and Vascular Health. For each activity, a different small group discussion technique was used. According to the technique used, the number of students in the group and student roles differed. In the last week of the study, circulation system achievement test, word association test and argumentation test were practiced. According to findings obtained from the study, a significant increase was seen in the academic achievement and conceptual understanding of the students. When the arguments in the activities are examined, it is seen that argumentation levels of the students are predominantly remained in the seceond level.

**Keywords:** Argumentation, Conceptual understanding, Toulmin's argument model, Academic achievement, Level of argumentation



## İÇİNDEKİLER

YÜKSEK LİSANS TEZ ONAY FORMU .....	iii
ETİK BEYANNAMESİ .....	iv
TEŞEKKÜR .....	v
ÖZET .....	vi
ABSTRACT .....	vii
İÇİNDEKİLER .....	viii
TABLolar LİSTESİ .....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	xiii
BİRİNCİ BÖLÜM: GİRİŞ .....	1
1.1. Problem Durumu .....	1
1.1.1. Problem Cümlesi .....	3
1.1.2. Alt Problemler .....	3
1.2. Araştırmanın Amacı .....	3
1.3. Araştırmanın Önemi .....	3
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları .....	5
1.5. Sayıtlılar .....	5
İKİNCİ BÖLÜM: ALANYAZIN TARAMASI .....	6
2.1. Kavramsal Çerçeve .....	6
2.1.1. Argümantasyon .....	6
2.1.2. Argüman Nedir? .....	7
2.1.3. Toulmin Argüman Modeli .....	8
2.1.3.1. Toulmin argüman modelinin sınırlılıkları .....	10
2.1.4. Argümantasyon Stratejileri .....	10
2.1.5. Küçük Grup Tartışmaları .....	12
2.1.6. Argümantasyonun Değerlendirilmesi .....	13
2.2. İlgili Çalışmalar .....	14
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: YÖNTEM .....	23
3.1. Araştırma Deseni .....	23
3.2. Çalışma Grubu .....	26
3.3. Veri Toplama Araçları .....	26
3.3.1. Dolaşım Sistemi Başarı Testi .....	26
3.3.2. Dolaşım Sistemi Kelime İlişkilendirme Testi .....	28

3.3.3. Argümantasyon Odaklı Dolaşım Sistemi Etkinliklerinin Geliştirilmesi .....	29
3.3.4. Dolaşım Sistemi Argümantasyon Test .....	32
3.3.5. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları .....	33
3.4. Veri Toplama Süreci .....	34
3.4.1. Argümantasyon Odaklı Giriş Etkinliklerinin Uygulanması .....	37
3.4.2. Argümantasyon Odaklı Dolaşım Sistemi Etkinliklerinin Uygulanması .....	37
3.5. Verilerin Analizi .....	39
3.5.1. Dolaşım Sistemi Başarı Testi Analizi .....	39
3.5.2. Dolaşım Sistemi Kelime İlişkilendirme Testi Analizi .....	39
3.5.3. Argümantasyon Odaklı Dolaşım Sistemi Etkinliklerinde Argümantasyon Seviyelerinin Belirlenmesi .....	39
3.5.4. Dolaşım Sistemi Argümantasyon Testin Analizi .....	41
3.5.5. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Sorularının Analizi .....	41
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: BULGULAR VE YORUM .....	42
4.1. Dolaşım Sistemi Başarı Testi İle İlgili Bulgular ve Yorum .....	42
4.2. Kelime İlişkilendirme Testi İle İlgili Bulgular ve Yorum .....	43
4.3. Argümantasyon Odaklı Dolaşım Sistemi Etkinliklerinde Argümantasyon Seviyeleri İle İlgili Bulgular ve Yorum .....	47
4.3.1. Etkinlik 1 (Kalbin İçine Yolculuk) Argümantasyon Seviyesi .....	47
4.3.2. Etkinlik 2 (Kan Damarları) Argümantasyon Seviyesi .....	48
4.3.3. Etkinlik 3 (Kanın Yapısı) Argümantasyon Seviyesi .....	50
4.3.4. Etkinlik 4 (Büyük ve Küçük Kan Dolaşımı) Argümantasyon Seviyesi .....	53
4.3.5. Etkinlik 5 (Vücudun Yorulmayan Pompası Kalp) Argümantasyon Seviyesi .....	55
4.3.6. Etkinlik 6 (Nabız) Argümantasyon Seviyesi .....	56
4.3.7. Etkinlik 7 (Kan Grupları) Argümantasyon Seviyesi .....	58
4.3.8. Etkinlik 8 (Lenfin Yolculuğu) Argümantasyon Seviyesi .....	60
4.3.9. Etkinlik 9 (Kalp ve Damar Sağlığı) Argümantasyon Seviyesi .....	61
4.3.10. Argümantasyon Odaklı Dolaşım Sistemi Etkinliklerinde Oluşturulan Argümanların Seviyeleri .....	62
4.3.11. Argümantasyon Odaklı Dolaşım Sistemi Etkinliklerinde Oluşturulan Argümanların Seviyeleri İle Başarı Testi Ön-test Son-test Puanlarının Aynı Kazanımlar Açısından Karşılaştırılması .....	63
4.4. Dolaşım Sistemi Argümantasyon Test İle İlgili Bulgular ve Yorum .....	65

4.5. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları İle İlgili Bulgular ve Yorum .....	67
BEŞİNCİ BÖLÜM: TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER .....	69
5.1. Tartışma .....	69
5.2. Öneriler .....	71
KAYNAKÇA .....	73
EKLER .....	80
EK A: Dolaşım Sistemi Başarı Testi .....	80
EK B: Dolaşım Sistemi Kelime İlişkilendirme Testi .....	85
EK C: Argümantasyon Odaklı Giriş Etkinlikleri .....	86
EK D: Argümantasyon Odaklı Dolaşım Sistemi Etkinlikleri .....	89
EK E: Dolaşım Sistemi Argümantasyon Test .....	139
EK F: Fotoğraflar .....	148
EK G: Özgeçmiş .....	149

## TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1. Argümantasyon kalitesi rubriği .....	13
Tablo 3.1. Karma yöntem araştırma desenleri .....	24
Tablo 3.2. Dolaşım sistemi başarı testi sorularının Bloom taksonomisine göre dağılımı .....	27
Tablo 3.3. Dolaşım sistemi başarı testi sorularının kazanımlara göre dağılımı .....	27
Tablo 3.4. Kelime ilişkilendirme testi anahtar kavramları .....	28
Tablo 3.5. Argümantasyon odaklı dolaşım sistemi etkinliklerindeki argümantasyon stratejileri .....	32
Tablo 3.6. Dolaşım sistemi argümantasyon testindeki soruların kazanımlara göre dağılımı .....	33
Tablo 3.7. Argümantasyon odaklı öğretim sürecinin zamana dağılımı .....	35
Tablo 3.8. Argümantasyon odaklı dolaşım sistemi etkinliklerindeki grup tartışma teknikleri .....	36
Tablo 3.9. Argümantasyon seviyelerinin değerlendirilmesinde kullanılan analitik çerçeve ve içeriği .....	40
Tablo 4.1. Dolaşım sistemi başarı testi wilcoxon işaretli sıralar test sonuçları .....	42
Tablo 4.2. Dolaşım sistemi kelime ilişkilendirme testi anahtar kavramlara verilen cevap kelimelerden oluşan frekans tablosu (Ön-test) .....	43
Tablo 4.3. Dolaşım sistemi kelime ilişkilendirme testi anahtar kavramlara verilen cevap kelimelerden oluşan frekans tablosu (Son-test) .....	45
Tablo 4.4. Dolaşım sistemi kelime ilişkilendirme testi anahtar kavramlara verilen cevap kelimelerin sayısı .....	47
Tablo 4.5. Kalbin içine yolculuk etkinliği argümantasyon seviyeleri .....	48
Tablo 4.6. Kan damarları etkinliği argümantasyon seviyeleri .....	49
Tablo 4.7. Kanın yapısı etkinliği argümantasyon seviyeleri .....	50
Tablo 4.8. Alyuvar sayısı değişimi etkinliği argümantasyon seviyeleri .....	51
Tablo 4.9. Akyuvar sayısı değişimi etkinliği argümantasyon seviyeleri .....	52
Tablo 4.10. Küçük kan dolaşımı etkinliği argümantasyon seviyeleri .....	53
Tablo 4.11. Büyük kan dolaşımı etkinliği argümantasyon seviyeleri .....	54
Tablo 4.12. Kalbin yapısı ve çalışma şekli etkinliği argümantasyon seviyeleri .....	55
Tablo 4.13. Nabız etkinliği argümantasyon seviyeleri .....	56
Tablo 4.14. Nabız ve egzersiz etkinliği argümantasyon seviyeleri .....	57

Tablo 4.15. Kan grupları etkinliği argümantasyon seviyeleri .....	59
Tablo 4.16. Lenfin yolculuğu etkinliği argümantasyon seviyeleri .....	60
Tablo 4.17. Kalp ve damar sağlığı etkinliği argümantasyon seviyeleri .....	61
Tablo 4.18. Argümantasyon odaklı dolaşım sistemi etkinliklerinde oluşturulan argümanların frekans ve yüzde dağılımları .....	62
Tablo 4.19. Etkinliklerde oluşturulan argümanların seviyeleri ile başarı testi ön-test son-test puanlarının aynı kazanımlar açısından karşılaştırılması .....	64
Tablo 4.20. Dolaşım sistemi argümantasyon teste göre öğrencilerin argümantasyon seviyeleri .....	65
Tablo 4.21. Dolaşım sistemi argümantasyon testin argümantasyon seviyelerine göre frekans ve yüzde dağılımları .....	66
Tablo 4.22. Etkinlikler ve argümantasyon teste göre argümantasyon seviyeleri ve yüzde dağılımları .....	67

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Toulmin argüman modeli .....	9
Şekil 2.2. Toulmin argüman modeli örneği .....	9
Şekil 3.1. Araştırmanın gömülü karma deseni .....	25
Şekil 3.2. Yazılı argüman içeriği taslağı .....	29
Şekil 3.3. Yarı yapılandırılmış görüşme soruları .....	34
Şekil 3.4. Hücre konulu giriş etkinliğinin Toulmin argüman modeline göre analizi .....	40
Şekil 4.1. Kalbin içine yolculuk etkinliği öğrencilerin bireysel argümantasyon seviyeleri grafiği .....	48
Şekil 4.2. Kan damarları etkinliği grupların argümantasyon seviyelerinin grafiği.....	49
Şekil 4.3. Kanın yapısı, alyuvar ve akyuvar sayısı değişimi etkinliği grupların argümantasyon seviyeleri grafiği .....	53
Şekil 4.4. Büyük ve küçük kan dolaşımı etkinliği grupların argümantasyon seviyeleri grafiği .....	54
Şekil 4.5. Kalbin yapısı ve çalışma şekli etkinliği grupların argümantasyon seviyeleri grafiği .....	55
Şekil 4.6. Nabız ve egzersiz etkinliği grupların argümantasyon seviyeleri grafiği .....	58
Şekil 4.7. Kan grupları ve rh faktörü etkinliği grupların argümantasyon seviyeleri grafiği .....	59
Şekil 4.8. Lenfin yolculuğu etkinliği grupların argümantasyon seviyeleri grafiği .....	60
Şekil 4.9. Kalp ve damar sağlığı etkinliği öğrencilerin bireysel argümantasyon seviyeleri .....	61



## BİRİNCİ BÖLÜM

### GİRİŞ

Araştırmanın bu bölümünde problem durumu tanımlanmış, problem cümlesi ve alt problemler açıklanmış, araştırmanın amacı ve önemi belirtilerek, araştırmanın sınırlılıkları ve sayıltılarından bahsedilmiştir.

#### 1.1. Problem Durumu

Bilimsel bilginin katlanarak arttığı, teknolojik yeniliklerin büyük bir hızla ilerlediği, fen ve teknolojinin etkilerinin yaşamımızın her alanında belirgin bir şekilde görüldüğü günümüz bilgi ve teknoloji çağında, toplumların geleceği açısından fen ve teknoloji eğitiminin anahtar bir rol oynadığı görülmektedir (Aydoğdu, 2005). Bilimsel bilginin artmasıyla birlikte hayal gücü, yaratıcılık, yeni düşüncelere açık olma, zihinsel dürüstlük ve sorgulama bilimsel faaliyetlerde önem kazanmaktadır. Bilimsel bilgiler yeni deliller elde edildikçe fiziksel ve biyolojik dünya hakkında daha iyi açıklamalar oluşturmak için sürekli gözden geçirilip düzeltilir ve geliştirilir. Buna göre fenin, sistematik bir şekilde doğal dünyayı araştırma süreci ve bu süreç sonunda elde edilen doğal dünya hakkındaki organize bir bilgi bütünü olduğu söylenebilir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005).

Son yıllarda fen ve teknoloji eğitimi alanında yapılan çalışmalarda, bilimsel bilginin organize edilmesinde argümantasyonun önemi vurgulanmaktadır. Bilimsel araştırmada amaç, doğayı anlamak için yapılan davranışları, inançları ve bilgi iddialarını savunma ve haklı çıkarmadır (Jimenez-Aleixandre, Rodriguez ve Duschl, 1999). Argümantasyon kişinin bir fikir ya da konu hakkındaki bakış açısını haklı çıkarma veya başkasının bakış açısını çürütmeye dayalıdır (Van Eemeren, Grootendorst ve Henkemans, 1996). Dolayısıyla argüman oluşturma ve savunma bir çeşit sosyal, entelektüel ve dilsel bir eylemdir (Binkley, 1995). Argümantasyon mantığının dayanağı olarak tanımlanan fikirler hakkında düşünme ancak dil ile mümkündür (Kuhn, 1991). Bu süreçte öğrenciler konuşarak fikirlerini açıklar, görüşlerini sunar ve dili kullanarak diğer bireyleri bilgilendirir dolayısıyla kullandıkları dil arkadaşlarının onları ve düşüncelerini anlayabilmeleri birbirlerini ikna edebilmeleri için çok önemlidir (Hakyolu, 2010; Lee, 1997). Sınıf içinde öğretmenler, öğrencilerin fikirlerini rahatça ifade edebildikleri, düşüncelerini farklı gerekçelerle destekleyebildikleri ve arkadaşlarının iddialarını çürütmek



amacıyla karşıt argümanlar geliştirebildikleri diyaloglar içerisinde yer almalarını sağlamalıdır (MEB, 2013).

Etkili bir fen öğretiminin olması için sınıfta argümantasyon ortamlarını destekleyen ve geliştiren diyalogların oluşması gerekir (Kaya ve Kılıç, 2010). Öğrencilerin sorular sorduğu, derslerde ortaya çıkan fikirleri yorumladığı, bakış açılarını ifade ettikleri ve düşünceleri için daha çok zaman verilen diyalojik etkileşimlere ihtiyacı vardır. Bu süreçte öğretmen, karşılık ve süreklilik sağlamak için öğrencilerin konuşma becerilerini kullanabilmelerine ve girişimlerine karşı hassas olmalı, öğrencilere destek sağlamalıdır (Lehesvuori, 2013). Bununla birlikte fen sınıflarında, öğrencilerin yorum ve görüşlerinin değerli olduğu, kendilerini rahatça ifade edebilecekleri bir ortam yaratmak, argümantasyon becerilerini uygulamak ve sınıf söyleminin temel kurallarını oluşturmak için fırsatlar sunmak öğretmenlere düşen roller arasındadır (Sadler, 2006).

Herkes için fen eğer herkes için evrensel değerde bir şey önerebiliyorsa haklı görülebilir. Bu anlamda fenin kültürel önemi dikkate alındığında, argümantasyonun doğası ve onun kalbinde yatan epistemolojik düşünce günümüz fen eğitiminin gelişimini mecburi kılmaktadır (Osborne, Erduran ve Simon, 2004a). Ülkemizde de fen bilimleri dersi öğretim programında son yıllarda yapılan değişiklikler argümantasyonun önemine dikkat çekmektedir. Yapılandırmacı felsefe temellerinde oluşturulan MEB (2005) Fen ve Teknoloji Programı ile birlikte fen okuryazarı bireylerin bilimsel kavramları öğrenmelerinde ve ifade etmelerinde dil ve dilsel becerilerin önemine vurgu yapılmıştır. Fen okuryazarı bir birey, bilgiyi araştırır, sorgular ve zamanla değişebileceğini akıl gücü, yaratıcı düşünme ve yaptığı araştırmalar sonucunda fark eder. Araştıran, sorgulayan, etkili kararlar verebilen birey, bu süreci sadece keşfetme ve deney olarak değil, açıklama ve argüman oluşturma süreci olarak ele alır (MEB, 2013). Fen okuryazarlığı, doğru bilimsel görüşü oluşturma yeteneğine bağlı olduğu gibi zayıf bilimsel argümanları fark etme ve çürütme yeteneğine de bağlıdır (Osborne, 2005).

Özetle, argümantasyon öğrencilere üst düzey öğrenme becerileri olan analiz, sentez, ve değerlendirme becerilerinin yanında olaylara farklı açılardan bakabilme yeteneği de kazandırır. Bu nedenle fen sınıflarında argümantasyon odaklı öğretim yaklaşımının kullanımı öğrencilerin eleştirel düşünme ve argümantasyon becerilerini geliştirmek, öğrencilerin fenle ilgili fikirler oluşturmalarını sağlamaları açısından fen okuryazarlığının temel unsurudur (Yan ve Erduran, 2008).

### 1.1.1. Problem Cümlesi

Argümantasyon odaklı etkinliklerle öğretim sonucunda altıncı sınıf öğrencilerinin dolaşım sistemi akademik başarılarında ve kavramsal anlamalarında anlamlı bir değişim var mıdır? Öğrencilerin argümantasyon odaklı etkinliklerde oluşturdukları argümanlar hangi seviyededir?

### 1.1.2. Alt Problemler

1. Altıncı sınıf fen bilimleri dersi dolaşım sistemi konusunda argümantasyon odaklı etkinliklerle öğretim sonucunda öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Altıncı sınıf fen ve teknoloji dersi dolaşım sistemi konusunda argümantasyon odaklı etkinliklerle öğretim sonucunda öğrencilerin kavramsal anlamalarında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Altıncı sınıf fen ve teknoloji dersi dolaşım sistemi konusunda öğrencilerin argümantasyon odaklı etkinlikler sürecinde oluşturdukları argümantasyon seviyeleri hangi düzeydedir?
4. Altıncı sınıf fen ve teknoloji dersi dolaşım sistemi konusunda argümantasyon odaklı etkinliklerle öğretim sonucunda öğrencilerin argümantasyon seviyeleri hangi düzeydedir?

## 1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, fen ve teknoloji dersi dolaşım sistemi konusunda argümantasyon odaklı etkinliklerle öğretim sonucunda altıncı sınıf öğrencilerinin akademik başarılarındaki ve kavramsal anlamalarındaki değişimi ve öğrencilerin oluşturdukları argümanların seviyelerini belirlemektir.

## 1.3. Araştırmanın Önemi

Fen eğitiminde amaç feni geleneksel yapısından çıkarıp, argümantasyon ile öğrencilerin var olan yanlış inançlarını değiştirmeye teşvik etmek ve bilim insanı gibi düşünmelerini sağlamaktır. Ancak bu şekilde öğrenciler bilim insanlarının bilgiyi nasıl oluşturduklarını, nasıl değerlendirdiklerini ve oluşturulan bilginin bilim insanları arasında kabul görmesinde argümantasyonun etkisini ve önemini anlayabilir (Hacıoğlu, 2011; Driver ve diğ., 2000; Kaya ve Kılıç, 2008). Argümantasyonla ve onun değerlendirilmesiyle meşgul olan öğrenciler, argümantasyon sayesinde dogmatik, eleştirmeyen, sorgusuz ve geleneksel olan fen sınıflarının ötesine geçebilir (Osborne ve diğ., 2004a). Karşıt argümanları içeren yazılı veya sözlü sınıf içi tartışmalarda öğretmenlerden ise,

öğrencilerinin geçerli verilere dayalı oluşturdukları iddiaları, haklı gerekçelerle sundukları tartışmalarda yönlendirici ve rehber rolü üstlenmesi beklenir (MEB, 2013).

Argümantasyonla feni öğrenme, karşı tarafı ikna etmek ve iddialara açıklık kazandırmak için onları savunacak şekilde tartışabilmektir (Skoumious, 2009). Feni öğrenmenin merkezinde yer alan argümantasyon; kavramsal anlamayı geliştirme, araştırma yeteneğini geliştirme, bilimsel epistemolojiyi kavrama ve toplumsal bir uygulama olarak bilimi anlama amaçları için yapılır (Driver ve diğ., 2000). Argümantasyon sayesinde öğrencilerin kavramsal ve epistemik amaçları arasındaki eşgüdüm sağlanır, öğretmen veya eğitimciler, öğrencileri bilimsel düşünme ve muhakeme etmeye yönlendirir (Osborne ve diğ., 2004a). Bu çalışmanın da temelini oluşturan özellikle yazılı argümanlar üretmek öğrencilerin muhakeme süreçlerine yapılandırılmış bir destek sağlar. Öğrencilerin düşüncelerini yazılı olarak ifade etmesi kullandıkları dil ve akıl yürütme süreçleri üzerinde düşünmelerini sağlar (Osborne, Erduran, & Simon, 2004b). Bu nedenle, öğrencilerin muhakeme etme becerilerinin geliştirilmesi için fen ve teknoloji derslerinde argümantasyona dayalı etkinliklerin kullanılmasına önem verilmelidir.

Gelecekte kişisel veya toplumsal sorunlarla ilgili karar verirken öğrenciler açık fikirli, kuşkucu ve sorgulayıcı bir tutumla alternatif açıklamalar üzerinde düşünebilmeli; tartışmalarda öne sürülen iddiaları, gerekçeleri ve argümanları eleştirel olarak değerlendirerek bilinçli kararlar almalıdır. Bilim insanının zihinsel alışkanlıkları olarak adlandırılan bu özellikler, argümantasyon ile yakından ilişkilidir (Tümay ve Köseoğlu, 2011). Öğrencilerin gelişen ve değişen toplum yapısını kavrayabilmeleri, bu değişimlerin ortaya çıkardığı sorunların çözümüne yönelik çalışmalar yapmaları için fen, teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiyi bilmeleri ve argümantasyonlara katılmaları gerekmektedir (Demirci, 2008). Bu sayede fen okuryazarı bir birey, günlük hayattaki sorunları çözmeye bilimsel yöntemleri kullandığı gibi, fen ve teknoloji ile toplumun karşılıklı etkileşiminin farkında olup, alternatif çözüm yöntemlerini kullanabilmelidir.

Argümantasyona dayalı etkinlikler sadece fen eğitiminde değil, toplumu ilgilendiren bilimsel konularda da önemli etkilere sahiptir. Sosyobilimsel konulardaki tartışmalar (etin yenilip yenilmemesi; evsel atıkların nasıl imha edilmesi gerektiği; yeni genetik çalışmaların ahlaki boyutları vb.) ispata elverişli delillerle düşünmeye, anlamlı görüşler geliştirmeye ve kendi yaşamlarında doğrudan karşılaştıkları konularda gerekçeli sonuçlara varmalarında öğrencilere fen derslerinde fırsatlar sunar (Newton, 1999). Öğrencilerin fen derslerinde bilimsel ve sosyobilimsel konularda karar verme sürecinde

aktif olmaları ve doğru kararlar verebilmeleri için argümantasyonu kullanabilmeleri de fen eğitiminde argümantasyonu önemli hale getirmektedir (Polat, 2014).

Bu araştırma ile; öğrencilerin tartışmayla ilgili önyargılarını ortadan kaldırmak, argümantasyon odaklı etkinliklerle öğrencilerin kendi iddiaları ile grup arkadaşları ya da diğer gruplar arasındaki iddialarını karşılaştırma olanağı sunmak, uygulama sürecinde kullanılan argümantasyon odaklı etkinliklerle öğrencilerin kavramsal anlamalarındaki değişimlerini gözlemlemek, uygulama sürecinde kullanılan etkinlikler sonucunda argümantasyon seviyelerini test etmek ve ilerleyen zamanda bu konuyla ilgili yapılacak çalışmalara örnek olması açısından önem taşımaktadır.

Argümantasyon odaklı öğretim ile yapılan çalışmalara bakıldığında daha çok lise ve üniversite öğrencileri ile fizik ve kimya alanlarında olduğu görülmektedir. Bu çalışma altıncı sınıf öğrencileri ile dolaşım sistemi konusunda uygulanması bakımından önem taşımaktadır. Ayrıca bu çalışma ile fen ve teknoloji programına uygun yapılandırılan ders kitaplarında yer alan argümantasyonun temelini oluşturan "...nedenini tartışınız?... , "...nasıl böyle bir sonuca ulaştınız?... şeklindeki sorular işlevlik kazanmaktadır. Bu araştırma fen ve teknoloji sınıflarında argümantasyon odaklı yöntemin kullanılması, bir programa sıkı sıkıya bağlı kalan geleneksel sınıflara nazaran esneklik sağlanması ve öğrencilerin grup arkadaşlarıyla uygulama sürecine aktif katılımı sağlanması bakımından önem taşımaktadır.

#### 1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırma Denizli İli Babadağ İlçesi Atatürk İlköğretim Okulu'nda yapılmıştır.
2. Araştırma dolaşım sistemi konusuyla sınırlı kalmıştır.
3. Araştırmanın örneklemi 16 öğrenci ile sınırlıdır.
4. Araştırmanın uygulama süresi altı hafta haftada dört ders saati ile sınırlıdır.
5. Araştırmanın uygulama sürecinin okul ders saatleri sonrası yapılması nedeniyle öğrencilerin yorgun olması araştırmanın uygulanabilirliği ile sınırlıdır.

#### 1.5. Sayıtlar

1. Araştırmada öğrencilerin homojen nitelik gösterdikleri kabul edilmiştir.
2. Araştırmada kullanılan etkinlikler ve testler fen ve teknoloji programındaki kazanımlara uygun hazırlanmıştır.
3. Uygulama süresince araştırmacının önyargıyla hareket etmediği kabul edilmiştir.
4. Araştırmada uygulanan etkinlikler ve testler öğrencilerin seviyelerine uygundur.

## İKİNCİ BÖLÜM

### ALANYAZIN TARAMASI

#### 2.1. Kavramsal Çerçeve

Bu bölümünde, alanyazındaki çalışmalar doğrultusunda, argümantasyonun nasıl ortaya çıktığına, argümanın tanımına, Toulmin argüman modeli ve öğelerine, argümantasyon odaklı öğretim sürecinde kullanılan argümantasyon stratejilerine, küçük grup tartışma tekniklerine ve argümantasyonun değerlendirilmesine yer verilmiştir.

##### 2.1.1. Argümantasyon (Argumentation)

Billig'e göre argümantasyon, tarihsel geçmişi Aristo'ya kadar dayanan söz söyleme sanatının esası olarak kabul edilir (Akt. Kaya ve Kılıç, 2008). "Argümantasyon, eski yunan filozofu Aristo'nun kanıt, ikna ve sorgulamaya dayalı yazılarına kadar uzanmaktadır" (Van Eemeren ve diğ., 1996, s.87). Driver ve diğerlerine (2000) göre; argümantasyon, mantık ile ilgili bağlamlardan sonuçlara ulaşmak için belirli kuralları sergileyen akademik bir disiplindir. Kaya ve Kılıç'a (2008) göre argümantasyon, birbirine zıt iki durum arasındaki karşıtlığı açıklamak için yapılan konuşmalar dizisi olarak tanımlanmıştır.

Argümantasyon Kuhn (1992) tarafından "retorik", Boulter ve Gilbert (1995) tarafından "didaktik" olarak yorumlanmıştır. Argümantasyonun retorik biçimi tek taraflıdır ve eğitsel ortamlarda sınırlamaları vardır. Retorik tartışmalarda, öğretmenler kanıt sıralamakta ve öğrencileri için argümanları oluşturmaktadır (Driver ve diğ., 2000). "Retorik bir tartışmada, tartışmacının doğruluğunu kanıtlamayı amaçlayan bir muhakeme süreci olan gerekçeli bir iddia, tartışmacının karşı iddiayı kavrayamadığı sürece boş, hatta gereksiz bir tartışmadır" (Kuhn, 1991, s. 12).

Argümantasyonun diyalojik biçimi makul iddialar üzerinde anlaşmaya varılmasını ve farklı bakış açılarının incelenmesini gerektirir. Böyle diyalojik tartışmalar bireysel veya sosyal grup içinde yer alabilir (Driver ve diğ., 2000). Diyalojik bir tartışmada iki iddia arasındaki karşıtlık fark edilebilmelidir. Bu karşıt iddiaların her ikisi ilk bakışta doğru veya her ikisi de yanlış gözükebilir. Kanıtlar iddialarla ilişkili olmalıdır. "Eğer bir tartışma karara ulaştırılmak isteniyorsa görece değerlere sahip karşıt iddiaların bütünleştirici değerlendirilmesi gereklidir" (Kuhn, 1991, s. 12). Diyalojik tartışmalarda bir gerekçe oluşturmak için farklı fikirler önemsenmelidir. Hatta birey tarafından oluşturulan

tartışmalar kendi gerekçelerine karşıt oluşturacak durumların da birlikte düşünülerek ortaya konmasını gerektirir (Kaya ve Kılıç, 2010) .

### 2.1.2. Argüman Nedir?

Literatürde argüman farklı şekillerde ifade edilmiştir. Kuhn (1992) tarafından argüman; bir öneri için ya da öneriye karşı olabildiği gibi bir olayın gidişatı için ya da bu gidişata karşı bir neden geliştirmedir. Toulmin'e (2003) göre argüman bir organizma gibidir. Argümanın hem anatomik yapısı hem de bir bütünlüğü vardır. Argümanlar bilimsel açıklamalar inşa edilen, teorileri ve açıklamaları bir arada tutan harç gibidir ve açıklamalar bu inşa halindeki kavramsal fikirlerin ham maddeleridir (Duschl ve Osborne, 2002). Argüman, doğruluğunu kanıtlamak ya da ispatlamak istediğimiz bir sav veya önermeyi en az bir öncüle dayanarak dile getirmedir (Yıldırım, 2011). Argümanda belirli bilgi birikimine dayanarak oluşturulan bu öncüllerin, karşı tarafı ikna etme amacıyla oluşturulması önemlidir. "Bilim insanları teorileri, modelleri ve doğal dünyayla ilgili açıklamaları belirlemek için argümanları kullanırlar" (Erduran, Ardaç ve Yakmacı Güzel, 2006, s.1). Bu nedenle bir argüman geliştirirken önce gözleme dayalı verilerin veya genel geçer gerçeklerin olması daha sonra bu verilerin ve gerçeklerin yorumlanarak kanıtlara dönüşmesi gerekir (Peker, 2012). Eğitim açısından ise argüman; uygun aktivite, destek ve modellemenin sağlanmasıyla açıkça öğretilmesi gereken bir söylem biçimidir. Diğer bir ifadeyle argüman; iddialar, veri, gerekçe ve bir fikre katkıda bulunan destekleri tanımlarken, argümantasyon bu bileşenleri toplama işlemini tanımlar (Simon, Erduran ve Osborne, 2006).

Öğrencilerin argümantasyon becerilerini geliştirebilmeleri için; belirli bir iddiayı desteklemek, nedenleri açık bir şekilde ifade etmek, akranlarını herhangi bir girişimde bulunmaları için ikna etmek ve inandırmak, sorular sormak, diğer görüşleri arasında bağlantı kurmak ve bilinmeyeni vurgulamak gibi süreçlerden geçmeleri gerekir (Driver ve diğ., 2000). Bu süreçlerden geçerken öğrenciler argüman oluşturmada zorluklar yaşayabilir. Zeidler (1997) fen eğitimi ile ilgili yaptığı araştırmalar sonucunda öğrencilerin argüman oluştururken zorluk yaşadıkları bazı durumları şu şekilde açıklamıştır:

*Doğruluk ile ilgili problemler:* Birçok öğrenci dayanaklardan oluşan içeriğin doğruluğunu ya da yanlışlığını dikkate almadan, bu dayanaklardan önemli sonuçlar çıkabilecek çıkarsamaya ait argümanların farkına varabilir. Öğrenciler öne sürdüğü iddiaların doğruluğuna inanıyorsa, iddialarına ters düşen gerekçelere rağmen iddialarını doğrulama yanlılığına düşebilirler.

*Argüman yapısındaki temel kavramlar:* Öğrenciler argümanları ve karşı argümanları açık ve kesin bir şekilde ifade etmeye başladığında, öğrencilerin argümanların yapısı hakkındaki kavramsal farkındalığın eksikliği, iddiaların geçerliliği hakkında yanlış kavramların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Öğrencilerin iddialarına uygun olan örnek bilgilerin seçimine eğilimli olmaları ve tutarsız olabilecek bilgiyi görmezden gelmeleri, kanıtları doğrulamada önyargılı davranmalarına neden olur.

*Argümantasyondaki temel inançların etkisi:* Ortaya atılan iddiaya yönelik sahip oldukları ilk inançlarına tutarlı şekilde davranan öğrenciler, inançlarına karşı çıkan öğrencilere göre daha ikna edicidir. Bu durum karışık kanıtlarla karşı karşıya kaldıklarında, öğrencilerin sahip oldukları bu inançlarının daha da kutuplaşmasına yol açar.

*Yetersiz kanıt örneği:* Öğrenciler yeterli ve ikna edici kanıt oluşturamazlarsa, sınırlı verilerle sonuca ulaşmaya çalışır. Burada olasılık ve istatistik konusundaki bilgilerin işlevsel anlayış eksikliği, öğrencileri yersiz bir güvene yöneltir.

*Argüman ve kanıt sunumunu değiştirmek:* Öğrenciler kendilerine sunulan kanıt göz önünde bulundurarak, problemin çözümü hakkında ek iddialarda bulunmalıdır.

### 2.1.3. Toulmin Argüman Modeli

Toulmin (2003) “The Uses of Argument” adlı kitabında argümantasyonun temel unsurlarını ve aralarındaki fonksiyonel ilişkiyi tanımlayan bir model ortaya koymuştur. Toulmin bir argümanın temelini oluşturan iddia, veri ve gerekçe olmak üzere üç ana öge; destekleyici, sınırlayıcı ve çürütme olmak üzere üç yardımcı öge bulunduğunu vurgulamıştır. “Toulmin bu modelde öğeleri, veriden sonuca veya bilgidен iddiaya doğru akıl yürütme olarak tanımlar” (Driver ve diğ., 2000, s.293). Toulmin tarafından tanımlanan bu öğeler Şekil 2.1’de gösterilmiş ve aşağıda tanımlanmıştır.

*Veri:* İddiayı desteklemek için başvurulmuş gerçekler, kanıt olarak kullanılan açıklamalardır.

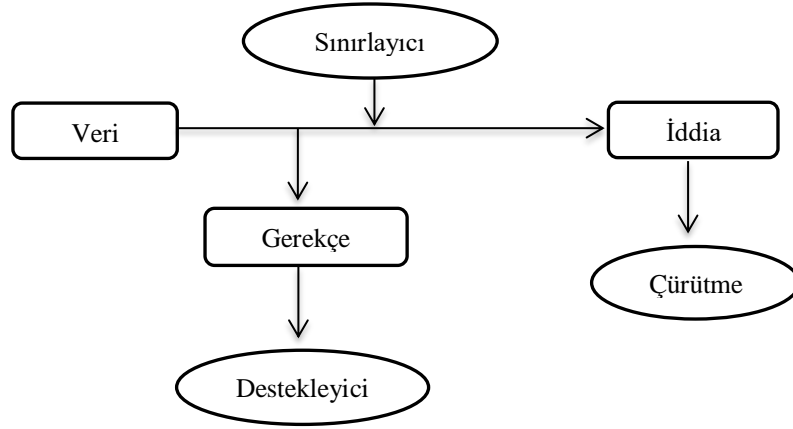
*İddia:* Belirlenmiş olan değerlerin sonuçlarıdır. Değerler hakkında öne sürülen savlardır.

*Gerekçe:* Veri ile iddia ya da sonuçlar arasındaki ilişkiyi doğrulayan nedenler, kurallar, prensiplerdir. Veri ile iddia arasındaki ilişkiyi belirleyen ifadelerdir.

*Destekleyici:* Belirli gerekçeleri haklı nedenlerle destekleyen esas varsayımlardır, varsayımların temelindeki belirgin olmayan durumlardır.

*Sınırlayıcı:* İddianın hangi şartlar altında doğru olduğunu belirler ve iddiayı sınırlar.

*Çürütme*: İddianın doğru olamayacağı durumları belirler. Bir argümanın veri, gerekçe, destek veya sınırlayıcı öğeleriyle ters düşen ifadelerdir (Akt., Simon ve diğ., 2006; Driver ve diğ., 2000).



Şekil 2.1. Toulmin argüman modeli öğeleri

Toulmin (2003), bu modelde basit bir argümanın temel öğelerden oluştuğunu vurgulamıştır. Toulmin argüman modelindeki altı öğeyi içeren bir örnek aşağıda verilmiştir ve Şekil 2.2’de açıklanmıştır.

Veri: Anne Jack’in kız kardeşlerinden biridir.

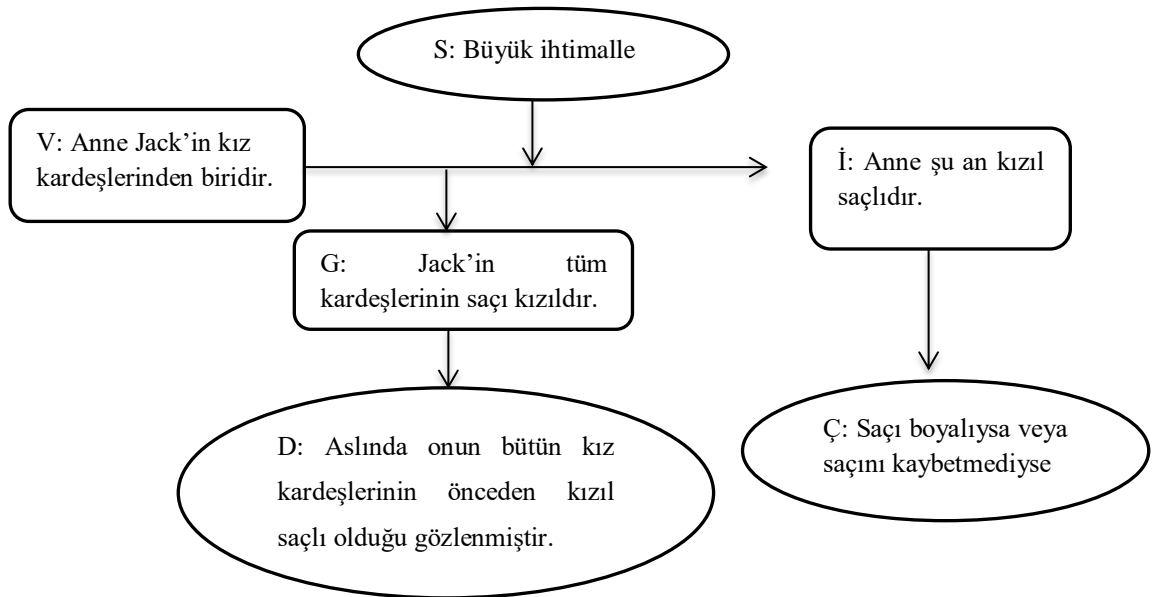
İddia: Anne şu an kızıl saçlıdır.

Gerekçe: Jack’in tüm kardeşlerinin saçları kızıldır.

Destekleyici: Aslında onun bütün kız kardeşlerinin önceden kızıl saçlı olduğu gözlenmiştir.

Sınırlayıcı: Büyük ihtimalle

Çürütme: Fakat saçları boyalıysa ya da saçını kaybettiyse, iddia geçersiz olur (Toulmin, 2003, s.117).



Şekil 2.2. Toulmin argüman modeli örneği



Lazarou (2009) altıncı sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmasında, öğrencilerin sınıf tartışmalarındaki yazılı cevaplarını ve ses kayıtlarını analiz etmiştir. Solunum sistemi konusunda “Burundan mı yoksa ağızdan mı nefes almak daha iyidir?” argümanı ile ilgili önce bireysel olarak çalışan öğrenciler, daha sonra bir argüman oluşturarak sınıf tartışması şeklinde birbirlerinin oluşturdukları argümanların yeterliliğini değerlendirmişlerdir. Oluşturulan argümanın Toulmin argüman modeline göre örneği şu şekildedir:

Veri: Burnun içerisinde kıllar ve bir miktar mukus salgısı bulunmaktadır.

İddia: Burundan nefes almak daha iyidir.

Gerekçe: Burnun içerisinde kıllar ve mukus salgısı olduğu için havadaki toz gibi parçacıklar bu kıllara ve mukus salgısına yapıştığı için hava temizlenir.

Destekleyici: Burnumuzu temizlediğimizde havadaki toz gibi parçacıkları görebiliriz. Bu durumu burnun havadaki toz parçacıklarını süzerek temizlediğini gösterir.

Çürütme: Sigara dumanı ve dumandaki toz parçacıkları burnun içerisindeki kıllara ve mukus salgısına yapışmaz. Bu nedenle sigara içilen bir ortamda burundan mı ya da ağızdan mı nefes almanın daha iyi olduğunu tartışmanın anlamı yoktur (Lazarou, 2009, s.46).

**2.1.3.1. Toulmin argüman modelinin sınırlılıkları.** Literatürde Toulmin argüman modelini argümantasyonun analizinde kullanan çeşitli araştırmalar bulunmaktadır (Kind, Kind, Hofstein ve Wilson 2011; Simosi, 2003; Driver ve diğ., 2000; Yerrick, 2000). Bununla birlikte Driver ve diğ., (2000) Toulmin argüman modelinde bazı sınırlılıklar olduğunu vurgulamışlardır. Bunlar;

1. Aynı ifade farklı içerikte farklı anlama gelebilir. Bu nedenle içeriğin dikkate alınması gerekir.
2. Modelde bazı öğeler (gerekçe gibi) açıkça ifade edilmeyip ima edilmiş olabilir.
3. Konuşmanın doğal akışındaki noktalar sırayla gerçekleşmeyebilir. Argümantasyonun özelliklerini tanımlamak için metnin bölümlerinin farklı açılardan incelenmesi gerekir.
4. Argümantasyondaki tüm noktalar konuşma yoluyla ifade edilmeyebilir. Bazen baş sallama, işaretleme gibi beden dili ifadeleri kullanılabilir.

#### **2.1.4. Argümantasyon Stratejileri**

Fen ve Teknoloji derslerinde kullanılan uygun öğretim yöntemi öğrenciye, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, bilimsel düşünme, ilişki kurma ve akıl yürütme gibi becerilerin kazandırılmasını sağlamalıdır (Semenderoğlu, 2002). Fen sınıflarında bu becerilerin öğrencilere kazandırılması ve argümantasyon sürecinin daha etkin yürütülmesini sağlamak için çeşitli tartışma stratejilerinin kullanılmasına fırsat

verilmelidir. Osborne ve diğ., (2004a) argümantasyonun sınıf içinde kullanımıyla ilgili bazı stratejiler geliştirmiştir. Bu stratejiler şu şekildedir:

*İfadeler Tablosu:* Öğrencilere bir fen konusuyla ilgili tablo verilir. İfadelerden oluşan bu tablodan seçtikleri ifadeyi tartışmaları istenir.

*Kavram Haritaları:* Literatür dikkate alınarak bir fen konusuyla ilgili kavramlardan oluşan kavram haritası öğrencilere verilir. Öğrencilerden bu kavramları bireysel ve grup olarak tartışmaları istenir. Doğru ya da yanlış olduğunu düşündükleri kavramları hakkında nedenler ve iddialar sunarak tartışırlar.

*Deney Raporu:* Öğrencilere başka öğrencilerin deney raporu ve sonuçları verilir. Bu rapor geliştirilmesi gereken ve eksik bilgi içeren kayıttır. Öğrenciler deney sonuçlarının geliştirilmesiyle ilgili düşündüklerini nedenleriyle birlikte destekler.

*Karikatürlerle Yarışan Teoriler:* Öğrencilere iki veya daha fazla yarışan teori karikatür şeklinde sunulur. Öğrencilerden inandıkları bir teoriyi seçmeleri ve neden bu teorinin doğru olduğunu tartışmaları istenir. Bu yöntem öğrencileri bilimsel düşünmeye sevk eden mükemmel bir yöntemdir.

