

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



ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN ARGÜMANTASYON
BECERİLERİNİN MODEL-KANIT İLİŞKİ ŞEMALARI
YOLUYLA GELİŞİMİNİN İNCELENMESİ

CANSU NUR ÖZMEN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
PROF. DR. AYHAN KARAMAN

SİNOP - 2023

TEZ KABUL

CANSU NUR ÖZMEN tarafından hazırlanan “**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN ARGÜMANTASYON BECERİLERİNİN MODEL-KANIT İLİŞKİ ŞEMALARI YOLUYLA GELİŞİMİNİN İNCELENMESİ**” başlıklı bu çalışma, 17.07.2023 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak, jürimiz tarafından **YÜKSEK LİSANS tezi** olarak kabul edilmiştir.

Başkan

Doç. Dr. Nurhan Öztürk
Sinop Üniversitesi / Eğitim Fakültesi

İmza

**Üye
(Danışman)**

Prof. Dr. Ayhan Karaman
Sinop Üniversitesi / Eğitim Fakültesi

İmza

Üye

Doç. Dr. Mustafa Ergun
On Dokuz Mayıs Üniversitesi / Eğitim Fakültesi

İmza

Enstitü Müdürü

Prof. Dr. Fadime Dirik

.....

ETİK BEYANI

Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Cansu Nur ÖZMEN

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN ARGÜMANTASYON BECERİLERİNİN MODEL-KANIT İLİŞKİ ŞEMALARI YOLUYLA GELİŞİMİNİN İNCELENMESİ

CANSU NUR ÖZMEN

SİNOP ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ
DANIŞMAN: PROF. DR. AYHAN KARAMAN

Yüksek lisans tez çalışmasının temel amacı, model-kanıt ilişkisi şemalarının ortaokul öğrencilerinin argümantasyon becerilerinin gelişimine etkisini incelemektir. Tez çalışması, İstanbul ilindeki bir devlet okulunda 2022-2023 eğitim-öğretim yılında Seçmeli Bilim Uygulamaları isimli derse devam eden 7. sınıf 24 ortaokul öğrencileriyle yapılmıştır. Hem nicel hem de nitel verilerin toplandığı çalışmada, karma bir araştırma yaklaşımı benimsenmiştir. Çalışmada kullanılan tek gruplu öntest-sontest yarı-deneyssel desen, öğrencilerin yazılı açıklamalarının içerik analizi yaklaşımıyla çözümlenmesi yoluyla nitel olarak desteklenmiştir. Araştırmanın uygulama sürecinde, üç farklı konuyla (İklim Değişimi, Ay'ın Oluşumu ve Evren'in Yapısı) ilgili dağıtılan kanıt metinlerini kullanan öğrenciler, model-kanıt ilişkisi şemaları üzerinde bireysel olarak çalışmıştır. Ayrıl-birleş (jigsaw) tekniği yardımıyla kanıt metinlerini okuyan öğrencilerden, ilgili kanıtlarla modelleri eşleştirdikten sonra yaptıkları tercihlere yönelik gerekçelerini yazmaları istenmiştir. Bilimsel Argümantasyon Testi, uygulama sürecinin başlangıcında öntest olarak ve uygulama sürecinin bitiminde sontest olarak kullanılmıştır. Her uygulamanın sonunda, öğrencilerin kanıt metinlerindeki verilere dayalı olarak Model-Kanıt İlişkisi Şeması Açıklama Formu'nu doldurmaları istenmiştir. Çalışmanın sonunda, öğrencilerin uygulama süreci hakkındaki düşüncelerini belirlemeye yönelik olarak açık uçlu görüşme soruları kullanılmıştır. Uygulama sürecinin başlangıcında, öğrencilerin büyük çoğunluğunun oldukça kısıtlı düzeyde bir argümantasyon becerisine sahip olduğu gözlenmiştir. Doğru bir şekilde model ve kanıt eşleştirmesi yapan birçok öğrencinin, yaptıkları tercihlerin kanıt metinlerine dayandırılarak gerekçelendirilmesiyle ilgili güçlük yaşadıkları tespit edilmiştir. Uygulama süreci boyunca, model seçiminin açıklanması ve model-kanıt ilişkisi tercihlerinin gerekçelendirilmesine yönelik, öğrencilerin kısmi bir gelişim gösterdikleri belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELELER: Argümantasyon Becerileri; Fen Eğitiminde Argümantasyon; Model-Kanıt İlişkisi Şemaları; Ortaokul Öğrencileri; Toulmin Argümantasyon Modeli

2023, 145 Sayfa

ABSTRACT

MSC THESIS

INVESTIGATING THE IMPROVEMENT OF MIDDLE SCHOOL STUDENTS' ARGUMENTATION SKILLS THROUGH MODEL-EVIDENCE LINK DIAGRAMS

CANSU NUR ÖZMEN

**SINOP UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE EDUCATION
DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION
SCIENCE EDUCATION
SUPERVISOR: PROF. DR. AYHAN KARAMAN**

The main aim of this master's thesis study was to investigate the effect of model-evidence link diagrams on the development of middle school students' argumentation skills. The research study was conducted with twenty-four 7th grade students attending an elective course named Science Applications in one of Istanbul's public schools during the 2022-223 academic school year. A mixed-method research approach was adopted in the study, in which both quantitative and qualitative data were collected. This research study, which employed a one-group pre-posttest quasi-experimental design, was supported qualitatively with the content analysis of students' written explanations. In the implementation stage of the study, the students studied individually on the model-evidence link diagrams through using evidence texts with three different topics (Climate Change, Formation of Moon, and Structure of Universe). Students, who read evidence texts via jigsaw technique, were asked to justify their choices after they finish matching the related evidences with their corresponding models. Scientific Argumentation Test was administered to students at the beginning of the study as a pretest and at the end of the study as posttest. After each implementation process, the students were requested to fill the Model-Evidence Link Diagram Explanation Form with the support of the data in the evidence texts. At the end of the study, open-ended interview questions were posed to the students in order to reveal their views about the implementation process of the model-evidence link diagrams. At the beginning of the study, it was observed that the majority of the students possessed a pretty limited level of argumentation skills. It was detected that many students, who made the correct choices in pairing the evidences with their corresponding models, had difficulty to justify their choices with the support of the evidence texts. Throughout the implementation process, it was determined that the students exhibited only a partial improvement in explaining their model selections and justifying their choices of model-evidence links.

KEYWORDS:Argumentation Skills; Argumentation in Science Education; Model-Evidence Link Diagrams; Middle School Students; Toulmin Argumentation Model

2023, 145 Page

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans sürecim boyunca değerli bilgileriyle yanımda olan, ihtiyaç duyduğum her an sıkılmadan beni dinleyen ve sorularıma cevap veren, istatistiksel analizlerde destek olan, kendime akademik olarak örnek aldığım danışmanım Prof. Dr. Ayhan Karaman'a teşekkür ederim.

Değerlendirmeleri ve önerileri ile çalışmama katkı sağlayan değerli jüri üyelerine teşekkür ederim.

Tüm eğitim hayatım boyunca yanımda olan, desteklerini esirgemeyen, her zaman daha iyisine ulaşmam için arkamda olan ve bugünlere gelmemi sağlayan annem Nurhayat Özmen ve babam Bülent Özmen'e teşekkür ederim. Sevgisiyle ve desteğiyle her zaman yanımda olan kardeşim Nil İrem Özmen'e teşekkür ederim.



Cansu Nur ÖZMEN

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEZ KABUL.....	ii
ETİK BEYANI	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
TABLolar DİZİNİ.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
GRAFİKLER DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	5
1.3. Problem Cümlesi	5
1.4. Alt Problemler	5
1.5. Araştırmanın Önemi	5
1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	6
1.7. Araştırmanın Varsayımları.....	7
2. GENEL BİLGİLER VE LİTERATÜR ÖZETİ	8
2.1. Tartışma, Argüman ve Argümantasyon	8
2.2. Tartışma Türleri.....	10
2.3. Argümantasyon Modelleri	13
2.3.1. Toulmin argümantasyon modeli (1958).....	13
2.3.2. Giere modeli (1991).....	16
2.3.3. Zohar ve Nemet modeli (2002)	17
2.3.4. Kelly ve Takao modeli (2002).....	17
2.3.5. Lawson modeli (2003)	17
2.3.6. Sandoval modeli (2003)	18
2.3.7. Schwarz, Neuman, Gil ve İlya modeli (2003).....	18
2.4. Argümantasyon ve Eğitim.....	18
2.5. Fen Eğitiminde Argümantasyon.....	21
2.6. Fen Bilimleri Dersinde Kullanılabilecek Argümantasyon Araçları	25
2.7. Tartışma ve Tartışmada Kullanılan Araçların Yararları	26
2.8. Model- Kanıt İlişki Şemaları.....	27

2.9. Literatür Taraması	30
3. YÖNTEM.....	36
3.1. Araştırma Modeli.....	36
3.2. Çalışma Grubu.....	36
3.3. Veri Toplama Araçları	37
3.4. Model-Kanıt İlişki Şemalarının Uygulama Süreci	40
3.5. Veri Analizi	43
4. BULGULAR	45
4.1. Birinci Problem Durumu.....	45
4.2. İkinci Problem Durumu	57
4.3. Üçüncü Problem Durumu	74
5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	79
5.1. Sonuç.....	79
5.1.1. Ortaokul öğrencilerinin argümantasyon becerileri	79
5.1.2. Model- Kanıt İlişki Şemalarının Ortaokul Öğrencilerinin Argümantasyon Becerilerine Etkisi.....	81
5.1.3. Öğrencilerin Model-Kanıt İlişki Şemalarının Kullanımına Yönelik Düşünceleri	84
5.2 Öneriler	84
KAYNAKLAR.....	86
EKLER	91
EK-1 ETİK KURUL KARARI.....	92
EK-2 ANKET KULLANIM İZNİ	95
EK- 3 MODEL-KANIT İLİŞKİ ŞEMALARI KULLANIM İZNİ	96
EK-4 VELİ ONAM FORMU	97
EK-5 BİLİMSEL ARGÜMANTASYON TESTİ.....	98
EK-6 GÖRÜŞME SORULARI.....	103
EK-7 MODEL KANIT İLİŞKİ ŞEMALARI AÇIKLAMA FORMU	104
EK-8 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İÇİN KANIT METİNLERİ	106
EK-9 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İÇİN MODEL-KANIT İLİŞKİ DİYAGRAMI	110
EK-10 AY'IN OLUŞUMU İÇİN KANIT METİNLERİ	111
EK-11 AY'IN OLUŞUMU İÇİN MODEL KANIT İLİŞKİ DİYAGRAMI	115
EK-12 EVRENİN OLUŞUMU İÇİN KANIT METİNLERİ	116
EK-13 EVRENİN YAPISI İÇİN MODEL-KANIT İLİŞKİ DİYAGRAMI	120
EK-14 MODEL-KANIT İLİŞKİ ŞEMASI AÇIKLAMALARINI DEĞERLENDİRME RUBRİĞİ	121
EK-15 ÖĞRENCİ CEVAPLARINDAN ÖRNEKLER (İKLİM).....	122

EK-16 ÖĞRENCİ CEVAPLARINDAN ÖRNEKLER (AY)	123
EK-17 ÖĞRENCİ CEVAPLARINDAN ÖRNEKLER (EVREN)	124
EK-18 MODEL-KANIT İLİŞKİ ŞEMALARI AÇIKLAMALARI ÖĞRENCİ CEVAPLARINDAN ÖRNEKLER.....	125
ÖZGEÇMİŞ.....	132



TABLolar DİZİNİ

Sayfa

Tablo 2. 1. Argümantasyon sürecinde bulunan aşamalar ve görevler.....	10
Tablo 2. 2. Analitik, diyalektik, retorik tartışmanın özellikleri.	11
Tablo 2. 3. Analitik, retorik ve diyalektik tartışmaların karşılaştırılması.....	11
Tablo 2. 4. Tartışma süreci	12
Tablo 2. 5. Argümantasyonun katkıları ve katkıları çerçeveleyen bakış açıları	24
Tablo 3. 1. Bilimsel argümantasyon testinin alt boyutları.....	37
Tablo 3. 2. Öntest ve sontest madde güçlüğü indeksleri	38
Tablo 3. 3. Öntest ve sontest ayırt edicilik indeksleri	39
Tablo 3. 4. Model-kanıt ilişki şemaları uygulama süreci	41
Tablo 4. 1. Birinci alt boyut (iddia, gerçek, görüş, veri) için öğrenci puanlarının frekans ve yüzdelikleri	46
Tablo 4. 2. İkinci alt boyut (niteleyiciler) için öğrenci puanlarının frekans ve yüzdelikleri	47
Tablo 4. 3. Üçüncü alt boyut (iddia, iddia değil) için öğrenci puanlarının frekans ve yüzdelikleri.....	48
Tablo 4. 4. Dördüncü alt boyut (otorite, mantık, teori) için öğrenci puanlarının frekans ve yüzdelikleri	49
Tablo 4. 5. Altıncı alt boyut (akıl yürütme niteliği) için öğrenci puanlarının frekans ve yüzdelikleri	50
Tablo 4. 6. İklim değişikliği ile ilgili model-kanıt ilişki şeması formu ortalaması.....	50
Tablo 4. 7. İklim değişikliği model olasılığının seçimi rubrik puanları	51
Tablo 4. 8. İklim değişikliği model-kanıt ilişkisi kurma puanları.....	55
Tablo 4. 9. Birinci alt boyut (iddia, gerçek, görüş, veri) için wilcoxon işaretli sıralar testi	58
Tablo 4. 10. İkinci alt boyut (niteleyiciler) için wilcoxon işaretli sıralar testi.....	59
Tablo 4. 11. Üçüncü alt boyut (iddia, iddia değil) için wilcoxon işaretli sıralar testi	60
Tablo 4. 12. Dördüncü alt boyut (otorite, mantık, teori) için wilcoxon işaretli sıralar testi	62
Tablo 4. 13. Altıncı alt boyut (akıl yürütme niteliği) için wilcoxon işaretli sıralar testi.....	63
Tablo 4. 14. Ay'ın oluşumu uygulaması için model-kanıt ilişki şemaları açıklama formu ortalaması	64
Tablo 4. 15. Ay'ın oluşumu uygulaması model olasılığının seçimi rubrik puanları.....	65
Tablo 4. 16. Ay'ın oluşumu uygulaması model-kanıt ilişkisi kurma rubrik puanları.....	68

Tablo 4. 17. Evrenin yapısı uygulaması için model-kanıt ilişki şemaları açıklama formu ortalaması	69
Tablo 4. 18. Evrenin yapısı uygulaması model olasılığının seçimi	70
Tablo 4. 19. Evrenin yapısı uygulaması için model-kanıt ilişkisi kurma sayıları.....	72
Tablo 4. 20. Uygulama süreci	74
Tablo 4. 21. Uygulamada zor gelen aşamalar	75
Tablo 4. 22. Model-kanıt ilişki şemalarının sevilme durumu	76
Tablo 4. 23. Uygulamanın öğrenmeye katkısı	77
Tablo 4. 24. Süreçte farklılıklar	77



ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1. 1. Bilim insanları ve mühendisler için üç faaliyet alanı.....	2
Şekil 2. 1. Bir bilme modeli	9
Şekil 2. 2. Toulmin argümantasyon modeli	14
Şekil 2. 3. Giere argümantasyon modeli.....	17
Şekil 2. 4. Lawson modeli	18
Şekil 2. 5. Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı öğretmen şablonu	19
Şekil 2. 6. Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı öğrenci şablonu	20
Şekil 2. 7. Argümantasyonun fen eğitime katkısı	23
Şekil 2. 8. Argümantasyonun potansiyel katkıları	25
Şekil 2. 9. Model-kanıt eşleştirme okları.....	29

GRAFİKLER DİZİNİ

Sayfa

Grafik 4. 1. Birinci alt boyut için ön-test maddelerinin doğru-yanlış sayıları bar grafiği.....	45
Grafik 4. 2. İkinci alt boyut için ön-test maddelerinin doğru-yanlış sayıları bar grafiği	46
Grafik 4. 3. Üçüncü alt boyut için ön-test maddelerinin doğru-yanlış sayıları bar grafiği	47
Grafik 4. 4. Dördüncü alt boyut için ön-test maddelerinin doğru-yanlış sayıları bar grafiği ...	48
Grafik 4. 5. Altıncı alt boyut için ön-test maddelerinin doğru-yanlış sayıları bar grafiği.....	49
Grafik 4. 6. İklim değişikliği model-kanıt ilişki şeması eşleştirmeleri	54
Grafik 4. 7. Birinci alt boyut için öntest-sontest doğru yanlış sayıları.....	57
Grafik 4. 8. İkinci alt boyut için öntest-sontest doğru yanlış sayıları	59
Grafik 4. 9. Üçüncü alt boyut için öntest-sontest doğru-yanlış sayıları	60
Grafik 4. 10. Dördüncü alt boyut öntest-sontest doğru-yanlış sayıları.....	61
Grafik 4. 11. Altıncı alt boyut öntest-sontest doğru-yanlış sayıları	63
Grafik 4. 12. Ay'ın oluşumu uygulaması model-kanıt ilişki şeması eşleştirmeleri	67
Grafik 4. 13. Evrenin yapısı uygulaması model- kanıt ilişki şeması eşleştirmeleri	72

1. GİRİŞ

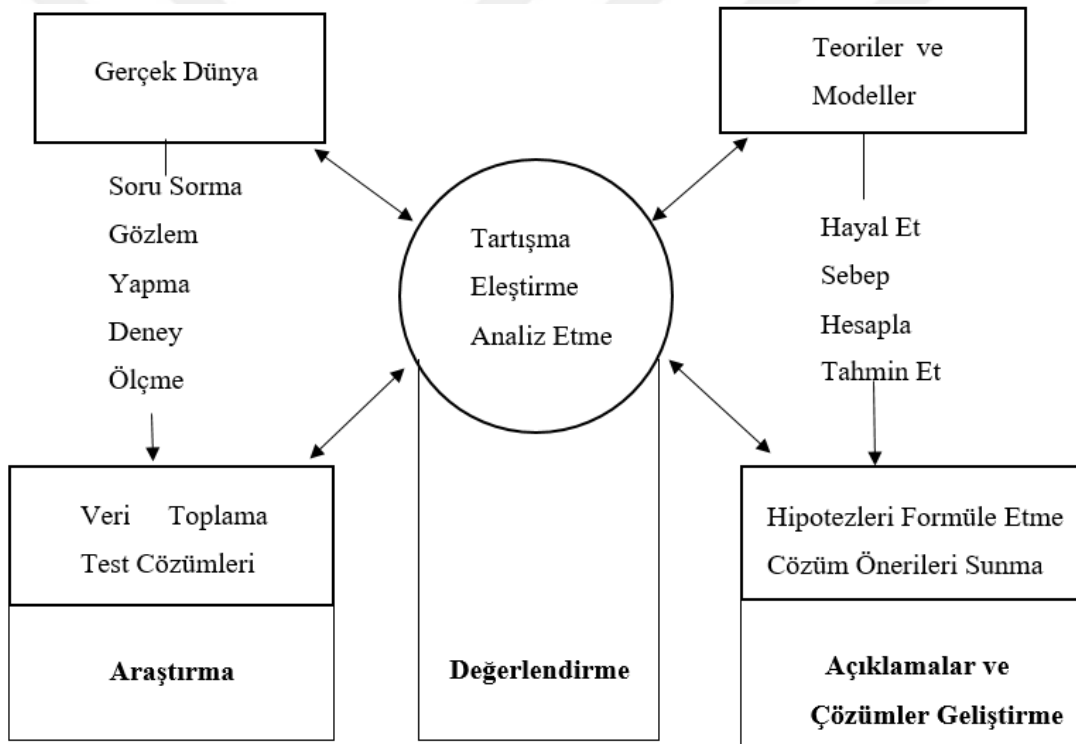
Dünya üzerinde her gün yeni bir araç, teknolojik alet, bilimsel gelişme yaşanmaktadır. Gelişen ve değişen Dünya şartlarına uyum sağlayabilmek için eğitim programları da güncellenmektedir. Yenilenen fen bilimleri eğitim programında da ihtiyaçlar doğrultusunda bazı yeni yaklaşımlar ve amaçlar bulunmaktadır. Fen bilimleri eğitim programına göre, fen bilimleri eğitiminin temel amacı fen okuryazarı bireyler yetiştirmektir. Fen okuryazarı bireyler; araştıran, sorgulayan, bilimsel yöntemlerin farkında olan, problem çözebilen, argüman oluşturan kişilerdir. Bu yüzden fen bilimleri dersi öğretim Programı kapsamına argümantasyon süreçleri dahil edilmiştir. Argümantasyon süreçleri sayesinde kendi fikrini oluşturan, onu savunabilen, kendisine zıt fikirleri saygılı bir şekilde dinleyip onları çürütmeye çalışan bireylerin yetiştirilmesi amaçlanmaktadır. Argümantasyon süreçleri uygulanırken öğrencilerin merkezde olduğu bir öğretim yöntemi kullanılmaktadır (MEB, 2013, 2017, 2018). Öğrenciyi merkeze alan, süreç içinde tamamen aktif olmalarını sağlayan yöntemlerden biri de Model-Kanıt İlişki Şemaları'nın kullanılmasıdır. Model-kanıt ilişkisi öğrencilerin bir fikri desteklemelerini, eleştirmelerini ve değerlendirmelerini sağlar. Bir konu hakkında argüman oluşturulması ve bu argümanların kanıtlarla koordine edilmesi süreçleridir (Science Learning Research Group, 2021).

Giriş bölümünde araştırmaya ait “Problem Durumu” , “Araştırmanın Amacı ve Önemi” , “Kavramsal Çerçeve” alt başlıkları ele alınmıştır.

1.1. Problem Durumu

Gündelik hayatta insanlar birbiriyle sürekli iletişim halindedir. Bu iletişim çeşitli şekillerde olabilmektedir. Yüz yüze kurulan diyalogların yanı sıra gelişen teknoloji ile birlikte video konferanslar, mesajlaşma ve posta gibi birçok iletişim yöntemi ortaya çıkmıştır. İletişim yöntemi nasıl olursa olsun hepsinin başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesinde birbirini dinleyen, dikkate alan ve fikirlere değer veren kişilerin bulunması gerekmektedir. Kişilerin karşısındaki kişiyi dinleyip fikirlerine saygı göstermesi ve karşıt fikirler sunması iletişimin temelini oluşturmaktadır. Karşılıklı konuşmalar yerini tartışmaya bıraktığında bu becerilerin daha çok göz önüne çıktığı görülmektedir. Çünkü tartışmalarda taraflar birbirini dinlemeli, anlamalı ve analiz edip karşı bir düşünce sunmalıdır, yani tartışma becerileri iyi olmalıdır. Bu durumun argümantasyon becerilerinin geliştirilmesi ile sağlanabileceği düşünülmektedir.

Fen alanında argümantasyon ile ilgili birçok çalışma yapılmaktadır. Bu çalışmaların temel sebeplerinden bir tanesi, öğrencilerin bilim insanları gibi tartışmalar yapabilmesini sağlamaktır (Sandoval ve Millwood, 2007). Bilim insanları ve mühendislerin çalışmalarında kullandıkları yöntemler National Research Council (2012) tarafından Şekil 1.1’de verilmiştir. Bilim insanları çalışmalarını yaparken verileri topladıktan ve analizini yaptıktan sonra argüman üretirler (Toulmin, 1958). Bu süreçte gözlemlerden, deneylerden yararlanarak veri toplarlar (National Research Council, 2012). Ürettikleri argümanlar ve ellerindeki kanıtlara dayanarak iddiaların değerlendirmesini yaparak, ikna edici açıklamaların sunumunu gerçekleştirirler (Newton, Driver ve Osborne, 2000). Dolayısıyla, bilim insanlarının ortaya attıkları argümanlarını ellerindeki delillerle bağlantılar kurarak desteklemeleriyle bilimsel bilginin üretildiği ifade edilebilir (Kolsto, 2001).



Şekil 1. 1. Bilim insanları ve mühendisler için üç faaliyet alanı (National Research Council, 2012, s.45)

Şekil 1.1’den yola çıkarak argümantasyonun bilim insanları ve mühendislerin çalışmalarında kilit bir noktada yer alıp bağlantı sağlayıcı olduğunu söyleyebiliriz.

Argümantasyon, bilim insanlarının çalışma yöntemlerinin içerisinde olduğu için öğrencilerin bu süreçlere hakim olması gerekmektedir (Kolsto, 2001). Öğrenciler yorumlarını sadece öğretmenlerinden, kitaplardan duydukları ile değil pratik yaparak geliştirebilmektedirler.

Bilimsel süreçlerin aktif katılımcıları olabilmeleri için sadece soru soran değil, aynı zamanda kendilerine sorulan sorulara özgün cevaplar verebilen bireyler olmalıdırlar (Newton, Driver ve Osborne, 2000). Bu yüzden okullarda argümantasyon yönteminin kullanılması ile öğrencilerin kendi ürettikleri argümanlarını destekleyebilmeyi öğrenmesi sağlanabilmektedir (Kolsto, 2001).

Argümantasyon becerileri 21. yüzyılda önemli becerilerdir ve eğitim alanındaki herkesin önemsemesi gereken bir konudur. Aslında bu becerilerin ortaokul ve lise öğrencilerinde geliştirilmesinin gerekliliği, üzerinde hemfikir olunan bir konudur (Crowell ve Kuhn, 2014). Eğitimciler öğrencilerinin tartışma ortamında bulunduklarında o tartışmayı kazanmalarına değil tartışma sürecinde fikirlerini nasıl savunmaları gerektiğine odaklanmalıdırlar. Asıl önemli olan tartışma sürecinde geçerli ve iyi nedenler ortaya koyabilmektir. Bu yüzden eğitimciler tarafından sınıf ortamında argümantasyon sürecinin geliştirilmesi önemsenmesi gereken bir durumdur (Siegel, 1995).

Argümantasyonun fen eğitiminde merkezde yer alması gerekir. Argümantasyon öğrencilerin muhakeme yeteneklerini görebilmek için önemlidir. Argümantasyon sürecinde öğrenciler çeşitli argümanlar üretir, bunları inceler ve değerlendirirler (Erduran, Osborne ve Simon, 2004). Fen eğitiminde argümantasyon; bilişi ve üst bilişi desteklerken öğrencilerin iletişim becerilerini ve eleştirel düşünme yeteneklerini de geliştirir. Öğrencilerin bilimsel okuryazarlığının gelişiminde önemli bir role sahiptir. Akıl yürütmeyi geliştirmektedir. Ortaya atılan iddiaların değerlendirilmesinde önemli bir yer tutar (Jimenez-Aleixandre ve Erduran, 2007).

Öğrencilerin bu süreçleri uygulamaları için, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda yapılan düzenlemeler ile argümantasyon süreci programdaki yerini almıştır. 2005 yılı öğretim programında yapılandırmacı öğretim yaklaşımı benimsenirken 2013, 2017 ve 2018 programlarında araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı benimsenmektedir. “Araştırma-sorgulama süreci, sadece ‘keşfetme ve deney’ olarak değil, ‘açıklama ve argüman’ oluşturma süreci olarak da ele alınır” (MEB, 2013). 2013, 2017 ve 2018 programlarına göre öğretmen rehberliğinde öğrencilerin argüman oluşturan, argümantasyon sürecini uygulayan bireyler olmaları istenmektedir. Öğrencilerin kendi fikirlerini üretmeleri, onların nedenlerini söyleyip savunmaları, karşıt fikirler üretmeleri ve karşısındakinin fikrini çürütmeye çalışması beklenmektedir (MEB, 2013, 2017, 2018). MEB (2018) tarafından hazırlanan Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda argümantasyon süreciyle ilgili şu ifadeler yer verilmektedir:

Öğrenme süreci; keşfetme, sorgulama, argüman oluşturma ve ürün tasarlamayı kapsamaktadır. Ayrıca öğrencilerin kendilerini yazılı, sözlü ve görsel olarak ifade

ederek iletişim ve yaratıcı düşünme becerilerinin geliştirilmesine imkân tanıyan fırsatların öğrencilere sunulması beklenmektedir. Öğrencilerin fikirlerini rahatça ifade edebilmeleri, düşüncelerini farklı gerekçelerle destekleyebilmeleri ve arkadaşlarının iddialarını çürütmek amacıyla karşıt argümanlar geliştirebilmeleri için bilimsel olgulara yönelik yarar-zarar ilişkisini tartışabilecekleri ortamlar sağlanmalıdır. Öğretmenler, öğrencilerinin geçerli verilere dayalı oluşturdukları iddiaları haklı gerekçelerle sundukları tartışmalarda yönlendirici ve rehber rolü üstlenir (Milli Eğitim Bakanlığı, 2018, s.11).

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndan da görüldüğü üzere argümantasyonun fen bilimleri dersinde kullanılması istenilen ve beklenen yöntemlerden biridir. Argümantasyon yöntemi sayesinde öğrencilerin sosyal olarak kendilerini daha iyi ifade edebilen, savunabilen ve dinleyebilen bireyler olmaları beklenmektedir. Öğretim programlarında bu kadar vurgulanmasına rağmen yapılan çalışmalarda öğrencilerin argümantasyon becerilerinin düşük seviyelerde kaldığı görülmektedir. Aymen Peker, Apaydın ve Taş (2012)'ın 6. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdikleri çalışmanın ilk aşamasında öğrencilerin argümantasyon kaliteleri ölçülmüştür. Elde edilen verilere göre sınıfın % 25'i 1. seviye, % 50'si 2. seviye ve % 25'i 3. seviye argüman üretmişlerdir. 4 ve 5. Seviyede argüman üreten hiçbir öğrencinin olmadığı görülmektedir. Çiftçi (2016) yaptığı araştırmada 5, 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin argümantasyon kalitelerini incelemiştir. 5. sınıf öğrencilerinin % 90, 6. sınıfların % 98.8, 7. sınıfların % 94.8'nin en düşük kalite olan birinci seviyede argüman ürettikleri sonucuna ulaşmıştır. Kalan öğrenciler ise ikinci seviye argüman üretmişlerdir. En yüksek argümantasyon kalitesi olarak değerlendirilen üç, dört ve beşinci seviye argümanların hiçbir öğrenci tarafından üretilmediği görülmüştür. Akbaş (2017) üstün yetenekli öğrencilerle bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmasında 6, 7 ve 8. sınıf düzeyindeki öğrencilerin argümantasyon kalitelerini incelemiştir. Yaptığı inceleme sonucunda öğrencilerin sosyobilimsel konulardaki argümantasyon düzeylerinin 1 ve 2. seviyede yani düşük olarak adlandırılan seviyede olduğunu gözlemlemiştir. Kara, Yılmaz ve Kınır (2020)'ın 4. Sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmalarında öğrencilerin argümantasyon kalitelerinin ikinci seviyede olduğu görülmektedir. Örnek çalışmalardan yola çıkarak öğrencilerin argümantasyon becerilerinin istenilen seviyede olmadığı görülmektedir. Bu tez çalışması kapsamında da bu becerilerin ölçülüp gelişimlerinin incelenmesi bu yüzden önemli bir yer tutmaktadır.

Fen bilimleri dersinde öğrencilerin kanıtları desteklemesi, çürütmesi, iddialarını savunmalarında yani argümantasyon süreçlerinde kanıtlar ve iddiaların ilişkisinin net bir şekilde ortaya konulması gerekir. Model-kanıt ilişki şemaları bu süreçte bir iskele görevi görmektedir. Model-kanıt ilişki şemaları bilimsel yöntemlere uyan, fen bilimleri dersinde ve

sınıf içerisinde kullanılmaya uygun şemalardır çünkü öğrencilerin çeşitli fikirleri temel alarak ilişkiler kurmasını sağlar (Lombardi, Sibley ve Carroll, 2013). Bir eğitim öğretim yılı boyunca kullanılması sayesinde öğrencilerin cevabı tartışmalı olan konularla karşılaştıklarında fikirler üretilip bilimsel yollarla karar vermelerine yardımcı olabilir (Lombardi, 2016). Model-Kanıt İlişki Şemaları ders içerisinde kullanıldıkça öğrencilerin derse katılımları da artış göstermektedir (Lombardi, Sinatra ve Nussbaum, 2013). Bunların yanı sıra öğrenciler bir konu ile ilgili karar verirken çeşitli seçimler yapmaktadır. Burada yapılan tercihler sonucu verilen kararların doğru ya da yanlış olmasının nedenlerini bilen öğrenciler bilimin kanıt temelli olduğunu da daha iyi anlamış olacaktırlar (National Research Council, 2012). Lombardi ve ekibi tarafından model-kanıt ilişki şemaları ile ilgili oluşturulan kanıt metinleri ve modellerin temel amacı öğrencilerin argümantasyonu öğrenmeleri, bilimsel etkinliklere katılmalarının sağlanması ve kanıt ve modeller arasındaki bağlantıları açıklayabilmelerinin sağlanmasıdır (Bailey, 2020).

Model-kanıt ilişki şemalarının öğrencilere birçok yönden olumlu etkisinin bulunduğu görülmektedir. Sınıf içerisinde yapılan uygulamalar sayesinde yeni deneyimler ve kazanımlar elde eden öğrenciler bunları günlük hayatlarında da kullanabileceklerdir. Model-kanıt ilişki şemalarının kullanıldığı argümantasyon yönteminin uygulanmasının fen eğitimine klasik uygulamalardan farklı bir boyut kazandıracağı düşünülmektedir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı; ortaokul öğrencilerinin argümantasyon becerilerinin model-kanıt ilişki şemaları yoluyla geliştirilmesidir.

1.3. Problem Cümlesi

Model-kanıt ilişki şemalarının kullanımının argümantasyon becerilerine etkisi nasıldır?

1.4. Alt Problemler

- 1- Ortaokul öğrencilerinin argümantasyon becerileri nasıldır?
- 2- Model-kanıt ilişki şemalarının ortaokul öğrencilerinin argümantasyon becerilerine etkisi nasıldır?
- 3- Öğrencilerin model-kanıt ilişki şemalarının kullanımı hakkındaki düşünceleri nasıldır?

1.5. Araştırmanın Önemi

Bilim ve teknoloji alanında yaşanan gelişmeler her alanı etkilediği gibi eğitim alanını da etkilemiştir. Öğretmenin etkin rol oynadığı geleneksel programlar değişen şartlar nedeniyle yerini öğrencinin merkezde ve aktif olduğu, öğretmenin ise rehber konumunda olduğu çağdaş programlara bırakmıştır.

Öğrencilerin aktif olduğu bu programa göre uygulanabilecek yöntemlerden biri de tartışmadır. Öğrencilerin kendi fikirlerini söyleyerek tartışma yapabilmeleri gerekmektedir. Tartışma sürecinin tamamen içinde olmaları gerekmektedir. Bu yüzden tartışma yani argümantasyon kavramı fen alanında oldukça önemlidir. Argümantasyon yönteminin kullanıldığı ortamlarda öğrenciler aktiftir. Kendileri fikirler üretir, değerlendirir, arkadaşlarının fikirlerini dinler. Derse karşı olumlu tutum sergilerler. Bilim okuryazarlıkları gelişir (Erduran, Simon ve Osborne, 2004).

Son yıllarda yapılan çalışmalarda bilimsel tartışma konusu önemli bir yer kaplamaktadır (Osborne, Driver ve Newton 2000). Ancak yapılan çalışmaların büyük bölümünün argümantasyonu kullanarak bir konunun öğretilmesi, öğrencilerin akademik başarılarının geliştirilmesi, tutumlarındaki değişikliklerinin belirlenmesi üzerine olduğu görülmektedir. Bu şekilde yapılan çalışmalara Yeşiloğlu, 2007; Acar, Tola, Karaçam ve Bilgin, 2016; Doğru, 2016; Çınar, 2013; Demirel, 2014; Öğreten ve Sağır, 2014 örnek verilebilir. Öğrencilerin argümantasyon becerilerini ölçen ve geliştirmeye çalışan çalışmaların ise literatürde daha az sayıda olduğu dikkati çekmektedir.

Argümantasyon yöntemi sınıflarda değişik şekillerde kullanılabilir. En yaygın kullanılan argümantasyon modeli Toulmin Modeli'dir. Bu tez çalışmasında Toulmin Modeli temelinde model-kanıt ilişki şemaları kullanılmıştır.

Model-kanıt ilişki şemaları ile ilgili özellikle Türkiye içerisinde yapılan çalışmaların (Sarıbaş ve Saka 2018; Sarıbaş ve Saka, 2019) oldukça düşük sayıda olduğu göze çarpmaktadır. Model-kanıt ilişki şemaları kullanılarak argümantasyon becerilerinin geliştirilmesine yönelik kısıtlı sayıda çalışma olduğu için, bu tez çalışmasının fen eğitimi literatürüne önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

1- Araştırmanın örneklemi 2022-2023 Eğitim Öğretim Yılı'nda bir ortaokulda bulunan bir 7. sınıftaki öğrencilerle sınırlıdır.

2- Araştırmanın örneklemi 24 kişi ile sınırlıdır.

- 3- Model-Kanıt İlişki Şemalarını öğrencilerin ilk defa kullanmaları sebebiyle zorluk yaşanması sınırlılık oluşturmaktadır.
- 4- Çalışmanın süresi haftada 2 saatle sınırlıdır.

1.7. Araştırmanın Varsayımları

- 1- Araştırmacı, araştırma sürecine herhangi bir önyargısıyla başlamamıştır.
- 2- Araştırmaya katılan tüm öğrenciler, ölçme araçlarında bulunan maddeler ve sorulara samimiyetle cevap vermişlerdir.
- 3- Araştırmaya katılan öğrencilerin argümantasyon becerilerini herhangi bir dış etken etkilememiştir.
- 4- Araştırmada kullanılan ölçme araçları öğrencilerin argümantasyon becerilerini ölçebilecek seviyededir.

2. GENEL BİLGİLER VE LİTERATÜR ÖZETİ

Bu bölümde; tartışma, argüman ve argümantasyonun tanımına, argümantasyon modellerine, argümantasyonun fen eğitimindeki önemine, model-kanıt ilişki şemalarına ve literatür taramasına yer verilmektedir.

2.1. Tartışma, Argüman ve Argümantasyon

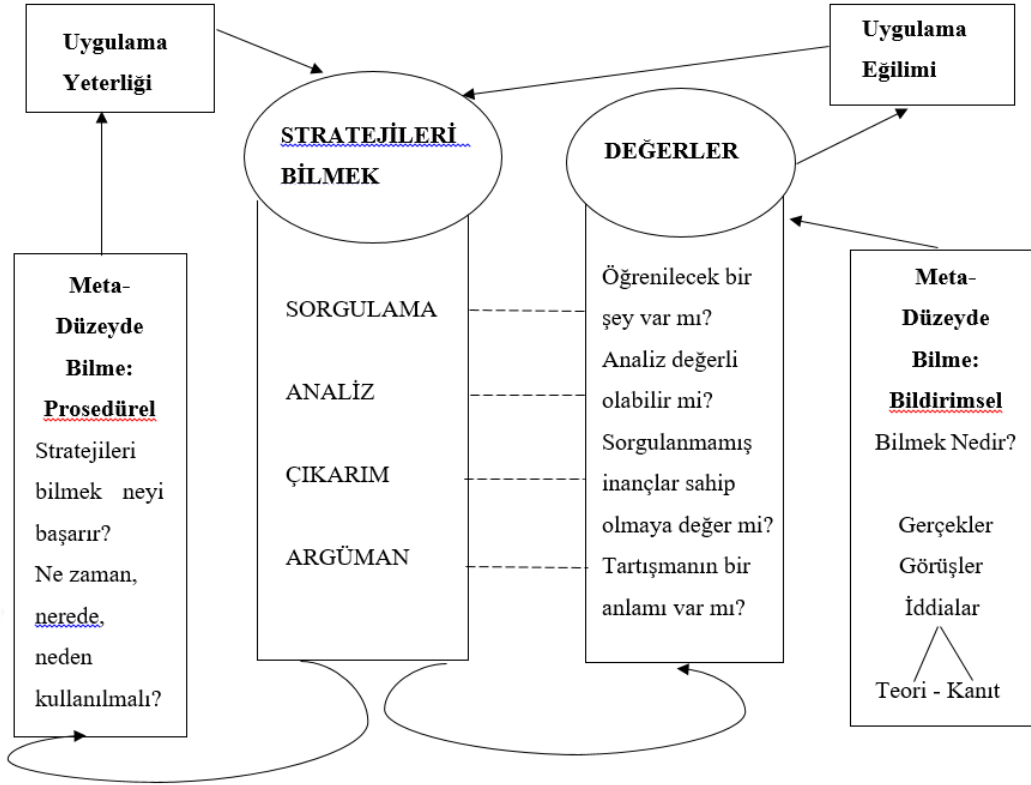
Tartışma kavramı ile ilgili çeşitli tanımlar bulunmaktadır. Billig (1987) tartışmanın bireylerin diğer insanları kendi düşünceleri konusunda ikna etmesi ve inandırması süreci olduğunu söylemiştir. Aristo tartışmanın değişik şekillerde yapılabilen söz söyleme şekli olduğunu söylemiştir (Billig, 1989). Kaya ve Kılıç (2008) tartışmanın mantığa uyan kararlar alabilmek için düzenlenen konuşmalar veya etkinlikler olarak tanımlamışlardır. Türk Dil Kurumu' na göre birbirine karşı düşünceleri karşılıklı savunma demektir.

Argüman kavramı ile ilgili literatürde çeşitli tanımlar bulunmaktadır. Toulmin (1958) argümanı bir konu ile ilgili destekleyici ve çürütücüleri içeren birleşim olarak tanımlamıştır. Driver, Newton ve Osborne (2000) argümanı kişilerin tek başına ya da birden fazla kişiyle yapabildikleri hem sözlü hem de yazılı olabilen etkinlik olarak tanımlamışlardır.

Argümantasyonun felsefi temeli Aristo'ya kadar uzanmaktadır. Aristo'nun Topics'i tartışmanın temelinde yer alır. Argümantasyon da bilimsel tartışma olarak bilinmektedir.

Aristoteles argümantasyon kavramını diyalektik akıl yürütme olarak tanımlamaktadır (Walton, 1996). Toulmin (1958) argümantasyonun veriler aracılığı ile iddaların gerekçelendirilmesi süreci olduğunu belirtmiştir. Kuhn ve Udell (2003) ise bir düşünceye destek olmak için üretilen iddialara karşılık zıt iddiaların üretildiği tartışmacı söylem olarak tanımlamaktadır. Yerrick (2000) argümantasyonu argümanların oluşturulup aralarında ilişki kurulması ve verilen verilere uygun gerekçeler kullanılması olarak tanımlamaktadır. Çetinkaya ve Taşar (2017) argümantasyonu iddiaların üretildiği, savunulduğu bilimsel tartışma süreci olarak tanımlamaktadırlar.

Argümantasyon bilmenin bir yoludur (Kuhn, 2001). İnsanların bilgiye nasıl ulaşacağını açıklayan Kuhn (2001) aşağıdaki modeli oluşturmuştur.



Şekil 2. 1. Bir bilme modeli (Kuhn, 2001'den Türkçe'ye çevrilmiştir.)

Kuhn'un bilme modeli incelendiğinde argüman üretme, iddialar, kanıtlar, görüşler gibi argümantasyon kavramlarının bilmenin yolu olduğu görülmektedir.

Van Eemeren vd. (1996)'ne göre argümantasyon tartışmaya açık bir düşüncenin farklı kişiler tarafından özümsemesinin arttırılmasını veya azaltılmasını hedef alan, tarafsız bir başkan eşliğinde düşüncenin doğruluğunu ya da yanlışlığını kabul ettirmek için önermeler ortaya koyan düşünmeye ve söyleme bağlı bir etkinliktir. Argümantasyon ile ilgili özellikler şu şekilde ifade edilmektedir:

- 1- Argümantasyon toplumsal, sosyal bir aktivitedir.
- 2-Argümantasyon herhangi bir konuda bireylerin düşündükleri ile ilgilidir. Tartışma süreci bireyin düşündüklerine zıt fikirlerin ortaya çıkması ile başlamaktadır.
- 3-Eğitim, toplumsal olaylar, ekonomik ve siyasi olaylar gibi birçok konu tartışma konusu olabilmektedir.
- 4- Argümantasyon sürecinde düşüncesini belirten kişi onun doğruluğunu savunurken karşındaki kişi o düşüncüyü çürütmek için uğraşır. Düşüncesini belirten kişi onun kabul edilmesini sağlamak için en az bir neden ile düşüncesini destekler. Zıt bir düşüncüyü savunan kişi de en az bir argüman oluşturur ve desteklemediği düşüncüyü çürütmeyi amaçlamaktadır (Van Eemeren vd., 1996).

Kişilerin argümantasyon konusunda ki becerilerini Foong ve Daniel (2013) bilginin analizi, kanıtların değerlendirilmesi ile argümanların oluşturulup sunulması olarak tanımlamışlardır.

Tablo 2. 1. Argümantasyon sürecinde bulunan aşamalar ve görevler (Foong ve Daniel, 2013'den çevrilmiştir).

Aşamalar	Görevler
Bilginin Analizi	-Kitle iletişim araçlarında yer alan bilginin okunması -Diyalojik argümantasyon sırasında karşısındaki kişilerin bilgilerini dinlemesi -Bol miktarda verilen bilgilerin içerisinden anahtar kavramların bulunması - Bol miktarda verilen bilgilerin daha küçük parçalara bölünmesi (avantaj, dezavantaj vb.)
Kanıtların Değerlendirilmesi	-Nedenlere ve sonuçlara dikkat edilmesi -Kişisel yaşantılara veya toplanan bilgilere dikkat ederek alınan kararların sonuçlarının tahmin edilmesi -Süreçte bulunan kişilerin açık olması için teşviki -Bilginin kaynağının doğrulanması
Argüman Üretilmesi ve Sunulması	-Bir karara varılması ve kararın dinleyicilere sunulması -Varılan kararın savunulması için gerekçelerin ifade edilmesi

Tablodan da görüleceği üzere argümantasyon süreci üç aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalarda kişilerin tüm detaylara dikkat edip nedenleriyle birlikte doğru değerlendirmeler yapması ve hangi sonuca ulaştıysa bunu dinleyicilere gerekçeleri ile sunması gerekmektedir.

2.2. Tartışma Türleri

Tartışma son zamanlarda ortaya çıkan ya da yeni gündeme gelen bir kavram değildir. Tartışmanın felsefi temeli Aristo dönemine kadar uzanmaktadır. Aristo tartışmanın çeşitlerini incelemiştir (Walton, 1996). Aristo'ya göre tartışmanın üç farklı şekli bulunmaktadır (van Eemeren vd. 1996).

Analitik tartışma: Tümevarımsal veya tümdengelsel olarak ilerler. Belirli gerekçelerden faydalanılır. Eğer gerekçeler yanlışsa ulaşılabilecek sonuçta yanlıştır. Analitik tartışmanın mantığına uygun bir örnek aşağıda verilmiştir.

Bütün hayvanlar yemek yer.

Köpekler hayvandır.

O halde tüm köpekler yemek yer.

Diyalektik tartışma: Aristo sayesinde ortaya çıkan bir tartışma türüdür. Tartışma esnasında ortaya çıkar. Verilen öncellerden akıl yürütme ile yeni fikirlere ulaşmayı içermektedir. Tümevarım ve tümdengelim söylemler olarak ayrılmaktadır. Tümdengelimsel söylemde gerekçeler doğruysa sonuçta doğrudur. Tümevarım söylemde bazı gerekçelerden genel sonuçlara ulaşılmaktadır (van Eemeren, 1996).

Bir diyalektik tartışmanın kaliteli olabilmesi için takip edilmesi gerekenler şu şekildedir:

- 1- Tartışmayı gerçekleştiren bireyler arasında görev paylaşımı yapılmalıdır ve kurallara uyulmalıdır.
- 2- Tartışılan konunun ne olduğu tüm detayları ile konuşulmalıdır.
- 3- Tartışmada ifade edilen düşünceler herkes tarafından değerlendirilebilmelidir (Wenzel, 2006; aktaran Aslan, 2010).

Retorik tartışma: İzleyicileri ikna etmek amaçlanmaktadır. Kanıt çok önemlidir. İkna etmek için bilgiye vurgu yapmaktadır (Jimenez Aleixandre vd. 1999).

Bu üç tartışma çeşidi ile tartışma çeşitlerinin özellikleri aşağıdaki tabloda verilmiştir (van Eemeren vd., 1996).

Tablo 2. 2. Analitik, diyalektik, retorik tartışmanın özellikleri (van Eemeren vd., 1996).

Tartışma	Analitik	Diyalektik	Retorik
Amaç	Kesin	Kabul Edilebilir	İkna Edici
Dayanaklar	Açık olarak doğru	Kabul edilebilir	Dinleyicileri ikna edici
Sonuç	Mantıklı	Mantıklı	Dinleyicileri ikna edici
Teori	Mantıklı	Diyalektik	Retorik

Tablo 2. 3. Analitik, retorik ve diyalektik tartışmaların karşılaştırılması (Ceylan, 2012)

Analitik Tartışma	Retorik Tartışma	Diyalektik Tartışma
-------------------	------------------	---------------------

Gerekçelerle tümdengelimsel ve tümevarımsal analizlerden sonuç çıkarma vardır.	Düşüncelerde birlik amaçlanmaktadır.	İddialarla ilgili herkesi ikna etmek önem taşıamaktadır.
Grupla ya da bireysel yapılabilir.	Tek taraflıdır.	Grupla ya da bireysel yapılabilir.
Kişilerin gerekçeleri sınır oluşturmaktadır.	Dinleyicilerin görüşleri çok yer tutmamaktadır.	Katılan kişi sayısı çok olduğu için birçok fikir açığa çıkmaktadır.
Hem geleneksel hem de �ğrenci merkezli eğitimde kullanılabilir.	Geleneksel eğitimde kullanılmaktadır.	Öğrenci merkezli eğitimde kullanılmaktadır.
Gerekçeler doğru ise sonuçta doğrudur.	İddialar değişmemektedir.	Birçok alanı vardır, tek kaynaklı değildir.

Farklı fikirlerin bulunduğu ortamda çözüme ulaşabilmek için dört basamaklı bir süreç gerçekleşmektedir. Bu süreçler sırasıyla aşağıda verilmiştir.

Tablo 2. 4. Tartışma süreci (Van Eemeren ve Groontedndorst, 2004; aktaran Uluçınar Sağır, 2008)

<i>Karşılaşma</i>	Farklı fikirlerin bulunduğu, bireylerin ortak karara varamadığı çelişkilerin ve şüphelerin bulunduğu durumdur.
<i>Açılış</i>	Farklı fikirlere sahip olan kişilerin birbirine eleştirel karşılık vermesi ya da savunması sürecidir (Van Eemeren vd, 2002; aktaran Uluçınar Sağır, 2008).
<i>Tartışma</i>	Kişilerin kendi argümanlarını savunduğu aşamadır. Burada amaç sadece kendi argümanını savunmak değil zıt argümanlara sahip olanların argümanlarını çürütmek amaçlanmaktadır.
<i>Sonuca Varma</i>	Farklı fikirlerden dolayı ortak karara varılamayan konudaki farklılıkların çözülmesidir.

Bilimsel tartışmalar dört farklı şekilde başlayabilmektedir:

- 1- *Dışa Vurma*: İki zıt görüşün varlığı ile başlamaktadır.
- 2- *Sosyalleştirme*: Zıt görüşlere sahip olan bireylerin ortak bir karara varmaya çalışmasıdır.
- 3- *İşlevselleştirme*: Ortak karara varılamayan konularda tartışma gerçekleşmektedir. Bu yüzden sözel kşımda tartışmanın işlevini anlamak önemlidir.

4- *Diyalektikleştirme*: Ortak karara varılamayan konularda yapılan tartışmalar sonucunda bireylerin işine yarayan düşünceler ortaya çıkarsa tartışma yararlı olmaktadır (van Eemeren ve Grootendorst, 1996).

2.3. Argümantasyon Modelleri

2.3.1. Toulmin argümantasyon modeli (1958)

Toulmin (1958) argümantasyonu canlılara benzetmektedir. Argüman anatomik yapısı ve ince ruh hali olan bir yapıdır. Eğer her şeyiyle yazılırsa birçok sayfa ve zaman gerekmektedir. Toulmin'in argümantasyon modeli birçok çalışmada kullanılmış ve kullanılmaya devam etmektedir. Toulmin (1958) "The Uses Of Argument" isimli kitabında bir argümantasyon modelinden bahsetmiştir. Bu modelde altı önemli kavram bulunmaktadır. Bunlar; veri, iddia, gerekçe, destekleyici, sınırlayıcı ve çürütücüdür. Veri, iddia ve gerekçe argümanda olmazsa olmaz öğelerdir. Diğerleri ise var olduğunda argümanın desteklenmesine, desteklenmemesine katkı sağlar (Toulmin, 1958).

Veri: İddiayı desteklemek için başvuru, kanıt olarak kullanılan olgulardır. Tartışmanın kurulabilmesi için temelleri oluşturur. Veriler, örnek olaylar ya da istatistiki bilgi olabilir.

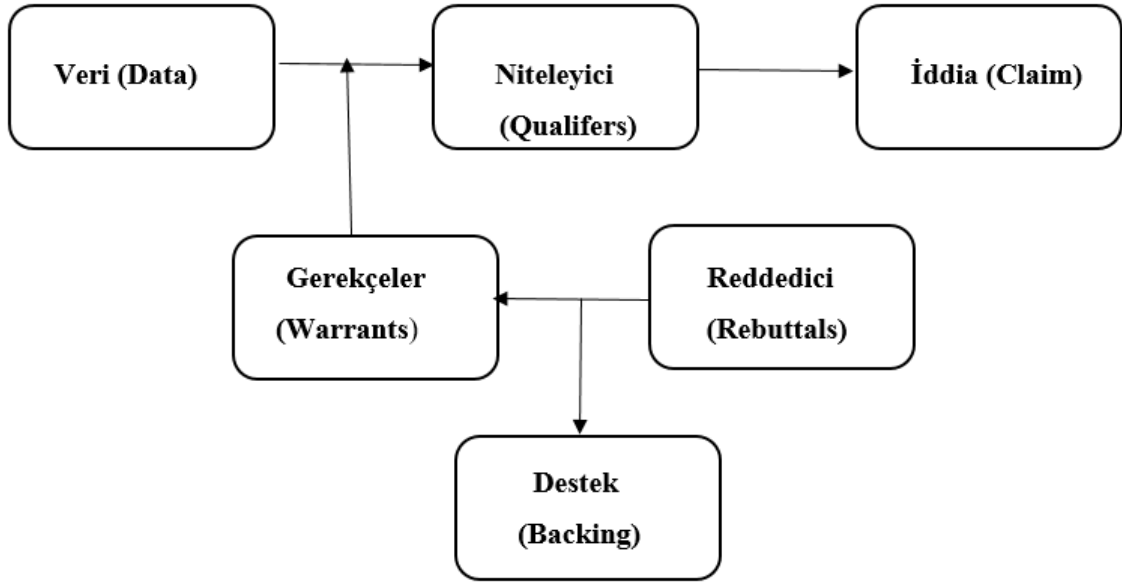
İddia: Değer veya var olan durum hakkındaki kanıdır. İddiaya veriler sayesinde ulaşılır.

Gerekçe: Veri ve iddia veya sonuçlar arasındaki bağlantıyı açıklayan nedenler, kurallar, ilkelerdir. Bireyin veriyi nasıl değerlendirip iddia oluşturduğunu açıklar.

Destekleyici: Belirli gerekçeyi doğrulayan temel varsayımlardır. Gerekçeyi kuvvetlendirir, dinleyicilerin tartışmadaki nedeni anlamasını sağlar.

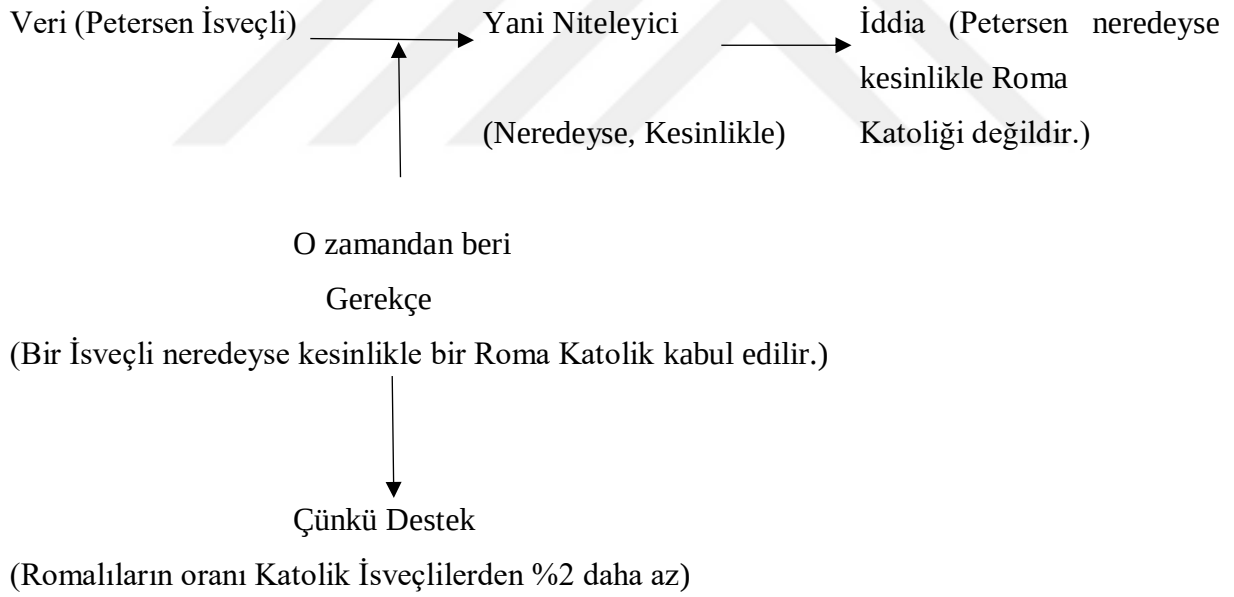
Sınırlayıcı: İddiaların doğru olarak alındığı, kabul edildiği belirli durumları gösteren ifadelerdir.

Çürütme: Tartışmadaki fikirlerden birinin geçerli olmadığı durumlardır (Anagün ve Kardaş, 2016)



Şekil 2. 2. Toulmin argümantasyon modeli (Toulmin, 1958).

Toulmin (1958) argümantasyon modelini aşağıdaki örnekle göstermiştir.



Toulmin'in tartışma konusunda bazı görüşleri bulunmaktadır (Aldağ, 2006). Bu görüşleri kısaca şu şekilde özetlenebilir:

1- Toulmin tartışmalarda bireylerin karşılıklı olarak akıl yürüttüğünü söylemektedir. Bu yüzden de argümantasyonun aslında sosyal ortamı anlama çabası olduğu söylenebilir (Aldağ, 2006).

2- Tartışmalarda kullanılacak olan destekleyiciler, çürütücüler her alanda farklılık göstermektedir. Bu yüzden tartışmaların özellikleri durumlara göre değişiklik gösterebilmektedir (Toulmin, 1958).

3- Tartışma ortamında bulunan herkesin tartışma konusu ile ilgili fikri bulunmaktadır. Bu fikirler kişinin özelliklerine ve yaptığı mesleğe göre değişebilmektedir. Bu yüzden tartışmalar özel alan düşünülerek incelenmelidir (Aldağ, 2006).

4- Tartışmalarda bireyler karşılıklı olarak fikirlerini belirttiği için hareketli bir süreç gerçekleşmektedir. Bu yüzden tartışmanın dinamik ve karşılıklı yapıldığı söylenmektedir (Aldağ, 2006).

5- Tartışmalarda üretilen iddiaların değerlendirilmesi gerekmektedir. Burada yapılmak istenen fikirlerin eleştirilerek incelenmesidir (Toulmin, 1984; aktaran Aldağ, 2006).

6- Tartışmalarda iddialara karşı birçok destekleyici ve çürütücü üretilmektedir. Desteklenen iddiaların tamamı tartışma sürecini oluşturmaktadır (Aldağ, 2006).

Toulmin'in argümantasyon süreci ile ilgili düşüncelere bakıldığında aslında süreçte bulunan herkesin argümantasyonun bir parçası olduğuna, üretilen fikirlerin kişilerin özelliklerine göre değişebildiğine ve bu sürecin herkesin aktif olduğu bir süreç olduğuna ulaşılabilmektedir. T

2.3.1.1. Toulmin modelinin yararları

Toulmin modelinin argümantasyon sürecine kazandırdığı bazı avantajlar şu şekildedir:

- 1- Dinleyiciler süreçte aktif rol oynamaktadır.
- 2- Sorulacak soruların ne zaman sorulacağını bilmektedirler.
- 3- Tartışma sürecinde eleştiriler yapılabilmektedir ve argümanlarda fikirler değişebilmektedir.
- 4- Argümantasyon sürecinde yapılan eleştirilerin birbirine laf söylemek için değil süreçte olması gerektiği için yapıldığı öğrenilmektedir (Johnson, 1996).
- 5- İddiaları üreten kişilerin örtük olarak söylediklerinin belirlenmesini sağlamaktadır (Aldağ, 2006).
- 6- Argümantasyon sürecinde öğrencilerin argümantasyon becerilerinin gelişmesini sağlamaktadır (Toulmin, 1958).

Verilen maddelerden de görülebileceği üzere Toulmin argümantasyon modeli kişilerin birbirlerine saygılı bir şekilde tartışabilmesini sağlamaktadır. Özellikle ortaya çok sayıda farklı düşünce çıkması ve hepsinin nedenleri ile değerlendirilmesi açısından oldukça yararlı olduğu söylenebilir. Bunun yanı sıra kişilerin yaptığı yorumların karşısındaki kişiye yönelik

olmadığının, kendini savunup diğer düşünceleri çürütmek için olduğunu anlamak açısından yararlıdır.

2.3.1.2. Toulmin modelinin sınırlılıkları

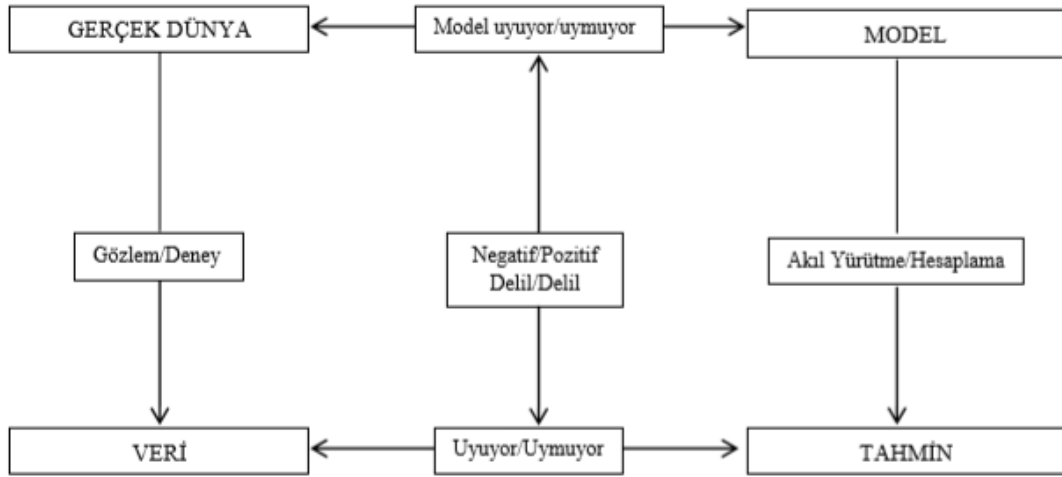
Toulmin'in argümantasyon modeli çalışmalarda sıklıkla kullanılıyor olsa da bazı sınırlılıkları nedeniyle eleştiriler almaktadır. Bu sınırlılıktan kaynaklanan eleştirileri Driver, Newton ve Osborne (2000) aşağıdaki şekilde ifade etmişlerdir;

- 1- Toulmin modeli tartışma sürecinin yaşandığı dili ve çevreyi dikkate almamaktadır. Bir düşünce ifade edildiğinde bulunduğu ortam ona anlam kazandırmaktadır.
- 2- Tartışma sırasında savunulan fikirler yeterince açık şekilde ifade edilmiyor olabilir.
- 3- Tartışma sırasında sözel ifadelerin yanı sıra beden dili de kullanılabilir.
- 4- Tartışma sürecinde Toulmin'in verdiği sıraya uyulmayan durumlar oluşabilmektedir.
- 5- Tartışma sürecini etkileyebilecek durumlar ortaya çıkabilmektedir. Bu durumların tartışmanın değerlendirilmesi aşamasında göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Yukarıda verilen maddeler değerlendirildiğinde, Toulmin modeli çok kullanışlı olsa da bazı durumlarda argümantasyon sürecini sınırlayabildiği görülmektedir. Özellikle düşüncelerin açıkça ifade edilmediği durumlarda yanlış yorumlamalara sebep olabileceği ve bulunduğu çevreden etkilenebilecek olması en önemli sınırlayıcılar olarak görülmektedir.

2.3.2. Giere modeli (1991)

- 1- Giere modeli akıl yürütme ile argümantasyonun sistematik olarak ilerleyişi ile ilgilidir.
- 2- Bilim insanları bu modele göre gözlem ve deney yapma süreçlerini geçirdikten sonra verilere ulaşır.
- 3- Çeşitli hesaplamalar ve muhakemeler ile teorilerden tahmin oluşturma süreci başlar.
- 4- Bu modelde en önemli kısım eldeki verilerle en iyi şekilde uyuşan teori ve modeli seçerek en uygun bilimsel açıklamayı yapmaktır.
- 5-Eğer oluşturulan modeller ve teoriler yeni delilleri açıklayamazsa argümantasyon süreci yeniden başlar (Aktamış ve Hiğde, 2015).



Şekil 2. 3. Giere argümantasyon modeli (Aktamış ve Hiğde, 2015)

2.3.3. Zohar ve Nemet modeli (2002)

1- Alan özel bir modeldir.

“Yazılı argümanın kalitesinin bir argümanın gerekçesinin içeriği bakımından ortaya koymaktadır.” (Aktamış ve Hiğde, 2015).

2- Argümanın iddialar veya sonuçlar ile onların gerekçelerinden, sebepleri veya destekleyicileriyle oluştuğunu söylemektedir.

3- Bu modelin önemli noktası öğrencinin bilimsel bir görüşü argümanları ile nasıl birleştirdiğidir (Aktamış ve Hiğde, 2015).

2.3.4. Kelly ve Takao modeli (2002)

1- Kelly ve Takao modelinde öğrenciler öncelikle argümantasyondaki iddiaları bulur. Bu iddiaları 6 epistemik seviyeye göre sınıflandırır.

2- İddiaların birbiriyle olan ilişkilerini tanımlar.

3- Argümantasyonun grafik yapısında bir şema şeklinde tanımlama yapar.

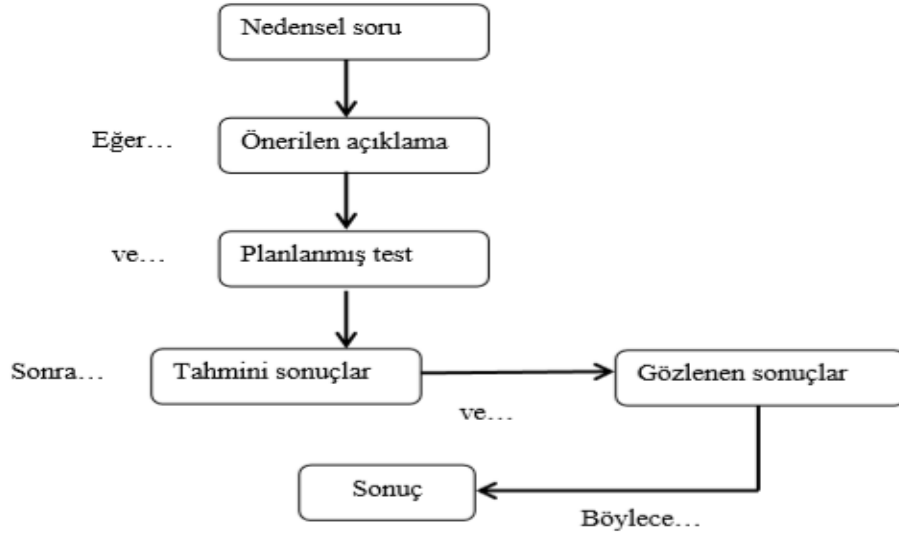
4- Grafiksel gösterim sayesinde öğrencilerin iddiaları nasıl ilişkilendirdikleri bulunur (Aktamış ve Hiğde, 2015).

2.3.5. Lawson modeli (2003)

1- Bu modelde argümanların hipotetik-dedüktif geçerliği temel alınır.

2- Argümanların nasıl oluşturulduğu, bilim insanlarının bu argümanları nasıl şekillerde değerlendirdiğini açıklamak için kullanılır.

3- Bu modeli her konuda uygulamak mümkün değildir (Aktamış ve Hiğde, 2015).



Şekil 2. 4. Lawson modeli (Lawson 2003 akt. Aktamış ve Hiğde, 2015).

2.3.6. Sandoval modeli (2003)

- 1- Argüman oluşturma kavramsal ve epistemolojik bağlamlarda ele alınır.
- 2- Öğrencilerin argümanı söyleyip sınamak için epistemolojik kriterlerle uyumu hakkında bilgi verir.
- 3- Öğrencilerin verileri kullanma tarzları onların bilimsel bilgiyi oluşturma ve değerlendirmede kullandığı verilerin hangi rolde olduğu ile ilgili bilgi verir.

2.3.7. Schwarz, Neuman, Gil ve İlya modeli (2003)

- 1- Bu modelin hiyerarşisi basit bir şekildedir. Basit bir iddiadan birleşik argümana doğru giden bir sıralama mevcuttur.
- 2- Basit İddia: Herhangi bir gerekçesi bulunmayan, desteklenmeyen sonuçtur.
- 3- Tek Yönlü Argümanlar: Tek bir sonucu ile birlikte bir veya birden fazla gerekçesi vardır.
- 4- İki Yönlü Argümanlar: Ulaşılan sonucu destekleyen ya da sonuca itiraz eden gerekçeleri içerir. Öğrencilerin sorunu nasıl çözdüğü, hangi yönleri analiz ettiği ile ilgili bilgi almak mümkün değildir.
- 5- Birleşik Argümanlar: Duruma göre değişiklik gösteren argümanlardır. Eğer, sadece, ama gibi ifadeleri içerir (Aktamış ve Hiğde, 2015).

2.4. Argümantasyon ve Eğitim

Argümantasyon ortaya çıktığı ilk zamanlarda hukuk alanında kullanılmıştır. İlerleyen zamanlarda eğitim alanına girmiştir. Fen eğitiminde de öğrencileri derse katması, aktif bir süreç olması gibi nedenlerle önemli bir yer tutmaktadır. Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı öğretmen ve öğrenci olmak üzere iki temelde ele alınır (Akkuş, Hand ve Günel, 2007).

Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı Öğretmen Şablonu
1. Bireysel veya grup olarak kavram haritası yoluyla ön bilgilerin ortaya çıkarılması 2. İnfomal yazma, gözlem yapma, beyin fırtınası ve soru sorma tekniklerinin kullanıldığı laboratuvar öncesi aktiviteler 3. Laboratuvar etkinliklerine katılım 4. I. Müzakere fazı- Laboratuvar etkinliklerinde kişisel yazma faaliyetlerinin yapılması (Örneğin günlük yazma) 5. II. müzakere fazı- Küçük gruplar da gözlemlerden elde edilen verilerin yorumlarının paylaşımı ve kıyaslanması (Örneğin, grup olarak taslak oluşturma) 6. III. müzakere fazı- Düşüncelerin kitap ya da diğer kaynaklar ile karşılaştırılması (Örneğin, başlangıç sorularını cevaplandırmaya yönelik grup notu çıkarma) 7. IV. müzakere fazı- Bireysel yansıma ve yazma faaliyetlerinin yapılması (Örneğin dinleyiciler için rapor ya da poster gibi sunumlar hazırlama) 8. Kavram haritası yoluyla öğretim sonunda öğrenilenlerin ortaya çıkarılması

Şekil 2. 5. Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı öğretmen şablonu (Akkuş, Hand ve Günel, 2007).

Öğretmenlerin argümantasyon ile derslerini işledikleri ortamlarda bazı rolleri bulunmaktadır. Bunlar Jiménez- Aleixandre (2008) tarafından şu şekilde sıralanmıştır:

- 1- Öğrencilerine örnek olmalıdır. Süreci yönetmeli ve ortamın uygunluğunu sağlamalıdır.
- 2- Öğrenciler tarafından üretilen iddiaların kanıtlarını söylemelerini sağlamalıdır.
- 3- Argümantasyon sürecinin uygun şekilde yürütülüp değerlendirilmesini sağlamalıdır.
- 4- Argümantasyon sürecinde nelerin önemli olduğunu öğrencilere anlatmalıdır. Argüman oluşturma neden önemli olduğu, düşüncelerini savunan kişilerin neden dinlenilmesi gerektiğini açıklamalıdır.
- 5- Öğrencilerin öz değerlendirme yapmasını sağlamalıdır (Jiménez- Aleixandre, 2008 aktaran Özdem Yılmaz, 2017)

Öğretmen rolleri incelendiğinde öğretmenlerin derslerinde argümantasyon sürecini başlatması ya da devam ettirebilmesinin önemli olduğu görülmektedir. Bu süreçler için öğretmenlere duruma uygun olarak seçmelerinin tavsiye edildiği bazı sorular oluşturulmuştur (Osborne, Erduran ve Simon, 2004). Bu sorular şu şekildedir:

- 1- Neden böyle düşünüyorsun?
- 2- Düşüncen için farklı bir argümanın var mı?
- 3- Düşüncene karşıt bir argüman düşünebilir misin?

4- Nereden biliyorsun?

5- Düşüncen için kanıtın nedir? (Osborne, Erduran ve Simon, 2004).

Verilen öğretmen rolleri ve tavsiye edilen sorulardan yola çıkarak sınıf ortamlarında öğretmenlerin argümantasyonun sürecinin yöneticisi olduğunu söyleyebiliriz. Yapacağı yönlendirmeler ile öğrencilerin kaliteli ve doğru argümantasyon süreçleri yaşamalarını sağlayabilecekleri düşünülmektedir.

Öğrenci şablonu öğrencilerin iddia üretmelerini, iddialarını savunabilmeleri ve argüman oluşturmalarını teşvik etmektedir. Kendi fikirlerini karşısındaki kişilerin fikirleri ile kıyaslamak ve süreç içinde bu fikirlerin nasıl değiştiğini anlamalarına yardımcı olmaktadır (Akkuş, Hand ve Günel, 2007).

ATBÖ Öğrenci Şablonu
1. Başlangıç Soruları- Sorularım nelerdir? 2. Testler- Ne Yaparım? 3- Gözlemler- Ne Görebilirim? 4. İddialar- Ne iddia edebilirim? 5. Kanıt- Nasıl Bilebilirim? Neden bu tür iddialarda bulunuyorum? 6. Okuma- Benim fikirlerim diğer fikirlerle nasıl kıyaslanabilir? 7. Yansıma- Benim fikirlerim nasıl değişti?

Şekil 2. 6. Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı öğrenci şablonu (Akkuş, Hand ve Günel, 2007).

Argümantasyonla öğretim yapılan ortamlarda öğrencilerin bazı rolleri bulunmaktadır. Bu rolleri Jimenez- Aleixandre (2008) aşağıdaki şekilde sıralamıştır:

- 1- Argümantasyonun konusunu oluşturan durum ile ilgili iddia, gerekçe, materyal oluşturmalıdır.
- 2- Üretilen fikirler arasından kendi fikirlerine en uygun olanı seçmelidir ya da yeni fikirler üretmelidir.
- 3- Ürettiği fikirleri destekleyebilmelidir.
- 4- Argümanlar arasında değerlendirmeler yapabilmelidir.
- 5- Bilim okuryazarı olmalıdır.
- 6- Dinleyicileri ikna etmelidir (Jimenez- Aleixandre, 2008 aktaran Özdem Yılmaz, 2017).

Öğrenciler argüman oluştururken çeşitli hatalar yapabilmektedir. Bu hataların sebepleri şu şekildedir (Zeidler, 1997).

1- *Doğruluk Problemleri*: Öğrenciler inandığı doğru bildikleri düşüncelerini zıt veriler olsa bile haklı çıkarmaya çalışabilirler.

2- *Daha Önce Argüman Oluşturamaları*: Öğrenciler daha önce hiç argüman oluşturmadıysa deneyimleri olmadığı için kendilerinin haksız çıkmasına neden olabilecek verileri de savunabilirler.

3- *Argümandaki Temel İnançların Etkisi*: Öğrenciler kendi düşünceleri ile aynı yönde olan düşüncelere daha kolay ikna olurlar. Bu yüzden zıt düşünceleri değerlendiremeyebilirler.

4- *Yetersiz Kanıt Örneği*: Öğrenciler direkt olarak sonuca ulaşmaya çalışırlar. Hangi kanıtın daha ikna edici olduğunu fark edemeyebilirler.

5- *Argüman Ve Kanıt Sunumunu Değiştirmek*: Argümantasyon sürecinde öğrencilere çeşitli kanıtlar sunulur. Bu kanıtları kullanarak yanlış argüman üretebilirler. Bu yüzden öğrenciler hem kanıtları doğru değerlendirebilmeli hem de kendi fikirlerini üretmelidirler.

2.5. Fen Eğitiminde Argümantasyon

Her gün yeni bilgilerin elde edildiği, teknolojinin ilerlediği değişen ve gelişen dünyada her alanda olduğu gibi eğitim alanında da yenilikler olmaktadır. Fen eğitimi uzun yıllardır okullarda programlara dahil edilen bir derstir. Fen bilimleri dersi sayesinde öğrenciler bilimi anlayan, teknolojinin nasıl kullanılacağını bilen, bilim insanlarının nasıl çalıştığını bilen ve onlar gibi çalışan, fen okuryazarı bireyler olmaktadır (Erdoğan, 2010). Fen bilimleri dersi öğretim programının temel amacı da fen okuryazarı bireyler yetiştirmek olarak belirtilmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı, 2005).

Fen eğitimindeki amaçlar Hodson (1993) tarafından ifade edilmiştir (aktaran Erdoğan, 2010):

- 1- Fen ile ilgili bilgileri bilmektir.
- 2- Bilimin doğasının ne olduğunu bilmektir.
- 3- Fen bilimlerinin nasıl bir yapıda olduğunu ve nasıl gerçekleştirildiğini öğrenmektir.

Fen bilimleri eğitimindeki bu amaçlara ulaşılabilmesi için öğrencilerin derslerde aktif olup düşüncelerini dile getirmeleri gerekmektedir. Düzenlenen yeni programlara göre fen bilimlerini öğrenmede temele alınan model öğrencinin aktif öğretmenin rehber olduğu öğretim modelidir. Bunu sağlamanın bir yoluda eğitim sürecine argümantasyonun dahil edilmesidir. Argümantasyonun kullanımı, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanmış Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda teşvik edilmektedir. Programın felsefesi için sıralanan ana başlıklar şu

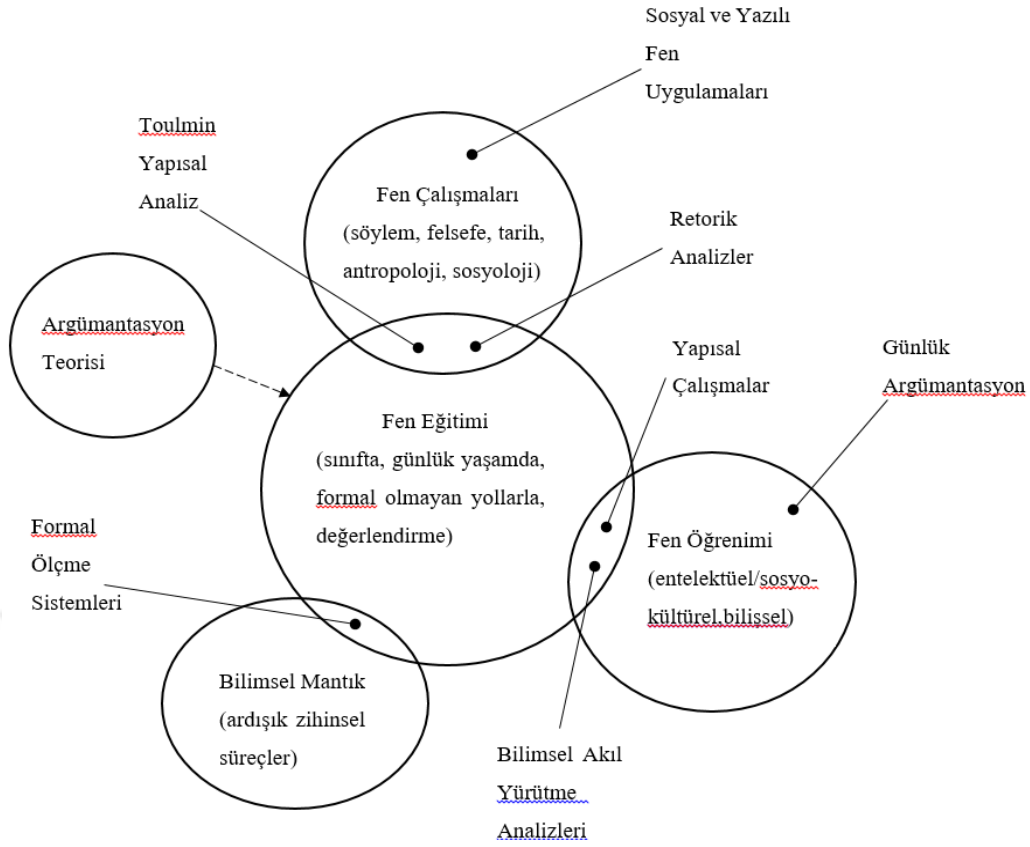
şekildedir (Milli Eğitim Bakanlığı Fen ve Teknoloji Programı, 2004, aktaran; Yakmacı Güzel, Erduran ve Ardaç, 2009).

- 1- Bilimsel süreç becerilerinin gerçekleştirilmesini amaçlar.
- 2- Bilimin temelinde var olan kavramların bilinmesini sağlar.
- 3- Bilgilerin zamanla uygulama sürecinde kazanılmasını sağlar.
- 4- Öğrencinin merkezde olmasını temel alır.
- 5- Sosyal iletişimden faydalanır.

Verilen ana başlıklar programın felsefesini anlatırken argümantasyonun önemini de vurgulamaktadır. Argümantasyon kullanılarak verilen başlıklarda tüm kazanımlara ulaşılabilmektedir. Argümantasyon ile öğrencilerin;

- 1- Verilen durumların neden gerçekleştiğini sorgulamaları sağlanır.
- 2- Bilimsel konularda araştırma yapan araştırmacı gibi davranmaları sağlanır.
- 3- Öğrencilerin bilimsel fikirler oluşturmaları sağlanır.
- 4- Tartışma sürecini doğru uygulayabilmesi sağlanır (Osborne vd., 2004).

Aslında öğrenciler argümantasyon sayesinde bilim insanı gibi çalışmanın ne demek olduğunu öğrenirken sorgulama ve eleştirme yeteneğine de sahip olmaktadır. Argümantasyonun fen eğitimi ile arasındaki bağlantının çok güçlü ve önemli olduğu görülmektedir. Bu konuda Bricker ve Bell (2008) tarafından aradaki bağlantıyı anlatan aşağıdaki şekil oluşturulmuştur.



Şekil 2. 7. Argümantasyonun fen eğitimine katkısı (Bricker ve Bell, 2008, s.475)

Bu şekil argümantasyon ile ilgili bilimsel araştırmaların çeşitli disiplinler ile olan kesişim noktalarını göstermektedir. Kesişim noktalarında bazı alanlar bir araya getirilmiştir. Öğrencilerin feni öğrenirken bilimin felsefesini, nasıl ve kimler tarafından yapıldığını öğrenmeleri de hedeflenmelidir. Gün içerisinde çeşitli kararlar verirken, bilimsel sorularla karşılaştıklarında karar vermeleri süreçlerinde argümantasyon önemli yer tutmaktadır. Argümantasyon sayesinde kendilerine sunulan ifadelerin doğru veya yanlışlığına gerekçeler ve çürütücüler kullanarak karar verebilmelidirler (Bricker ve Bell, 2008) Argümantasyon tabanlı fen eğitimi öğrencilere;

- a) Bilimsel okuryazar olma
- b) Fen okuryazarı olma
- c) Öğrenme sürecinde aktif olma
- d) Eleştiri yapabilme ve eleştirel bakabilme
- e) Kendi kararlarını alabilme
- f) Düşünme süreçlerinde bilimi kullanma
- g) Farklı bakış açılarını görme
- h) Bilime olan tutumlarının olumlu olması

- i) Sosyal olma
- i) Sorunları iyi düşünüp anlama

gibi yararlar sağlamaktadır (Kuhn ve Udell, 2003).

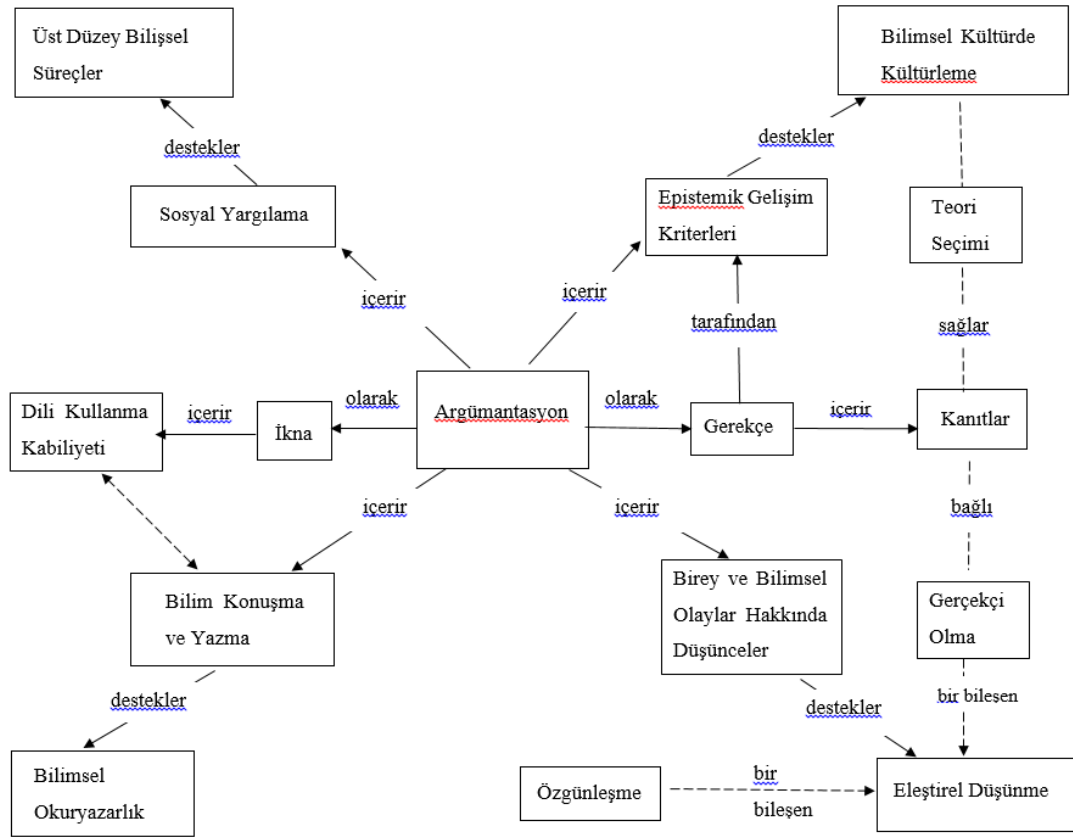
Argümantasyonun fen eğitiminde kullanılması sayesinde bilimsel çalışmalar için gerekli yetkinliklere sahip, araştıran, analiz eden, sorgulayan ve değerlendiren bireyler yetişmektedir. Güzel Yakmacı vd. (2009) argümantasyonun bilimsel bilginin bulunabilmesi için önemli olduğunu söylemiştir.

Argümantasyonun fen bilimleri dersinde öğrencilere sağlayabileceği potansiyel yararları Jimenez-Aleixandre ve Erduran (2007) beş kategoride bir araya getirmişlerdir.

Tablo 2. 5. Argümantasyonun katkıları ve katkıları çerçeveleyen bakış açıları (Jimenez-Aleixandre ve Erduran, 2007, s.6'dan çevrilmiştir).

Argümantasyonun Potansiyel Katkıları	Dayandırıldığı Bakış Açıları
Bilişsel süreçleri herkese açıklama ve modelleme	Yerleşik biliş; öğrenme toplulukları
İletişim becerileri ve eleştirel düşünmenin geliştirilmesi	İletişim davranışları; sosyokültürel perspektif
Bilimsel okuryazarlık; bilim konuşmak ve yazmak	Dil çalışmaları; sosyal semiyotik
Bilimsel kültürün içerisine girmek; epistemik kriterler geliştirme	Bilimsel çalışmalar; bilgi felsefesi
Akıl yürütme ve rasyonel kriterleri geliştirme	Felsefe ve gelişimsel psikoloji

Tabloda verilenlere ek olarak Jimenez-Aleixandre ve Erduran (2007) argümantasyonun potansiyel katkılarını aşağıdaki şekil de göstermişlerdir.



Şekil 2. 8. Argümantasyonun potansiyel katkıları (Jimenez-Aleixandre ve Erduran, 2007, s.11’den çevrilmiştir).

Tablo ve şekil incelendiğinde argümantasyon kullanımı sayesinde fen ve teknoloji okuryazarı olma, fen kültürünü anlama, yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerinin elde edildiği görülmektedir. Ayrıca bilimsel olaylar hakkındaki düşünceleri içermesi ve üst düzey bilişsel süreçleri desteklemesi sayesinde bilim insanları gibi düşünme becerilerine de sahip olunabileceği söylenebilir.

2.6. Fen Bilimleri Dersinde Kullanılabilecek Argümantasyon Araçları

Fen bilimleri dersinde uygulanacak olan argümantasyon süreçleri için çeşitli araçlardan destek alınması öğrencilerin daha rahat bir şekilde argüman üretebilmesini sağlayacaktır. Bunun yanı sıra kullanılacak olan araçlar sayesinde tüm öğrencilerin süreçte aktif olması, fikirlerini dile getirmesi, savunması ya da karşıt düşünceleri çürütmeye çalışması daha kolay olacaktır.

1- İfadeler Tablosu: Öğrencilere konu ile ilgili ifadeler tablosu verilir. Verilen ifadelerden hangilerinin doğru hangilerinin yanlış olduğunu seçmeleri ve seçimlerini savunmaları istenir (Gilbert ve Watts, 1983; aktaran Osborne, Erduran ve Simon, 2004).

- 2- Öğrenci Fikirlerinin Kavram Haritası: Öğrencilere konu ile ilgili bir kavram haritası verilir. Bu haritadaki doğru ve yanlışları bulmaları, onlarla ilgili argümanlar oluşturmaları istenir. Bireysel ve grup olarak çalışmalar yapılır (Osborne, 1997; aktaran Osborne vd., 2004).
- 3- Öğrencilerin Hazırladığı Deney Raporu: Öğrencilere hataları olan ve bilgi eksikliği içerecek şekilde başka öğrenciler tarafından yazılmış deney raporları dağıtılır (Goldsworthy, Watson ve Wood-Robinson, 2000; aktaran Osborne vd., 2004)
- 4- Karikatürlerle Yarışan Teoriler: Rakip teoriler içeren karikatürler öğrencilere dağıtılır. Hangisinin doğruyu içerdiği sorulur ve gerekçelerinin söylenmesi beklenir (Keogh ve Naylor, 1999; Naylor ve Keogh, 2000; aktaran Osborne vd., 2004).
- 5- Hikayelerle Yarışan Teoriler: Öğrencilere ilgilerini çekebilecek hikayeler verilir. Hikayelerin içinde teoriler yer almaktadır. Öğrencilere hangisine katıldıkları sorulur, gerekçeleri dinlenir (Osborne vd., 2004).
- 6- Fikirler ve Kanıtlarla Yarışan Teoriler: Öğrencilere bir konu ile ilgili teorileri içeren açıklamalar verilir. Verilen açıklamalar birbirine zıttır. Her açıklamaya yönelik çeşitli kanıtlar da öğrencilere verilir. Öğrencilerin argüman üretmesi beklenir (Solomon, 1991; Solomon, Duveen ve Scott, 1992; aktaran Osborne vd., 2004).
- 7- Argüman Oluşturma: Öğrencilere bir olgu ile ilgili açıklamalar verilir. Bu açıklamalara yönelik veriler de öğrencilere sunulur. Bu verilerden hangisinin olguyu daha iyi açıkladığına yönelik argümanlar üretir (Garratt vd. 1999; aktaran Osborne vd., 2004).
- 8- Tahmin Et-Gözle-Açıkla: Öğrencilere bir durum verilerek durumun sonunda neler olabileceğini tahmin etmesi söylenir. Tahminde bulundukları durum ile ilgili deney ya da olay öğrencilere gösterilir. Öğrencilerin tahminleri ile gördükleri arasında değerlendirme yapmaları istenir (White ve Gunstone, 1992; aktaran Osborne, 2004)
- 9- Bir Deney Tasarımı: Öğrencilere bir hipotez verilerek hipotezle ilgili deney tasarımları istenir. Öğrenciler gruplar halinde çalışırlar. Deney bittiğinde nasıl bir işlem yaptıklarını, hangi sonuçlara ulaştıklarını tartışırlar (Osborne vd, 2004).

Fen bilimleri dersinde argümantasyon sürecinde kullanılabilecek araçların hepsinin ortak noktası argüman üretilmesine yardımcı olmasıdır. Bu araçlara ek olarak model-kanıt ilişki şemaları da verilebilir. Çünkü model-kanıt ilişki şemalarındaki kanıtlar bir düşüncenin desteklenmesini, çürütülmesini sağlayan ifadeleri içermektedir. Bu yüzden argüman üretilmesine yardımcı olmaktadır.