*Bir Hikaye ile Yarışan Teoriler:* Öğrencilere gazetede ilgi çekici bir hikaye yarışan teoriler şeklinde sunulur. Öğrencilerden inandıkları teoriyi destekleyen kanıtlar sunmaları istenir.

*Fikirler ve Kanıtlarla Yarışan Teoriler:* Öğrencilere iki veya daha fazla fiziksel olgu sunulur, tercihen iki açıklama ifadesi verilir. Öğrencilerden bu ifadelerden birini seçerek teorilerini desteklemeleri istenir. Öğrenciler küçük gruplar halinde her bir kanıt düşünür ve onların ilgili teorideki rolünü ve önemini değerlendirir. Son olarak öğrenciler bir fikir veya başka fikirleri tartışmak için kanıt kullanmalıdırlar.

*Bir Argüman Oluşturma:* Öğrencilere gece ve gündüzün oluşumu gibi birçok sayıda veri ifadeleri (genellikle dört) verilir. Öğrenciler hangi veri ifadelerinin fenomeni açıklamak için güçlü olduğunu ve bunu argümanla nasıl sağladığını tartışırlar.

*Tahmin Etme, Gözleme ve Açıklama:* Öğrencilere bir fenomen açıklaması belirtilmeden sunulur ve öğrencilerden küçük gruplar halinde tartışmaları istenir. Daha sonra öğrencilere fenomenin ne olduğu gösterilir ve öğrencilerden ilk argümanlarını yeniden değerlendirmeleri istenir. Tartışmanın odak noktası teori üzerinde tahminlerini geliştirme ve bunu destekleyecek kanıtlar oluşturmalarıdır.

*Deney Tasarlama:* Öğrencilerden bir hipotezi test etmek için gruplar halinde deney tasarımları istenir. Bu tasarım hangi değişkenin ölçülebileceğini değil, verilerin

güvenirliğinin nasıl sağlanabileceğini açıkça belirtmelidir. Gruplar daha sonra alternatif prosedürler önermek ve göreceli değerleri tartışmak için bir araya gelirler.

### 2.1.5. Küçük Grup Tartışmaları

Argümantasyonun fen sınıflarında etkili bir biçimde uygulanmasında küçük grup tartışmalarından yararlanılabilir. Küçük gruplarla tartışma yedi aşamada gerçekleşir (Clark, Anderson, Kuo, Kim, Archodidou ve Jahiel, 2003).

1. Konuyla ilgili bir metin ya da hikâye okunduktan sonra gruplar oluşturulur.
2. Öğretmen hikâyedeki bir karakterin karşılaştığı ikileme ilgi merkezi bir soru oluşturur.
3. Öğrenciler bu merkez soru karşısındaki durumlarını serbestçe açıklarlar.
4. Hikâye ve günlük tecrübelerinden kanıtlarını destekleyerek, gerekçelerini belirtir ve düşüncelerini genişletirler.
5. Birbirlerinin fikir ve düşüncelerine üstünlük sağlamaya çalışırlar.
6. Tartışmanın sonunda her öğrencinin fikrini belirlemek için tespit anketi yapılır.
7. Sonunda öğretmen ve öğrenciler tartışmayı gözden geçirir ve ileriki zamanlarda yapılacak tartışmaların daha etkili olması için önerilerde bulunurlar.

Osborne ve diğerleri (2004b) küçük grup tartışmaları için şu teknikleri önermişlerdir:

*Çift Konuşması:* Kalabalık sınıflarda organize edilmesi kolay bir tekniktir. Çift başarısı yüksek düzeyde katılımı sağlaması ve odaklanmış bir tartışma için idealdir. Bu teknik, öğrenmenin ilk aşamalarında öğrencilerin önceki dersten öğrendiklerini hatırlamaları, sorular üretmeleri, bir yazıyı planlamaları için birlikte çalışmaları, bir argüman oluşturmaları veya verileri yorumlamaları için kullanılır.

*Çiftlerden Dörtlere:* Öğrenciler çiftler halinde birlikte çalışırlar. Sonra her çift fikirlerini açıklamak ve karşılaştırmak için başka bir çiftle birleşir.

*Dinleme Üçlüleri:* Öğrenciler üç kişilik gruplar şeklinde çalışırlar. Gruptaki her bir öğrenci konuşmacı, soru sorucu ve kaydedici rolünü alır. Konuşmacı bir şeyleri açıklar, bir argümanı oluşturur veya bir görüşü ifade eder. Soru sorucu bunu sorgular ve aydınlatma ister. Kaydedici notlar alır ve konuşmanın sonunda bir rapor verir. Öğrenci rolleri her seferinde değiştirilir.

*Elçiler:* Gruplar ödevi yaptıktan sonra, her gruptan bir kişi elçi olarak seçilir. Elçi diğer gruplara giderek, onların ne düşündüğünü, neye karar verdiğini öğrenerek kendi grubuna döner ve geri dönüt verir. Bu teknik, sıkıcı hale gelebilen geri dönüt oturumlarına

karşı etkilidir. Ayrıca dilin kullanımında ve aktif dinleyici grupları oluşturmada teşvik edici bir tekniktir.

*Rol Oynama:* Bu tekniğin avantajı her grup üyesinin rol almasını ve başka birini görmesini zorunlu kılmasıdır. Bireyler başkasının dünyayı nasıl görebildiğini başarılı bir şekilde düşündüğünde iyi bir rol oynama gerçekleşir. Bu teknik iyi yapıldığında kaliteli argümanlar oluşturulur ve farklı bakış açılarının anlaşılması sağlanır.

### 2.1.6. Argümantasyonun Değerlendirilmesi

Argümantasyon ile ilgili yapılan çalışmaların çoğunda doğrudan ya da dolaylı olarak Toulmin argüman modeli temel alınmıştır. Bazı araştırmacılar Toulmin tarafından önerilen bu modelin öğelerinin insanların günlük hayattaki sıradan tartışmalarda bulunduğunu savunmuştur (Simosi, 2003). Toulmin argüman modeli pratik bir argümanın analizi ve değerlendirilmesinde yetersiz gibi görünse de, tüm argümanların değerlendirilmesinde yaygın olarak tercih edilen bir modeldir (Healy, 1987). Literatürde argümantasyonların değerlendirilmesiyle ilgili farklı ölçekler geliştirilmiştir. Bu ölçekler geliştirilirken genellikle Toulmin argüman modeli esas alınmıştır.

Sadler ve Fowler (2006) iddiaya ve gerekçeye dayalı beş farklı seviyeden oluşan bir ölçek geliştirmiştir. Bu ölçekte en alt düzeydeki argümantasyonu sıfır puan ile derecelendirilirken en üst düzeydeki argümantasyonu dört puan olarak değerlendirilmiştir. Argümantasyonda iddialar gerekçelerle açıklandıkça argümantasyonun kalitesi de artmaktadır. En üst kalitede birey iddiasını ayrıntılı olarak gerekçelendirir ve kendi iddiasına karşı iddiayı da birlikte sunar. Argümantasyon Kalitesi Rubriği olarak adlandırılan bu ölçek Tablo 2.1’de gösterilmiştir.

Tablo 2.1

#### *Argümantasyon Kalitesi Rubriği*

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 sunma

*Not:* Sadler ve Fowler (2006)’ın A threshold model of content knowledge transfer for socioscientific argumentation. Science Education , 90(6), 986-1004. Adlı makalesinden alınmıştır.

Başka bir argümantasyon ölçeği Kelly ve Takao (2001) tarafından geliştirilen Epistemik Seviye Modeli ölçeğidir. Okyanus bilimi dersinde kullanılan bu modelde öğrencilerin tartışma metinleri analiz edilmiştir. Yüksekten seviyeden düşük seviyeye

doğru altı epistemik seviyeye ayrılan bu modelde altıncı seviyede kesin bilgi sunulmayan genel bilgi, beşinci seviyede teori veya model, dördüncü seviyede teori veya modele örnek verme, üçüncü seviyede teori ve veri arasındaki ilişki, ikinci seviyede veri özelliklerini tespit etme ve birinci seviyede verilerin açıklanması aşamalarıdır. Modelde bu altı seviye şema olarak gösterilmiş, açıklamalar ve gözlemler şeklinde tanımlanmıştır. Epistemik seviyelere ek olarak model, tartışmada üretilen iddialara karşı açık bağlantılar içerir (Kelly ve Takao, 2001).

Erduran, Simon ve Osborne (2004) ise tartışma seviyelerini Toulmin Argüman Modeline göre şu şekilde açıklamaktadır.

*Seviye 1:* Argümantasyon basit bir iddia veya bu iddiaya karşı iddialardan oluşur.

*Seviye 2:* Argümantasyon iddiayla birlikte veriler, gerekçeler ya da destekleyiciler içerir. Bu seviyede herhangi bir çürütme görülmez.

*Seviye 3:* Argümantasyon bir dizi iddia ya da karşı iddialarla birlikte veriler, gerekçeler, destekleyicilerden oluşur. Bu seviye zayıf çürütmeler içerir.

*Seviye 4:* Argümantasyon bir iddia ile birlikte net bir şekilde saptanan çürütmeden oluşur.

*Seviye 5:* Argümantasyon birden fazla çürütmeden oluşur.

Toulmin argüman modelinden yola çıkarak argümantasyonlar değerlendirilirken; iddianın netliği, desteklerin uygunluğu ve yeterliliği, gerekçelerin uygunluğu, sonuçlardaki açıklamalar ve karşı argümanların sunulması dikkate alınmalıdır (Driver ve diğ., 2000).

## 2.2. İlgili Çalışmalar

Fen derslerinde argümantasyon ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde argümantasyonun farklı etkileri üzerinde durulmuştur. Literatürde argümantasyonun kavramsal anlama ve kavram gelişimi üzerine etkisiyle ilgili çok fazla çalışma bulunmasıyla birlikte, fen eğitiminde argümantasyon, sosyobilimsel konularda argümantasyon, bireysel ve grup stratejileri ile argümantasyon ve argümantasyonun analiziyle de ilgili çalışmalar da yer almaktadır. Özellikle argümantasyonun kalitesine yönelik çalışmalar da Toulmin argüman modeli sıklıkla kullanılsa da son yıllarda bu modele ek olarak geliştirilen yeni analiz modelleri dikkat çekmektedir. Bazı çalışmalar da öğretmenlerin sınıflarda argümantasyonu nasıl yürüttüğü ile ilgili sınıf içi rollerine vurgu yapılırken, öğrencilerin argüman oluşturma sürecini ve argümantasyon seviyelerinin tespitine yönelik çalışmalar literatürde daha ağırlıklıdır. Fakat öğrencilerle yapılan

çalışmalar arasında lise seviyesindeki çalışmaların sayısının daha çok olduğu gözlenmiştir. Bu bölümde argümantasyon kullanılarak yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

Bell (1998), altıncı sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada öğrencilerin bilimsel argümanlar oluşturmaları ve sınıf tartışmasına katılmaları için bilgisayar ortamını kullanmıştır. Çalışmaya katılan 88 öğrencinin ışık konusunda oluşturdukları argümanlar incelenerek kavramsal anlamalarındaki değişim incelenmiştir. Argümanların analizinde Toulmin argüman modeli kullanılmıştır. Analizler sonucunda kuramsal tahminlere dayalı argümanlar oluşturdıkları, argümanlarında gerekçe ve destekleyici öğelerine rastlanılmadığı ve ışık konusuyla ilgili kavramsal anlamalarında ilerleme kaydedildiği tespit edilmiştir.

Kaya (2005), yedinci ve sekizinci sınıf öğrencileriyle maddenin tanecikli yapısıyla ilgili yaptığı çalışmada, öğrencilerin akademik başarılarında ve bilimin doğası ilgili kavramları anlamalarında tartışma yönteminin etkisini araştırmıştır. Çalışma öntest-sontest kontrol gruplu model kullanılmıştır. Deney gruplarında tartışma ortamı yaratarak öğrenme etkinlikleri uygulanırken, kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre tartışmacı söyleve dayalı öğretim etkinlikleriyle ders işleyen deney grubu öğrencilerin akademik başarılarında ve bilimin doğası ile ilgili kavramları anlamalarında kontrol grubu öğrencilerine kıyasla anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır.

Riemeier, Fleischhauer, Rogge ve von Aufschneider (2009) yaptıkları çalışmada, öğrencilerin argümantasyon kalitelerinin kavramsal anlayışları ile ilişkili olup olmadığını araştırmışlardır. Tansiyon, ısı aktarımı, elektrik devreleri, ışık ve gölge konularında farklı sınıf seviyelerinde seçilen 30 öğrenci ile üçer kişilik gruplar halinde çalışmışlardır. Uygulamadaki tüm etkinlikler video kaydına alınmıştır. Veriler analiz edilirken argümantasyon sürecini tanımlamak ve argümantasyonun kalitesini belirlemek için Toulmin argüman modeli kullanılmıştır. Öğrencilerin kavramsal anlamalarını tespit etmek için sezgisel kurala dayalı ve açık kural temelli anlayış arasındaki farklılığı ortaya koyan bir şema geliştirilmiştir. Çalışmadan elde edilen veriler incelendiğinde her argümantasyon birkaç farklı öğeyi içerse de yüksek kaliteyle ilgili öğeler nadir olarak kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde öğrencilerin yüksek seviyede argümantasyonlar gerçekleştirmediği ve çoğu zaman bu tartışmaların kavramsal anlamayı geliştirmediği belirtilmiştir.

Kaya (2009), sekizinci sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada geleneksel öğretim, araştırma odaklı öğretim ve argümantasyona dayalı öğretimi de içeren araştırma temelli

öğretim yöntemlerinin, öğrencilerin, asitler ve bazlar konusunu öğrenmeleri, bilimsel işlem becerileri ve bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkilerini karşılaştırmıştır. Çalışmada öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel kullanılmıştır. Araştırma öncesi öğrencilere mantıksal düşünme yeteneği testi, bilimsel işlem becerileri testi ve kavramsal anlama anketi uygulanmıştır. Öğrencilerin bilimsel işlem beceri testinden aldıkları puanlar doğrultusunda laboratuvar çalışma grupları oluşturulmuştur. Uygulama sonucunda öğretim gruplarına kavramsal anlama anketi, bilimsel işlem becerileri gözlem anketi, çoktan seçmeli başarı testi uygulanmıştır. Çalışma sonucunda kavramsal anlama testinde tüm öğretim gruplarında öntest-sontest açısından öğretim sonrası lehine anlamlı bir fark oluşmuştur. Ancak bilimsel işlem becerileri açısından deney gruplarında öğretim sonrası lehine anlamlı fark ortaya çıkarken, kontrol grubunda öğretim sonrasında anlamlı bir fark oluşmamıştır.

Hacıoğlu (2011), sekizinci sınıf öğrencileri ile genetik konusunda yaptığı çalışmada argümantasyon destekli örnek olayların öğrencilerin kavramsal öğrenmelerine ve okuduğunu anlama becerilerine etkisini incelemiştir. Çalışmada öntest-sontest deneme modeli kullanılmıştır. Çalışmada kontrol grubunun yapılandırmacı yöntem ve teknikleri kullanılırken, deney grubunda bunlara ek olarak argümantasyon destekli örnek olay etkinlikleri kullanılmıştır. Argümantasyon destekli örnek olay etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel başarılarında, kavram öğrenmelerinde ve okuduğunu anlama becerilerini geliştirmede geleneksel öğretiminden daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Öztürk (2013), yedinci sınıf öğrencileri ile yaşamımızdaki elektrik konusunda yaptığı çalışmasında argümantasyonun öğrencilerin kavramsal anlama, tartışmacı tutum ile fen ve teknoloji öz-yeterlik inançlarına etkisini incelemiştir. Araştırmada öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deney grubundaki dersler Toulmin'in tartışma modeline göre hazırlanan çalışma yapraklarıyla işlenmiş, deney öncesi ve sonrasında sınıf tartışması yapılmıştır. Kontrol grubunda ise dersler fen ve teknoloji ders programındaki öğretim yöntem ve teknikleri ile işlenmiştir. Her iki gruba kavram başarı testi, tartışmacı tutum ölçeği ve öz-yeterlik inanç ölçeği ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Verilerin analizi sonucunda, deney ve kontrol gruplarının kavramsal anlama ve tartışmacı tutumlarında anlamlı fark oluşmasına karşılık, öz-yeterlik inançlarında anlamlı bir fark oluşmamıştır.

Yeşiloğlu (2007), onuncu sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada argümantasyon yöntemi ile öğrencilerin gazlar konusunda kavramsal değişimleri ve başarıları ile bilimin doğası anlayışlarına ve tutumlarına olan etkisini incelemiştir. Çalışmada öntest-sontest

kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda argümantasyon yöntemi ile öğretim gören öğrencilerin başarıları ve kavramsal değişimlerini olumlu yönde etkilerken, bilimin doğası anlayışları ve kimyaya yönelik tutumunda anlamlı bir fark görülmüştür.

Özer (2009), dokuzuncu sınıf öğrencileri ile mol kavramı konusunda yaptığı çalışmada kontrol ve deney gruplarını kavramsal değişim ve başarı yönünden karşılaştırmıştır. Çalışmada öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Argümantasyona dayalı öğretim yaklaşımı ile öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin, kontrol grubu öğrencilerine göre mol kavramı konusunda kavramsal değişim ve kavram başarısında anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir.

Dawson ve Venville (2010) genetik konusunda lise öğrencileri ile yaptıkları çalışmada argümantasyonun öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve karar vermelerine etkisini araştırmıştır. Sosyobilimsel konular dikkate alınarak yapılan çalışmada veriler, öğretmenlerin görüşleri, öğrencilerin çalışma örnekleri, sınıf gözlemleri, ses kayıtları ve yarı yapılandırılmış mülakatlardan elde edilmiştir. Öğretmen deney grubundaki öğrencilere argümantasyon becerilerini öğretmiştir. Öğretmen derslerde tüm sınıf tartışması ve bireysel yazma çalışmaları olmak üzere iki temel öğretim stratejisini kullanmıştır. Öğrencilerin argümantasyon becerilerinin geliştirilmesinde öğretmenin rolü, yazma çalışmalarının kullanımı, sosyobilimsel konuların bağlamı ve sınıf içinde öğrencilerin rolü olmak üzere dört etken tespit edilmiştir. Ayrıca argümantasyonun deney grubundaki öğrencilerin kavramsal anlamalarına olumlu etkisi olduğu çalışmanın diğer sonuçları arasındadır.

Yalçın Çelik (2010), aynı öğrenci grubu ile dokuzuncu sınıfta maddenin yapısı ve 10. sınıfta gazlar ünitesinde argümantasyon esaslı öğretim yaklaşımının uygulanması durumunda öğrencilerin kavramsal algılama, kimya dersine karşı tutum ve tartışma istekliliklerindeki değişimin, geleneksel öğretim yaklaşımıyla aynı konuları öğrenen öğrenci grubuna göre farklılığı belirlemek amacıyla çalışmasını gerçekleştirmiştir. Ünitelerin sonlarında deney ve kontrol grubunda seçilen altışar öğrenci ile mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Deney grubuna tartışma çalışmaları sırasında verilen yazılı tartışma etkinlikleri önce bireysel ve sonra gruplar halinde tamamlanmıştır. Çalışmada elden edilen sonuca göre deney grubu öğrencilerinin kavramsal algılama ve kimya dersine karşı tutumlarının, kontrol grubu öğrencilerinden anlamlı derecede farklı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca grup çalışmaları ile tamamlanan yazılı tartışma etkinliklerinin ve 10. sınıfta gerçekleştirilen tartışmaların seviyelerinin daha yüksek olduğu, daha fazla sayıda öge kullanıldığı ve bu öğelerin kalitesinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir.



Teichert ve Stacy (2002) genel kimya dersi alan deney grubundaki üniversite öğrencilere kimyasal bağ ve reaksiyonların kendiliğinden gerçekleşme istekliliği konusundaki kavramları ile ilgili sorular içeren iki çalışma yaprağı verilmiştir. Bu çalışma yaprakları, öğrencilerin ön kavramları dikkate alınarak hazırlanmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin ön kavramlarının belirlenmesi ve bu kavramların sınıf tartışmalarında bütünleştirilmesinin öğrencilerin kavramsal anlamalarını geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Sadler (2006) fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyonla ilgili algı ve yeteneklerini araştırdığı çalışmada, ders evraklarından ve öğrenci kaynaklarından verileri toplamıştır. Elde ettiği verilere göre, fen bilgisi öğretmen adaylarının fen derslerinde argümantasyon odaklı öğretim yaklaşımını kullanmalarının kavramsal gelişimlerini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Demirci (2008) Gazi Üniversitesi Kimya Eğitimi Anabilim Dalı dördüncü sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada Toulmin'in Tartışma Modeline dayalı argümantasyon etkinliklerinin, öğretmen adaylarının temel kimya kavramlarını algılama, tartışma seviyeleri ve grup çalışmalarının argümantasyon seviyelerini geliştirmesi üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmada öntest-sontest tek grup tasarımı kullanmıştır. Kimya konuların argümantasyon etkinlikleri ile işleyen öğrencilerin eğitim öncesine göre kavramsal düzeylerinde ve argümantasyon seviyelerinde anlamlı bir artış gözlenmiştir.

Kavramsal anlama ve kavram gelişimi ile ilgili farklı sınıf seviyeleri ile yapılan çalışmalara bakıldığında, ağırlıklı olarak fizik ve kimya alanlarında çalışmalar yapıldığı, biyoloji alanında çok fazla çalışmaya yer verilmediği görülmektedir. Bu çalışmalarda argümantasyona dayalı yapılan etkinlikler sonucunda öğrencilerin oluşturdukları argümanlar Toulmin argüman modeli kullanılarak analiz edilmiştir. Argümantasyonun kavramsal anlama ve kavram gelişimi üzerine etkisini tespit etmek için yapılan bu çalışmalarda aynı zamanda argümantasyonun öğrencilerin bilimin doğası anlayışları ve tutuma etkisi de araştırılmıştır. Ortaöğretim öğrencileri ile yapılan çalışmalarda gazlar, mol ve madde gibi kimya konularına sık rastlanılmıştır. Üniversite öğrencileri yapılan çalışmalarda çalışma yaprakları, etkinlikler, ders evrakları ve öğrenci kaynaklarından toplanan veriler analiz edilmiş ve bu veriler ışığında argümantasyonun öğrencilerin kavramsal anlamalarını geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Glassner, Weinstock ve Neuman (2005) ilköğretim öğrencileri ile yaptıkları çalışmalarında öğrencilerin argümantasyon bağlamında argümanlarını oluştururken kanıtlar ve nedensel açıklamalar kullanmalarını incelemiştir. Bir iddiayı açıklama ve

kanıtlamaya dayalı oluşturulan argümantasyon senaryoları üzerinden uygulama yapılmıştır. Bir iddiaya yönelik “Bu iddianın doğruluğunu nasıl biliyorsun?” veya “Neden böyle?” soruları çalışmanın temelini oluşturmuştur. 79 öğrenci ile yapılan çalışmada her öğrenciye senaryolar verilmiştir. Bu senaryolarda iki kişinin bir argüman oluşturduğu diyaloglar ve ortaya atılan iddiaya yönelik kanıt ve nedensel açıklama içeren ifadeler yer almaktadır. Öğrencilerin argümantasyona dayalı bu senaryolarla yaptıkları çalışmanın sonucunda öğrencilerin argüman oluşturmada nedensel açıklamaları daha çok kullandıkları, kullandıkları açıklama ve kanıtların epistemik açıdan iyi olmamasına rağmen, kanıtları ve nedensel açıklamaları gerekçelendirme konusunda başarılı oldukları tespit edilmiştir.

Deveci (2009), ilköğretim yedinci sınıf öğrencileri maddenin yapısı konusunda yaptığı çalışmada argümantasyon yöntemi ile öğretimin öğrencilerin bilişsel düşünme becerilerine ve başarı düzeylerine etkisini araştırmıştır. Araştırma yarı deneyseldir. Kontrol grubunda konulara geleneksel öğretime dayalı sunuş yoluyla işlenmiş ve gösteri deneyi uygulanmıştır. Deney gruplarında konular Toulmin’in Tartışma Modeline göre sosyoargümantasyon yönetimi ile işlenmiştir. Deney-1 grubundaki öğrenciler, öğretmenin rehberliğinde tüm sınıf tartışması yaparken, Deney-2 grubundaki öğrenciler dörderli gruplar halinde kendi aralarında grup tartışması yapmıştır. Tüm sınıf ve grup tartışması yapan öğrencilerde rastgele seçilen birer grubun tartışmaları ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir. Yapılan analizler sonucunda Deney-1 grubu öğrencilerinin bilişsel düşünme becerilerinde ve başarı düzeylerinde diğer gruplara göre anlamlı bir fark tespit edilmiştir.

Kind ve diğerleri (2011) tarafından yapılan laboratuvar merkezli çalışmada üç stratejinin argümantasyonun kalitesine etkisini araştırmıştır. Çalışmada 12-14 yaş arası öğrencilere hipotezlerle ilgili veri toplamaları ve verileri anlamlandırmaları görevi verilmiştir. Bu görevler için dersler 60 dakika olarak planlanmıştır. Her biri 12-14 yaş olmak üzere 22-23 öğrenciden oluşan üç karma sınıfta öğretmen farklı stratejilerle iki hafta ders işlemiştir. Oluşturulan sınıfların ikisinde verilen görevler küçük gruplar halinde gerçekleştirilmiştir. Bu sınıflarda üçer öğrenciden oluşturulan dört grup diğer sınıftan iki grup analiz için seçilmiştir. Çalışmanın verileri video kayıtları ve öğrencilerin yazdıkları raporlardan oluşmaktadır. Verilerin analizinde Toulmin argüman modeli ve Erduran ve diğ., (2004) tarafından hazırlanan analitik çerçeveye kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular öğrencilerin argümantasyon seviyelerinin Seviye 2 olduğunu göstermiştir.

Yerrick (2000) tarafından yapılan çalışmada başarısı düşük olan beş lise öğrencisinin soru üretme, deney tasarımı ve argüman oluşturmada oluşan fen dersine

katılımlarını incelemiştir. Açık uçlu problemler eğitim sürecinin giriş ve çıkışında kullanılarak öğrencilerin argüman oluşturma becerilerindeki değişim ölçülmüştür. Öğrencilere argümantasyon becerileri öğretilmiş ve müfredat öğrencilerin bilimsel açıklama sunma, kanıt toplama ve hipotezler oluşturmalarını sağlayacak şekilde belirlenmiştir. 18 aylık süreçte eğitim öncesi ve sonrası mülakatlar yapılmış ve fen dersleri video kaydına alınmıştır. Çalışmanın veri analizinde Toulmin argüman modeli kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde öğrencilerin uygulamada bilimsel otoritenin kaynağına ilişkin görüşleri ve bilimsel kanıt kullandıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin bilimsel argüman içeren sürece katılmaları argümantasyona katkı sağlamıştır.

Zohar ve Nemet (2002), dokuzuncu sınıf lise öğrencileri ile insan genetiği konusunda yaptıkları çalışmada, argümantasyon ile öğretimin biyoloji bilgisi ve tartışma düzeyine etkisini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda argümantasyon öğretimi gören deney grubunun akademik başarı, argümantasyon becerileri ve tartışma öğelerini kullanım düzeyi bakımından kontrol grubuna kıyasla daha iyi oldukları ortaya çıkmıştır.

Sandoval ve Millwood (2005), çalışmalarında iddiaları gerekçelerle açıklayan, kanıtların yeterliliğini tespit eden ve öğrencilerin argümanlarında belirli retorik ifadeler kullanmalarını sağlayan bir yapı geliştirmiştir. Bu yapı öğrencilerin yazdıkları argümanları kavramsal anlama ve epistemolojik kriterlere göre ölçmektedir. 43 kız 44 erkek olmak üzere toplam 87 lise öğrencisi ile yapılan çalışmada Darwin'in doğal seçilim teorisi ile ilgili üç ya da dört kişilik gruplar halinde argümanların kalitesi incelenmiştir. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde öğrencilerin argümanlarında veriyi aktarırken başarı oldukları fakat iddialara ilişkin yeterli kanıt sunamadıkları tespit edilmiştir.

Munford (2002), dört öğretmen adayı ile yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının evrim, ışık ve küresel iklim değişikliği konularında argümantasyon becerilerini incelemiştir. Öğretmen adaylarının çiftler halinde çalışarak yönlendirici sorular üzerinden kanıtlara dayalı argüman oluşturmaları sağlandı. Çalışmanın verilerini öğretmen adaylarının mülakatları oluşturmaktadır. Çalışmada “Fen derslerinde argüman oluşturma sürecini öğretmenler nasıl algılıyor?, Argüman oluşturmaya hangi faktörler etkiliyor?, Katılımcıların argüman oluşturma sürecindeki algıları nasıldır?” sorularına cevap aranmıştır. Uygulama sürecinde öğretmenler tanımlamaları keşfettiler, sonuçları kanıtlarla desteklediler, kanıtlarla sonuçların nasıl ilişkili olduklarını açıkladılar. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre öğretmen adaylarının argüman oluşturma sürecini; okulun durumu, okulun içerdiği görevler, kaynaklar ve otorite ilişkileri, öğrenenin uyumu, fenin içeriği, öğretmen adaylarının bilme sürecindeki anlayışlarının belirlediği tespit edilmiştir.

Simon, Erduran ve Osborne (2006), Londra'da 12 fen öğretmeniyle yaptıkları bir yıl süren çalışmada amaç bilimsel sınıflarda tartışmayı destekleyecek materyalleri ve stratejileri geliştirmektir. Çalışmanın diğer amacı; argümantasyon dayalı sınıflarda tartışmanın kalitesini ve niteliğini karşılaştırmaktır. Bu nedenle Toulmin Argüman Modeli örnek alınarak geliştirilen analitik kodlama kullanılmıştır. Çalışmanın verileri hem sene başında hem de sene sonunda toplanmıştır. Yapılan analizlerde öğretmenlerin öğrenme önündeki engelleri tespit edebilmesi ve hizmet içi materyallerle öğrenme sürecine katılımının argümantasyonun kalitesini olumlu etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Özdem (2009), 35 Fen Bilgisi öğretmen adayı ile araştırmacı-sorgulamacı yöntem ile hazırlanmış laboratuvar etkinliği yapmıştır. Öğretmen adaylarının bu etkinlikleri gerçekleştirirken hangi tür argümantasyon şemalarını kullandıklarını ve bu şemaların yaptıkları etkinliğin niteliğine göre nasıl değiştiğini araştırmıştır. Kamera ve ses kayıtları ile elde edilen verilerin analizinde Walton (1996) tarafından oluşturulan argümantasyon şemaları kullanılmıştır. Çalışmanın bulgularında bilimsel bilginin oluşturulması ve değerlendirilmesi sırasında farklı sayı çeşitle argümantasyon şemaları ortaya çıkmıştır. Çalışmada, varsayımsal akıl yürütme için argümantasyon şemalarının, bilimsel ortamlarda yapılan argümantasyonun yapısını açığa çıkarmada başarılı bir analiz yapısı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Hakyolu (2010), fizik öğretmenliği bölümü üniversite son sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada her derste öğrencilere çoğunlukla yorum soruları içeren kağıtlar dağıtılarak ve simülasyonlar kullanılarak uygulamasını gerçekleştirmiştir. Her uygulama kamera ve ses kayıt cihazları ile kayıt edilmiş, hem bu kayıtlar hem de öğrencilere dağıtılan yazılı dokümanlar toplanarak veriler elde edilmiştir. Öğrencilerin argümanlara katılımları video kayıtlarından izlenerek yazılı dokümanlara aktarılmış ve daha sonra tablolar oluşturularak kodlama yapılmıştır. Toplanan verilerin analizlerinden elde edilen sonuçlara göre konu ile ilgili bilgi düzeyi fazla olan öğrencilerin hem argüman ortamlarına katılımları hem de öne sürdükleri fikirlerinin bilimsellikleri açısından daha kaliteli argümanlar ortaya koydukları görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin argüman kalitelerinin ilerleyen haftalarda artış gösterdiği diğer bulgular arasında yer almaktadır.

Yaman (2011), üçüncü sınıf biyoloji öğretmenliği öğrencileri ile yaptığı çalışmada biyoetik eğitimi sürecinin argümantasyon kalitesi üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmanın başlangıcında öğrencilere bilgi testi ön test olarak uygulanmış ve bilgi düzeyleri belirlenerek öğrenciler üç gruba ayrılmıştır. Genetik tarama testi ve genetiği değiştirilmiş organizmalar konularıyla ilgili iki senaryo hakkında öğrencilerle görüşme

yapılmıştır. Görüşme sonuçları argümantasyon kalitesi ölçeği kullanılarak değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda biyoetik eğitiminin öğrencilerin argümantasyon kalitesini önemli ölçüde etkilediğini gözlenmiştir.

Şekerci (2013), fen bilgisi öğretmenliği programında öğrenim gören ve Genel kimya Laboratuvarı-II dersini alan öğrencilerin argümantasyon odaklı öğretim yaklaşımı ile argümantasyon becerilerine ve kavramsal anlayışlarına etkisini incelemiştir. Yedi hafta süren çalışmasında hem nicel hem de nitel araştırma desenlerini bulunduran karma yöntem araştırma desenini kullanmıştır. Çalışmada deney grubu öğrencileri argümantasyon odaklı öğretim yaklaşımı ile kontrol grubu öğrencileri ise aynı deneyleri geleneksel yaklaşımla gerçekleştirmiştir. Çalışmanın bulgularında deney grubu öğrencilerinin argümantasyon seviyeleri 2 olarak belirlenmiştir. Ayrıca, deney grubu öğrencilerinin yazılı görüşlerinden argümantasyon odaklı öğretim yaklaşımının öğrencilerin tartışma istekliliklerini arttırdığı, bilgilerin kalıcı olmasına ve eleştirel düşünme becerilerine katkı sağladığı tespit edilmiştir.

Argümantasyonun kalitesi üzerine ilköğretim ve ortaöğretim öğrencileri ile yapılan uygulamalarda küçük grup tartışmaları şeklinde argümantasyon süreci yürütülmüştür. Sınıf içi etkinliklerde ve laboratuvar uygulamalarında öğrencilerin oluşturdukları argümanlar video kayıtları ya da yazılı şekilde toplanmış ve Toulmin argüman modeline göre analiz edilmiştir. Argümanın kalitesini belirlemeye yönelik bu çalışmalarda, öğrencilerin Toulmin argüman modeli öğelerinden iddia ve veriyi oluşturmada başarılı oldukları fakat iddialarını gerekçelendirme konusunda zorlandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Üniversite öğrencileri ya da öğretmen adayları ile ilgili yapılan çalışmalarda argümantasyona dayalı sınıflarda argümanların niteliği ve kalitesi araştırılmıştır. Bu çalışmaların bazılarında argümanların kalitesini belirlemek için Toulmin argüman modeli, bazılarında Walton argümantasyon şemaları, bazılarında ise Erduran ve diğ., (2004) tarafından geliştirilen analitik çerçeve kullanılmıştır. Çalışmalardan elde edilen bulgulara göre, argümanların kalitesinin zamanla geliştiği, öğretmenlerin hizmet içi materyaller kullanarak öğrenme sürecine katılımının argümanların kalitesini arttırdığı ve öğretmen adaylarının argüman oluşturma süreci sonunda eleştirel düşünme becerilerinde gelişme olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın modeli, araştırma grubu, veri toplama araçları ve teknikleri, araştırmanın uygulama süreci ile verilerin analizi yer almaktadır.

#### 3.1. Araştırma Deseni

Bu araştırma 2011-2012 eğitim ve öğretim yılı bahar döneminde Denizli ili Babadağ İlçesi Atatürk İlköğretim Okulu'nda fen ve teknoloji dersleri kapsamında altıncı sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Araştırma altı hafta boyunca 16 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma altıncı sınıf fen ve teknoloji dersi dolaşım sistemi konusunda uygulanan argümantasyon odaklı etkinliklerin, öğrencilerin akademik başarılarına, argümantasyon seviyelerine ve kavramsal anlamalarına etkisinin araştırıldığı, aynı zamanda uygulama sonunda öğrencilerin uygulamayla ilgili düşüncelerinin belirlendiği bir karma yöntem çalışmasıdır. Araştırmada nicel ve nitel veriler birlikte kullanılmıştır. Nicel veriler toplanırken tek grup üzerinde uygulama öncesi başarı seviyeleri belirlenmiş, uygulama sonrasında aynı testler tekrar edilerek öğrencilerin bilgileri yeniden ölçülmüştür. Nitel veriler ise araştırma sürecinde öğrencilerin oluşturdukları argümantasyonlar ve sürece ilişkin görüşleridir.

Karma yöntem araştırması, verilerin toplanması ve verilerin analiz edilmesiyle birlikte araştırma sürecindeki nitel ve nicel yaklaşımların karışımını içeren bir yöntemdir. Bu yöntem, nicel ve nitel verilerin toplanmasına, analiz edilmesine ve bu verilerin bütünleştirilmesine odaklanmaktadır (Creswell, 2006). Karma yöntem araştırmalarının temel özelliklerinden biri farklı metotlarla toplanan verilerin birbirini doğrulaması amacıyla kullanılması ve bu sayede elde edilen sonuçların inandırıcılığının daha güçlü olmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Karma yöntem çalışmalarında nicel ve nitel verilerin dağılımı eşit olabileceği gibi farklılıklar da gösterebilir. Bu farklılıklar nedeniyle Creswell ve Plano-Clark (2007), karma yöntem çalışmalarını farklı desenlere ayırarak incelemişlerdir. Bu desenlerden bu çalışmada kullanılan "Gömülü Desen" ve "Çeşitleme Deseni" tanımları Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1.  
*Karma Yöntem Araştırma Desenleri*

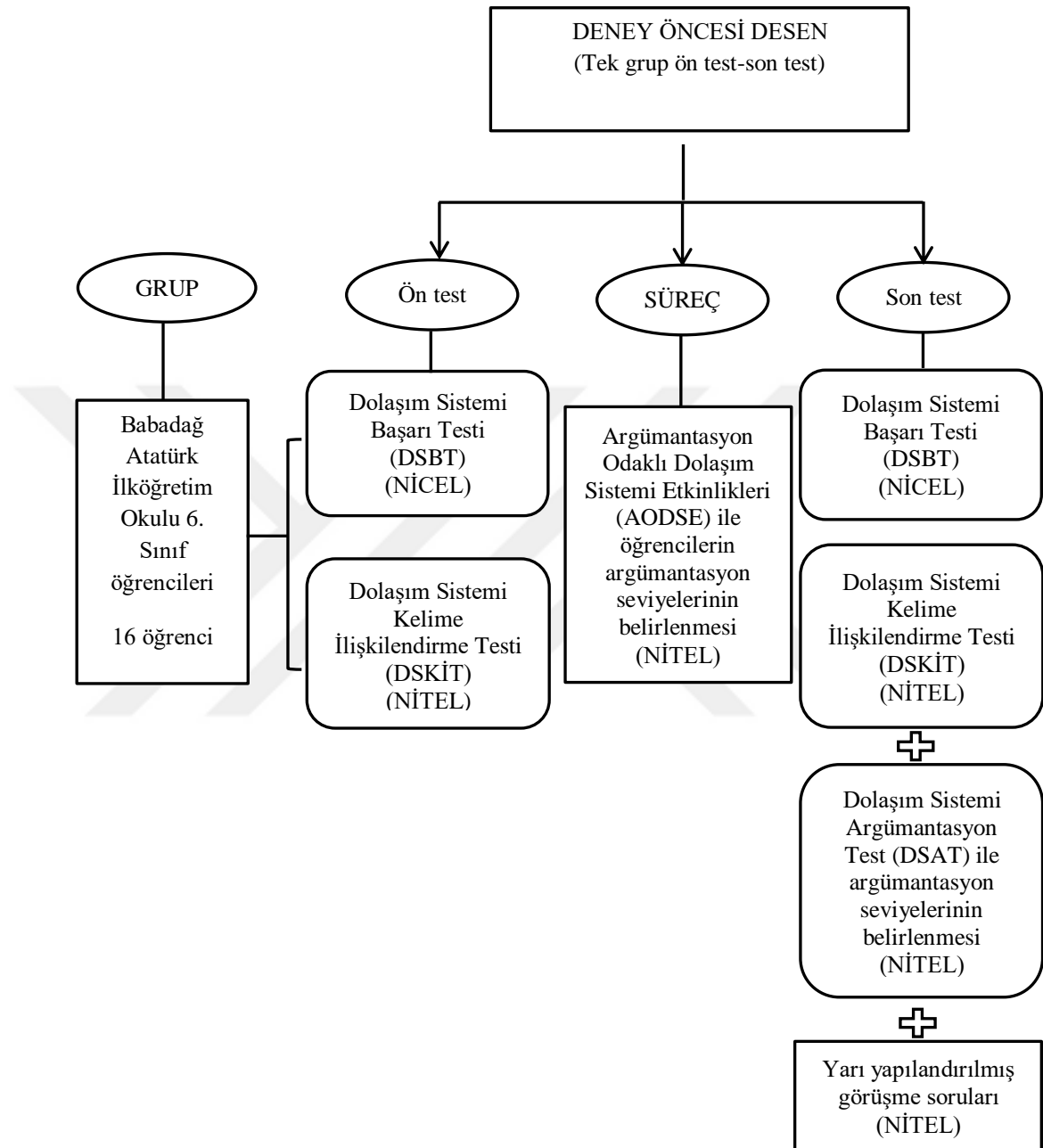
Modeller	Açıklamaları
Çeşitleme Model	Karma yöntem araştırmalarında en yaygın kullanılan modeldir. Amacı, bir araştırma problemini iyi anlamak için, aynı konuda farklı fakat bütünlüğü veren veriler elde etmektir. Bu model nicel ve nitel yöntemlerden elde edilen verileri aynı amaç için karşılaştırmak ve bunların sonuçlarını bütünlüştürerek doğrulamakta kullanılır.
Gömülü (İçe yerleşik) Model	Nicel ya da nitel yöntemlerden elde edilen verilerden biri diğerine göre ağırlıklıdır. Bu modelde farklı soruların cevaplandırılmasına ve her bir soru türü için farklı veri türlerine ihtiyaç vardır. Bu nedenle bu modelde tek bir veri kümesi yetersizdir. Bir araştırmacı, detaylı bir şekilde nicel ve nitel veri toplama işlemini gerçekleştirmek için yeterli kaynağa ve zamana sahip değilse bu model kullanılabilir. Çünkü bir veri türünün diğerine göre önceliği düşüktür.

*Not:* Creswell ve Plano-Clark (2007). *Designing and conducting mixed methods research*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications (58-109) adlı kitabından alınmıştır.

Gömülü bir desende bağımsız değişkenin test edildiği deneysel desenin ön plana çıktığı bir araştırmada süreç boyunca yada uygulamanın etkilerine ilişkin nitel veriler toplanabilir. Bu araştırmada argümantasyon odaklı fen etkinliklerinin öğrencilerin başarı ve kavramsal anlamalarına etkisini belirlemek için temel olarak tek gruplu ön test-son test deney öncesi desen kullanılmıştır. Bu deneysel süreçte (yakınsayan) ve sonrasında (sıralı) öğrencilerin uygulamalar sonucu oluşturdukları argümanları ve sürece yönelik görüşlerinin elde edilmesiyle gömülü desen halini almıştır (Creswell, 2006; Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Bu araştırmada nicel veriler toplanırken dolaşım sistemi başarı testi öntest-sontest uygulanarak araştırmanın nicel verilerini oluşturmaktadır. Dolaşım sistemi kelime ilişkilendirme testinin öntest-sontest uygulanarak cevap kelimelerin sayısının belirlenmesi, uygulama sürecindeki argümantasyon odaklı dolaşım sistemi etkinliklerinin ve uygulama sonundaki dolaşım sistemi argümantasyon testin değerlendirilmesi ile yarı yapılandırılmış görüşme soruları araştırmanın nitel verilerini oluşturmaktadır. Bu nedenle araştırmada ağırlıklı olarak nitel veriler kullanılmıştır. Araştırmada dolaşım sistemi başarı testinde aynı kazanıma ait sorulara, öğrencilerin verdikleri cevapların toplam puanları öntest ve sontest olarak alınmış ve bu kazanımlarla ilgili uygulanan etkinliklerde argümantasyon seviyeleri belirlenerek her iki durumun karşılaştırması yapılmıştır. Ayrıca deneysel süreçte ve süreç sonunda ortaya çıkan öğrenci argümanlarının da karşılaştırılması yapılmıştır. Bu nedenle araştırmanın bir bölümünde nicel ve nitel veriler karşılaştırılıp, bütünlüştürülerek

yorumlandığı içinde aynı zamanda çeşitleme desenini de içermektedir. Araştırmanın deneysel deseni Şekil 3.1’de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Araştırmanın gömülü karma deseni

Altıncı sınıf öğrencilerinin dolaşım sistemi konusundaki akademik başarılarındaki değişimi gözlemlemek için Dolaşım Sistemi Başarı Testi (DSBT) ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. Araştırmanın uygulama sürecinde Argümantasyon Odaklı Dolaşım Sistemi Etkinlikleri (AODSE) farklı küçük grup tartışmaları stratejilerine göre uygulanmış ve sürecin sonunda bazı etkinliklerde grupların argümantasyon seviyeleri belirlenmiştir.



Uygulama sonunda öğrencilerin bireysel argümantasyon seviyelerini belirlemek için Dolaşım Sistemi Argümantasyon Test (DSAT) uygulanmıştır. Öğrencilerin dolaşım sistemi konusunda kavramsal değişimlerini gözlemlemek için Dolaşım Sistemi Kelime İlişkilendirme Testi (DSKİT) ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. Ayrıca araştırmanın sonunda yarı yapılandırılmış görüşme soruları ile öğrencilerin uygulamayla ilgili görüşleri toplanmıştır.

### **3.2. Çalışma Grubu**

Çalışma grubunu 2011-2012 eğitim ve öğretim yılı bahar döneminde öğrenim gören Denizli ili Babadağ İlçesi Atatürk İlköğretim Okulu altıncı sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırma grubunda yedi erkek, dokuz kız öğrenci olmak üzere toplam 16 öğrenci yer almaktadır.

### **3.3. Veri Toplama Araçları**

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

Argümantasyon odaklı etkinlikler uygulanmadan önce ön bilgiyi ölçmek için altıncı sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programı vücudumuzda sistemler ünitesinin dolaşım sistemi konularını içeren 19 çoktan seçmeli sorudan oluşan başarı testi uygulanmıştır. Dolaşım sistemi başarı testi hazırlanırken altıncı sınıf fen ve teknoloji ders kitapları ve ilgili alanyazın incelenmiştir. Öğrencilerin dolaşım sistemiyle ilgili başarılarını tespit etmek için hazırlanan başarı testinin pilot uygulaması yapılarak geçerliği ve güvenilirliği incelenmiştir. Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organlar, kalbin yapısı ve görevleri, kan damarları, büyük ve küçük kan dolaşımı, kan grupları, kan bağıışı, dolaşım sistemi sağlığı konularını içeren başarı testi EK-1’de verilmiştir. Araştırmacı tarafından hazırlanan DSBT’nin MEB (2005) Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı altıncı sınıf dolaşım sistemi konusu kazanımlara uygun olmasına dikkat edilmiştir. Aynı zamanda dolaşım sistemi başarı testi Bloom taksonomisindeki basamaklara göre gruplandırılmıştır. Uygulama sonunda aynı test öğrencilere tekrar uygulanmış ve öğrencilerin akademik başarılarındaki değişim ölçülmüştür. Dolaşım sistemi başarı testi sorularının Bloom taksonomisine göre dağılımı Tablo 3.2’de verilmiştir.

Tablo 3.2.  
*Dolaşım Sistemi Başarı Testi Sorularının Bloom Taksonomisine Göre Dağılımı*

Bloom Taksonomisi Bilişsel Süreç Boyutu	Soru Numaraları
Bilgi	1, 2, 3, 4, 5, 6,10, 14, 15, 16, 18, 19
Kavrama	7, 8, 11, 13, 17
Uygulama	9 ve 12
Analiz etme	–
Değerlendirme	–
Yaratma	–

Dolaşım sistemi başarı testi pilot çalışma öncesi uzman görüşü alınarak soruların bazıları testten çıkarılmıştır. Bu test Denizli ilindeki bir ilköğretim okulunda konuyu daha önce öğrenen 38 altıncı sınıf öğrencisine uygulanmış ve başarı testinin çözümlenmesinde Madde ve Test Analizi Programı (ITEMAN) kullanılmıştır. ITEMAN programı, soruların madde güçlüklerini (p) ve ayırt ediciliklerini (r) belirlemek için kullanılmıştır. Soruların her biri 1 puan değerindedir. ITEMAN analizi sonucu 19 çoktan seçmeli sorudan oluşan başarı testinin ortalama gücü 0,63 olarak hesaplanmıştır. Testin ayırt ediciliği 0,55 bulunmuştur. Bu durum testin ayırt ediciliğinin çok iyi olduğunu göstermektedir. Teste katılan öğrencilerin ortalama doğru cevap sayısı 12'dir. Öğrencilerin test sonucunda elde ettikleri doğru cevap sayısının dağılımının göstergesi olan varyans 11,68'dir. Buna göre standart sapma da 3,41 olarak bulunmuştur. Dolaşım sistemi başarı testinin Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı 0,71 olarak bulunmuştur. Bu sonuç güvenilir bir test olduğunu göstermektedir. Dolaşım sistemi başarı testinin kazanımlara göre dağılımı Tablo 3.3'de gösterilmiştir.

Tablo 3.3.  
*Dolaşım Sistemi Başarı Testi Sorularının Kazanımlara Göre Dağılımı*

Kazanımlar	Soru Numaraları
2.1. Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organları; model, levha ve/veya şema üzerinde gösterir.	12 ve 18
2.2. Kalbin yapısı ve görevlerini açıklar.	6, 10 ve 14
2.3. Kan damarlarının çeşitlerini ve görevlerini belirler.	4 ve 16
2.4. Kanın yapısı ve görevlerini açıklar.	5, 11, 14, 15 ve 17
2.5. Büyük ve küçük kan dolaşımını şema üzerinde göstererek açıklar.	12, 14 ve 19
2.6. Kan grupları arasındaki kan alış-veriş şemasını çizer.	7 ve 13
2.7. Kan bağışının insan vücudu ve toplum açısından önemini fark ederek yakın çevresini kan bağışında bulunmaya yönlendirir	2
2.8. Lenfin dolaşım sisteminin ögesi olduğunu belirtir ve önemini açıklar	1
2.9. Kalp ve damar sağlığını korumak amacıyla öneriler sunarak, bu konuda dikkatli davranır.	8
2.10 Teknolojik gelişmelerin dolaşım sistemi ile ilgili hastalıkların tedavisinde kullanımına örnekler verir.	3 ve 9

Not: MEB (2005) Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı altıncı sınıf kazanımlarına uygun hazırlanmıştır.

### 3.3.2. Dolaşım Sistemi Kelime İlişkilendirme Testi (DSKİT)

Argümantasyon odaklı etkinlikler uygulanmadan önce fen ve teknoloji kılavuz kitabı ve öğrencilerin ders kitabındaki anahtar kavramlar dikkate alınarak dolaşım sistemi konusuyla ilgili 10 adet anahtar kavramdan oluşan kelime ilişkilendirme testi araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Aynı test sürecin sonunda son test olarak da kullanılmıştır. Kelime ilişkilendirme testi EK-2’de verilmiştir.

Kelime ilişkilendirme testi uygulanmadan önce bu testin nasıl yapılacağı ile ilgili açıklamalar yapılmıştır. Her bir kavram için öğrencilere 40 saniye süre verilmiştir. Öğrenciler bu süre içerisinde anahtar kavramla ilgili olan kelimeleri cevap kelimeler olarak yazmışlardır. Anahtar kavram tek bir sayfaya alt alta 10 kez yazılmıştır. Anahtar kavramın alt alta on kez yazılmasının sebebi zincirleme cevap riskini önlemeye yöneliktir. Çünkü öğrenci her kelime yazımında anahtar kavrama tekrar dönmezse anahtar kavram yerine cevap olarak yazdığı kavramın aklına getirdiği kelimeleri yazacaktır. Bu durum testin amacını zedeler (Bahar ve Özatl, 2003). Cevap kelime dışında öğrencilere anahtar kavramla ilgili cümle de kurabilecekleri belirtilmiştir.

Bahar, Nartgün, Durmuş ve Bıçak (2010)’a göre, kelime ilişkilendirme testinin değerlendirilmesinde bellekte anahtar kavramlara verilen cevapların sayısına (cevap olarak verilen kelimeler arttıkça anlamının da arttığı varsayılabilir) ve kelime tipine (anahtar kavram ile ilgili mi değil mi?) bakarak anlamın anlaşılıp anlaşılmadığı kontrol edilebilir. Bu amaçla anahtar kavramlar için verilen her geçerli cevaba bir puan vererek öğrencilerin testleri puanlanabilir. Dolaşım sistemi kelime ilişkilendirme testi 10 kavramdan oluştuğu için sonuçlar 10 üzerinden (her anahtar kavram için maksimum on cevap kelime verilebileceği varsayılıyor) değerlendirilir. Her cevabın değeri 0,1 puana karşılık gelir. Buna göre 10 anahtar kavramdan oluşan kelime ilişkilendirme testinde alınabilecek minimum puan 0.1 iken, maksimum puan 10’dur. Kelime ilişkilendirme testinde kullanılan anahtar kavramlar Tablo 3.4’de gösterilmiştir.

Tablo 3.4.

#### *Kelime İlişkilendirme Testi Anahtar Kavramları*

Anahtar Kavramlar	
1. Dolaşım	6. Damar
2. Kalp	7. Kan Hücreleri
3. Büyük Dolaşım	8. Kan Bağışı
4. Kan	9. Kan Grupları
5. Küçük Dolaşım	10. Lenf Sistemi

### 3.3.3. Argümantasyon Odaklı Dolaşım Sistemi Etkinliklerinin (AODSE) Geliştirilmesi

Argümantasyon odaklı öğretim sürecinde dolaşım sistemi konularını içeren, öğrencilerin argüman yazmalarını sağlayacak etkinlikler araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Etkinlikler hazırlanırken iki alan uzmanından görüş alınmış ve Osborne ve diğerleri (2004b) tarafından bir proje kapsamında geliştirilmiş olan IDEAS (Ideas, Evidence and Argument in Science) paketinde yer alan argüman etkinlikleri örnek alınmıştır. Etkinliklerin temelini yazılı argümanlar oluşturmaktadır. Öğrencilerin akıl yürütme sürecine rehberlik eden yazılı argümanlarda, öğrenciler iddialarını desteklemek için nedenlerini açıklayarak karşı tarafı ikna etmeye çalışacak, şüphelerini ifade edip sorular soracak ve farklı fikirleri de dikkate alarak bilinmeyeni ortaya çıkaracaklardır. Konuşma üzerine kurulan bir argüman da bu becerilerin tümünü gerektirirken, yazılı argümanlar öğrencilerin bu becerileri ortaya koymasında daha dikkatli olmalarını gerektirir (Osborne ve diğ., 2004b). Etkinliklerin uygulanması sürecinde öğrenciler argüman yazarken Şekil 3.2’de verilen yazılı argüman oluşturma içerik taslağını kullanmışlardır.

Benim fikrim.....

Fikrimi destekleyen kanıtım .....

Bu kanıt fikrimi destekler çünkü; .....

Benim fikrime karşı olan fikirler .....

Bana inanmayan birini şöyle ikna edebilirim: .....

Şekil 3.2. Yazılı argüman içeriği taslağı

*Not:* Şekil örneği Osborne ve diğerlerinin (2004b). *Ideas, evidence and argument in science*. In-service Training Pack, Resource Pack and Video. London: Nuffield Foundation. Adlı kitabından çevrilmiştir.

Araştırmada argümantasyon odaklı öğretime hazırlık için iki giriş etkinliği geliştirilmiştir. Giriş etkinliklerinin, günlük hayattan ve öğrencilerin bildikleri fen konularından olmasına dikkat edilmiştir. Hücre ve hayvanların çoğalma şekilleriyle ilgili giriş etkinlikleri EK-3’de verilmiştir. Argümantasyon odaklı dolaşım sistemi etkinlikleri kalbin yapısı ve görevleri, kan damarları, kanın yapısı ve görevleri, kan dolaşımı, nabız ve egzersiz, kan grupları, kan bağıışı ve lenf dolaşımı konularını kapsayan dokuz etkinlikten oluşmaktadır. Bu etkinliklerin tamamı uygulama yönergeleriyle birlikte EK-4’de verilmiştir. Etkinlikler öğretmenlere ve öğrencilere yol göstermek amacıyla bir yönergeden oluşmaktadır. Bu yönergedeki bölümler şu şekildedir:

*Kazanım:* Etkinlikler MEB (2005) Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı altıncı sınıf vücudumuzda sistemler ünitesinin dolaşım sistemi konusundaki 10 kazanıma göre hazırlanmıştır. Bu kazanımlar, kalbin içine yolculuk, kan damarları, kanın yapısı, kan dolaşımı, kan grupları, kan bağıışı, lenf dolaşımı, kalp ve damar sağlığı, dolaşım sisteminde teknolojik gelişmeler konu başlıklarını içermektedir.

*Sınırlamalar:* Bu bölüm, öğrencilerin öğrenme düzeylerinin üzerinde ve 6. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programı dışındaki konulara girilmemesi hususunda bazı etkinliklerde kullanılmıştır. Örneğin, kalbin içine yolculuk etkinliğinde kalbin iç ve dış yapısını gözlemleyen öğrencilere kalp kaslarının ve kapakçıkların isimleri hakkında bilgi verilmez.

*Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre Kazanımı:* Fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki etkileşimi vurgulayan kazanımlar bazı etkinliklerde kullanılmıştır. Uygulama sürecinde bu kazanımlar dikkate alınarak etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Örneğin, büyük ve küçük kan dolaşımı etkinliğinde model tasarlayan öğrenciler “Bilimsel bilginin oluşturulmasında ve başkalarına açıklamak amacıyla sunumunda modellerden yararlanmanın yeri ve önemini bilir” kazanımını dikkate alarak etkinliği uygulamışlardır.

*Bilimsel Süreç Beceri Kazanımı:* Öğrencilerin argüman oluşturmaları sürecinde, öne sürdükleri iddiaları yaptıkları deney ve gözlemlerle gerekçelendirmeleri, sonuç çıkarmaları ve verileri etkinlik kağıtlarına kaydetmeleri aşamasında bilimsel süreç beceri kazanımlarından yararlanılmıştır. Özellikle kalbin yapısı ile ilgili uygulanan etkinliklerde öğrenciler gözlem, çıkarım ve deneylere dayanarak geleceğe yönelik olası sonuçlar hakkında fikir öne sürmüşlerdir.

*Etkinliğin Amacı:* Altıncı sınıf fen ve teknoloji programındaki dolaşım sistemi kazanımlara dayalı olarak, öğrencilerin argümantasyon odaklı öğretim sonucu ulaşmaları istenen amaç tanımlanmıştır.

*Süre:* Her etkinlik için ayrılan zaman, etkinlikte kullanılan tartışma stratejisini ve grup tartışma tekniğine göre farklılık göstermektedir.

*Öğrenme Amaçları:* Etkinliklerde kullanılan tartışma stratejisine uygun olarak hazırlanan öğrenme amaçları her etkinlik için ayrı ayrı hazırlanmıştır. Öğrenme amaçları, etkinliğin alt amaçları olarak düşünülmüştür. Öğrencilerin uygulama öncesi ön bilgilerini harekete geçirir ve uygulama sonrası ulaşılmak istenen sonuçlara yol göstericidir. Öğrenciden beklenen olası hedeflerin gerçekleşmesine yol gösterdiği için grup içindeki öğrencilerin Toulmin argüman modeli öğelerine göre argüman oluşturmalarını kolaylaştırmıştır.

*Öğrencinin Rolü:* Öğrenciler etkinliklerin bir bölümünü küçük grup tartışmaları şeklinde, bir bölümünü ise sınıf tartışmaları şeklinde yürütmüştür. Her öğrencinin dönüşümlü olarak küçük grup tartışmasında yer almasına özen gösterilmiştir. Öğrenciler etkinliklerin uygulanma sürecinde fen ve teknoloji kaynaklarından serbestçe yararlanabilmişlerdir. Argümantasyon odaklı öğretim sürecinde öğrenciler; neden sonuç ilişkisi kurma, düşünme becerilerini ortaya çıkarma, yeni fikirler sunma ve gerekçeleriyle açıklama, grup arkadaşlarının karşı fikirlerine yönelik kendi fikirlerini savunma gibi becerileri kullanmışlardır.

*Öğretmenin Rolü:* Argümantasyon odaklı öğretim sürecinde rehber olan öğretmen öğrencilerine; “Neden böyle düşünüyorsunuz?”, “Karşı fikirde olan arkadaşınızı/grupları nasıl ikna edersiniz?”, “Grup arkadaşlarımızın fikrine katılmayan var mı? Varsa onları nasıl ikna edersiniz?”, “Bu etkinlikteki argümanı nasıl açıklarsınız?” gibi sorularla argümantasyon sürecini yönlendirmiştir. Argümantasyon süreci araştırmayı uygulayıcı tarafından gerçekleştirilmiştir. Materyal kullanımı, sınıf düzeni gibi durumlarda öğrencilerin fen ve teknoloji dersi öğretmeninden destek alınmıştır.

*Uygulama:* Bu bölümde öğrencilerin kaç kişilik gruplar halinde çalışacakları, etkinliklerde kullanılan tartışma stratejilerine göre argümantasyon süreci aşamalar halinde açıklanmıştır. Öğrenciler her etkinlikte farklı grup tartışma stratejisi kullanmışlardır. Bazı etkinliklerde üçerli, bazılarında dörderli gruplar halinde uygulamalarını gerçekleştirmişlerdir.

Her etkinlikte farklı bir argümantasyon stratejisi kullanılmıştır. Öğrencilerin uyguladıkları her etkinlikte mutlaka argüman oluşturmaları sağlanmıştır. Toplam 11 etkinliğin ikisi giriş etkinliği olarak uygulanmıştır. Giriş etkinliklerinde argüman oluşturma ve karikatürle yarışan teoriler stratejileri kullanılarak öğrenciler argümantasyon sürecine hazır hale gelmeleri sağlanmıştır. Etkinliklerden ikisinde modelle yapılan tartışma, ikisinde delil kartları ile tartışma, ikisinde deney tasarımı, beşinde argüman oluşturma stratejileri kullanılmıştır. İddialarla yarışan teoriler, hikâyelerle yarışan teoriler ve örnek olay metni birer etkinlikte kullanılmıştır. Lenfin yolculuğu etkinliğinde ardışık ifadeler stratejisi ile argümantasyon süreci yönlendirilmiştir. Etkinliklerin hangi tartışma stratejisine uygun olarak hazırlandığı Tablo 3.5’ de verilmiştir.

Tablo 3.5.

*Argümantasyon Odaklı Dolaşım Sistemi Etkinliklerindeki Argümantasyon Stratejileri*

Etkinlik No	Etkinliğin Adı	Argümantasyon Stratejisi
Giriş Etkinliği	Hücre	Argüman Oluşturma
Giriş Etkinliği	Hayvanların Gizemli Dünyası	Karikatürle Yarışan Teoriler
1	Kalbin İçine Yolculuk	Deney Tasarımı – Argüman Oluşturma
2	Kan Damarları	Delil Kartları İle Tartışma – Argüman Oluşturma
3	Kanın Yapısı	Modelle Yapılan Tartışma – Argüman Oluşturma
4	Kan Dolaşımı	Modelle Yapılan Tartışma - Delil Kartları İle Tartışma
5	Yorulmayan Pompa - Egzersiz yapınca neden yüzümüz kızarır?	Deney Tasarımı – İddialarla Yarışan Teoriler
6	Nabız ve Egzersiz	Argüman Oluşturma
7	Kan Grupları	Hikayelerle Yarışan Teoriler
8	Lenfin Yolculuğu	Ardışık İfadeler
9	Kalp ve Damar Sağlığı	Örnek Olay Metni – Argüman Oluşturma

**3.3.4. Dolaşım Sistemi Argümantasyon Test (DSAT)**

Öğrencilere altı hafta boyunca argümantasyon odaklı etkinlikler uygulandıktan sonra araştırmacı tarafından hazırlanan dolaşım sistemi konularını içeren 17 soruluk argümantasyon test uygulanmıştır. Bu sorulardan 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11 ve 17. sorular kanın yapısı ve kan hücreleri ile ilgilidir. Bu testte kanın yapısı ve kan hücreleriyle ilgili soru sayısının daha fazla olmasının sebebi bu konuyla ilgili kazanımların program içerisinde ağırlıklı yer alması ve uygulama sürecinde alyuvar, akyuvar ve kan pulcuklarının görevleriyle ilgili argümantasyon odaklı fen etkinliklerinin sayısının daha fazla olmasıdır. Bu test öğrencilerin süreçte uyguladıkları etkinliklerin sonucunda argümantasyon seviyelerini bireysel olarak tespit etmek amacıyla hazırlanmıştır. Süreçte uygulanan dokuz etkinliğe paralel olarak hazırlanan bu testte, örnek olay metinleri, grafikler ve karikatürler üzerinden öğrencilerin Toulmin argüman modeli öğelerini kullanarak testi cevaplamaları amaçlanmıştır. Bu testin hazırlanması aşamasından iki uzmandan görüş alınmıştır. Dolaşım sistemi argümantasyon testteki sorular hazırlanırken MEB (2005) Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı dolaşım sistemi konusu altıncı sınıf kazanımları esas alınmıştır. Kalbin yapısı ve görevleri, kan damarlarının çeşitleri ve görevleri, kanın yapısı ve görevleri, kan grupları arasındaki kan alışverişi, lenf dolaşımı, kalp ve damar sağlığı konularıyla ilgili sorular içeren argümantasyon test EK-5’de verilmiştir. Tablo 3.6’da argümantasyon testteki soruların kazanımlara göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 3.6.

*Dolaşım Sistemi Argümantasyon Testindeki Soruların Kazanımlara Göre Dağılımı*

Soru No	Konu Başlıkları	Kazanımlar
1	Kalbin Yapısı ve Görevleri	2.1. Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organları; model, levha ve/veya şema üzerinde gösterir.
2	Kan Damarları	2.2. Kalbin yapısı ve görevlerini açıklar.
3	Kan Hücreleri – Akyuvar	2.3. Kan damarlarının çeşitlerini ve görevlerini belirtir.
4	Kanın Yapısı	2.4. Kanın yapısı ve görevlerini açıklar.
5	Nabız ve Egzersiz	2.3. Kan damarlarının çeşitlerini ve görevlerini belirtir.
6	Kan Hücreleri – Alyuvar	
7	Kanın Görünümü	
8	Kan Hücreleri – Akyuvar	2.4. Kanın yapısı ve görevlerini açıklar.
9	Kan Hücreleri – Akyuvar	
10	Kan Hücreleri – Akyuvar	
11	Kan Hücreleri – Akyuvar	
12	Kan Grupları	2.6. İnsanlarda farklı kan grupları olduğunu belirtir.
13	Kan Bağışı	2.7. Kan bağışının insan vücudu ve toplum açısından önemini fark ederek yakın çevresini kan bağışında bulunmaya yönlendirir.
14	Kan Uyuşmazlığı	2.6. İnsanlarda farklı kan grupları olduğunu belirtir.
15	Lenf Dolaşımı	2.8. Lenfin dolaşım sisteminin ögesi olduğunu belirtir ve önemini açıklar
16	Kalp ve Damar Sağlığı	2.9. Kalp ve damar sağlığını korumak amacıyla öneriler sunarak, bu konuda dikkatli davranır.
17	Kanın Görünümü	2.4. Kanın yapısı ve görevlerini açıklar.

**3.3.5. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları (YYGS)**

Her grubu temsilen seçilen bir öğrenciye argümantasyon odaklı fen öğretimiyle ilgili görüşleri sorulmuştur. Görüşme sorularına geçilmeden önce öğrencilere kısa bir bilgilendirme yapılmış ve öğrencilerin cevapları ses kaydına alınmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme soruları Şekil 3.3’de verilmiştir.



Bu çalışmanın amacı, altı hafta boyunca yaptığımız uygulamalar sonunda argümantasyon hakkındaki görüşlerinizi almaktır. Verdiğiniz cevaplar ve bu görüşme ile ilgili bilgiler gizli tutulacaktır. Soruları içtenlikle cevaplayacağınıza inanıyorum. Şimdiden teşekkür ederim. Hazırsanız görüşme sorularına geçebiliriz.

#### Görüşme Soruları

- Argümantasyon hakkında ne düşünüyorsun?
- Argümantasyona dayalı fen dersinde neler yaptınız? Açıklayınız.
- Yaptığımız etkinlikler ile ders kitabınızdaki etkinlikler arasında fark var mı? Varsa açıklayınız.
- Günlük hayatta argümantasyonu nasıl kullanırsınız? Açıklayınız.
- Çalışmalarınızı bireysel mi yoksa grup şeklinde mi yaptınız? Açıklayınız.

Şekil 3.3. Yarı yapılandırılmış görüşme soruları

### 3.4. Veri Toplama Süreci

Bu araştırma altıncı sınıfta öğrenim gören 16 öğrenci ile haftada dört ders saati olmak üzere toplam 24 ders saati boyunca sürdürülmüştür. Toplam altı hafta süren araştırmada dolaşım sistemi konularını içeren 10 kazanım dikkate alınmıştır. Uygulamada ön test-son test olarak başarı testi ve kelime ilişkilendirme testi uygulanmıştır. Argümantasyon odaklı dolaşım sistemi etkinlikleri ile öğretim süreci sonunda dolaşım sistemi argümantasyon test son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca yarı yapılandırılmış görüşme soruları ile öğrencilerin bu uygulamalarla ilgili fikir ve görüşleri alınmıştır. Nicel verilerle birlikte ve nitel veriler haftalık ders saatlerine göre planlanmıştır. Argümantasyon odaklı öğretim sürecinin zamana göre dağılımı Tablo 3.7'de gösterilmiştir.

Tablo 3.7.

*Argümantasyon Odaklı Öğretim Sürecinin Zamana Göre Dağılımı*

Etkinlik No	Etkinlik Adı	Süre/Ders Saati	Hafta	
1	Uygulamanın ilk haftası	Başarı ön test uygulandı.	1 saat	Hafta 1
	Kelime ilişkilendirme ön test uygulandı.	1 saat	Hafta 1	
	Argümanın tanımı yapıldı.	1 saat	Hafta 1	
	Toulmin'in argüman modeli öğeleri açıklandı.	1 saat	Hafta 1	
	Giriş etkinlikleri	2 saat	Hafta 2	
	Kalbin İçine Yolculuk	2 saat	Hafta 2	
	Kan Damarları	2 saat	Hafta 3	
	Kanın Yapısı	2 saat	Hafta 3	
	Kan Dolaşımı	1 saat	Hafta 4	
	Yorulmayan Pompa	1 saat	Hafta 4	
2	Uygulamanın son haftası	Nabız ve Egzersiz	2 saat	Hafta 4
	Kan Grupları	2 saat	Hafta 5	
	Lenfin Yolculuğu	1 saat	Hafta 5	
	Kalp ve Damar Sağlığı	1 saat	Hafta 5	
	Başarı son test uygulandı.	1 saat	Hafta 6	
	Kelime ilişkilendirme son test uygulandı	1 saat	Hafta 6	
	Argümantasyon test uygulandı.	1 saat	Hafta 6	
	Yarı yapılandırılmış görüşme soruları	1 saat	Hafta 6	

Araştırma grubunda uygulanan argümantasyon odaklı öğretim süreci şu aşamalardan oluşmaktadır.

1. Uygulama sürecinin başında araştırmacı tarafından fen ve teknoloji programındaki altıncı sınıf dolaşım sistemi konusu kazanımlarına uygun olarak DSBT, AODSE, DSAT ve DSKİT hazırlanmıştır. Öğrencilerin dolaşım sistemiyle ilgili akademik başarılarındaki ve kavramsal anlamalarındaki değişimlerini gözlemlemek için başarı testi ve kelime ilişkilendirme testi ön test olarak uygulanmıştır.
2. AODSE ile uygulamaya geçmeden önce argümanın unsurlarına odaklanılmış ve Toulmin'in argüman modelinin öğeleri öğrencilere örneklerle anlatılmıştır.
3. Uygulamanın başında Toulmin'in argüman modeline göre hazırlanan giriş etkinlikleri kullanılarak sınıf tartışması yapılmıştır.
4. Etkinliklerin uygulamasına geçmeden önce, öğrencilere etkinlikte kullanılan tartışma stratejisi hakkında bilgi verilmiştir. Her etkinlikte farklı grup tartışma tekniği

kullanılmasına özen gösterilmiştir. Böylelikle öğrenciler bazı etkinliklerde sınıfça, bazılarında üç dört kişi, bazılarında ise ikili gruplar halinde çalışmıştır.

5. Gruplar ve gruplardaki öğrencilerin görevlerinin her etkinlik için değiştirilmesine özen gösterilmiştir.
6. Her bir grup diğer gruplarla etkileşim kurarak fikirlerini paylaşmışlar ve sonuçlarını etkinlik kağıdına kaydetmişlerdir.
7. Bu etkinlik kâğıtları argümantasyon odaklı öğretimin sonucunda ağırlıklı olarak değerlendirilmiş ve grupların karşılaştırılması yapılmıştır.
8. Uygulama sonucunda öğrencilere dağıtılan DSAT ile öğrencilerin argümantasyon seviyeleri bireysel olarak belirlenmiştir.
9. Uygulamanın başında yapılan DSBT ve DSKİT son test olarak tekrar yapılmıştır.
10. Yarı yapılandırılmış görüşme soruları ile argümantasyon odaklı öğretim süreciyle ilgili öğrencilerin görüşleri alınmıştır.

Öğrencilerin argümantasyon sürecine adaptasyonunu sağlamak için daha önce işledikleri fen ve teknoloji konularından hücre ve hayvanların gizemli dünyası giriş etkinlikleri olarak uygulanmıştır. Uygulamanın diğer haftalarında dolaşım sistemi konusuyla ilgili etkinlikler kullanılmıştır. Her bir etkinlik için farklı bir küçük grup tartışması tekniği kullanılmıştır. Üçüncü ve 11. Etkinlikler sınıf tartışması şeklinde gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin uygulama sırasındaki fotoğrafları EK-6'da verilmiştir. Kullanılan argümantasyon tekniğine göre gruptaki öğrenci sayıları ve öğrenci rolleri farklılık göstermiştir. Bu teknikler Tablo 3.8'de verilmiştir.

Tablo 3.8.

<i>Argümantasyon</i>	<i>Odaklı</i>	<i>Fen</i>	<i>Etkinliklerindeki</i>	<i>Grup</i>	<i>Tartışma</i>	<i>Teknikleri</i>
Etkinlik No	Etkinliğin Adı			Grup Tartışma Tekniği		
Giriş Etkinliği	Hücre			Çift Konuşması		
Giriş Etkinliği	Hayvanların Gizemli Dünyası			Çift Konuşması		
1	Kalbin İçine Yolculuk			Sınıf Tartışması		
2	Kan Damarları			Dinleme Üçlüleri		
3	Kanın Yapısı			Elçiler		
4	Kan Dolaşımı			Dinleme Üçlüleri		
5	Yorulmayan Pompa			Çift Konuşması		
6	Nabız ve Egzersiz			Elçiler		
7	Kan Grupları			Rol Oynama		
8	Lenfin Yolculuğu			Çiftler Dörtlere		
9	Kalp ve Damar Sağlığı			Sınıf Tartışması		

### 3.4.1. Argümantasyon Odaklı Giriş Etkinliklerinin Uygulanması

*Hücre (Giriş Etkinliği) – Argüman Oluşturma:* Öğrencilere önceki fen ve teknoloji dersinde işlemiş oldukları hücre konusuyla ilgili etkinlik kâğıdı dağıtılır. Argüman oluşturma stratejisine dayalı bu etkinlikte amaç, argümantasyonun alt yapısını oluşturmaktır. Bu etkinlikte hücrenin tanımıyla ilgili bir açıklama metni verilir. Bu metne göre öğrencilerden iddiada bulunmaları, iddiasını açıklamaları ve iddianın geçersiz olduğu durum varsa bununla ilgili ikili gruplar şeklinde tartışmaları istenir.

*Hayvanların Gizemli Dünyası (Giriş Etkinliği) – Karikatürle Yarışan Teoriler:* Öğrencilere önceki fen ve teknoloji dersinde işlemiş oldukları hayvanların çoğalma şekilleri ile ilgili konuda iki farklı teori karikatür biçiminde sunulur. Öğrencilerden bu teorilerden birini seçmeleri ve seçtikleri teorinin doğruluğunu kanıtlamak için ikili gruplar şeklinde tartışmaları istenir.

### 3.4.2. Argümantasyon Odaklı Dolaşım Sistemi Etkinliklerinin Uygulanması

*Etkinlik -1 Kalbin İçine Yolculuk – Deney Tasarımı - Argüman Oluşturma:* Altıncı sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programındaki kazanımlara uygun olarak öğrenciler, öğretmen rehberliğinde koyun kalbinin iç ve dış yapısını inceler. Kalbin yapısını, hangi damarların bulunduğunu ve kalbin odacıklarını gözlemler. Argüman oluşturma etkinliği ile karıncık ve kulakçıklar arasındaki farklılıkların neden kaynaklanabileceği yönündeki fikirlerini ve fikirlerini destekleyen kanıtlarını sınıfça tartışır.

*Etkinlik -2 Kan Damarları – Delil Kartları İle Tartışma, Argüman Oluşturma:* Bu etkinlikte öğrenciler, üçer kişilik gruplara ayrılır. Her gruba delil kartları şeklinde açıklamalar dağıtılır. Öğrencilerden verilen açıklamaların hangi damara ait olduğunu tartışmaları ve sonucu istenir. Gruptaki öğrencilerden her bir öğrenci konuşmacı, soru sorucu ve kaydedici rolü alır. Argüman oluşturma stratejisi ile düşüncelerini kanıtlarıyla birlikte açıklar ve neden böyle olduğunu arkadaşlarıyla tartışır.

*Etkinlik -3 Kanın Yapısı – Modelle Yapılan Tartışma – Argüman Oluşturma:* Bu etkinlikte öğrenciler gruplara ayrılır. Her gruba kanın yapısında bulunan kan hücrelerini ve kan plazmasını temsilen renkli boncuklar dağıtılır. Öğrenciler oluşturdukları modelde, kanın içinde bulunan yapıların renklerinin birbirinden farklı olmasına rağmen, kanın neden kırmızı renkte olduğuna yönelik çıkarımda bulunurlar. Bu çıkarıma dayalı olarak gruplar argüman oluşturur. Her gruptan seçilen bir elçi, diğer grupların ne düşündüğünü öğrenir ve öğrendiklerini kendi grubuyla paylaşır.

*Etkinlik -4 Kan Dolaşımı – Modelle Yapılan Tartışma, Delil Kartları İle Tartışma:* Büyük ve küçük kan dolaşımını gösteren bir şema gösterilerek derse başlanır. Öğrencilere birkaç dakika zaman verilerek şema üzerinde düşünceleri istenir. Gruplara ayrılan öğrenciler, kendilerine verilen malzemeleri kullanarak büyük ve küçük kan dolaşımı modelini oluştururlar. Öğrencilerin birbirlerine soru sormaları sağlanarak, büyük ve küçük kan dolaşımı hakkında ön bilgileri açığa çıkarılır. Delil kartlarından oluşan etkinlik kağıdı öğrencilere dağıtılır. Öğrenciler grup arkadaşlarıyla tartışarak delil kartlarını sınıflandırır. Etkinliğin sonuna doğru her bir grup seçtikleri ifadeleri destekler ve diğer grupların ifadelerine karşı argümanları varsa bunları kanıtlar.

*Etkinlik -5 Yorulmayan Pompa – Deney Tasarımı, İddialarla Yarışan Teoriler:* Bu etkinlikte öğrencilere kalbin pompaladığı kan miktarıyla ilgili metin dağıtılır. Öğrencilerden metni okuduktan sonra tahminde bulunmaları istenir. Öğrenciler tahminlerine dayalı olarak kalbin pompaladığı kan miktarıyla ilgili bir hipotez kurarlar. Hipotezlerini test etmek amacıyla gerekli malzemeleri kullanarak bir deney düzeneği oluştururlar. Her grup yaptıkları deney sonucunda, vücudumuzun pompası kalp ile pompaladığı kan arasındaki ilişkiyi tespit eder ve diğer gruplarla fikir tartışmasında bulunur. Daha sonra kanımızın homeostasiyi sağlamadaki görevini kavramaları için iddialarla yarışan teoriler etkinliği gerçekleştirilmiştir.

*Etkinlik -6 Nabız ve Egzersiz – Argüman Oluşturma:* Öğrencilerden önce kendi nabız sayılarını, sonra grup arkadaşlarının nabız sayılarını ölçüp tabloya kaydetmeleri istenir. Bilekten ölçtükleri nabız sayısı ile vücudun farklı bölümlerinden ölçülen nabız sayılarını karşılaştırmaları istenir. Argüman oluşturma etkinliğinde nabız sayısı ile kalp atış sayısı arasındaki ilişkiyi çözmeleri beklenir. Daha sonra öğrenciler bahçeye çıkarak egzersiz sonucunda nabız sayılarını test edip, verilerini grafik ve tabloya kaydederler.

*Etkinlik -7 Kan Grupları – Hikâyelerle Yarışan Teoriler:* Öğrenciler argümantasyon sürecine başlamadan önce kan grubu oyununu oynar. Bu oyundan yola çıkarak, oyundaki kişilerin kan gruplarının ne olabileceği ile ilgili tahminlerde bulunur. Öğrencilerden kendilerini oyundaki kişilerin yerine koyarak düşünceleri istenir. Daha sonra oyundaki kişilerin kan gruplarıyla ilgili teoriler hikâyeler şeklinde öğrencilere sunulur. Öğrencilerden bu hikâyelere uygun olarak iddiayı, veriyi, gerekçeyi ve çürütmeyi bulmaları istenir.

*Etkinlik -8 Lenf yolculuğu – Ardışık İfadeler:* Öğrencilere lenf dolaşım sistemiyle ilgili ifadelerin yer aldığı kutucuklardan oluşan etkinlik kağıdı dağıtılır. İkişerli gruplar halinde çalışan öğrenciler doğru olduğunu düşündüğü kutucuğu seçer ve neden o kutucuğu

seçtiklerini açıklar. Açıklamalarını önce kendi grup arkadaşıyla paylaşır. Gruptaki her bir kişi soru sorucu, kaydedici ve konuşmacı rollerini üstlenir.

*Etkinlik -9 Kalp ve Damar Sağlığı – Örnek Olay Metni – Argüman Oluşturma:* Bu etkinlikte öğrencilere 15 yaşında kalp krizi geçiren Onur’la ilgili bir örnek olay metni sunulur. Bir gazete haberinden yola çıkarak hazırlanan metinde, öğrencilerin kalp kriziyle ilgili fikirlerini açığa çıkarması, kalp ve damar sağlığına yönelik Doktor Ahmet Bey’in verdiği bilgilerle argüman oluşturarak sınıfta tartışması istenir.

### **3.5. Verilerin Analizi**

#### **3.5.1. Dolaşım Sistemi Başarı Testi Analizi**

Dolaşım sistemi başarı testinin pilot uygulamasında Madde ve Test Analizi Programı (ITEMAN) kullanılmıştır. ITEMAN programı ile soruların geçerlilik ve güvenilirliği tespit edilmiştir. Bu doğrultuda kullanılan başarı testinin ön test-son test analizinde SPSS 10.0 istatistik programı kullanılmıştır. Öğrencilerin argümantasyon odaklı öğretim süreci öncesi ve uygulama sonundaki akademik başarılarındaki değişim için Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır.

#### **3.5.2. Dolaşım Sistemi Kelime İlişkilendirme Testi Analizi**

Dolaşım sistemi kelime ilişkilendirme testinde 10 anahtar kavrama argümantasyon odaklı öğretim süreci öncesinde ve uygulama sonunda verilen cevap kelimelerin sayısı ön test ve son test frekans tablosu şeklinde analiz edilmiştir. Öğrencilerin konuyla ilişkili olarak yazdıkları cevap kelimelerin karşılaştırması ön test ve son test olarak yapılmış, öğrencilerin cevap kelime sayılarındaki değişim frekans tablosu şeklinde verilmiştir. Öğrencilerin anahtar kavramla ilgili konuyla ilişkili olmayan cevapları değerlendirmeye alınmamıştır.

#### **3.5.3. Argümantasyon Odaklı Dolaşım Sistemi Etkinliklerinde Argümantasyon Seviyelerinin Belirlenmesi**

Etkinliklerin değerlendirilmesi yapılırken öğrencilerin oluşturdukları argümanlarda Toulmin argüman modelinin (Bkz Şekil 2.1 Toulmin argüman modeli) temel öğelerini oluşturan iddia, veri ve gerekçe ile yardımcı öğeler olan destekleyici ve çürütme öğelerinin varlığı ve tanımı dikkate alınmıştır. Argümantasyon odaklı dolaşım sistemi etkinliklerinin seviyelerinin değerlendirilmesinde ise Toulmin argüman modeli esas alınarak Erduran ve diğ., (2004) tarafından geliştirilen beş argümantasyon seviyesinden oluşan analitik çerçeve

kullanılmıştır. Birinci seviyedeki argümantasyonlar bir iddiaya karşıt başka bir iddianın ortaya atıldığı en düşük seviyedeki argümantasyonlardır. Beşinci seviyedeki argümantasyonlar birden fazla çürütme içerir. Argümantasyon seviyeleri ve içerikleri Tablo 3.9'da verilmiştir.

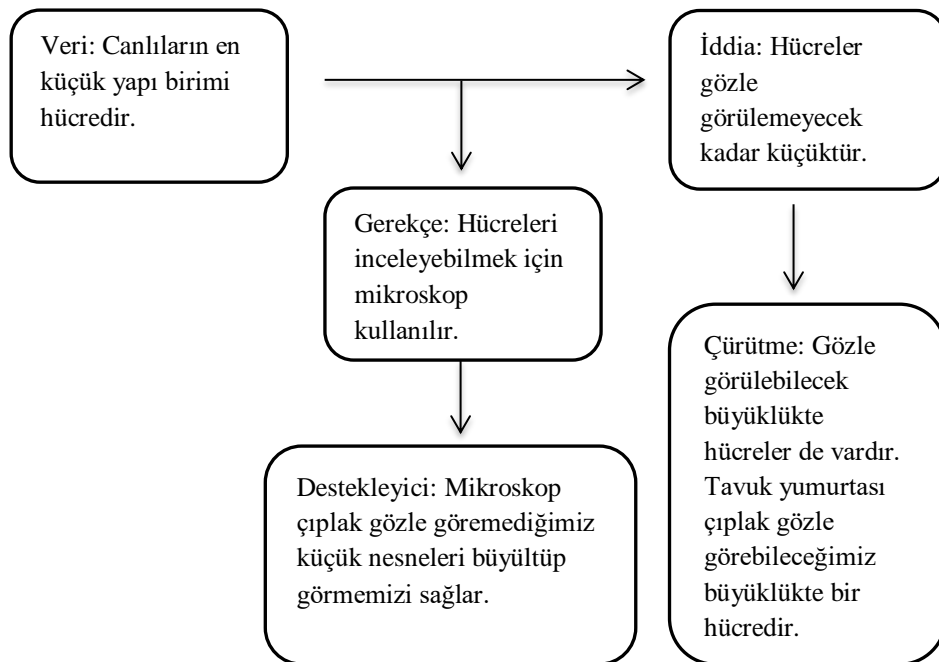
Tablo 3.9.