2.7. Tartışma ve Tartışmada Kullanılan Araçların Yararları

Tartışma ve tartışma sırasında kullanılan araçların yararlarını Aldağ (2005) aşağıdaki gibi özetlemiştir:

- 1- Tartışmanın tüm detayları ile incelenmesini sağlamaktadır.
- 2- Farklı fikirlere sahip kişilerin tartışmaya etkin katılımı sağlanmaktadır.
- 3- Fikirlerden hangilerinin kullanılıp hangilerinin kullanılmayacağını ayırt etmeyi sağlamaktadır. Böylece zaman tasarrufu sağlanacaktır.
- 4- Tartışma araçları gerekçelerin hangisinin daha desteklenebilir olduğunu ortaya çıkarmaktadır.
- 5- Fikirlerin dağılmadan bir arada toparlanmasını sağlamaktadır.
- 6- Tartışılan konuda yeterli bilgiye sahip olmayan kişilerin taşıdığı yükü azaltmaktadır.
- 7- İddia, gerekçe gibi tartışma unsurlarının bir arada görüntülenmesini sağlayarak bilgiyi anlama, yorumlama kısımlarında kolaylık sağlamaktadır.
- 8- Bilgiyi geçici olarak saklayan bellekte verimi arttırmaktadır.
- 9- Sürecin daha kolay yönetilmesini sağlamaktadır.
- 10- Gerekçe, çürütücü, destekleyici gibi kavramların kullanımını arttırmaktadır.
- 11- Tartışmanın daha samimi ve doğal yapılmasını sağlamaktadır.

Tartışma yönteminin ve tartışmada kullanılacak olan araçların birçok yararı bulunmaktadır. Aldağ (2005) bu yararları 11 madde ile özetlemiştir. Bu maddelere bakıldığında; özellikle iddia, gerekçe, çürütücü, destekleyici kavramlarının bir tartışmanın temel unsurlarını oluşturdukları için anlaşılıp kullanılması çok önemlidir.

2.8. Model- Kanıt İlişki Şemaları

Fen eğitiminde eleştirel değerlendirme kullanmak oldukça önemlidir. Bu değerlendirme kanıtların değerlendirilmesi, çürütülmesi, desteklenmesi süreçlerini içermektedir. Bir kanıt seçildiğinde seçilen kanıt birçok düşüncüyü ya da zıt düşüncüyü destekleyebilir. Kanıtlar ve düşünceler arasında bir tartışma sağlanabilir (Lombardi, Sibley ve Carroll, 2013).

Kanıt dayalı akıl yürütmenin iki önemli işlevi bulunmaktadır. Birincisi bilimsel konunun öğrenilmesidir. İkincisi ise konu öğrenilirken onunla ilgili modeller oluşturma, oluşturulan modeller arasında tercih yapma, kanıtlardan yararlanarak modelleri yenileme gibi işlevleri bulunmaktadır. Bu sayede hem konunun öğretimi gerçekleşirken hem de öğrencilerin birbirinin zıttı olan durumlar ile ilgili kanıtları kullanarak karar verme becerilerinin gelişmesini sağlamaktadır (Chinn ve Buckland, 2012).

Kanıt temelli öğrenme ile ilgili bazı ilkeler bulunmaktadır. Overton ve Johnson (2016) ilkeleri şu şekilde belirtmişlerdir:

- 1- Aşırı bilişsel yükten kaçının.
- 2- Neyi ölçtüğünüze dikkat edin.
- 3- Öğrencileri laboratuvara ve sahaya hazırlayın.
- 4- Öğrencileri derste öğrenmeye hazırlayın.
- 5- Olumsuz durumları saygıyla karşılayın.
- 6- Aktif öğrenmeyi sağlayın.
- 7- Özgün çalışmalar yapın.
- 8- Teknolojinin etkilerini göz önünde bulundurun.

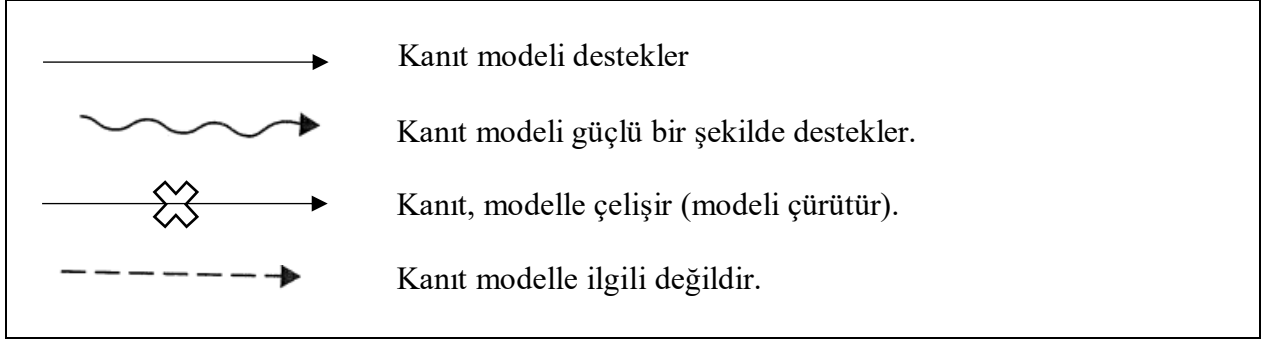
Maddeler incelendiğinde kanıt temelli öğrenmenin öğrencilerin aktif olduğu ortamlar sağladığı görülmektedir. Bu durum fen bilimleri dersi öğretim programının belirttiği şekilde öğrencilerin merkezde olduğu eğitim ortamları sunmaktadır.

Kanıta dayalı oluşturulan model olan “Bilimde Akıl Yürütmeyi ve Kavramsallaştırmayı teşvik Etmek” için;

- 1- Modeller oluşturmak
- 2- Verilen kanıtlara karşı model geliştirmek
- 3- Yapılan modelin neden o şekilde yapıldığını anlatmak ve desteklemek için güçlü sebepler bulmak
- 4- Oluşturulan modelleri inceleyerek kendine uygun olanı seçmek ve bu seçim için argümanlar üretmek
- 5- Kişi tarafından seçilmeyen modeller ile ilgili açıklamalar yapmak
- 6- Kanıtların ne kadar güçlü olduğunu belirlemek (Chinn ve Buckland, 2012) yapılmalıdır.

Akıl yürütme ve kavramsallaştırma süreci genellikle 1 ile 4 hafta arasında zaman almaktadır. 6 ile 8 hafta arasında da bu uygulamalar yapılabilmektedir ancak genel olarak eğitimciler daha kısa zamanda gerçekleştirilen modelleri tercih etmektedirler (Chinn ve Buckland, 2012).

Model-kanıt ilişki diyagramının temel yapısında bağlantı okları kullanılarak modeller ve kanıtlar arasındaki ilişkilerin eşleştirilmesi vardır (Chinn ve Buckland, 2012).



Şekil 2. 9. Model-kanıt eşleştirme okları (Chinn ve Buckland, 2012)

Model-kanıt ilişki şemalarında her kanıt modellerin her biriyle eşleştirilir. Yani iki model (A ve B) ve 4 kanıt bulunuyorsa kanıtların her birinin önce model A sonra da model B ile uygun olan oklarla eşleştirilmesi gerekmektedir (Chinn ve Buckland, 2012). Model-kanıt ilişki şemalarından elde edilen verilerin yorumlanabilmesi için öğrenciler tarafından şemaların tamamının doldurulmuş olması gerekir. Yorum yapılırken özellikle açıklama kısımlarına yazmış oldukları ifadelerle dikkat edilir (Bickel ve Lombardi, 2016).

Model- kanıt ilişki şemaları yeni ortaya çıkan ve fen konuları ile ilgili geliştirilmeye açık bir modeldir. Aslında öğretmenler kolaylıkla bir şema hazırlayabilir. Öğretmenlerin model-kanıt ilişki şeması hazırlayabilmesi için bilimsel açıdan kabul görmüş bir model ile ona zıt bir model bulduktan sonra uygun düzeyde kanıt toplaması ile oluşturulabilecektir. Oluşturulan model-kanıt ilişki şemalarında iki model ve altı kanıt yeterli olacaktır. Eğer bunlardan fazla kanıt ve model olursa öğrencilerin isteksizlik göstermesine yol açabilir (Lombardi, Sibley ve Carroll, 2013).

Model-kanıt ilişki şemalarının kullanılması ile ilgili Lombardi ve ekibi bir proje geliştirmiştir. Bu proje kapsamında çeşitli konular ile ilgili model-kanıt ilişki şemaları geliştirmişlerdir. Projenin uygulaması için oluşturulan öğretmen klavuzunda dört farklı uygulama yönteminden bahsedilmektedir. Birincisi önceden oluşturulan model-kanıt ilişki şemalarıdır. Uygulama sürecindeki ilk aşama başlangıç sıralaması yapılmasıdır. Kanıt ve modeller arasında kuvvetle destekler, destekler, ilgisi yoktur ve çelişir ilişkileri bulunur. Sıralamaları yapan öğrencilere kısa metinler verilir. Bu metinlerle ilgili sınıfın tartışma yapması sağlanır. Öğrencilerden başlangıçta yaptıkları sınıflamayı tekrar yapmaları istenir. İkinci aşamada öğrenciler modelleri okur ve sınıf tartışması yapılır. Öğrenciler modelleri derecelendirir. Üçüncü aşamada öğrencilerin kanıt metinlerini okuması ve tartışması sağlanır. Burada ayrıl-birleş tekniği kullanılabilir. Dördüncü aşamada öğrencilerin kanıt metinleri ile modeller arasındaki eşleştirmeleri yapması istenir. Son aşamada dağıtılan kağıtlar üzerinde modellere puan

vermeleri istenir. Daha yüksek puan verdikleri modele neden bu puanı verdiklerini açıklamaları beklenir. Kanıt ve modeller arasındaki bağlantılardan hangisine neden destekler, güçlü destekler, ilgisizdir ya da çürütür olarak seçtiklerini açıklamaları beklenir. Model-kanıt ilişki şemalarının ikinci uygulama şekli ise model-kanıt ilişki şemasının oluşturulmasıdır. Bu uygulamada ki ilk iki aşama birinci uygulama şekli ile aynı şekilde ilerler. Üçüncü aşamada öğrencilere önceden kesilip hazırlanan kanıtlar ve modeller dağıtılır, kanıt metinleri okutulur ve seçim yapmaları istenir. Toplam 4 kanıt ile 2 model seçilmesi istenir. Öğrencilerin bu aşamada çeşitli denemeler yapmaları gerekebilir bu yüzden üç veya dört öğrencinin bir araya gelerek çalışması sağlanabilir. Gerekli tercihler yapıldıktan sonra dağıtılan çalışma kağıtlarına seçtikleri model ve kanıtların numaralarını yazmaları istenir. Dördüncü aşamada kanıtlar ve modeller arasındaki bağlantıları çizmeleri beklenir. Beşinci aşamada seçtikleri ve seçmedikleri tüm modeller için puanlama yaparak nedenlerini yazarlar. Son olarak yaptıkları eşleştirmelerin sebeplerini açıklarlar. Üçüncü uygulama şekli sanal önceden oluşturulmuş model-kanıt ilişki şemaları; dördüncü uygulama şekli ise sanal model-kanıt ilişki şemalarının oluşturulmasıdır (The MEL Project Teacher Guide Directions and Hints, https://serc.carleton.edu/mel/teaching_resources/index.html). Bu tez çalışmasında birinci uygulama şekli olan önceden oluşturulmuş model-kanıt ilişki şemaları kullanılmıştır.

Model-kanıt ilişki şemaları için modeller ve kanıtlar üretilmeye, üzerinde çalışılmaya devam edilmektedir. Uygulama şekli bakımından farklı olması, sunulan kanıtların bilimsel olması ile araştırmacılara ve çalışılan gruba bilgi katması, argümantasyon becerilerini etkilemesi sebebiyle ilgi çekici bir yöntem olduğu düşünülmektedir. Literatürde çok fazla çalışılmamış olması da model-kanıt ilişki şemalarını bu çalışmanın konusu haline getirmiştir.

2.9. Literatür Taraması

Argümantasyon ile ilgili yapılan çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Birincisi öğrencilerin argümantasyon becerilerini ölçüp geliştirmeye yönelik yapılan çalışmalar, ikincisi ise argümantasyon kullanılarak bir konunun öğretilmeye çalışıldığı çalışmalardır. Üçüncü çeşit ise iki çalışmaya bir arada yer verilmesidir. Bu çalışmada öğrencilerin argümantasyon becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Literatür taramasında üç yaklaşıma da yer verilmiştir.

Argümantasyonun akademik başarıya etkisi ile ilgili çalışmalar

Erdoğan (2010) 5. Sınıf öğrencilerinin Dünya, Güneş ve Ay ünitesindeki kavramları anlamalarında bilimsel tartışma yöntemini kullanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının olduğu araştırmada deney grubuna bilimsel tartışma yöntemi ile konu öğretimi sağlanmıştır. Araştırma

sonucunda bilimsel tartışmanın uygulandığı deney grubunda derse katılımın daha fazla olduğu, son test puanlarının arttığı görülmüştür. Bilimsel tartışmanın öğrenciler için oldukça etkili olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Özkara (2011) Adıyaman ilinde bulunan 48 sekizinci sınıf öğrencisi ile bir çalışma yapmıştır. Çalışmasında basınç konusundaki akademik başarılarının değişimini, fene yönelik tutumlarının, bilimsel bilgiye yönelik görüşlerinin değişimi kontrol edilmiştir. Deney ve kontrol grubu olarak iki grup belirleyip deney grubunda argümantasyon etkinlikleri ile öğretim yapmıştır. Kontrol grubunda öğretim programında belirtilen etkinlikler ile öğretim yapmıştır. Çalışmasında argümantasyon etkinliklerinin bu konudaki başarıyı anlamlı düzeyde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Kabataş Memiş (2014) yapmış olduğu araştırmasında 6. Sınıf öğrencileri ile fen bilimleri dersine ait iki üniteyi argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımını kullanarak işlemiştir. Uygulama sonucunda öğrencilerin bu yaklaşımı sevdikleri, konuları öğrenmelerini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca argümantasyon yöntemi kullanarak daha çok ders yapılmasını istediklerini söylemişlerdir.

Balcı (2015) 8. Sınıf öğrencileri ile bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada ön test ve son test ile deney ve kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. 77 öğrenci ile yapılan çalışmada “Hücre Bölünmesi ve Kalıtım” konusunun öğretimi yapılmıştır. Çalışma sonucunda argümantasyon temelli öğrenme sürecinin deney grubunun akademik başarısını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kurt, Apaydın, Kandemir (2022) yaptıkları çalışmada fen bilimleri dersinde argümantasyon yönteminin öğrencilerin akademik başarısına etkisini inceledikleri çalışmalarında deney ve kontrol grubu olarak iki grupta çalışmışlardır. Toplam 60 öğrenci ile yapılan çalışmada öğrenciler dördüncü sınıfa devam etmektedir. Araştırmanın sonucunda deney grubunda akademik başarının arttığını gözlemlemişlerdir. Ayrıca deney grubunun bilişsel düzeylerinin de kontrol grubuna göre daha üst düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmışlardır.

Argümantasyonun akademik başarıya ve argümantasyon becerilerine etkisinin incelenmesi

Okumuş, S. (2012). “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesinin bilimsel tartışma (Argümantasyon) modeli ile öğretiminin öğrenci başarısına ve anlama düzeylerine etkisini incelediği bir çalışma yapmıştır. Çalışmasını deney ve kontrol olmak üzere iki grupta yürütmüştür. Elde ettiği sonuçlara göre bilimsel tartışma modelinin öğrencilerin başarılarına ve kavramları anlama düzeylerine olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin tartışma

becerilerinin de arttığı gözlemlenmiştir. Argümantasyon süreci ile ilgili öğrenci görüşlerinin alındığı yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır.

Öğreten ve Uluçınar Sağır (2014) deney ve kontrol grubunu kullanarak bir öğretim süreci uygulamıştır. Deney grubuna argümantasyon etkinlikleri uygulanırken kontrol grubunda normal öğretim süreci devam etmiştir. Bu sürecin sonunda argümantasyon etkinlikleri kullanılan deney grubunda hem akademik başarıları hem de tartışma seviyelerinde anlamlı fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Meral (2018) yedinci sınıf öğrencileri ile deney ve kontrol gruplarını kullanarak bir araştırma yapmıştır. Araştırma sonucunda argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin argüman oluşturma becerilerini olumlu etkilediği ve akademik başarıları ile eleştirel düşüncelerini de pozitif yönde anlamlı şekilde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Sabancı Yalçın (2019) sınıf öğretmeni adayları ile yaptığı çalışmada argümantasyonun fen kavramlarını öğrenmeleri ve argümantasyon becerileri üzerindeki etkisini gözlemlemiştir. Çalışma doğrultusunda ön test- son test kontrol grupları belirlenmiş ve çalışmalar laboratuvar derslerinde 25 hafta boyunca uygulanmıştır. Çalışma sonucunda deney grubunda bulunanların argümantasyon becerilerinin kontrol grubu ile karşılaştırıldığında daha çok gelişim gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Fen kavramlarını anlamada ise anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Argümantasyon becerisinin gelişimini inceleyen çalışmalar

Çınar (2013) 5.sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada ön test-son test kontrol gruplarını kullanmıştır. Bu çalışma sonucunda argümantasyonun uygulandığı deney grubunda tartışmacı son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Eleştirel düşünmenin alt boyutları bu çalışmada kullanılmıştır. Kontrol grubunda tutarlılık dışında kalan tüm alt boyutlarda anlamlı farklılıklara ulaşılmıştır. Deney grubunda ise tüm alt boyutlarda son test lehine anlamlı farklılıklar görülmüştür. Eleştirel düşünmenin uygulandığı deney grubunun verileri dikkate alındığında argümantasyon becerilerinin zamanla daha iyi olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Şekerci (2013) argümantasyon tabanlı öğretimi kullanarak öğrencilerin argümantasyon becerilerindeki değişimi gözlemek için bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada deney ve kontrol grubu olarak iki grup belirlemiştir. Deney grubunda argümantasyon odaklı deneyler yapılırken kontrol grubunda geleneksel şekilde yapılmıştır. Çalışma sonucunda deney grubu lehine anlamlı bir fark oluşmuştur.

Çetin, Kutluca ve Kaya (2014) 9. Sınıf öğrencilerinin argümantasyon becerilerindeki gelişimlerini gözlemlemek için bir senaryo kullanmışlardır. Bu senaryo ile öğrencilerin araştırmanın başındaki ve sonundaki argümantasyon kaliteleri ölçülmüştür. Süreç sonunda öğrencilerin argümantasyon kalitelerinin arttığı gözlemlenmiştir.

Çorbacı ve Yakışan (2018) 7. Sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmalarında Toulmin Argümantasyon Modeli' ni kullanmışlardır. Duyu organları konusunda argüman becerilerinin ölçüldüğü çalışmada öğrencilerin büyük kısmının düşük ve orta düzeyde argüman ürettiği, az öğrencinin yüksek düzeyde argüman ürettiği görülmüştür.

Kara, Kınır ve Yılmaz (2020) ilkökul 4. Sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmalarında ön test-son test kontrol gruplu bir araştırma deseni kullanmışlardır. Araştırmada argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımını kullanmışlardır. Araştırma sonucunda öğrencilerin yazarak ifade ettikleri argümantasyon becerilerinin arttığı sonucuna ulaşmışlardır.

Model-Kanıt İlişki Şemalarıyla İlgili Literatür Taraması

Lombardi (2016) model-kanıt ilişki şemalarının kullanım amacını iklim değişikliği ile ilgili geliştirilen kanıt ve modeller ile anlatmıştır. Bailey, Girtain ve Lombardi (2016) lise öğrencileri ile yaptıkları çalışmalarında ilk olarak Ay'ın oluşumu konusu ile ilgili kanıt ve modellerden yararlanmışlardır. Bu çalışma sonucunda model-kanıt ilişki şemaları kullanımı ile öğrencilerin Ay'ın oluşumunu keşfetmelerinin yanı sıra farklı modelleri kullanarak eleştirel düşüncelerini sağladığı gözlemlenmiştir. Aynı zamanda bilimsel okuryazarlığa da olumlu etkileri olduğu görülmüştür. Holzer, Bailey, Lombardi (2016) sulak alanlar ile ilgili model-kanıt ilişki şemalarını kullanarak bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmalardan sonra Hopkins, Crones, Burrell, Bailey ve Lombardi (2016) tarafından yeni bir çalışma daha yapılmıştır. Bu çalışma depremler ve hidrolik kırılma ile ilgilidir. Hidrolik kırma konusunda bilimsel olarak üstün gelen bir fikir olmamıştır. Gruplar etkinliği yaparken birlikte çalıştıkları için aralarındaki bağlar güçlenmiştir ve etkinliğe katılım oranları da artmıştır. Yapılan bu çalışma dördüncü çalışma olduğu için başlangıçtan sona kadar gözlemlendiğinde öğrencilerin modeller ve kanıtlar arasındaki ilişkileri daha rahat işaretledikleri gözlemlenmiştir. Sınıflarda işbirliği artmıştır.

Can (2017), 7. Sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada öğrencilerin nükleer enerjiyi öğrenmeleri, argüman kaliteleri ve Türkiye'de santral yapılması ile ilgili düşüncelerinde model-kanıt ilişki şemaları kullanımı sonucunda değişiklik olup olmayacağını incelemiştir. Deney ve kontrol gruplarının kullanıldığı çalışmada kontrol grubuna normal öğretim, 1. Deney grubuna

kanıta dayalı, 2. Deney grubuna ise Model- Kanıt Diyagramları ile etkinlikler yapılmıştır. Üç tane ön test- son test ölçeği kullanılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre 2. Deney grubunda argümantasyon kalitelerinde anlamlı değişiklikler olduğu gözlemlenmiştir.

Ceyhan, Sarıbaş ve Lombardi (2017) tarafından yapılan çalışmada iklim değişikliği, evrim ve genetiği değiştirilmiş organizmalar konuları ile ilgili Türkçe'ye uyarlanan model-kanıt ilişki şemaları kullanılmıştır. Bu çalışmanın amacı öğretmen adaylarının sosyo-bilimsel konulardaki iddiaların güvenilirliğinin değerlendirilmesi ve kanıta dayalı açıklamalar yapmalarıdır. Çalışma Türkiye'deki bir devlet üniversitesinde 2014-2015 eğitim öğretim yılının bahar döneminde 40 fen bilimleri öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Uygulama aşamasında gruplar 4 ile 6 kişilik olacak şekilde düzenlenmiştir. Öğretmen adaylarının kanıt metinlerinde yer alan bilgilere yer verip vermeyeceklerinin değerlendirilmesi yapılmıştır. Öğretmen adaylarının modelleri açıklarken kanıtlara yer verdikleri ancak grubun daha az bir kısmının eleştirel olarak değerlendirme yaptığı görülmüştür.

Sarıbaş ve Akdemir (2018) sınıf öğretmeni adaylarının fen eğitimi konusundaki değerlendirme düzeylerini incelemek için sulak alanlar konusundaki model-kanıt ilişki şemalarının Türkçe versiyonunu kullanmışlardır. Çalışma sonuçları incelendiğinde öğretmen adaylarının model ve kanıtlar arasındaki bağlantıları doğru şekilde çizdiklerini göstermiştir. Bunun yanı sıra çalışma grubundaki katılımcıların kanıt ve model arasında hiçbir ilişki bulunmadığı konusunda karar verirken oldukça zorlandıkları görülmüştür. Model-kanıt ilişki şemalarına yapılan açıklamaların genellikle tanımlayıcı ve/veya ilişkisel düzeyde kaldığı görülmüştür.

Sarıbaş ve Saka (2018) öğretmen adaylarının iklim değişikliği konusunda model- kanıt ilişkisi ile kavrama ve değerlendirme düzeylerini ölçtükleri çalışmalarında eleştirel düşünme becerilerini nasıl etkilediğini incelememişlerdir. Ancak çalışma sonucunda öğretmen adaylarının model-kanıt ilişkilerini genellikle doğru kurduğunu, eleştiri kısmını çok iyi yapamadıkları sonucuna ulaşmışlardır. İklim değişikliği konusunda da gruplar arasında model ve kanıt ilişkileri arasında fikir birliği olduğu görülmüştür.

Sarıbaş ve Saka (2019) öğretmen adaylarının GDO ile ilgili model- kanıt ilişkisini değerlendirme düzeylerini inceledikleri çalışmalarında model- kanıt ilişki şemalarını değerlendirmek için rubrik kullanmışlardır. Bu çalışmada öğretmen adaylarının tanımlayıcı ve ilişkisel düzeyde kaldıkları eleştirel düzey bakımından ise yetersiz kaldıkları sonucuna ulaşmışlardır.

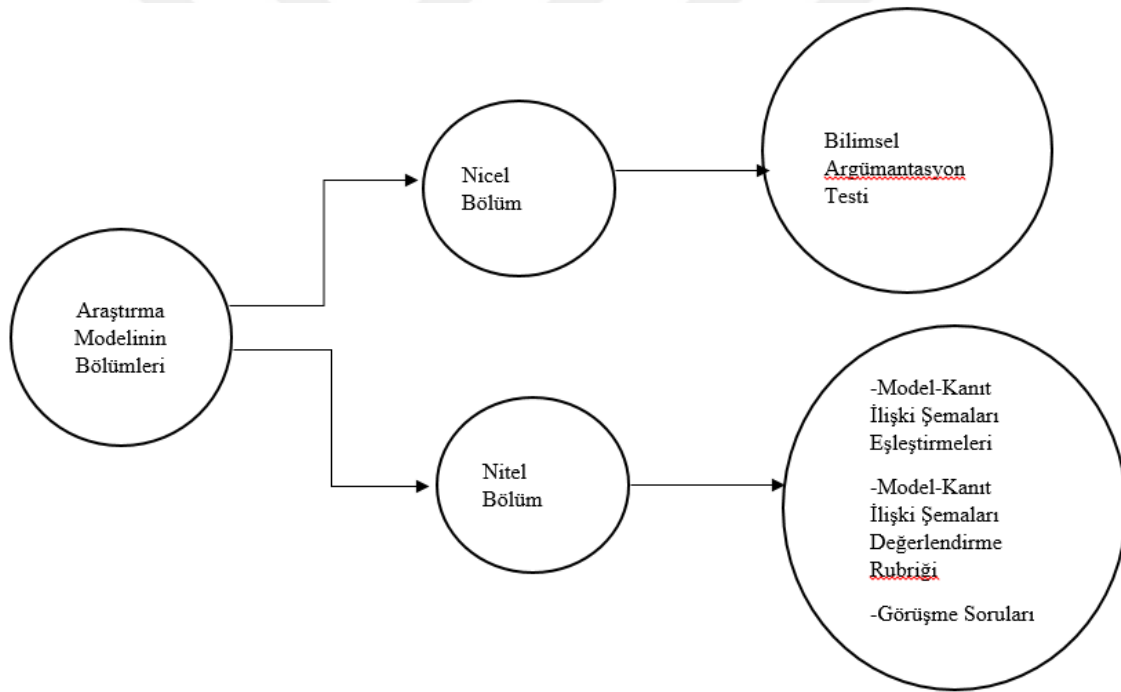
Literatürden verilen örnekler incelendiğinde model-kanıt ilişki şemaları ile ilgili yurt içinde ortaokul öğrencileri ile yapılan çalışmaların kısıtlı sayıda olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra argümantasyon becerilerini model-kanıt ilişki şemaları ile geliştirmeye yönelik çalışmalar konusunda da literatürde bir açık olduğu düşünülmektedir. Literatür taramasında örnekleri verilen çalışmalardan yola çıkarak argümantasyon yönteminin iyi bir uygulaması olacağı ve çeşitli etkinlikler geliştirilen şemaların kullanımının yaygınlaştırılması gerektiği düşünülmektedir. Literatür incelendiğinde öğrencilerin tartışma becerilerinin gelişimi, grupta çalışma ve işbirliği gibi becerilerinin bu çalışmalarla artması beklenmektedir.



3. YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli

Bu tez çalışmasında karma bir araştırma modeli kullanılmıştır. Araştırmada, nicel araştırma modellerinden tek gruplu ön test-son test yarı deneysel desen kullanılmıştır. Tek grup ön test-son test deseni, bir grubun çalışma öncesindeki durumları ile süreç uygulandıktan sonraki durumlarının ölçülmesine dayanmaktadır (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012). Yarı deneysel çalışmalar, deneysel grupların rastlantısal olarak oluşturulması yerine hali hazırda bulundukları haliyle kullanılmasına karşılık gelmektedir (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012). Araştırmanın nitel kısmında ise, öğrencilerin yaptığı açıklamaların ve açık-uçlu sorulara verdiği yanıtların analizi yapılarak, nicel olarak elde edilen bulguların desteklenmesi sağlanmıştır. Şekil 3.1’de araştırma modelinin bölümleri gösterilmiştir.



Şekil 3. 1. Araştırma modelinin bölümleri

3.2. Çalışma Grubu

Bu tez çalışmasının veri toplama aşaması, 2022-2023 eğitim-öğretim yılının birinci döneminde gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubunu İstanbul ilindeki bir ortaokulun 7. sınıfına devam eden 24 öğrenci oluşturmuştur. Öğrencilerin bazılarının okula gelmediği günlerde uygulama sırasında sayılarda farklılıklar oluşmuştur. Bu araştırmanın yaş düzeyi daha büyük olan 8. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmesinin uygun olacağı düşünülmüştür. Ancak 8. sınıfların sınav

döneminde oldukları için yeterli ilgiyi gösteremeyecek olmaları sebebiyle bir alt grup olan 7. sınıf öğrencileri ile çalışılmıştır. 7. sınıfın ilk ünitesi olan Güneş Sistemi ve Ötesi'nde yıldızların oluşum sürecini, galaksileri ve evren ile ilgili bilgileri öğrenmeleri de 7.sınıfların çalışma için tercih edilmelerini sağlamıştır. Ayrıca uygulama boyunca araştırmacı bu sınıfın Seçmeli Bilim Uygulamaları dersinin öğretmeni olarak görev yapmış, haftada iki saat sınıfın dersine girmiş ve ders esnasında etkinlikleri birebir kendisi uygulamıştır.

Araştırmacı tarafından bu çalışma için öncelikle okul müdürlüğünden, Milli Eğitim Bakanlığı'ndan ve Sinop Üniversitesi Etik Kurulu'ndan gerekli izinler alınmıştır. Uygulamanın yapılacağı sınıfa veli izin belgeleri dağıtılmıştır. Çalışmanın başında öğrencilere süreç anlatılmıştır. Uygulamalar sırasında gereken bilgiler öğrencilerle paylaşılmıştır. Öğrencilerin yorumlamakta zorlandığı kısımlarda uygulayıcı gereken yardımı yapmıştır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmanın nicel bölümü için Aktamış ve Hiğde (2018)'nin Türkçe'ye uyarlamış oldukları Bilimsel Argümantasyon Testi kullanılmıştır. Bu test 36 madde ve 6 alt boyuttan oluşmaktadır. Bu alt boyutlar Tablo 3.1.'de gösterilmiştir.

Tablo 3. 1. Bilimsel argümantasyon testinin alt boyutları

Birinci Alt Boyut	İkinci Alt Boyut	Üçüncü Alt Boyut	Dördüncü Alt Boyut	Beşinci Alt Boyut	Altıncı Alt Boyut
İddia Gerçek Görüş Veri	Niteleyiciler	İddia İddia Değil	Otorite Mantık Teori	Çürütücü Karşı Argüman	Akıl Yürütme Niteliği

Frey, Ellis, Bulgren, Hare ve Ault (2015) çalışmalarında 36 madde ve 6 alt boyuttan oluşan Bilimsel Argümantasyon Testi için bir güvenilirlik göstergesi olarak Cronbach Alpha değerini $\alpha = 0.82$ olarak hesaplamışlardır. Aktamış ve Hiğde (2018)'nin yapmış olduğu çalışmada ayırt edicilikleri düşük olan ve güçlük puanları 0.50'nin altında olan maddeler testten çıkarılıp analizler yapılmıştır. Analizler sonucunda KR-20 değeri 0.74 olarak hesaplanmıştır. Bu araştırmada ise 36 maddeli ve 6 alt boyutlu Bilimsel Argümantasyon Testi ön test olarak öğrencilere uygulandıktan sonra bazı maddelerin ayırt edicilikleri ve güçlük puanları olması gerekenin altında kaldığı için ölçekten çıkarılmıştır. Analizler kalan 21 madde ve 5 alt boyut üzerinden gerçekleştirilmiştir. Beşinci alt boyut (çürütücü ve karşı argüman) testten çıkarılmıştır. Bilimsel Argümantasyon Testi'nin öntest sonuçlarına göre KR-20 değeri 0.789

olarak hesaplanmıştır. Son testte ise KR-20 değeri 0.814 olarak hesaplanmıştır. Güvenirlik ölçümlerinde değer aralıkları şu şekildedir:

1- 0.50'nin altında kalanların güvenirliliği düşüktür.

2- 0.50-0.80 aralığında güvenirlik orta düzeydedir.

3- 0.80'den yüksek değerlerde güvenirlik yüksektir (Salvucci, Walter, Conley, Fink ve Saba, 1997; aktaran: Tan, 2009).

Ön testte elde edilen değere göre testin orta güvenirlikte olduğu ifade edilebilir. Son-testte ise test yüksek güvenirliktedir.

Frey vd. (2015) çalışmalarında madde güçlüğü, testin tamamı için 0.68 olarak hesaplamışlardır. Aktamış ve Hiğde (2018) çalışmalarında madde güçlüklerinin 0.33-0.76 arasında olduğunu bulmuşlardır. Madde güçlükleri;

0.29 ve altında olan değerler için zor madde

0.30-0.49 arasındaki değerlerde orta güçlükte madde

0.50-0.69 arasında ise kolay madde

0.70-1 arasında ise çok kolay madde şeklinde değerlendirilir (Hasançebi, Terzi, Küçük, 2020).

Tablo 3. 2. Öntest ve sontest madde güçlüğü indeksleri

Madde Numarası	Öntest Madde Güçlüğü	Sontest Madde Güçlüğü
1	0.4211	0.7273
2	0.3158	0.4091
5	0.1579	0.2273
6	0.5789	0.8636
7	0.6842	0.5909
8	0.6842	0.7727
9	0.7368	0.8182
10	0.6842	0.7727
11	0.7368	0.8636
12	0.6842	0.8182
13	0.8421	0.5000
15	0.8421	0.6818
16	0.6842	0.5455
17	0.6316	0.3636
18	0.7895	0.7273
19	0.4211	0.7727
21	0.2632	0.4091
24	0.2632	0.6364
32	0.6316	0.6364
35	0.4737	0.6364

36	0.5263	0.6364
----	--------	--------

Ön testler için tabloya bakarak testin madde güçlükleri incelendiğinde test içerisinde çok kolay, kolay, orta güçlükte ve çok zor maddelerin bulunduğu görülmektedir. 13 ve 15 numaralı maddelerin güçlük indeksi 0.84 olarak hesaplanmıştır. Bu değer 0.70 üzerinde olduğu için bu maddenin çok kolay olduğu söylenebilir. 6 numaralı maddenin madde güçlüğü 0.57 olarak hesaplanmıştır. Bu yüzden maddenin kolay bir madde olduğu söylenebilir. 19 numaralı maddenin madde güçlüğü 0.30-0.49 arası değer olan 0.42 olarak hesaplanmıştır. Bu maddenin orta güçlükte bir madde olarak söylenebilir. 5 numaralı maddenin madde güçlüğü 0.15, 21 ve 24 numaralı maddelerin ise 0.26 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler 0.29'un altında olduğu için maddelerin çok zor maddeler olduğu söylenebilir.

Aktamış ve Hiğde (2018) maddelerin ayırt edicilik indekslerinin 0.21-0.61 arasında olduğunu bulmuşlardır. Ayırt edicilik indekslerinin değerlendirilmesi şu şekildedir:

- 1- 0.40 üzerinde olursa çok iyi madde
- 2- 0.30-0.39 olursa iyi ama geliştirilebilir
- 3- 0.20- 0.29 olursa düzeltilip geliştirilmeli
- 4- 0.19 ve aşağısında olursa çok zayıf olduğu için testten çıkarılmalıdır (Hasançebi, Terzi ve Küçük, 2020).

Tablo 3. 3. Öntest ve sontest ayırt edicilik indeksleri

Madde Numarası	Öntest Ayırt Edicilik İndeksleri	Sontest Ayırt Edicilik İndeksleri
1	0.403	0.449
2	0.183	0.381
5	0.081	0.287
6	0.315	0.367
7	0.406	0.251
8	0.716	0.184
9	0.601	0.647
10	0.652	0.705
11	0.601	0.565
12	0.748	0.407
13	0.199	0.539
15	0.022	0.479
16	0.089	0.705
17	0.384	0.240
18	0.224	0.689
19	0.403	0.397
21	0.089	0.266
24	0.361	0.252

32	0.025	0.048
35	0.257	0.093
36	0.449	0.138

Araştırmanın ilk testinden elde edilen verilerin ayırt edicilik indeksleri 0.025-0.748 arasındadır. Son testten elde edilen ayırt edicilik indeksleri 0.048-0.705 arasındadır. Bu tez çalışması kapsamında, ayırt edicilik indeksi negatif çıkan maddelerin hepsi testten çıkarılmıştır. Bunun sebebi madde ayırt ediciliğinin negatif çıkması düzey olarak daha az başarılı kişilerin daha başarılı kişilere göre o maddeye daha çok doğru cevap verdiği anlamına gelmesidir (Doğan ve Aybek, 2021). Ön-testte 5, 15, 16, 21 numaralı maddelerin ayırt edicilik indekslerinin 0.19'un altında kaldığı gözlenmiştir ancak son-testte bu değerlerin 0.19'un üzerinde olduğu görülmektedir. Bu yüzden testten çıkarılmamışlardır. Testten çıkarılma önceliği, madde ayırt edicilik değeri negatif çıkan maddelere verilmiştir.

Araştırmanın nitel kısmı için Lombardi ve ekibi tarafından geliştirilen Model-Kanıt İlişki Şemaları ve Model-Kanıt İlişki Şemaları Açıklama Formları kullanılmıştır (https://serc.carleton.edu/mel/teaching_resources/index.html). Model-kanıt ilişki şemaları içerisinde iklim değişimi, Ay'ın oluşumu ve evrenin yapısı konuları seçilmiştir. Bu konuların iki modeli ve dört kanıtı kullanılmıştır.

Uygulama sonunda ise öğrencilerle yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiştir. Yapılandırılmış görüşmelerde hangi soruların sorulacağı önceden bellidir. Kişilere farklı soruların sorulmadığı, soru sıralarının da belli olduğu görüşme çeşididir (Buran, 2017) Yapılandırılmış görüşmede sorulan sorular şu şekildedir:

- 1- Uygulama süreci sizin için nasıl geçti?
- 2- Uygulama boyunca size zor gelen herhangi bir aşama oldu mu?
- 3- Model- Kanıt İlişki Şemalarını sevdiniz mi?
- 4- Sizce bu uygulamanın öğrenmenize katkısı oldu mu?
- 5- Bu uygulamayı tekrar yapacak olsaydınız süreçte nelerin farklı olmasını isterdiniz?

3.4. Model-Kanıt İlişki Şemalarının Uygulama Süreci

Tablo 3. 4. Model-kanıt ilişki şemaları uygulama süreci

1. HAFTA	-Öğrencilere uygulama süreci detaylı anlatılmıştır. -Veli bilgilendirme formları dağıtılmıştır.
2. HAFTA	-Türkçe'ye uyarlanan Bilimsel Argümantasyon Testi ön test olarak uygulanmıştır. Bu testin uygulama süresi bir ders saati (40 dakika) sürmüştür.
3. HAFTA	-Öğrenciler uygulama için gruplara ayrılmıştır. -Gruplarda bulunan öğrenciler kendi içerisinde numaralandırılmıştır. -Aynı numara denk gelen öğrenciler kendi grubundan ayrılıp yeni gruplarda birleşmişlerdir. -Oluşan gruplara iklim değişikliği ile ilgili model-kanıt ilişki şemalarını kullanabilmeleri için kanıtlar dağıtılmıştır. Her grubun kanıtlara çalışıp verilen sürenin sonunda kendi gruplarına dönmeleri ve orada öğrendiklerini arkadaşlarına anlatmaları söylenmiştir. -Bu süreçte ilk defa böyle bir uygulama yapan öğrencilerden bazıları sıkılırken bazıları istekli bir şekilde çalışmayı yapmıştır. Sıkılan öğrencilerden birisi diğer grupların çalışmalarını sabote etmeye çalışmıştır. Kendi grubunu bırakıp diğer grupları dinlemeye gidip onları rahatsız etmiştir. Bu öğrenciye süreçle ilgili yeniden bilgilendirme yapılmıştır ve sorun giderilmiştir. -İlk uygulama olduğu için bazı öğrenciler kanıt metinlerinde anlamadıkları yerler olduğunu söylemiştir. Bu kanıtlar ile ilgili yeterli düzeyde açıklama öğrencilerle paylaşılmıştır. Her grupta kanıt metinlerine iyi çalışan önce kendi okuyup sonra grup arkadaşlarına nasıl olması gerektiğini anlatan öğrenciler bulunurken aynı zamanda çalışma ile ilgilenmek istemeyen öğrenciler de bulunmaktadır. -Bir ders saati boyunca kanıtlara çalışan gruplar ikinci ders saatinde başlangıç gruplarına dönerek her biri kendi çalıştığı kanıt hakkında arkadaşlarını bilgilendirmiştir. -Gittikleri gruplarda kanıt metinlerine düzgün çalışan öğrenciler kendi gruplarını bilgilendirip gerekli bilgileri aldıktan sonra diğer gruplardaki eksiklikleri de telafi etmeye çalışmışlardır. Süreç boyunca notlar alıp anlatımlar yapmışlardır. - Herkes tüm kanıtları anlattıktan sonra Model-Kanıt İlişki Şemaları dağıtılmıştır. Bu şemalarda öğrencilerin kanıtlar ile modelleri oklarla eşleştirmeleri istenmiştir. Kanıtlarla modeller arasında çürütür, ilgisizdir, destekler ve güçlü destekler ifadelerini simgeleyen oklar kullanılarak eşleştirmeler yapmaları gerektiği anlatılmıştır. Öğrenciler ilk defa karşılaştıkları Model- Kanıt İlişki Şemalarının başlangıçta biraz zor geldiğini söylemiştir. Öğrencilere gerekli açıklamalar yapılmıştır.
4. HAFTA	- Öğrencilere geçen hafta çalıştıkları iklim değişikliği konusunda kağıtlarında yaptıkları eşleştirmeler gösterilerek hatırlatılmıştır. Çalıştıkları kanıtları tekrar okuyup hatırlamaları sağlanmıştır. -Öğrencilere Model-Kanıt İlişki Şemaları Açıklama Formu dağıtılmıştır. Bu formlardaki bilgileri doldurmak öğrencilere ilk kağıdı doldurmaktan daha zor gelmiştir.

	-Doğru eşleştirmeler yapmış olsalar da olmasalar da açıklama yazmakta zorlandıklarını belirtmişlerdir. Birçok öğrenci okudukları ve arkadaşlarının anlattığı kanıtları çok iyi anladığını ancak anladıklarını yazılı olarak ifade edemeyeceklerini belirtmişlerdir. -Öğrencilere açıklama formunu kanıtlardan yola çıkarak doldurmaları gerektiği söylenmiştir. Ancak öğrenciler her çalışma sonunda açıklama formunun zor olduğunu ve yeterince iyi ifade edemeyeceklerini söylemişlerdir. Bazı öğrenciler uygulamada açıklama formunun kullanılmasını istemediklerini söylemişlerdir.
5. HAFTA	-Öğrencilerin yeni uygulama için yeni gruplandırılması yapılmıştır. -Öğrencilerin bazı arkadaşları ile aynı grupta yer almak istememesi gibi çeşitli nedenlerle gruplandırma işlemi dersin büyük bir kısmını almıştır. -Her gruba Ay'ın oluşumu ile ilgili kanıt metinleri dağıtılmıştır. -Kanıtlara çalışan öğrenciler ana gruplarına dönerek arkadaşlarına anladıklarını anlatmışlardır. -Konu ile ilgili herhangi bir noktada takılan öğrencilere diğer gruplardan arkadaşları yardımcı olmuştur. - Kanıtların okunup gruplarda anlatılması ile ders süresi sona ermiştir.
6.HAFTA	-Öğrencilere okudukları ve tartıştıkları kanıt metinleri hatırlatılmıştır. -Bir önceki hafta öğrencilerden bir kısmı kanıt metinlerine çalışırken kağıtlara notlar almıştır. Bu notları okuyan ve arkadaşları ile paylaşan öğrenciler olmuştur. -Ay'ın oluşumu ile ilgili model-kanıt ilişki şeması eşleştirme formları dağıtılmıştır. -Bir ders saati öğrencilerin kanıtları hatırlaması ve eşleştirmeleri yapması ile bitmiştir. -İkinci ders saatinde öğrencilere model-kanıt ilişki şeması açıklama formları dağıtılmıştır. Öğrenciler yine formları doldurmakta zorlandıklarını söylemişlerdir.
7. HAFTA	- Yeniden gruplandırma işlemi uygulayıcı tarafından ders öncesinde hazırlanmıştır. Ders esnasında öğrencilere hangi grupta oldukları söylenerek evrenin yapısı ile ilgili kanıt metinleri dağıtılmıştır. -Kanıt metinlerini gittiği gruplarda çalışan öğrenciler kendi gruplarına dönerek anladıklarını anlatmışlardır. -Uygulama sürecine tam anlamıyla alışan öğrenciler evrenin yapısı uygulamasında işbirliği içinde çalışıp birbirlerinin metinleri daha iyi anlamasını sağlamışlardır. -Evrenin yapısı ile ilgili model- kanıt ilişki şemalarını eşleştirmeleri gereken form dağıtılmıştır.
8. HAFTA	-Öğrencilere geçen hafta çalışmış oldukları kanıt metinleri ve doldurdıkları eşleştirme formları dağıtılarak hatırlamaları sağlanmıştır. Ancak öğrencilerin bir kısmı kendi notlarını okuyarak kanıt metinlerini hatırlamışlardır. -Model-kanıt ilişki şemaları açıklama formu dağıtılmıştır. Öğrencilerin formu doldurması sağlanmıştır.
	-Öğrencilere başlangıçta uygulanan Bilimsel Argümantasyon Testi son test olarak bir kez daha uygulanmıştır. İlk uygulamada olduğu gibi 40 dakika sürmüştür. -Öğrenciler bu testi daha önce yaptıklarını hatırlamış ancak hangi cevapları işaretlediklerini hatırlamadıklarını söylemişlerdir. Zaten bu çalışmadan

9. HAFTA	sağlıklı sonuç alınabilmesi için öğrencilerin ilk cevaplarını hatırlamamaları, model- kanıt ilişki şemaları ile yapılan uygulama sonucu maddeleri yeniden okuyup cevaplamaları gerekmektedir. -Son olarak öğrencilere Görüşme Soruları dağıtılmıştır. -Bu sorularla öğrencilerin Model-Kanıt İlişki Şemaları'nın kullanımı hakkındaki düşünceleri ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.
----------	---

Bu süreçlerde ayrıl birleş (jigsaw) tekniği kullanılmıştır. Jigsaw tekniğinin uygulanmasındaki aşamaları Sudhadevi (2021) şu şekilde sıralamıştır:

- 1-Bir konu üzerinde çalışılacağı için dört eşit parçaya ayrılır.
- 2-Her bir grup üyesine konunun farklı bölümleri verilir.
- 3-Verilen konu üzerine ev ödevleri veya denemeler geliştirilir.
- 4-Öğrenciler bir araya gelirler.
- 5-Grup içinde herkesin fikirlerini belirtmesi beklenir.
- 6-Uzmanlar takımlarına döner ve sırayla bildiklerini grubuna anlatır (Sudhadevi, 2021).