*Argümantasyon Seviyelerinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Analitik Çerçeve ve İçeriği*

Argümantasyon seviyeleri	Argümantasyonun içeriği
Seviye 1	Basit bir iddia veya bu iddiaya karşıt iddialardan oluşur.
Seviye 2	İddiayla birlikte veriler, gerekçeler ya da destekleyiciler içerir. Bu seviyede herhangi bir çürütme görülmez.
Seviye 3	Bir dizi iddia ya da karşıt iddialarla birlikte veriler, gerekçeler, destekleyicilerden oluşur. Bu seviye zayıf çürütmeler içerir.
Seviye 4	Bir iddia ile birlikte net bir şekilde saptanan çürütmeden oluşur.
Seviye 5	Bir argüman ve birden fazla çürütmeden oluşur.

*Not:* Tablo örneği Erduran ve diğ., (2004)'in Tapping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse: Science Education, 88, 915-933. Adlı makalesinden alınmıştır.

Argümantasyon odaklı dolaşım sistemi etkinliklerinin uygulama aşamasına geçilmeden önce ilk haftada Toulmin argüman modeli öğeleri tanıtılmış, ikinci hafta öğrencilerin önceki fen derslerinde işlemiş oldukları konularla ilgili hazırlanan giriş etkinlikleri uygulanmıştır. Öğrencilerin ilk üniteye gördükleri hücre konusuyla ilgili argümantasyona giriş yapmak için iddianın ve ne olduğu, iddianın geçersiz olduğu durumla ilgili örnek metin üzerinde çalışmaları istenmiştir. Hücre konulu giriş etkinliğinin Toulmin argüman modeline göre analizi Şekil 3.4'de verilmiştir.



Şekil 3.4. Hücre konulu giriş etkinliğinin Toulmin argüman modeline göre analizi

Öğrencilerin etkinliklerde yazdıkları argümanların sayısı belirlenerek her bir argümantasyon seviyesine göre dağılımı yapılmıştır. Argümanların analizi nitel verilerin analizinde kullanılan frekans ve yüzde dağılımları olarak betimsel analiz şeklinde yapılmıştır. Betimsel analizde daha önceden belirlenen temalara göre veriler incelenir ve yorumlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Argümantasyon seviyelerinin değerlendirilmesinde bu analitik çerçevenin kullanılmasının nedeni, Toulmin argüman modelinin sınırlılıklarını ortadan kaldırması ve literatürde yaygın olarak kullanılmasıdır.

#### **3.5.4. Dolaşım Sistemi Argümantasyon Testin Analizi**

Argümantasyon odaklı öğretim sürecinin sonunda dolaşım sistemi argümantasyon test ile öğrencilerin 17 soruya verdikleri cevapların argümantasyon seviyeleri belirlenmiştir. 17 sorudan oluşan dolaşım sistemi argümantasyon testte öğrencilerin argümantasyon teste verdikleri cevapların seviyelerinin belirlenmesinde Erduran ve diğ., (2004) tarafından belirlenen Toulmin argüman modeli öğeleri ve analitik çerçeve dikkate alınmıştır. Uygulanan dolaşım sistemi argümantasyon testin değerlendirilmesi de etkinliklerde kullanılan Erduran ve diğ., (2004) tarafından geliştirilen Tablo 3.9'da verilen analitik ölçeğe göre yapılmıştır. Öğrencilerin her bir soruya verdikleri cevapların seviyeleri tek tek tespit edilmiş ve tüm sorulara verilen cevapların argümantasyon seviyelerine göre dağılımı frekans ve yüzde dağılımları şeklinde verilmiştir. Öğrencilerin cevap vermedikleri ya da konuyla ilgisi olmayan iddia yazdıkları sorular değerlendirmeye alınmamıştır.

#### **3.5.5. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Sorularının Analizi**

Görüşme sonucu elde edilen verilerin çözümlenmesinde betimsel analiz tekniğinden yararlanılmıştır. Betimsel analizde görüşülen bireylerin fikirlerini yansıtmak amacıyla doğrudan alıntılara sık sık yer verilir. Bu tür analizde amaç, görüşmeden elde edilen bulguları düzenlenmiş biçimde yorumlayarak okuyucuya sunmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Öğrencilerin görüşme sorularına sorularına verdikleri yanıtlar araştırmacı ve bir alan uzmanı tarafından ayrı ayrı incelenerek kodlanmış ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Öğrencilerin beş soruya verdikleri cevaplar ses kaydı ile alınmıştır. Ses kaydı ile öğrencilerden alınan cevaplar yazılı doküman haline getirilmiştir. Bu esnada konu dışındaki konuşmalar, duygu belirten ifadeler çıkarılmıştır.



## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### BULGULAR VE YORUM

Araştırmanın bu bölümünde argümantasyon odaklı fen etkinliklerinin öğrencilerin dolaşım sistemi konusundaki akademik başarılarına, kavramsal anlamalarına ve argümantasyon seviyelerine etkisinin gözlenmesi amaçlanmıştır. Bu bölümde ön test ve son test olarak uygulanan ölçekler ve argümantasyon odaklı etkinliklerden elde edilen veriler analiz edilmiştir.

#### 4.1. Dolaşım Sistemi Başarı Testi İle İlgili Bulgular ve Yorum

Araştırmanın birinci alt amacı “Altıncı sınıf fen ve teknoloji dersi dolaşım sistemi konusunda argümantasyon odaklı etkinliklerle öğretim sonucunda öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna yönelik dolaşım sistemi başarı testi soruları SPSS (Statistical Package for Social Sciences, 10,0) paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Uygulama öncesi ve sonrası akademik başarılarında anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1.

*Başarı Testi Wilcoxon İşaretli Sıralar Test Sonuçları*

Ön Test-Son Test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	1	3.50	3.50	-3.23	0.001
Pozitif Sıra	14	8.32	116.50		
Eşit	1	-	-		

*Not:* Sonuç negatif sıralar temeline göre düzenlenmiştir.

Analiz sonuçları, araştırmaya katılan öğrencilerin başarı testinden aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ( $z = -3,23$ ,  $p < 0,05$ ). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani son test puanı lehinde olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre argümantasyon odaklı öğretime uygun etkinliklerle işlenen derslerin öğrencilerin akademik başarısında olumlu yönde etkisi olduğu söylenebilir.

#### 4.2. Dolaşım Sistemi Kelime İlişkilendirme Testi ile İlgili Bulgular ve Yorum

Dolaşım sistemiyle ilgili 10 anahtar kavramı içeren kelime ilişkilendirme testine öğrencilerin verdikleri cevaplardan oluşan ön test frekans tablosu Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2.

*Dolaşım Sistemi Anahtar Kavramlarına Verilen Cevap Kelimelerden Oluşan Frekans Tablosu (Ön Test)*

Cevap kelimeler	Dolaşım	Kalp	Kan	Damar	Kan hücreleri	Küçük dolaşım	Büyük dolaşım	Kan grupları	Kan Bağışı	Lenf
Kalp	4	1	2	2	1	5	4	1		
Kan	7	3	2	4		3	4	1		1
Damar	8	1	4			3	5	2		
B. dolaşım	8	1				1				
K. dolaşım	8									
İnsan		1	1			1	2			
Kırmızı			6	3						2
Mavi			1	3						
Kan hücreleri	1	1	2			1	1	1		
Dolaşım sistemi	3					2	1			1
Atardamar	1	2	1	3		1	1			4
Kılcal damar	2		1	5		1	1			
Toplardamar	1	1	1	3		2				
Temiz kan				1						
Kirli kan				1		1				
Plazma			1		3					
Kan grupları			1			1	1	4		
Alyuvar			7	2	8					8
Akyuvar			6	1	8			1		3
Kızılai								5		
Kan pulcukları			2		6					
Çekirdek										
Akciğer		1	1	1		6				
Pompalama	1	4	3				3			1
Vücut	2		2	1		2	6			
Sağ kulakçık		7	1			1				
Sağ karıncık		7	1			1				
Sol kulakçık		7	1			1				
Sol karıncık		7	1			1				
Kan Bağışı	1		2						1	
Oksijen					2					
Rh -			1					8	2	
Rh +			1					8	2	
AB			1					8	3	
A			1					7	3	
B			1					7	3	
0			1					8	4	

(Devamı arkadadır)

Tablo 4.2. (Devamı)

*Dolaşım Sistemi Anahtar Kavramlarına Verilen Cevap Kelimelerden Oluşan Frekans Tablosu (Ön Test)*

Cevap kelimeler	Dolaşım	Kalp	Kan	Damar	Kan hücreleri	Küçük dolaşım	Büyük dolaşım	Kan grupları	Kan bağıışı	Lenf
Genel alıcı								3		
Genel verici								3		
Lenf sıvısı										3
Lenf damarları	2									4
Lenf düğümleri										4
Akkan										4
Beyaz										10
Bademcik										7
Süzülme										3
Pıhtılaşma					1		1			
Nabız		1		1			1	1		
Hücre	1									
İnce										1
Kalın				1						
Uzun							2			
Kısa				1		1				
Kalp sağlığı									1	
Mikrop										2
Yardım									2	
Aort		2	1	1			2			
Yavaş										2
Solunum							1			
Organ		1				2				
Kan uyuşmazlığı								2		
Toplam	50	48	57	34	29	37	36	54	37	60

Öğrencilerin ön testte anahtar kavramla ilgili konuyla ilişkili olmayan cevap kelimeler yazdıkları tespit edilmiştir. Örneğin kalp anahtar kavramıyla ilgili sevgi kelimesini cevap kelime olarak yazmışlardır. Bu cevap kelimelere frekans tablolarında yer verilmemiştir. Argümantasyon odaklı öğretim sürecinin sonunda aynı anahtar kavramlardan oluşan kelime ilişkilendirme testi öğrencilere tekrar uygulanmış ve öğrencilerin verdikleri cevaplardan oluşan son test frekans tablosu Tablo 4.3’de verilmiştir.

Tablo 4.3.

*Dolaşım Sistemi Anahtar Kavramlarına Verilen Cevap Kelimelerden Oluşan Frekans Tablosu (Son Test)*

Cevap Kelimeler	Dolaşım	Kalp	Kan	Damar	Kan hücreleri	Küçük dolaşım	Büyük dolaşım	Kan grupları	Kan bağıışı	Lenf
Kalp	4	1	2	2	1	5	4		1	
Kan	7	3	2	4		3	4		1	1
Damar	8	1	4			3	5		2	
B.dolaşım	8	1				1				
K.dolaşım	8									
İnsan		1	1			1	2			
Kırmızı			6	3						2
Mavi			1	3						
Kan hücreleri	1	1	2			1	1		1	
Dolaşım sistemi	3					2	1			1
Atardamar	1	2	1	3		1	1			4
Kılcal damar	2		1	5		1	1			
Toplardamar	1	1	1	3		2				
Temiz kan				1						
Kirli kan				1		1				
Plazma			1		3					
Kan grupları			1			1	1		4	
Alyuvar			7	2	8					8
Akyuvar			6	1	8				1	3
Kızılai									5	
Kan pulcukları			2		6					
Çekirdek										
Akciğer		1	1	1		6				
Pompalama	1	4	3				3			1
Vücut	2		2	1		2	6			
Sağ kulakçık		7	1			1				
Sağ karıncık		7	1			1				
Sol kulakçık		7	1			1				
Sol karıncık		7	1			1				
Kan Bağıışı	1		2						1	
Oksijen					2					
Rh -			1					8	2	
Rh +			1					8	2	
AB			1					8	3	
A			1					7	3	
B			1					7	3	
0			1					8	4	
Genel alıcı								3		
Genel verici								3		
Lenf sıvısı										3
Lenf damarları	2									4
Lenf düğümleri										4
Akkan										4
Beyaz										10
Bademcik										7

*Devamı arkadadır*

Tablo 4.3. (Devamı)

*Dolaşım Sistemi Anahtar Kavramlarına Verilen Cevap Kelimelerden Oluşan Frekans Tablosu (Son Test)*

Cevap Kelimeler	Dolaşım	Kalp	Kan	Damar	Kan hücreleri	Küçük dolaşım	Büyük dolaşım	Kan grupları	Kan bağıışı	Lenf
Süzülme										3
Pıhtılaşma					1		1			
Nabız		1		1			1		1	
Hücre	1									
İnce										1
Kalın				1						
Uzun							2			
Kısa				1		1				
Kalp sağlığı									1	
Mikrop										2
Yardım									2	
Aort		2	1	1			2			
Yavaş										2
Solunum							1			
Organ		1				2				
Kan uyuşmazlığı								2		
Toplam	50	48	57	34	29	37	36	54	37	60

Dolaşım sistemi kelime ilişkilendirme testi ön test ve son test frekans tablolarını incelediğimizde dolaşım anahtar kavramıyla ilgili kalp, kan ve damar kelimeleri her iki testte de sayıca fazla yazılmıştır. Bunun nedeni öğrencilerin dördüncü sınıf fen ve teknoloji programı kapsamında dolaşım konusunu işlerken bu kavramlara aşina olmalarından kaynaklanabilir. Öğrencilerin anahtar kavrama verdikleri cevaplar incelendiğinde anahtar kavramla ilgisi olmayan nefes borusu, ince bağırsak, kalın bağırsak ve yutak gibi farklı konulara ait kelimeler ürettikleri görülmüştür. Ayrıca ön test ve son testte küçük dolaşım anahtar kavramı kısa kelimesiyle büyük dolaşım anahtar kavramı uzun kelimesiyle ilişkilendirilmiştir. Ön testte lenf sistemi anahtar kavramıyla ilgili sınırlı sayıda kelime yazıldığı gözlenirken, son testte bu anahtar kavramla ilgili cevap kelime sayısında artış olmuştur. Hangi anahtar kavram için hangi kelimelerin kaçar kez kullanıldığını gösteren cevap kelimelerin sayısından oluşan ön test-son test frekans tablosu karşılaştırması Tablo 4.4’de gösterilmiştir.

Tablo 4.4.

*Kelime İlişkilendirme Testi Anahtar Kavramlara Verilen Cevap Kelimelerin Sayısı*

Anahtar Kavramlar	Ön-test	Son-test
Dolaşım	40	50
Kalp	34	48
Kan	34	57
Damar	26	34
Kan Hücreleri	25	29
Küçük Dolaşım	21	37
Büyük Dolaşım	20	36
Kan Grupları	27	54
Kan Bağışı	19	37
Lenf Sistemi	10	60

Dolaşım sistemi kelime ilişkilendirme testi anahtar kavramlara öğrencilerin verdikleri cevap kelime sayısı, argümantasyon odaklı öğretim sürecinin başında 256 iken uygulama sonunda bu sayının 442'ye yükseldiği görülmektedir. Ayrıca her bir anahtar kavrama karşılık yazılan cevap kelime sayısında ön teste göre son testte ayrı ayrı artış olmuştur. Ön test ve son testte öğrencilerin anahtar kavramla ilgili cümle kuramadıkları tespit edilmiştir. Bu nedenle puanlama yapılmamıştır.

#### **4.3. Argümantasyon Odaklı Dolaşım Sistemi Etkinliklerinde Argümantasyon Seviyeleri İle İlgili Bulgular ve Yorum**

Etkinliklerin değerlendirilmesinde Erduran, Simon ve Osborne (2004) tarafından belirlenen analitik çerçeve kullanılarak betimsel analiz yapılmıştır. Argümantasyon odaklı öğretim sürecinde kullanılan her bir etkinlikteki argümantasyon seviyeleri ayrı ayrı analiz edilmiş ve yorumlanmıştır. Bölümün sonunda ise tüm etkinliklerde ortaya çıkan argümanların seviyelere göre frekans ve yüzde dağılımı verilmiştir.

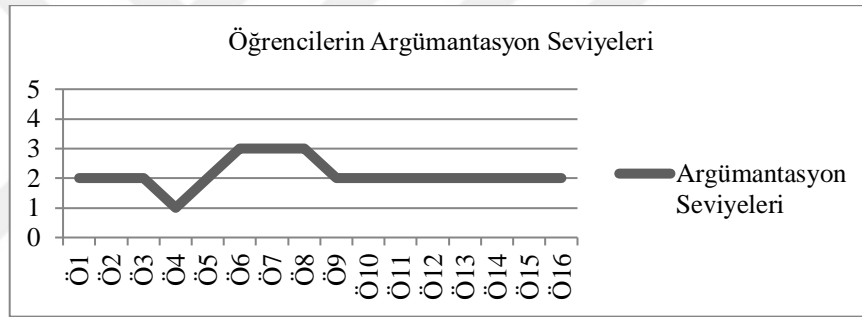
##### **4.3.1. Etkinlik 1 (Kalbin İçine Yolculuk) Argümantasyon Seviyesi**

Bu etkinlikte öğrenciler kalbin yapısını koyun kalbi ve model üzerinde inceledikten sonra gözlemlerini etkinlik kağıdında verilen kutucuklara yazdılar. Öğrencilerden kalbin yapısını oluşturan kas tabakasının sol karıncıkta mı yoksa sağ karıncıkta mı daha kalın olduğu ile ilgili argüman oluşturmaları istenmiştir. Bu etkinlikte öğrenciler grup şeklinde değil, sınıf tartışması tekniği ile uygulamalarını gerçekleştirdikleri için her öğrencinin argüman seviyesi bireysel olarak değerlendirilmiştir. Karıncıklardaki farklılıklarla ilgili öğrencilerin oluşturdukları argümanların argümantasyon seviyeleri Tablo 4.5'de verilmiştir.

Tablo 4.5.  
Kalbin İçine Yolculuk Etkinliği Argümantasyon Seviyeleri

Öğeler	Öğrenciler															
	Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6	Ö7	Ö8	Ö9	Ö10	Ö11	Ö12	Ö13	Ö14	Ö15	Ö16
İddia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Veri	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+
Gerekçe	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
Destek	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+
Çürütme	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Seviye	2	2	2	1	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2

Kalbin içine yolculuk etkinliğinde toplam 16 argüman (16 öğrenci) yazılmıştır. 16 argümandan üç öğrencinin argümantasyonu Seviye 3 iken, 12 öğrencinin argümantasyonu Seviye 2 olarak belirlenmiştir. Ayrıca bir öğrenci sadece fikir belirttiği için argümantasyonu Seviye 1 olarak kalmıştır. Bu etkinlikte dördüncü seviyede argümantasyona rastlanmamıştır. Her bir öğrencinin argümantasyon seviyesi Şekil 4.1'de gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Kalbin içine yolculuk etkinliği öğrencilerin bireysel argümantasyon seviyeleri grafiği

Aşağıda Seviye 1 ve Seviye 2 argümantasyon örneği verilmiştir:

#### Seviye 1

*Sol karıncık tüm vücuda kan pompaladığı için kas tabakası daha kalındır. (İddia)  
Fakat sıra arkadaşım Tuğba, sağ karıncığın daha kalın olduğunu düşünüyor. (Karşıt İddia)*

#### Seviye 2

*Sol karıncıkta kas tabakası daha kalındır. (İddia)  
Koyun kalbinde yaptığımız gözlemlerde sol karıncık ve sağ karıncık ölçülerinin farklı olduğunu gördük. (Veri)  
Sol karıncık kanı tüm vücuda pompaladığı için kas tabakası gelişmiş ve sağ karıncığa göre daha kalındır. (Gerekçe)*

### 4.3.2. Etkinlik 2 (Kan Damarları) Argümantasyon Seviyesi

Bu etkinlikte öğrenciler atardamarların ve toplardamarların temiz ve kirli kan taşıma durumları ile kan damarlarının kan basıncı değişimiyle ilgili üç argüman

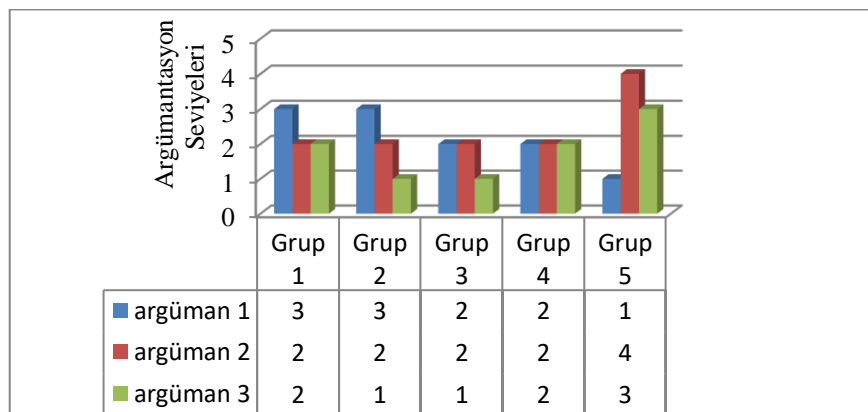
(atardamar, toplardamar ve kan damarları) oluşturmuşlardır. Oluşturulan argümanların gruplara göre argümantasyon seviyeleri Tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4.6.

*Kan Damarları Etkinliği Argümantasyon Seviyeleri*

Ögeler	Gruplar ve Argümanlar														
	Grup 1			Grup 2			Grup 3			Grup 4			Grup 5		
	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3
İddia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Veri	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+
Gerekçe	+	+	-	+	-	-	-	+	-	+	+	+	-	+	+
Destek	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	+
Çürütme	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
Seviye	3	2	2	3	2	1	2	2	1	2	2	2	1	4	3

Beş grubun oluşturdukları ilk argümanda Grup 1 ve Grup 2'nin argümantasyonu Seviye 3; Grup 3 ve Grup 4'ün argümantasyonu Seviye 2 iken Grup 5 sadece fikir ortaya koydukları için argümantasyonu Seviye 1 olarak belirlenmiştir. Grupların oluşturdukları ikinci argümanda Grup 5 güçlü çürütmeler kullandıkları için argümantasyonu Seviye 4'e ulaşmış, diğer grupların argümantasyonu Seviye 2'de kalmıştır. Kan basıncı değişimi ile ilgili oluşturdukları son argümanda Grup 5 zayıf çürütmeler kullandıkları için argümantasyonu Seviye 3 iken, Grup 1 ve Grup 3'ün argümantasyonu Seviye 2 olarak belirlenmiştir. Grup 3 ve Grup 4 grup sadece iddia yazıp; veri, gerekçe, destek ve çürütme öğelerinden herhangi birini yazmadıkları için argümantasyonları Seviye 1'de kalmıştır. Bu etkinlikte grupların argümantasyonları en fazla Seviye 4'e ulaştıkları tespit edilmiştir. Kan damarları etkinliğinde oluşturulan üç argümana göre grupların argümantasyon seviyelerinin dağılımı Şekil 4.2'de gösterilmiştir.



Şekil 4.2. Kan damarları etkinliği grupların argümantasyon seviyelerinin grafiği



Grup 1'in atardamarlarla ilgili oluşturdukları argümanda Toulmin'in argüman modeli öğelerini oluşturan iddia, veri, gerekçe, destekleyici ve zayıf çürütmeler kullandıkları için Seviye 3'e örnek argümantasyon aşağıda verilmiştir:

*Atardamarlar her zaman temiz kan taşımaz. (İddia)*  
*Kirli kanı taşıyan atardamarlar da vardır. (Veri)*  
*Kalpten çıkan kirli kan temizlenmek için akciğer atardamarı ile akciğere taşınır. (Gerekçe)*  
*Kalp modelinde kalpten çıkan akciğer atardamarında oksijen miktarı az olduğu için mavi renkle gösterdik. (Destekleyici)*  
*Akciğer atardamarı diğer atardamarların aksine kirli kan taşır. (Zayıf çürütme)*

Grup 3'ün toplardamarlarla ilgili oluşturdukları Seviye 2 argümantasyon örneği aşağıda verilmiştir:

*Bütün toplardamarlar kirli kan taşır. (İddia)*  
*Toplardamarlar tüm vücudu dolaşarak kirli kanı toplamış olur. (Veri)*  
*Kalbe temiz kan gelmesi için vücuttaki kirli kan toplardamar sayesinde toplanır. (Gerekçe)*

Grup 4'ün kan damarları arasındaki basınç değişimi ile ilgili oluşturdukları Seviye 2 argümantasyon örneği aşağıda verilmiştir:

*Grafik 4'ün doğru olduğunu düşünüyoruz. (İddia)*  
*Atardamar da basınç en yüksektir. (Veri)*  
*Grafikte atardamar en yüksek değer almıştır. (Gerekçe)*  
*Atardamar vücuda kan pompaladığı için diğer damarlara göre basıncı yüksektir. (Destekleyici)*

#### 4.3.3. Ekinlik 3 (Kanın Yapısı) Argümantasyon Seviyesi

Bu etkinlikte öğrenciler kanın yapısı ve kan hücreleri ile ilgili üç argüman (Kanın görünümü, alyuvar hücreleri ve akyuvar hücreleri) oluşturmuşlardır. Kanın görünümü ve yapısıyla ilgili ilk argümanda üç grubun argümantasyon seviyeleri Tablo 4.7'de gösterilmiştir.

Tablo 4.7.

*Kanın Yapısı Etkinliği Argümantasyon Seviyeleri (Argüman 1)*

Ögeler	Gruplar			
	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4
İddia	+	+	+	+
Veri	+	+	+	+
Gerekçe	-	+	+	+
Destekleyici	-	+	-	-
Çürütme	-	+	-	-
Seviye	2	4	2	2

Grup 1 sadece iddia ve veriden oluşan bir argüman oluşturdukları için argümantasyonu Seviye 2, Grup 2 güçlü çürütme ifadesi kullandıkları için argümantasyonu Seviye 4 olarak belirlenmiştir. Diğer gruplar iddia ve verinin yanında gerekçe ve

destekleyici ögelerini de kullandıkları için argümantasyonları Seviye 2 olarak tespit edilmiştir.

Kanın görünümü ve yapısıyla ilgili Grup 3 ve Grup 2'nin oluşturdukları Seviye 2 ve Seviye 4 argümantasyon örneği aşağıda verilmiştir:

#### Seviye 2

*Kan her zaman kırmızı renktedir. (İddia)*

*Kanın içinde alyuvar hücreleri bulunur. (Veri)*

*Alyuvar hücreleri kana kırmızı renk verir. (Gerekçe)*

*Alyuvar hücreleri içindeki madde sayesinde kanın kırmızı olmasını sağlar. (Destekleyici)*

#### Seviye 4

*Kan hep kırmızı renkte görünür. (İddia)*

*Yaptığımız modelde alyuvarları simgeleyen kırmızı pullardan daha çok koyduk. (Veri)*

*Kanın yapısında milyonlarca alyuvar bulunduğu için alyuvarlar kana kırmızı renk verir.*

*(Gerekçe)*

*Çünkü alyuvarın içinde kana kırmızı renk veren hemoglobin bulunur. (Destekleyici)*

*Her canlının kanı kırmızı değildir. Mesela böceği öldürdüğümde kanının kırmızı olmadığını gördüm. (Güçlü Çürütme)*

Alyuvar sayısındaki değişim ile ilgili ikinci argümanda üç grubun argümantasyon seviyeleri Tablo 4.8'de gösterilmiştir.

Tablo 4.8.

*Alyuvar Sayısı Değişimi Etkinliği Argümantasyon Seviyeleri (Argüman 2)*

Ögeler	Gruplar			
	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4
İddia	+	+	+	+
Veri	+	+	+	+
Gerekçe	+	+	+	+
Destekleyici	+	-	-	+
Çürütme	+	-	-	+
Seviye	3	2	2	3

Grup 2 ve Grup 3 Toulmin Argüman Modelindeki ilk üç ögeyi kullandıkları için argümantasyonları Seviye 2, Grup 1 zayıf çürütmelere yer verdikleri için argümantasyonu Seviye 3, Grup 4 iddianın geçerliği olamayacağı durumu açıklayan zayıf çürütme oluşturdukları için argümantasyonu Seviye 3 olarak belirlenmiştir.

Erdem'in kanındaki alyuvar sayısına ait iki grafikten hangisi doğrudur? sorusuyla ilgili Grup 2 ve Grup 4'ün oluşturdukları Seviye 2 ve Seviye 3 argümantasyon örneği aşağıda verilmiştir:

## Seviye 2

*Grafik 1'in doğru olduğunu düşünüyoruz. (İddia)*  
*Belirli bir yükseklikten sonra oksijen miktarı azalır. (Veri)*  
*Yükseklere çıkıldıkça oksijen miktarı azaldığından akyuvar sayısı artar. (Gerekçe)*  
*Alyuvarlar oksijen taşıdıkları için yükseğe çıkıldıkça sayıları artar. (Destekleyici)*

## Seviye 3

*Grafik 1 doğrudur. (İddia)*  
*Deniz seviyesinden yükseklere çıkıldıkça alyuvar miktarı artar. (Veri)*  
*Alyuvar hücreleri kanın oksijen taşınmasını sağladığı için yükseklerde azalan oksijen miktarına karşı alyuvar sayısı artar. (Gerekçe)*  
*Futbolcular daha çok oksijen saptamak için kamplarını dağlık yerlere kurar. (Destekleyici)*  
*Geçen gün televizyonda dağın zirvesine tırmanan dağcının oksijen yetersizliğinden bayıldığı haberini izledim. Demek ki bazen alyuvar sayısı ile ilgili sorun olabiliyor. (Zayıf Çürütme)*

Akyuvar sayısındaki değişimle ilgili bu etkinlikte üç grubun argümantasyon seviyeleri Tablo 4.9'da gösterilmiştir.

Tablo 4.9.  
*Akyuvar Sayısı Değişimi Etkinliği Argümantasyon Seviyeleri (Argüman 3)*

Ögeler	Gruplar			
	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4
İddia	+	+	+	+
Veri	+	+	-	+
Gerekçe	+	+	-	+
Destekleyici	+	+	-	+
Çürütme	-	-	-	-
Seviye	2	2	1	2

Grup 3 akyuvar sayısının artışıyla ilgili sadece fikir sundukları için argümantasyonu Seviye 1'de kalmıştır. Diğer grupların argümantasyonları Seviye 2'dir. Bilge'nin kan tahlili sonuçlarına dayalı oluşturulan Grup 1 ve Grup 4'ün Seviye 2 argümantasyon örneği aşağıda verilmiştir:

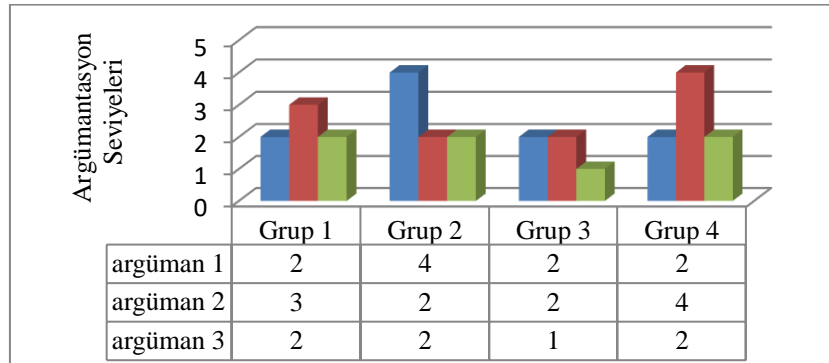
### Seviye 2 (Grup 1)

*Bilge mikrop kapmıştır. (İddia)*  
*Bilge'nin kan tahlili sonucunda akyuvar sayısı fazladır. (Veri)*  
*Vücuda mikrop girdiğinde akyuvar sayısı artar. (Gerekçe)*  
*Bu nedenle Bilge hastalanmıştır. (Destekleyici)*

### Seviye 2 (Grup 4)

*Akyuvar sayısının fazla olması Bilge'nin hasta olduğunu gösterir. (İddia)*  
*Akyuvarlar vücudun savunmasında görevli temel hücrelerdir. (Veri)*  
*Vücuda mikrop girdiğinde ve hasta olduğumuzda savunma hücreleri olan akyuvarların sayısı artmış olur. (Gerekçe)*  
*Doktorun Bilge'ye verdiği kan tahlili sonuçları bunu gösteriyor. (Destekleyici)*

Kanın yapısı, alyuvar ve akyuvar sayısı değişimiyle ilgili oluşturulan üç argümana göre grupların argümantasyon seviyelerinin dağılımı Şekil 4.3’de gösterilmiştir.



Şekil 4.3. Kanın yapısı, alyuvar sayısı ve akyuvar sayısı değişimi ile ilgili grupların argümantasyon seviyeleri grafiği

#### 4.3.4. Ekinlik 4 (Büyük ve Küçük Kan Dolaşımı) Argümantasyon Seviyesi

Büyük ve küçük kan dolaşımını gösteren bir şema ile derse başladıktan sonra, öğrenciler şema üzerinde düşünür. Oluşturdukları kan dolaşımı modelinden sonra gruptaki konuşmacı rolünü üstlenen öğrenci büyük ve kan dolaşımının oluşumuyla ilgili bir argüman oluşturur. Öğrencilerin ilk argüman olan küçük kan dolaşımı etkinliğindeki argümantasyon seviyeleri Tablo 4.10’da verilmiştir.

Tablo 4.10.

*Küçük Kan Dolaşımı Etkinliği Argümantasyon Seviyeleri (Argüman 1)*

Öğeler	Gruplar		
	Grup 1	Grup 2	Grup 3
İddia	+	+	+
Veri	+	+	+
Gerekçe	+	+	+
Destekleyici	+	+	-
Çürütme	-	-	-
Seviye	2	2	2

Küçük kan dolaşımının hangi organlar arasında geçtiği ve aşamaları hakkında Grup 3’ün Seviye 2 argümantasyon örneği aşağıda verilmiştir:

*Kalp ve akciğerler arasında gerçekleşir. (İddia)*

*Sağ kulaktan başlar ve kirli kanın pompalanmasıyla kan sağ karıncığa ve oradan akciğerlere gönderilir. (Veri)*

*Kirli kandaki karbondioksit ve oksijen yer değiştirerek, oksijence zengin kan kalbe geri döner. (Gerekçe)*

*Akciğer toplardamarı temiz kan taşıdığı için küçük dolaşımda kan temizlenerek kalbe gelmiş olur. (Destekleyici)*

Büyük kan dolaşımının hangi organlar arasında geçtiği ve aşamaları hakkında ikinci seviyedeki argümantasyon örneği Tablo 4.11’de verilmiştir.

Tablo 4.11.

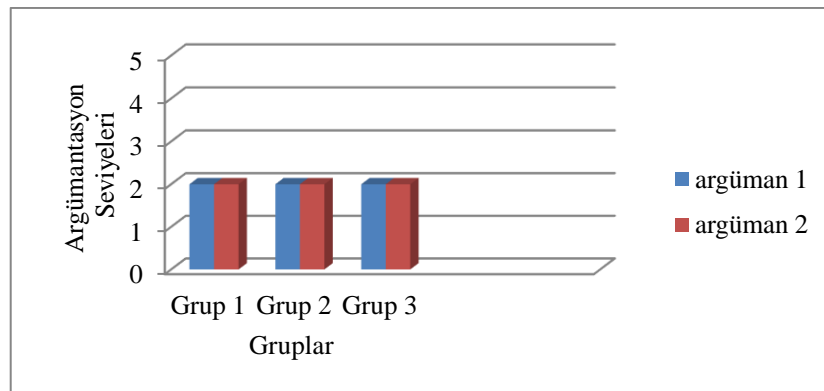
*Büyük Kan Dolaşımı Etkinliği Argümantasyon Seviyeleri (Argüman 2)*

Ögeler	Gruplar		
	Grup 1	Grup 2	Grup 3
İddia	+	+	+
Veri	+	+	+
Gerekçe	+	+	+
Destekleyici	+	+	-
Çürütme	-	-	-
Seviye	2	2	2

Büyük kan dolaşımının hangi organlar arasında geçtiği ve aşamaları hakkında Grup 1’in Seviye 2 argümantasyon örneği aşağıda verilmiştir:

*Akciğerler haricinde vücudun diğer kısımları ile kalp arasında gerçekleşir. (İddia)*  
*Sol karıncıktan başlar ve damarlar ile tüm vücudu dolaşır. (Veri)*  
*Kan vücutta dolaşırken hücrelere oksijen verir, hücrelerde biriken karbondioksiti alır. (Gerekçe)*  
*Bu dolaşım sırasında hücrelerle kan arasında madde ve gaz alışverişi olduğu için temiz kan tüm vücuda gönderilmiş olur. (Destekleyici)*

Büyük ve küçük kan dolaşımı etkinliğinde üçer gruptan toplamda altı argüman oluşturulmuştur. Bazı argümanlarda iddia, veri, gerekçe ve destekleyici bulunurken, bazılarında sadece iddia, veri ve gerekçe kullanılmıştır. Bu etkinlikteki tüm grupların argümantasyonları Seviye 2 olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin küçük ve büyük kan dolaşımı ile ilgili herhangi bir çürütme ifadesi kullanmadıkları tespit edilmiş, Seviye 3 ve Seviye 4 argümantasyona rastlanmamıştır. Grupların argümantasyon seviyeleri Şekil 4.4’de gösterilmiştir.



Şekil 4.4. Büyük ve küçük kan dolaşımı etkinliği grupların argümantasyon seviyeleri grafiği

#### 4.3.5. Etkinlik 5 (Vücutun Yorulmayan Pompası Kalp) Argümantasyon Seviyesi

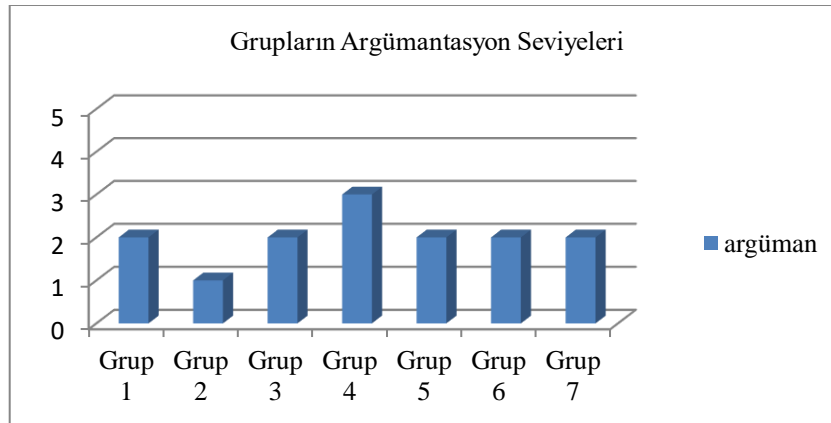
Öğrenciler kalbin pompaladığı kan miktarıyla ilgili hipotez kurarlar. Hipotezlerini test etmek için oluşturdukları deney sonucunda, öğrencilerden her biri sıra arkadaşıyla fikir tartışmasında bulunur. 14 öğrencinin katıldığı bu etkinlikte ikişer kişiden oluşan toplam yedi grup bulunmaktadır. Yedi grubun argümantasyon seviyelerine göre değerlendirilmesi Tablo 4.12’de gösterilmiştir.

Tablo 4.12.

*Kalbin Yapısı ve Çalışma Şekli Etkinliği Argümantasyon Seviyeleri*

Öğeler	Gruplar						
	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	Grup 5	Grup 6	Grup 7
İddia	+	+	+	+	+	+	+
Veri	+	-	+	+	+	+	+
Gerekçe	+	-	+	+	+	-	-
Destekleyici	+	-	+	+	+	-	-
Çürütme	-	-	-	+	-	-	-
Seviye	2	1	2	3	2	2	2

Öğrencilerin oluşturdukları argümanlar incelendiğinde yedi gruptan beşinin (Grup 1, Grup 3, Grup 5, Grup 6 ve Grup 7) argümantasyonu Seviye 2 olarak tespit edilmiştir. Sadece Grup 2 iddia sundukların için argümantasyonu Seviye 1’ de kalmıştır. Zayıf çürütme kullanan Grup 4’ün argümantasyonu Seviyesi 3’e ulaşmıştır. Grupların argümantasyon seviyeleri Şekil 4.5’de gösterilmiştir.



Şekil 4.5. Kalbin yapısı ve çalışma şekli etkinliği grupların argümantasyon seviyeleri grafiği

Öğrencilerin yaptıkları deney sonucunda kalbin pompaladığı kan miktarıyla ilgili Grup 2’nin Seviye 1 argümantasyon örneği aşağıda verilmiştir:

## Seviye 1

*Kalp hızlı attığı için çizgili kaslarda olduğu gibi hızlı çalışır. (İddia)*  
*Fakat arkadaşım kalp kasının düz kaslar gibi çalıştığını düşünüyor. (Karşıt İddia)*

Kalbin pompaladığı kan miktarıyla ilgili Grup 3, Grup 5 ve Grup 7'nin Seviye 2 argümantasyon örnekleri aşağıda verilmiştir:

### Seviye 2 (Grup 3)

*Çizgili kaslar bizim kontrolümüzde çalışır. (İddia)*  
*Kol ve bacaklarımızı istediğimiz zaman hareket ettirebiliriz. (Veri)*  
*Çizgili kaslar kol ve bacaklarda bulunduğu için hareket ettirmek isteğimize bağlıdır. (Gerekçe)*

### Seviye 2 (Grup 5)

*Kalp kası istemsiz çalışır. (İddia)*  
*Kalbin kasılıp gevşemesi kontrolümüz dışında gerçekleşir. (Veri)*  
*Kalbin kan pompalamasına müdahale edemediğimiz için kalbi oluşturan kasların çalışma şekli düz kaslarda olduğu gibidir. (Gerekçe)*  
*Midenin besinleri sindirmesi de kalpte olduğu gibidir. (Destekleyici)*

### Seviye 2 (Grup 7)

*Çizgili kaslar bizim kontrolümüzde çalışır fakat kalp kasımız bizim kontrolümüzde çalışmaz. (İddia)*  
*Çizgili kaslar kol ve bacaklarda bulunur. İsteddiğimiz zaman kol ve bacaklarımızı hareket ettirebiliriz. (Veri)*  
*Kalp kası yapı bakımından çizgili kasa benzese de çalışma şekli düz kaslarda olduğu gibidir. (Gerekçe)*  
*Beden eğitimi dersinden sonra yorulduğumuz için bacaklarımız ağrır. Bacaklarda çizgili kas bulunur. Fakat kalp kasımız isteğimiz dışında çalışır, yorulmaz. (Destekleyici)*

## 4.3.6. Etkinlik 6 (Nabız) Argümantasyon Seviyesi

Bu etkinlikte öğrenciler dinlenme ve egzersiz durumundaki nabız sayıları hakkında tahminde bulunduktan sonra egzersiz sonrası vücudumuzda gözlemlenen değişimlerle ilgili argüman oluşturmuşlardır. Bu argümanla ilgili dört grubun argümantasyon seviyeleri Tablo 4.13'de gösterilmiştir.

Tablo 4.13.  
*Nabız Etkinliği Argümantasyon Seviyeleri (Argüman 1)*

Öğeler	Gruplar			
	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4
İddia	+	+	+	+
Veri	+	+	+	+
Gerekçe	+	+	+	+
Destekleyici	+	+	+	+
Çürütme	-	-	+	+
Seviye	2	2	3	3

Gruplar bu etkinlikte toplam dört argüman oluşturmuşlardır. Grup 1 ve Grup 2 hiç çürütme ifadesi kullanmadığı için argümantasyonları Seviye 2 olarak belirlenirken, Grup 3 ve Grup 4 zayıf çürütme kullanmış olup argümantasyonları Seviye 3 olarak bulunmuştur.

Egzersiz sonrası vücudumuzda gözlemlenen değişimler argümanı ile ilgili Grup 1'in Seviye 2 argümantasyon örneği ve Grup 3 ile Grup 4'ün Seviye 3 argümantasyon örneği aşağıda verilmiştir:

#### Seviye 2 (Grup 1)

*Egzersiz yapınca yoruluruz. (İddia)*

*Egzersiz sırasında hücrelerimiz fazla çalışır. (Veri)*

*Koşarken daha hızlı oksijen harcadığımız için kendimizi yorgun hissederiz. (Gerekçe)*

*Bacaklarımızdaki kas hücrelerine oksijen gitmesi için kalp atışımız hızlanır, bu durum da bizi yorar. (Destekleyici)*

#### Seviye 3 (Grup 3)

*Egzersiz sonrası kendimizi yorgun hissederiz. (İddia)*

*Egzersiz sonrası enerji harcarız. (Veri)*

*Spor yaparken fazla oksijene ihtiyacımız olduğu için kalbimiz daha fazla çalışır. (Gerekçe)*

*Spor yaparken kalbimizin atışı hızlandığı için daha hızlı nefes alıp veririz. (Destekleyici)*

*Çok küçük yaşta spora başlasaydım kendimi bu kadar yorgun hissetmezdim. Çünkü uzun süre spor yapan insanlar kendilerini yorgun hissetmediklerini söylüyor (Zayıf Çürütme)*

#### Seviye 3 (Grup 4)

*Spor yapınca yorulduğumu hissediyorum. (İddia)*

*Spor sonrası enerjim kalmıyor. (Veri)*

*Spor sonrasında enerji sağlamak için kalbimin fazla çalışması beni yoruyor. (Gerekçe)*

*Bu durum da kalp atışım hızlanıyor. (Destekleyici)*

*Enerji içeceği içtiğimde yorulduğumu hissetmiyorum. (Zayıf Çürütme)*

İnsanların bir dakikadaki ortalama nabız sayısı ile kalp atış sayısı arasındaki bağlantıyla ilgili grupların oluşturdukları ikinci argümanın argümantasyon seviyeleri Tablo 4.14'de gösterilmiştir.

Tablo 4.14.

#### *Nabız ve Egzersiz Etkinliği Argümantasyon Seviyeleri*

Öğeler	Gruplar			
	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4
İddia	+	+	+	+
Veri	+	+	+	+
Gerekçe	+	+	+	+
Destekleyici	+	+	+	+
Çürütme	-	+	-	+
Seviye	2	3	2	4

Grupların oluşturdukları dört argümanda, Grup 1 ve Grup 3'ün argümantasyonları Seviye 2'de kalmış; Grup 2 zayıf güçlü çürütmeler kullandığı için argümantasyonu Seviye



3 olarak belirlenmiştir. Grup 4 güçlü çürütme ifadesi kullandıkları için argümantasyonu Seviye 4 olarak tespit edilmiştir. Nabız sayısı ile kalp atış sayısı arasındaki bağlantıyla ilgili Grup 1 ve Grup 2'nin Seviye 2 ve Seviye 3 argümantasyon örneği aşağıdaki gibidir:

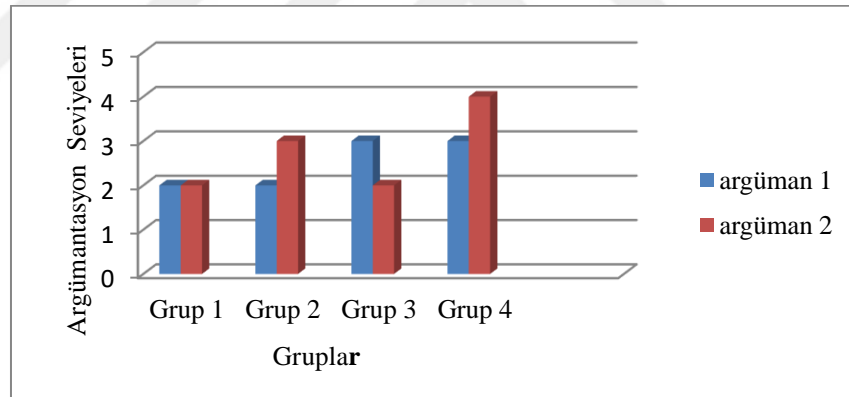
#### Seviye 2 (Grup 1)

*Nabız sayısı kalp atışı ile belirlenir. (İddia)*  
*Nabız sayısı ile kalp atış sayısı aynıdır. (Veri)*  
*Kalp atışlarının atardamarda duyulmasıyla nabız oluşur. (Gerekçe)*  
*Bu nedenle ikisinin de sayısı aynıdır. (Destekleyici)*

#### Seviye 3 (Grup 2)

*Bir insanın nabızı dakikada 60-100 arasında atar. (İddia)*  
*Nabız kalp atışının atardamarın iç çeperine yaptığı vuruştur. (Veri)*  
*Nabız kalbin attığının göstergesidir. (Gerekçe)*  
*Bileğimizden ölçtüğümüz sayı aynı zamanda kalp atış sayısıdır. Çünkü nabız kalbin bir dakika içerisinde attığı sayısal değerdir. (Destekleyici)*  
*Eğer nabzını ölçtüğümüz bir bebekse bu sayı 100-140 arasında çıkabilir. (Zayıf Çürütme)*

Egzersiz sonrası vücudumuzda gözlemlenen değişimler ile nabız ve kalp atış sayısı bağlantısıyla ilgili kurulan iki argümanın gruplara göre argümantasyon seviyeleri Şekil 4.6'da gösterilmiştir.



Şekil 4.6. Nabız ve egzersiz etkinliği grupların argümantasyon seviyeleri grafiği

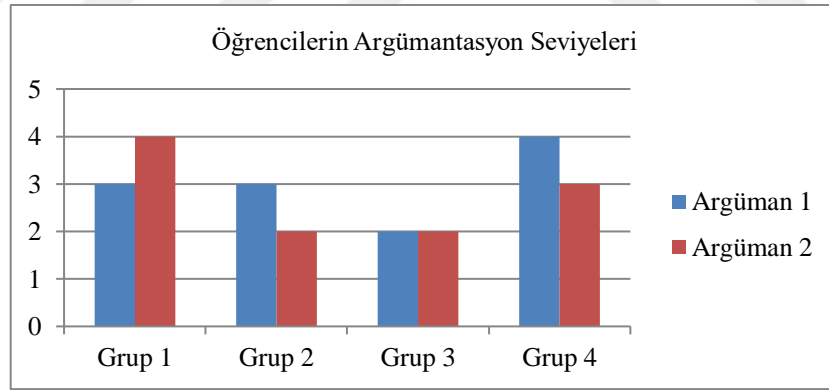
#### 4.3.7. Etkinlik 7 (Kan Grupları) Argümantasyon Seviyesi

Bu etkinlikte öğrenciler kan grubu ve Rh faktörü oyunlarını gerçekleştirdikten sonra kan grupları ile ilgili iki argüman oluşturmuşlardır. Toplam dört grubun her iki argüman için yazdıkları sekiz argümanla ilgili argümantasyon seviyeleri dağılımı Tablo 4.15'de gösterilmiştir.

Tablo 4.15.  
Kan Grupları Etkinliği Argümantasyon Seviyeleri

Öğeler	Gruplar							
	Grup 1		Grup 2		Grup 3		Grup 4	
	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2
İddia	+	+	+	+	+	+	+	+
Veri	+	+	+	+	+	+	+	+
Gerekçe	+	+	+	+	+	+	+	+
Destek	+	+	+	+	-	+	+	+
Çürütme	+	+	+	-	-	-	+	+
Seviye	3	4	3	2	2	2	4	3

Kan gruplarının çeşitleri ve kan alışverişi ile toplam sekiz argüman yazılmıştır. Kan grubuyla ilgili hikâye şeklindeki ilk argümanda Grup 4 güçlü çürütmeler sundukları için argümantasyonu Seviye 4 olarak belirlenmiştir. Grup 1 ve Grup 3 argümantasyonları Seviye 3 iken, Grup 3 sadece iddia, veri ve gerekçe öğelerini kullandıkları için argümantasyonu Seviye 2’de kalmıştır. İkinci hikâyeden oluşan ikinci argümanda Grup 1 güçlü çürütme yazarak argümantasyonu Seviye 4’e ulaşmıştır. Grup 4 herhangi bir kanıt kullanmadan çürütmeyi kullandıkları için argümantasyonu Seviye 3, Grup 2 ve Grup 3’ün argümantasyonları Seviye 2 olarak belirlenmiştir. Dört grubun iki argümandaki seviyeleri Şekil 4.7’de gösterilmiştir.



Şekil 4.7. Kan grupları ve rh faktörü etkinliği grupların argümantasyon seviyeleri grafiği

Kan grupları ile ilgili Grup 3 ve Grup 4’ün farklı seviyelerde oluşturdukları argümantasyon örnekleri aşağıdaki gibidir:

#### Seviye 2 (Grup 3)

*0 kan grubu biri diğer kan gruplarındaki insanlara kan verebilir. (İddia)*

*Esra'nın kan grubu genel verici kan grubundadır. (Veri)*

*Esra'nın kan grubu 0 Rh negatif olduğu için diğer kan grubundaki arkadaşlarına kan verebilir. (Gerekçe)*

*Örneğin A Rh negatif kan grubu olan birine Esra kan verebilir. (Destekleyici)*

#### Seviye 4 (Grup 4)

*Esra tüm kan gruplarına kan verebilir. (İddia)*

*Yani genel verici kan grubudur. (Veri)*

*Tüm kan gruplarına kan verirken sadece kendi kan grubundan olan birinden kan alabilir.*

*(Gerekçe) Amcamla dedemin kan grupları farklı olmasına rağmen amcam genel verici kan grubundan olduğu için dedem hastalandığında ona kan verebildi. (Destekleyici)*

*Eğer Esra'nın kan grubu 0 Rh negatif ise A Rh negatif kan gruplu birine kan veremez. (Güçlü Çürütme)*

Kan uyumsuzluğuyla ilgili doktorun açıklamalarından oluşan örnek olay metni üzerinden Grup 2'nin oluşturduğu Seviye 2 argümantasyon örneği aşağıda verilmiştir:

#### Seviye 2 (Grup 2)

*Kan uyumsuzluğu anne ve bebek arasında olur. (İddia)*

*Anne ile bebeğin kan grupları farklıysa kan uyumsuzluğu gerçekleşir. (Veri)*

*Annenin kan grubu Rh negatif ise kan uyumsuzluğu vardır. (Gerekçe)*

*Anne Rh negatif iken bebek Rh pozitif ise bu durum ortaya çıkar. (Destekleyici)*

### 4.3.8. Etkinlik 8 (Lenfin Yolculuğu) Argümantasyon Seviyesi

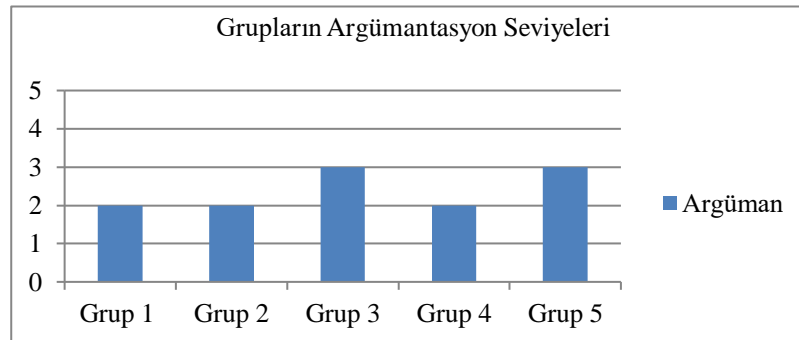
Lenfin yolculuğu ile ilgili verilen ardışık ifadeler etkinliğinde ikişer kişiden oluşan beş grubun argümantasyon seviyelerine göre dağılımı Tablo 4.16'da gösterilmiştir.

Tablo 4.16.

*Lenfin Yolculuğu Etkinliği Argümantasyon Seviyeleri*

Ögeler	Gruplar				
	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	Grup 5
İddia	+	+	+	+	+
Veri	+	+	+	+	+
Gerekçe	+	+	+	+	+
Destekleyici	+	-	+	-	+
Çürütme	-	-	+	-	+
Seviye	2	2	3	2	3

Beş grubun lenf dolaşımıyla ilgili oluşturdukları argümanda Grup 3 ve Grup 5'in argümantasyonları Seviye 3'e ulaşmışken, diğer grupların argümantasyonları Seviye 2 olarak belirlenmiştir. Grupların argümantasyon seviyelerinin dağılımı Şekil 4.8'de verilmiştir.



Şekil 4.8. Lenfin yolculuğu etkinliği grupların argümantasyon seviyeleri grafiği

#### 4.3.9. Etkinlik 9 (Kalp ve Damar Sağlığı) Argümantasyon Seviyesi

Bu etkinlikte kalp ve damar sağlığı ile ilgili örnek olay metni verilmiş, her bir öğrenci bu metin üzerinde düşünüp bireysel olarak argüman oluşturmuşlardır. Öğrencilerin kalp ve damar sağlığı ile ilgili iki örnek olay metninden oluşturdukları 22 argümanın seviyelere göre dağılımı aşağıdaki Tablo 4.17’ de verilmiştir.

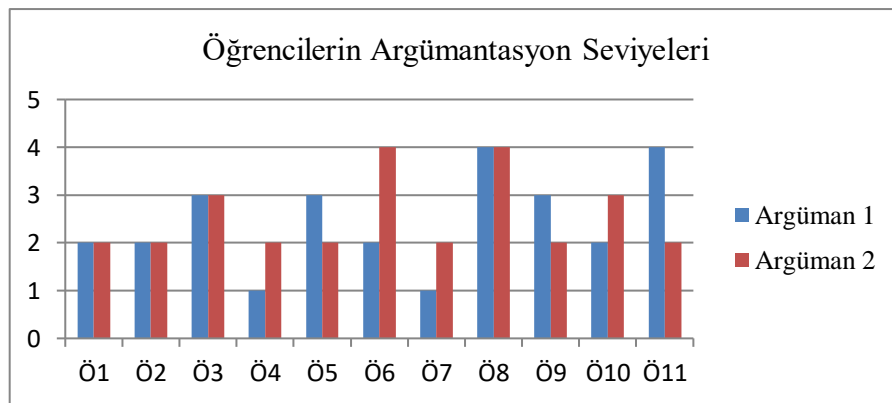
Tablo 4.17.

*Kalp ve Damar Sağlığı Etkinliği Argümantasyon Seviyeleri*

	Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6	Ö7	Ö8	Ö9	Ö10	Ö11
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
İ	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
V	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
G	-	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+
D	-	+	-	-	+	+	-	-	+	-	+
Ç	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+
S	2	2	2	2	3	3	1	2	3	2	2

İ=İddia V=Veri G=Gerekçe D=Destekleyici Ç=Çürütme S=Seviye

Kalp ve damar sağlığı etkinliği ile ilgili toplam 22 argüman (11 öğrenci) yazılmıştır. 22 argümandan iki öğrenci sadece iddia ortaya attıkları için argümantasyonları Seviye 1, 11 öğrencinin argümantasyonları Seviye 2 olarak belirlenmiştir. Beş öğrenci argümanlarında zayıf da olsa çürütme kullandıkları için argümantasyonları Seviye 3 olarak tespit edilmiştir. Dört öğrencinin argümantasyonları Seviye 4’e ulaşmıştır. Herbir öğrencinin argümantasyon seviyesi Şekil 4.9’da gösterilmiştir.



Şekil 4.9. Kalp ve damar sağlığı etkinliği öğrencilerin bireysel argümantasyon seviyeleri

Öğrencilere verilen örnek olay metni üzerinden sigara kullanımına bağlı oluşan sağlık problemleri ile ilgili Seviye 2 argümantasyon örneği aşağıda verilmiştir:

## Seviye 2

*Sigara kullanımı kalp ve damarlarda tahribatlara yol açar. (İddia)*

*Her yıl 40 bin kişi sigara nedeniyle hastalığa yakalanıyor. (Veri)*

*Bu kadar çok kişinin hastalanması sigaranın ne kadar zararlı olduğunu gösteriyor. (Gerekçe)*

*Sigara kullanan birinin kalp krizi geçirme riski sigara kullanmayanlara göre 4 kat daha fazladır. (Destekleyici)*

Sigara reklamlarının tümüyle ve bütün yayın organlarında yasaklanmasını öneren sigara karşıtı kuruluşların bu yasağı hakkında ne düşünüyorsunuz? sorusuyla ilgili Seviye 4 argümantasyon örneği aşağıda sunulmuştur:

## Seviye 4

*Sigara reklamlarının yayın organlarında yasaklanması gerektiğini düşünüyorum. (İddia)*

*Her yıl sigara nedeniyle hastalığa yakalanan insanların sayısı artmaktadır. (Veri)*

*Sigarayla ilgili yapılan reklamlar gençlerin sigaraya başlamasına yol açabilir. (Gerekçe)*

*Sigara içen ve sigara içmeyen iki insanın akciğer resimlerini gördüğümüzde sigaranın ne kadar tehlikeli olduğunu daha iyi anlayabiliriz. (Destekleyici)*

*Eğer bir sigara şirketinin sahibi olsaydım sigaranın yayın organlarında yasaklanmasını istemezdim. Çünkü az reklam yapılması sigara satışlarını düşürür. (Güçlü Çürütme)*

### 4.3.10. Argümantasyon Odaklı Dolaşım Sistemi Etkinliklerinde Oluşturulan Argümanların Seviyeleri

Öğrencilerin dolaşım sistemi ile ilgili yaptıkları etkinlikler sonucunda 99 argüman yazılmıştır. Etkinliklerde oluşturulan bu argümanların Toulmin argüman modeline göre argümantasyon seviyeleri belirlenmiştir. Yazılan argümanların frekans ve yüzde hesaplamaları Tablo 4.18’de verilmiştir.

Tablo 4.18.

*Argümantasyon Odaklı Fen Etkinliklerinde Oluşturulan Argümanların Frekans ve Yüzde Dağılımları*

Argümantasyon Seviyeleri	Frekans (f)	Yüzde (%)
Seviye 1	8	8,1
Seviye 2	60	60,6
Seviye 3	22	22,2
Seviye 4	9	9,1
Seviye 5	0	0,0
Toplam	99	100,0

Her etkinlikte farklı grup tartışma stratejisine göre yürütülen uygulamada, öğrenciler toplamda 99 argüman yazmışlardır. Etkinliklerde oluşturulan sekiz argümanda (%8,1), sadece iddia ögesi kullanıldığı için argümantasyonu Seviye 1 olarak kalmıştır. Etkinlik kağıtlarına yazdıkları 99 argümanın 60’ ı (% 60,6) Seviye 2 olarak tespit edilmiştir. Seviye 2’de oluşturulan bu argümantayson argümanın temel ögelerini (iddia, veri, gerekçe) içermektedir. Öğrencilerin oluşturdukları 22 argümanda (% 22,2) temel ögelerin yanında zayıf da olsa çürütme kullandıkları tespit edilmiştir. Bu nedenle bu

argümanlar Seviye 3 olarak değerlendirilmiştir. Oluşturulan 9 argümanda (% 9,1) Toulmin argüman modeli temel öğeleri ile birlikte çürütme ögesi de kullanıldığı için argümantasyonları Seviye 4'e ulaşmıştır. İlk etkinliklerde Seviye 4'e ulaşan grup sayısı az iken son etkinliklere doğru bu sayı artmıştır. Uygulanan dokuz etkinliğin ilk beş etkinliğinde yazılan toplam 56 argümanın sadece ikisi Seviye 4 iken, uygulama sonuna doğru yapılan dört etkinlikte yazılan 43 argümandan sekizi Seviye 4'e ulaşmıştır. Argümantasyon odaklı öğretim sürecinin sonuna doğru daha üst seviyelerde argümanlara rastlanılmıştır.

Giriş etkinliklerinden sonra uygulanan ilk etkinlik olan kalbin içine yolculuk ve son etkinlik olan kalp ve damar sağlığı etkinliğinde sınıf tartışması stratejisi uygulanmıştır. Bu nedenle ilk ve son etkinlikte öğrenciler argüman oluşturma sürecini grup şeklinde değil bireysel olarak gerçekleştirmiştir. Kalbin içine yolculuk etkinliğinde 16 öğrenciden üçünün argümantasyonu Seviye 2 iken, 12'sinin argümantasyonu Seviye 3'e ulaşmıştır. Sadece bir öğrencinin argümantasyonu Seviye 1 olarak belirlenmiştir. Son etkinlikte öğrencilerin bireysel olarak yazdıkları argümanlarda toplam 9 öğrencinin argümantasyonları Seviye 3 ve Seviye 4'e ulaşmıştır.

#### **4.3.11. Argümantasyon Odaklı Dolaşım Sistemi Etkinliklerinde Oluşturulan Argümanların Seviyeleri ile Başarı Testi Ön-test Son-test Puanlarının Aynı Kazanımlar Açısından Karşılaştırılması**

MEB (2005) Fen ve Teknoloji Programı dolaşım sistemi konusunda yer alan 10 kazanıma göre hazırlanan başarı testinde her kazanımı içeren sorular bulunmasıyla birlikte bazı sorular birden fazla kazanımı kapsamaktadır. Argümantasyon odaklı dolaşım sistemi etkinlikleri de bu kazanımları kapsayacak şekilde hazırlanmıştır. Bu kazanımları içeren sorularda öğrencilerin başarı ön test ve son testten aldıkları toplam puanlar ile etkinlikler sonucunda yazdıkları argümanların seviyeleri karşılaştırılarak Tablo 4.19'da verilmiştir.

Tablo 4.19.

*Etkinliklerde Oluşturulan Argümanların Seviyeleri ile Başarı Testi Ön-test Son-test Puanlarının Aynı Kazanımlar Açısından Karşılaştırılması*

Soru No	Kazanım No	Başarı Ön Testten Alınan Toplam Puan	Başarı Son Testten Alınan Toplam Puan	Etkinliklerde Yazılan Toplam Argüman Sayısı	Argümanların Seviyelere Göre Dağılımı
12	2.1	1	4		
18	2.1	0	2		Seviye 1: 2
6	2.2	4	3	23 argüman	Seviye 2: 17
10	2.2	3	8		Seviye 3: 4
14	2.2	0	3		
4	2.3	0	3	15 argüman	Seviye 1: 3
16	2.3	0	6		Seviye 2: 8
5	2.4	8	4		Seviye 3: 3
11	2.4	4	12		Seviye 4: 1
14	2.4	0	3	12 argüman	Seviye 1: 1
15	2.4	1	5		Seviye 2: 8
17	2.4	3	8		Seviye 3: 2
12	2.5	1	4		Seviye 4: 1
14	2.5	0	3	6 argüman	
19	2.5	5	1		Seviye 2:6
7	2.6	2	11		
13	2.6	2	10	8 argüman	Seviye 1: 0
2	2.7	9	12		Seviye 2: 3
1	2.8	0	4	5 argüman	Seviye 3: 3
8	2.9	7	8		Seviye 4: 2
3	2.10	4	10	22 argüman	Seviye 2: 3
9	2.10	6	8		Seviye 3: 2
					Seviye 1: 2
					Seviye 2: 11
					Seviye 3: 5
					Seviye 4: 4

Öğrencilerin 2.1 kazanımı ile ilgili cevapladıkları Soru 12 ve Soru 18' in her ikisinde de aldıkları puanlarda artış olmuştur. Öğrencilerin 2.2 kazanımı ile ilgili cevapladıkları Soru 6, Soru 10 ve soru 14 incelendiğinde sadece Soru 6' da başarı son testinde alınan toplam puanlar azalırken, diğer iki soruda artış tespit edilmiştir. Kazanım 2.1 ve kazanım 2.2 içeren etkinlikler incelendiğinde öğrencilerin yazdıkları argümanların çoğu (Toplam 23 argümandan 17' si) Seviye 2'dedir. Kazanım 2.3 ve kazanım 2.4 içeren başarı puanları ön test-son test karşılaştırmasında sadece Soru 5' de başarı son test puanında düşüş gözlenirken, diğer sorularda artış tespit edilmiştir. Bu iki kazanımı kapsayan etkinliklerde her kazanım için yazılan argümanlarda birer argümanın Seviye 4' e

ulaştığı gözlenmiştir. Öğrencilerin kazanım 2.6 ile ilgili cevapladıkları Soru 13’ de başarı ön testinde toplamda ikişer puan alan öğrencilerin başarı son testinde puanları 11 ve 10 olmak üzere artmıştır. Bu kazanıma ait etkinliklerde yazılan sekiz argümandan ikisi Seviye 4’ e ulaşmıştır. Kazanım 2.9 ve 2.10 ile ilgili öğrencilerin cevapladıkları Soru 8, Soru 3 ve Soru 9’ da başarı son test puanlarına bakıldığında artış olduğu tespit edilmiştir. Yine bu kazanımlara ait etkinliklerde yazılan toplam 22 argümanın dördü Seviye 4’ e ulaşmıştır. Öğrencilerin etkinliklerde yazdıkları argümanlardan Seviye 4’ e ulaşanlar incelendiğinde aynı kazanımı içeren başarı son testi puanlarında da artış olduğu tespit edilmiştir. Bu durumla ilgili argümantasyon odaklı öğretimin başarı testi puanlarında artışa neden olduğu söylenebilir. Fakat genel olarak öğrencilerin toplam 10 kazanıma ilişkin yazdıkları 91 argümanın 56’ sı Seviye 2 olarak tespit edilmiştir.

#### 4.4.Dolaşım Sistemi Argümantasyon Test İle İlgili Bulgular ve Yorum

Araştırmanın dördüncü alt amacı “Altıncı sınıf fen ve teknoloji dersi dolaşım sistemi konusunda argümantasyon odaklı etkinliklerle öğretim sonucunda öğrencilerin argümantasyon seviyeleri hangi düzeydedir?” şeklinde olup öğrencilerin 17 sorudan oluşan dolaşım sistemi argümantasyon teste verdikleri cevaplar Erduran,Simon ve Osborne (2004) tarafından belirlenen analitik çerçeve dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Dolaşım sistemi argümantasyon teste 16 öğrencinin verdikleri cevapların seviyelerine göre belirlenmesi Tablo 4.20’de gösterilmiştir.

Tablo 4.20.

*Dolaşım Sistemi Argümantasyon Teste Göre Öğrencilerin Argümantasyon Seviyeleri*

Öğrenci	Dolaşım sistemi argümantasyon test soruları																
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17
Ö1	2	-	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3
Ö2	1	-	2	1	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3
Ö3	1	2	2	-	2	1	2	2	1	2	-	2	2	2	1	2	3
Ö4	2	1	2	1	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2
Ö5	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2	2	1
Ö6	2	2	2	2	2	3	-	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2
Ö7	1	-	2	-	2	-	1	3	1	2	1	1	2	1	1	2	1
Ö8	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3
Ö9	1	-	2	2	2	3	2	3	2	1	2	2	2	2	2	2	3
Ö10	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1
Ö11	1	-	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1
Ö12	2	1	2	2	2	2	1	2	-	2	2	2	2	2	2	2	3
Ö13	1	-	2	-	2	1	1	1	-	2	2	2	2	2	2	2	3
Ö14	2	2	2	2	1	1	1	2	-	2	2	2	2	2	2	2	3
Ö15	2	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	1
Ö16	2	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	3



Argümantasyon teste verilen cevaplar incelendiğinde birinci soruda toplam 16 öğrenciden yedi öğrencinin argümantasyon seviyesi bir olarak tespit edilmiştir. Bu öğrenciler sadece konuyla ilgili fikir belirtmiş ya da sadece bir iddia sunmuşlardır. Üç, 13 ve 16. sorularda tüm öğrencilerin argümantasyon seviyeleri iki olarak tespit edilmiştir. Bu sorularda öğrencilerin bazıları iddia ile birlikte veri, destek öğelerinden herhangi birini kullanmış, bazı öğrenciler de bu öğeleri iddia ile doğru ilişkilendirerek gerekçe ögesini de eklemiştir. Dördüncü, altıncı ve yedinci sorularda toplam beş öğrenci konuyla ilgili herhangi bir fikir öne sürmedikleri için argümantasyon seviyeleri belirtilmemiştir. Beşinci soruda sadece bir öğrenci fikrini yazdığı için argümantasyon seviyesi bir olarak kalmıştır. Diğer 15 öğrencinin argümantasyon seviyeleri ikidir. Altıncı ve sekizinci sorularda beş öğrencinin argümantasyon seviyeleri üç olarak belirlenmiştir. Bu sorularda öğrencilerin iddia, veri ve destek öğeleri dışında zayıf da olsa çürütme ögesini kullandıklarını göstermektedir. Birinci soruda argümantasyon seviyesi iki olan dokuz öğrenci varken, dokuzuncu soruda 11 öğrenciye çıkmıştır. Beşinci ve onuncu sorularda sadece birer öğrenci iddia ortaya koyarak argümantasyon seviyeleri bir olarak belirlenmiştir. 15. soruda beş öğrencinin argümantasyon seviyesi bir olarak tespit edilirken, 11 öğrencinin argümantasyon seviyesi ikiye çıkmıştır. Son soruda dokuz öğrenci zayıf çürütmeler içeren cevaplar verdikleri için argümantasyon seviyeleri üçe yükselmiştir. Bu testte öğrenciler en fazla üçüncü seviyede argümantasyona ulaşmışlardır. Öğrencilerin dolaşım sistemi argümantasyon test sorularına verdikleri cevapların frekans ve yüzde dağılımları Tablo 4.21’de gösterilmiştir.

Tablo 4.21.

*Dolaşım Sistemi Argümantasyon Testin Argümantasyon Seviyelerinin Frekans ve Yüzde Dağılımları*

Argümantasyon Seviyeleri	Frekans (f)	Yüzde (%)
Seviye 1	58	22,6
Seviye 2	179	60,0
Seviye 3	19	7,4
Toplam	256	100,0

Öğrencilerin dolaşım sistemi argümantasyon teste bireysel olarak verdikleri cevapların argümantasyon seviyeleri toplamı 256 olarak belirlenmiştir. Ağırlıklı olarak ikinci seviyede (% 60) argümantasyonlar tespit edilirken, birinci seviyede % 22,6 ve üçüncü seviyede % 7,4 oranında argümantasyon seviyeleri belirlenmiştir. Öğrencilerin çoğunlukla grup stratejisi kullanarak uyguladıkları etkinliklerde oluşturdukları argümanların yüzde dağılımları ile öğrencilerin dolaşım sistemi argümantasyon test

sorularına bireysel olarak verdikleri cevapların yüzde dağılımlarının karşılaştırılması Tablo 4.22’de verilmiştir.

Tablo 4.22.

*Etkinlikler ve Argümantasyon Teste Göre Argümantasyon Seviyeleri ve Yüzde Dağılımları*

Seviyeler	Etkinlikler		Argümantasyon test	
	Frekans (f)	Yüzde ((%)	Frekans (f)	Yüzde ((%)
Seviye 1	8	8,1	58	22,6
Seviye 2	60	60,6	179	60,0
Seviye 3	22	22,2	19	7,4
Seviye 4	9	9,1	-	-
Seviye 5	-	-	-	-
Toplam	99	100,0	256	100,0

Öğrencilerin ağırlıklı olarak grup şeklinde uyguladıkları etkinliklerle, bireysel olarak yanıtladıkları argümantasyon test sorularına verdikleri cevaplar karşılaştırıldığında her iki durumda da argümantasyon seviyelerinin büyük bir bölümü ikinci seviyededir (Etkinlikler % 60,6; argümantasyon test % 60). Bu durum öğrencilerin Toulmin argüman modelinin temel öğeleri olan iddia, veri ve gerekçe ile karşıt iddia yazmakta zorlanmadıklarını göstermektedir. Öğrencilerin üçüncü seviyedeki argümantasyonları karşılaştırıldığında etkinliklerde (% 22,2), argümantasyon teste göre (%7,4) daha yüksek bir oran tespit edilmiştir. Bu durum öğrencilerin zayıf çürütme ifadelerini etkinliklerde daha fazla yazdıklarını göstermektedir.

Araştırma sonucunda uygulanan argümantasyon teste dördüncü seviyede argümantasyona rastlanılmamıştır. Fakat araştırma sürecinde uygulanan etkinliklerde yazılan argümanlarda (%9,1) dördüncü seviye bulunmaktadır. Bu durum öğrencilerin etkinliklerde net bir şekilde çürütme ifadesini yazıklarını göstermektedir. Argümantasyonların kalitesi, bir oluşturulan bir argümanda zayıf ya da güçlü çürütme öğesinin kullanılmasına göre değişmektedir. Etkinliklerde ve dolaşım sistemi argümantasyon teste verilen cevaplarda beşinci seviyede argümantasyona rastlanmamıştır. Genel olarak baktığımızda argümantasyonun küçük gruplar ya da sınıf tartışması şeklinde uygulanmasının öğrencilerin oluşturdukları argümanların sayısını ve argümantasyon seviyelerini artırdığını söyleyebiliriz.

#### **4.5.Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları İle İlgili Bulgular ve Yorum**

Yarı yapılandırılmış görüşme sorularına ses kaydı ile verilen cevaplar yazılı hale getirilmiştir. Öğrencilerin isimleri yerine (Ö1) şeklinde kısaltılarak kodlama yapılmıştır. Öğrencilerin yarı yapılandırılmış görüşme sorularına verdikleri cevaplar 5 başlık altında değerlendirilmiştir.

Öğrencilerin argümantasyon hakkındaki görüşlerinden bazı örnek ifadeler şu şekildedir:

*Ö1: Argümantasyon yaparken veri, iddia, gerekçe ve destekleyiciler kullandık.*

*Ö2: Bugüne kadar veri ve gerekçe gibi ifadeleri hiç duymadım. Keşke diğer derslerde de argümantasyonu kullansak.*

Öğrencilerin uyguladıkları dolaşım sistemi etkinliklerine yönelik görüşlerinden bazı örnek ifadeler şu şekildedir:

*Ö1: Damar çeşitlerini, kalbin odacıklarını, büyük ve küçük dolaşımı öğrenmemizi sağlayan etkinlikler yaptık. Bu etkinlikleri yaparken bize inanmayan birini nasıl ikna edebileceğimizi öğrendik.*

*Ö2: Kan uyumsuzluğuyla ilgili argüman oluşturduk. Argüman oluştururken karşı fikirleri ve onları nasıl ikna edebileceğimizi de yazdık.*

*Ö3: Bize verilen metindeki iddiaları ve onları destekleyen ifadeleri bulduk. Bunu yaparken verileri kullandık.*

Uyguladıkları etkinlikler ile ders kitabındaki etkinliklerin karşılaştırmasına yönelik öğrenci görüşlerinden bazı ifadeler şu şekildedir:

*Ö1: Ders kitabımızı inceledim. Yaptığımız etkinliklere benzer etkinlikler yoktu. Yaptığımız etkinlikler argümanlardan oluşuyordu.*

*Ö2: Ders kitabımızdaki etkinlikleri yaparken genelde bireysel çalışıyoruz. Grup çalışması pek yapmıyoruz. Ders kitabımızdaki etkinliklerde iddialar ve veriler yoktu.*

Argümantasyonun günlük hayatta kullanımıyla ilgili bazı öğrenci ifadeleri şu şekildedir:

*Ö1: Arkadaşlarımızla bir konuyu tartışırken önceden benim fikirlerim doğrudur diye düşünüyordum. Artık argümantasyonu öğrendikten sonra, ilk önce kanıtlara, ispatlara bakıyorum. Bazen benim fikirlerimin doğru olmadığını görüyorum.*

*Ö2: Farklı fikirlerde olan arkadaşlarımıza kendi fikrimizi inandırmak için ona ispat sunarız. Kırıcı olmadan onu ikna etmeye çalışırız.*

*Ö3: Okulda bir olay olduğunda rahatlıkla argümantasyonu kullanabiliriz. Bazen tartışmalarda arkadaşlarımızla kendi fikirlerimiz çatışır. Çünkü herkes kendi fikrinin doğru olduğunu düşünür. Fikirlerimizi kanıtlarıyla birlikte düşünürsek daha anlamlı olur.*

Uygulamaların bireysel ya da grup şeklinde yapılmasına yönelik öğrenci görüşlerinden bazı örnek ifadeler şu şekildedir:

*Ö1: Grup çalışmalarında bir arkadaşımız yazıcı, bir arkadaşımız sorgulayıcı, bir arkadaşımız konuşmacı oldu. Yazıcı, arkadaşlarımızın söyledikleri fikirleri yazdı. Deneyleri grupça yaptık. Bazı yerlerde öğretmenimizde yardımcı oldu.*

*Ö2: Genelde grup çalışması yaptık. Bazı etkinliklerde elçi oldum. Diğer gruplara gidip onların neler düşündüğüne baktım.*

*Ö3: Grup şeklinde yaptık. Bazı etkinliklerde iki kişilik bazılarında dört kişilik grup oluşturduk. Çok eğlenceli ve keyifliydi.*

Öğrencilerin 5 soruya verdikleri yanıtlar incelendiğinde Toulmin Argüman Modeli öğelerini daha önce duymadıklarını, diğer derslerde argüman oluşturmayla ilgili çalışmalara rastlamadıklarını, artık günlük hayatta da argümantasyonu rahatça kullanabileceklerini ve küçük grup şeklinde yaptıkları etkinliklerde derslerin daha keyifli geçtiğini belirtmişlerdir.

## BEŞİNCİ BÖLÜM

### TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın alt problemine ait bulgular literatürdeki çalışmalar ışığında değerlendirilmiş ve elde edilen sonuçlar neticesinde ilerleyen zamanlarda yapılacak argümantasyon odaklı yaklaşımla ilgili çalışmalar için önerilerde bulunulmuştur.

#### 5.1. Tartışma

Bu çalışmada (MEB) 2005 yılı Fen Ve Teknoloji Programındaki altıncı sınıf kazanımlarına uygun olarak hazırlanan argümantasyon odaklı etkinliklerle dolaşım sistemi konusunda öğrencilerin akademik başarı puanları ve kavramsal anlamalarındaki değişim ölçülmüştür. Ayrıca sınıf tartışması ve küçük grup tartışmaları şeklinde uygulanan argümantasyon odaklı etkinliklerle öğrencilerin argümantasyon seviyeleri tespit edilmiştir. Her etkinlikte çift konuşması, sınıf tartışması, çiftler dörtlere, dinleme üçlüleri, elçiler ve rol oynama olmak üzere farklı küçük grup tartışma stratejileri kullanılmıştır. Uygulamanın sonunda öğrencilerin dolaşım sistemi argümantasyon teste verdikleri cevaplar bireysel olarak değerlendirilerek puanlama yapılmıştır. Bu bölümde alt problemlere ait sonuçlar bulgulardan yola çıkarak verilmiştir.

Argümantasyon odaklı fen etkinlikleri uygulanmadan önce dolaşım sistemi konusuyla ilgili başarı testi ön test olarak yapılmış, uygulama sonrası tekrar kullanılarak öğrencilerin akademik başarılarındaki değişim incelenmiştir. Elde edilen bulgulardan öğrencilerin argümantasyon odaklı öğretim sonucunda akademik başarılarında anlamlı bir artış sonucuna ulaşılmıştır. Alan yazında argümantasyonun akademik başarıyı arttırdığı yönünde çalışmalar yer almaktadır (Uluçınar ve Sağır, 2008; Özer, 2009; Okumuş, 2012).

Dolaşım sistemi kelime ilişkilendirme testi ile uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilerin kavramsal anlamalarındaki değişim incelenmiştir. Öğrencilerin ön test ve son testteki cevap kelime sayısı incelendiğinde, argümantasyon odaklı fen etkinlikleri ile dolaşım sistemi konuları işlendikten sonraki anahtar kavramlara verdikleri cevap kelimelerin sayısı uygulama öncesine göre artış göstermiştir. Yapılan çalışmalara bakıldığında argümantasyon odaklı öğretimin öğrencilerin kavramsal anlamalarını arttırdığını göstermiştir (Ulu ve Bayram, 2015; Yeşildağ-Hasançebi ve Günel, 2013). Bu nedenle kelime ilişkilendirme testi öğrencilerin bilişsel yapısını, bu yapıdaki kavramlar

arasındaki ilişkiyi tespit etmemizi ve kavramsal anlamayı sağlayan bir teşhis ve tanı aracı olarak kullanılmaktadır (Bahar ve diğ., 2010). Öğrencilerin kelime ilişkilendirme testine verdikleri cevaplara bakıldığında uygulama öncesinde daha yüzeysel ve kavram yanılgısı içeren kelimeler yazdıkları tespit edilmiştir. Uygulama sürecinde anahtar kelimelere verdikleri cevapların konuyla ilgisi ve cevap kelimelerin sayısında artış görülmüştür. Öğrenciler kelime ilişkilendirme testi uygulama öncesinde ve sonrasında anahtar kavramla ilgili herhangi bir cümle kuramamıştır. Yapılan çalışmalara bakıldığında argümantasyonun fen sınıflarında kavramsal anlamayı geliştirdiği tespit edilmiştir (Aslan, 2010; Büber, 2015; Demirci Celep, 2015; Tola, 2016).

Argümantasyon odaklı fen etkinliklerinde öğrencilerin argümanları yazılı olarak toplanan veriler üzerinden yapılmış ve Toulmin argüman modeli öğeleri esas alınarak Erduran ve diğ., (2004) tarafından belirlenen analitik çerçeveye göre beş seviyede analiz edilmiştir. Birinci seviyedeki argümanlar sadece bir iddia ve buna karşıt basit iddialar içerirken, ikinci seviyedeki argümanlar iddia ve bunun yanı sıra veri, gerekçe ve destekleyiciler içerir. Üçüncü seviyedeki argümanlarda bu temel öğelere ek olarak zayıf çürütmeler, dördüncü seviyedeki argümanlarda daha net çürütmeler yer almaktadır. Beşinci seviyedeki argümanlarda çürütme sayısı artmaktadır. Argümantasyon odaklı dolaşım sistemi etkinliklerinin değerlendirilmesine bakıldığında, öğrencilerin Toulmin Argüman Modeli ana öğelerine (iddia, veri, gerekçe) daha çok ağırlık verdikleri görülmektedir. İlk üç öge olan iddia, veri ve gerekçe argümanın temelini oluştururken, destekleyici, sınırlayıcı ve çürütme argümanın yardımcı öğeleridir (Toulmin, 2003). Öğrenciler bazı etkinliklerde iddia ve veri, bazılarında iddia ve destek ya da iddia ve gerekçe şeklinde argümanlar oluşturmuştur. Bu nedenle oluşturulan argümanların yarısından fazlası ikinci seviyede kalmıştır. Öğrencilerin özellikle son etkinliklerde oluşturdukları argümanlar incelendiğinde Seviye 3 ve az oranda Seviye 4 argümantasyonları tespit edilmiştir. Etkinliklerde beşinci seviyede argümantasyona rastlanmamıştır. Çürütme ifadelerinin artması argümantasyonun seviyesini arttırmaktadır. Bu durum, Crammond'un (1998) farklı düzeydeki sınıflarda yaptığı çalışmada güçlü çürütmeler kullanma yeteneğinin yaşla birlikte ilerlediği fikrini destekler niteliktedir.

Argümantasyon odaklı öğretim sürecinin başında öğrencilerin argüman yazmada zorlandıkları, fakat ilerleyen zamanda daha kaliteli argümanlar yazabildikleri görülmüştür. Özellikle son etkinliklerde dördüncü seviyede argümantasyona rastlanılmıştır. Fakat uygulamanın geneline baktığımızda öğrenciler çürütme yazmakta zorlanmışlardır. Driver ve diğerleri (2000) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin karşı argümanlar ve bir soru

ile ilgili farklı görüşler sunma konusunda zorluk yaşadıkları belirtilmiştir. Araştırmanın bulguları bunu destekler niteliktedir. Argümantasyonda argümanların kalitesi çürütme ögesiyle ilişkilendirildiğinden alan yazında bazı çalışmalarda argüman kalitesinde anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir (Zohar ve Nemet, 2002; Demirci, 2008; Çınar,2013).

Etkinlikler küçük grup tartışması (dokuz etkinlikte) ve sınıf tartışması (iki etkinlikte) şeklinde uygulandığı için öğrencilerin konuyla ilgili düşüncelerine fırsat verilmesi ve sınıf arkadaşlarıyla birlikte kurdukları diyalogların argümantasyon seviyelerinin artırılmasına katkı sağladığı söylenebilir. Fakat her diyalogda argüman oluşturulduğu ve çürütüldüğü anlamına gelmez. Çünkü argümantasyonlarda farklı fikirlere sahip öğrencilerin fikirlerini nedenleriyle desteklemeleri ve hatta kendi fikirlerine karşı çıkan görüşlerin neler olabileceği ile ilgili bir düşünce mekanizması geliştirmeleri gerekir (Kaya, 2006).

Ball (1994) Toulmin argüman modelinin karışık argümanların aksine basit argümanların analizinde kullanışlı olduğunu öne sürmüştür (Akt. Simosi, 2003). Driver ve diğerlerine (2000) göre; argümantasyonda konuşma ya da yazma yoluyla ifade edilemeyen diğer mesajlar Toulmin argüman modelinin sınırlılığıdır. Öğrencilerin argümantasyon sürecinde argüman oluştururken beden diliyle ilgili mesajları ses ve video kaydına alınmadığı için araştırmanın bu yönü eksik kalmıştır. Ayrıca bu araştırmada Toulmin argüman modeli ana ve yardımcı öğelerinin her zaman aynı sırayla ortaya çıkmadığı görülmektedir. Bu sınırlılığın önüne geçmek için, etkinliklerde kullanılan örnek olay ve kavram karikatürü metinleri hazırlanırken öğelerin sıralamasına dikkat edilmiştir.