3.5. Veri Analizi

Bu araştırmada nicel verilerin analizi için betimsel istatistik ve Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi'nden yararlanılmıştır. Betimsel istatistik araştırma sonucunda elde edilen verilerin betimlenmesi için kullanılır. Araştırmaya konu olan verilerin özelliklerini ortaya çıkarır. Merkezi eğilim, merkezi dağılım, frekans ve yüzde hesaplamaları betimsel analiz ile yapılır (Büyüköztürk, 2018). Araştırmada ön-test ve son-test verilerinin madde ayırt edicilik indeksleri ve güçlük indekslerinin hesaplanmasında betimsel istatistik kullanılmıştır. Çalışma kapsamında hesaplanan frekans ve yüzdeler, sütun grafikler ve tablolar kullanılarak sunulmuştur.

Verilerin analizinde kullanılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi parametrik olmayan istatistikler içinde yer alır. Araştırmaya konu olan kişi sayısı veya obje sayısı az olduğunda bu testten yararlanır. Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, parametrik bir test olan t-testinin kullanılmadığı durumlarda kullanılabilir. Yani verilerin normal dağılıma sahip olmadığı durumlarda tercih edilir (Büyüköztürk, 2018).

Verilerin nitel analizinde ise “Model Kanıt İlişki Şeması Açıklamalarını Değerlendirme Rubriği (MEL Explanation Task Rubrics)” kullanılmıştır. Rubriğe göre öğrencilerin cevaplarına puanlar verilir. Bu rubriğin ilk bölümü olan Model Olasılığının Seçimi kısmında öğrencilerin açıklama formunda hangi modeli yüksek olasılıklı olarak seçtikleri ve neden ona yüksek puan verdiklerinin yorumlanması sağlanır. İkinci bölüm olan Model-Kanıt İlişkisi Kurma kısmı içinse, model-kanıt ilişki şemasında tercih ettiği okların değerlendirilmesi yapılır.

Öğrenciler açıklamalarına göre Başlangıç (1 Puan), Gelişen (2 Puan), Yeterli (3 Puan) ve Yetkin (4 Puan) olmak üzere dört farklı puan alabilmektedirler.



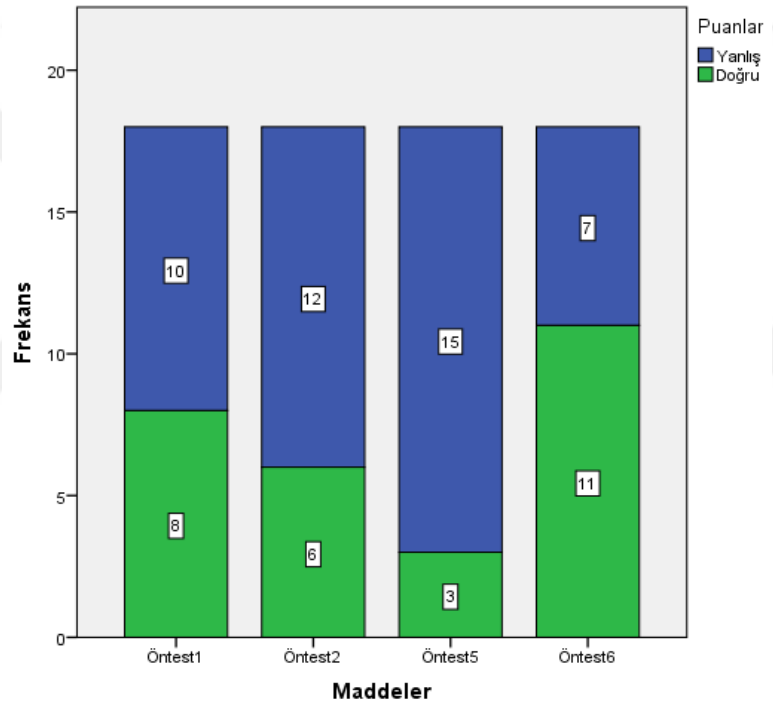
4. BULGULAR

4.1. Birinci Problem Durumu

Birinci problem durumu olan “Ortaokul öğrencilerinin argümantasyon becerileri nasıldır?” sorusu için öğrencilerin ön-test sonuçları ile ilk uygulanan model-kanıt ilişki şemasının verilerinin analizi incelenmiştir.

Ön-testten elde edilen veriler analiz edilmiştir. Öğrencilerin argümantasyon becerileri alt boyutlar düzeyinde incelenmiştir.

1. Alt Boyut (İddia, Gerçek, Görüş, Veri) İçin Analizler



Grafik 4. 1. Birinci alt boyut için ön-test maddelerinin doğru-yanlış sayıları bar grafiği

Grafikte öğrencilerin ön testte bulunan maddelere verdikleri doğru ve yanlış cevaplar verilmiştir. Birinci maddeye ön testte 8, ikinci maddeye 6, beşinci maddeye 3, altıncı maddeye 11 öğrenci doğru cevap vermiştir.

Birinci alt boyutun kapsamını iddia, gerçek, görüş ve veri kavramlarının bilinmesi oluşturmaktadır. Bu alt boyut düzeyinde yapılan analizler incelendiğinde testte bulunan 6 numaralı maddenin 11 öğrenci tarafından doğru yapılmış olması, görüş kavramında çoğunluğun zorluk yaşamadığını göstermektedir. Veri kavramı ile ilgili olan 5 numaralı maddeye 3 kişinin doğru cevap verdiği görülmektedir.

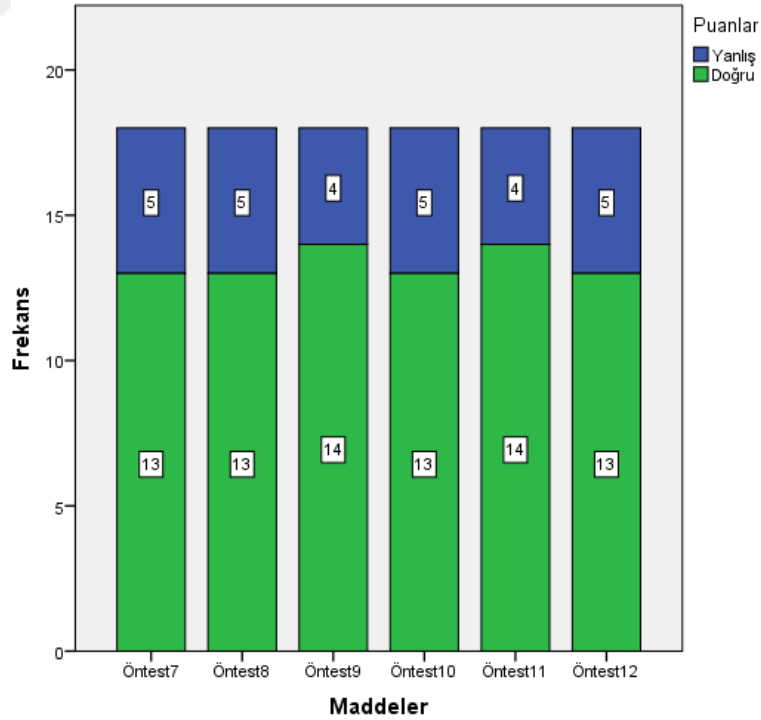
Birinci alt boyut için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları aşağıda verilmiştir.

Tablo 4. 1. Birinci alt boyut (iddia, gerçek, görüş, veri) için öğrenci puanlarının frekans ve yüzdeleri

Alt Boyut 1	Frekans	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
0	2	11.1	11.1
1	8	44.4	55.6
2	4	22.2	77.8
3	4	22.2	100
Toplam	18	100	

İstatistiksel analizlere bakarak birinci alt boyutta iki kişinin hiçbir maddeye doğru cevap vermediği görülmektedir. Sekiz öğrenci bir maddeye doğru cevap vermiştir. Bu sayı grubun % 44.4'lük kısmını kapsamaktadır. Dört öğrenci iki maddeye doğru cevap vermiştir. 3 maddeye doğru cevap veren öğrenci sayısı ise dördtür. Buradan öğrencilerin iddia, gerçek, görüş ve veri kavramları ile ilgili kısıtlı bilgiye sahip oldukları sonucuna ulaşılabilir.

2. Alt Boyut (Niteleyiciler) İçin Analizler



Grafik 4. 2. İkinci alt boyut için ön-test maddelerinin doğru-yanlış sayıları bar grafiği

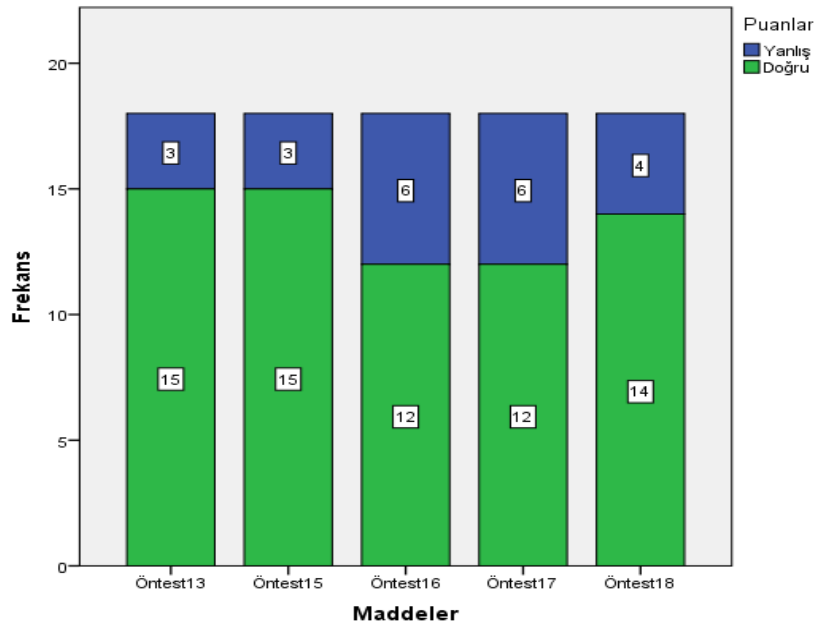
Bu alt boyutun kapsamını niteleyici ifadeler oluşturmaktadır. Alt boyutta verilen maddelerdeki niteleyiciler; muhtemelen, neredeyse, bazen, bazı ve genellikledir. Verilere bakıldığında yedi, sekiz, on ve on iki numaralı maddelerin 13, dokuz ve on birinci maddelerin 14 öğrenci tarafından doğru cevaplandığı görülmektedir. Öğrencilerin niteleyiciler konusunda ön-testte oldukça yüksek sonuçlar elde ettiği görülmektedir.

Tablo 4. 2. İkinci alt boyut (niteleyiciler) için öğrenci puanlarının frekans ve yüzdelikleri

Alt Boyut 2	Frekans	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
0	2	11.1	11.1
1	1	5.6	16.7
3	2	11.1	27.8
4	1	5.6	33.3
5	3	16.7	50
6	9	50	100
Toplam	18	100	

İkinci alt boyutta bulunan altı maddenin analizinde iki öğrencinin hiçbir soruya doğru cevap vermediği görülmektedir. Bir kişi bir maddeyi, iki kişi üç maddeyi, bir kişi dört maddeyi, üç kişi beş maddeyi ve dokuz kişi altı maddenin tamamını doğru cevaplamıştır. Tamamını doğru cevaplayan öğrenciler grubun % 50'sini oluşturmaktadır. Ön-test için bu yüksek bir oranı ifade etmektedir. Sadece iki maddeyi doğru cevaplayan öğrenci ise bulunmamaktadır.

3. Alt Boyut (İddia, İddia Değil) İçin Analizler



Grafik 4. 3. Üçüncü alt boyut için ön-test maddelerinin doğru-yanlış sayıları bar grafiği

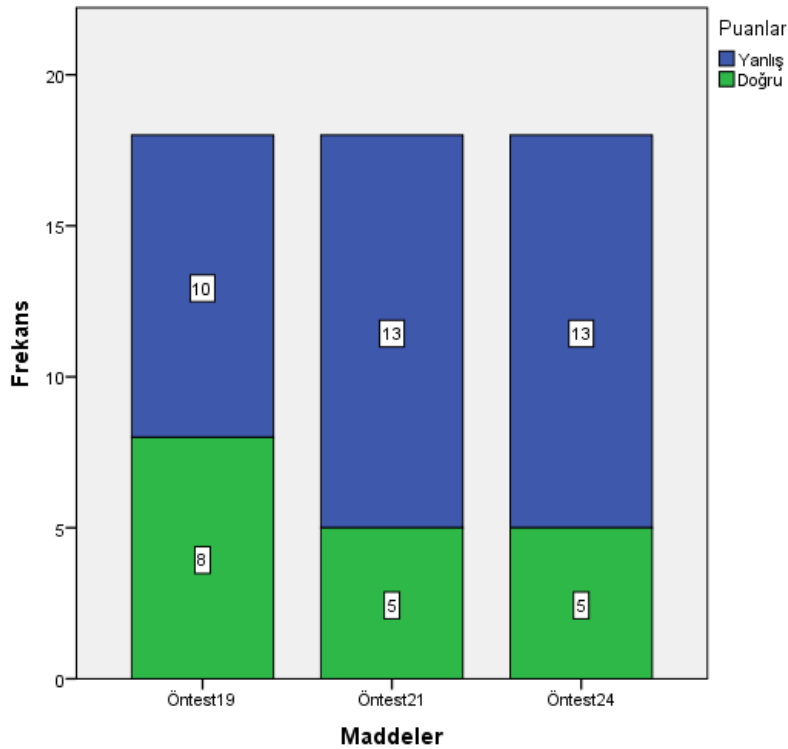
Bu alt boyutta öğrencilerden bir ifadenin iddia olup olmadığına karar vermeleri beklenmektedir. Bar grafik incelendiğinde on üç ve on beşinci maddelere 15 öğrenci, on altı ve on yedi numaralı maddelere 12 öğrenci, on sekiz numaralı maddeye 14 öğrenci doğru cevap verdiği görülmektedir. İddia kavramının öğrenciler tarafından yüksek düzeyde bilindiği sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 4. 3. Üçüncü alt boyut (iddia, iddia değil) için öğrenci puanlarının frekans ve yüzdelikleri

Altboyut 3	Frekans	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
0	1	5.6	5.6
2	1	5.6	11.1
3	5	27.8	38.9
4	4	22.2	61.1
5	7	38.9	100
Toplam	18	100	

Üçüncü alt boyutta bulunan beş maddenin tamamını yanlış yapan bir öğrenci, tamamını doğru yapan yedi öğrenci bulunmaktadır. Bir tane doğrusu olan öğrenci bulunmamaktadır. İki doğru yapan bir öğrenci, üç doğru yapan beş öğrenci ve dört doğru yapan dört öğrenci bulunmaktadır.

4. Alt Boyut (Otorite, Mantık, Teori) İçin Analizler



Grafik 4. 4. Dördüncü alt boyut için ön-test maddelerinin doğru-yanlış sayıları bar grafiği

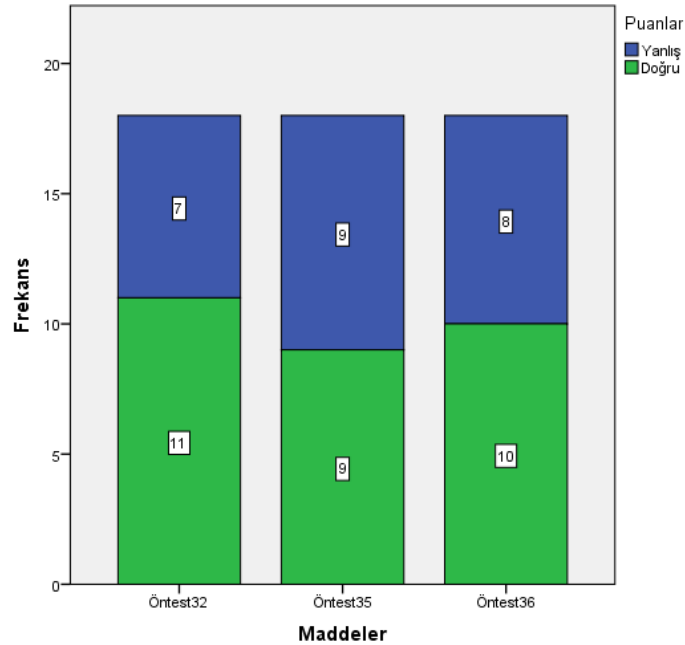
Bu alt boyut otorite, mantık ve teori ile ilgilidir. On dokuz numaralı maddeye 8 öğrencinin, yirmi bir ve yirmi dört numaralı maddelere 5 öğrencinin doğru cevap verdiği görülmektedir.

Tablo 4. 4. Dördüncü alt boyut (otorite, mantık, teori) için öğrenci puanlarının frekans ve yüzdelikleri

Alt Boyut 4	Frekans	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
0	7	38.9	38.9
1	6	33.3	72.2
2	3	16.7	88.9
3	2	11.1	100
Toplam	18	100	

Dördüncü alt boyutta yedi öğrenci hiçbir maddeye doğru cevap vermemiştir. Bu da grubun % 38.9' luk büyük bir kısmına denk gelmektedir. Altı öğrenci bir maddeye, üç öğrenci iki maddeye doğru cevap vermiştir. Hepsine doğru cevap veren öğrenci sayısı ikidir. Buradan öğrencilerin otorite, mantık ve teori kavramları konusunda kısıtlı bilgiye sahip oldukları sonucuna ulaşılabilir.

6. Alt Boyut (Akıl Yürütme Niteliği) İçin Analizler



Grafik 4. 5. Altıncı alt boyut için ön-test maddelerinin doğru-yanlış sayıları bar grafiği

Bu alt boyutta öğrencilerden akıl yürütmenin niteliğinin güçlü veya zayıf olduğuna karar vermeleri istenmektedir. Bar grafik incelendiğinde otuz iki numaralı maddeye 11, otuz beş numaralı maddeye 9, otuz altı numaralı maddeye 10 öğrencinin doğru cevap verdiği görülmektedir.

Tablo 4. 5. Altıncı alt boyut (akıl yürütme niteliği) için öğrenci puanlarının frekans ve yüzdelikleri

Alt Boyut 6	Frekans	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
0	2	11.1	11.1
1	7	38.9	50
2	4	22.2	72.2
3	5	27.8	100
Toplam	18	100	

Altıncı alt boyutta beş öğrenci tüm maddelere doğru cevap verirken iki öğrenci hiçbir maddeye doğru cevap vermemiştir. Yedi öğrenci sadece bir maddeye doğru cevap verirken dört öğrenci iki maddeye doğru cevap vermiştir. Sadece bir maddeye doğru cevap öğrenciler grubun % 38.9'luk kısmını oluşturmaktadır. Analizler incelendiğinde öğrencilerin akıl yürütme niteliğinin güçlü mü zayıf mı olduğunu seçmek konusunda zorlandıkları görülmektedir.

Birinci problem durumu için yapılan ilk uygulama olan iklim değişikliği konusunda doldurmuş oldukları Model-Kanıt İlişki Şeması Formu ve Model-Kanıt İlişki Şeması Açıklama Formundan elde edilen veriler analiz edilmiştir.

Tablo 4. 6. İklim değişikliği ile ilgili model-kanıt ilişki şeması formu ortalaması

Öğrenci	Model A	Model B
1. Öğrenci	9	5
2. Öğrenci	3	8
3. Öğrenci	3	
4. Öğrenci	4	2
5. Öğrenci	2	8
6. Öğrenci	10	
7. Öğrenci	5	5
8. Öğrenci	4	2
9. Öğrenci	6	9
10. Öğrenci	8	5
11. Öğrenci	10	3

12. Öğrenci	5	2
13. Öğrenci	6	10
14. Öğrenci	9	8
15. Öğrenci	3	10
16. Öğrenci	5	2
17. Öğrenci	7	10
18. Öğrenci	8	6
19. Öğrenci	9	5
20. Öğrenci	7	5
21. Öğrenci	6	7
22. Öğrenci	8	5
23. Öğrenci	10	1
24. Öğrenci	6	3
Ortalama	6,38	5,50

Tabloda öğrencilerin 10 puan üzerinden model A'yı seçme ortalamalarının 6,38; model B'yi seçme ortalamalarının 5.50 olduğu görülmektedir. Yani A modeli B modeline göre daha çok tercih edilmiştir ancak iki modelin seçimi arasında çok büyük bir fark olmadığı görülmektedir. Buradan öğrencilerin iki model arasında tam olarak karar veremedikleri sonucuna ulaşılabilir.

Model-kanıt ilişki şemaları açıklama formu rubrik ile değerlendirilmiştir. Rubrik üzerinde model olasılığının seçimi bölümü analiz edilmiştir. Değerlendirme sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4. 7. İklim değişikliği model olasılığının seçimi rubrik puanları

Alınabilecek Puanlar	Öğrenci Sayısı
Başlangıç (1 Puan)	22
Gelişen (2 Puan)	0
Yeterli (3 Puan)	0
Yetkin (4 Puan)	0

Tablodan görüldüğü üzere çalışmada bulunan 22 öğrencinin hepsi başlangıç düzeyi olan 1 puanı almıştır. Gelişen, yeterli ve yetkin düzeyde puan alan öğrenci bulunmamaktadır. Öğrencilerin bu bölümde seçtikleri olasılık ile ilgili verdikleri cevaplardan örnekler verilmiştir.

4 numaralı öğrenci model olasılığının seçimi bölümünde A modelinin daha yüksek olasılıklı olduğunu söylemiştir. Açıklama olarak “A çünkü zamanımızdaki iklim değişimine insanlar tarafından salınan gazların miktarındaki artışa sebep olmaktadır” ifadesi öznel bir görüş içermektedir. Herhangi bir değerlendirme ifadesi yoktur. Öğrenci buradan 1 puan almıştır.

6 numaralı öğrenci model olasılığının seçimi bölümünde model B'ye 7, model A'ya 6 puan vermiştir. Açıklama olarak “Diğer 4 kanıta daha yakın olarak B modeli yani 7 derece daha yakındır” açıklaması hiçbir destekleyici içermemektedir.

15 numaralı öğrenci model A için 9 puanı, model B için 5 puanı işaretlemiştir. Bunun sebebi olarak “Model A; İnsanların yaptığı aktivitelerden dolayı iklim değişmektedir. Model B: Günümüzdeki iklim değişiklikleri Güneş'in yaydığı enerjiden dolayı fazla olamaz çünkü Güneşin enerjisi gittikçe azalmaktadır. Bu yüzden güneşin enerjisi Dünyadaki iklimleri etkilemez.” Şeklinde açıklama yapmıştır. Bu açıklama da modellere yer verilmiş ancak gerekçeler ve destekleyiciler yazılmamıştır. Öğrenci 1 puan almıştır.

11 numaralı öğrenci model olasılığının seçimi bölümünden 1 puan almıştır. “Ben model A'yı neden yüksek seçtim çünkü bilgisi bana daha doğru geldi. İklim değişiklikleri ile ilgili doğru bilgi verdi ve iklim değişiklikleri zaten insanlardan gelen bir bilinçsizce fabrikalar kuruyorlar. Çevreyi kirletiyorlar. İnsan yapıyor zaten. Ben A modelini 10 verdim. Model B bana biraz yanlış geldi. 1 verirdim ama 3 verdim” demiştir. Açıklama herhangi bir destekleyici içermeyip kişisel fikirlerden oluşmaktadır.

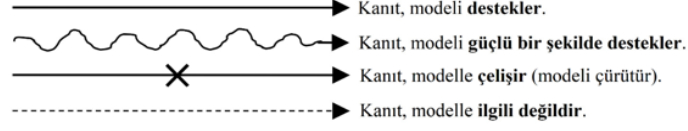
8 numaralı öğrenci model olasılığının seçimi bölümünden 1 puan almıştır. Model A'ya 6, Model B'ye 10 puan veren öğrencinin açıklaması “Çünkü model B'nin kanıta daha çok uyduğunu gördüm ve çok uyuyor” şeklindedir.

7. Öğrenci Model A'ya 9, Model B'ye 5 puan vermiştir. Açıklamasını “Model A çünkü model A'da günümüzdeki iklim değişimine insan aktiviteleri sonucu salınan gazların miktarındaki artış sebep olmaktadır diyor. Benim düşüncem bu yönde” şeklinde yapmıştır. Kanıtlara dayalı bir açıklama yapmamıştır ve 1 puan almıştır.

Birinci problem durumu için ilk uygulanan iklim çalışmasının model- kanıt ilişki şeması ile açıklama formlarında kaç öğrencinin çürütür, ilgisiz, destekler ve güçlü destekleri oklarla gösterdiği bar grafikte gösterilmiştir.

MODEL-KANIT İLİŞKİ DİYAGRAMI (İKLİM)

Yönerge: Aşağıdaki şekilde farklı türdeki okların anlamı gösterilmiştir. Herbir kanıtı 2 tane ok çizerek herbir modelle eşleştiriniz. Yani, toplamda 8 tane ok çizmeniz gerekecektir.



Kanıt 1

Atmosferdeki sera gazı konsantrasyonu geçtiğimiz 50 yıldan beri yükselmektedir. İnsan aktiviteleri, daha fazla sera gazının salınımına yol açmaktadır. Geçtiğimiz 50 yıl boyunca sıcaklıklar da artmaktadır.

Model A

Günümüzdeki iklim değişimine, insan aktiviteleri sonucu salınan gazların miktarındaki artış sebep olmaktadır.

Kanıt 3

Uydular, Dünya'nın enerjisinin sera gazları tarafından soğurulan miktarının arttığını ölçmektedir.

Kanıt 2

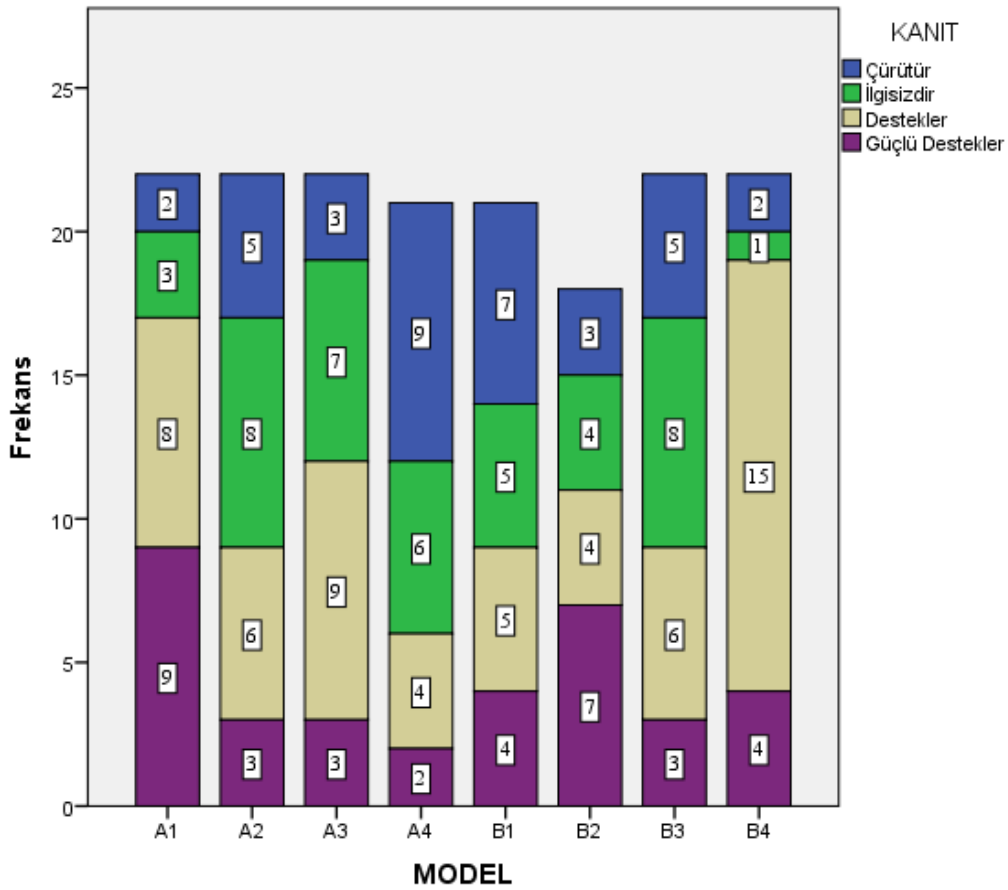
1970'den beri Güneş'in aktivitesi düşmektedir. Düşük aktivite, Dünya'nın Güneş'den daha az enerji alması anlamına gelmektedir. Ancak, Dünya'nın sıcaklığı artmaya devam etmektedir.

Model B

Günümüzdeki iklim değişimine, Güneş tarafından salınan enerji miktarındaki artış neden olmaktadır.

Kanıt 4

Endüstri devriminden önce, küresel ısınmadaki artış ve azalışlar, Güneş'in aktivitesindeki artış ve azalışlarla yakın bir şekilde eşleşmektedir.



Grafik 4. 6. İklim değişikliği model-kanıt ilişki şeması eşleştirmeleri

Bar grafik incelendiğinde 9 öğrencinin birinci kanıtın Model A'yı güçlü destekler olarak, 8 öğrencinin destekler olarak, 3 öğrencinin ilgisiz, 2 öğrencinin de çürütür olarak eşleştirdiği görülmektedir. Birinci kanıt ile Model A'nın güçlü desteklendiği görülmektedir. Öğrencilerin büyük kısmı da güçlü destekler ya da destekler ifadeleri ile eşleştirme yapmıştır.

Uygulayıcı tarafından kanıt 4'ün model B'yi güçlü desteklemekte olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin de 4 numaralı kanıtın model B'yi desteklediği ya da güçlü desteklediği konusunda mutabakat sağlamış olduğu görülmektedir. 4 öğrenci güçlü destekler, 15 öğrenci destekler şeklinde tercih yapmıştır. 1 öğrenci ilgisiz, 2 öğrenci ise çürütür şeklinde eşleştirme yapmıştır.

Kanıt metinleri ve modeller değerlendirildiğinde kanıt 2'nin model B ile çeliştiği yani modeli çürüttüğü görülmektedir. Ancak öğrencilerden 7 kişi güçlü destekleyeceğini, 4 kişi destekleyeceğini söylemiştir. Yani yanlış eşleştirme oranı oldukça yüksektir. 4 öğrenci kanıtlı modelin ilgisiz olduğunu söylerken 3 öğrenci doğru cevap olan çürütür eşleştirmesini yapmıştır.

Kanıt 3 model A'yı desteklemektedir. 3 öğrenci çürütür, 7 öğrenci ilgisizdir şeklinde eşleşmeler yapmıştır. Kanıt 3 konusunda öğrencilerin kararsız kaldıkları görülmüştür.

Öğrencilerin argümantasyon düzeylerini görebilmek için model-kanıt ilişki şemaları açıklama formlarına yazdıkları ifadeler rubrik ile değerlendirilmiştir.

Tablo 4. 8. İklim değişikliği model-kanıt ilişkisi kurma puanları

Alınabilecek Puanlar	Öğrenci Sayısı
Başlangıç (1 Puan)	19
Gelişen (2 Puan)	3
Yeterli (3 Puan)	0
Yetkin (4 Puan)	0

Yapılan nitel analiz sonucunda öğrencilerin büyük kısmı model-kanıt ilişkisi kurma bölümünde başlangıç düzeyi olan 1 puan almışlardır. Sadece 3 öğrenci 2 puan alabilmiştir. Öğrencilerin çoğunun açıklama kısmında yetersiz kaldığı görülmüştür. Bazı öğrenciler model-kanıt eşleştirmesinde doğru eşleştirmeleri yapmış olmalarına rağmen açıklamalarını eksik yapmıştır ya da hiç açıklama yapamamıştır. Aşağıda öğrenci cevaplarından örnekler verilmiştir.

Model-kanıt ilişkisi kurma bölümünde 4 numaralı öğrenci kanıt 1 model B ile ilgisizdir tercihinine “Günümüzde iklim değişimine Güneş tarafından salınan enerji miktarındaki artış neden olmaktadır” ifadesinde kanıt ve model arasındaki güçlü ve zayıf yanlardan bahsedilmemektedir. Kanıt 2 model A'yı güçlü bir şekilde destekler tercihinde “Çünkü 1970’den beri Güneş’in aktivitesi düşmektedir. Ancak Dünya’nın sıcaklığı artmaya devam etmektedir” açıklamasında da kanıt ve model arasındaki güçlü ve zayıf yanlardan bahsedilmemektedir. Öğrenci bu bölümden de 1 puan almıştır. Argümantasyon becerisinin kısıtlı olduğu yorumuna ulaşılabilmektedir.

Model-kanıt ilişkisi kurma bölümünden 6 numaralı öğrenci 1 puan almıştır. Kanıt 3 model B'yi güçlü bir şekilde destekler eşleştirmesi hatalı olup ifadesine “İkisinin Dünya tarafından olması aralarındaki tek fark biri zamanla biri ise uydular sürecinde olur” açıklaması gerekçelendirme içermemektedir. Kanıt 1, model A'yı güçlü bir şekilde destekler eşleştirmesi doğru olmasına rağmen “İnsanlar tarafından olur ve zamanla olur birbirlerini güçlü bir şekilde destekler” açıklamasını yapmıştır. Bu açıklama kanıtlardan destek almamakta ve herhangi bir gerekçelendirme içermemektedir.

15 numaralı öğrenci model-kanıt ilişkisi kurma bölümünde kanıt 2 model B’yi çürütür şeklinde doğru eşleştirme yapmıştır. Açıklamasında “Kanıt 2’ de Güneşin enerjisinin attığını Dünyanın ise arttığını söylediği için model B’de ise günümüzdeki iklim değişikliklerinin Güneşin yaydığı enerjiden dolayı olduğu söylenmektedir” demiştir. Kanıt 1 model B ile ilgisizdir eşleştirmesini de doğru yapmıştır. Açıklamasında “kanıt 1’ de atmosferdeki sera gazı 50 yıldan beri yükselmektedir diyor model B’de ise günümüzdeki iklim değişikliklerinin Güneşin yaydığı enerjiden dolayıdır diyor. Bu yüzden kanıt 1’in model B ile ilgisi yoktur.” demiştir. Bu açıklamalarda kanıt metinlerinde verilen ifadelerle az miktarda yer verildiği için öğrenci gelişen olarak belirlenen 2 puanı almıştır.

Model-kanıt ilişkisi kurma bölümünde 11 numaralı öğrenci kanıt 1, model A’yı destekler tercihi açıklama olarak “Çünkü bu model biraz destekler ve iklim değişikliği ilgili de aynı kanıt 1 doğru yazmış” açıklamasını yapmıştır. Kanıt 3, model A ile ilgisizdir tercihi “Çünkü iklim değişikliği diyor ama kanıt 3 uydu, Dünya diyor baya ilgisiz. Cevap o ancak model B biraz destekler ama ilgisiz zaten o cevap verilmez alakası yok zaten” açıklamasını yapmıştır. Bu açıklama herhangi bir gerekçelendirme içermemektedir. Dolayısıyla bu bölümden 1 puan almıştır.

8 numaralı öğrenci model- kanıt ilişkisi kurma bölümünde kanıt 1, model A’yı destekler yazan öğrenci “Sebebi ise günümüzdeki iklim değişimi ve atmosferdeki sera gazları uyuyor. Sera gazları yükseldikçe iklim değişimi de olur” açıklamasında bulunmuştur. Kanıt 2, model B’yi güçlü şekilde destekler yazan öğrenci “Sebebi ise çok uyuyor. Kanıt 2’de 1970’den beri Güneş’in aktivitesi düşmektedir ve Dünya’nın sıcaklığı artmaya devam etmektedir diyor. Model B’de ise günümüzdeki iklim değişiminden bahsediyor. Bu da kanıt 2 ve model B’nin güçlü bir şekilde desteklediği anlamına gelir” açıklamasını yapmıştır. Bu bölümden 2 puan almıştır çünkü seçtiği cevap doğru olsa da açıklama da eksiklik bulunmaktadır. Diğerinde ise yanlış cevap seçip kanıtlardan yararlanmıştır.

Kanıt 1, model A’yı güçlü bir şekilde destekler tercihi yapan 7 numaralı öğrenci açıklamasını “Atmosferdeki sera gazlarının insanlar tarafından yapıldığını söylüyor. Model A’da da aynı şeyi söylüyor bu yüzden güçlü bir şekilde desteklediğini düşünüyorum şeklinde yapmıştır. Kanıt 1 model B ile ilgisizdir tercihi yapan öğrenci açıklamasını “Model B’deki günümüzdeki iklim değişimine Güneş tarafından salınan enerji miktarındaki artış neden olmaktadır diyor. Kanıt 1’de ise insanlar tarafından sera gazlarının salındığını söylüyor. İkisi birbirine uyumuyor” şeklinde yazmıştır. Öğrenci kanıt metinlerinden ifadelerle yer verdiği için 2 puan almıştır.

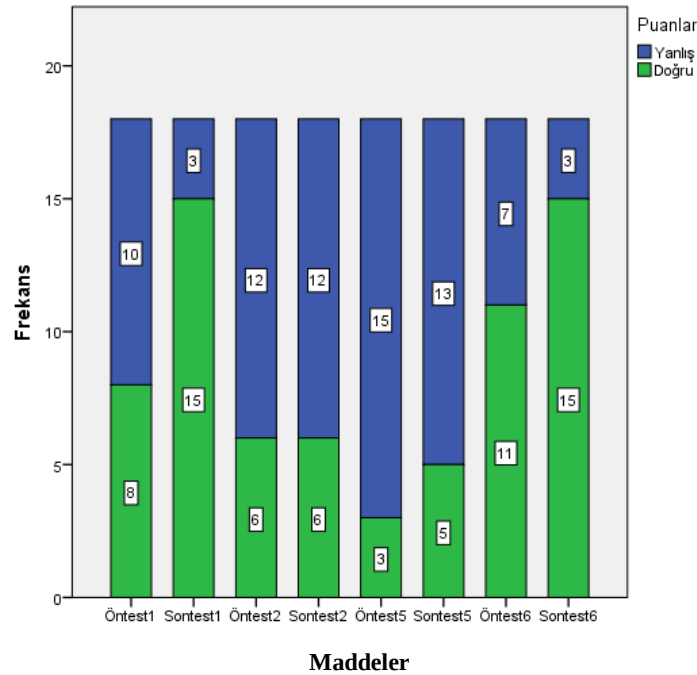
4.2. İkinci Problem Durumu

İkinci problem durumu olan Model-kanıt ilişki şemalarının ortaokul öğrencilerinin argümantasyon becerilerine etkisi nasıldır? sorusunun analizi için alt boyutlar düzeyinde değerlendirmeler yapılmıştır. Alt boyutların ilişkili olduğu alanlar ise şu şekildedir:

1. Alt boyut iddia, gerçek, görüş, veri kavramları ile ilgilidir ve birden altıya kadar olan maddeleri kapsamaktadır. 2. Alt boyut niteleyiciler ile ilgilidir. Yedinci maddeden on ikinciye kadar olan maddeleri kapsamaktadır. 3. Alt boyut iddia olan ve iddia olmayan ifadelerle ilgilidir. On üç numaralı maddeden on sekiz numaralı maddeye kadar olan bölümü kapsamaktadır. 4. Alt boyut otorite, mantık ve teori kavramlarını kapsamaktadır. Yirminci maddeden yirmi dördüncü maddeye kadar devam etmektedir. 5. Alt boyut çürütücü ve karşı argümanı içermektedir. Yirmi beşinci madde ile otuzuncu madde arasını kapsamaktadır. Ancak bu araştırmada 5. Alt boyutun ayırt ediciliği ve madde gücüğü istenilen değerlerde olmadığı için analizlerden çıkartılmıştır. 6. Alt boyut ise akıl yürütme niteliğini içermektedir. Bu alt boyut otuz bir ile otuz altıncı maddeleri kapsamaktadır.

1. Alt Boyut (İddia, Gerçek, Görüş, Veri) İçin Analizler

1. Alt boyut için dört madde üzerinden analiz yapılmıştır. 1, 2, 5 ve 6 numaralı maddelerin doğru ve yanlış cevaplanma oranları aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Grafik 4. 7. Birinci alt boyut için öntest-sontest doğru yanlış sayıları

Ön-testte 1. madde 8 öğrenci tarafından doğru, 10 öğrenci tarafından yanlış cevaplandırılmıştır. Son-testte 15 öğrenci doğru cevap verirken 3 öğrenci yanlış cevap vermiştir. 2. madde de ön-testte ve son-testte doğru ve yanlış cevap veren öğrenci sayısında değişiklik olmamıştır. 5. maddeye ön-testte 3 öğrenci doğru cevap verirken son-testte 5 öğrenci doğru cevap vermiştir. 6. maddeye ön-testte 11, son-testte ise 15 öğrenci doğru cevap vermiştir.

Wilcoxon İşaretli Sıralar analizi yapılmıştır.

Tablo 4. 9. Birinci alt boyut (iddia, gerçek, görüş, veri) için wilcoxon işaretli sıralar testi

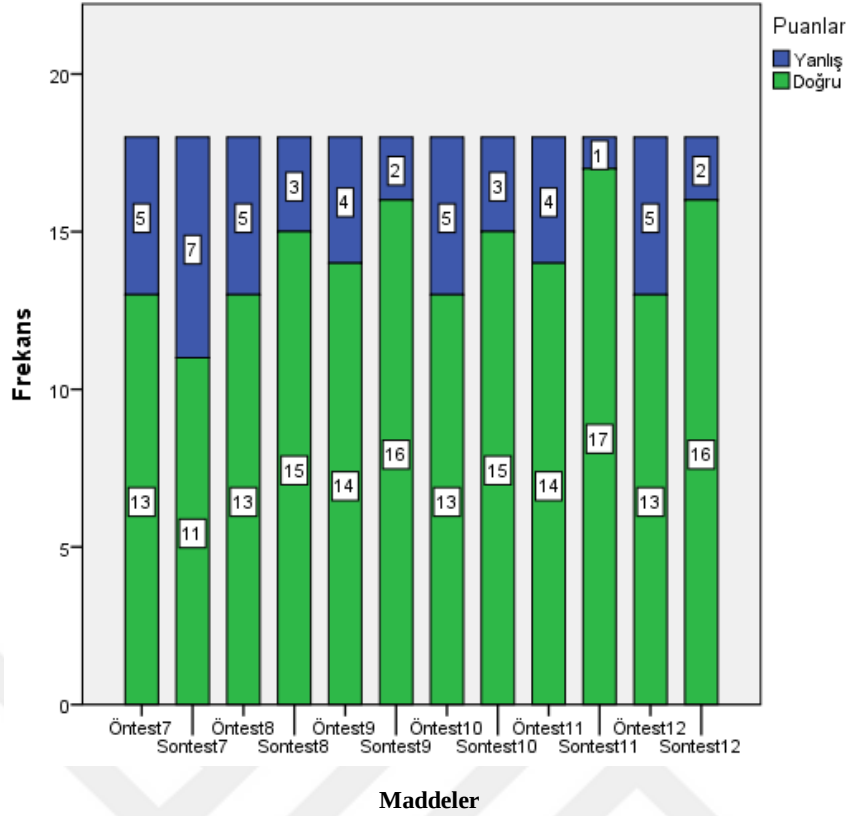
Alt Boyut 1	Sıra Sayısı	Sıra Ortalamaları
Negatif Sıralar	4	7.13
Pozitif Sıralar	11	8.32
Eşit Sıralar	3	
Toplam	18	

1. alt boyut için 18 öğrenci üzerinden yapılan istatistiksel analizler sonucunda 4 öğrencinin (negatif sıralar) doğru cevap sayılarının ön testten son teste azaldığı görülmektedir. 11 öğrencinin (pozitif sıralar) son testte ön teste göre verdikleri doğru cevap sayıları artmıştır. 3 öğrencinin (eşit sıralar) ise doğru cevap sayıları değişmemiştir.

1. alt boyutun Z skoru hesaplanmıştır. $Z = -1.853$, $p = 0.064$ olarak hesaplanmıştır. İstatistiksel olarak anlamlı bir değişim olabilmesi için $p < 0.05$ olmalıdır. Bu sonuç alt boyut 1’de ön-test ve son-testte istatistiksel olarak anlamlı bir değişim olmadığını göstermiştir.

2. Alt Boyut (Niteleyiciler) İçin Analizler

2. alt boyut için alt boyutu oluşturan tüm maddeler (7, 8, 9, 10, 11, 12) analize dahil edilmiştir. Bu maddelerin öğrenciler tarafından ön-test ile son-testte doğru ve yanlış cevaplanma sayıları aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Grafik 4. 8. İkinci alt boyut için öntest-sontest doğru yanlış sayıları

Grafik incelendiğinde 7 numaralı maddenin ön-testte 13, son-testte 11; 8 numaralı maddenin ön-testte 13, son-testte 15; 9 numaralı maddenin ön-testte 14, son-testte 16; 10 numaralı maddenin ön-testte 13, son-testte 15; 11 numaralı maddenin ön-testte 14, son-testte 17; 12 numaralı maddenin ön-testte 13, son-testte 16 öğrenci tarafından doğru cevaplandığı görülmüştür.

Tablo 4. 10. İkinci alt boyut (niteleyiciler) için wilcoxon işaretli sıralar testi

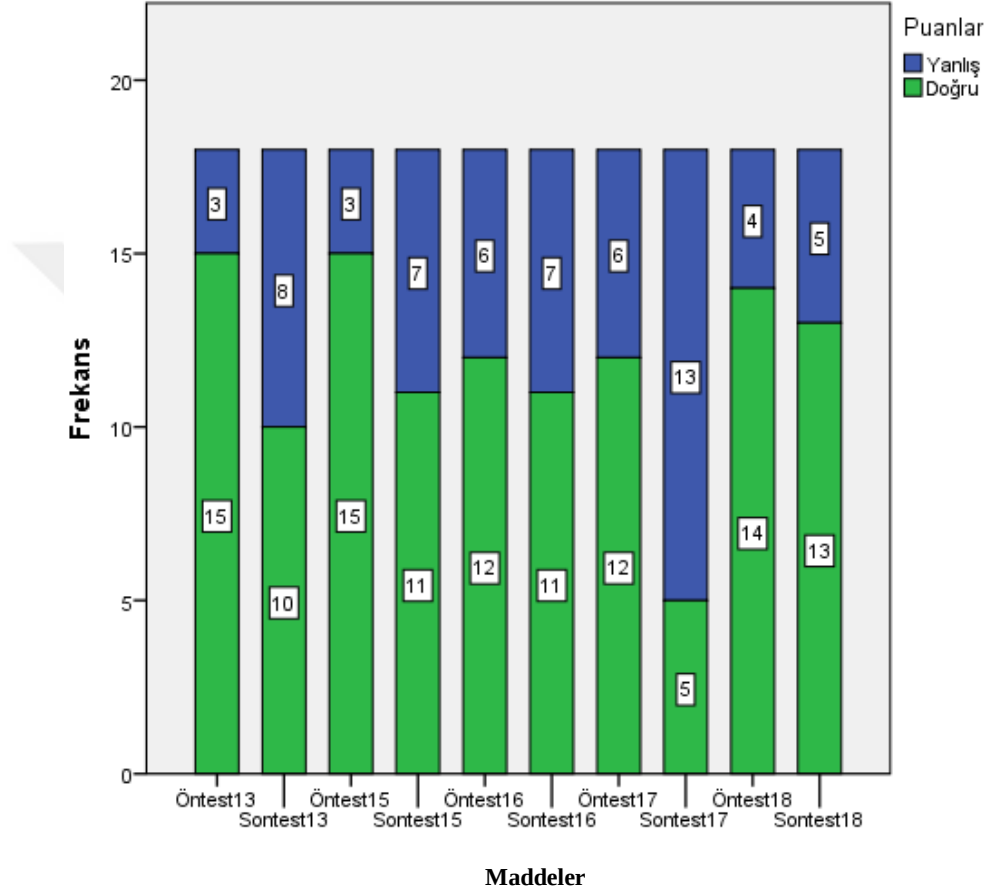
Alt Boyut 2	Sıra Sayısı	Sıra Ortalamaları
Negatif Sıralar	6	4.25
Pozitif Sıralar	5	8.10
Eşit Sıralar	7	
Toplam	18	

2. alt boyut için 18 öğrenci üzerinden yapılan istatistiksel analizler sonucunda 6 öğrencinin (negatif sıralar) doğru cevap sayılarının ön-testten son-teste azaldığı görülmektedir. 5 öğrencinin (pozitif sıralar) son-testte ön-teste göre verdikleri doğru cevap sayıları artmıştır. 7 öğrencinin (eşit sıralar) ise doğru cevap sayıları değişmemiştir.

2. alt boyut için Z puanı $Z = -0.680$, $p = 0,496$ olarak hesaplanmıştır. $P > 0,05$ olduğu için 2. Alt boyutta ön-test ve son-test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim bulunamamıştır.

3. Alt Boyut (İddia, İddia Değil) İçin Analizler

3. alt boyut için alt boyutu oluşturan maddelerden 14 numaralı madde analize dahil edilmemiştir. Diğer maddeler için öğrencilerin maddelere verdiği doğru ve yanlış cevap sayıları grafikte verilmiştir.



Grafik 4. 9. Üçüncü alt boyut için öntest-sontest doğru-yanlış sayıları

Grafik incelendiğinde 13 numaralı maddeye ön-testte 15, son-testte 10 öğrencinin; 15 numaralı maddeye ön-testte 15, son-testte 11; 16 numaralı maddeye ön-testte 12, son-testte 11; 17 numaralı maddeye ön-testte 12, son-testte 5; 18 numaralı maddeye ön-testte 14, son-testte 13 öğrenci doğru cevap vermiştir.

Tablo 4. 11. Üçüncü alt boyut (iddia, iddia değil) için wilcoxon işaretli sıralar testi

Alt Boyut 3	Sıra Sayıları	Sıra Ortalamaları
Negatif Sıralar	10	8.00

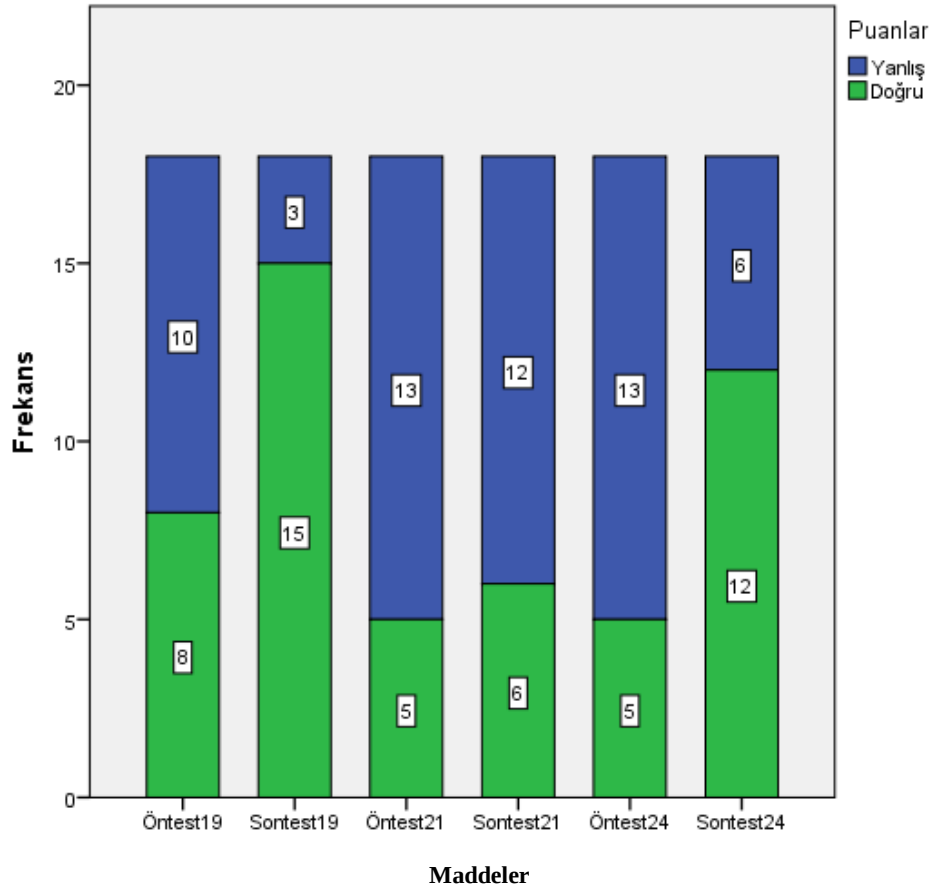
Pozitif Sıralar	4	6.25
Eşit Sıralar	4	
Toplam	18	

3. alt boyut için 18 öğrenci üzerinden yapılan istatistiksel analizler sonucunda 10 öğrencinin (negatif sıralar) doğru cevap sayılarının ön-testten son-teste azaldığı görülmektedir. 4 öğrencinin (pozitif sıralar) son-testte ön-teste göre verdikleri doğru cevap sayıları artmıştır. 4 öğrencinin (eşit sıralar) ise doğru cevap sayıları değişmemiştir.

Bu alt boyutta hesaplanan Z puanı; $Z = -1.741$, $p = 0.082$ olarak hesaplanmıştır. Bu durumda 3. Alt boyutta ön-test ile son-test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim bulunamamıştır.

4. Alt Boyut (Otorite, Mantık, Teori) İçin Analizler

4. alt boyut için alt boyutu oluşturan maddelerden 19, 21 ve 24 numaralı maddeler analize dahil edilmiştir. Bu maddeler için öğrencilerin maddelere verdikleri doğru ve yanlış cevap sayılarına ait grafik verilmiştir.



Grafik 4. 10. Dördüncü alt boyut öntest-sontest doğru-yanlış sayıları

4. alt boyutta bulunan 19 numaralı maddeye ön-testte 8 öğrenci, son-testte 15 öğrenci; 21 numaralı maddeye ön-testte 5, son-testte 6 öğrenci; 24 numaralı maddeye ön-testte 5, son-testte 12 öğrenci doğru cevap vermiştir.

Tablo 4. 12. Dördüncü alt boyut (otorite, mantık, teori) için wilcoxon işaretli sıralar testi

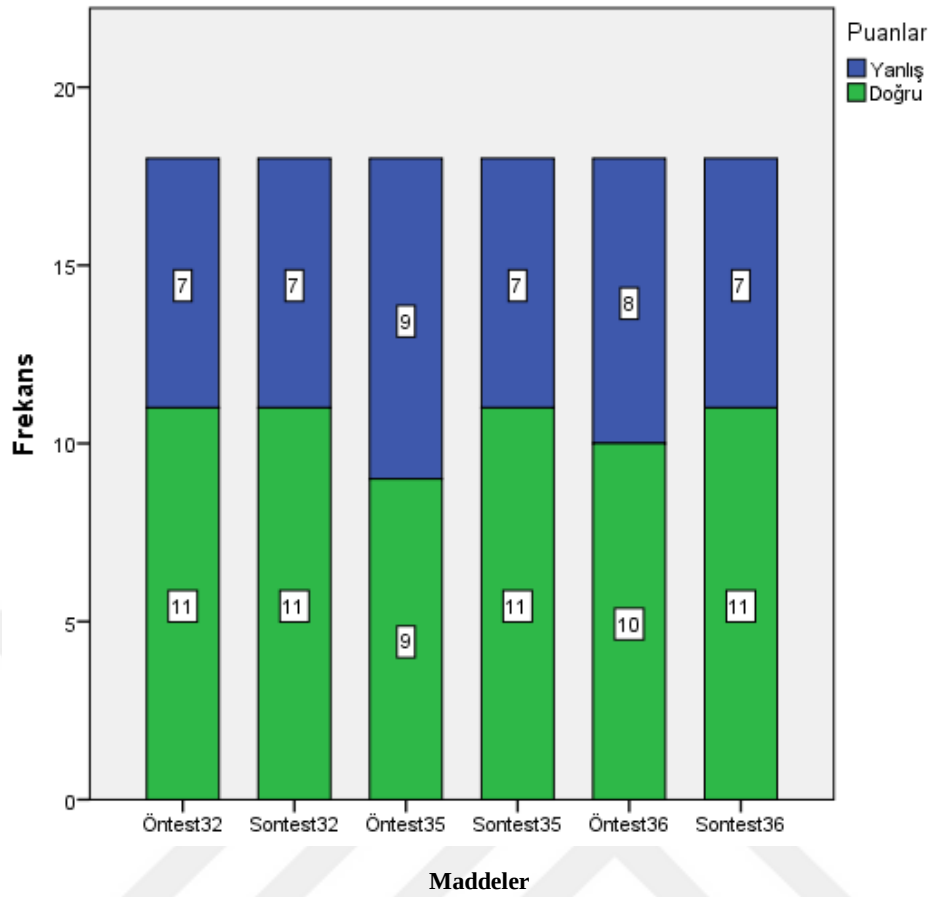
Alt Boyut 4	Sıra Sayıları	Sıra Ortalamaları
Negatif Sıralar	4	7.50
Pozitif Sıralar	13	9.46
Eşit Sıralar	1	
Toplam	18	

4. alt boyut için 18 öğrenci üzerinden yapılan istatistiksel analizler sonucunda 4 öğrencinin (negatif sıralar) doğru cevap sayılarının ön-testten son-teste azaldığı görülmektedir. 13 öğrencinin (pozitif sıralar) son-testte ön-teste göre verdikleri doğru cevap sayıları artmıştır. 1 öğrencinin (eşit sıralar) ise doğru cevap sayıları değişmemiştir.

4. alt boyut için yapılan Z testi sonuçları; $Z = -2.266$, $p = 0.023$ olarak hesaplanmıştır. Bu değerlere göre $p < 0.05$ olduğu için 4. Alt boyutta ön-test ile son-test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir değişimin varlığı tespit edilmiştir. Bu durumu, katılan öğrencilerin son-testte bir gelişim gösterdikleri şeklinde yorumlayabiliriz.

6. Alt Boyut (Akıl Yürütme Niteliği) İçin Analizler

6. alt boyut için alt boyutu oluşturan maddelerden 32, 35 ve 36 numaralı maddeler analizlere dahil edilirken 31, 33, 34 numaralı maddeler analizlere dahil edilmemiştir. Bu alt boyutta öğrencilerin ön-testte ve son-testte maddelere verdiği doğru ve yanlış cevaplar grafikte verilmiştir.



Grafik 4. 11. Altıncı alt boyut ön-test-son-test doğru-yanlış sayıları

32 numaralı maddeye ön-testte 11, son-testte 11; 35 numaralı maddeye ön-testte 9, son-testte 11; 36 numaralı maddeye ön-testte 10, son-testte 11 öğrenci doğru cevap vermiştir.

Tablo 4. 13. Altıncı alt boyut (akıl yürütme niteliği) için wilcoxon işaretli sıralar testi

Alt Boyut 6	Sıra Sayıları	Sıra Ortalamaları
Negatif Sıralar	6	7.42
Pozitif Sıralar	8	7.56
Eşit Sıralar	4	
Toplam	18	

6. alt boyut için 18 öğrenci üzerinden yapılan istatistiksel analizler sonucunda 6 öğrencinin (negatif sıralar) doğru cevap sayılarının ön-testten son-teste azaldığı görülmektedir. 8 öğrencinin (pozitif sıralar) son-testte ön-teste göre verdikleri doğru cevap sayıları artmıştır. 4 öğrencinin (eşit sıralar) ise doğru cevap sayıları değişmemiştir.

6. alt boyut için yapılan Z testi sonuçları; $Z = -0.514$, $p = 0.607$ olarak hesaplanmıştır. $P > 0.05$ olduğu için 6. Alt boyut için ön-test ile son-test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim bulunamamıştır.

İkinci problem durumu için öğrencilerin model-kanıt ilişki şemalarına verdikleri cevapların analizi yapılmıştır. Birinci problem durumunda öğrencilerin argümantasyon durumlarını görebilmek için ilk uygulama olan iklim değişikliğinin model-kanıt ilişki şemaları ve açıklama formlarının analizi yapılmıştır. Bu bölümde süreç içerisinde argümantasyon becerilerindeki değişimi görebilmek için bar grafiklerle ve rubrik analizi ile hem Ay'ın oluşumu hem de evrenin yapısı ile ilgili verilere yer verilmiştir.

Ay'ın Oluşumu Uygulaması İçin;

Tablo 4. 14. Ay'ın oluşumu uygulaması için model-kanıt ilişki şemaları açıklama formu ortalaması

ÖĞRENCİ	MODEL A	MODEL B
1. Öğrenci	7	5
2. Öğrenci	7	9
3. Öğrenci	8	6
4. Öğrenci	4	10
5. Öğrenci	10	
6. Öğrenci	10	4
7. Öğrenci	8	4
8. Öğrenci	4	5
9. Öğrenci	2	8
10. Öğrenci	3	7
11. Öğrenci	3	2
12. Öğrenci	10	2
13. Öğrenci	7	3
14. Öğrenci	7	8
15. Öğrenci	6	7
16. Öğrenci	5	2
17. Öğrenci	9	3
18. Öğrenci	7	3
Ortalama	6,50	5,18

Tabloda A modelinin seçilme sıklığının 10 puan üzerinden 6,50, B modelinin seçilme sıklığının 5,18 olduğu görülmektedir. Öğrencilerin A modelini B modeline göre daha çok tercih ettikleri sonucuna ulaşılabilmektedir.

Rubrik üzerinde model olasılığının seçimi bölümü değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4. 15. Ay'ın oluşumu uygulaması model olasılığının seçimi rubrik puanları

Alınabilecek Puanlar	Öğrenci Sayısı
Başlangıç (1 Puan)	17
Gelişen (2 Puan)	2
Yeterli (3 Puan)	0
Yetkin (4 Puan)	0

Tablodan görüldüğü üzere çalışmada bulunan 19 öğrencinin 16'sı başlangıç düzeyi olan 1 puanı almıştır. Gelişen düzey olarak belirlenen 2 puanı sadece 3 öğrenci alırken yeterli ve yetkin düzeyde puan alan öğrenci bulunmamaktadır. Öğrencilerin bu bölümde seçtikleri olasılık ile ilgili verdikleri cevaplardan örnekler verilmiştir.

6. numaralı öğrenci model olasılığının seçimi bölümünden 1 puan almıştır yani başlangıç düzeyindedir. “Bilimsel teoriye göre gerçekten öyle bir olasılık var” açıklaması herhangi bir destekleyici içermemektedir.

11 numaralı öğrenci model olasılığının seçimi bölümünden 1 puan almıştır. “Ben iki modelde kararsızım ama 4 ve 5 verdim. A biraz iyi geldi doğruluğu tartışır biraz B ise de öyle kararsızım net değil olasılığı tartışılır ve ikisi de kabul edilebilecek oran” açıklaması herhangi bir argüman içermemektedir.

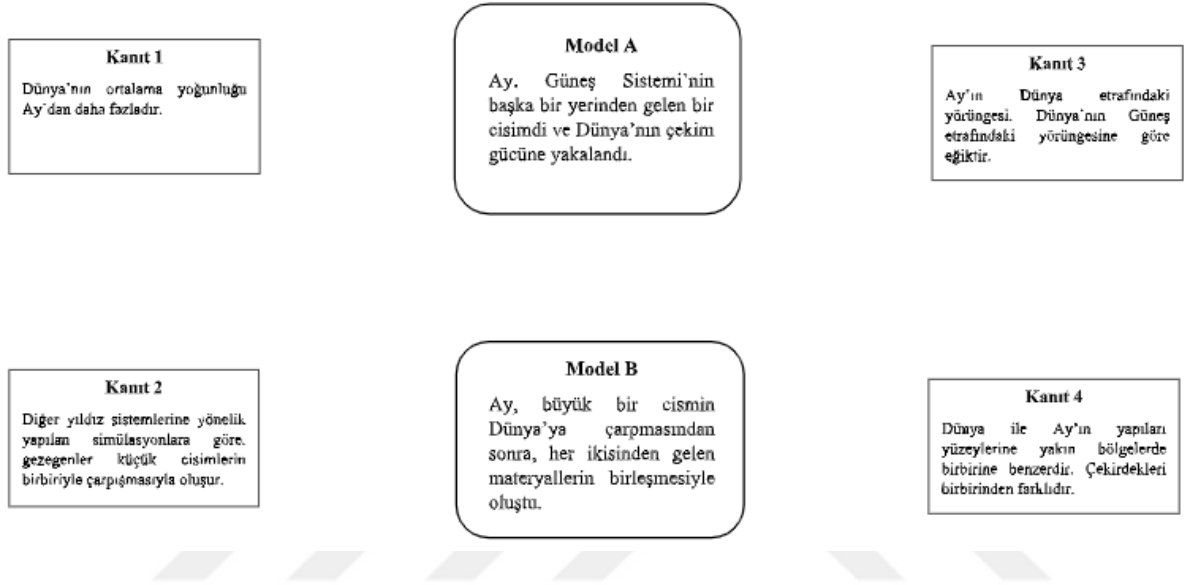
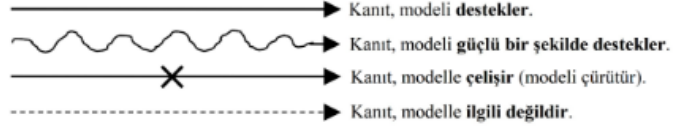
8 numaralı öğrenci model olasılığının seçimi bölümünden 2 puan almıştır. Daha yüksek olasılıklı olarak seçtiği B modeli için yaptığı açıklamasında “Çünkü kanıt 2’de model B’yi anlatıyor nedeni ise kanıt 2 ile model B’nin neredeyse aynı olması” demiştir. Kanıt 2 ile model B’nin aynı olduğunu söyleyerek kanıt metnini kullanmıştır.

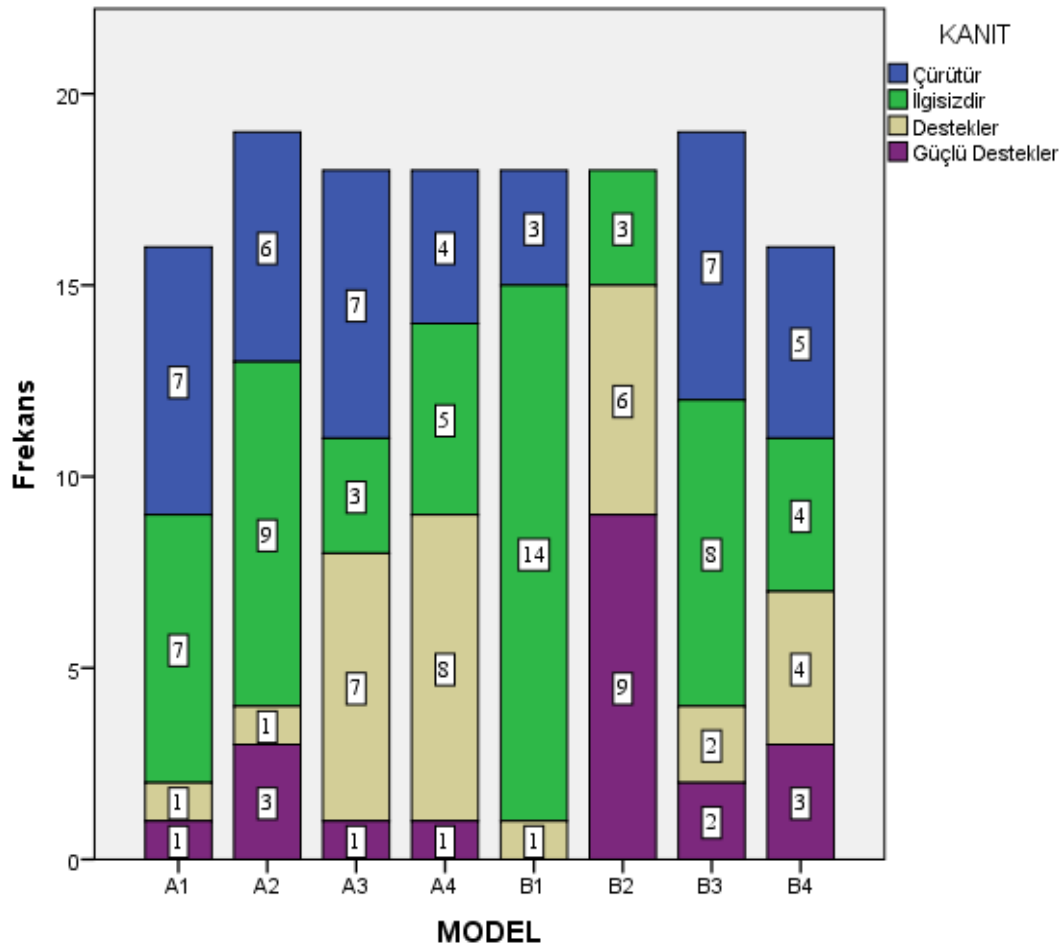
7 numaralı öğrenci model olasılığının seçimi bölümünden 1 puan almıştır. “Model A’da Ay Güneş sisteminin başka bir yerinden gelen bir cisim olduğunu ve Dünya’nın çekim gücüne yakalandığını söylüyor. Bence de öyle model B kesinlikle % 100 yanlış” açıklaması kanıtlardan destek alınmadan yazılmış bir açıklamadır.

İkinci problem durumu için uygulanan ay metni çalışmasının model-kanıt ilişki şeması ile açıklama formlarında kaç öğrencinin çürütür, ilgisiz, destekler ve güçlü destekleri oklarla gösterdiği bar grafikte gösterilmiştir.

MODEL-KANIT İLİŞKİ DİYAGRAMI (AY)

Yönerge: Aşağıdaki şekilde farklı türdeki okların anlamı gösterilmiştir. Herbir kanıtı 2 tane ok çizerek herbir modelle eşleştiriniz. Yani, toplamda 8 tane ok çizmeniz gerekecektir.





Grafik 4. 12. Ay'ın oluşumu uygulaması model-kanıt ilişki şeması eşleştirmeleri

Uygulayıcının değerlendirmesine göre, Kanıt 2 model A'yı çürütür. Bar grafik incelendiğinde öğrencilerden 3 tanesi güçlü destekler, 1 tanesi destekler eşleştirmesi yapmıştır. 9 öğrenci ilgisiz, 6 öğrenci çürütür eşleştirmesi yapmıştır. Öğrencilerin büyük bir kısmı doğru eşleştirmeler yapmışlardır.

Kanıt 1, B modelini desteklemektedir. Bar grafiği incelendiğinde sadece 1 öğrencinin destekler eşleştirmesi yaptığı, 14 öğrencinin ilgisizdir, 3 öğrencinin de çürütür eşleştirmesi yaptığı görülmektedir. Bu eşleştirmelere bakarak öğrencilerin kanıt 1 ile model B arasında doğru ilişki kuramadıkları görülmektedir.

Kanıt 3 model B' yi güçlü desteklemektedir. 2 öğrenci güçlü destekler, 2 öğrenci destekler, 8 öğrenci ilgisizdir, 7 öğrenci de çürütür şeklinde eşleştirmeler yapmıştır. Öğrencilerin büyük kısmının hatalı eşleştirmeler yapmışlardır.

Kanıt 1 ve model A arasındaki eşleştirmeler incelendiğinde 1 öğrencinin güçlü destekler, 1 öğrencinin destekler, 7 öğrencinin ilgisiz, 7 öğrencinin çürütür eşleştirmesi yaptığı görülmektedir. Öğrencilerin bazıları ise kararsız kaldıkları için eşleştirme yapmamıştır.

Kanıt ve model eşleştirmeleri incelendiğinde öğrencilerin B1, B3 ve B4 eşleştirmelerinde hataları olduğu görülmektedir.

Rubrik değerlendirmesi yapılmıştır:

Tablo 4. 16. Ay'ın oluşumu uygulaması model-kanıt ilişkisi kurma rubrik puanları

Alınabilecek Puanlar	Öğrenci Sayısı
Başlangıç (1 Puan)	14
Gelişen (2 Puan)	5
Yeterli (3 Puan)	0
Yetkin (4 Puan)	0

Öğrenci cevaplarından bazıları aşağıdaki gibidir:

6 numaralı öğrenci model-kanıt ilişkisi kurma bölümünden de 2 puan almıştır. Kanıt 2, model A ile ilgisizdir şeklinde yapılan işaretlemeye argüman olarak “Diğer yıldız sistemlerine yönelik yapılan simülasyonlara göre gezegenler küçük cisimlerin birbiriyle çarpışmasıyla oluşur diyor fakat model A da bambaşka bir şey diyor” şeklindeki açıklama kanıt metninden alınan küçük bir kısım içermektedir. Kanıt 3, model A’yı güçlü bir şekilde destekler kısmında açıklama olarak “Tamamen birbirlerine uyan iki modeldir. Kanıt 3 de; Ay’ın Dünya etrafındaki yörüngesi Dünya’nın Güneş etrafındaki yörüngesine göre eğik diyor. Model A’da ise Ay, Güneş sisteminin başka bir yerinden gelen bir cisimdir ve Dünya’nın çekim gücüne yakalandı der yani birbirlerini tamamen destekler” şeklindeki açıklaması kanıtlardan yararlanılarak yazılmıştır.

Model- kanıt ilişkisi kurma bölümünden 2 puan (gelişen) alan 8 numaralı öğrenci; Kanıt 2, model A’yı çürütür çünkü model A’da Ay, Güneş sisteminin başka bir yerinden gelen bir cisimdir diyor. Kanıt 2’de ise diğer yıldız sistemlerine yönelik yapılan simülasyona göre gezegenler küçük cisimlerin birbiriyle çarpışması oluşur diyor. Kanıt ile model B’nin hiçbir alakası yok.” açıklaması ile “Kanıt 2 model B’yi güçlü şekilde destekler çünkü kanıt 2’ de küçük cisimlerin birbiriyle çarpışmasıyla oluşur diyor model B’de Ay’ın Dünya’ya çarpışmasından sonra ikisinin materyallerinin birleşmesiyle oluştu diyor. Yani ikisi de aynı

şeyden bahsediyor. Kısaca ikisi de çarpışmayla bir şeyler oluşturuyor” açıklamalarını yapmıştır. Bu açıklamalar kanıt metinlerindeki verilere “az miktarda yer verilmiştir veya metinlerdeki kanıtlar kullanılarak yapılan muhakemenin gerekçelendirilmesi zayıftır veya kanıtlardan birinin kullanımı yanlıştır” kısmı olan gelişene denk gelmektedir.

7 numaralı öğrenci model-kanıt ilişkisi kurma bölümünden 1 puan almıştır. Kanıt 2, model A ile ilgisizdir tercihinine “Model B’de Ay Güneş sisteminin başka bir yerinden gelen bir cisimdir ve Dünya’nın çekim gücüne yakalandığı diyor. Kanıt 2’de ise diğer yıldız sistemlerine yönelik yapılan simülasyonlara göre gezegenler küçük cisimlerin birbirine çarpması ile oluşur diyor. Bence ikisi de çok alakasızdır” açıklamasını yapmıştır. Kanıt 2, model B’yi güçlü bir şekilde destekliyor tercihinine “Model B’de yıldızların çarpmasıyla oluştuğunu söylüyor ben buna %100 katılıyorum. Çünkü kanıt 2’de aynı şeyi anlatıyor” açıklamasını yapmıştır. Her iki açıklamada herhangi bir destekleyici içermemektedir ve hatalıdır.

Evrenin Yapısı Uygulaması

Tablo 4. 17. Evrenin yapısı uygulaması için model-kanıt ilişki şemaları açıklama formu ortalaması

Öğrenci	Model A	Model B
1. Öğrenci	9	5
2. Öğrenci	9	4
3. Öğrenci	9	8
4. Öğrenci	8	4
5. Öğrenci	10	4
6. Öğrenci	7	6
7. Öğrenci	9	5
8. Öğrenci	10	5
9. Öğrenci	6	3
10. Öğrenci	6	2
11. Öğrenci	8	6
12. Öğrenci	7	9
13. Öğrenci	9	5
14. Öğrenci	10	4
15. Öğrenci	9	3
16. Öğrenci	10	3
17. Öğrenci	10	3
18. Öğrenci	9	3
19. Öğrenci	7	5
20. Öğrenci	9	4
21. Öğrenci	2	
22. Öğrenci	9	4

Ortalama	8,27	4,52
----------	------	------

Tabloda A ve B modellerinin öğrenciler tarafından 10 puan üzerinden tercih edilme ortalaması verilmiştir. A modelinin seçilme ortalaması 10 puan üzerinden 8,27, B modelinin seçilme ortalaması ise 4,52 olarak hesaplanmıştır. Bu durumda A modeli öğrenciler tarafından daha çok tercih edilmiştir yani öğrenciler A modelinin daha yüksek olasılıklı olduğunu düşünmektedir. Öğrencilerin evrenin yapısı konusunda net bir karara vardığı söylenebilmektedir.

Rubrik üzerinde model olasılığının seçimi bölümü değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4. 18. Evrenin yapısı uygulaması model olasılığının seçimi

Alınabilecek Puanlar	Öğrenci Sayısı
Başlangıç (1 Puan)	15
Gelişen (2 Puan)	7
Yeterli (3 Puan)	0
Yetkin (4 Puan)	0

Tablodan görüldüğü üzere çalışmada bulunan 22 öğrencinin 15 tanesi başlangıç düzeyi olan 1 puanı almıştır. Gelişen düzey olarak belirlenen 2 puanı 7 öğrenci alırken yeterli ve yetkin düzeyde puan alan öğrenci bulunmamaktadır. Öğrencilerin bu bölümde seçtikleri olasılık ile ilgili verdikleri cevaplardan örnekler verilmiştir.

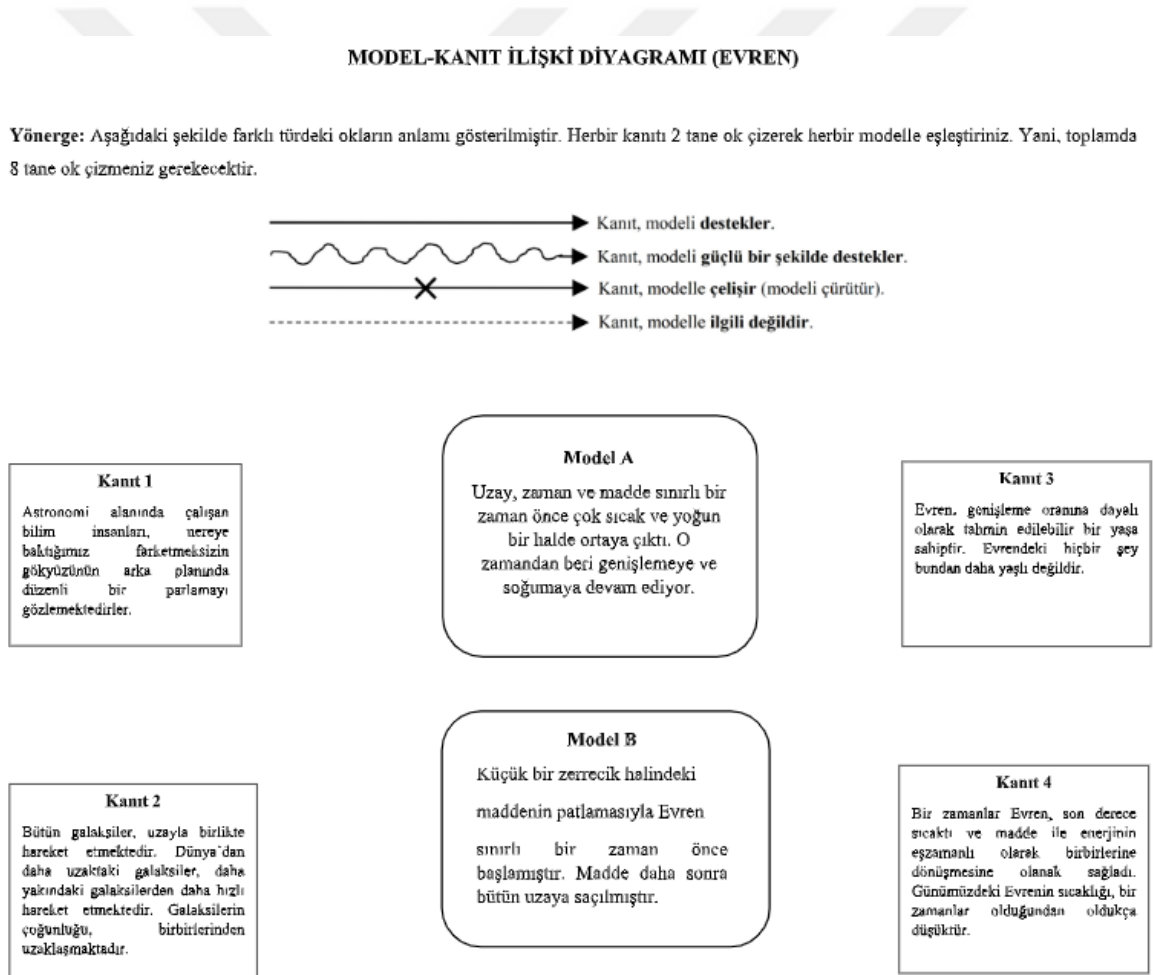
6 numaralı öğrenci Model A'ya 9, Model B'ye ise 5 puan vermiştir. “Model A, güçlü bir şekilde destekler çünkü Big Bang daha mantıklı. Evrenin genişlemesi ve soğurulması daha mantıklı. Yani evren küçük bir patlamadan ortaya çıkmış olması saçma. Fakat evrenin büyük bir patlama dolayısıyla ortaya çıkması daha geçerli bir sebeptir. Ve kanıtları da göz önüne koyarsak Big Bang yani Büyük Patlama daha yeterlidir” açıklamasını yapmıştır.

4 numaralı öğrenci; Model A için 8, Model B için 6 puanı işaretlemiştir. “Çünkü evren bir zamanlar sıcaktı ve genişledikçe soğumuştur. Ve yoğunluğu azalmıştır” açıklamasını yapmıştır. Buradan 2 puan almıştır.

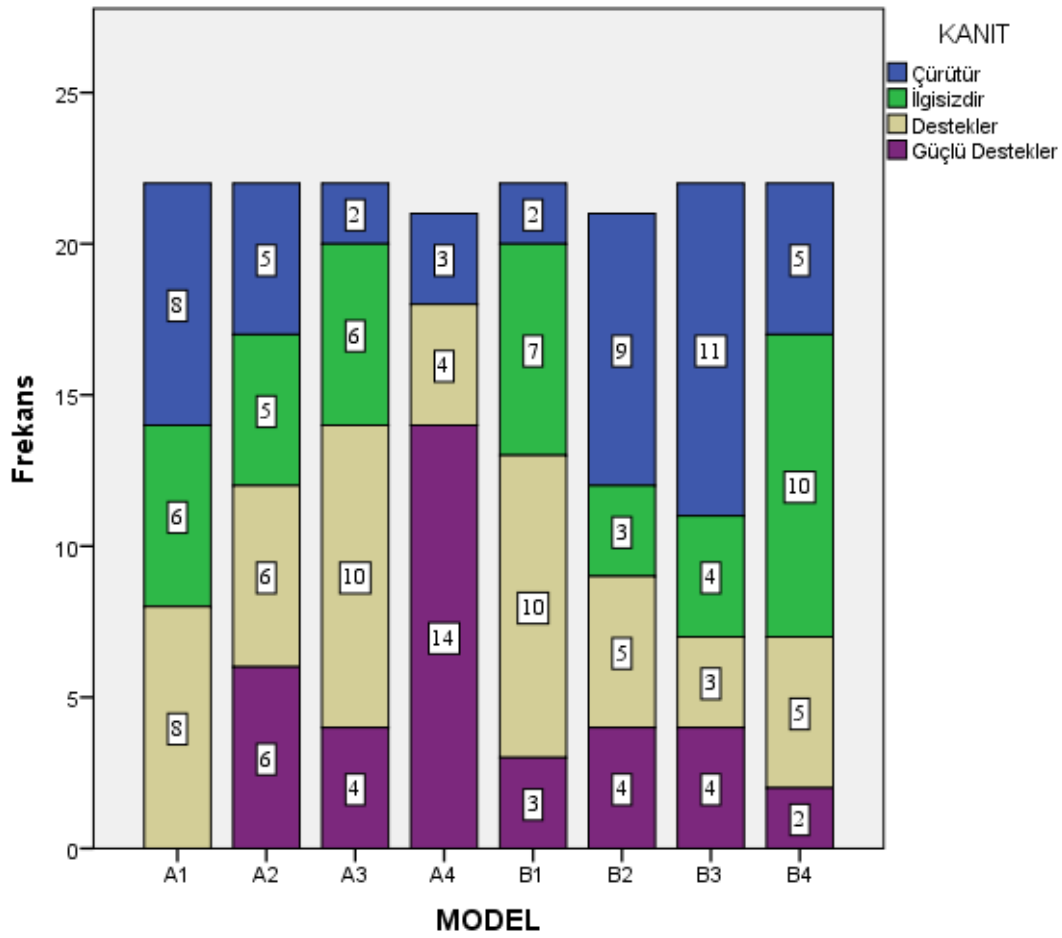
8 numaralı öğrenci; Model A'ya 9, model B'ye 5 puan vermiştir. “Çünkü model A maddenin patlamasından bahsediyor. Kanıt 3’de evren genişlemesinden bahsediyor. Madde patlayıp soğumuş ve genişlemiş. Bu nedenle bu iki şey (madde ve kanıt) birbirine benzerler. Bu nedenle ikisi birbirine çok uyar” açıklamasını yapmıştır ve 2 puan almıştır.

7 numaralı öğrenci; Model A için 9, Model B için 4 puan seçerek “Model A daha yüksek çünkü bence de zaman ve madde gerçekten de sınırlı ve zaman çok sıcak ve yoğun sıcak ortaya çıktığını düşünüyorum ama model B’de ise küçük bir zerrecik halindeki maddenin patlamasıyla evren sınırlı bir zaman önce başlamış ve madde daha sonra bütün uzaya saçıldığını söylüyor. Bence öyle değil bana Büyük Patlama Teorisi daha mantıklı ve kanıtlanabilir bir hipotez olarak geldi” açıklamasını yapmıştır ve 1 puan almıştır.

İkinci problem durumu için uygulanan evrenin yapısı metni çalışmasının model-kanıt ilişki şeması ile açıklama formlarında kaç öğrencinin çürütür, ilgisiz, destekler ve güçlü destekleri oklarla gösterdiği bar grafikte gösterilmiştir.



Evrenin Yapısı Çalışması İçin Bar Grafik ve Rubrik Yorumu



Grafik 4. 13. Evrenin yapısı uygulaması model- kanıt ilişki şeması eşleştirmeleri

Kanıt 4, A modelini güçlü destekler. Öğrencilerin eşleştirmelerine bakıldığında 14 öğrencinin güçlü destekler, 4 öğrencinin de destekler eşleştirmesi yaptığı görülmektedir. 3 öğrenci kanıtın modeli çürüteceğini düşünmüştür.

Kanıt 3, B modelini çürütür. Öğrencilerin eşleştirmelerine bakıldığında 11 öğrencinin çürütür, 4 öğrencinin ilgisiz, 3 öğrencinin destekler, 4 öğrencinin güçlü destekler eşleştirmesi yaptığı görülmektedir.

Kanıt 4, model B ile ilgisizdir. 2 öğrenci güçlü destekler, 5 öğrenci destekler, 10 öğrenci ilgisizdir, 5 öğrenci çürütür demiştir.

Bar grafik incelendiğinde birçok öğrencinin model-kanıt eşleştirmelerinde doğru eşleştirmeler yaptığı görülmektedir.

Tablo 4. 19. Evrenin yapısı uygulaması için model-kanıt ilişkisi kurma sayıları

Alınabilecek Puanlar	Öğrenci Sayısı
----------------------	----------------

Başlangıç (1 Puan)	11
Gelişen (2 Puan)	8
Yeterli (3 Puan)	3
Yetkin (4 Puan)	0

Model-kanıt ilişki şemalarının son uygulaması olan evrenin yapısı metinlerinde 11 öğrenci başlangıç puanı olan 1 puanı, 8 öğrenci gelişen puanı olan 2 puanı, 3 öğrencinin de yeterli puanına denk gelen 3 puan aldığı sonucuna ulaşılmıştır. Aşağıda öğrenci cevaplarından örnekler verilmiştir.

6 numaralı öğrenci model-kanıt ilişkisi kurma bölümünde kanıt 3 model A'yı güçlü bir şekilde destekler tercihinin yapan öğrenci "Çünkü ikisi de aynı şeyi anlatır. Kanıt 3= Evrenin genişleme oranından evrenin yaşını bulur. Model A= Evrenin genişlemesini ve soğurulmasını anlatan Big Bang Teorisi'ni anlatıyor. Yani kanıt 3 ve model A birbirlerini güçlü bir şekilde destekler" açıklamasını yapmıştır. Kanıt 2, model B için "hiçbir açıdan desteklemez çünkü kanıtlara göre kanıt 2 gezegenleri anlatır" açıklamasını yapmıştır. Öğrenci buradan 3 puan almıştır. İlk çalışma olan iklimden 1 puan alan öğrenci bu çalışmadan 3 puan almıştır.

4 numaralı öğrenci, model-kanıt ilişkisi kurma bölümünde kanıt 4 model A'yı güçlü bir şekilde destekler tercihinin yapan öğrenci "Çünkü evrenin bir zamanlar sıcaktı ama madde ve enerjinin birbirine dönmesi sonucunda evren genişledikçe soğumuştur. Ve genişleyip soğudukça yoğunluğu azalıyor. Enerji maddeye madde ise enerjiye dönüşebilir" açıklamasını yapmıştır. Kanıt 1, model A ile ilgisizdir tercihinin yapan öğrenci "Çünkü uzayın zaman ve maddenin bir zamanlar sıcak ve yoğun olmasının ortaya çıkması ve o zamandan beri genişleyip soğumaya devam etmesi astoronomide çalışan bilim insanlarının gökyüzünün arka planında düzenli bir parlamayı gözlemlemesiyle ilgisizdir" açıklamasını yapmıştır. Burada 2 puan almıştır.

Model-kanıt ilişkisi oluşturma bölümünde 8 numaralı öğrenci Kanıt 2, model A ile ilgisizdir tercihinin yapan öğrenci "çünkü kanıt 2'de galaksilerin uzayla birlikte hareket ettiğinden bahsederken model A'da uzayın bir zaman önce sıcak ve yoğun olduğundan bahsediyor. Bunların ikisi de birbirine çok zıt bu yüzden ilgisizdir" açıklamasını yapmıştır. Kanıt 4, model B'yi çürütür tercihinin yapan öğrenci "Çünkü kanıt 4'de bir zamanlar evrenin çok sıcak olduğundan bahsediyor. Model B'de ise maddenin patlamasından bahsediyor. Bu yüzden ikisi uyuşmuyor" açıklamasını yapmıştır.

7 numaralı öğrenci, model- kanıt ilişkisi kurma bölümünde kanıt 4 model A'yı güçlü bir şekilde destekler tercihini yapan öğrenci “Çünkü model A'da ... zaman ve madde sınırlı bir zaman önce çok sıcak ve yoğun bir halde ortaya çıktığını ... söylüyor. Kanıt dörtte de aynı şeyi anlatıyor. Bu yüzden model A kanıt 4'ü güçlü bir şekilde destekler dedim” açıklamasını yapmıştır. Kanıt 1, model A ile ilgisizdir tercihini yapan öğrenci “Model A'da Büyük Patlama'dan çokça bahsetmektedir ama kanıt 1 de ise Büyük Patlama'nın hiçbir şekilde bahsetmemektedir. Ben de bundan dolayı ilgisizdir okunu seçip öyle işaretledim. Yani benim düşüncem bu yönde” açıklamasını yapmıştır. Öğrenci buradan 3 puan (yeterli) almıştır. Bu öğrenci ilk çalışma olan iklimin iki bölümünden de 1 puan almıştır.

Yapılan rubrik analizleri sonucunda hiçbir öğrencinin yetkin olarak ifade edilen 4 puanı alamadıkları görülmüştür. Öğrenciler seçtikleri modellerin nasıl desteklendiğini ya da çürütüldüğünü tam olarak açıklayamamışlardır.

4.3. Üçüncü Problem Durumu

3. araştırma sorusu olan “Öğrencilerin model-kanıt ilişki şemalarının kullanımı hakkındaki düşünceleri nasıldır?” ile ilgili öğrencilere süreç ile ilgili sorular sorulmuştur.

Öğrencilere ilk olarak “Uygulama süreci sizin için nasıl geçti?” sorusu yöneltilmiştir.

Tablo 4. 20. Uygulama süreci

Eğlenceli Bulan Öğrencilerin Görüşleri	İdare Eder, Sevmedim Diyen Öğrenci Görüşleri
Öğrenci 1: Güzel ve eğlenceli geçti çünkü gruplar halinde olduğumuz için ve bazen sevdiğimiz ya da sevmediğimiz arkadaşlarımız oldu. Onlarla da eğlenebiliyorduk. Hocamızın bize verdiği kağıtları okuyup sonrada cevaplayıp hocamıza verdik. Bu yüzden eğlenceli ve bilgilendiriciydi	Öğrenci 3: “İdare eder çünkü ilgimi çekmeyen şeyler vardı” demiştir.
Öğrenci 2: “ Uygulama süreci benim için çok güzel ve eğlenceliydi. Yeni bilgiler öğrenmeye çalışmak, kendi anladığımı ifade etmek çok güzeldi. Yani ben çok beğendim ama kağıt doldurmak biraz zordu’.	Öğrenci 16: “Zor geçti”
Öğrenci 4: Uygulama süreci benim için eğlenceli ve aktif geçti ve baya sevdiğim bir süreçti”	

Öğrenci 5: “Hem eğlenceli hem de güzeldi ben bu uygulamayı yapmayı sevdim. Hem bilgi öğreniyoruz hem de gruplaşmanın nasıl bir şey olduğunu öğreniyoruz”	
Öğrenci 6: “Uygulama süreci benim için çok güzel geçti. Anlamadığımız ve bilmediklerimizi öğrenmiş olduk. Çok eğlenceliydi bir daha olmasını kesinlikle çok isterim” demiştir.	
Öğrenci 17 “Evet iyi geçti çok iyi vakit geçirdim. Yani eğlenceliydi çok zevk aldım”	

Yukarıda yer alan tabloda doğrudan öğrenci görüşlerine yer verilmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan yola çıkarak neredeyse tamamının uygulama sürecinden memnun oldukları, süreçte eğlendikleri sonucuna varılmıştır.