Uygulama sonunda öğrencilere argümantasyon ile ilgili fikirleri sorulduğunda; daha önce iddia, veri, gerekçe gibi kavramaları duymadıklarını, günlük hayatta farklı fikirde olan arkadaşlarını ikna etmek için kendi fikirlerini ispat edecek kanıtlar sunabileceklerini, ders kitaplarında bu tarz etkinliklere rastlamadıklarını, fen ve teknoloji derslerinde daha çok bireysel çalışmalar yaptıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca grup şeklinde yaptıkları çalışmalarda daha çok eğlendiklerini ve derslerin keyifli geçtiğini ifade etmişlerdir.

## 5.2.Öneriler

MEB (2013) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı incelendiğinde MEB (2005) Fen Ve Teknoloji Dersi Öğretim Programından farklı olarak yeni program araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisine göre tasarlanmıştır. Bu kapsamda yeni programda öğrenme ortamında argümantasyon ve argüman oluşturma süreci ön plana çıkmaktadır. Bu bakımdan bu araştırmada dolaşım sistemi konusu argüman oluşturmaya dayalı etkinliklerle

işlenmiş ve öğrencilerin argümantasyon seviyeleri tespit edilmiştir. Çalışmanın bu bölümünde araştırmanın sınırlılıkları dikkate alınarak araştırmacılara şu önerilerde bulunulmuştur.

1. Araştırma altıncı sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Farklı sınıf seviyeleri ile benzer uygulamalar yapılabilir.
2. Bu çalışmada argümantasyon odaklı öğretim süreci altı hafta ile sınırlı kalmıştır. Yapılacak çalışmalarda uygulama süresi dikkate alınmalıdır.
3. Fen ve teknoloji dersi dışında farklı disiplinlerde de argümantasyon odaklı etkinlikler kullanılabilir.
4. Argümantasyon ile ilgili yapılacak çalışmalarda öğrencilerin dikkatini çekecek, merakını arttıracak günlük hayatla bağlantılı konular hazırlık etkinlikleri olarak uygulanabilir.
5. Bu çalışmada argümantasyon odaklı öğretim dolaşım sistemi konusu ile sınırlı kalmıştır. Farklı fen ve teknoloji konuları ile uygulamalar yapılabilir.
6. Fen ve teknoloji dersindeki deneylerde argümantasyonun kullanımını artırılabilir. Böylelikle fen ve teknoloji deneyleri sayesinde bilimsel süreç becerilerini aktif olarak kullanabilir ve kurdukları hipotezlerle ilgili argüman oluşturabilirler.
7. Argümantasyon etkinliklerinde öğrencilerin ve öğretmenlerin rolünü belirleyen bir yönerge kullanılabilir. Bu yönergeler argümantasyon odaklı öğretim sürecinde zamanın etkili ve verimli kullanılmasına katkı sağlar.
8. Argümantasyon sürecinde oluşturulan argümanların kalitesini arttırmak için öğretmenler sınıf içinde öğrencileri bilimsel düşünmeye ve aktif katılım sağlamaya yönlendirmelidir.
9. Argümantasyon odaklı öğretim sürecindeki uygulamalar için öğretmen adaylarının tecrübe kazanmaları sağlanmalıdır.
10. Argümantasyon odaklı öğretim sürecinde öğrencilerin farklı bakış açılarını görmeleri, daha çok fikir üretmeleri ve kaliteli argüman oluşturmaları için küçük gruplar halinde tartışmaları dikkate alınmalıdır.

## KAYNAKÇA

- Aldağ, H. (2005). *Düşünme aracı olarak metinsel ve metinsel-grafiksel tartışma yazılımının tartışma becerilerinin geliştirilmesine etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 205871)
- Aldağ, H. (2006). Toulmin tartışma modeli. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15 (1), 13–34.
- Aslan, S. (2010). Tartışma esaslı öğretim yaklaşımının öğrencilerin kavramsal anlamalarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(2), 467-500.
- Aslan, S. (2010). *Ortaöğretim 10. sınıf öğrencilerinin üst bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesine bilimsel tartışma odaklı öğretim yaklaşımının etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 279586)
- Bahar, M. ve Özatlı, N.S. (2003). Kelime ilişkilendirme testi yöntemi ile lise 1. sınıf öğrencilerinin canlıların temel bileşenleri konusundaki bilişsel yapılarının araştırılması. *Balikesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5, 75-85.
- Bahar, M., Nartgün, Z., Durmuş, S. ve Bıçak, B. (2010). *Geleneksel-tamamlayıcı ölçme ve değerlendirme teknikleri* (4. Baskı). Ankara: PegemA Yayınları
- Bell, P. (1998). *Designing for student's science learning using argumentation and classroom debate*. (Unpublished doctoral dissertation), California University, Berkeley.
- Billig, M. (1987). *Arguing and thinking: A rhetorical approach to social psychology*(Second edition). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Binkley, R. W. (1995). Argumentation, education and reasoning. *Informal Logic*, 17(2), 127-143.
- Büber, A. (2015). *7. sınıf kuvvet ve hareket ünitesinde argümantasyona dayalı öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve düşünme dostu sınıf ortamı oluşturmaya etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 395278)
- Büyüköztürk, Ş. (2009). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (10. Baskı). Ankara: PegemA Yayınları.
- Clark, A.M., Anderson, R.C., Kuo, L., Kim, I.H., Archodidou, A. & Jahiel, K.N. (2003). Collaborative reasoning: Expanding ways for children to talk and think in school. *Educational Psychology Review*, 15(2), 181-198.
- Crammond, Joanna. G. (1998). The uses and complexity of argument structures in expert and student persuasive writing. *Written Communication*, 15(2),230-268.



- Creswell, J.W. (2006). Understanding mixed methods research, (Chapter 1). [http://www.sagepub.com/upm-data/10981\\_Chapter\\_1.pdf](http://www.sagepub.com/upm-data/10981_Chapter_1.pdf) sayfasından elde edilmiştir.
- Creswell, J. W. & Plano-Clark, V. L. (2007). *Designing and conducting mixed methods research*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications
- Çınar, D. (2013). *Argümantasyon temelli fen öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinin öğrenme ürünlerine etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 347482)
- Dawson, V. M. & Venville, G. (2010). Teaching strategies for developing students' argumentation skills about socioscientific issues in high school genetic. *Research in Science Education*, 40(2), 133-148.
- Demirci, N. (2008). *Toulmin'in bilimsel tartışma modeli odaklı eğitimin kimya öğretmen adaylarının temel kimya konularını anlamaları ve tartışma seviyeleri üzerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 219699)
- Demirci Celep, N. (2015). *The effects of argument-driven inquiry instructional model on 10th grade students' understanding of gases concepts*. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 383098)
- Deveci, A. (2009). *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunda sosyobilimsel argümantasyon, bilgi seviyeleri ve bilişsel düşünme becerilerini geliştirmek*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 250848)
- Doğru, M. ve Balkan Kıyıcı, F. B. (2005). Fen eğitiminin zorunluluğu. M. Aydoğdu ve T. Kesercioğlu (Ed.), *İlköğretimde fen ve teknoloji öğretimi* (1-8). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Driver, R., Newton, P. & Osborne J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84, 287-312.
- Duschl, R.A., & Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse in science education. *Studies in Science Education*, 38, 39-72.
- Erduran, S., Simon, S. & Osborne, J. (2004). Tapping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's Argument Pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88, 915-933.
- Erduran, S., Ardaç, D. ve Yakmacı Güzel, B. (2006). Learning to teach argumentation: Case studies of pre-service secondary science teachers. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2(2), 1-14.
- Glassner, A., Weinstock, M. & Neuman, Y. (2005). Pupils' evaluation and generation of evidence and explanation in argumentation. *British Journal of Educational Psychology*, 75, 105-118.

- Hacıoğlu, Y. (2011). *Bilimsel tartışma destekli örnek olayların 8. sınıf öğrencilerinin kavram öğrenmelerine ve okuduğunu anlama becerilerine etkisinin incelenmesi: Genetik*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 298619)
- Hakyolu, H. (2010) *Farklı öğrenme seviyelerindeki öğrencilerin fen derslerinde oluşturulan argüman ortamlarındaki performansları*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 264136)
- Healy, P. (1987). Critical reasoning and dialectical argument: An extension of Toulmin's approach. *Informal Logic* 9(1), 1-12
- Jimenez-Alexandre, M.P., Rodriguez, A.B., & Duschl, R.A. (1999). “Doing the Lesson” or “Doing Science”: Argument in high school genetics. *Science Education*, 84, 757-792
- Kaya, B. (2009) *Araştırma temelli öğretim ve bilimsel tartışma yönteminin ilköğretim öğrencilerinin asitler ve bazlar konusunu öğrenmesi üzerine etkilerinin karşılaştırılması*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 231850)
- Kaya, O. N. (2005). *Tartışma teorisine dayalı öğretim yaklaşımının öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı konusundaki başarılarına ve bilimin doğası hakkındaki kavramlarına etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 160536)
- Kaya, O.N. ve Kılıç, Z. (2008). Etkin bir fen öğretimi için tartışmacı söylev. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(3), 89-100.
- Kaya, O.N. ve Kılıç, Z. (2010). Fen sınıflarında meydana gelen diyaloglar ve öğrenme üzerine etkileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(1), 115-130.
- Kelly, G. J., & Takao, A. (2002). Epistemic levels in argument: An analysis of university oceanographic students' use of evidence in writing. *Science Education*, 86(3), 314-342
- Kind, P.M., Kind, V., Hofstein, A., & Wilson, J. (2012). Peer argumentation in the school science laboratory – exploring effects of task features. *International Journal of Science Education*. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00692132> sayfasından elde edilmiştir.
- Kuhn, D. (1991). *The skills of argument*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Lazarou, D. (2009). Learning to TAP: An effort to scaffold students' argumentation in science. G. Çakmaccı ve M. F. Taşar (Ed), *Contemporary Science Education Research: Scientific Literacy And Social Aspects Of Science, A Collection Of Papers Presented At Esera 2009 Conference* (43-50). İstanbul.
- Lee, O. (1997). Scientific literacy for all: What is it, and how can we achieve it?. *Journal Of Research In Science Teaching*, 34(3), 219-222.

- Lehesvuori, S. (2013). *Towards dialogic teaching in science: Challenging classroom realities through teacher education*. Jyväskylä studies in education, psychology and social research.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2005). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6., 7. ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *İlköğretim Fen Bilimleri Dersi (3., 4., 5., 6., 7. ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Munford, D. (2002). *Situated argumentation, learning and science education: A case study of prospective teachers' experiences in an innovative science course*. (Unpublished doctoral dissertation) Pennsylvania: The Pennsylvania State University The Graduate School College of Education.
- Newton, P., Driver, R., & Osborne, J. (1999). The place of argumentation in the pedagogy of school science. *International Journal of Science Education*, 21(5), 553-576.
- Okumuş, S. (2012). *Maddenin halleri ve ısı ünitesinin bilimsel tartışma (argümantasyon) modeli ile öğretiminin öğrenci başarısına ve anlama düzeylerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 321927)
- Osborne, J.F., Erduran, S., Simon S., & Monk, M. (2001). Enhancing the quality of argumentation in school science. *School Science Review*, 82 (301), 63-70.
- Osborne, J., Erduran, S. & Simon, S. (2004a). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020.
- Osborne, J., Erduran, S. & Simon, S. (2004b). *Ideas, Evidence And Argument In Science*. Video, In-Service Training Manual And Resource Pack. London: King's College London.
- Osborne, J. (2005). The role of argument in science education. In K. Boersma et al. (Eds.), *Research and the Quality of Science Education* (367-380). Netherlands: Springer.
- Özdem, Y. (2009). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırmacı sorgulamacı laboratuvar ortamında yaptıkları bilimsel tartışmanın doğası*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 250714)
- Özer, G. (2009). *Bilimsel tartışmaya dayalı öğretim yaklaşımının öğrencilerin mol kavramı konusundaki kavramsal değişimlerine ve başarılarına etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 234771 )
- Öztürk, M. (2013). *Argümantasyonun kavramsal anlamaya, tartışmacı tutum ve özyeterlik inancına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 384160)
- Peker, D. (2012). Bilimsel açıklamalar ve argümanlar. Ö. Taşkın (Ed.), *Fen ve teknoloji öğretiminde yeni yaklaşımlar* (265-283). Ankara: PegemA Yayınları.

- Polat, H. (2014). *Atomun yapısı konusunda argümantasyon yönteminin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin başarısı üzerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 368564)
- Riemeier, T., Fleischhauer J., Rogge C. & Aufschneider C.V. (2009). The quality of students' argumentation and their conceptual understanding – an exploration of their interrelationship. M.F. Taşar ve G.Çakmakçı (Ed), *Contemporary Science Education Research: International perspectives, A Collection Of Papers Presented At Esera 2009 Conference* (109-114). İstanbul.
- Sadler, T. D. (2006). Promoting Discourse and Argumentation in Science Teacher Education. *Journal of Science Teacher Education*, 17, 323-346.
- Sadler, T. & Fowler, S. (2006). A Threshold Model Of Content Knowledge Transfer For Socioscientific Argumentation. *Science Education*, 90(6), 986-1004.
- Sandoval, W. A & Millwood, K. A. (2005). The quality of students' use of evidence in written scientific explanations. *Cognition and Instruction*, 23(1), 23-55.
- Semenderoğlu, F. (2002). 2001-2002 Öğretim yılında uygulanan ilköğretim 2. kademe fen bilgisi müfredatının müspet ve menfi noktaları. Poster, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Simosi, M. (2003). Using Toulmin's framework for the analysis of everyday argumentation: Some methodological considerations. *Argumentation, Kluwer Academic Publishers*, 17, 185-202.
- Simon, S., Erduran, S. & Osborne, J. (2006). Learning to teach argumentation: Research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education*, 28, 235-260
- Skoumois, M. (2009). The Effect of sociocognitive conflict on students' Dialogic argumentation about floating and sinking. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4(4), 381-399.
- Şekerci, A. R. (2013). *Kimya laboratuvarında argümantasyon odaklı öğretim yaklaşımının öğrencilerin argümantasyon becerilerine ve kavramsal anlayışlarına etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 325337)
- Tanrıoğen, A. (Ed.) (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Teichert, M. A. & Stacy, A. M. (2002). Promoting understanding of chemical bonding and spontaneity through student explanation and integration of ideas. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 464–496.
- Tola, Z. (2016). *Argümantasyon öğretiminin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin madde ve ısı ünitesine yönelik kavramsal anlama, bilimsel düşünme ve bilimin doğası anlayışları üzerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 436218)
- Topsakal, S. (2006). *Fen öğretimi* (2. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım

- Toulmin, S. (2003). *The uses of argument* (Updated Edition). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Tümay, H. ve Köseoğlu, F. (2011). Kimya öğretmen adaylarının argümantasyon odaklı öğretim konusunda anlayışlarının geliştirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(3), 105-119.
- Ulu, C. ve Bayram, H. (2015). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinliklerinin 7.sınıf öğrencilerinin kavram öğrenmelerine etkisi: Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37, 63-77.
- Uluçınar Sağır, Ş. (2008). *Fen bilgisi dersinde bilimsel tartışma odaklı öğretimin etkililiğinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 218463)
- Van Eemeren, F.H., Grootendorst, R., & Henkemans, F.S. (1996) *Fundamentals of argumentation theory: A Handbook of Historical Backgrounds and Contemporary Developments*. Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey.
- Van Eemeren, F. H., Grootendorst, R., Jackson, S., & Jacobs, S. (1996). *Argumentation*. In T. A. van Dijk (ed.). *Discourse studies: a multidisciplinary introduction*. Sage.
- Yalçın Çelik, A. (2010). *Bilimsel tartışma (Argümantasyon) esaslı öğretim yaklaşımının lise öğrencilerinin kavramsal anlamaları, kimya dersine karşı tutumları, tartışma isteklilikleri ve kalitesi üzerine etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 278204)
- Yaman, H. H. (2011). *Argümantasyon tabanlı biyoetik eğitiminde örnek bir uygulama: Genetiği değiştirilmiş organizma ve genetik tarama testi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 317172)
- Yan, X. & Erduran, S. (2008). Arguing online: Case studies of pre-service science teachers' perceptions of online tools in supporting the learning of arguments. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 5(3), 2-31.
- Yerrick, R.K. (2000). Lower track science students' argumentation and open inquiry instruction. *Journal of 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. <http://ilkogretim-online.org.tr> sayfasından elde edilmiştir.
- Yeşiloğlu, S. N. (2007). *Gazlar konusunun lise öğrencilerine bilimsel tartışma (Argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 207016)
- Yıldırım, C. (2011). *Bilim felsefesi* (14. Basım). İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (10. Baskı). Ankara: Seçkin Yayınları.

- Zeidler, D. (1997). The central role of fallacious thinking in science education. *Science Education*, 81, 483-496.
- Zohar, A. & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35-62.



## EKLER

### EK A. Dolaşım Sistemi Başarı Testi

Sevgili öğrenciler,

Aşağıda bilimsel bir çalışmada kullanılmak üzere hazırlanmış “Vücudumuzda Sistemler Ünitesi” ile ilgili sorulara yer verilmiştir. Aşağıdaki sorularda doğru olduğunu düşündüğünüz seçeneği işaretleyiniz.

Işıl ÜSTÜNKAYA

#### 1. Lenf sistemi ile ilgili;

- I. Lenf dolaşımında atardamar yoktur.
- II. Lenf sıvısında alyuvar bulunmadığı için kırmızı değildir.
- III. Lenf düğümleri akyuvar üretim merkezleridir.

Yorumlarından hangileri doğrudur?

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



2.

Aşağıdaki durumlardan hangisi kan bağısının faydaları arasında yer almaz?

- A) Kandaki yağ oranının artmasını sağlaması
- B) Yeni hücrelerin üretilmesini sağlaması
- C) Kişinin kendini topluma faydalı hissetmesini sağlaması
- D) Kan yapımını hızlandırması

3. Aşağıdakilerden hangisi dolaşım sistemi ile ilgili hastalıkların tedavisinde teknolojik gelişimlere bağlı olarak kullanılan yöntem ve aletlerden değildir?

- A) Kalp masajı      B) Kalp pili      C) Kalp nakli      D) Anjiyo

4. Damarlarla ilgili aşağıdaki verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

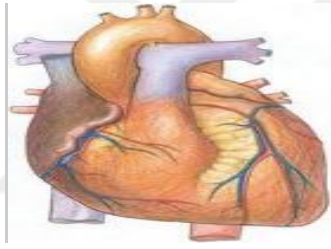
- A) Toplardamarlarda bulunan kapakçıklar kanın geri kaçmasını engeller.
- B) Toplardamarlar vücutta her zaman kirli kan taşır.
- C) Atardamarlar her zaman vücutta temiz kan taşır.
- D) Kılcal damarlar, toplardamardan aldığı kanı atardamarlara iletir.

5. Fen ve Teknoloji dersinde dolaşım sistemini işleyen Eda, Büşra ve Gizem ders çıkışı sohbetlerinde kanın görevlerinden söz etmektedir.



Buna göre yapılan sohbet sırasında hangilerinin sözleri doğrudur?

- A) Yalnız Eda B) Gizem ve Büşra C) Büşra ve Eda D) Eda, Gizem, Büşra

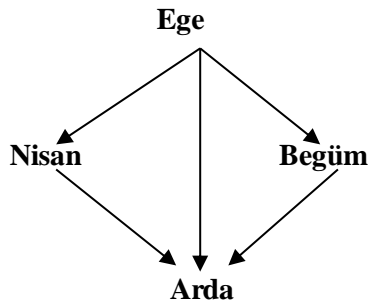


6.

İnsan kalbi ile ilgili verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Temiz kan kalpten aort atardamarı ile tüm vücuda pompalanır.  
B) Kirli kan kalbe akciğer toplardamarı ile gelir.  
C) Kulakçıklar ile karıncıklar arasında bulunan kapakçıklar tek yönlü açılma özelliğine sahiptir.  
D) Dıştan içe doğru üç tabakadan oluşur

7.



Ege; Nisan, Begüm ve Arda'ya kan verebildiği halde, Arda hiçbirine kan verememektedir.

Buna göre aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Ege, genel verici kan grubuna sahip olabilir.  
B) Nisan, A kan grubundan olabilir.  
C) Arda 0 kan grubundan olabilir.  
D) Arda genel alıcı kan grubuna sahip olabilir

8.

Geçmiş yıllara oranla günümüzde kalp ve damar sistemi rahatsızlığı olan kişilerin sayısı artmıştır.

Gazetede manşet olarak yer verilen haberin sebebi aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- A) Hava kirliliğinin artması  
B) Sigara kullanımının artması  
C) Zeytinyağı kullanımını artması  
D) Stresin artması



9. Kalp pili, bazı kalp hastalıklarının vücuduna takılır. Bu hastalarda gerektiğinde kalbin pompalama görevini yerine getirmesini sağlar.

**Buna göre, kalp pili aşağıdakilerden hangisinde etkilidir?**

- A) Kanın mikroplardan temizlenmesinde  
 B) Damar tıkanıklığının görüntülenmesinde  
 C) Kanın zararlı gazlardan temizlenmesinde  
 D) Kanın kalpten diğer organlara gönderilmesinde

10. Kalbin yapısı ve çalışmasıyla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi veya hangileri doğru yazılmıştır?

- I. Kalp, isteğimiz dışında çalışan kırmızı kaslardan yapılmıştır.  
 II. Kalpten vücudumuza pompalanan kan kulakçıklardan çıkar.  
 III. Kalbin kulakçık ve karıncıkları birbirine zıt çalışır.

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

11.

Mikrop kaptdığın için kanında akyuvar sayısı 16.000'e çıkmış. Sağlıklı bir insanın 1mm<sup>3</sup> kanındaki akyuvar sayısı 10.000'den fazla olamaz.

Yazdığım ilaçları kullandıktan sonra yine kan tahlili yaptırıp sonucu getir.

İlaç kullanmadan önceki kan tahlili

Adı Soyadı:  
Emel Kaya  
Akyuvar sayısı  
16.000

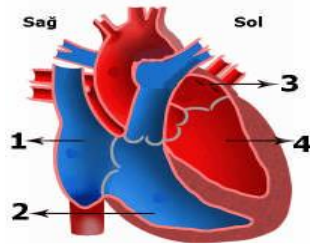
İlaç kullandıktan sonraki kan tahlili

Adı Soyadı:  
Emel Kaya  
Akyuvar sayısı  
8.000

**İlaç kullandıktan sonraki kan tahlili sonucunda görüldüğü gibi akyuvar sayısı 8.000'e inen Emel'e doktor ne söylemiştir?**

- A) Hastalığın devam ediyor.  
 B) Bu ilaçları sürekli kullanmalısın.  
 C) Başka ilaçlar kullanmalısın.  
 D) Bu ilaçlar etkili olmuş, iyileşmişsin.

12. İnsan kalbini gösteren şemaya göre;



I. Büyük kan dolaşımı 1 numaralı kısımdan başlayıp 4 numaralı kısımda biter.

II. Aort atardamarı 2 numaralı kısma bağlanır.

III. Küçük kan dolaşımı 2 numaralı kısımdan başlayıp 3 numaralı kısımda biter.

yukarıdakilerden hangisi yanlıştır?

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

13.

	Kan Grubu	Rh
Murat	AB	-
Zeynep	0	+
Demet	B	+

Murat, Zeynep ve Demet'in kan grupları tabloda gösterilmiştir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

- A) Murat, Zeynep'ten kan alabilir.  
B) Zeynep, Demet'e kan verebilir.  
C) Demet, Murat'a kan verebilir.  
D) Demet, Murattan kan alabilir.

14.

Kalp, kanın vücuda ve akciğerlere pompalanmasını sağlar.

Gülrü

Büyük kan dolaşımı, kanın oksijen bakımından zenginleşmesini sağlar.

Aziz

Küçük kan dolaşımı, kalp ile akciğerler arasında gerçekleşir.

Cenk

Kan hücrelerinden alyuvarlar, vücudu mikroplara karşı korur.

Müge

Yanda Gülrü, Aziz, Cenk ve Müge'nin dolaşım sistemiyle ilgili söyledikleri bilgiler verilmiştir. Hangi öğrencilerin verdikleri bilgiler doğrudur?

- A)Gülrü - Cenk  
B)Gülrü - Müge  
C)Aziz - Cenk  
D)Gülrü - Aziz - Cenk

15. I- Vücutun bağışıklık kazanmasında etkili olma  
 II- Vücutun bir yeri yaralandığında kanın pıhtılaşmasını sağlama  
 III- Oksijen ve karbondioksit taşınmasında etkili olma  
**Yukarıdaki olaylardan hangileri alyuvarın görevidir?**

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I – II D) II – III

16. **Vücutumuzda bulunan damarlarla ilgili aşağıda verilen yargılardan hangisi her zaman dorudur?**

A) Toplardamarlar oksijen oranı en yüksek damardır.  
 B) Atardamar karbondioksit oranı en yüksek damardır.  
 C) Kan basıncı en yüksek olan damar atardamardır.  
 D) Kılcal damarlarda kan basıncı en düşüktür.

17.



**Grafikte kandaki oksijen miktarındaki değişimi gösterilen bir aslan için aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılamaz?**

A) Temiz hava alıyor olabilir.  
 B) Dinlenme halinde olabilir.  
 C) Yükseklere çıkmış olabilir.  
 D) Koşmakta olabilir

18. **Aşağıdakilerden hangisi dolaşım sisteminin görevlerinden değildir?**

A) Akciğerlere karbondioksit taşıma  
 B) Sindirim enzimlerini ilgili organlara taşıma  
 C) Hücrelere oksijen taşıma  
 D) Vücudu mikroplara karşı koruma

19. I. Kirli kanın temizlenmesini sağlamak  
 II. Dokulara besin ve oksijen taşımak  
 III. Dokularda oluşan karbondioksiti kalbe taşımak

**Yukarıdakilerden hangileri küçük kan dolaşımının görevlerindedir?**

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

**EK B. Dolaşım Sistemi Kelime İlişkilendirme Testi****Anahtar Kavramlar**

Dolaşım
Kalp
Kan
Damar
Kan Hücreleri
Küçük Dolaşım
Büyük Dolaşım
Kan Grupları
Kan Bağışı
Lenf Sistemi

**ADINIZ – SOYADINIZ:****SINIFINIZ:**

Sevgili öğrenciler,

- Kelime İlişkilendirme Testi dolaşım sistemiyle ilgili kavramları içermektedir.
- Bu kavramlarla ilgili istediğiniz kadar cevap yazabilirsiniz.
- Koyu renkle yazılan kavramlara cevap vermeden önce her kavramı dikkatlice okuyunuz.
- Her bir kavram için 40 saniye süre verilecektir.
- Öğretmeniniz “sayfayı çeviriniz” uyarısını yaptıktan sonra yani kavrama geçiniz ve yeni kavramla ilgili aklınıza gelen kavramları yazınız.

## EK C. Argümantasyona Giriş Etkinlikleri

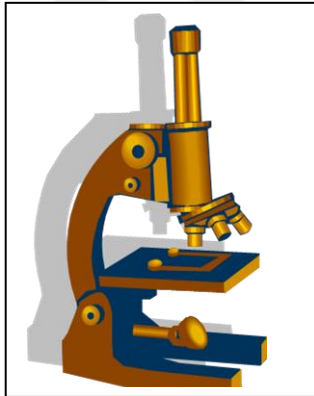
### GİRİŞ ETKİNLİĞİ

**Açıklama:** Bu etkinlikte amaç, öğrencilerin Toulmin'in argüman modelinin öğelerini öğrenmelerini sağlamak ve bilimsel tartışmaya giriş yapmak.

**Süre:** 10 dakika

# HÜCRE

Aşağıdaki metni dikkatlice okuyunuz ve bir argüman için gerekli olan öğelerin hangilerinin bu metinde olduğunu arkadaşlarınızla tartışınız



Canlıların en küçük yapı birimi hücredir. Hücreler gözle görülemeyecek kadar küçüktür. Hücreleri inceleyebilmek için mikroskop kullanılır. Mikroskop küçük nesnelere büyütüp görmemizi sağlar. Bunun dışında gözle görülebilecek büyüklükte hücreler de vardır. Tavuk yumurtası çıplak gözle görebileceğimiz büyüklükte bir hücredir.

İddia

.....

.....

Veri

.....

.....

Gerekçe

.....

.....

Destekleyici

.....

.....

İddiyanın geçersiz olduğu durum

.....

.....

## GİRİŞ ETKİNLİĞİ

### Kazanım:

4.2. Hayvanların farklı çoğalma şekillerine sahip olduğunu fark eder.

**Açıklama:** Bu etkinlikte amaç, öğrencilerin döllenme çeşitlerinin neler olduğunu keşfetmesi ve Toulmin'in argüman modelinin öğelerini kullanması.

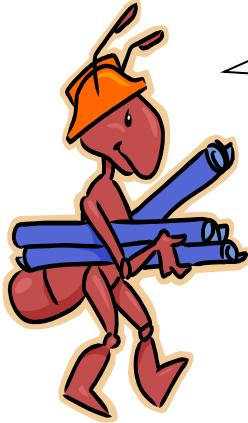
Öğrenciler 5-6 kişilik heterojen gruplara ayrılır. Her gruba çalışma kağıdı dağıtılır. Öğrenciler argümanın temel unsurlarını kullanarak önce kendi grup arkadaşlarıyla sonra tüm sınıfla tartışır.

**Süre:** 20 dakika

# Hayvanların Gizemli Dünyası

Aşağıda Karamel ve Zencefil'in hayvanların döllenme biçimleriyle ilgili vermiş olduğu bilgilerin hangi kavramlara ait olduğunu düşününüz. Argümanın temel unsurlarını kullanarak tartışınız.

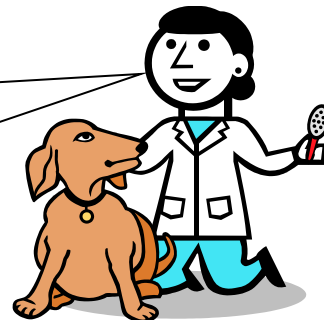
Karamel



- ❖ Yumurta ve sperm organizma dışında birleşir.
- ❖ Embriyo gelişimini suda tamamlar.
- ❖ Kurbağa ve balık gibi suda yaşayan canlılarda görülür.
- ❖ Balina ve yunusta görülmez.

Zencefil

- ❖ Yumurta ve sperm canlının vücudunda birleşir.
- ❖ Yumurta ve sperm hücrelerinin dışınin üreme sisteminde birleşmesiyle gerçekleşir.
- ❖ Yumurtlayarak çoğalırlar.



1. Karamel'in iddiası nedir?

.....  
.....

2. Karamel'in kullandığı veri nedir?

.....  
.....

3. Karamel'in gerekçesi nedir?

.....  
.....

4. Karamel'in kullandığı çürütme nedir?

.....  
.....

5. Zencefil'in iddiası nedir?

.....  
.....

6. Zencefil'in kullandığı veri nedir?

.....  
.....

7. Zencefil'in gerekçesi nedir?

.....  
.....

8. Zencefil'in kullandığı çürütme nedir?

.....  
.....

## EK D. Argümantasyon Odaklı Dolaşım Sistemi Etkinlikleri

### ETKİNLİK 1

# Kalbin İçine Yolculuk

#### Kazanım:

**2.1.** Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organları; model, levha ve/veya şema üzerinde gösterir.

**2.2.** Kalbin yapısı ve görevini açıklar.

#### Sınırlamalar:

↔ Kalp kaslarının ve kapakçıkların isimleri verilmez.

#### Bilimsel Süreç Beceri Kazanımı:

1. Nesnelere (cisim, varlık) ve olayları duyu organlarını veya gözlem araç gereçlerini kullanarak gözlemler.
2. Bir cismin şekil, renk, büyüklük ve yüzey özellikleri gibi duyu özelliklerini belirler.
3. Gözlem için uygun ve gerekli araç, gereci seçip bunları beceriyle kullanır.
27. Gözlem ve ölçüm sonucunda elde edilen araştırmanın amacına uygun verileri yazılı ifade, resim, tablo ve çizim gibi çeşitli yöntemlerle kaydeder.

**Etkinliğin amacı:** Bu etkinlikte amaç, öğrencilerin kalbin nasıl bir yapıya sahip olduğunu keşfetmelerini sağlamaktır.



**Süre:** 2 ders saati

- Öğrenciler gözlem yaparak kanın pompalanmasını sağlayan kalbin yapısını kavrar.
- Öğrenciler kalbin dış yapısında damarların bulunduğunu ve bu damarların kalbi beslediğini öğrenir.
- Öğrenciler kalbin bulunduğu yeri ifade eder.
- Kalbin dört odacıktan oluştuğunu ve kas tabakasına sahip olduğunu ifade eder.
- Kalbin yapısını oluşturan kas tabakası karıncıklarda kulakçıklara göre, sol karıncıkta ise sağ karıncığa göre daha kalın olduğunu öğrenir.

#### Öğrencinin Rolü:

Bu etkinlikte öğrenciler, kalbin kısımlarını hem model hem de koyun kalbi üzerinde inceleyerek kalbin yapısını gözlemler. Öğrencilerden deney boyunca gözlemlerini verilen kutucuklara yazmaları istenir. Kalbin iç ve dış yapısında farklılıklar varsa, bu farklılıkların neler olduğunu belirtir. Öğrenciler ders kitabını ve yaptıkları araştırmaları kaynak olarak kullanabilirler.

#### Öğretmenin Rolü:

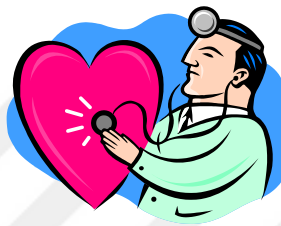
Bu etkinlikte öğretmen, öğrencilerin kendilerine ve arkadaşlarına zarar vermelerini önlemek için etkinliğin yapılması sırasında gruptan makası dikkatlice kullanabilecek öğrencileri seçmeli ve kontrol altında tutarak, kalbin diseksiyonunu yapmaları sağlanmalıdır.



Öğretmen öğrencilere çalışma yaprağını bireysel olarak dağıtır. Kalp diseksiyonu esnasında öğrendiklerini, kalple ilgili verilen boşluklara doldurmasını ister. Yine öğrencilerin bireysel olarak argüman oluşturma etkinliğini yapmalarını ister. Herkes argüman oluşturma etkinliğini tamamladıktan sonra öğretmen öğrencilere fikirlerini sunmaları için söz hakkı verir. Karşı fikirde olan öğrenciler belirlenerek sınıf içinde sesli olarak birbirlerini ikna etmeleri istenir.

## UYGULAMA ETKİNLİĞİ

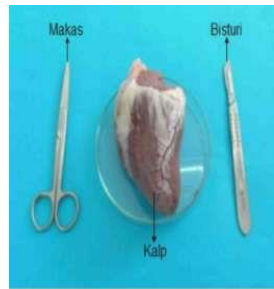
# Kalbin İçine Yolculuk



**Araç – Gereç:**

- Koyun kalbi
- Makas
- Diseksiyon küveti
- Plastik Eldiven
- Pens
- Büvütec

### Deney düzeneği



Şekil 7.1. Kalp

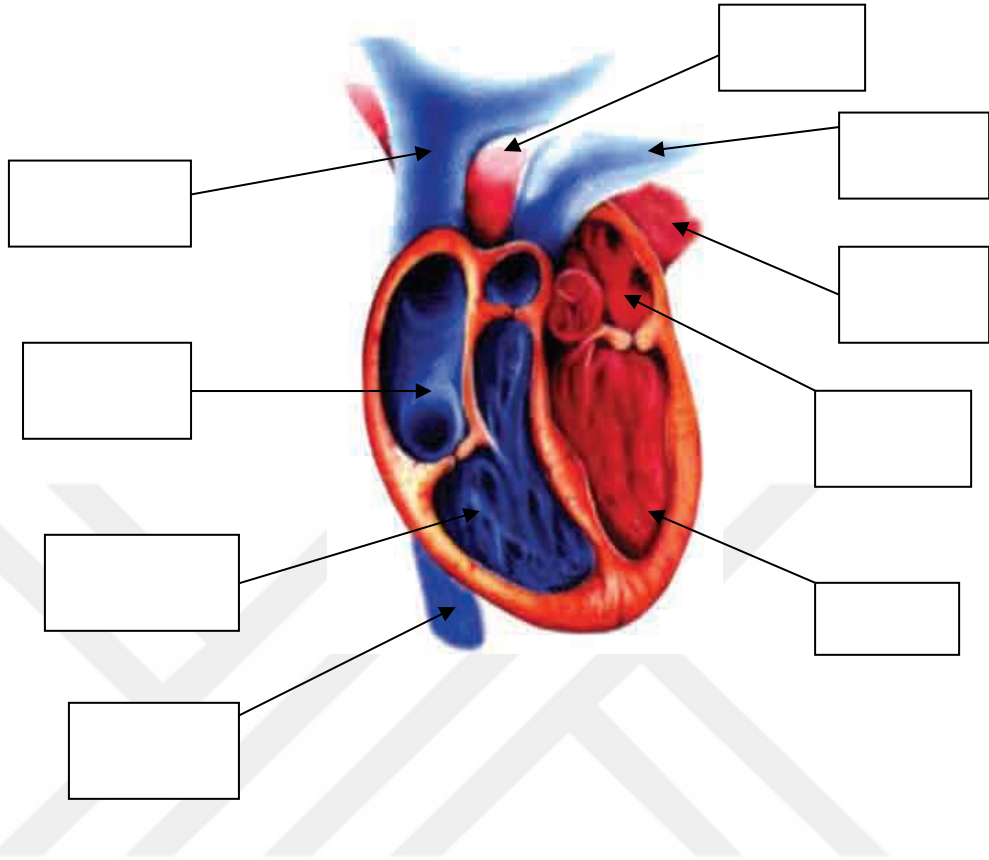


Şekil 7.2. Sol kancık duvarı

### Uygulama:

1. Sekizer kişilik gruplar oluşturunuz.
2. Koyun kalbini diseksiyon küvetinin içine koyunuz.
3. Kalbin dış yapısını gözlemleyiniz. Gözlemlerinizi çiziniz.
4. Pens yardımıyla kalbi saran zarı ayırınız.
5. Kalbin üzerinde uzanan ve dağılmış şekilde bulunan damarları gözlemleyiniz.
6. Büvütec kullanarak kalbin iç yapısını gözlemleyiniz.
7. Laboratuarda bulunan cam çubuk yada kalem gibi sert bir cisim ana damarlara sokularak hangi odacıklara ulaştığını gözlemleyiniz. Ana damarların hangi odacıklara açıldığını inceleyiniz.
8. Öğretmeninizin yardımıyla bir makasla kalbi en büyük damardan ve sol kısımdan başlayarak ikiye ayırınız.
9. Odacıkların çevresindeki kas tabakasını inceleyiniz. Kalbin sağ ve sol tarafında bulunan kasları karşılaştınız.
10. Kalp modeli üzerinde de kalbin odacıklarını ve damarlarını gösteriniz.

✚ Kalbin bölümlerini aşağıdaki şema üzerinde doldurunuz.



Yaptığınız incelemelere dayanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

✚ Kalbin dış yapısında neler gözlemlediniz? Sizce gözlemediğiniz bu yapıların görevi ne olabilir?

✚ Kalbin iç yapısında neler gözlemlediniz? Sizce gözlemediğiniz bu yapıların görevi ne olabilir?

- ✚ Kalbin odacıklarını kas yapısına göre karşılaştırınız ve görevleriyle ilişkilendiriniz.

## Argüman Oluşturma

Kalbin yapısını oluşturan kas tabakası karıncıklarda kulakçıklara göre, sol karıncıkta ise sağ karıncığa göre daha kalındır. Sizce bunun sebebi ne olabilir? Aşağıda verilen argüman oluşturma etkinliği ile açıklayınız.

**Benim fikrim**

.....

.....

.....

**Fikrimi destekleyen kanıtlarım**

.....

.....

.....

**Bu kanıtlar fikrimi destekler çünkü**

.....

.....

.....

**Benim fikrime karşı olan fikirler**

.....

.....

..... olabilir.

**Bana inanmayan birisini**

.....

..... ile ikna edebilirim.

## ETKİNLİK 2

# Kan Damarları

### **Kazanım:**

2.3. Kan damarlarının çeşitlerini ve görevlerini belirtir.

**Etkinliğin amacı:** Bu etkinlikte amaç öğrencilerin kan damarlarının görevlerini Toulmin'in argüman yapısına göre tartışarak öğrenmelerini sağlamaktır.

**Süre:** 1 ders saati

**Öğrencinin rolü:** Bu etkinlikte öğrenciler, damarlarla ilgili özelliklerin yer aldığı delil kartlarını inceleyerek, grup arkadaşlarıyla fikir alışverişinde bulunur. Ayrıca argüman oluşturma stratejisi ile düşüncelerini kanıtlarıyla birlikte açıklar ve neden böyle olduğunu arkadaşlarıyla tartışır.

**Öğretmenin rolü:** Etkinlik süresince öğretmen, öğrencileri bilimsel tartışmaya teşvik edici sorular sorar ve öğrencilerin kendilerini iyi ifade etmelerini sağlamaya yönelik yardımda bulunur.

### **Uygulama:**

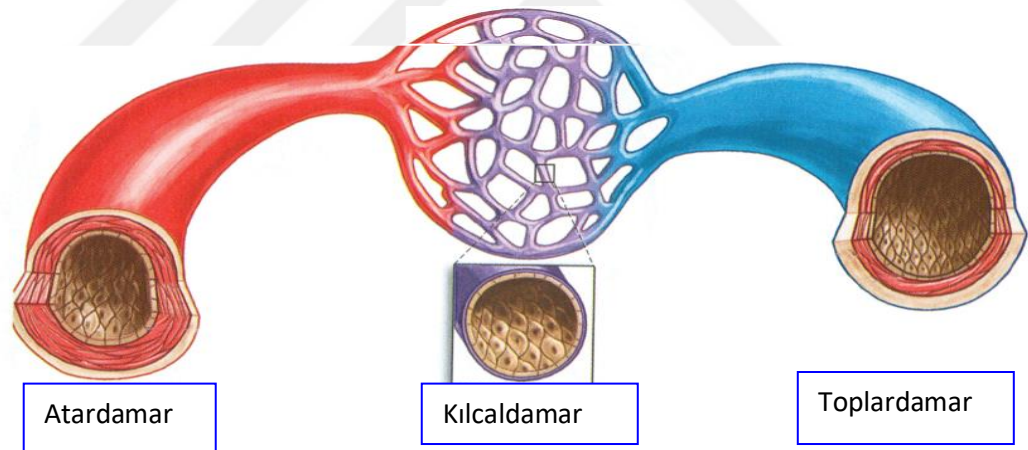
- Öğrenciler heterojen olacak şekilde 3 kişilik gruplara ayrılır ve 20 dakika süre verilir.
- Her gruba damarlarla ilgili delil kartları şeklindeki açıklamalar öğrencilere dağıtılır.
- Öğrencilerden verilen açıklamaların hangi damara ait olduğunu tartışmaları ve sonucu istenir.
- Gruptaki öğrencilerden her bir öğrenci konuşmacı, soru sorucu ve kaydedici rolü alır.
- Sonra konuşmacı bir şeyleri açıklar, bir argüman oluşturur veya bir görüşü ifade eder.
- Soru sorucu sorgular ve aydınlatma ister.
- Kaydedici notlar alır ve konuşmanın sonunda bir rapor verir.
- Bir dahaki sefere roller değiştirilir.

- Daha sonra atardamar ve toplardamarla ilgili “Argüman yapılandırma” etkinliği için 10’ar dakika verilir. Bu etkinlikte öğrenciler fikirlerini gerekçeleriyle birlikte açıklarlar.
- Son olarak da kılcal damarla ilgili soruları tartışmaları ve kan damarlarındaki basınç değişimini bir grafikle göstermeleri istenir

### Öğrenme amaçları:

- Kanın vücutta dolaşmasını sağlayan 3 çeşit damar bulunduğunu öğrenir.
- Atardamarın kanı kalpten vücuda taşıyan damar olduğunu öğrenir.
- Toplardamarın vücutta kirlenen kanı kalbe getiren damar olduğunu öğrenir.
- Kılcal damarların kan ile dokular arasında madde alışverişini yaptığını öğrenir.
- Damarlar arasındaki kan basıncı değişimini grafik üzerinde gösterir.