Öğrencilere 2. soru olarak “Uygulama boyunca size zor gelen herhangi bir aşama oldu mu?” sorusu yöneltilmiştir.

Tablo 4. 21. Uygulamada zor gelen aşamalar

Zor Gelen Bir Aşama Oldu	Zor Gelen Bir Aşama Olmadı
Öğrenci 1 “Aslında oldu. Başlarda anlamadığım için zor gelmişti ama sonradan hocamız güzelce anlatınca anladım”	Öğrenci 7: “Herhangi bir zorluğum olmadı çünkü hocama sorup cevaplarını çok iyi bir şekilde aldım. O yüzden bir sıkıntım olmadı”
Öğrenci 4: “Uygulama boyunca bana zor gelen aşama kesinlikle model-kanıt ilişki şemaları zor geldi. Anlamadığım zamanlar çok fazla oldu”	Öğrenci 13: “Hayır bütün aşamalar kolaydı.”
Öğrenci 6: “Bende grup oluşturmada oldu çünkü çok fazla istediklerimizle olmadık tabi onlarda istemedikleri için biraz birbirimize sorduk hatta o anlar çok kızgındım. Uygulamada ise model- kanıtta biraz zorlandım.”	

Öğrenci 16: “Kanıtları okuduktan sonra ok ile gösterme işlemi zordu.”	
Öğrenci 8: “Evet oldu, yazma aşamaları biraz zordu”	

Öğrencilerin verdikleri cevaplar değerlendirildiğinde öğrencilerin genellikle model-kanıt ilişki şemalarına açıklama yazmakta zorlandıkları görülmüştür. Bazı öğrenciler ise iyi anlamadıkları kişiler ile grup arkadaşı olmaktan memnun olmadığını söylemiştir.

Öğrencilere 3. soru olarak “Model- Kanıt İlişki Şemalarını sevdiniz mi?” sorusu yöneltmiştir.

Tablo 4. 22. Model-kanıt ilişki şemalarının sevilme durumu

Sevdim Cevabını Verenler	Sevmedim Cevabını Verenler
Öğrenci 1 “Gerçekten ilk başta anlamadığım için model- kanıt ilişkisi zor gelmişti. Sonradan tam böyle anlayınca model- kanıt ilişkisini sevdim.”	Öğrenci 4: “Açıkçası model-kanıt ilişki şemalarına çok fazla adapte olamadığımdan dolayı pek sevmedim”
Öğrenci 7: “Bence çok iyiydi yani sevdim. Hırsız-polis gibi kanıtları modellerle eşleştirmek hırsızları yakalamak kadar güzel bir histi.”	Öğrenci 9: “Ben fazla sevmedim hep kararsız kaldım. Birbirine benziyorlardı eğlendirici gelmedi fazla. İyiydi ama fazla değil.”
Öğrenci 16: Biraz zor olsa da hoş ve güzeldi.	Öğrenci 11: “Ben fazla sevmedim hep kararsız kaldım. Birbirine benziyorlardı. Eğlendirici gelmedi fazla. İyiydi ama fazla değil.”
Öğrenci 5: “Evet model- kanıt ilişkisini sevdim. Bence eğlenceliydi”	Öğrenci 2: “Ben açıkçası model- kanıt ilişki şemalarını biraz dolduramadım. Yani çizgilerinde biraz anlamadıklarım oldu ama ben onu çok fazla şekilde sevmedim”
Öğrenci 13: “Evet sevdim araştırma yapmayı severim zaten. Bu yüzden de kanıt model ilişkisini sevdim”	Öğrenci 3: “Fazla sevmedim çünkü birinci sorudaki gibi ilgimi çekmeyen bir sürü şey vardı”
Öğrenci 16: “Biraz zor olsa da hoş ve güzeldi”	

Öğrencilerin cevapları değerlendirildiğinde model-kanıt ilişki şemalarının uygulama başında ilk defa karşılaştıkları için neredeyse hepsine zor geldiği, uygulama süreçlerinde bazılarının şemaları severken bazılarının sevmedikleri görülmüştür. Model-kanıt ilişki şemalarını sevmeyen öğrencilerin ne yazacaklarına tam olarak karar veremedikleri için sevmedikleri de gözlemlenmiştir.

Öğrencilere 4. soru olarak “Sizce bu uygulamanın öğrenmenize katkısı oldu mu?” sorusu yöneltilmiştir.

Tablo 4. 23. Uygulamanın öğrenmeye katkısı

Katkısı Oldu Cevabını Verenler	Katkısı Olmadı Cevabını Verenler
Öğrenci 1: “Evet oldu tabi ki. Bilmediğim kelimeler olsun araştırmalar olsun bu uygulama sayesinde hepsini öğrendim. Mesela bir kelime vardı uzay ile ilgiliydi bunu ablama söylediğim zaman ablam şaşırıp bu lise konusu dedi”	Öğrenci 3: “Bir şeyler öğrendim ama konuyu sevmediğim için fazla katkısı olduğunu düşünmüyorum” cevabını vermiştir.
Öğrenci 2: “Evet, oldu kendi düşüncelerini anlatmak sonra kendini başkalarına açıklamak çok güzeldi”	
Öğrenci 9: “Oldu çünkü zekamı biraz geliştirdi ve kendi düşüncemle ilgili yanıtları yazdık ve iddia olup olmadığına karar verdim. Kararlarımı biraz geliştirdi.”	
Öğrenci 12: “Oldu mesela konu olarak örnek evrenin sıcak ve sonra genişleyerek soğuduğunu bilmiyordum. Böyle konular bizim öğrenmemize sebep oldu.”	

Öğrencilerin cevaplarına bakıldığında uygulamada kendi düşüncelerini anlattıkları için uygulamanın genel olarak öğrenme süreçlerine katkısı olduğu görülmektedir.

Son olarak öğrencilere “Bu uygulamayı tekrar yapacak olsaydınız süreçte nelerin farklı olmasını isterdiniz?” sorusu sorulmuştur.

Tablo 4. 24. Süreçte farklılıklar

Konunun Değişmesini İsteyenler	Yöntemin Değişmesini İsteyenler	Aynı Kalmasını İsteyenler
Öğrenci 3: Konu farklı olursa daha güzel olur. Yani konunun değişmesini. Uygulama bizim sınıfta olmasa daha güzel olur” cevabını vermiştir.	Öğrenci 2: “Model-kanıt yerine siz hangilerinden ne anladınız şeklinde olabilir. Herkes istediği iki kişiyle oturup birbirine anlatabilir ama bence yine aynı aynısı gibi olsa çok güzel olur. Keşke bu uygulamayı tekrar yapabilesek”	Öğrenci 14: “Hiçbir şeyi değiştirmedim çünkü uyguladıkları bu yöntem insana bir şeyler katabiliyor ve ona yeni sorumluluklar verebiliyor. Bu da çok güzel bir şey bence” diye cevaplamıştır.

Öğrenci 13: “Başka bir sınıfla beraber yapmak isterdim çünkü yeni insanlarla yapmak daha iyi. Konuyu değiştirebiliriz uzay yerine başka şeyler koyabiliriz. Model- kanıt ilişkisi güzel ama değişebilir”	Öğrenci 7: “Uygulamayı yaparken grup grup olduğumuz için bazıları dengeyi bozuyordu bence o dengeyi bozan kişiler çalışmadan çıkarılmalı”	
Öğrenci 15: “Konuların zor olmamasını isterdim”	Öğrenci 6: “Form doldurmamız yerine bir konuyu tartışabiliriz. Doğaya zarar veren gazları konuşabiliriz ve fenle ilgili konularda anlaşılabılırız	
Öğrenci 18: “Mesela Dünyalar hakkında sadece bir tane konunun anlatılması olabilirdi. Ya da sadece yıldızları anlatan bir süreç yani sadece dönem sonuna kadar o konı hakkında bilgi edinmemizi gibi”		

Öğrencilerden gelen cevaplar değerlendirildiğinde evren ve ay gibi uzay ile bağlantılı konulara ilgi duymayan öğrencilerin konuların değişmesini istedikleri görülmektedir. Verilen kanıt metinleri kendisine zor gelen öğrenciler de konunun değişmesini istemiştir. Uzay ile ilgili çalışmaları seven öğrenciler ise uygulama sürecinden memnun kalmıştır. Ayrıca model-kanıt ilişki şemalarını doldurmakta güçlük çeken öğrencilerin model-kanıt ilişki şemalarını çıkarmak istedikleri görülmüştür.

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Araştırma doğrultusunda elde edilen sonuçlar ve öneriler bu bölümde verilmiştir.

5.1. Sonuç

Araştırmada ölçme aracı olarak Aktamış ve Hiğde (2018) tarafından Türkçe'ye uyarlanan Bilimsel Argümantasyon Testi ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. Uygulama sürecinde Lombardi ve ekibi tarafından geliştirilen Model-Kanıt İlişki Şemaları ve kanıt metinleri kullanılmıştır. (https://serc.carleton.edu/mel/teaching_resources/index.html)

5.1.1. Ortaokul öğrencilerinin argümantasyon becerileri

Tez çalışmasında ele alınan ilk araştırma problemini “Ortaokul öğrencilerinin argümantasyon becerileri nasıldır?” sorusu oluşturmaktaydı. Bu problemin incelenmesi, öğrencilerin ön-testten elde ettikleri sonuçların alt boyutlar düzeyinde analizinin yapılması vasıtasıyla yapılmıştır.

Birinci alt boyutta “iddia, gerçek, görüş ve veri” kavramları ile ilgili maddeler bulunmaktadır. Bu alt boyutta yer alan altı maddenin dört tanesi analizlerde kullanılmıştır. Öğrencilerin % 11.1'i hiçbir maddeye doğru cevap verememiştir. % 44.4 oranında öğrenci sadece bir maddeye doğru cevap vermiştir. Grubun % 55.6'sının hiçbir maddeye doğru cevap vermediği ya da sadece bir maddeye doğru cevap verebildiği görülmektedir. Bu alt boyut düzeyinde öğrencilerin argümantasyon bilgilerinin düşük olduğu dikkati çekmektedir. Özellikle beş numaralı maddeye sadece 3 öğrencinin doğru cevap vermiş olması grubun tamamına yakınının veri kavramı ile ilgili bilgilerinin kısıtlı olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin en yüksek doğru cevap sayısına ulaştıkları (11 öğrenci) 6 numaralı maddede görüş kavramından bahsedilmektedir. Dolayısıyla, görüş kavramıyla ilgili maddenin, öğrencilerin büyük bir kısmı tarafından doğru bir şekilde işaretlendiği sonucuna ulaşılmıştır.

İkinci alt boyutta niteleyiciler ile ilgili maddeler bulunmaktadır. Altı maddenin tamamı analizlerde kullanılmıştır. Bilimsel Argümantasyon Testi içerisinde niteleyici olarak “muhtemelen, neredeyse, bazen, bazı ve genellikle” şeklinde ifade edilen kavramlar bulunmaktadır. Öğrencilerin % 50'si tüm maddelere doğru cevap vermiştir. Bu oran sınıfın yarısına denk gelmektedir. Buradan öğrencilerin niteleyiciler konusunda yeterli düzeyde bilgiye sahip oldukları söylenebilir.

Üçüncü alt boyutta verilen ifadelerin iddia olup olmadığını işaretlemeleri beklenmektedir. Bu alt boyutta bulunan altı maddenin beş tanesi analizlere dahil edilirken, bir tanesi ayırt edicilik indeksinin negatif değerlerinden dolayı analiz dışı bırakılmıştır. Öğrencilerin % 38.9'u tüm maddeleri doğru cevaplarken % 27.8'lik kısmı sadece üç maddeyi doğru cevaplamıştır. Doğru cevap sayıları oldukça yüksek olduğu için bu alt boyutta öğrencilerin yeterli düzeyde bilgiye sahip oldukları görülmektedir.

Dördüncü alt boyutta verilen cümlelerin “otorite, mantık ve teori” kavramlarının hangisi ile uyduğu seçilmesi istenmiştir. Altı maddenin üç tanesi analizlere dahil edilmiştir. Öğrencilerin % 38.9'u hiçbir maddeyi doğru cevaplayamamıştır. % 33.3'lük kısım sadece bir maddeyi doğru cevaplamıştır. Yani sınıfın % 72.2'si bu maddelerde yeterli bilgiye sahip değildir.

Altıncı alt boyutta akıl yürütme niteliğinin güçlü ya da zayıf olmasının seçilmesi istenmektedir. Bu alt boyutta yer alan altı maddenin üç tanesi analizlere dahil edilmiştir. Öğrencilerin % 38.9'u sadece bir maddeye doğru cevap verirken % 11.1'i hiçbir maddeye doğru cevap verememiştir. Yani sınıfın % 50'si bu maddelerde yeterli bilgiye sahip değildir.

Ön-testten elde edilen nicel verilere bakılarak öğrencilerin argümantasyon düzeylerinin düşük olduğu yorumuna ulaşılabilir. Sadece ikinci alt boyut düzeyinde sınıfın yarısının yeterli bilgiye sahip olduğu görülmektedir.

Nitel verilerin analizi için, birinci problem durumunda ilk uygulama olan iklim değişimi uygulamasından elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda elde edilen bulgulara göre model-kanıt ilişki şemalarının eşleştirilmesi aşamasında öğrencilerin büyük çoğunluğunun eşleştirmeleri doğru yaptıkları görülmektedir. Bununla birlikte, eşleştirme kısmında başarılı olan öğrencilerin bu eşleştirmeleri açıklama konusunda ise yeterli düzeyde olmadıkları tespit edilmiştir. Yani, hiçbir öğrencinin hem model seçiminin açıklanmasında hem de model-kanıt ilişkisi kurmanın gerekçelendirilmesinde başlangıç seviyesinin üstüne çıkamadığı görülmüştür.

Sonuç olarak, çalışmanın başlangıcında toplanan nicel ve nitel verilerin analizinden ulaşılan bulgulara göre, öğrencilerin argümantasyon düzeylerinin kısıtlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Literatürdeki bazı çalışmalar da burada elde edilen bulguları destekler niteliktedir. Aktaş ve Doğan (2018), yaptıkları çalışmanın başlangıcında öğrencilerin argümantasyon seviyelerini ölçmüşlerdir. Yapılan analizlere göre öğrencilerin hiçbirinin seviye 3 ve seviye 4 düzeyinde olmadığı; % 71.4'ünün seviye 2'de olduğu görülmektedir. Kalyon ve Taşar (2020), dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin argüman yapılarını araştırdıkları çalışmalarında nitel bir

araştırma yapmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre hem dördüncü hem de beşinci sınıf öğrencilerinin Toulmin Modeli ile değerlendirildiğinde sadece iddia ve gerekçeyi kullanarak temel seviyede argüman ürettikleri sonucuna ulaşmışlardır. Okumuş ve Yetkil (2020) yaptıkları çalışmalarında ortaokul öğrencilerinin sorgulama becerilerini değerlendirmişlerdir. Çalışma 5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeylerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda sınıf seviyesindeki artışla birlikte, sorgulama becerisinin azaldığı sonucuna ulaşılmıştır. Fen eğitimi literatüründe yapılan birçok çalışmayla benzer sonuçlara ulaşılan bu tez çalışmasına göre, genel olarak öğrencilerin argümantasyon becerilerinin yeteri kadar gelişkin bir düzeye ulaşmadığı ifade edilebilir. Bu durum, öğrencilerin argümantasyon becerilerini geliştirmeye yönelik daha fazla çaba harcanmasının gerekliliğine işaret etmektedir.

5.1.2. Model- Kanıt İlişki Şemalarının Ortaokul Öğrencilerinin Argümantasyon Becerilerine Etkisi

İkinci problem durumu olan “Model-kanıt ilişki şemalarının ortaokul öğrencilerinin argümantasyon becerilerine etkisi nasıldır?” sorusunun cevabı için ilk olarak nicel veri analizi yapılmıştır. Analizlerde ön-test ve son-testten elde edilen verilerin analiz sonuçlarının karşılaştırılması yapılmıştır. Karşılaştırmalar, alt boyutlar düzeyinde ayrı ayrı yapılmıştır. Öğrencilerin ön-testten son-teste gelişimlerinin analizinde Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır.

Elde edilen verilere bakıldığında, öğrencilerin argümantasyon becerilerinde birinci alt boyutta (iddia, gerçek, görüş, veri), ikinci alt boyutta (niteleyiciler), üçüncü alt boyutta (iddia, iddia değil) ve altıncı alt boyutta (akıl yürütmenin niteliği) istatistiksel olarak anlamlı bir değişimin gerçekleşmediği gözlenmiştir. İkinci alt boyutta bir madde dışında diğer maddelerin doğru cevaplanma sayıları artmıştır ancak istatistiksel olarak anlamlı bir değişim tespit edilememiştir. İstatistiksel olarak anlamlı bir değişimin bulunamamasında, öğrencilerin zaten ön-testte oldukça yüksek puanlar almış olmalarının etkisi olmuş olabilir. Tavan etkisi olarak tanımlanan bu durum nedeniyle zaten yüksek olan puanların yapılan uygulamalar vasıtasıyla daha fazla artırılması oldukça güçleşmektedir. Üçüncü alt boyut için de aynı durum geçerli olabilir. Orada da ön-testte elde edilen başarının ikinci alt boyuttan düşük olsa da diğer alt boyutlara göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Sadece dördüncü alt boyutta (otorite, mantık, teori) istatistiksel olarak anlamlı bir gelişim olduğu gözlemlenmiştir. Bir çok alt boyutta istatistiksel olarak anlamlı bir gelişimin sağlanmasını zorlaştıran başka bir husus ise, öğrencilerin model-kanıt ilişki şemalarıyla ilk defa karşılaşmış olmalarıyla bağlantılı olabilir. Bilimsel Argümantasyon

Testi, Toulmin Modeli'nin çeşitli bileşenlerini içermektedir. Yapılan çalışmada da model-kanıt ilişki şemaları Toulmin Argümantasyon Modeli ile bağlantılıdır. Ancak öğrencilerin, Toulmin modelinin bileşenleriyle model-kanıt ilişki şemaları arasındaki bağlantıyı kurmakta zorlandıkları şeklinde bir yorum yapılabilir. Örneğin, beşinci alt boyut olan çürütücü ve karşı argüman kavramlarıyla ilgili tüm maddeler, ayırt edicilik indeksleri negatif çıktığı için analizlerden atılmıştır. Model-kanıt ilişki şemalarında bir modeli seçen öğrencilerin, diğer modelin karşı argüman olacağını, çelişen olarak işaretledikleri kanıtların ise çürütücü olacağını yeterli düzeyde fark edememiş oldukları ifade edilebilir. Bu durum, çürütücü ve karşı argüman kavramlarının öğrencilere zor geldiği ve birbirine karıştırdıklarına işaret etmektedir.

Nitel veriler analiz edildiğinde, öğrencilerin argümantasyon becerilerinde kısmi bir gelişimin gerçekleştiği söylenebilir. Bazı öğrencilerin model ile kanıt eşleştirmelerini gerekçelendirmelerindeki ve model seçimlerini açıklamalarındaki ilk uygulamadaki (İklim Değişimi) yorumları ile son uygulamadaki (Evrenin Yapısı) yorumları arasında bazı farklılıkların olduğu gözlemlenmiştir. Süreçte Ay'ın Oluşumu ve Evrenin Yapısı ile ilgili kanıt metinleri verilip model-kanıt ilişki şemalarının doldurulması istenmiştir. Öğrencilerin yaptığı yorumlara bakarak son uygulama olan Evrenin Yapısı uygulamasında kavrayışlarının gelişim gösterdiği ve daha detaylı cevaplar verdikleri görülmüştür. Başlangıç uygulaması olan İklim Değişikliği konusunda 21 öğrenci başlangıç puanını alırken sadece 1 öğrenci gelişen puanını almıştır. Ay'ın Oluşumu uygulamasında model-kanıt ilişkisi kurma kısmında 14 öğrencinin başlangıç puanını aldığı, 5 öğrencinin gelişen puanını aldığı görülmektedir. Evrenin Yapısı uygulamasına gelindiğinde ise; öğrencilerin 11 tanesi başlangıç düzeyinde, 8 tanesi gelişen düzeyde, 3 tanesi de yeterli düzeyde puanlar almıştır. Hiçbir öğrenci yetkin seviyesine ulaşamamış olsada, çalışmanın başından sonuna doğru bir değerlendirme yapıldığında, argümantasyon becerilerinin artma eğiliminde olduğu şeklindeki bir sonuca vurgu yapılabilir. Dolayısıyla, son çalışmada öğrencilerin vermiş oldukları cevaplarda kısmi bir gelişim olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak nicel veri analizlerine bakıldığında, öğrencilerin argümantasyon becerilerinde bir alt boyut dışında gözle görülür bir artış olmadığı belirlense, nitel verilerin incelenmesi sonucunda yorumlama becerilerinde bir artışın olduğu görülmektedir. Son uygulamada (Evrenin Yapısı), öğrencilerin vermiş oldukları cevaplarda kısmi bir gelişim olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra, öğrencilerin model-kanıt ilişki şemalarının eşleştirmeleriyle ilgili yaptıkları yorumlarında daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan çalışmada, Toulmin Modeli'ne açıkça vurgu yapıldığında, model-kanıt ilişki şemalarında yapılan

tercihlerin destekleyici, çürütücü gibi kavramlara denk geldiği noktalara doğrudan değinildiğinde, öğrencilerin argümantasyon becerilerinde daha fazla gelişimin olabileceği öngörüsünde bulunulabilir.

Bu tez çalışmasında, model-kanıt ilişki şemalarının öğrencilerin argümantasyon becerilerinin gelişimine kısmi düzeyde bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Fen eğitimi literatüründe, katılımcıların argümantasyon becerilerinin gelişimine işaret eden bazı çalışmalara rastlamak mümkündür. Uluçmar Sağır ve Öğreten (2014), 4. sınıflarda deney ve kontrol grubu oluşturmuşlardır. Deney grubunda argümantasyona dayalı etkinlikler ile öğrencilerin tartışma seviyelerinin arttığını gözlemlemişlerdir. Aktaş ve Doğan (2018), 7. sınıf öğrencileri ile argümantasyona dayalı bir öğretim yapmışlardır. Araştırmalarında laboratuvar eğitimi kullanan Aktaş ve Doğan, araştırma sonunda öğrencilerin argüman oluşturma seviyelerinin arttığını gözlemlemişlerdir. Uluçmar Sağır, Soylu ve Bolat (2020), 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve enerji ünitesindeki argümantasyon seviyelerini belirlemeye çalıştıkları araştırmalarının sonucunda öğrencilerin argümantasyon seviyelerinin belirli bir bölümünde artış olduğunu gözlemlemişlerdir. Öğrencilerin büyük kısmı ikinci seviyeye kadar çıkabilmiştir.

Argümantasyon becerileri ve model- kanıt ilişki şemalarının birlikte kullanıldığı çalışmalarda elde edilen sonuçlardan bazı örnekler verilmiştir.

Pluta, Buckland, Chinn, Duncan ve Duschl (2008) tarafından yapılan araştırmada, ilköğretim seviyesinde model tabanlı akıl yürütme becerilerini geliştirmek için içerisinde kanıt, gerekçe, veri, model bulunan stratejiler belirlenmiştir. Uygulamada 7 öğretmenin 33 sınıfı kullanılmıştır. Uygulama 8 ay devam etmiş ve sınıfların 12'si video kayıtlarla sürekli izlenmiştir. Uygulama sonunda öğrencilerin modele dayalı akıl yürütme becerilerinin arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu süreçte öğrencilerin kanıtlar bulmakta zorlandıkları da görülmüştür. Yaşanan zorlukların fazla olması sebebiyle Model-Kanıt İlişki Şemaları geliştirilmiştir. Bu şemalarda; *destekler, kuvvetle destekler, çelişir, kesinlikle çelişir, ilgisiz* gibi çeşitli kavramlar bulunmakta olup öğrencilere katkısının yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sonuç olarak, bu tez çalışmasında elde edilen bulgular, model-kanıt ilişki şemalarının argümantasyon becerilerinin gelişimine kısmi bir etkisinin olduğuna işaret etmektedir. Nicel verilerin analizinde, sadece bir tane alt boyutta istatistiksel olarak anlamlı bir gelişimin varlığından bahsedebiliriz. Bununla birlikte, nitel veri analizinden elde edilen bulgulara göre, bazı öğrencilerin model seçimlerine ve model-kanıt eşleştirmelerine yönelik yaptıkları açıklamalarında kısmi bir gelişimin gerçekleştiği ifade edilebilir. Çalışmada yapılan ilk

uygulamadan son uygulamaya doğru, bazı öğrencilerin açıklamalarında kanıt metnilerindeki çeşitli kanıtlara biraz daha fazla yer verdikleri dikkati çekmektedir.

5.1.3. Öğrencilerin Model-Kanıt İlişki Şemalarının Kullanımına Yönelik Düşünceleri

Üçüncü problem durumu olan “Öğrencilerin model-kanıt ilişki şemalarının kullanımı hakkındaki düşünceleri nasıldır?” sorusu için öğrencilere çeşitli görüşme soruları yöneltilmiştir. Öğrenci verdikleri cevaplar nitel olarak içerik analizi yoluyla değerlendirilmiştir:

İlk soruda öğrencilere uygulama sürecinin nasıl geçtiği sorulmuştur. Genel olarak öğrenciler, uygulama sürecinin eğlenceli geçtiğini söylemiştir.

İkinci soruda öğrencilere zor gelen aşama olup olmadığı sorulmuştur. Öğrencilerin birçoğu model-kanıt ilişki şemaları açıklama formunu doldurmakta zorlandıklarını söylemiştir.

Üçüncü soruda model-kanıt ilişki şemalarını sevdiniz mi sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin bir kısmının formları doldururken zorlandıkları için model-kanıt ilişki şemalarını sevmedikleri bir kısmının doldurmak zor olsa da sevdikleri görülmüştür.

Dördüncü soruda model-kanıt ilişki şemalarının öğrenmenize katkısı oldu mu sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin neredeyse tamamı öğrenmelerine katkısı olduğunu belirtmiştir.

Beşinci soruda uygulama yeniden yapılırsa nelerin değişmesini isterdiniz sorusu yöneltilmiştir. Öğrenciler bu soruya farklı pencerelerden cevaplar vermişlerdir. Bir kısmı kendilerine zor gelen model-kanıt ilişki şemalarını kullanmayı beğenmezken, bir kısmı konuların farklı olmasını istediğini beyan etmiş, bir kısmı da aynı kalmasını istemiştir.

Sonuç olarak, öğrencilerin model-kanıt ilişki şemaları ile etkinlikler yapmayı eğlenceli buldukları ve sevdikleri görülmektedir. Model-kanıt ilişki şemaları öğrencilerin ilk defa karşılaştıkları bir uygulama olduğu için ilgilerini çekmiştir. Açıklama formlarını doldurmakta zorluk çeken bazı öğrencilerin açıklama yazma kısmının olmasını istemedikleri ancak eşleştirme kısmını sevdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Model-kanıt ilişki şemalarının öğrenmelerine olumlu yönde etki ettiğini belirten öğrencilerin uzay dışında ki başka konularda da çalışmanın yapılabileceğini belirttikleri görülmüştür.

5.2 Öneriler

Model-kanıt ilişki şemaları kullanılarak öğrencilerin argümantasyon becerilerinin arttırılmaya çalışıldığı bu tez çalışmasıyla ilgili öneriler aşağıda sıralanmıştır.

- 1- Araştırmaya başlamadan önce, öğrencilere model-kanıt ilişki şemalarının uygulama sürecini detaylı bir şekilde anlatan bir sunum ya da ön çalışma yapılabilir. Böylelikle, model-kanıt ilişki şemalarının kullanımı hakkında daha bilgili bir şekilde uygulama sürecine başlayan öğrencilerin, yaptıkları model-kanıt eşleştirmelerinin gerekçelerini açıklamaya yönelik daha fazla yoğunlaşmalarının önü açılabilir.
- 2- Çalışmada kullanılan kanıt metnlerinin öğrencilerin ilgisini çekebilecek farklı konulara yer verilmesinin faydalı olabileceği düşünülmektedir. Model-kanıt ilişki şemaları, esnek yapısı nedeniyle fen bilimlerinin herhangi bir konusuyla ilgili olarak öğretmenler tarafından hazırlanarak sınıflarında kullanılabilir.
- 3- Kanıt metnlerinin öğrenciler tarafından daha iyi anlaşılması için; çalışmada kullanılan ayrıl-birleş tekniğinin yanısıra, uygulamaların yapılacağı sınıfın ihtiyaçları doğrultusunda tüm grupların dağılmadan kanıt metnlerine birlikte çalışmaları ya da tamamen bireysel olmaları şeklindeki farklı yaklaşımların kullanılması önerilebilir.
- 4- Çalışma daha fazla öğrenci ile yapılabilir.
- 5- Çalışma farklı sınıf seviyelerinde yapılabilir.
- 6- Model-Kanıt İlişki Şemaları'nı kullanan öğrenciler, Toulmin Argümantasyon Modeli'nin öğeleri ile doğrudan bağlantı kurmakta zorlanabilmektedir. Dolayısıyla, “iddia, veri, çürütücü, karşı argüman” gibi kavramların, model-kanıt ilişki şemalarındaki karşılıkları konusunda öğrencilere daha fazla destek verilmesi önerilebilir.

KAYNAKLAR

- Acar, Ö, Tola, Z., Karaçam, S. & Bilgin, A. (2016). Argümantasyon Destekli Fen Öğretiminin 6. Sınıf Öğrencilerinin Kavramsal Anlamalarına, Bilimsel Düşünme Becerilerine Ve Bilimin Doğası Anlayışlarına Olan Etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(3), 730-749.
- Akbaş, M. (2017). *İlköğretim Düzeyindeki Üstün Yetenekli Öğrencilerin Çeşitli Sosyobilimsel Konulara İlişkin Argümantasyon Kalitesinin ve İnfomal Düşünme Becerisinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Akkuş, R., Günel, M. & Hand, B. (2007). Comparing an Inquiry-based Approach known as the Science Writing Heuristic to Traditional Science Teaching Practices: Are there differences?. *International Journal of Science Education*, 29(14), 1745-1765. <http://dx.doi.org/10.1080/09500690601075629>
- Aktamış, H. & Hiğde, E. (2015). Fen Eğitiminde Kullanılan Argümantasyon Modellerinin Değerlendirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 0(35), 136-172.
- Aktamış, H. & Hiğde, E. (2018). Bilimsel Argümantasyon Testinin Türkçe'ye Uyarlanması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(1), 228-248. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.437747>
- Aktaş, T. & Doğan, Ö. K. (2018). Argümana Dayalı Sorgulama Öğretiminin 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Argümantasyon Seviyelerine Etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 778-798. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.342569>
- Aldağ, H. (2005). *Düşünme Aracı Olarak Metinsel ve Metinsel- Grafıksel Tartışma Yazılımının Tartışma Becerilerinin Geliştirilmesine Etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi), Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Aldağ, H. (2006). Toulmin Tartışma Modeli. *Ç. Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(1), 13-34.
- Aslan, S. (2010). *Ortaöğretim 10. Sınıf Öğrencilerinin Üst Bilimsel Süreç ve Eleştirel Düşünme Becerilerinin Geliştirilmesine Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretim Yaklaşımının Etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aymen Peker, E., Apaydın, Z. & Taş, E. (2012). Isı Yalıtımını Argümantasyonla Anlama: İlköğretim 6. Sınıf Öğrencileri İle Durum Çalışması. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(8), 79-100.
- Bailey, J.M. (2020). Editor's Corner. *National Eart Science Teachers Associtian*, XXXVI(3), 3.
- Bailey, J.M., Girtain, C.M. & Lombardi, D. (2016). Understanding the Formation of the Earth's Moon. *National Eart Science Teachers Associtian*, XXXII(2), 11-16. https://sites.temple.edu/meldiagrams/files/2014/06/TES_Summer_FINAL-Moon-MEL.pdf
- Balcı, C. (2015). *8. Sınıf Öğrencilerine "Hücre Bölünmesi ve Kalıtım" Ünitesinin Öğretilmesinde Bilimsel Argümantasyon Temelli Öğrenme Sürecinin Etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Billig, M. (1987). *Arguing and thinking: A rhetorical approach to social psychology*. Cambridge: Cambridge. https://books.google.com.tr/books?id=EXF41KW0ZToC&printsec=frontcover&hl=tr&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Billig, M. (1989). The Argumentative Nature of Holding Strong Views: A Case Study. *European Journal of Social Psychology*, 19, 203-223. <https://doi.org/10.1002/ejsp.2420190303>

- Bricker, L.A. & Bell, P. (2008). Conceptualizations of Argumentation From Science Studies and the Learning Sciences and Their Implications for the Practices of Science Education. *Science Education*, 92(3), 473-498. <http://dx.doi.org/10.1002/sce.20278>
- Buran, A. (2017). Nitel Araştırmada Veri Toplama. F.N. Seggie & Y. Bayyurt (Ed), *Nitel Araştırma Yöntem, Teknik, Analiz ve Yaklaşımları* (2. Baskı, s.47). Anı Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş. (2018). Parametrik Olmayan İstatistikler. *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı* (24. Baskı, s.155-178). Pegem Akademi, Ankara.
- Can, Ş. N. (2017). *Using A Model- Evidence Link Diagram To Explore Nuclear Energy: The Effects On Seventh Graders' Risk Preception And Understanding of The Issues*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Boğaziçi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Ceyhan, G.D., Sarıbaş, D. & Lombardi, D. (2017). Pre-service Teachers' Thinking About Evidence and Evaluations of Trustworthiness of the Claims in Socio-scientific Issues. *National Association for Research in Science Teaching (NARST) Annual Conference*, San Antonio, TX, USA.
- Ceylan, K. E. (2012). *İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerine Dünya ve Evren Öğrenme Alanının Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Odaklı Yöntem İle Öğretimi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Chinn, C. & Buckland, L. A. (2012). Model- Based Instruction: Fostering Change in Evolutionary Conceptions And in Epistemic Practices. <http://dx.doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199730421.003.0010>
- Crowell, A. & Kuhn, D. (2014). Developing Dialogic Argumentation Skills: A 3-year Intervention Study. *Journal of Cognition and Development*, 15(2), 363-381. <http://dx.doi.org/10.1080/15248372.2012.725187>
- Çetin, P. S., Kutluca, A. Y. & Kaya, E. (2014). Öğrencilerin Argümantasyon Kalitelerinin İncelenmesi. *Fen Eğitimi ve Araştırmaları Derneği Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 2(1), 56-66.
- Çınar, D (2013). *Argümantasyon Temelli Fen Öğretiminin 5. Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Ürünlerine Etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi), Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Çifti, A. (2016). *5., 6. Ve 7. Sınıflarda Fen Derslerinde Argümantasyon Kalitesinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Muş Alparslan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muş.
- Çorbacı, N. & Yakışan, M. (2018). Fen Bilimleri Dersi Duyu Organları Konusu İle İlgili 7. Sınıf Öğrencilerinin Geliştirdikleri Argümanların Analizi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(1), 249- 263. DOI: 10.7822/omuefd.408922
- Demirel, O.E. (2014). *Probleme Dayalı Öğrenme ve Argümantasyona Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Kimya Dersi Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Bilimsel Muhakeme Yeteneklerine Etkilerinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.
- Doğan, C.D. & Aybek, E.C. (2021). R-Shiny ile Psikometri ve İstatistik Uygulamaları Etkileşimli E-Kitap. Pegem Akademi, Ankara.
- Doğru, S. (2016). *Argümantasyon Temelli Sınıf İçi Etkinliklerin Ortaokul Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına, Mantıksal Düşünme Becerilerine ve Tartışmaya İsteklilerine Olan Etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.
- Driver, R., Newton, P. & Osborne, J. (2000). Establishing The Norms Of Scientific Argumentation in Classrooms. *Science Education*, 84(3), 287–312. [http://dx.doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(200005\)84:3%3C287::AID-SCE1%3E3.0.CO;2-A](http://dx.doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(200005)84:3%3C287::AID-SCE1%3E3.0.CO;2-A)
- Erdoğan, S. (2010). *Dünya, Güneş ve Ay Konusunun İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerine Bilimsel Tartışma Odaklı Yöntem İle Öğretilmesinin Öğrencilerin Başarılarına, Tutumlarına, Tartışmaya Katılma*

İstekleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uşak.

- 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(6), 915-933. <http://dx.doi.org/10.1002/sce.20012>
- Fraenkel, J.R., Wallen, N.E., & Hyun, H.H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). New York, NY: McGraw-Hill.
- Foong, C.C. & Daniel, E.G.S. (2013). Students' Argumentation Skills Across Two Socio-Scientific Issues in a Confucian Classroom: Is transfer possible?. *International Journal of Science Education*, 35(14), 2331-2355. <http://dx.doi.org/10.1080/09500693.2012.697209>
- Hasançebi, B., Terzi, Y. & Küçük, Z. (2020). Madde Güçlük İndeksi ve Madde Ayırt Edicilik İndeksine Dayalı Çeldirici Analizi. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(1), 224-240. <https://doi.org/10.17714/gumusfenbil.615465>
- Holzer, M., Lombardi, D. & Bailey, J.M. (2016). Wetlands: Good or Bad? Evaluating Competing Models with a MEL Diagram. *National Earth Science Teachers Association*, XXXII(2), 17-21.
- Hopkins, J., Crones, P., Burrell, S., Bailey, J.M. & Lombardi, D. (2016). Evaluating the Connections Between Fracking and Earthquakes. *National Earth Science Teachers Association*, XXXII(2), 23-30.
- Jimenez-Aleixandre M P, Rodriguez A. B. & Duschl R A (2000) "Doing the Lesson" or "Doing Science": Argument in High School Genetics. *Science Education*, 84(6), 757-792. [https://doi.org/10.1002/1098-237X\(200011\)84:6%3C757::AID-SCE5%3E3.0.CO;2-F](https://doi.org/10.1002/1098-237X(200011)84:6%3C757::AID-SCE5%3E3.0.CO;2-F)
- Jimenez-Aleixandre, M.P. & Erduran, S. (2007). Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research. *Springer*.
- Johson, R.H. (1996). Johnson's The Rise of Informal Logic Essays on Argumentation, Critical Thinking, Reasoning and Politics. *Informal Logic*, 18(2), 269-283. <http://dx.doi.org/10.22329/il.v18i2.2385>
- Kabataş Memiş, E. (2014). İlköğretim Öğrencilerinin Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı Uygulamalarına İlişkin Görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(2), 401-418.
- Kara, S., Yılmaz, S. & Kınır, S. (2020). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının İlkokul Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Argümantasyon Kalite Düzeylerine Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(3), 1253- 1267. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.3785>
- Kaya, O. N. & Kılıç, Z. (2008). Etkin Bir Fen Öğretimi İçin Tartışmacı Söylev. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi(KEFAD)*, 9(3), 89-100.
- Kılıç, S. (2016). Cronbach'ın Alfa Güvenirlik Katsayısı. *Journal of Mood Disorders*, 6(1), 47-48. <http://dx.doi.org/10.5455/jmood.20160307122823>
- Kolsto, S. D. (2001). Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with controversial, socio-scientific issues. *Science Education*, 85(3), 291-310. <http://dx.doi.org/10.1002/sce.1011>
- Kuhn, D. (2001). How do People Know?. *Association for Psychological Science*, 12(1), 1-8. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00302>
- Kuhn, D. & Udell, W. (2003). The Development of Argument Skills. *Child Development*, 74 (5), 1245-1260. <http://dx.doi.org/10.1111/1467-8624.00605>
- Kurt, K., Apaydın, Z. & Kandemir, M.A. (2022). Fen Bilimleri Argümantasyon Yönteminin Öğrencilerin Akademik Başarısı Üzerine Etkisinin Bloom'un Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(9), 54-66.
- Lombardi, D. (2016). Beyond the Controversy Instructional Scaffolds to Promote Critical Evaluation and Understanding of Earth Science. *The Earth Scientist*, XXXII(2), 5-10.

- Lombardi, D., Sibley, B. & Carroll, K. (2013). What's Alternative? Using Model Evidence Link Diagrams to Weigh Alternative Models in Argumentation. *Science Teacher (Normal, III)*, 080(05), 36-41. http://dx.doi.org/10.2505/4/tst13_080_05_50
- Lombardi, D., Sinatra, G.M. & Nussbaum, E.M. (2013). Plausibility Reappraisals and Shifts in Middle Scholl Students' Climate Change Conceptions. *Learning and Instruction*, 27, 50-62. <http://dx.doi.org/10.1016/j.learninstruc.2013.03.001>
- Meral, E. (2018). *Argümantasyon Temelli Bilim Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Eleştirel Düşünme Eğilimlerine Ve Argüman Oluşturma Becerilerine Etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi), Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Milli Eğitim Bakanlığı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı (2005), Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı(İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Ankara. <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325>
- Okumuş, S. (2012). *Maddenin Halleri ve Isı Ünitesinin Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Modeli İle Öğretiminin Öğrenci Başarısına ve Anlama Düzeylerine Etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Okumuş, S. & Yetkil, K. (2020). Ortaokul Öğrencilerinin Sorgulama Becerilerinin Değerlendirilmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(30), 508-527. <https://doi.org/10.35675/befdergi.740348>
- Osborne, J., Erduran, S. & Simon, S. (2004). Enhancing The Quality of Argumentation in School Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020. <http://dx.doi.org/10.1002/tea.20035>
- Overton, T. & Johnson, L. (2016). Evidence- Based Practice In Learning And Teaching For Stem Disciplines. *Australian Council Of Deans of Science*. <https://www.acds.edu.au/wp-content/uploads/ACDS-stem-principles-WEB.pdf>
- Öğreten, B. & Uluçınar Sağır, Ş. (2014). Argümantasyona Dayalı Fen Öğretiminin Etkililiğinin İncelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 11(1), 75-100. doi: 10.12973/tused.10104a
- Özdem Yılmaz, Y. (2017). Fen Öğretiminde Argümantasyon. H. G. Hastürk (Ed.), *Teoriden Pratiğe Fen Bilimleri Öğretimi* (1. Baskı, s. 276- 305). Pegem Akademi, Ankara.
- Özkara, D. (2011). *Basınç Konusunun Sekizinci Sınıf Öğrencilerine Bilimsel Argümantasyona Dayalı Etkinlikler İle Öğretilmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.
- Pluta, W. J., Buckland, L. A., Chinn, C. A., Duncan, R. G. & Duschl, R. A. (2008). Learning to Evaluate Scientific Models. *Cre8ing a Learning World: Proceedings of the 8th International Conference for the Learning Sciences*, ICLS'08, Utrecht, The Netherlands.
- Sabancı Yalçın, Ö. (2019). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Kavramlarını Anlamalarına ve Argümantasyon Becerilerine Etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Sandoval, W. A. & Millwood, K. A. (2007). What Can Argumentation Tell Us About Epistemology. S. Erduran & M. P. Jimenez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation In Science Education: Perspectives From Classroom-Based Research* (s. 71–88). Springer. http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4020-6670-2_4
- Sarıbaş, D. & Akdemir, Z.G. (2018). Using an İnnovative Tool in Science Education: Examining Pre-service Elementary Teachers' Evaluation Levels on The Topic of Wetlands. *International Journal of Science Education*, 41(1), 123-138. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1536302>
- Sarıbaş, D. & Saka, M. (2018). Öğretmen Adaylarının İklim Değişikliği İle İlgili Model- Kanıt İlişkisine Yönelik Kavrama ve Değerlendirme Düzeylerinin İncelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 8(4), 655-670. Doi: 10.24315/trkefd.408264

- Sarıbaş, D. & Saka, M. (2019). Öğretmen Adaylarının GDO İle İlgili Model-Kanıt İlişkisini Değerlendirme Düzeylerinin İncelenmesi. *Sakarya University Journal Of Education*, 9(2), 224-242. Doi: 10.19126/suje.470431
- Science Learning Research Group (2021). The MEL Project teacher guide: Directions and hints. https://serc.carleton.edu/mel/teaching_resources/index.html
- Siegel, H. (1995). Why Should Educators Care About Argumentation?. *Informal Logic*, 17(2), 159-176. <https://doi.org/10.22329/il.v17i2.2405>
- Sudhadevi, M. (2021). Jigsaw Strategy. Schreyer Institute for Teaching Excellence. Penn State. 301 Rider Building II, University Park, PA. <https://www.schreyerinstitute.psu.edu/pdf/alex/jigsaw.pdf>
- Şahin Kalyon, D. & Taşar, M. F. (2020). Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argüman Yapıları. *Avrasya Uluslararası Araştırmalar Dergisi*, 8(22), 39-71. <https://doi.org/10.33692/avrasyad.643598>
- Şekerci, A. R. (2013). *Kimya Laboratuvarında Argümantasyon Odaklı Öğretim Yaklaşımının Öğrencilerin Argümantasyon Becerilerine ve Kavramsal Anlayışlarına Etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi), Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Tan, Ş. (2009). Misuses of KR-20 and Cronbach's Alpha Reliability Coefficients. *Education and Science*, 34(152), 101-112.
- Toulmin, S. (1958). The Uses of Argument. Cambridge: Cambridge University Press.
- Uluçınar Sağır, Ş. (2008). *Fen Bilgisi Dersinde Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretimin Etkililiğinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi), Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Uluçınar Sağır, S., Soylu, İ. & Bolat, A. (2021). 7. Sınıf Öğrencilerinin Kuvvet ve enerji Ünitesindeki Argümantasyon Seviyelerinin Belirlenmesi. *Anadolu Journal of Educational International*, 11(1), 184- 203. DOI: 10.18039/ajesi.726305
- Van Eemeren, F.H., Grootendorst, R. & Snoeck Henkemans, F. (1996). Fundamentals Of Argumentation Theory. A Handbook Of Historical Backgrounds And Contemporary Developments. Mahwah, Nj: Erlbaum.
- Walton, D. N. (1996). Argumentation Schemes for Presumptive Reasoning. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Yakmacı Güzel, B., Erduran, S. & Ardaç, D. (2009). Aday Kimya Öğretmenlerinin Kimya Derslerinde Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Tekniğini Kullanımları. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 26(2), 33-48.
- Yerrick, R. K. (2000). Lower Tarch Science Students' Argumentation and Open Inquiry Instruction. *Journal Of Reserch in Science Teaching*, 37(8), 807-838. [http://dx.doi.org/10.1002/1098-2736\(200010\)37:8%3C807::AID-TEA4%3E3.0.CO;2-7](http://dx.doi.org/10.1002/1098-2736(200010)37:8%3C807::AID-TEA4%3E3.0.CO;2-7)
- Yeşiloğlu, S.N. (2007). *Gazlar Konusunun Lise Öğrencilerine Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Odaklı Yöntem ile Öğretimi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Zeidler, D. L. (1997). The Central Role Of Falacious Thinking in Science Education. *Science Education*, 81(4), 483-496. [http://dx.doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(199707\)81:4%3C483::AID-SCE7%3E3.0.CO;2-8](http://dx.doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(199707)81:4%3C483::AID-SCE7%3E3.0.CO;2-8)



EKLER

EK-1 ETİK KURUL KARARI



T.C. SINOP ÜNİVERSİTESİ İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU

İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Kararları

Toplantı Tarihi	Toplantı Sayısı	Karar Sayısı
06.07.2022	4	2022/128

Sinop Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Yönetim Kurulu Prof. Dr. Erkal ARSLANOĞLU başkanlığında 06.07.2022 tarihinde 15.00-19.00 saatleri arasında toplanarak aşağıdaki kararları almıştır.

KARAR NO: 2022/128

Üniversitemiz Yüksek Lisans Öğrencisi Cansu Nur ÖZMEN'in 01.07.2022 tarihinde Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Etik Kuruluna online başvurusu ile ilgili görüşüldü.

Yüksek Lisans Öğrencisi Cansu Nur ÖZMEN ve Doç. Dr. Ayhan KARAMAN'ın "Ortaokul Öğrencilerinin Argümantasyon Becerilerinin Model-Kanıt İlişki Şemaları Yoluyla Geliştirilmesi" başlıklı çalışmalarının ve çalışmalarında kullanacakları aşağıda örneği verilmiş oniki (12) sayfalık ölçme araçlarının fikri, hukuki ve telif hakları bakımından metot ve ölçeğine ilişkin sorumluluğu başvuruçulara ait olmak üzere, "Kişisel Verilerin Korunması Kanununa" dikkat edilmesi şartıyla Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Yönergesine uygun olduğunun kabulüne, sonucun Üniversitemiz Yüksek Lisans Öğrencisi Cansu Nur ÖZMEN'E bildirilmesine oybirliği ile karar verildi.

İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU

Form 1: Araştırma Projesi Tanıtım Formu

1. Proje Tanıtım Formu

2. Etik Kuruluna Başvuru Formu

3. Etik Kuruluna Başvuru Formu

4. Etik Kuruluna Başvuru Formu

5. Etik Kuruluna Başvuru Formu

6. Etik Kuruluna Başvuru Formu

7. Etik Kuruluna Başvuru Formu

8. Etik Kuruluna Başvuru Formu

9. Etik Kuruluna Başvuru Formu

10. Etik Kuruluna Başvuru Formu

11. Etik Kuruluna Başvuru Formu

12. Etik Kuruluna Başvuru Formu

Form 2: Araştırma Projesi Tanıtım Formu

1. Proje Tanıtım Formu

2. Etik Kuruluna Başvuru Formu

3. Etik Kuruluna Başvuru Formu

4. Etik Kuruluna Başvuru Formu

5. Etik Kuruluna Başvuru Formu

6. Etik Kuruluna Başvuru Formu

7. Etik Kuruluna Başvuru Formu

8. Etik Kuruluna Başvuru Formu

9. Etik Kuruluna Başvuru Formu

10. Etik Kuruluna Başvuru Formu

11. Etik Kuruluna Başvuru Formu

12. Etik Kuruluna Başvuru Formu

Form 3: Araştırma Projesi Tanıtım Formu

1. Proje Tanıtım Formu

2. Etik Kuruluna Başvuru Formu

3. Etik Kuruluna Başvuru Formu

4. Etik Kuruluna Başvuru Formu

5. Etik Kuruluna Başvuru Formu

6. Etik Kuruluna Başvuru Formu

7. Etik Kuruluna Başvuru Formu

8. Etik Kuruluna Başvuru Formu

9. Etik Kuruluna Başvuru Formu

10. Etik Kuruluna Başvuru Formu

11. Etik Kuruluna Başvuru Formu

12. Etik Kuruluna Başvuru Formu

Form 4: Araştırma Projesi Tanıtım Formu

1. Proje Tanıtım Formu

2. Etik Kuruluna Başvuru Formu

3. Etik Kuruluna Başvuru Formu

4. Etik Kuruluna Başvuru Formu

5. Etik Kuruluna Başvuru Formu

6. Etik Kuruluna Başvuru Formu

7. Etik Kuruluna Başvuru Formu

8. Etik Kuruluna Başvuru Formu

9. Etik Kuruluna Başvuru Formu

10. Etik Kuruluna Başvuru Formu

11. Etik Kuruluna Başvuru Formu

12. Etik Kuruluna Başvuru Formu

Form 5: Araştırma Projesi Tanıtım Formu

1. Proje Tanıtım Formu

2. Etik Kuruluna Başvuru Formu

3. Etik Kuruluna Başvuru Formu

4. Etik Kuruluna Başvuru Formu

5. Etik Kuruluna Başvuru Formu

6. Etik Kuruluna Başvuru Formu

7. Etik Kuruluna Başvuru Formu

8. Etik Kuruluna Başvuru Formu

9. Etik Kuruluna Başvuru Formu

10. Etik Kuruluna Başvuru Formu

11. Etik Kuruluna Başvuru Formu

12. Etik Kuruluna Başvuru Formu

Form 6: Araştırma Projesi Tanıtım Formu

1. Proje Tanıtım Formu

2. Etik Kuruluna Başvuru Formu

3. Etik Kuruluna Başvuru Formu

4. Etik Kuruluna Başvuru Formu

5. Etik Kuruluna Başvuru Formu

6. Etik Kuruluna Başvuru Formu

7. Etik Kuruluna Başvuru Formu

8. Etik Kuruluna Başvuru Formu

9. Etik Kuruluna Başvuru Formu

10. Etik Kuruluna Başvuru Formu

11. Etik Kuruluna Başvuru Formu

12. Etik Kuruluna Başvuru Formu

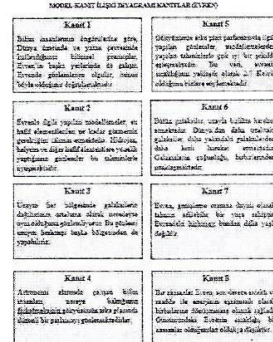
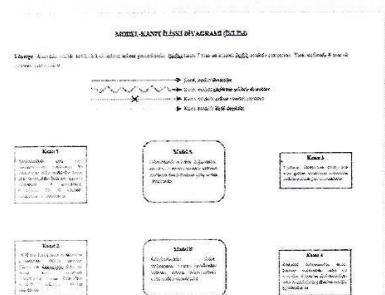
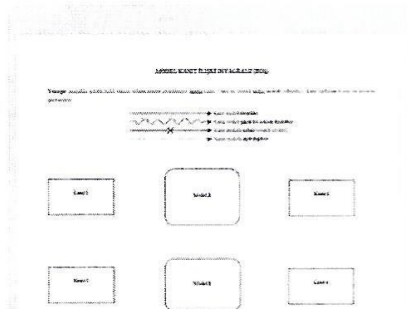
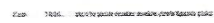




T.C.
SİNOP ÜNİVERSİTESİ
İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU

İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Kararları

Toplantı Tarihi	Toplantı Sayısı	Karar Sayısı
06.07.2022	4	2022/128



EK-1 DEVAMI



T.C.
SİNOP ÜNİVERSİTESİ
İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU

İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Kararları

Toplantı Tarihi	Toplantı Sayısı	Karar Sayısı
06.07.2022	4	2022/128

İmza

Prof. Dr. Erkal ARSLANOĞLU

Başkan

İmza

Doç. Dr. Songül ÇEK

Başkan Yrd.

Üye

İmza

Prof. Dr. H. Demet CABAR

Üye

İmza

Doç. Dr. İbrahim DEMİRCİ

Üye

İmza

Dr. Öğr. Üyesi Pınar KARAMAN

Üye

İmza

Dr. Öğr. Üyesi Figen ÇAM TOSUN

Üye

İmza

Dr. Öğr. Üyesi Cüneyd AYDIN

Üye

EK-2 ANKET KULLANIM İZNİ

28.06.2022 18:00

Gmail - Ölçek Kullanım İzni



Ölçek Kullanım İzni

3 ileti

24 Nisan 2022 13:17

Sayın hocam merhaba.
İsmim Cansu Nur Özmen. Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi bölümünde yüksek lisans yapıyorum. Size gerekli atıfları yaparak 'Bilimsel Argümantasyon Testinin Türkçe'ye Uyarlanması' isimli makalenizde Türkçe'ye çevirisini yaptığınız ölçek aracını tezimde kullanmak istiyorum. Ölçek aracını kullanmak için izninizi talep ediyorum.
Saygılarımla.

24 Nisan 2022 13:21

Merhaba,
Referans vererek kullanabilirsiniz.
İyi çalışmalar.

24 Nis 2022 Paz, saat 13:17 tarihinde Cansu Nur Özmen

Sayın hocam merhaba.
İsmim Cansu Nur Özmen. Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi bölümünde yüksek lisans yapıyorum. Size gerekli atıfları yaparak 'Bilimsel Argümantasyon Testinin Türkçe'ye Uyarlanması' isimli makalenizde Türkçe'ye çevirisini yaptığınız ölçek aracını tezimde kullanmak istiyorum. Ölçek aracını kullanmak için izninizi talep ediyorum.
Saygılarımla.

Araş. Gör. Emrah HİÇDE
Adnan Menderes Üniversitesi
Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü
Fen Bilgisi Eğitimi ABD.
Kepez/AYDIN

Res. Assist. Emrah HİÇDE
Adnan Menderes University
Faculty of Education
Science Education Department
Kepez/AYDIN

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi
GİZLİLİK NOTU: Bu mesaj ve ekleri yalnızca gönderildiği kişi(lere) özeldir ve gizlidir. Mesaj sizin adınıza değilse, içeriğini ve varsa ekindeki dosyaları kimseye göndermeyiniz ya da kopyalayınız. Bu mesajın herhangi bir şekilde açıklanması, kullanılması, kopyalanması, yayılması veya mesaj içeriği ile ilgili olarak herhangi bir işlem yapılması kesinlikle yasaktır. Böyle bir durumda lütfen göndereni uyarıp, mesajı siliniz. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi bu mesajın içeriği ve ekleri ile ilgili olarak hiçbir hukuksal sorumluluğu kabul etmez.

EK- 3 MODEL-KANIT İLİŞKİ ŞEMALARI KULLANIM İZNİ

8.08.2023 23:27

Gmail - Permission Request for Model Evidence Link (MEL)



Permission Request for Model Evidence Link (MEL)

3 ileti

Cansu Nur Özmen
Alıcı: lombard1@umd.edu

20 Mart 2022 17:10

Dear Dr. Lombardi,

I am a science education graduate student at Sinop University in Turkey. I am currently working on my Master's thesis. In my thesis, I am planning to study on improving the argumentation skills of students through Model Evidence Link (MEL) Diagrams. I have recently downloaded several MEL instructional resources, which were developed by your research group, from <https://serc.carleton.edu/241766>. If you please give me the permission to translate MEL instructional resources to Turkish language and to adapt them to use in my master's thesis, I would greatly appreciate it. Once you provide me your permission, I assure you that I am going to insert the appropriate citations in my thesis.

Best Regards,

Cansu Nur ÖZMEN

Hi Cansu,

So sorry for this late reply...I just noticed it in my inbox and had missed it when it came in a week ago. My deepest apologies.

Yes, of course. Please adapt the MELs as needed. These are public domain and I would be thrilled to have them translated to Turkish.

Best of luck and please keep me updated!

Dr. Lombardi

Doug Lombardi, Ph.D.
702-513-4415 (mobile phone preferred)
<http://sciencelearning.net>
@lombardi_learn

<https://mail.google.com/mail/u/0/?ik=bdb55d0dfd&view=pt&search=all&permthid=thread-a:r4310812145919627256&simpl=msg-a:r4305854696269574872&simpl=msg-f:1728467247086117123&simpl=msg-a:r42864...> 1/

EK-4 VELİ ONAM FORMU

VELİ BİLGİLENDİRME ONAM FORMU

Sayın Velimiz;

Yüksek lisans tez çalışması kapsamında ortaokul öğrencileri ile bir araştırma çalışması yürütmekteyim. Araştırma çalışmasında, ortaokul öğrencilerinin argümantasyon becerilerinin ölçülmesi ve geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Argümantasyon becerileri, bilim insanlarının araştırmalarında kullandıkları ve gündelik yaşamımızda fikirlerimizi daha iyi savunmamızı sağlar. Bu anlamda bu becerilerin öğrenciler tarafından kazanılması fen eğitiminin en önemli amaçları arasında yer almaktadır.

Araştırmanın Hedefi: Ortaokul öğrencilerinin argümantasyon becerilerinin Model Kanıt İlişki Şemaları yoluyla gelişiminin incelenmesidir.

Araştırma Uygulaması: Model Kanıt İlişki Şemalarını kullanan katılımcı öğrencilere, araştırma çalışması boyunca anket uygulanacak ve görüşme yapılacaktır.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul yönetiminin de izni alınmak suretiyle gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamen gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Öğrencimiz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma öğrencimiz için herhangi istenmeyen bir etki ya da risk taşımamaktadır. Öğrencimizin katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**. Ayrıca katılmaya gönüllü olan öğrenciler, herhangi bir aşamada çalışmadan kendi istekleri ile ayrılabilirler. Araştırmaya katılmama durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleri ile olan ilişkileri hiçbir şekilde etkilenmeyecektir.

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

Uygulamalar kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir.

Onay vermeden önce veya sonra sormak istediğiniz herhangi bir konuyla ilgili aşağıdaki iletişim bilgilerinden şahsıma ulaşabilirsiniz.

Saygılarımla.

Araştırmacı: Cansu Nur ÖZMEN

Velisi bulunduğum sınıfı numaralı

..... isimli öğrencinin yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.

...../...../2022

İmza

Veli İsim- Soyisim:

Veli Telefon Numarası:

EK-5 BİLİMSEL ARGÜMANTASYON TESTİ

BİLİMSEL ARGÜMANTASYON TESTİ

Sevgili öğrenciler, bu soruların tümü bilim hakkındadır. Bilim insanlarının yaptıkları araştırmaları savunurken ve iletişim kurarken kullandıkları çeşitli ifadelerle ilgili sorulara yer verilmiştir. Sorular sizlerin ne bildiğiniz ile ilgili değil ne düşündüğünüz ile ilgilidir. Her bir soru grubu için bazı bilimsel kelimelerin tanımları verilmiştir. Soruları cevaplarken bu tanımları kullanınız ve tüm yönlendirmeleri takip ediniz.

Tanımlar

İddia	<i>Bilimsel gözleme dayalı ve doğal dünya hakkındaki bir açıklama başka bir kişiyi ikna etmeyi amaçlamaktadır.</i> İddialar çoğunlukla iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi tanımlar. Örnek: Uykusuzluk Türkiye’deki gençlerde obeziteye sebep olmaktadır.
Gerçek	<i>Gözlemlenebilir bir şeydir.</i> Gerçekler gerçekliği tanımlar. Örnek: Dünya Güneş’ten 150 milyon km uzaktadır.
Görüş	<i>Kişisel bir inanç gerçeğe dayanır veya dayanmaz.</i> Bireylerin bir şey hakkında oluşturdukları bir kanı veya karardır. Örnek: Müdürümüz okullarda çok fazla test yapılmasının öğrenciler için kötü olduğunu söyledi.
Veri	<i>Bir nesnenin veya olayın gözlemleri ölçülebilir veya niteldir.</i> Veriler sayılarla ve kelimelerle ifade edilebilir. Örnek: Bu çalışmadaki obez gençler geceleri diğer gençlerden daha az uyumaktadır.

Bilimde açıklamalar iddialar, gerçekler, görüşler veya veriler olabilir. Aşağıdaki açıklamalardan her biri için uygun olan tanımları yuvarlak içine alınız. Önemli: Bu test için ifadenin gerçekten doğru olup olmadığını bilmenize gerek yoktur, eğer ifade bir gerçek, iddia, görüş veya veri olarak ifade edildiyse sadece ona karar veriniz.

1. Ses mekanik bir dalgadır.	iddia	gerçek	görüş	veri
2. Colgate diş macunu diş yoğunluğunu arttıracaktır.	iddia	gerçek	görüş	veri
3. Tam tahıl ağırlıklı bir diyet daha sağlıklı bir kalbe sahip olmamızı sağlar.	iddia	gerçek	görüş	veri
4. Yerçekimi nesneleri kütle merkezine doğru çeker.	iddia	gerçek	görüş	veri
5. Filipinlerde yakın zamanda olan bir tufan, saatte 378 km kadar yüksek bir rüzgar hızına sahipti.	iddia	gerçek	görüş	veri
6. Genç sürücülerin cep telefonu kullanmasına izin verilmemesi gerektiğine inanıyorum.	iddia	gerçek	görüş	veri

Tanım

Niteleyici	<i>Bir iddiada kullanılan iddianın odağını daraltan önemli söz veya söz grubudur.</i> Fikirlerin veya diğer şeylerin kalitesini (veya miktarını) arttıran veya azaltan söz veya söz grubudur. Örnekler: Çok, bazı, kısmen, nerdeyse, biraz Bir niteleyici içeren bir iddia örneği: Sürtünme genellikle negatif bir kuvvettir.
-------------------	---

Aşağıdaki her ifadede niteleyiciyi yuvarlak içine alınız. *Yalnızca* niteleyici olan söz veya kısa söz grubunu yuvarlak içine aldığınızdan, etrafındaki kelimeleri de yuvarlak içine almadığınızdan emin olunuz.

7. İklimdeki değişiklikler muhtemelen insanların karbon bazlı yakıtları kullanmasından dolayıdır.
8. Neredeyse tüm obez gençler uyku yoksunudur.
9. Tıbbi atıkların nehirlerle bırakılması bazen kurbağalarda cinsiyet dengesizliğine sebep olabilir.
10. Bazı kurbağalar tek cinsiyetli bir popülasyona bırakılırsa cinsiyetlerini değiştireceklerdir.
11. Bazı köpekler iyi avcı olurlar.
12. Toprağın üst kısmının (humus) kaldırması genellikle başarılı tarım yapılmasına izin vermez.

Tanım

İddia	<i>Bilimsel gözleme dayalı doğal dünya hakkındaki bir açıklama başka bir kişiyi ikna etmeyi amaçlamaktadır.</i> İddialar çoğunlukla iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi tanımlar. Örnek: Uykusuzluk Türkiye'deki gençlerde obeziteye sebep olmaktadır.
--------------	--

Aşağıdaki her ifade için iddia olup olmadığını yuvarlak içine alarak belirtiniz.

13. Mars güneşin etrafında 687 günde döner.	İddia	İddia değil
14. Bir elmas şeklindeki en sert element karbondur.	İddia	İddia değil
15. Çok çalışan öğrenciler daha yüksek notlar alma eğilimindedir.	İddia	İddia değil
16. Doğumda insan bedeni birkaç milyar hücre içermektedir.	İddia	İddia değil
17. Neon atomları 10 proton ve 10 elektron içerir.	İddia	İddia değil
18. Klasik müzik dinlemek okul öncesi dönemdeki çocukların daha hızlı öğrenmesine yardımcı olur.	İddia	İddia değil

Tanımlar

Otorite	<i>Bilginin güvenilir bir kaynağı</i> Eğer bir iddiaya otoriden dolayı güveniyorsan, bu onun itibarından, uzmanlığından veya senin ona güveninden dolayı o iddianın kaynağına güvendiğin anlamına gelir. <u>Otorite tarafından desteklenen bir iddia örneği</u> İyi bir kahvaltı muhtemelen daha iyi odaklanma yeteneğine sebep olur. Buna inanıyorum çünkü Türk Tabipler Birliği iyi kahvaltı yapılmamasının konsantre olamamaya sebep olduğunu söylemektedir.
	<i>Makul sonuçlara ulaşmak için rasyonel kurallar kümesi</i>

Mantık	Eğer bir iddiaya mantıktan dolayı güvenirsen, iddianın dikkatli düşünce ve akıl yürütme kullandığını inceledikten sonra onun doğru olduğu kararını verdiğimiz anlamına gelir. <u>Mantık tarafından desteklenen bir iddia örneği</u> Tuz alımı büyük olasılıkla yüksek kan basıncına neden olur. Buna inanıyorum çünkü tuz alan kişiler yaş ve ağırlık gibi diğer olası nedenler eşit olsalar bile yüksek miktarda tuz alanlar düşük tuz içeriği alanlara göre daha yüksek kan basıncına sahiptir.
Teori	<i>Doğal olayları açıklayan genelleşmiş organize edilmiş ifadeler.</i> Eğer bir iddiaya teoriden dolayı güvenirsen, bir şeyin niçin veya nasıl olduğunu açıklayan bir bilimsel, teknik açıklamasını uyguladığın anlamına gelir. <u>Teori tarafından desteklenen bir iddia örneği</u> Deniz yüzeyinin yayılması kıtasal kaymalara sebep olmaktadır. Buna inanıyorum çünkü eğer deniz yüzeyi yayılırsa, bu durum kara kütlelerini tam anlamıyla hareket ettirmek için yeterli kuvvet ve materyal üretecektir.

Bilim insanı gibi düşündüğünde, birçok farklı nedenden dolayı bir iddiaya inanıyor olabilirsin:

Bir şeye inanıyor olabilirsin çünkü **otorite** öyle olduğunu söyler.

Bir şeye inanıyor olabilirsin çünkü **mantık** senin inançlarını destekler.

Bir şeye inanıyor olabilirsin çünkü **teori** inançlarını destekler.

Bunların hepsi bir şeye inanmak için iyi sebeplerdir. Aşağıdaki her ifade için bilim insanının iddiaya **otorite**, **mantık** veya **teoriden** dolayı inanıp inanmadığını yuvarlak içine alarak belirtiniz. Bilim insanları bir şeye çok farklı sebepler için inanabilir, ancak bilim insanı hangi sebebi vermektedir?

19. Sulak alanlar birçok çevre ortamının gerekli bir parçasıdır. Ben buna inanırım çünkü sulak alanlar çeşitli türdeki organizmaların yaşamını destekler, göç eden kuşların dinlenmesi ve beslenmesi için bir yer sağlar ve çevrede yaşayan hayvanların gelmesi ve içmesi için su sağlar.	otorite mantık teori
20. Video oyunları çocukları suça şartlandırır ve onların gerçek gerçek hayatta daha şiddet yanlısı davranmalarına sebep olur. Buna inanırım çünkü Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Derneği'ne göre çok fazla şiddet içeren oyunlara maruz kalan çocukların maruz kalmayanlardan daha fazla suç eğilimleri geliştirmesi daha muhtemeldir.	otorite mantık teori
21. Genetiği değiştirilmiş yiyecekleri yemek hastalıklara sebep olabilir. Buna inanırım çünkü Dünya Sağlık Örgütü genetiği değiştirilmiş yiyeceklerden insanların sindirim sistemine veya bağırsak florasına gen transferi olasılığından, muhtemel bir sağlık sorunu olarak bahsetmektedir.	otorite mantık teori
22. Tablet bilgisayar kullanımı sinir başı sendromu riskini azaltmaktadır. Buna inanırım çünkü bunu tıp dergisinin bir başyazısından okudum.	otorite mantık teori
23. Önerilen miktarda lif yiyen insanların kalp rahatsızlığı riski daha azdır. Buna inanırım çünkü kolesterol atardamarları tıkayabilir ve kalp rahatsızlığına sebep olabilir. Çözünebilir liflerin kolesterolü soğurabildiği ve bir kısmının vücuttan atılmasına izin verdiği düşünülebilir.	otorite mantık teori

24. Elektrikli arabalar benzinli arabalardan daha tehlikelidir. Buna inanırım çünkü elektrikli arabalar daha hafif materyalden yapılırlar. Daha hafif materyal sürücüyü kazalarda en iyi şekilde korumaz. Bu güvenlik eksikliği daha fazla yaralanmalara sebep olur.	otorite mantık teori
--	-----------------------------------

Tanımlar

Çürütücü	<i>Kanıt ve akıl yürütmeye dayalı yanlış bir iddia ifadesidir.</i> Çürütücüler bir iddiaya katılmaz ancak yeni bir iddiada oluşturamaz. <u>Bir iddia ve çürütücü örneği</u> İddia: Uykusuzluk Türkiye'deki gençlerde obeziteye sebep olmaktadır. Çürütücü: Obezite ve uyku miktarı arasında aslında sadece küçük bir ilişki vardır.
Karşı argüman	<i>Akıl yürütmeye ve kanıta dayalı alternatif bir iddia</i> Karşı argümanlar ilk iddiayla aynı fikirde olmayan yeni iddia oluşturur. <u>Bir iddia ve karşı argüman örneği</u>

	İddia: Uykusuzluk Türkiye'deki gençlerde obeziteye sebep olmaktadır. Karşı Argüman: Obezite Türkiye'deki gençlerde uykusuzluğa sebep olmaktadır.
--	---

Aşağıdaki her ifade çifti için bir iddia ve bir cevap bulunmaktadır. Her cevabın çürütücü veya karşı argüman olup olmadığını yuvarlak içine alarak belirtiniz.

25. İddia: En son ortaya çıkan grip salgını, aşı maliyetinden dolayı ekonomik sorunlara sebep olacaktır. <u>Aşılar çok hesaplı dağıtılabilir.</u>	çürütücü karşı argüman
26. İddia: Donör beyin hücrelerinin nakli travmatik beyin hasarlarını onarabilir. <i>Yoğun bilişsel eğitim beyin hasarlarını onarmada, beyin hücrelerini nakil etmeden daha iyi sonuçlara sahiptir.</i>	çürütücü karşı argüman
27. İddia: Nesneler her zaman 9.8 m/s ² 'ye (yer çekim ivmesi) eşit ivmeyle düşer. <i>Gökyüzünden paraşütle atlayan kişi bundan daha yavaş düşer.</i>	çürütücü karşı argüman
28. İddia: Toprak, ışık, su ve hava bitkilerin büyümesi için gereklidir. <i>Okyanusun dibindeki bitkiler burada çok az ışık ile büyürler.</i>	çürütücü karşı argüman
29. İddia: Dört mevsime dünyanın güneş etrafında dönmesi esnasındaki dünyanın güneşe olan uzaklığındaki değişimler sebep olmaktadır. <i>Güneş etrafında dünya dönerken dünyanın ekseninin eğimli olması dört mevsimin oluşmasına neden olur.</i>	çürütücü karşı argüman
30. İddia: Ağır nesneler suda batar. <i>Gemiler pek çok ton çeker ve onlar yüzer.</i>	çürütücü karşı argüman

Tanım

Akıl yürütme niteliği	<i>Kanıt ve mantığın iddiayı destekleme derecesi.</i> Akıl yürütme ilişkili düşünce veya ifadelerin <u>zinciridir</u>. Akıl yürütmenin her bir zinciri bir sonuç ile biter. İyi akıl yürütme ile zincirdekii “bağlar” sonucu destekler. Altta yatan akıl yürütme otorite, mantık veya teoriye dayanabilir. Akıl yürütmenin iyi veya güçlü zincirine örnek: Yıllardır pek çok balık yetiştirdim. Onları iki hafta beslemeyi unuttuğum her zaman, onlar öldü. Bu yüzden akvaryum balığının yaşamak için yiyeceğe ihtiyaç duyması muhtemeldir. Akıl yürütmenin kötü ve zayıf zincirine örnek: Araştırmacılar fareye çift doz ilaç verilmesinin kemik kanserinin bir çeşidini onarabildiğini buldular. Bu çalışmada 871 fare bulunmaktadır. Bu yüzden bu deney büyük ihtimalle insanlar üzerinde de işe yarayacaktır.
------------------------------	--

Akıl yürütmenin her zinciri için akıl yürütmenin niteliğinin güçlü veya zayıf olup olmadığını yuvarlak içine alarak belirtiniz. En iyi kararı veriniz.

31.Çalışmalar çocuklar büyüdükçe ebeveynlerin ve çocukların birbirine karşı daha asabi olduklarını göstermiştir. Bu çalışmalar binlerce ebeveyn ve onların çocukları ile yapılan anket çalışmalarıdır. Bu yüzden özellikle de anne ve kızları arasındaki kısa konuşmalar daha uzun konuşmalarla yer değiştirmelidir.	Güçlü Zayıf
32. Dönen tenis topunun hızı yavaş yavaş azalır. Newton Teorisi hareket eden bir nesnenin eğer başka bir kuvvet etki etmezse hareketine aynı hız ile devam ettiğini söyler. Sürtünme bir kuvvettir. Bu yüzden büyük ihtimalle tenis topunu yavaşlatan sürtünmedir.	Güçlü Zayıf
33. Ahmet öğretmeninin sınıfı gübrenin bitki büyümesini nasıl etkilediğini test etmek için üç grupta çalışmaktadır. Her grup kaplara 10 bitki dikti. Gruplardan birisi hiç gübre kullanmadı, biri çok küçük miktarda kullandı ve sonuncusu da çok fazla gübre kullandı. Onlar az miktarda gübre ile bitkinin en fazla büyüdüğünü buldu. Bu yüzden sınıf demir içeren gübrenin nitrojen içeren gübreye göre daha iyi iş yaptığı sonucuna vardı.	Güçlü Zayıf
34. Ayşe bir deney yaptı ve bir metal parayı dokuz kez çevirdi. İlk üç kez yazı geldi, sonraki üç kez tura geldi ve son üçte de yazı geldi. Ayşe bunu bir model olarak aldı sonraki atışta çok büyük olasılıkla tura gelecek sonucuna vardı.	Güçlü Zayıf
35. Geçen yılki araba kazalarının büyük çoğunluğu cep telefonu kullanan sürücülerden kaynaklanmaktadır. Ayrıca, anketler çoğu sürücünün aynı anda araç ve telefon kullanırken dikkatlerinin dağıldığını kabul ettiğini göstermiştir. Bu yüzden araç kullanırken telefon kullanmak tehlikelidir.	Güçlü Zayıf
36. Facebook üzerinden bir arkadaşınız bir mucidin, arabanın yakıt hattına bağlandığından yaptığınız yolu iki katına çıkaran yeni bir teknoloji bulduğu ile ilgili bir posta gönderir. Mucit bu teknolojinin daha önceden elde edilemediğini çünkü büyük yakıt şirketlerinin bu bilgiyi halktan gizlediğini açıklamaktadır. Bu cihazın muhtemelen çalıştığına karar verdin.	Güçlü Zayıf

EK-6 GÖRÜŞME SORULARI

GÖRÜŞME SORULARI

1- Uygulama süreci sizin için nasıl geçti?

.....

2- Uygulama boyunca size zor gelen herhangi bir aşama oldu mu?

.....

3- Model- Kanıt İlişki Şemalarını sevdiniz mi?

.....

4- Sizce bu uygulamanın öğrenmenize katkısı oldu mu?

.....

5- Bu uygulamayı tekrar yapacak olsaydınız süreçte nelerin farklı olmasını isterdiniz?

.....

EK-7 MODEL KANIT İLİŞKİ ŞEMALARI AÇIKLAMA FORMU

MODEL-KANIT İLİŞKİ ŞEMASI AÇIKLAMA FORMU

Model-Kanıt İlişki Şeması'nı tamamladıktan sonra, bu formu bireysel olarak doldurunuz.

1. Model-Kanıt İlişki Şeması'nı tamamladınız. Aşağıdaki dereceleme ölçeğinin üzerinde, Model A ve Model B'nin (varsa Model C) olasılık durumunu tekrar işaretleyiniz. Her model için uygun olan rakamı yuvarlak içine alarak işaretleyiniz.

	Düşük Olasılıklı					Yüksek Olasılıklı				
Model A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Model B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Model C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2. Daha yüksek olasılıklı olarak işaretlediğiniz modelle ilgili neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

EK-7 DEVAMI

3. Model-Kanıt İlişkisi Şeması'nda kullandığınız oklardan hangisi model olasılıkları hakkındaki kararınızı değiştirdi? Eğer önceki kararınız değişme olmadıysa, hangi okların önceki kararınızı desteklediğini açıklayınız. İki tane kanıtı ele alarak, ilgili kanıtın bir modeli desteklediğini, güçlü bir şekilde desteklediğini veya çürüttüğünü işaretleyerek, neden böyle olduğunu açıklayınız.
- Yanıtınızı desteklemek için kanıt metnlerinde yer alan bilgilerden ve grafiklerden istifade ediniz.
 - Kanıt metinleri içinde yer alan sebep-sonuç ilişkilerini betimleyiniz.

Kanıt..... Model.....: güçlü bir şekilde destekler/destekler/çürütür/ilgisizdir çünkü:

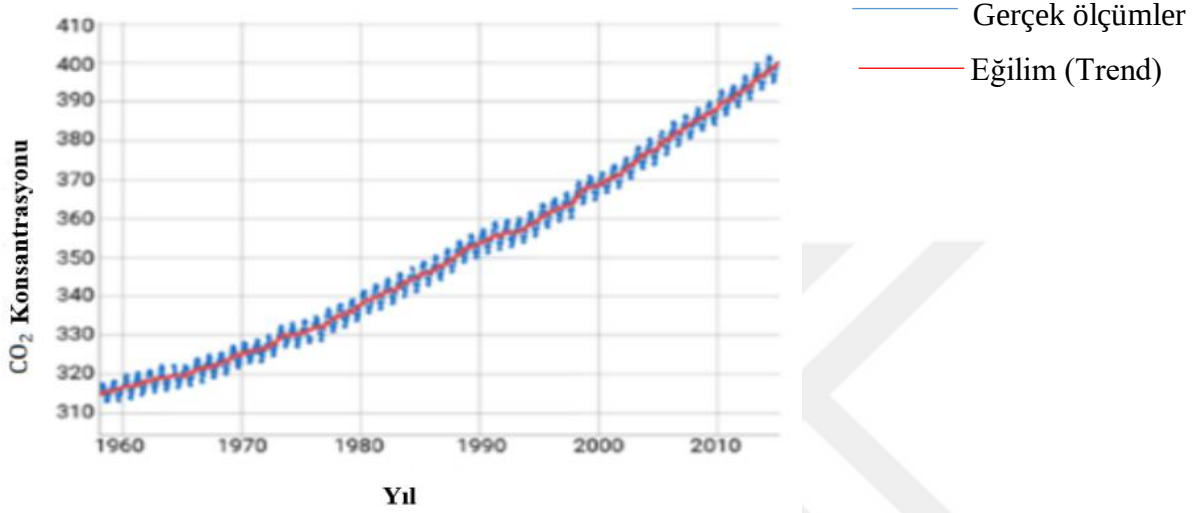


Kanıt..... Model.....: güçlü bir şekilde destekler/destekler/çürütür/ilgisizdir çünkü:

EK-8 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İÇİN KANIT METİNLERİ

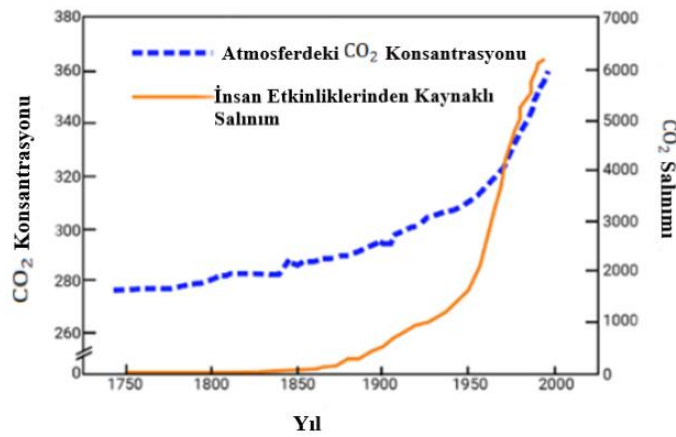
Kanıt 1: Atmosferdeki sera gazı konsantrasyonu geçtiğimiz 50 yıldan beri yükselmektedir. İnsan aktiviteleri, daha fazla sera gazının salınımına yol açmaktadır. Geçtiğimiz 50 yıl boyunca sıcaklıklar da artmaktadır.

Mauna Loa Gözlem Merkezindeki Atmosferdeki CO₂



Şekil 1. Atmosferdeki Karbondioksit Seviyeleri (Kaynak: Wright Seneres)

Karbondioksitin kimyasal simgesi CO₂ 'dir. Karbondioksit seviyesi Şekil 1'de görüldüğü gibi yükselmektedir. Atmosferdeki CO₂ Dünya tarafından salınan infrared (kızıl ötesi) enerjiyi soğurur. İnsanlar karbondioksiti (CO₂) sera gazı olarak isimlendirir çünkü Dünya'nın enerjisinin bir kısmının uzaya kaçmasını engeller.

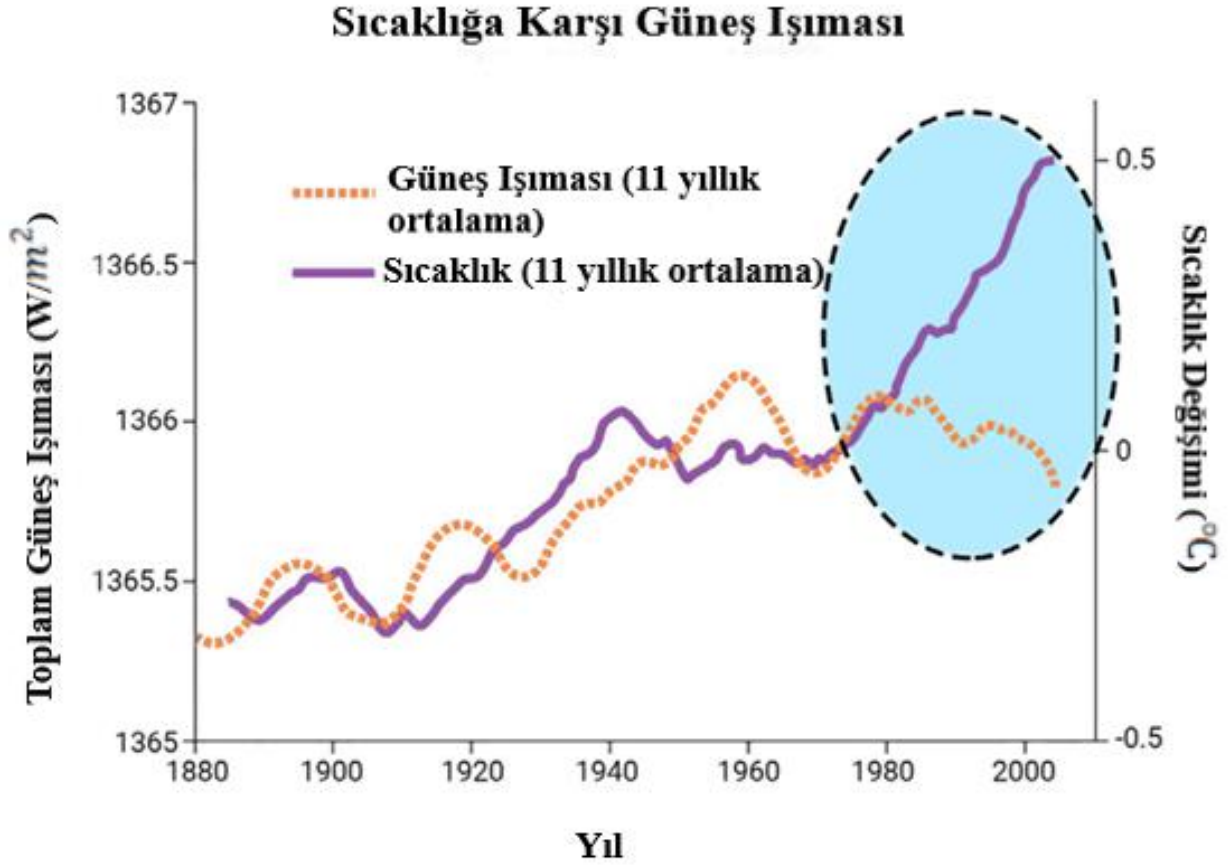


Şekil 2. İnsan aktiviteleri neticesinde salınan CO₂ (Kaynak: Wright Seneres)

Şekil 2, insan aktivitesi olarak kömür, petrol, doğalgaz ve tahta gibi fosil yakıtların yakılması neticesinde artan CO₂ salınımını göstermektedir. Fosil yakıtlarının kullanılması atmosfere CO₂ salınımına yol açar.

EK-8 DEVAMI

Kanıt 2: 1970'den beri Güneş'in aktivitesi düşmektedir. Düşük aktivite, Dünya'nın Güneş'ten daha az enerji alması anlamına gelmektedir. Ancak, Dünya'nın sıcaklığı artmaya devam etmektedir.

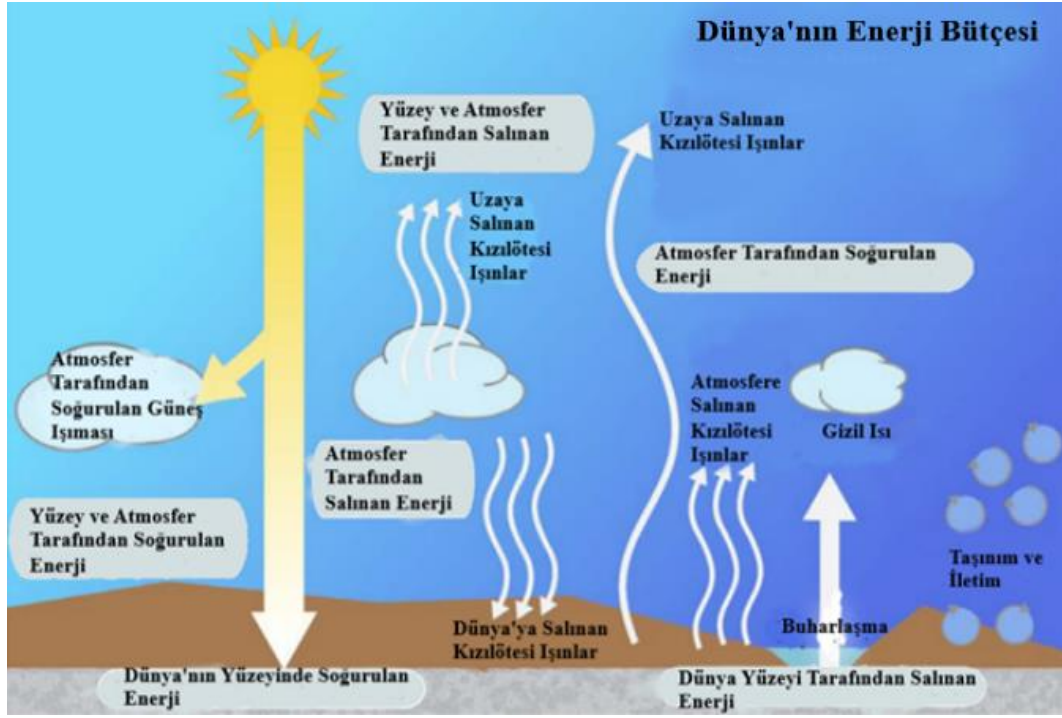


Şekil 1. Zaman içerisinde Güneş aktivitesi (Kaynak: Wright Seneres)

Güneş'in parlaklığı, Güneş aktivitesini ölçmenin yollarından bir tanesidir. Şekil 1'deki grafikteki kesikli çizgi, Güneş'in parlaklığını göstermektedir. 1970'den beri, Güneş'in parlaklığı düşmektedir. Grafikteki kesiksiz çizgi, Dünya'nın sıcaklığını göstermektedir. Grafiğe göre, Güneş aktivitesi düşerken sıcaklıklar yükselmektedir. Grafik üzerinde kesikli çizgi kullanılarak işaretlenen bölge, Güneş aktivitesi düşerken sıcaklığın arttığını göstermektedir.

EK-8 DEVAMI

Kanıt 3: Uydular, Dünya'nın enerjisinin sera gazları tarafından soğurulan miktarının arttığını ölçmektedir.

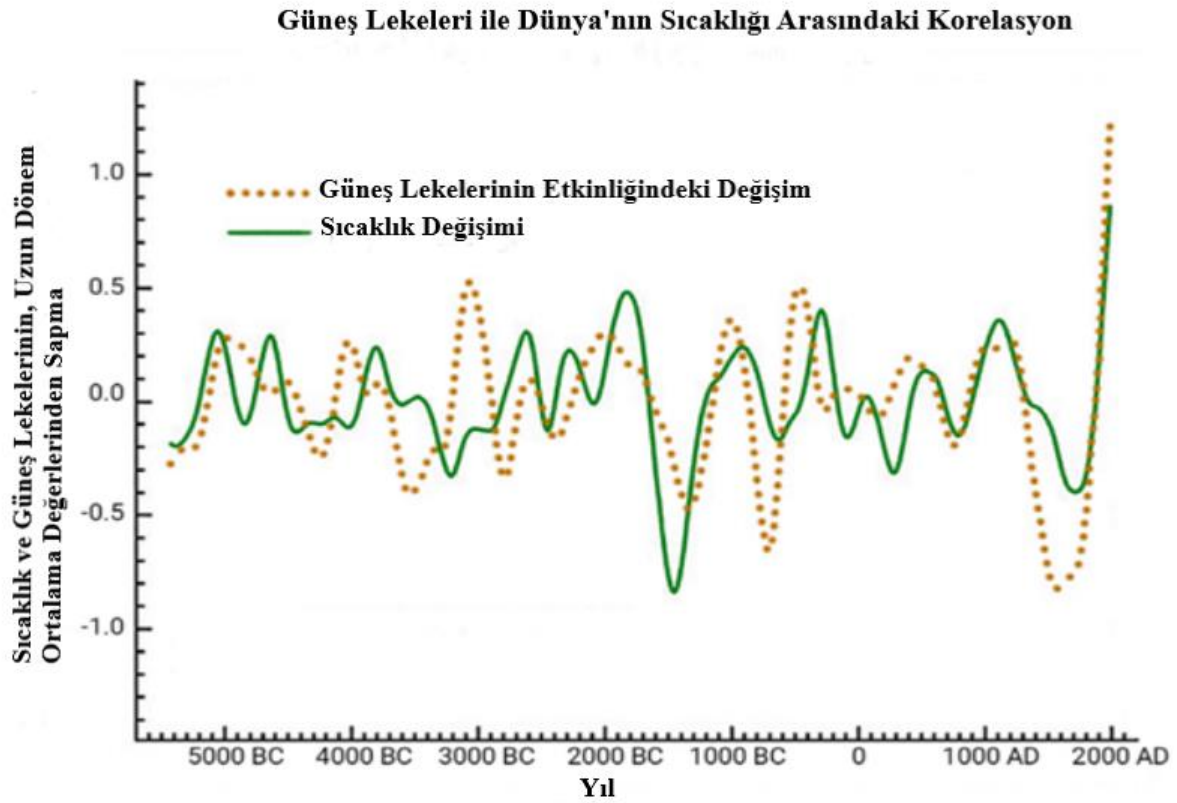


Şekil 1. Dünya'nın Enerji Bütçesi (Kaynak: Wright Seneres)

Yukarıda yer verilen Şekil 1, Dünya'nın enerji bütçesini göstermektedir. Dünya, Güneş'ten gelen enerjinin yaklaşık yarısını soğurur. Güneş'ten Dünya'ya gelen enerjinin büyük bir kısmı görünür ışık şeklinde gelmektedir. Dünya tarafından soğurulan bu enerji, görünmez ışık olan infrared (kızıl ötesi) ışıma şeklinde geriye salınır. Salınan bu infrared enerjinin bir kısmı atmosfer tarafından soğurulur ve tekrar Dünya'ya gönderilir. Bu enerjinin bir kısmı ise uzaya kaçar. Dünya yörüngesinde dolanan NASA'ya ait uydular, zaman içerisinde daha az infrared enerjinin Dünya'nın atmosferini terk ettiğini kaydetmiştir.