Aşağıdaki resimlerde verilen damarların özelliklerine ait delil kartları verilmiştir. Bu delil kartlarının hangi damara ait olduğunu grup arkadaşlarımızla birlikte tartışarak, sonuçlarımızı açıklayınız.



#### Delil Kartı 1

- Kan ile hücreler arasında madde alışverişini sağlar.
- Damarları birbirine bağlayarak hücreleri ağ gibi sarar.
- En ince damardır.
- Kan akış hızı en az olan damardır.

#### Delil Kartı 2

- Kanı kalpten diğer organlara taşır.
- Her zaman temiz kan taşımaz.
- Damar çeperleri kalındır.
- Kalbin karıncıklarından çıkar.
- Kanın akış hızı fazladır.
- Kan basıncı yüksektir.

#### Delil Kartı 3

- Vücuttan toplanan kanı kalbe getirir.
- Her zaman kirli kan taşımaz.
- Damar çeperleri incedir.
- Kalbin kulakçıklarına gelir.
- Kanın akış hızı diğerlerine göre daha azdır.
- Kan basıncı düşüktür.

Verilen boşluklara hangi damara ait olduğunu yazınız.

Delil kartı 1: .....

Delil kartı 2: .....

Delil kartı 3: .....

## Argüman Oluşturma

**NEDEN ATARDAMARLAR HER ZAMAN TEMİZ KAN TAŞIMAZ?**

**Benim fikrim**

.....  
 .....  
 .....

**Fikrimi destekleyen kanıtlarım**

.....  
 .....  
 .....

**Bu kanıtlar fikrimi destekler çünkü**

.....  
 .....  
 .....

**Benim fikrime karşı olan fikirler**

.....  
 .....  
 ..... olabilir.

**Bana inanmayan birisini**

.....  
 .....  
 ..... ile ikna edebilirim.

# Argüman Oluşturma

**NEDEN TOPLARDAMARLAR HER ZAMAN KİRLİ KAN TAŞIMAZ?**

**Benim fikrim**

.....  
 .....  
 .....

**Fikrimi destekleyen kanıtlarım**

.....  
 .....  
 .....

**Bu kanıtlar fikrimi destekler çünkü**

.....  
 .....  
 .....

**Benim fikrime karşı olan fikirler**

.....  
 .....  
 ..... olabilir.

**Bana inanmayan birisini**

.....  
 .....  
 ..... ile ikna edebilirim.

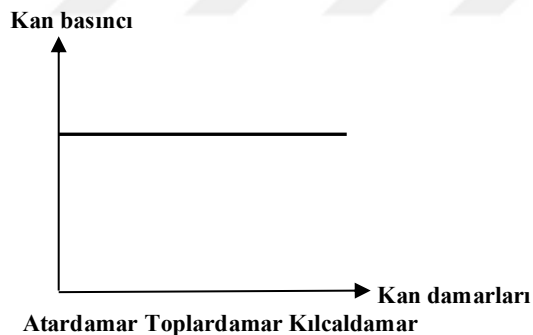
# Kan Basıncı

## Değişimi

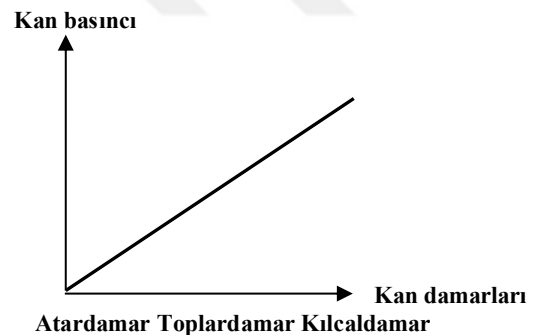
Kalpten vücuda pompalanan kan basıncında meydana gelen damarlardaki değişimi gösteren grafikler verilmiştir. Bu grafiklerden doğru olduğunu düşündüğünüzü seçiniz ve neden bu grafiği seçtiğinizi gerekçesiyle birlikte açıklayınız.

Kan damarları arasındaki basınç değişimi nasıl olabilir? Sizce tüm damarlardaki basınç aynı mıdır yoksa farklılıklar olabilir mi? Grup arkadaşlarınızla tartışınız.

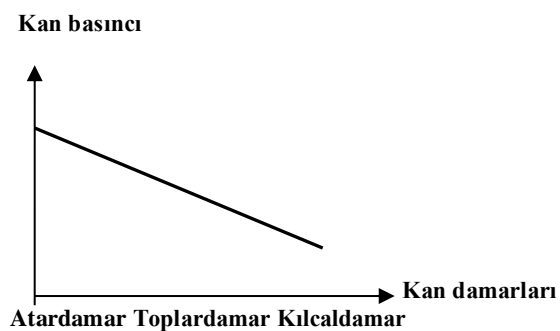
**GRAFİK 1**



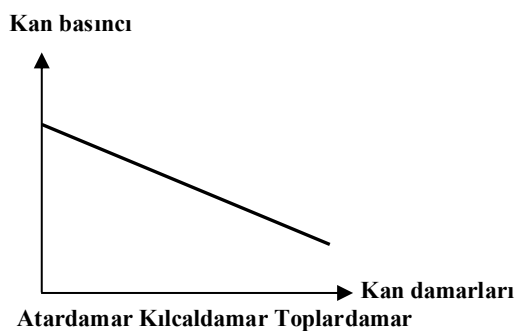
**GRAFİK 2**



**GRAFİK 3**



**GRAFİK 4**





# Argüman Oluşturma

**Benim Seçtiğim grafik:**

**Bu grafiği seçtim; çünkü**

**Benim fikrim**

.....  
.....  
.....

**Fikrimi destekleyen kanıtlarım**

.....  
.....  
.....

**Bu kanıtlar fikrimi destekler çünkü**

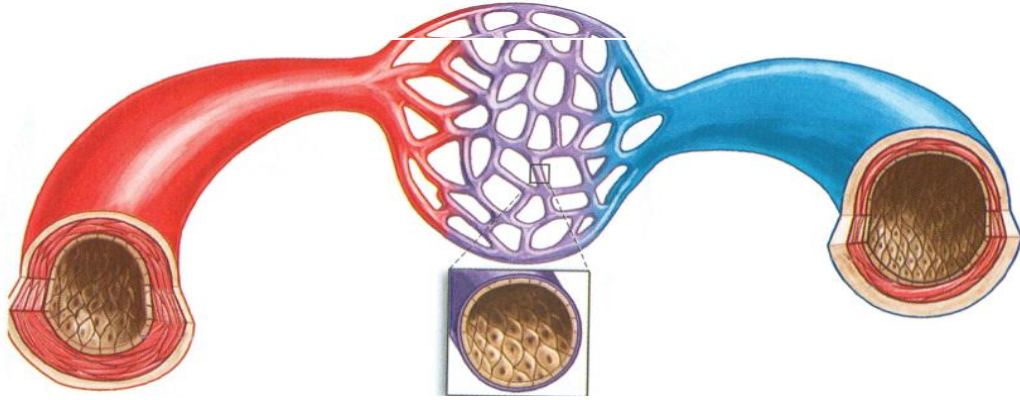
.....  
.....  
.....

**Benim fikrime karşı olan fikirler**

.....  
.....  
..... olabilir.

**Bana inanmayan birisini**

.....  
.....  
..... ile ikna



Yukarıdaki resim atardamar, kılcal damar ve toplardamara aittir. Farklı ebatta balonlar kullanarak bu damarlara benzer şekilde bir model tasarlayın. Balonları uç uca bağlayarak içinden su geçirin. Gözlemlerinizi not edin.

- Farklı ebatta balonlar kullanmamızın sebebi ne olabilir?
- Balonun esnekliği ile damarların esnekliği arasındaki ilişki nedir?
- Kalpten uzaklaştıkça damarların çapında nasıl bir değişiklik olabilir? Tahmininizi belirtiniz.

#### Değerlendirme Sorusu

**Kılcal damarlarda kanın akış hızının yavaş olmasının sebebini nasıl açıklarsınız?**

Kılcal damarlar çok ince tek katlı hücre tabakası yapısındadır. Bu yapıda olmasının sebebini ne olduğunu düşünüyorsunuz? Gerekçesiyle birlikte açıklayınız.

.....  
 .....

## ETKİNLİK 3

# Kanın Yapısı

**Kazanım:**

2.4. Kanın yapısı ve görevlerini açıklar.

**Sınırlamalar:**

←→ Alyuvarlarda hemoglobinle gaz taşıma mekanizması verilmez.

←→ Kan hücrelerinin isimleri alyuvar, akyuvar ve kan pulcukları olarak verilir.

**Etkinliğin amacı:** Öğrencilerin kanın hücrelerden oluştuğunu ve bu hücrelerinin özelliklerini öğrenmelerini sağlamaktır.

**Öğrenme Amaçları:**

- Kanın içinde bulunan yapıları somutlaştırır.
- Kanın içinde bulunan tüm yapıların kırmızı olmadığını fark eder.
- Kan hücrelerinin özelliklerinin verildiği delil kartlarıyla ilgili tahminde bulunarak kan hücrelerinin görevleriyle ilgili çıkarımda bulunur.
- Alyuvar sayısının yüksekliğe bağlı değişimiyle ilgili grafikleri inceleyerek argümanını gerekçesiyle destekler.
- Kanın kırmızı renkte görünmesiyle ilgili Toulmin'in argüman modeli öğelerini kullanarak argüman oluşturur.



**Süre:** 1 ders saati

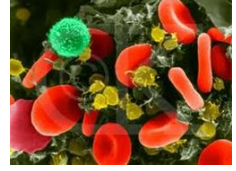
**Öğrencinin Rolü:**

Bu etkinlikte öğrenciler, basit bir uygulamayla kanın içinde hangi yapılar olduğunu fark eder. Kanın içinde bulunan yapıların renkleri birbirinden farklı olmasına rağmen, kanın neden kırmızı renkte olduğuna yönelik çıkarımda bulunur. Kan hücrelerinin özellikleriyle ilgili açıklamaların bulunduğu delil kartları dağıtılır. Öğrenciler, grup arkadaşlarıyla birlikte fikir alışverişinde bulunur. Yükseklik ve alyuvar sayısı arasındaki ilişkiyi gösteren grafiklere bağlı olarak verilen ifadelerden birini seçer ve bu ifadesini destekleyen nedenlerini açıklar.

## Öğretmenin Rolü:

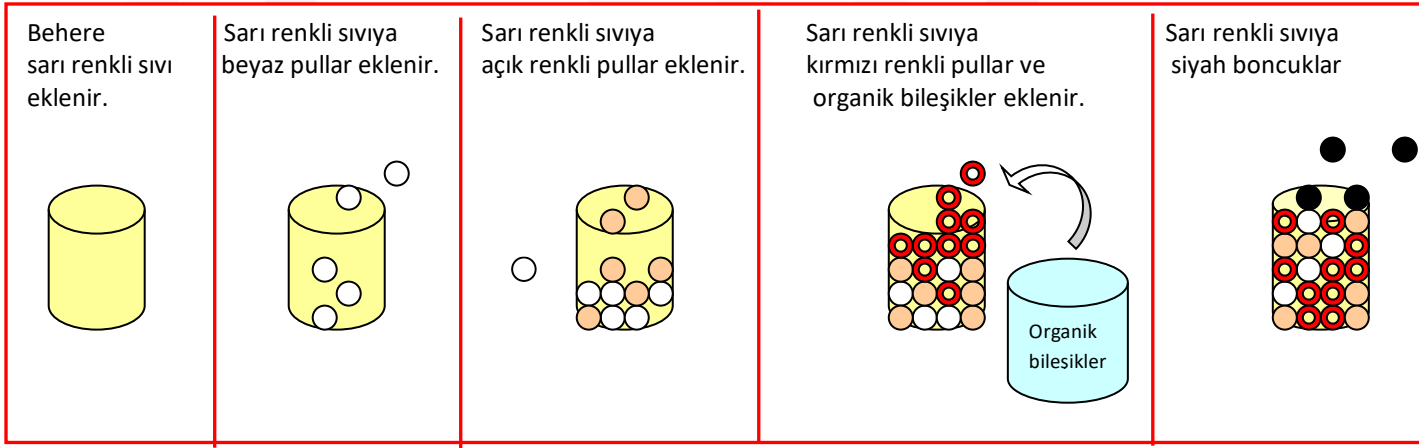
Etkinlik süresince öğretmen, öğrencilerin kanın yapısı ve kan hücrelerinin özellikleri hakkında yaptıkları uygulamalara rehberlik eder. Öğrencilerin bilimsel tartışmaya yönelik fikirlerini ortaya çıkarmalarını sağlamak için yönlendirici sorular sorar.

# Kanın Yapısı



## Uygulama:

- Öğrenciler heterojen olacak şekilde 5-6 kişilik gruplara ayrılır ve 10 dakika süre verilir. Öğrenciler bu 10 dakika içinde aşağıdaki uygulamayı gerçekleştirirler.



**Amaç:** Öğrencilerin kanın içinde bulunan yapıları somutlaştırarak, içinde bulunan tüm yapıların kırmızı olmadığını düşünmelerini sağlamaktır.

### İşlem basamakları:

- Bir beherin içine sarı renkli bir sıvı hazırlanır.
- Öğrencilere kanımızın renginin bu şekilde olup olmadığı sorulur.
- Bunun kanın plazması olduğu açıklanır.
- Öğrencilerden gelen cevaplar doğrultusunda kanın su gibi olmadığı daha yoğun bir ortam olduğu sonucuna varılır.
- Sırası ile kanın diğer bileşenlerine geçilir.
- Beyaz pullar beyaz kan hücrelerini temsilen sıvıya eklenir.
- Sının renginin değişip değişmediği sorulur.
- Kan pulcuklarını temsil eden açık renkli pullar eklenir.
- En son kırmızı kan hücrelerini temsil eden kırmızı pullar eklenir.
- Kırmızı renkli bu pullara, beyaz küçük boncuklar yapıştirilerek oksijen temsil edilir.
- Bunlar bittikten sonra kanımıza besleyici organik bileşiklere örnek glikoz, inorganik bileşiklere örnek tuz dökülür.
- Karbondioksiti temsilen siyah küçük boncuklar eklenir.

- **Kanın kırmızı renkte görünmesinin sebebiyle ilgili argüman öğelerini kullanacak şekilde argüman oluştururlar. Bu bölüm için öğrencilere 10 dakika süre verilir.**

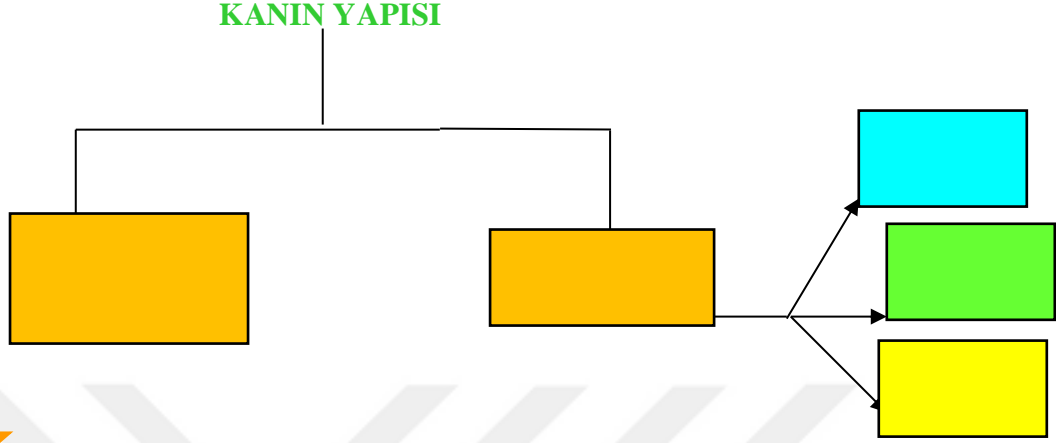
**Kanın içinde bulunan tüm yapılar kırmızı renkte değildir. Fakat kan hep kırmızı renkte görünür. Sizce bunun sebebi ne olabilir?**

Kanın hep kırmızı renkte görünmesinin sebebini bir argüman yapısı oluşturarak (iddia, veri, destek, gerekçe, çürütme, sınırlayıcı) açıklayınız.

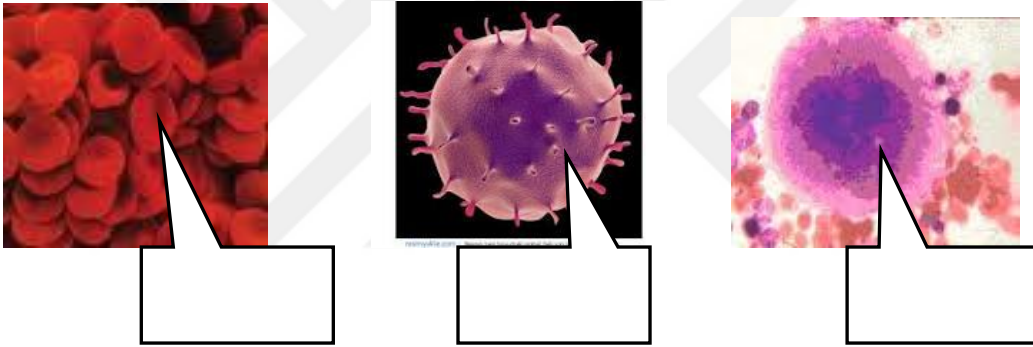
- **Her gruba kan hücrelerinin özellikleri ile ilgili delil kartları şeklindeki açıklamalar dağıtılır. Öğrencilerden bu özelliklerin hangi kan hücresine ait olduğunu tahmin etmeleri istenir. Öğrenciler grup arkadaşlarıyla tartışarak karar verirler.**
- **Daha sonra öğrencilere 20’şer dakika süre verilerek grafikler dağıtılır. Öğrencilerden bu grafiklerden hangisinin doğru olduğuna grupça karar vermeleri ve sebebini de açıklamaları istenir. Öğrenciler, seçtikleri grafiği açıklamak için verilen delil ifadelerini kullanabilir.**
- **Grup tartışması bittikten sonra öğrencilerden argüman oluşturmaları ve bu argümanı sınıfa sunmaları istenir.**

- Son olarak da gruplar arasında tartışmaları sağlanarak öğrencilerden, karşı argüman oluşturan gruplar varsa kendi argümanını desteklemeleri istenir.

Yukarıda yaptığımız etkinliğe göre aşağıdaki kavram haritasındaki boşlukları doldurunuz.



★ Aşağıda verilen resimler hangi kan hücrelerine ait olabilir? Tahmininizi belirtiniz.



Yukarıdaki resimlerde verilen kan hücrelerinin özelliklerine ait delil kartları verilmiştir. Bu delil kartlarının hangi kan hücresine ait olduğunu grup arkadaşlarınızla birlikte tartışarak, sonuçlarınızı açıklayınız.

#### Delil Kartı 1

- Görünümü tavl puluna benzer.
- Başlangıçta çekirdekli olan bu hücreler olgunlaşınca çekirdeklerini kaybeder.
- Yapısında hemoglobin bulunur.
- Kırmızı kemik iliğinde üretilir.
- Hemoglobin sayesinde hücrelere oksijen taşır.

#### Delil Kartı 2

- Çok küçük hücrelerdir.
- Taşıdıkları enzimlerle kanın pıhtılaşmasını sağlar.
- Kırmızı kemik iliğinin parçalanmasıyla oluşur.
- Ortalama ömürleri 3 – 4 gündür.

#### Delil Kartı 3

- İri yapılı hücrelerdir.
- Çekirdekleri vardır.
- Vücuda giren mikroplarla savaşır.
- Kemik iliğinde, lenf düğümlerinde ve dalakta üretilirler.
- Bu hücrelerin bir kısmı mikropları alır.

**Verilen boşluklara hangi kan hücresine ait olduğunu yazınız.**

Delil kartı 1: .....

Delil kartı 2: .....

Delil kartı 3: .....

1. Sizce, alyuvarların olgunlaşmasıyla çekirdeklerini kaybetmesinin sebebi ne olabilir?

Sebebi şudur

ki.....  
.....  
.....

2. Elimiz kesildiğinde kanın akışı bir süre sonra durur. Kan pıhtılaşır. Bunun nasıl gerçekleştiğini düşünüyorsunuz?

Bence.....

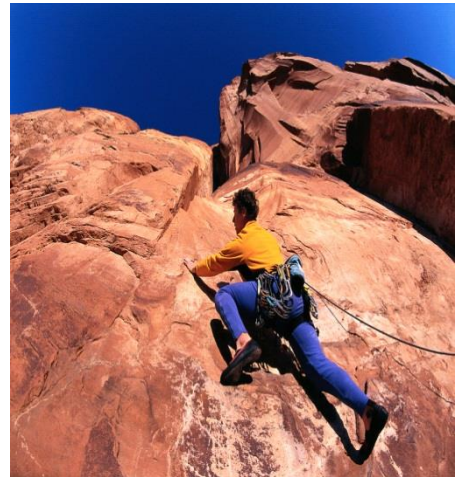
.....  
.....

3. Hastalandığınız zaman akyuvar hücrelerinin sayısının artmasının sebebi ne olabilir?

Sebebi şudur

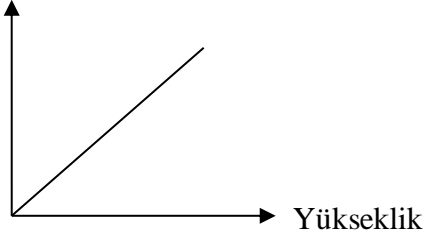
ki.....  
.....  
.....

	<p><b>Erdem okulun dağcılık kulübüne üyedir. Hafta sonları eğitmenleriyle birlikte yakın yerlerde tırmanışa gitmektedirler. Ailesi Erdem'in tehlikeli olduğunu düşündüğü için bu sporu yapmasını istememektedir. Fakat Erdem bir türlü bu spordan vazgeçemez.</b></p> <p><b>Erdem, yükseklere tırmandığında kanındaki alyuvar sayısında nasıl bir değişim olabilir?</b></p> <p><b>Tahmin ediniz.</b></p>



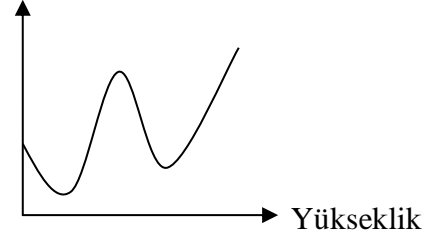
Aşağıda dağa tırmanan Erdem'in kanındaki alyuvar sayısına ait iki grafik verilmiştir.

Alyuvar sayısı



**GRAFİK 1**

Alyuvar sayısı



**GRAFİK 2**

**Yükseğe çıkmanın alyuvar sayısındaki değişime etkisini düşünerek hangi grafiğin doğru olduğuna grup arkadaşlarınızla tartışarak karar verin. Argümanınızı destekleyen ifadeyi seçerek, nedenini açıklayınız.**

- ✚ Belli bir yüksekliğe kadar oksijen miktarı artar sonra azalır. Buna bağlı olarak alyuvar sayısı artıp azalır.
- ✚ Deniz seviyesinden yükseklere çıktıkça alyuvar miktarı artar.
- ✚ Yüksekliğe bağlı olarak alyuvar sayısı artıp azalır.
- ✚ Yükseklerde oksijen miktarı azdır. Bu nedenle alyuvar sayısı artırılarak kanın oksijen taşıma kapasitesi artırılır.

- Argümanınızı destekleyen ifadeyi açıklarken Toulmin'in argüman modeli öğelerini dikkate alınız.

İddia

.....

İddiyanın gerekçesi

.....

İddiyanın kanıtı

.....



- Futbolcular maçlara hazırlanırken kampa girerler. Kamp yerlerini ise dağlık yerlerde seçerler.

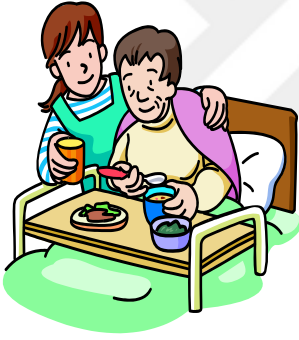
Futbolcuların kamp yerlerini dağlık yerlerden seçmesinin sebebi ne olabilir? Bu durumu nasıl açıklarsınız?

.....

.....

.....

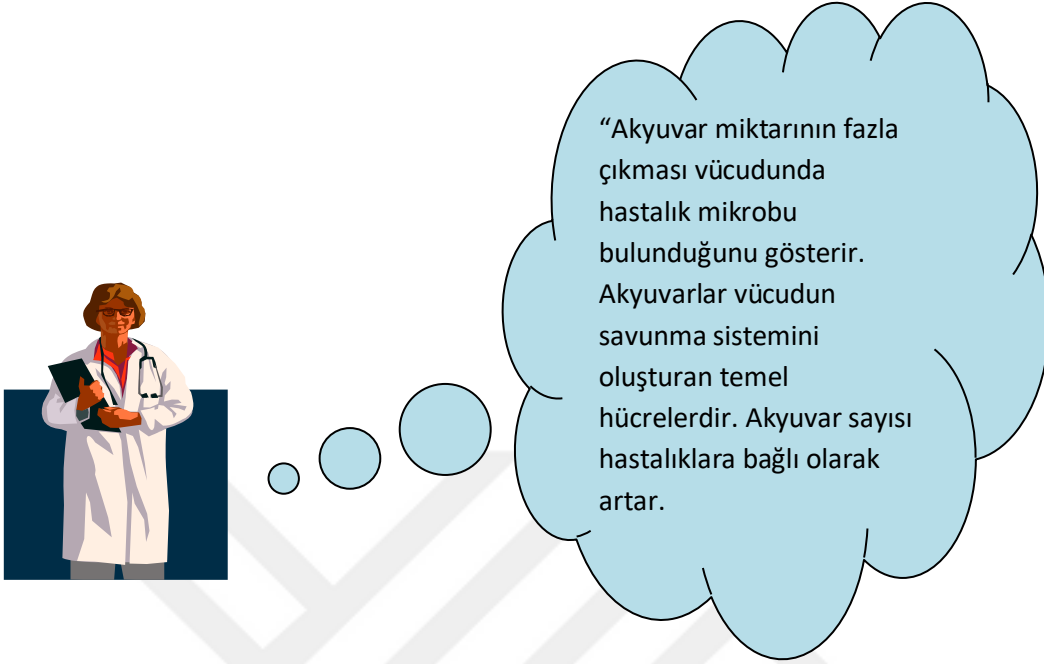
.....



Bilge'nin annesi Bilge'yi hastaneye götürür. Hastanede Doktor Bilge'nin kan tahlilini ister. Bilge'nin kan tahlili sonuçlarının bir kısmı aşağıdaki tablodaki gibidir.

Tetkik Adı	Sonuçlar	Normal değer
Alyuvarlar	4,93	3,8 – 5,1
Akyuvarlar	11,8	4,5 – 11
Hemoglobin	13,6	11,7 – 15,5
Kan pulcukları	262	130 - 400

**Tablodaki sonuçlara göre Doktor Bilge'ye şu açıklamayı yapmıştır.**



❖ Doktor tablo sonucunu nasıl açıklamıştır? (iddia)

.....  
 .....  
 .....

❖ Doktor iddiasını hangi ifade ile desteklemiştir? (veri)

.....  
 .....  
 .....

❖ Doktorum iddiası ile verisi arasındaki bağlantıyı sağlayan gerekçesi nedir?

.....  
 .....  
 .....

#### ETKİNLİK 4

# Büyük ve küçük kan dolaşımı

#### Kazanım:

2.5. Büyük ve küçük kan dolaşımını şema üzerinde göstererek açıklar.

#### Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre Kazanımı:

4. Bilimsel bilginin oluşturulmasında ve başkalarına açıklamak amacıyla sunumunda modellerden yararlanmanın yeri ve önemini bilir.

**Etkinliğin amacı:** Bu etkinliğin amacı öğrencilerin büyük ve küçük kan dolaşımının nasıl gerçekleştiğini düşünmelerini sağlamaktır.

**Süre:** 1 ders saati

#### Öğrenme amaçları:

- Bu etkinlik ile öğrenciler büyük ve küçük kan dolaşımıyla ilgili argümanları yapılandırır.
- Verilen delil kartlarından birini seçerek büyük ve küçük kan dolaşımıyla ilgili görüşlerini destekler.
- Öğrenciler büyük ve küçük kan dolaşımının nasıl gerçekleştiğini, farklılıkları öğrenir.

#### Uygulama:

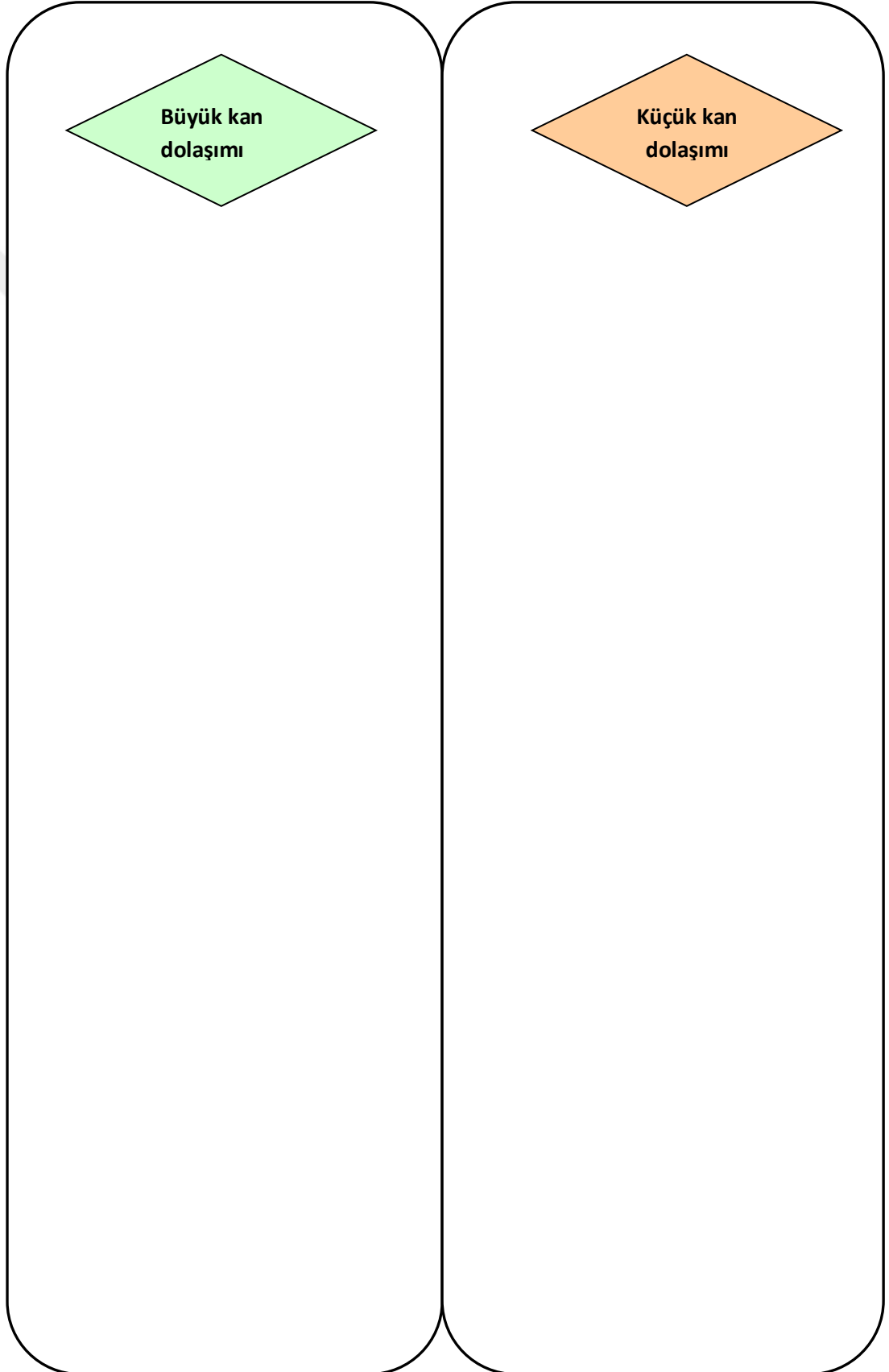
- Büyük ve küçük kan dolaşımını gösteren bir şema gösterilerek derse başlanır. Bunun için öğrencilerin kendi ders kitapları da kullanılabilir. Öğrencilere birkaç dakika zaman verilerek şema üzerinde düşünceleri istenir.
- Öğrencilerin birbirlerine soru sormaları sağlanarak, büyük ve küçük kan dolaşımı hakkında ön bilgileri açığa çıkarılır.
- Delil kartlarından oluşan etkinlik kâğıdı öğrencilere dağıtılır. Öğrencilerden her bir sütündeki ifade hakkında ne düşündüklerini açıklamaları istenir.
- 5–6 kişilik gruplar düzenlenir. Her gruba 10–15 dakika zaman verilir. Bu zaman içerisinde öğrencilerden büyük ve küçük kan dolaşımına ait olduğunu düşündükleri ifadeleri kesip, büyük ve küçük kan dolaşımı sütunlarının altına yapıştırmaları istenir.

- Öğrenciler grup arkadaşlarıyla tartışarak delil kartlarını sınıflandırır. Etkinliğin sonuna doğru her bir grup seçtikleri ifadeleri destekler ve diğer grupların ifadelerine karşı argümanları varsa bunları kanıtlar.

## BÜYÜK VE KÜÇÜK KAN DOLAŞIMI DELİL KARTLARI

<b>Kalbin sağ karıncığında başlar ve sol kulakçığında biter.</b>	<b>Kanın içinden geçtiği yapılar sırasıyla</b>  <b>Sağ kulakçık-sağ karıncık-akciğer atardamarı-akciğer kılcalları-akciğer toplardamarı-sol kulakçık</b>
<b>Bu dolaşımında hücrelerle kan arasında madde ve gaz alışverişi yapılır.</b>	<b>Kalp ve akciğerler arasında gerçekleşir.</b>
<b>Kanın içinden geçtiği yapılar sırasıyla Sol karıncık-aort-vücut-üst ve alt ana toplardamar-sağ kulakçık</b>	<b>Oksijence zengin kan kalbin sağ karıncığından çıkarak akciğerlere gider. Burada zenginleşip kalbin sol kulakçığına döner.</b>
<b>Akciğerler haricinde vücudun diğer kısımları ile kalp arasındaki kan dolaşımıdır.</b>	<b>Bu dolaşımında kan temizlenir.</b>
<b>Bu dolaşımında oksijen dokulara dağıtılırken, karbondioksit dokulardan toplanır.</b>	<b>Kanın sol kulakçıktan sol karıncığa geçmesiyle başlar.</b>
<b>Oksijence zengin kan sol karıncıktan çıkar. Vücutta yol alırken hücrelere oksijen verir, hücrelerde biriken karbondioksiti alarak kalbin sağ kulakçığına gelir.</b>	<b>Bu dolaşım besin maddelerinin dolaşıma girdiği yerdir.</b>

## BÜYÜK VE KÜÇÜK KAN DOLAŞIMI

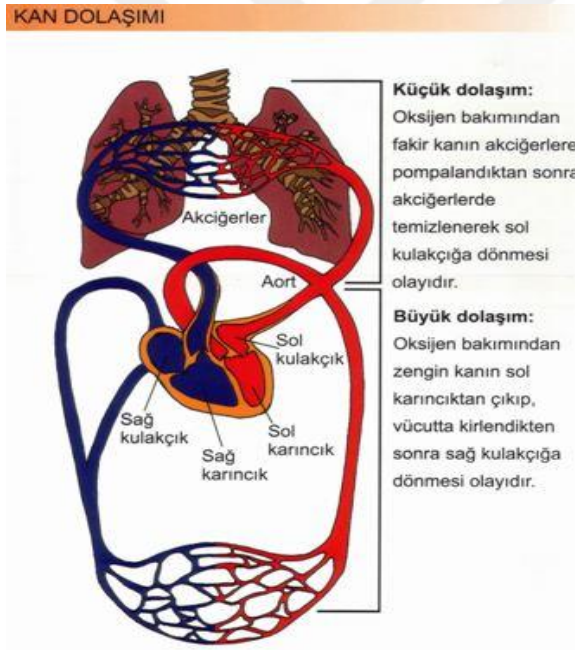


## BÜYÜK VE KÜÇÜK KAN DOLAŞIMI MODELİ TASARLAMA

Aşağıda büyük ve küçük kan dolaşımının ne olduğu kısaca özetlenmiştir. Sizde yukarıda yaptığımız delil kartları etkinliğine ve aşağıdaki bilgilere dayalı olarak bir model tasarlayınız.

**Gerekli malzemeler:** Sünger (Kırmızı ve mavi)  
Güç kaynağı  
İletken Kablolar  
Küçük ampuller (Kırmızı ve mavi)

### ÖRNEK MODEL



**Yukarıda verilen malzemeleri mutlaka kullanmanız gerekmemektedir. Kendi tasarladığınız modele uygun farklı malzemeler kullanabilirsiniz.**

**ETKİNLİK 5**

# VÜCUDUN YORULMAYAN POMPASI: KALP

**Kazanım:**

Kalp ile pompaladığı kan miktarı arasındaki ilişkiyi belirtir.

**Bilimsel Süreç Beceri Kazanımı:**

- Gözlem için uygun araç, gereci seçip bunları beceriyle kullanır.
- Gözlem, çıkarım ve deneylere dayanarak geleceğe yönelik olası sonuçlar hakkında fikir öne sürer.

**Etkinliğin amacı:** Bu etkinlikte amaç öğrencilerin, vücudumuzun pompası olan kalp ile pompaladığı kan arasındaki ilişkiyi tespit etmelerini sağlamaktır.

**Öğrenme Amaçları:**

- Yaptıkları gözlem ile kalbin dakikada ne kadar kan pompaladığına ilişkin çıkarımda bulunur.



**Süre:** 1 ders saati

**Öğrencinin Rolü:**

Bu etkinlikte öğrenciler, 1 dakika içerisinde 5 litrelik suyun bulunduğu kap içerisinde 70 ml'lik beherle boş kaba su aktarmaya çalışırlar. Bu uygulamadan yola çıkarak argüman oluştururlar, fikirlerini kanıtlarıyla birlikte açıklarlar.

**Öğretmenin Rolü:**

Bu etkinlikte öğretmen, “Bunu nasıl açıklarsın? , Fikrine karşı olan arkadaşını nasıl ikna edersin?” gibi yönlendirici sorular sorarak öğrencilerin bilimsel tartışmaya katılmalarını sağlar.

**Uygulama:**

- ✚ Öğrenciler heterojen olacak şekilde 5 – 6 kişilik gruplara ayrılır.
- ✚ Her gruba 10 dakika süre verilir.

- ✚ Kalbin pompaladığı kan miktarıyla ilgili olarak metin dağıtılır. Öğrencilerden metni okuduktan sonra tahminde bulunmaları istenir.
- ✚ Daha sonra öğrenciler argüman oluşturma etkinliğini gerçekleştirirler.



## VÜCUDUN YORULMAYAN POMPASI: KALP

**Grubunuzla birlikte aşağıdaki metni dikkatlice okuduktan sonra sizden istenilen deney yapınız**

Kalbimiz dakikada 75-80 defa atar. Normal bir insan kalbi dinlenme esnasında her vuruşta 50 - 70 ml kan pompalar. Bu ise dakikada 4 - 5 litre kandır. Bu, yaklaşık olarak bir insan vücudundaki tüm kan miktarına eşittir. Saatte ise 300 litreye yakın, günde ise 7200 litreye yakın kan pompalar.

### İşlem Basamakları:

- Kaplardan birine kalbimizin bir dakikada pompaladığı kan kadar yaklaşık 5L su koyunuz.
- Grup arkadaşlarınızdan birini seçiniz.
- Seçtiğiniz grup arkadaşınızdan bir dakika içinde küçük bir beherle (70ml) kalbin her atışta pompaladığı suyu bir kaptan diğerine aktarmasını isteyiniz.

### Gerekli Araç ve Gereçler:

- 2 adet kova
- 5 litre su
- Bir adet beher (70 ml)





Bir dakika içinde arkadaşınız bunu başarabildi mi?

.....

.....

## Argüman Oluşturma



Sizce çizgili kasınızın başaramadığını kalp kasınız nasıl başarıyor?



**Benim fikrim**

.....

.....

.....

**Fikrimi destekleyen kanıtlarım**

.....

.....

.....

**Bu kanıtlar fikrimi destekler çünkü**

.....

.....

.....

**Benim fikrime karşı olan fikirler**

.....

.....

..... olabilir.

**Bana inanmayan birisini**

.....

.....

..... ile ikna edebilirim.

## ETKİNLİK 6

# Nabzımı sayıyorum

**Malzemeler:**

Kalem  
Kronometre

**Açıklama:** Bu etkinlikte amaç öğrencilerin nabız ölçümü yapmalarını, egzersizin ve dinlenmenin nabız atış sayısı üzerindeki etkisinin bilimsel tartışma yöntemini kullanarak tespit etmelerini sağlamaktır.

**Süre:** 2 ders saati

**Uygulama 1:**

1. Beşer kişilik gruplar oluşturunuz.
2. Sol bileğinizin iç kısmındaki ana damara şekildeki gibi sağ elinizin başparmağı hariç diğer parmakları yerleştiriniz.
3. Siz nabzınızı sayarken, bir arkadaşınız bir dakikalık süre tutsu diğer bir arkadaşınız ise sonuçları tabloya kaydetsin.
4. Daha sonra başka yerlerden nabız sayımı yaparak sonuçları karşılaştırın.



Benim nabız sayım:

Grup arkadaşlarımda isimleri	1 dakikadaki nabız sayıları
1	
2	
3	
4	
5	

Tabloyu da dikkate alarak sizin yaşınızdaki bir insanın nabız sayısının kaç olabileceğini tahmin ediniz.

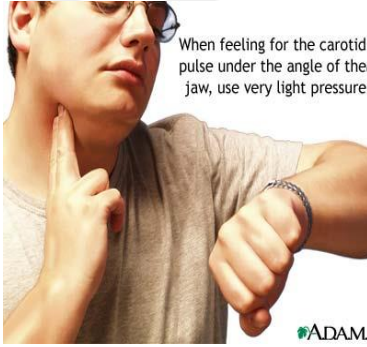
**Tahminim:**

- ✚ Kız veya erkeğe arkadaşlarınızın nabız sayısında farklılıklar var mı? Varsa bunun sebebinin ne olduğunu düşünüyorsunuz?

.....

.....

.....



- ✚ Başka yerlerden (Çene altı gibi) saydığınız atışlarla bileğinizin iç kısmındaki nabız sayınız birbirini tutuyor mu?

- ✚ Aynı yada farklı sayılar bulduysanız bunun nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

- ✚ İnsanların dakikadaki ortalama nabız sayısı ile bir dakikadaki ortalama kalp atış sayısı arasında nasıl bir ilişki vardır? Düşüncelerinizi gerekçeleriyle açıklayınız.

.....

.....

.....

# Nabız ve Egzersiz

## Uygulama 2:

1. Beşer kişilik gruplar oluşturunuz.
2. Gruptan bir arkadaşınızı seçerek arkadaşınızın dinlenme durumundaki nabzının ne olabileceğini tahmin ediniz ve tabloya kaydediniz.
3. Daha sonra arkadaşınızın nabzını sayınız ve sonucu tabloya kaydediniz.
4. Arkadaşınızın bir dakikalık egzersizinden sonra nabzının ne olabileceğini tahmin ediniz ve sonucu kaydediniz.
5. Bir dakikalık egzersizin ardından arkadaşınızın nabzını sayınız ve sonucu tabloya kaydediniz.
6. Aynı işlemleri egzersiz süresini 2 ve 3 dakikaya çıkararak tekrarlayınız.



Yapılan egzersizler sonucunda nabız sayısında nasıl bir değişim olacağını düşünüyorsunuz? Sebebini açıklayınız.

Egzersiz süresi	Tahmin edilen nabız sayısı	Ölçülen nabız sayısı
Dinlenme durumu		
1 dakikalık egzersiz sonrası		
2 dakikalık egzersiz sonrası		
3 dakikalık egzersiz sonrası		

- Yapılan egzersizler sonrasında nabız sayısının dinlenme ve egzersiz sonucunda nasıl değiştiğini açıklayınız.

.....

.....

- Nabız sayısının egzersiz sonrasında değişmesinin sebebinin ne olabileceğini düşünüyorsunuz?

.....

.....



- Elde ettiğiniz verileri grafik üzerinde gösteriniz.

Nabız sayısı



→ Süre (Dakika)

- Toulmin'in argüman modelini kullanarak (iddia, veri, destek, gerekçe, çürütme, sınırlayıcı ) nabız ve egzersiz arasındaki bağlantıyı açıklayınız.

## ETKİNLİK 7

# Yarışan Teoriler Hikayeler

**Kazanım:**

2.6. Kan grupları arasındaki kan alış veriş şemasını çizer.

**Sınırlamalar:**

↔ Kan gruplarında moleküler temellere girilmez.

**Etkinliğin amacı:** Yarışan teoriler hikaye formunda öğrenciler sunulur. Öğrencilerden hikaye içinde geçenleri dikkate alarak hangi teoriyi neden destekledikleri açıklamaları istenir.

**Öğrenme Amaçları:**

- Kan gruplarının kaç çeşit olduğunu öğrenir.
- Kan gruplarını alyuvarların üzerinde bulunan bazı proteinlerin belirlediğini öğrenir.
- Kan grubu oyunu sayesinde tüm kan gruplarının birbiriyle alışveriş yapamayacağı sonucuna ulaşır.
- Kan grupları arasındaki kan alışverişini şema ile gösterir.
- Kan uyumsuzluğunun hangi durumda oluştuğunu tespit eder.



**Süre:** 1 ders saati

**Öğrencinin rolü:** Bu etkinlikte öğrenciler, kan gruplarıyla ilgili verilen hikayeler hakkında düşünüp Toulmin'in argüman yapısı öğelerini de dikkate alarak grup arkadaşlarıyla tartışırlar. Bilimsel tartışmanın sonucunda elde ettiği verilere göre kan alışveriş şemasını çizer. Öğrendiklerini günlük hayatla ilişkilendirerek ailesindeki diğer bireylerin kan gruplarını da bir tablo ile gösterir.

**Öğretmenin rolü:** Etkinlik süresince öğretmen, öğrencilerin kan grupları hakkında yaptıkları bilimsel tartışmaya rehberlik eder ve “ Grup arkadaşlarının fikrine katılmayan var mı? , Niçin bunu düşünüyorsun? , Kanıtların neler?” gibi sorularla öğrencileri bilimsel tartışma sürecine yönlendirir.

**Uygulama:** Öğrenciler heterojen olacak şekilde 5-6 kişilik gruplara ayrılır. Öncelikle öğrencilerden kan alışverişini öğrenebilmeleri için hazırlanmış model gösterilir. Bu modele dayalı olarak kan uyumsuzluğuyla ilgili fikirleri alınır. Daha sonra her gruba kan gruplarıyla ilgili verilen hikayeler dağıtılır. Öğrencilerden bu hikayelere uygun olarak iddiayı, veriyi, gerekçeyi ve çürütmeyi bulmaları istenir. Hikayelerde yer alan kişilerin kan gruplarını bulan öğrenciler, kan grubu oyunlarını oynar. Sınıftaki tüm öğrencilerden kan gruplarını içeren çizelgenin hazırlanması istenir. Çizelgedeki yer alan bilgiler ve her bir kan grubunda yer alan kişi sayısından faydalanarak öğrencilerden sütun grafiği çizmeleri istenir. Öğrencilerin sınıfta kimlerin birbirine kan verebileceğini tespit ederek kan grupları arasındaki kan alışverişini bir şema çizerek göstermeleri istenir.

# KAN ALIŞVERİŞİ

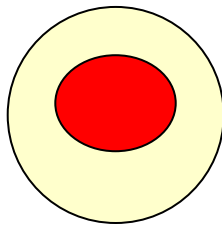
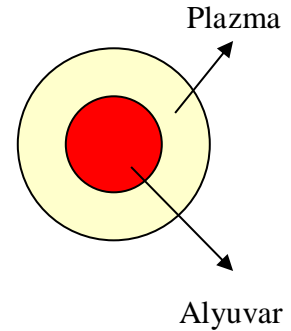
## KAN GRUBU

## OYUNU

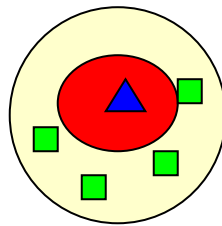
İnsanda dört farklı kan grubu bulunmaktadır. A, B, AB ve 0 şeklinde isimlendirilen bu kan grupları arasında benzerlik veya farklılıklar olabilir. Kan grubumuz alyuvarımızda taşıdığımız farklı tipte proteinler farklı kan gruplarını belirler. Bu yüzden kan alışverişinde plazmamızda alyuvarların taşıdığı proteinler aynı olamaz. Bu bilgileri ve oyunun kurallarını dikkate alarak kan grubu oyununu oynayınız.

Aşağıda kan gruplarını ( A, B, AB, 0 ) temsil edecek şekilde çizimler verilmiştir. Bu çizimler bir sonraki Yarışan teoriler (Hikayeler) etkinliğindeki dört arkadaşın (Anıl, Esra, Burak ve Seda) kan gruplarını belirtmektedir. Oyunun kuralını dikkate alarak, çizimlerin hangi kan grubuna ait olabileceğini tahmin ediniz.

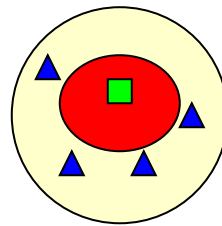
**Oyunun 1.Kuralı:** 4 arkadaşın birbirinden kan alabilmesi için, alıcının sarı bölgesinde (plazma) taşıdığı işaret (protein), vericinin kırmızı bölgesinde (alyuvar) bulunan işaretle aynı olmayacak yada hiçbir işaret olmayacak.



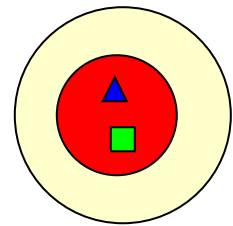
ESRA



SEDA



ANIL



BURAK



A kan grubunda olan Seda'nın başka gruplardan kan alabilmesi için kan aldığı kişinin alyuvarında hiçbir işarete sahip olmaması yada kendi alyuvarında bulunan işaretin aynısına sahip olması gerekir.

Buna göre Seda kimlerden kan alabilir?

.....



B kan grubunda olan Anıl'ın başka gruplardan kan alabilmesi için kan aldığı kişinin alyuvarında hiçbir işarete sahip olmaması yada kendi plazmasında bulunan işaretin aynısına sahip olması gerekir.

Buna göre Anıl kimlerden kan alabilir?

.....



AB kan grubunda olan Burak'ın başka gruplardan kan alabilmesi için kan alacağı kişinin alyuvarında hiçbir işarete sahip olmaması yada işaretlerden herhangi birine sahip olması gerekir.

Buna göre Burak kimlerden kan alabilir?

.....



O kan grubunda olan Esra'nın başka gruplardan kan alabilmesi için kan alacağı kişinin alyuvarında hiçbir işarete sahip olmaması yada işaretlerden herhangi birine sahip olması gerekir.

Buna göre Esra kimlerden kan alabilir?

.....



# Rh FAKTÖRÜ

## OYUNU

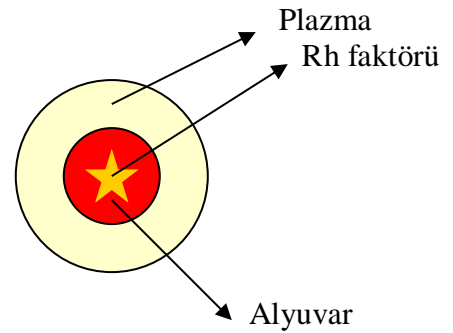
Rh  
faktörü

Kan alışverişlerinde, kan gruplarının aynı olması tek başına yeterli değildir. Kan alışverişlerinde, kan gruplarının yanı sıra **Rh faktörü** önemlidir. Bu faktör ilk defa Rhesus (Resus) maymununda keşfedilen bir kan grubu sistemidir. Alyuvarında Rh faktörü bulunan kan **Rh (+)** ,, Rh faktörü bulunmuyorsa **Rh (-)**'tir.

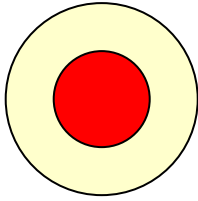
Aşağıda verilen iki arkadaşın kan grubunda Rh faktörünü temsil eden işaret verilmiştir. Oyunun kuralını ve yukarıdaki bilgileri dikkate alarak size verilen soruları cevaplayınız.

Oyunun kuralını dikkate alarak, çizimlerin hangi kan grubuna ait olabileceğini tahmin ediniz.

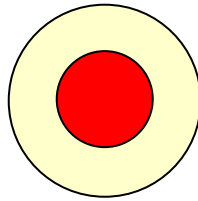
**Oyunun 2. Kuralı:** Alıcının kırmızı bölgesinde işaret (Rh proteini) bulunan kişi vericinin kırmızı (Plazma) bölgesinde bulunan işaretle aynı olmalıdır yada alıcının kırmızı bölgesinde işaret (Rh proteini) bulunmuyorsa vericinin kırmızı bölgesinde de işaret bulunmamalıdır.



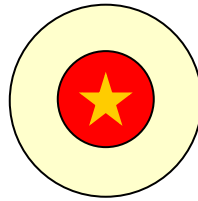
Aşağıda Esra, Seda, Anıl ve Burak'ın kan gruplarını temsil eden şekiller verilmiştir. Oyunun kuralını dikkate alarak bu dört kişinin Rh + veya Rh – olduğuna ilişkin tahminlerinizi belirtin.



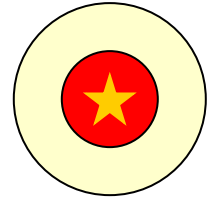
ESRA



SEDA



ANIL



BURAK

**TAHMİNLERİM:**

Esra: ..... Seda: ..... Anıl: ..... Burak: .....

**Tahminlerinize yönelik aşağıdaki soruları cevaplayınız.**

- ✚ Anıl'ın başka gruplardan kan alabilmesi için kan aldığı kişinin alyuvarında kendi alyuvarında bulunan işaretin aynısına sahip olması gerekir.

Buna göre Anıl kimlerden kan alabilir?

.....

- ✚ Esra'nın başka gruplardan kan alabilmesi için kan aldığı kişinin kendisi gibi alyuvarında işaret taşımaması gerekir.

Buna göre Esra kimlerden kan alabilir?

.....

# Yarışan Teoriler - Hikayeler



Geçen fen bilgisi dersinde kan grubu testi için deney yapan Esra, Burak, Seda ve Anıl kendi kan gruplarını öğrendikten sonra kan grupları ile ilgili fikirlerini açıklarlar.

ESRA

Benim kan grubum en cömert kan grubudur. Yani genel vericiyim. Tüm kan gruplarına kan verirken, sadece kendi kan grubumdan kan alırım. Ancak kan grubum O Rh - olduğu için A Rh + , B Rh + , O Rh + ve AB Rh + kan gruplarından kan alamam.

Esra'nın iddiası nedir?

.....

.....

Esra iddiasını daha açık hale getirmek için hangi veriyi kullanmıştır?

.....

.....

Esra'nın gerekçesi nedir?

.....

.....

Esra'nın iddiasının doğru olmadığı durum nedir?

.....

.....



**BURAK**

Benim kan grubum en cimri kan grubudur. Yani genel alıcıyım. Tüm kan gruplarından kan alırken, sadece kendi kan grubuma kan veririm. Ancak kan grubum AB Rh - olduğu için A Rh + , B Rh + , O Rh + ve O Rh - kan gruplarına kan veremem.

Burak'ın iddiası nedir?

.....

.....

Burak iddiasını daha açık hale getirmek için hangi veriyi kullanmıştır?

.....

.....

Burak'ın gerekçesi nedir?

.....

.....

Burak'ın iddiasının doğru olmadığı durum nedir?

.....

.....



**SEDA**

"0" ve kendi kan grubumdan kan alır, "AB" ve kendi kan grubuma kan veririm. Alyuvarımda A proteini bulunur.

**Seda kan grubunun ne olduğunu açıklamamıştır.**

Sizce Seda'nın kan grubu ne olabilir?

.....

.....

Neden böyle olacağını düşünüyorsun? Açıklayınız.

.....

.....

**ANIL**

“0” ve kendi kan grubumdan kan alır, “AB” ve kendi kan grubuma kan veririm. Alyuvarımda A proteini bulunur.

**Anıl kan grubunun ne olduğunu açıklamamıştır.**

Sizce Anıl’ın kan grubu ne olabilir?

.....  
 .....

Neden böyle olacağını düşünüyorsun? Açıklayınız

.....  
 .....

Seda ve Anıl’ın kan grupları aynı olabilir mi?

Evet, olabilir


çünkü.....


.....

Hayır, olamaz

çünkü.....

.....

 Kan grupları alışverişini bir şema çizerek açıklayınız.

 Sizce kan alışverişinde kan gruplarının aynı olması tek başına yeterli midir?

.....  
 .....

 Rh faktörünün önemi ne olabilir? Düşüncelerinizi gerekçeleriyle açıklayınız.

.....  
 .....

# Kan

## Uyuşmazlığı

Can ve Elif yeni evliydim ve birbirlerini çok seviyorlardı. Günleri mutlu bir şekilde geçiyordu. Yıllar geçmişti ve bir kızları olmuştu. Adını da Zeynep koymuşlardı. Aradan beş yıl geçmiş bir de oğulları olmuştu. Oğullarına Cem adını vermişlerdi. Zeynep beş yaşına gelmiş, sağlıklı bir şekilde büyümüşü. Aradan iki yıl daha geçmiş ancak Cem, Zeynep gibi sağlıklı büyüyememişti. Durumun normal olmadığını anlayan Can ve Elif hastane yolunu tuttu.

Doktor, tüm aile bireylerinden kan örneği alıp test yapılmasını istedi. Tahlil sonuçları doktorun düşündüğü gibiydi. Can ile Elif arasında kan uyuşmazlığı vardı.



Can ve Elif'in Rh proteini taşıyıp taşımamalarına ilişkin iki iddia verilmiştir. Bu iki iddiadan birini seçiniz ve neden seçtiğinizi gerekçeleriyle destekleyiniz.

Can Rh proteini taşır. Elif Rh proteini taşımaz.

İDDİA 1

Elif Rh proteini taşır. Can Rh proteini taşımaz.

İDDİA 2

- İddia 1'e katılıyorum. Çünkü;

.....

.....

.....

- İddia 2'ye katılıyorum. Çünkü;

.....

.....

.....

Can ve Elif arasında kan uyuşmazlığı olduğunu söyleyen Doktor onlara şu açıklamaları yapmıştır.



Kan uyuşmazlığı anne ve babanın kan grupları arasında değil, anne ile bebeği arasında oluşan bir durumdur. Rh uygunsuzluğuna dayanır. Baba Rh+ anne Rh- olduğu durumda bebek Rh+ ise anne ile bebek arasında uyuşmazlık görülür. Doğum sırasında Rh+ kan grubuna sahip bebeğin kanı anneye geçer ve Rh- kan grubuna sahip anne, kendisine yabancı olan bu kan hücrelerine karşı onları yok etmek için kan hücreleri üretir ve bu hücreler bebekten geçen kan hücrelerine saldırarak onları yok eder. Bu evine yabancıların saldırdığını gören birinin evini koruması gibidir.

Doktorun kan uyuşmazlığı ile ilgili açıklamalarını Toulmin argüman modeline göre inceleyiniz.

**Doktorun hangi iddiada bulunmuştur?**

.....

.....

**Doktorun kullandığı veri nedir?**

.....

.....

**Doktor iddiasını nasıl desteklemiştir?**

.....

.....

**Doktorun gerekçesi nedir?**

.....

.....

Neden ilk çocuk kan uyumsuzluğundan etkilenmezken ikinci çocuk etkilenmektedir?



Neden annenin kan hücreleri çocuğun kan hücrelerini yok eder?



Rh faktörünün önemi ne olabilir? Düşüncelerinizi gerekçeleriyle açıklayınız.

.....

.....

.....



Sınıftaki diğer arkadaşlarınızın kan gruplarını içeren çizelgeyi oluşturunuz.

Arkadaşlarım	Kan grupları
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	

Bu çizelgeye göre kişi sayısından faydalanarak sütun grafiği çiziniz.



Kendi ailenizdeki bireylerin kan gruplarını bir tablo şeklinde hazırlayınız.

KİŞİLER	KAN GRUBU	RH FAKTÖRÜ



## ETKİNLİK 8

## LENFİN YOLCULUĞU

**Kazanım:**

2.8. Lenf dolaşım sisteminin ögesi olduğunu belirtir ve önemini açıklar.

**Etkinliğin amacı:** Bu etkinlikte amaç, öğrencilerin lenf dolaşımı konusunda bilgilenmelerini ve lenf dolaşım sistemini oluşturan yapıları tanımlarını sağlamaktır.

**Öğrenme Amaçları:**

- Öğrenciler doğru olduğunu düşündükleri kutucukları işaretleyerek gerekçeleriyle açıklar.
- Lenf dolaşım sistemini oluşturan yapıları tanımlar.
- Lenf dolaşım sisteminin savunma sisteminin temel yapısına katkısını öğrenir.
- Lenf dolaşım sisteminin görevlerini açıklar.

**Süre:** 1 ders saati



**Öğrencinin Rolü:** Bu etkinlikte öğrenciler, lenf dolaşım sistemiyle ilgili bilgilerin yer aldığı kutucuklardan doğru olduğunu düşündüğü kutucuğu seçer. Neden o kutucuğu seçtiklerini gerekçesiyle açıklar. Açıklamalarını önce kendi grup arkadaşlarıyla sonra her grup diğer gruplarla tartışacak şekilde sunar.

**Öğretmenin Rolü:** Bu etkinlikte öğretmen, öğrencilerin seçtikleri kutucukları gerekçeleriyle açıklarken, süreci yönlendirici sorularla öğrencilerin destekler. Her grubun tartışmaya katılması ve aktif olması için öğrencileri yönlendirir.

**Uygulama:**

- ✚ Öğrenciler heterojen olacak şekilde 5-6 kişilik gruplara ayrılır.
- ✚ Her gruba lenf dolaşımıyla ilgili bilgilerin yer aldığı kutucuklardan oluşan etkinlik dağıtılır.
- ✚ Öğrencilere 20 dakika süre verilir.
- ✚ Öğrencilerden doğru olduğunu düşündükleri kutucuğa karar vermeleri istenir.
- ✚ Öğrenciler seçtikleri durumu gerekçeleriyle açıklarlar.
- ✚ Her gruptan bir elçi seçilir. Bu öğrenci diğer grupların neye karar verdiğini öğrenmek için bu gruplara gider. Daha sonra grubuna döner ve gözlemlerini grup arkadaşlarına aktarır.
- ✚ Öğrenciler verilen süre (20 dakika) süre içerisinde her bir durumu neden seçtiklerini diğer gruplarla tartışır. Seçilmeyen durumlar varsa bunların neden seçilmediği sınıfça tartışılır.

# LENFİN YOLCULUĞU



Aşağıda lenf dolaşımıyla ilgili bilgilerin yer aldığı kutucuklar verilmiştir. Bazı kutucuklarda birden fazla durum vardır. Her bir kutucukta doğru olduğunu düşündüğünüz açıklamayı işaretleyerek gerekçeleriyle açıklayınız. (Birden fazla gerekçe seçebilirsiniz.)

1. Lenf dolaşımı kandan hücreler arasına sızan maddeleri toplayarak tekrar kana karıştırır.



2. Lenf dolaşım sistemine ak kan dolaşım sistemi de denir.



3a. Lenf sıvısı alyuvar taşımaz, bu yüzden beyaz renktedir.

3b. Lenf sıvısı alyuvar taşır, fakat akyuvar sayısı fazla olduğu için beyaz renktedir.



4a. Lenf sıvısında alyuvar sayısına bağlı olarak akyuvar sayısı da arttığı için beyaz renktedir.

4b. Lenf sıvısında kana kırmızı rengi veren alyuvar olmadığı için beyaz renktedir.

## ETKİNLİK 9

# Kalp ve Damar Sağlığı

**Kazanım:**

**2.9.** Kalp ve damar sağlığını korumak amacıyla öneriler sunarak, bu konuda dikkatli davranır.

**Tutum ve değer kazanımı:**
**TD-5:** Yaşam Tarzı Geliştirme

**Etkinliğin amacı:** Bu etkinlikte amaç, öğrencilerin dolaşım sistemiyle ilgili hastalıkların önemini fark etmelerini ve Toulmin'in argüman yapısını kullanarak grupça tartışmalarını sağlamaktır.

**Öğrenme Amaçları:**

- Öğrenciler kalp ve damar sağlığının korunması konusunda bilinçlenirler.
- Kalp ve damar sağlığına neden olan faktörleri belirler.
- Toulmin'in argüman modeli öğelerini kullanır.



**Süre:** 1 ders saati

**Öğrencinin Rolü:** Bu etkinlikte öğrenciler gazete haberinden yola çıkarak kalp kriziyle ilgili verilen soruları cevaplar. Kalp ve damar sağlığıyla ilgili Dr. Ahmet Bey'in verdiği bilgileri dikkate alarak argüman yapılandırma etkinliğini gerçekleştirir.

**Öğretmenin Rolü:** Öğretmen etkinlik süresince, öğrencilerin kalp kriziyle ilgili soruları cevaplarırken grup tartışmalarına rehberlik eder. Kalp krizine neden olabilecek faktörler hakkında öğrencilerin fikirlerini ortaya çıkarmasına yardımcı olur. "Neden böyle düşünüyorsun?" , "Kanıtların neler?" gibi sorularla bilimsel tartışma sürecini yönlendirir.

**Uygulama:**

- ✚ Öğrenciler heterojen olacak şekilde 5-6 kişilik gruplara ayrılır.
- ✚ Her gruba kalp krizi geçiren Onur'un gazetede yer alan haberi dağıtılır.
- ✚ Verilen süre (10 dakika) içerisinde öğrencilerden gazete haberini okumaları ve kalp kriziyle ilgili fikirlerini grup arkadaşlarıyla tartışmaları istenir.
- ✚ Gruplar kalp krizini neden olan faktörler hakkında tahminlerde bulunur.
- ✚ 1 hafta boyunca ailesini gözlemleyen öğrenciler kalp ve damar sağlığı hakkında yapılan yanlış davranışlar ve yapılması gereken davranışları kendilerine verilen tabloya doldururlar.

- ✚ Daha sonra öğrenciler argüman yapılandırma etkinliği ile Toulmin'in argüman modeli öğelerini "Misafirimiz var!" etkinliğinde kullanırlar.

# 15 YAŞINDA KALP KRİZİ GEÇİRDİ



Tekirdağ'ın Çorlu ilçesinde 15 yaşındaki kalp hastası Onur Duvarcı, arkadaşlarıyla gezerken kalp krizi geçirerek hayatını kaybetti. Edinilen bilgiye göre, Onur Duvarcı, Sağlık Mahallesi'nde arkadaşlarıyla gezerken fenalaşarak yere yığıldı.

Olayı gören etraftaki vatandaşlar polisi ve sağlık ekiplerini arayarak yardım istedi. Olay yerine gelen sağlık ekiplerinin yaptığı ilk müdahalenin ardından ambulansla Çorlu Devlet Hastanesi'ne kaldırılan Duvarcı, ambulans içerisinde kalp masajı yapılarak hayata döndürülmeye çalışıldı.

Doktorların, tüm müdahalelerine rağmen kurtarılamayan genç, kalbine yenik düşerek hayatını kaybetti.



Yukarıda verilen gazete haberinden yola çıkarak aşağıdaki soruları cevaplayın.

- ❖ Kalp krizinin ne olduğuna ilişkin fikrinizi açıklayınız. Bu fikrinizi grup arkadaşlarınızla tartışınız.

.....  
 .....

- ❖ Kalp krizinin nedenlerinin neler olabileceğini düşünüyorsunuz? Açıklayınız.

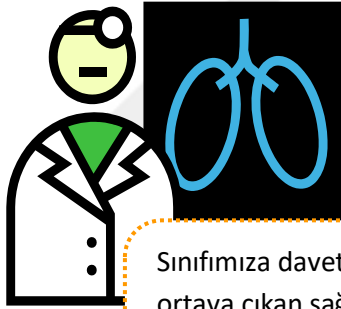
.....  
 .....

- ❖ Kalp krizi sadece yaşlılara özgü bir durum değildir, gençlerde de görülür. Bunu düşünerek kalp krizinden korunmak için ne gibi önlemler almalıyız.

.....  
 .....

**1 hafta boyunca dolaşım sistemiyle ilgili olarak sizin ve ailenizin yaptığı yanlış davranışları not ediniz. Kalp ve damar sağlığını korumak için nelerin yapılması gerektiğini belirtiniz.**

AD	YANLIŞ YAPILAN DAVRANIŞLAR	YAPILMASI GEREKENLER



## Misafirimiz Var !

Sınıfımıza davet ettiğimiz Uzman Dr. Ahmet Şahin, sigara kullanımına bağlı ortaya çıkan sağlık problemleriyle ilgili bazı açıklamalarda bulundu. Doktorumuzun bu açıklamalarını dikkate alarak Toulmin'in argüman modeli yapısına göre grup arkadaşlarınızla tartışınız.

Sigara kullanımı kalp ve damarlarda büyük tahribatlara sebep olmaktadır. Her yıl Türkiye'de sigara kullanımına bağlı olarak 40 bin kişi hastalığa yakalanmaktadır. Sigara kullanan birinin kalp krizi geçirme riski 4 kat daha fazladır. Sigara kullanımı kalbi besleyen damarlarda tıkanıklığa yol açar ve bu nedenle kalp krizi riskini artırır.



- Doktor Ahmet Bey hangi iddiada bulunmuştur?

.....  
 .....

- Doktor Ahmet Bey'in kullandığı veri nedir?

.....  
 .....

- Doktor Ahmet Bey iddiasını nasıl desteklemiştir?

.....  
 .....

- Doktor Ahmet Bey'in gerekçesi nedir?

.....  
 .....

# Sigaranın Tutsağı Olmaktan Kurtulun!



## Kazanım:

**2.9.** Kalp ve damar sağlığını korumak amacıyla öneriler sunarak, bu konuda dikkatli davranır

## Tutum ve değer kazanımı:

**TD-5:** Yaşam Tarzı Geliştirme

**Etkinliğin amacı:** : Bu etkinlikte amaç, öğrencilerin dolaşım ve solunum sistemi hastalıklarına neden olan sigarayla ilgili fikirlerinin ortaya çıkarılmasını ve grupça bilimsel tartışma yapmalarını sağlamaktır.

**Öğrenme Amaçları:**

- Öğrenciler sigaranın kalp-damar sağlığına etkisini tartışır.
- Akciğer hastalıkları ile sigara arasında bağlantı kurar.



**Süre:** 1 ders saati

**Öğrencinin Rolü:** Bu etkinlikte öğrenciler verilen metinden yola çıkarak argüman oluşturma etkinliğini gerçekleştirirler. Argüman oluşturma ile fikirlerini ortaya koyarlar ve bu fikirlerini destekleyecek kanıtlar sunarlar.

**Öğretmenin Rolü:** Öğretmen etkinlik süresince, öğrencilerin argüman oluşturma etkinliğini gerçekleştirirken ki grup tartışmalarına rehberlik eder.

**Uygulama:**

- ✚ Öğrenciler heterojen olacak şekilde 5 – 6 kişilik gruplara ayrılır.
- ✚ Sigarayla ilgili metin öğrencilere dağıtılır.
- ✚ Öğrenciler verilen süre içerisinde argüman oluşturma etkinliğini gerçekleştirirler.

# Sigaranın Tutsağı Olmaktan Kurtulun!

Yanda sigarayla ilgili bir metin verilmiştir. Bu metni okuduktan sonra argüman oluşturma etkinliği ile grup arkadaşlarınızla tartışınız.



Kalp-damar ve akciğer hastalıkları ile sigara arasındaki ilişki üzerine yüzlerce çalışma bulunmaktadır. Birçok sağlık uzmanına göre sigarayla bırakma, A.B.D'de erken ölümlerin önlenilebilir nedenidir. Sigara karşı kuruluşlar, sigara reklamlarının tümüyle ve bütün yayın organlarında yasaklanmasını önermişlerdir.

# Argüman Oluşturma

Sigara reklamlarının tümüyle ve bütün yayın organlarında yasaklanmasını öneren sigara karşıtı kuruluşların bu yasağı hakkında ne düşünüyorsunuz?

**Benim fikrim**

.....

.....

.....

**Fikrimi destekleyen kanıtım**

.....

.....

.....

**Benim fikrime karşı olan argümanlar**

.....

.....

..... olabilir.

**Bana inanmayan birisini**

.....

.....

..... ile ikna edebilirim.



Sigaranın insan vücudunda ne gibi zararlara yol açar?  
Grup arkadaşlarınızla tartışınız.





Pasif içicilik hakkında ne düşünüyorsunuz.  
Açıklayınız.

.....  
.....  
.....



***171 Alo Sigarayı Bırakma Hattı***



### EK E. Dolaşım Sistemi Argümantasyon Test

Adı:

Soyadı:

Cinsiyeti:

1. Kalbin yapısını oluşturan kas tabakası karıncıklarda kulakçıklara göre, sol karıncıkta ise sağ karıncığa göre daha kalındır. Sizce bunun sebebi ne olabilir? Açıklayınız.



Sebebi şudur;

.....

.....

.....

.....



2. Kılcal damarlar çok ince tek katlı hücre tabakası yapısındadır. Bu yapıda olmasının sebebinin ne olduğunu düşünüyorsunuz? Gerekçesiyle birlikte açıklayınız.

Sebebi şudur;

.....

.....

3. Hastalandığınız zaman akyuvar hücrelerinin sayısının artmasının sebebi ne olabilir?

Sebebi şudur;

.....

.....

4. Elimiz kesildiğinde kanın akışı bir süre sonra durur. Kan pıhtılaşır. Bunun nasıl gerçekleştiğini düşünüyorsunuz?

Bence.....

.....



5. Atlet olan Arif bir yarış daha birincilikle bitirmiştir ve altın madalya almaya hak kazanmıştır.

a) Sizce Arif'in bu yarış sonunda soluk alıp verme sıklığı nasıl değişir?

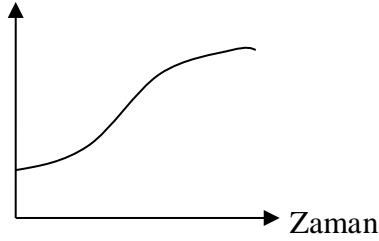
Artar  Azalır  Değişmez

b) Düşüncenizi gerekçesiyle açıklayınız.



.....

## 6. Alyuvar



Semih'in kanındaki alyuvar değişimi grafiğinin Yandaki gibi olduğu tespit edilmiştir.

Alyuvar değişiminin bu şekilde olmasıyla ilgili Aşağıda bazı ifadeler verilmiştir.

- Semih dağa tırmanmış olabilir.
- Semih'in vücutuna mikrop girmiştir.
- Semih arkadaşına kan vermiştir.

a) Verilen bu ifadelerden birini seçerek gerekçesiyle birlikte açıklayınız.

b) Alyuvarların şekillerinin tavla puluna benzemesi hakkında ne söyleyebilirsiniz?

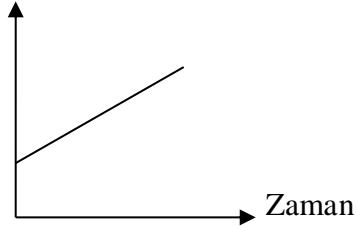
7. Kanın içinde bulunan tüm yapılar kırmızı renkte değildir. Fakat kan hep kırmızı renkte görünür. Sizce bunun sebebi nedir?

.....

.....

.....

## 8. Miktar



İrem'in kanındaki akyuvar miktarının zamana bağlı değişimi grafikteki gibidir.

Bu durumun nedeniyle ilgili olarak verilen ifadelerden birini seçiniz ve daire içine alarak işaretleyiniz.

- İrem kan kaybetmiştir.
- İrem'in vücutuna mikrop girmiştir.
- İrem yükseklerle çıkmıştır.

a) Neden bu ifadeyi seçtiğinizi gerekçesiyle birlikte açıklayınız.

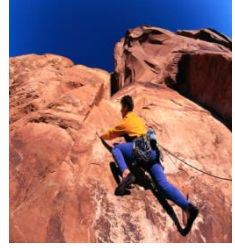
b) Kanın yapısında bulunan akyuvarlar olmasaydı vücudumuzda ne gibi değişiklikler olurdu?

c) Akyuvarların ömürleri 12 saattir. Akyuvarların ömürlerinin bu kadar kısa olmasını nasıl açıklarsınız?

9.

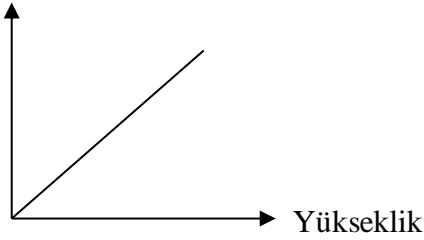
Erdem okulun dağcılık kulübüne üyedir. Hafta sonları eğitmenleriyle birlikte yakın yerlerde tırmanışa gitmektedirler. Ailesi Erdem'in tehlikeli olduğunu düşündüğü için bu sporu yapmasını istememektedir. Fakat Erdem bir türlü bu spordan vazgeçemez.

Erdem, yükseklere tırmandığında kanındaki alyuvar sayısında nasıl bir değişim olabilir? Tahmin ediniz.



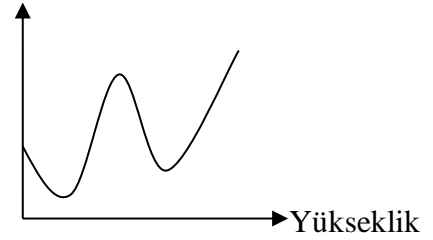
Aşağıda dağa tırmanan Erdem'in kanındaki alyuvar sayısına ait iki grafik verilmiştir.

Alyuvar sayısı



GRAFİK 1

Alyuvar sayısı



GRAFİK 2

Yükseğe çıkmanın alyuvar sayısındaki değişime etkisini düşünerek hangi grafiğin doğru olduğuna grup arkadaşlarınızla tartışarak karar verin. Argümanınızı destekleyen ifadeyi seçerek, nedenini açıklayınız.

- ✚ Belli bir yüksekliğe kadar oksijen miktarı artar sonra azalır. Buna bağlı olarak alyuvar sayısı artıp azalır.
- ✚ Deniz seviyesinden yükseklere çıkıldıkça alyuvar miktarı artar.
- ✚ Yüksekliğe bağlı olarak alyuvar sayısı artıp azalır.
- ✚ Yükseklerde oksijen miktarı azdır. Bu nedenle alyuvar sayısı artırılarak kanın oksijen taşıma kapasitesi artırılır.

**Argümanınızı destekleyen ifadeyi açıklarken Toulmin'in argüman modeli öğelerini dikkate alınız.**

İddia

.....  
 .....  
 .....

İddiyanın gerekçesi

.....  
 .....  
 .....

İddiyanın kanıtı

.....  
 .....  
 .....

10.



**Futbolcular maçlara hazırlanırken kampa girerler. Kamp yerlerini ise dağlık yerlerde seçerler.**

Futbolcuların kamp yerlerini dağlık yerlerden seçmesinin sebebi ne olabilir? Bu durumu nasıl açıklarsınız?

.....  
 .....  
 .....  
 .....

**11. Bilge kan tahlili sonuçlarını doktora götürür. Doktor ona şu açıklamaları yapar:**

"Akyuvar miktarının fazla çıkması vücudunda hastalık mikrobu bulunduğunu gösterir. Akyuvarlar vücudun savunma sistemini oluşturan temel hücrelerdir. Akyuvar sayısı hastalıklara bağlı olarak artar.



**a)Doktor tablo sonucunu nasıl açıklamıştır?**

.....  
 .....  
 .....

b)Doktor iddiasını hangi ifade ile desteklemiştir?

.....  
 .....  
 .....

c)Doktorum iddiası ile verisi arasındaki bağlantıyı sağlayan gerekçesi nedir?

.....  
 .....  
 .....

12. Geçen fen bilgisi dersinde kan grubu testi için deney yapan Esra, Burak, Seda ve Anıl kendi kan gruplarını öğrendikten sonra kan grupları ile ilgili fikirlerini açıklarlar.

a)



SEDA

“0” ve kendi kan grubumdan kan alır,  
 “AB” ve kendi kan grubuma kan veririm.  
 Alyuvarımda A proteini bulunur.

*Seda kan grubunun ne olduğunu açıklamamıştır.*

Sizce Seda'nın kan grubu ne olabilir?

.....  
 .....  
 .....

Neden böyle olacağını düşünüyorsun? Açıklayınız.

.....  
 .....  
 .....

b)



ANIL

“0” ve kendi kan grubumdan kan alır,  
 “AB” ve kendi kan grubuma kan veririm.  
 Alyuvarımda B proteini bulunur.

*Anıl kan grubunun ne olduğunu açıklamamıştır.*

Sizce Anıl'ın kan grubu ne olabilir?

.....  
 .....  
 .....

**Neden böyle olacağını düşünüyorsun? Açıklayınız**

.....  
 .....  
 .....

**c) Seda ve Anıl'ın kan grupları aynı olabilir mi?**

**Evet, olabilir  
 çünkü.....**

.....  
 .....

**Hayır, olamaz  
 çünkü.....**

.....  
 .....

**13.Aşağıda bir hastanede yapılan anons verilmiştir.**

Dikkat Dikkat! Hastanemizde yatan A Rh – kan gruplu bir hasta için acil olarak kana ihtiyaç vardır. Kan vermek isteyenlerin hastanemizin kan bankası bölümüne gelmeleri rica olunur.

**a) Buna göre hangi kan grubuna sahip kişilerin bu hastaya kan verebileceğini düşünüyorsunuz? Nedenleriyle birlikte açıklayınız.**

.....  
 .....  
 .....

**b) Kan verme şeması çizerek kan grupları arasındaki bağlantıyı belirtiniz.**

**14.**

**Can ve Elif yeni evliyediler ve birbirlerini çok seviyorlardı. Günleri mutlu bir şekilde geçiyordu. Yıllar geçmişti ve bir kızları olmuştu. Adını da Zeynep koymuşlardı. Aradan beş yıl geçmiş bir de oğulları olmuştu. Oğullarına Cem adını vermişlerdi. Zeynep beş yaşına gelmiş, sağlıklı bir şekilde büyümüşü. Aradan iki yıl daha geçmiş ancak Cem, Zeynep gibi sağlıklı büyüyememişti. Durumun normal olmadığını anlayan Can ve Elif hastane yolunu tuttu.**

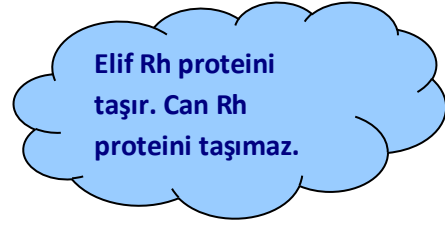
**Doktor, tüm aile bireylerinden kan örneği alıp test yapılmasını istedi. Tahlil sonuçları doktorun düşündüğü gibiydi. Can ile Elif arasında kan uyumsuzluğu vardı.**



a) Can ve Elif'in Rh proteini taşıyıp taşıyamalarına ilişkin iki iddia verilmiştir. Bu iki iddiadan birini seçiniz ve neden seçtiğinizi gerekçeleriyle destekleyiniz.



İDDİA 1



İDDİA 2

- İddia 1'e katılıyorum. Çünkü;

.....

- İddia 2'ye katılıyorum. Çünkü;

.....

b) Can ve Elif arasında kan uyumsuzluğu olduğunu söyleyen Doktor onlara şu açıklamaları yapmıştır.



Kan uyumsuzluğu anne ve babanın kan grupları arasında değil, anne ile bebeği arasında oluşan bir durumdur. Rh uyumsuzluğuna dayanır. Baba Rh+ anne Rh- olduğu durumda bebek Rh+ ise anne ile bebek arasında uyumsuzluk görülür. Doğum sırasında Rh+ kan grubuna sahip bebeğin kanı anneye geçer ve Rh- kan grubuna sahip anne, kendisine yabancı olan bu kan hücrelerine karşı onları yok etmek için kan hücreleri üretir ve bu hücreler bebekten geçen kan hücrelerine saldırarak onları yok eder. Bu evine yabancıların saldırıldığını gören birinin evini koruması gibidir.

**Doktorun hangi iddiada bulunmuştur?**

.....

**Doktorun kullandığı veri nedir?**

.....

**Doktor iddiasını nasıl desteklemiştir?**

.....

**Doktorun gerekçesi nedir?**

.....



**15. Sinem ve Burak lenf sıvısının ne olduğu konusunda anlaşmamışlardır.(K:2.8)**



**Sizce hangisinin iddiası doğrudur?**

- a)  Sinem'in iddiasına katılıyorum.  Burak'ın iddiasına katılıyorum

**Seçtiğiniz iddiayı destekleyecek nedeni seçiniz.**

b)

- Lenf sıvısında akyuvar fazla olduğu için rengi beyazdır.
- Lenf sıvısı da kan gibi bir sıvı olduğu için kırmızı renklidir.
- Lenf sıvısında alyuvar olmadığı için rengi beyazdır.
- Lenf sıvısında alyuvar çok olduğu için rengi kırmızıdır.

**16.Sınıfımıza davet ettiğimiz Uzman Dr. Ahmet Şahin, sigara kullanımına bağlı ortaya çıkan sağlık problemleriyle ilgili bazı açıklamalarda bulundu. Doktorumuzun bu açıklamalarını dikkate alarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.**

Sigara kullanımı kalp ve damarlarda büyük tahribatlara sebep olmaktadır. Her yıl Türkiye'de sigara kullanımına bağlı olarak 40 bin kişi hastalığa yakalanmaktadır. Sigara kullanan birinin kalp krizi geçirme riski 4 kat daha fazladır. Sigara kullanımı kalbi besleyen damarlarda tıkanıklığa yol açar ve bu nedenle kalp krizi riskini artırır.



a) Doktor Ahmet Bey hangi iddiada bulunmuştur?

.....  
 .....  
 .....

a) Doktor Ahmet Bey iddiasını açık hale getirmek için hangi ifadeyi kullanmıştır?

.....  
 .....  
 .....

b) Doktor Ahmet Bey iddiasını nasıl desteklemiştir?

.....  
 .....  
 .....

c) Doktor Ahmet Bey'in gerekçesi nedir?

.....  
 .....  
 .....

17. Kan tüm canlılarda kırmızı renkli midir?



Size Cihan öğretmenin sorusuna ne cevap vermelidir? (Kutucuğa yazınız).

Neden böyle düşündüğünüzü gerekçenizle birlikte açıklayınız.

Çünkü.....  
 .....  
 .....  
 .....

**EK F. Fotoğraflar**

### EK G. Özgeçmiş

<b>Kişisel Bilgiler</b>	
Adı	İşıl
Soyadı	YALÇINKAYA
Doğum yeri ve tarihi	Turgutlu - 1984
Uyruğu	T.C.
İletişim adresi ve e-mail adresi	Evka 4 Mah. 1033 Sok. No:15 Murat Apartmanı K:5 D:17 Bornova/İZMİR 0 533 527 08 02
<b>Eğitim</b>	
İlköğretim	Cumhuriyet İlköğretim Okulu
Ortaöğretim	Turgutlu Anadolu Lisesi
Yükseköğretim (Lisans)	Kocaeli Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği, KOCAELİ
Yükseköğretim (Yüksek Lisans)	Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi, DENİZLİ
<b>Yabancı Dil</b>	
İngilizce-KPDS-Mayıs 2010	54
<b>Mesleki Deneyim</b>	
2008 - 2009	75. Yıl Cumhuriyet İlköğretim Okulu KOCAELİ
2009 - 2010	Açı Dershanesi, Turgutlu/MANİSA
2012 -	Çalışma ve İş Kurumu, İş ve Meslek Danışmanı İZMİR