EK-8 DEVAMI

Kanıt 4: Endüstri devriminden önce, küresel ısınmadaki artış ve azalışlar, Güneş'in aktivitesindeki artış ve azalışlarla yakın bir şekilde eşleşmektedir.



Şekil 1. Zaman içerisinde Güneş lekeleri ve sıcaklık (Kaynak: Wright Seneres)

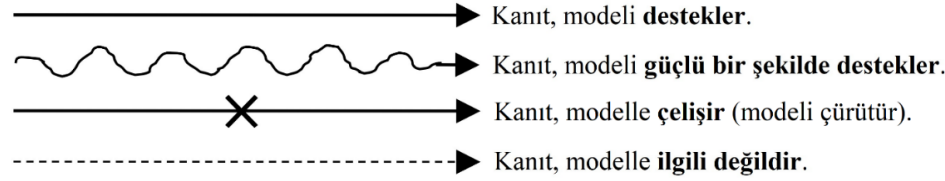
Şekil 1'deki kesikli çizgiler Güneş lekesi etkinliğine karşılık gelmektedir. Daha fazla Güneş lekesi olduğunda Güneş aktivitesi artmaktadır. Kesiksiz çizgi ise sıcaklığı temsil etmektedir. Güneş lekesi ve sıcaklık eğrilerinin şekilleri birbirleriyle yakın bir şekilde uyushmaktadır. Sıcaklık eğrisinin tepe noktaları, Güneş lekeleri eğrisinin tepe noktalarına yakındır. Sıcaklık eğrisi üzerindeki çukur noktalar, Güneş lekeleri eğrisinin çukur noktalarına yakındır.

Buradaki veri, geçtiğimiz 9000 yıl boyunca Güneş aktivitesini ve sıcaklıkları göstermektedir. Burada kullanılan veri, ağaç halkalarından toplanılan delillere dayanmaktadır. Ağaç halkalarının bir kısmı, hala canlı olan ağaçlardan elde edilmiştir. Ağaç halkalarından bazıları ise, çok eskiden ölmüş ağaçlardan alınmıştır.

EK-9 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İÇİN MODEL-KANIT İLİŞKİ DİYAGRAMI

MODEL-KANIT İLİŞKİ DİYAGRAMI (İKLİM)

Yönerge: Aşağıdaki şekilde farklı türdeki okların anlamı gösterilmiştir. Herbir kanıtı 2 tane ok çizerek herbir modelle eşleştiriniz. Yani, toplamda 8 tane ok çizmeniz gerekecektir.



Kanıt 1

Atmosferdeki sera gazı konsantrasyonu geçtiğimiz 50 yıldan beri yükselmektedir. İnsan aktiviteleri, daha fazla sera gazının salınımına yol açmaktadır. Geçtiğimiz 50 yıl boyunca sıcaklıklar da artmaktadır.

Model A

Günümüzdeki iklim değişimine, insan aktiviteleri sonucu salınan gazların miktarındaki artış sebep olmaktadır.

Kanıt 3

Uydular, Dünya'nın enerjisinin sera gazları tarafından soğurulan miktarının arttığını ölçmektedir.

Kanıt 2

1970'den beri Güneş'in aktivitesi düşmektedir. Düşük aktivite, Dünya'nın Güneş'ten daha az enerji alması anlamına gelmektedir. Ancak, Dünya'nın sıcaklığı artmaya devam etmektedir.

Model B

Günümüzdeki iklim değişimine, Güneş tarafından salınan enerji miktarındaki artış neden olmaktadır.

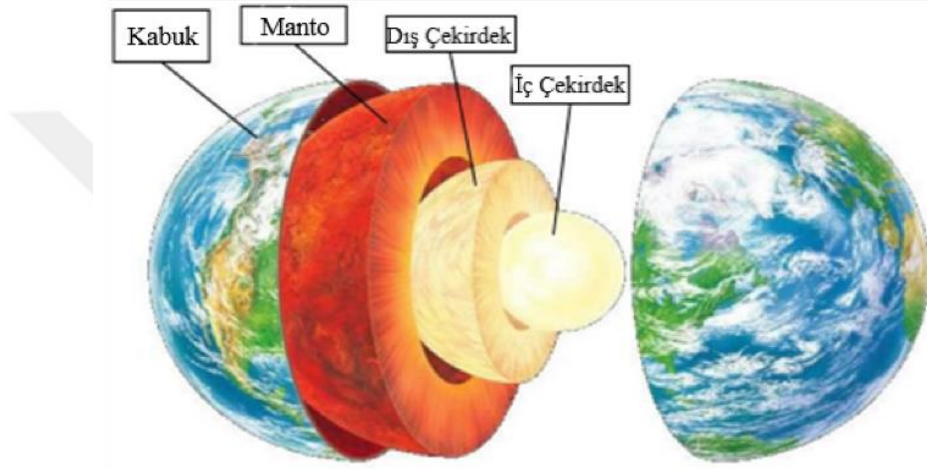
Kanıt 4

Endüstri devriminden önce, küresel ısınmadaki artış ve azalışlar, Güneş'in aktivitesindeki artış ve azalışlarla yakın bir şekilde eşleşmektedir.

EK-10 AY'IN OLUŞUMU İÇİN KANIT METİNLERİ

Kanıt 1: Dünya'nın ortalama yoğunluğu Ay'dan daha fazladır.

Dünya, üç tane ana katmana sahiptir: Kabuk, Manto ve Çekirdek. Çekirdek iki bölümden oluşur: Dış çekirdek ve iç çekirdek (Şekil 1).



Şekil 1: Dünya'nın yapısının ressam tarafından yapılmış tasviri. Kaynak: Victoria Museum

Her katman farklı bir yapıda olduğu için, her biri farklı bir yoğunluğa sahiptir. Her bir katmanın ortalama yoğunluğu Tablo 1'de verilmiştir. Her bir katmanın üst kısımlarının yoğunluğu bu ortalama değerden küçükken, alt kısımlarının yoğunluğu ortalama değerden daha büyüktür.

Tablo 1. Dünya'nın katmanlarının yoğunluğu

Katman	Yoğunluk
Kabuk	2.7 g/cm^3
Manto	4.5 g/cm^3
Dış Çekirdek	11.1 g/cm^3
İç Çekirdek	13.0 g/cm^3

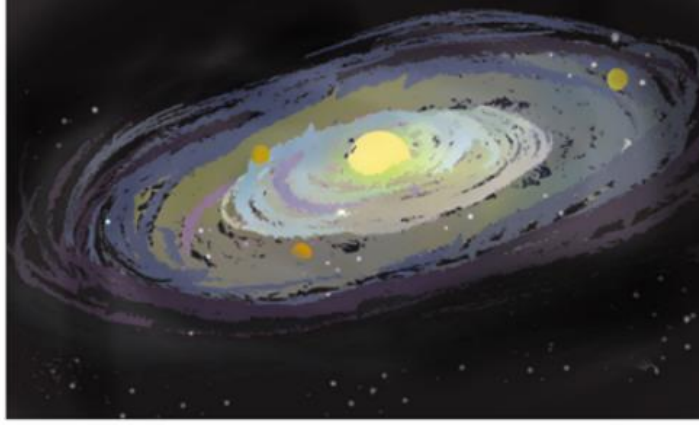
Apollo astronotları tarafından Ay yüzeyine bırakılan sismograflardan (deprem ölçer) alınan raporlara göre, Ay üç ana katmana sahiptir: Kabuk, Manto, ve Çekirdek. Bu katmanların yoğunluklarını bilmiyoruz fakat Ay'ın ortalama yoğunluğu 3.3 g/cm^3 'dür. Ay'ın ortalama yoğunluğu, Dünya'nın kabuk ve üst manto katmanlarının ortalama yoğunluklarına yakındır fakat Dünya'nın bütününün ortalama yoğunluğu olan 5.5 g/cm^3 'den oldukça düşüktür.

EK-10 DEVAMI

Kanıt 2: Diğer yıldız sistemlerine yönelik yapılan simülasyonlara göre, gezegenler küçük cisimlerin birbiriyle çarpışmasıyla oluşur.

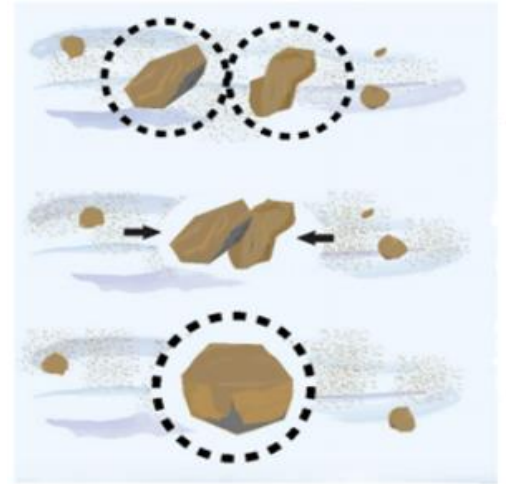
Astronomlar (Gökbilimciler), yıldız sistemlerinin (ve bizim Güneş sistemimizde dahil) nasıl oluştuğunu belirlemek için bilgisayar simülasyonları kullanırlar. Yapılan simülasyonları astronomlar daha sonra, gerçek nesnelerin gözlemleriyle karşılaştırarak aralarındaki eşleşmeyi kontrol ederler.

Yıldızlar ve onların etrafındaki gezegenler, dev boyutlardaki gaz ve toz bulutlarından oluşur. Kütle çekim kuvvetleri, büyük miktardaki gazın içe doğru çekilmesine yol açar. Bulutun merkezinde yoğunlaşan bu gaz bir yıldız oluşturur. Yıldız oluşum sistemi Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1: Bir sanatçının resmettiği oluşum aşamasındaki yıldız sistemi. Kaynak: Wright Seneres

Toz ve diğer materyaller, bulutun merkezinin etrafında dolaşırken birbirleriyle çarpışmaya başlar. Şekil 2, zaman içerisinde gerçekleşen bu çarpışmaları göstermektedir. Çarpışma gerçekleştiğinde, çarpışmadan ortaya çıkan ısının etkisiyle, parçalar kaynaşarak daha büyük yığınları oluşturur. Bu durum, kar tanelerinin bir araya gelerek kartopu oluşturmasına benzetilebilir. Yığınlar büyüdükçe, daha fazla çarpışmaya maruz kalırlar. Daha küçük parçalar, daha büyük yığınlara çarparak, onlara yapışırlar. Bu büyük materyal yığınları, diğer parçalarla birleşerek daha büyük nesneleri oluşturur. Sayılamayacak kadar çok çarpışmalardan sonra, bir gezegen ve başka gök cisimleri oluşmuş olacaktır.



Şekil 2: Gezegen oluşumu esnasında, kaya yığınlarının birleşmesi. Kaynak: Wright Seneres.

EK-10 DEVAMI

Kanıt 3: Ay'ın Dünya etrafındaki yörüngesi, Dünya'nın Güneş etrafındaki yörüngesine göre eğiktir.

Güneş sistemindeki bir gök cisminin, Güneş'in etrafında dolarken takip ettiği yol bir düzlem oluşturur. Dünya'nın Güneş etrafındaki yörünge düzlemi, ekliptik olarak isimlendirilir.



Şekil 1: Yan perspektiften bakıldığında, Ay'ın yörünge düzleminin Dünya'nın yörünge düzlemiyle karşılaştırılması. Şekil ölçekli bir şekilde çizilmemiştir. Yörüngelerde yer verilen paralel çizgiler (//), uzaklıklardaki kırılmaları göstermektedir. Dünya üzerindeki eğimli çizgi dönme eksenini göstermektedir. Kaynak: Wright Seneres

Ay'ın Dünya etrafındaki yörüngesi de biz düzlem oluşturur. Fakat, bu düzlemin ekliptik ile arasında 5 derecelik eğim vardır. Bu durum, Ay'ın bazı zamanlar bir miktar ekliptikin üzerinde, diğer bazı zamanlar ise birazcık altında kalacağı anlamına gelmektedir. Şekil 1, ekliptik ile Ay'ın yörünge düzleminin eğimini göstermektedir.

Eğer Ay, Dünya ile aynı zamanda oluşmuş olsaydı, muhtemelen ekliptike yakın bir yörüngeye sahip olurdu. Ay'ın yörüngesinin eğimi bir çarpışmayla ilgili olabilir.

EK-10 DEVAMI

Kanıt 4: Dünya ile Ay'ın yapıları yüzeylerine yakın bölgelerde birbirine benzerdir. Çekirdekleri birbirinden farklıdır.

Jeologlar, Dünya ve Ay'ın yapısını araştırırlar. Kaya örneklerini ve sismik hareketleri inceleyerek, farklı elementlerin bulunma yüzdelerini tahmin edebilirler. Hem Dünya'da hem de Ay'da aynı türde birçok element bulunmaktadır fakat bunların farklı miktardaki bulunma oranları nerelere baktığınıza göre değişir. Tablo 1'de, her iki gökcisminin (Dünya ve Ay) yüzeylerine yakın (kabuk ve üst manto) yerlerinde bulunan yaygın elementlerin kütlelerinin yüzdeleri listelenmiştir.

Tablo 1: Dünya ve Ay'ın yüzeylerine yakın (kabuk ve üst manto) bölgelerinin yapısı (kütlelerinin yüzdeleri)

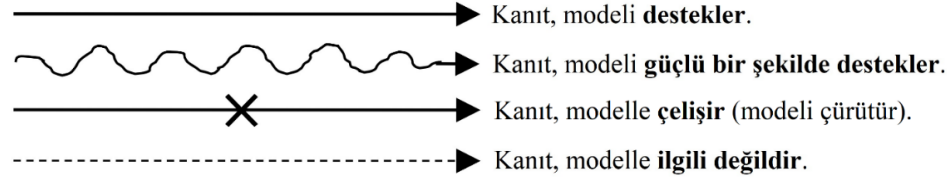
Element	Dünya	Ay
Oksijen	44.4 %	43.6 %
Magnezyum	23.0 %	19.5 %
Silikon	21.3 %	21.7 %
Demir	6.4 %	9.3 %

Dünya'nın iç çekirdeği, çoğunlukla katı demir içerir. Dış çekirdek ise, çoğunlukla sıvı demir ve % 10 oranında magnezyum ve sülfür gibi diğer elementleri içerir. Bu, Dünya'nın yaklaşık % 35 oranında demirden oluştuğu anlamına gelir. Jeologlar, Ay'ın iç yapısı hakkında bu kadar çok bilgiye sahip değildir. Ay'ın çekirdeğinde % 1-2 oranında demir olduğunu düşünmektedirler.

EK-11 AY'IN OLUŞUMU İÇİN MODEL KANIT İLİŞKİ DİYAGRAMI

MODEL-KANIT İLİŞKİ DİYAGRAMI (AY)

Yönerge: Aşağıdaki şekilde farklı türdeki okların anlamı gösterilmiştir. Herbir kanıtı 2 tane ok çizerek herbir modelle eşleştiriniz. Yani, toplamda 8 tane ok çizmeniz gerekecektir.



Kanıt 1

Dünya'nın ortalama yoğunluğu
Ay'dan daha fazladır.

Model A

Ay, Güneş Sistemi'nin başka
bir yerinden gelen bir cisimdi
ve Dünya'nın çekim gücüne
yakalandı.

Kanıt 3

Ay'ın Dünya etrafındaki
yörüngesi, Dünya'nın Güneş
etrafındaki yörüngesine göre
eğiktir.

Kanıt 2

Diğer yıldız sistemlerine yönelik
yapılan simülasyonlara göre,
gezegenler küçük cisimlerin
birbiriyle çarpışmasıyla oluşur.

Model B

Ay, büyük bir cismin
Dünya'ya çarpmasından
sonra, her ikisinden gelen
materyallerin birleşmesiyle
oluştı.

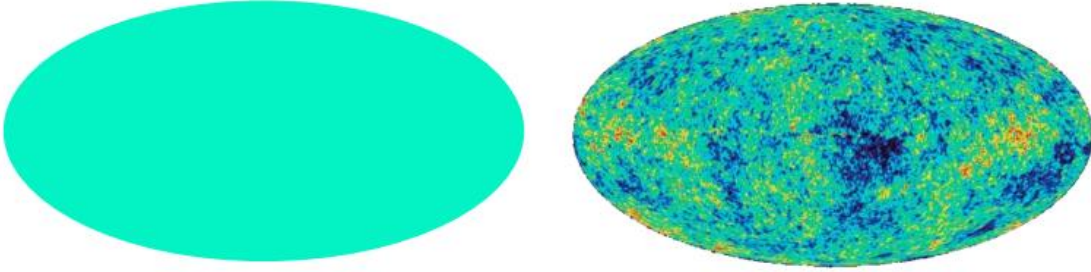
Kanıt 4

Dünya ile Ay'ın yapıları
yüzeylerine yakın bölgelerde
birbirine benzerdir. Çekirdekleri
birbirinden farklıdır.

EK-12 EVRENİN OLUŞUMU İÇİN KANIT METİNLERİ

Kanıt 1: Astronomi alanında çalışan bilim insanları, nereye baktığımız farketmeksizin gökyüzünün arka planında düzenli bir parlamayı gözlemlemektedirler.

Astronomlar, gökyüzünün her yerinde bir arka plan parlaması gözlemektedir. Bu parlama, bir yıldız veya galaksi gibi tek bir kaynaktan geliyormuş gibi görünmemektedir. Parlamanın ek güçlü olduğu yer, elektromanyetik tayfın (spektrum) mikrodalga bölgesindedir. Mikrodalgalar bir çeşit görünmez ışıktır. Şekil 1, gökyüzünün 360 derecelik yani her yerini kapsayan bir görüntüsüdür. Şekil 1'in sol tarafında görülen resim, gökyüzünde nereye baktığınız farketmeksizin, arka planın aynı olduğunu göstermektedir. Sağ tarafta yer alan resimdeki renk farklılıkları, sıcaklıktaki çok küçük değişimlerden (0,0001 K'den daha küçük) kaynaklanmaktadır.

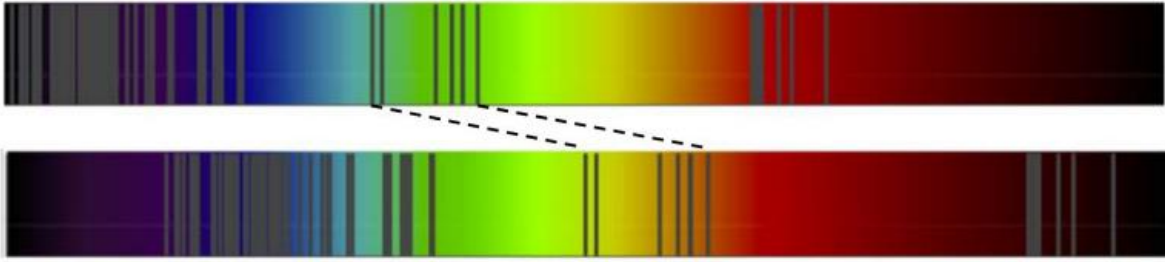


Şekil 1. Sol taraftaki resim, gökyüzünün arka plan parlamasını göstermektedir. Renklerin homojen dağılımının sebebi, sıcaklığın her yerde neredeyse aynı olmasından dolayıdır. Sağ taraftaki resim, gökyüzünün aynı görüntüsünün çok küçük sıcaklık değişimlerini göstermektedir. Bu resimdeki mavi noktalar, kırmızı noktalardan yaklaşık 0,0001 K kadar daha soğuktur. Kaynak: NASA/Goddard/WMAP Science Team.

EK-12 DEVAMI

Kanıt 2: Bütün galaksiler, uzayla birlikte hareket etmektedir. Dünya'dan daha uzaktaki galaksiler, daha yakındaki galaksilerden daha hızlı hareket etmektedir. Galaksilerin çoğunluğu, birbirlerinden uzaklaşmaktadır.

Bütün galaksiler, tayfına (spektrum) bakarak analiz edilebilecek ışık yayarlar. Işığı alıp, onu oluşturan parçalarına ayırdığınızda, bir tayf (spektrum) oluşur. Şekil 1'de yer alan üstteki resim, demir elementi tarafından yayılan görünür ışık tayfını (spektrum) göstermektedir.



Şekil 1. Demir elementi, hareketsizken (üstteki resim) ve bizden uzaklaşırken (alttaki resim) bu tayfı (spektrum) yayar. Kesikli çizgiler, her iki tayfta (spektrum) yer alan aynı çizgileri birleştirmektedir.

Kaynak: Wright Seneres

Bir galaksi uzay boşluğunda ilerledikçe, tayftaki (spektrum) ışık, daha mavi veya daha kırmızı olacak şekilde kayma yapar. Şekil 1'de yer alan alttaki resim, demirin tayfının (spektrum) kırmızıya kaydığını göstermektedir. Işığın soğurulmasıyla oluşan siyah çizgiler, tayfin (spektrum) kırmızı bölgesine daha önce olduklarından daha yakındır. Bu durum, ses kaynağının (örneğin tren veya araba kornası) yanınızdan geçerken oluşan sesin tonunun değişiyormuş gibi duyulmasına benzer. Işık için konuşursak, eğer bir galaksi Dünya'ya doğru hareket ediyorsa, maviye kayma oluşurken; eğer bir galaksi Dünya'dan uzaklaşıyorsa, kırmızıya kayma gerçekleşir. Tayf çizgileri ne kadar fazla kayıyorsa, galaksi o kadar hızlı ilerliyor demektir. Bu durum, uzayın zamanla genişlemesiyle birlikte, galaksileri de beraberinde taşımasından kaynaklanır.

EK-12 DEVAMI

Kanıt 3: Evren, genişleme oranına dayalı olarak tahmin edilebilir bir yaşa sahiptir. Evrendeki hiçbirşey bundan daha yaşlı değildir.

Bilim insanları, evrenin zamanla genişlemesini modellerler. Eğer modeli tersine çalıştırırsak (tıpkı bir filmi geriye sarıp izlemek gibi), herşeyin birbirine daha yakın olduğu bir zamana ulaşırız. Bu zamanı, evrenin yaşı olarak adlandırırız. Şekil 1, evrenin yaşı ile içerisindeki bazı nesnelerin ve olayların yaşlarının karşılaştırılmasını göstermektedir.

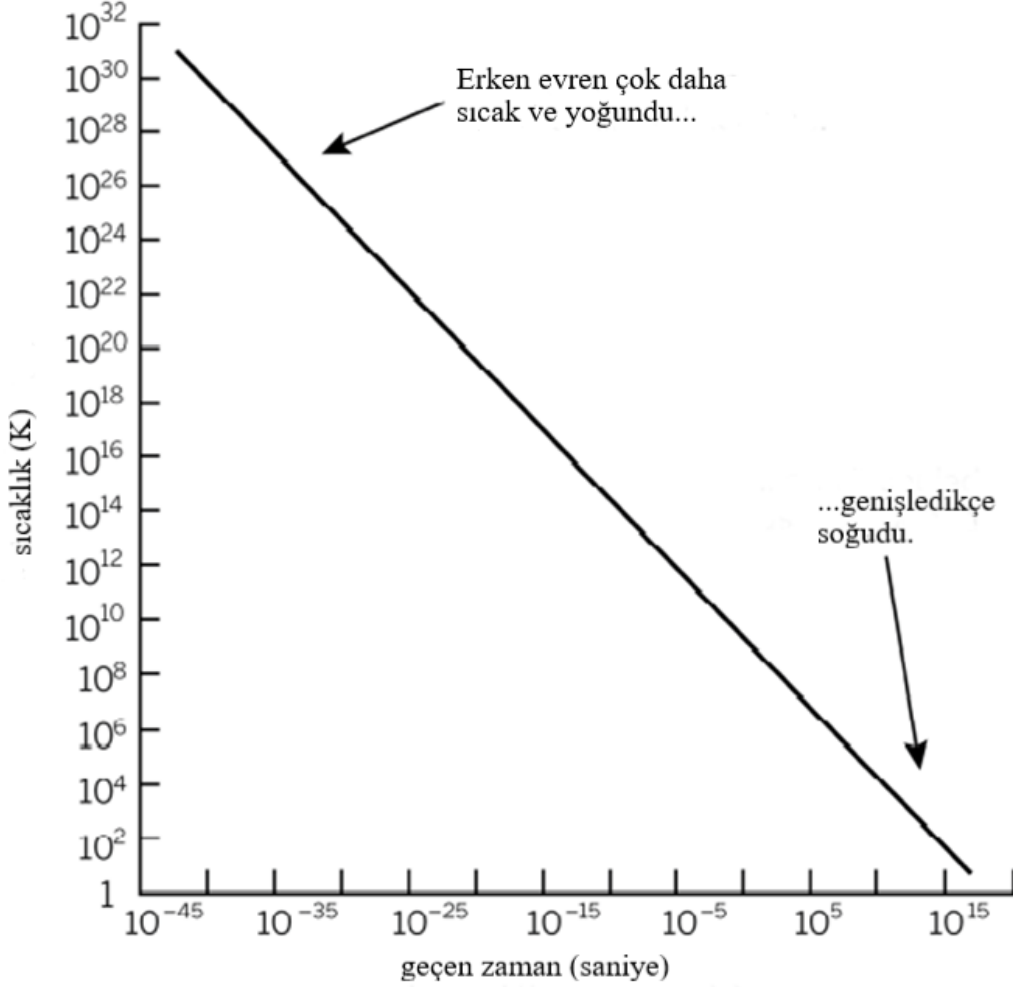
Tablo 1. Evrendeki nesne ve olayların yaşları

Nesne	Yaş
Evren	13,8 milyar yıl
En eski galaksi: GN-z11	13,4 milyar yıl
Samanyolu Galaksisi	Yaklaşık 13 milyar yıl
En eski küresel yıldız toplulukları	12-13 milyar yıl
Güneş	4.6 milyar yıl
Dünya	4.54 milyar yıl
Tek hücreli yaşamın ortaya çıkması	Yaklaşık 3,5 milyar yıl
Jura Çağının başlaması	201 milyon yıl
Jura Çağının bitişi	145 milyon yıl
Homo sapiens'lerin ortaya çıkışı	300,000 yıl

EK-12 DEVAMI

Kanıt 4: Bir zamanlar Evren, son derece sıcaktı ve madde ile enerjinin eşzamanlı olarak birbirlerine dönüşmesine olanak sağladı. Günümüzdeki Evrenin sıcaklığı, bir zamanlar olduğundan oldukça düşüktür.

Evren, erken dönemlerinde aşırı sıcak ve yoğundu. Bu şartlarda, madde (örneğin protonlar) ve enerji (örneğin fotonlar) karşılıklı olarak birbirlerine çok hızlı bir şekilde dönüşebilirler. Zaman içerisinde şartların yeterince değişmesiyle, bu durum artık olamazdı. Evren genişledi ve soğudu ve hatta yoğunluğu azaldı. Şekil 1, grafiğin en sağ tarafı günümüze karşılık gelmek üzere, evrenin zaman içerisindeki sıcaklığını göstermektedir.

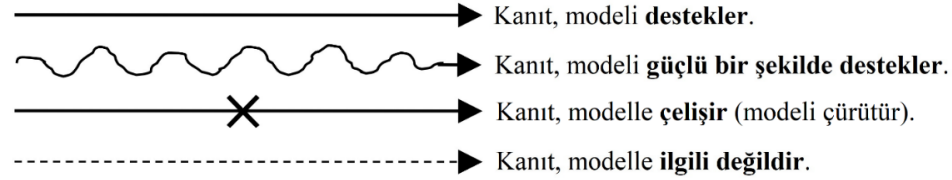


Şekil 1. Grafik, evrenin başlangıcından itibaren sıcaklığına (K) karşı geçen zamanı (saniye) göstermektedir. Kaynak: Wright Seneres

EK-13 EVRENİN YAPISI İÇİN MODEL-KANIT İLİŞKİ DİYAGRAMI

MODEL-KANIT İLİŞKİ DİYAGRAMI (EVREN)

Yönerge: Aşağıdaki şekilde farklı türdeki okların anlamı gösterilmiştir. Herbir kanıtı 2 tane ok çizerek herbir modelle eşleştiriniz. Yani, toplamda 8 tane ok çizmeniz gerekecektir.



Kanıt 1

Astronomi alanında çalışan bilim insanları, nereye baktığımız farketmeksizin gökyüzünün arka planında düzenli bir parlamayı gözlemlemektedirler.

Model A

Uzay, zaman ve madde sınırlı bir zaman önce çok sıcak ve yoğun bir halde ortaya çıktı. O zamandan beri genişlemeye ve soğumaya devam ediyor.

Kanıt 3

Evren, genişleme oranına dayalı olarak tahmin edilebilir bir yaşa sahiptir. Evrendeki hiçbir şey bundan daha yaşlı değildir.

Kanıt 2

Bütün galaksiler, uzayla birlikte hareket etmektedir. Dünya'dan daha uzaktaki galaksiler, daha yakındaki galaksilerden daha hızlı hareket etmektedir. Galaksilerin yoğunluğu, birbirlerinden uzaklaşmaktadır.

Model B

Küçük bir zerrecik halindeki maddenin patlamasıyla Evren sınırlı bir zaman önce başlamıştır. Madde daha sonra uzaya saçılmıştır.

Kanıt 4

Bir zamanlar Evren, son derece sıcak ve madde ile enerjinin eşzamanlı olarak birbirlerine dönüşmesine olanak sağladı. Günümüzdeki Evrenin sıcaklığı, bir zamanlar olduğundan oldukça düşüktür.

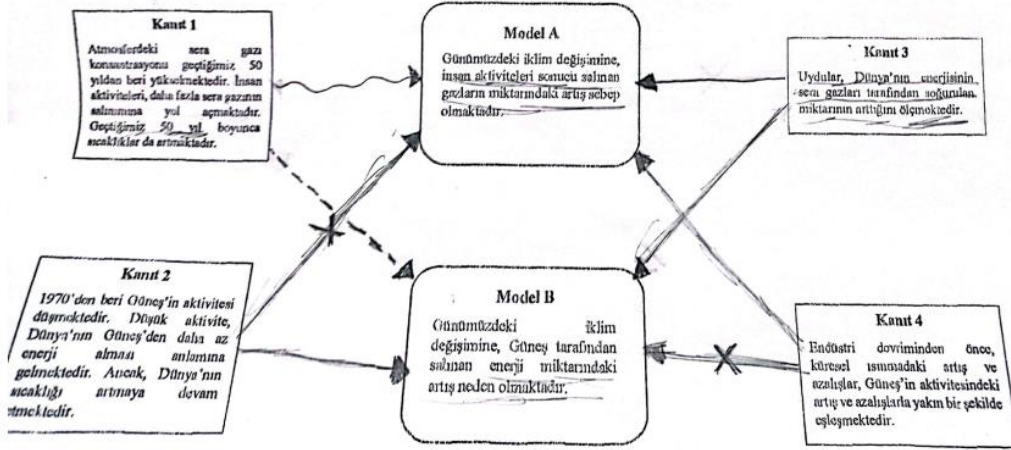
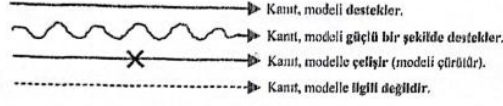
EK-14 MODEL-KANIT İLİŞKİ ŞEMASI AÇIKLAMALARINI DEĞERLENDİRME RUBRİĞİ

MODEL-KANIT İLİŞKİ ŞEMASI AÇIKLAMALARINI DEĞERLENDİRME RUBRİĞİ				
	YETKİN (4 puan)	YETERLİ (3 puan)	GELİŞEN (2 puan)	BAŞLANGIÇ (1 puan)
Model Olasılığının Seçimi	Kanıtlara dayalı olarak en olasılıklı modeli seçmeye yönelik yapılan açıklama, iki farklı modelin üstünlüklerini ve sınırlılıklarını açıkça ve hatasızca ele alan bir değerlendirme içerir.	Kanıtlara dayalı olarak en olasılıklı modeli seçmeye yönelik yapılan açıklama, iki farklı modelden bir tanesinin üstünlüklerini ve sınırlılıklarını ortaya koyan bir değerlendirme içerir.	Kanıtlara dayalı olarak en olasılıklı modeli seçmeye yönelik yapılan açıklama, iki farklı modelden bir tanesinin üstünlüklerine ve sınırlılıklarına yer veren çok az miktarda değerlendirme içerir veya hiçbir değerlendirme içermez.	Kanıtlara dayalı olarak en olasılıklı modeli seçmeye yönelik yapılan açıklama, her iki modelin de üstünlüklerini ve sınırlılıklarını ortaya koyan bir değerlendirme içermez veya açıklama tamamen hatalıdır.
Model-Kanıt İlişkisi Kurma	Birden fazla kanıt metninden alıntılanan çeşitli verilerin bir modeli nasıl desteklediğine veya çürüttüğüne karşılaştırmalı ve gerekçelendirilmiş bir şekilde yer veren öğrenci açıklaması, modelle kanıt arasındaki ilişkinin güçlü ve zayıf yanlarını hatasız ve tam olarak belirtir.	Öğrencinin açıklaması, modelle kanıt arasındaki ilişkinin güçlü ve zayıf yanlarını doğru bir şekilde belirtir. Bununla birlikte, öğrencinin analizi, iyi gerekçelendirilmemiş ve/ya başka bir modelle karşılaştırmalara sahip değildir ve kanıt metinlerinden alınan verilerle ortalama bir düzeyde desteklenmiştir.	Öğrencinin açıklaması, modelle kanıt arasındaki ilişkinin güçlü ve zayıf yanlarının tespitinde bazı yanlışlıklar içerir. Kanıt metinlerindeki verilere az miktarda yer verilmiştir veya metinlerdeki kanıtlar kullanılarak yapılan muhakemenin gerekçelendirilmesi zayıftır veya kanıtlardan birinin kullanımı yanlıştır.	Öğrencinin açıklaması, yanlış bilgi taşır veya modelle kanıt arasındaki ilişkinin güçlü ve zayıf yanlarının tespitini içermez. Kanıt metinlerindeki verilere yer verilmemiştir veya metinlerdeki kanıtlar kullanılarak yapılan muhakemenin gerekçelendirilmesi yapılmamıştır veya birden çok kanıtın kullanımı yanlıştır.

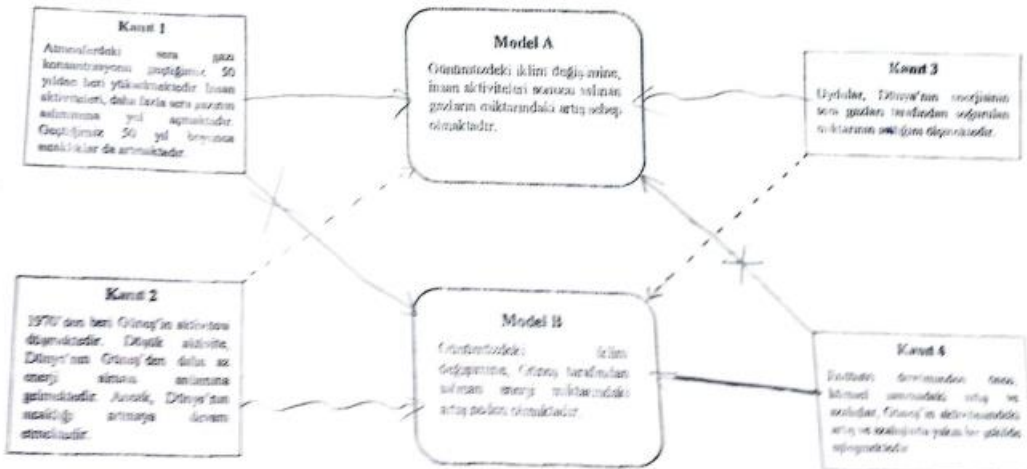
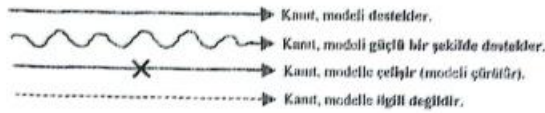
EK-15 ÖĞRENCİ CEVAPLARINDAN ÖRNEKLER (İKLİM)

MODEL-KANIT İLİŞKİ DİYAGRAMI (İKLİM)

Yönerge: Aşağıdaki şekilde farklı türdeki okların anlamı gösterilmiştir. Herbir kanıtı 2 tane ok çizerek herbir modelle eşleştiriniz. Yani, toplamda 8 tane ok çizmeniz gerekecektir.

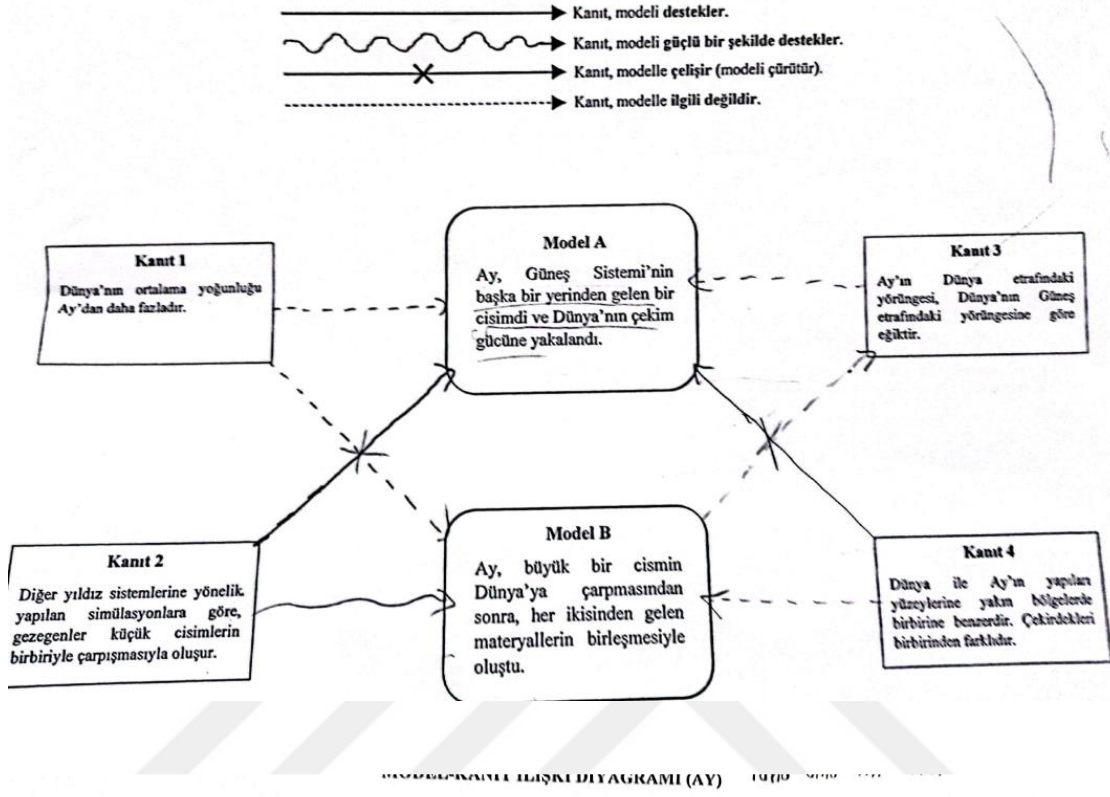


Yönerge: Aşağıdaki şekilde farklı türdeki okların anlamı gösterilmiştir. Herbir kanıtı 2 tane ok çizerek herbir modelle eşleştiriniz. Yani, toplamda 8 tane ok çizmeniz gerekecektir.

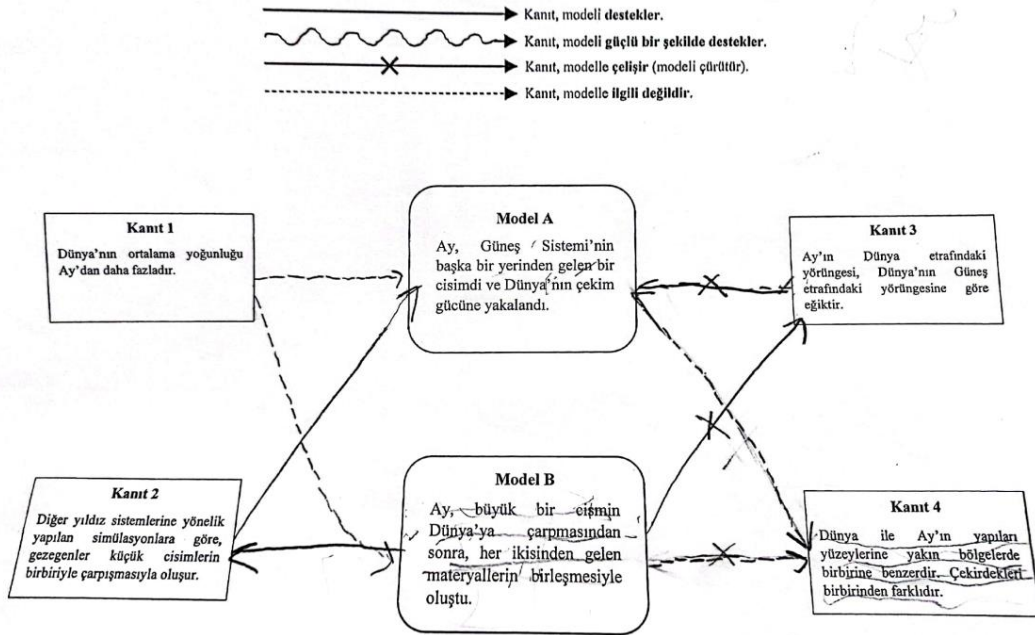


EK-16 ÖĞRENCİ CEVAPLARINDAN ÖRNEKLER (AY)

Yönerge: Aşağıdaki şekilde farklı türdeki okların anlamı gösterilmiştir. Herbir kanıtı 2 tane ok çizerek herbir modelle eşleştiriniz. Yani, toplamda 8 tane ok çizmeniz gerekecektir.



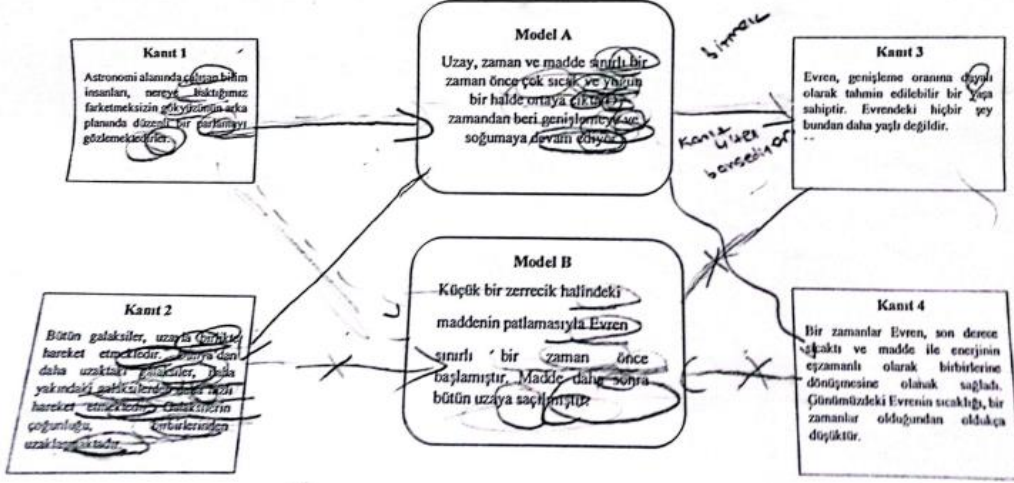
Yönerge: Aşağıdaki şekilde farklı türdeki okların anlamı gösterilmiştir. Herbir kanıtı 2 tane ok çizerek herbir modelle eşleştiriniz. Yani, toplamda 8 tane ok çizmeniz gerekecektir.



EK-17 ÖĞRENCİ CEVAPLARINDAN ÖRNEKLER (EVREN)

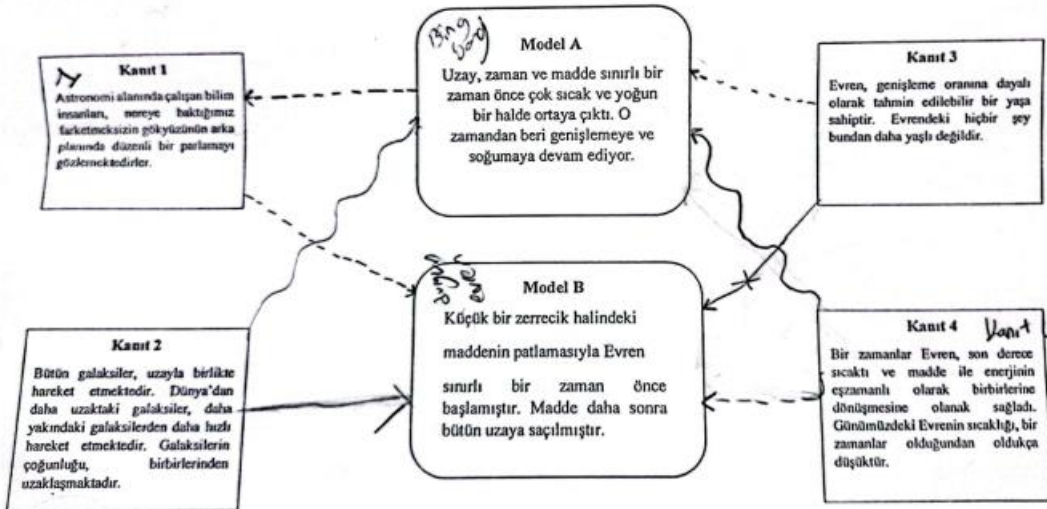
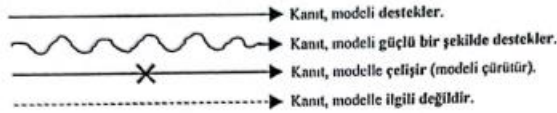
MODEL-KANIT İLİŞKİ DİYAGRAMI (EVREN)

Yönerge: Aşağıdaki şekilde farklı türdeki okların anlamı gösterilmiştir. Herbir kanıtı 2 tane ok çizerek her bir modelle eşleştiriniz. Yani, toplamda 8 tane ok çizmeniz gerekecektir.



MODEL-KANIT İLİŞKİ DİYAGRAMI (EVREN)

Yönerge: Aşağıdaki şekilde farklı türdeki okların anlamı gösterilmiştir. Herbir kanıtı 2 tane ok çizerek her bir modelle eşleştiriniz. Yani, toplamda 8 tane ok çizmeniz gerekecektir.



EK-18 MODEL-KANIT İLİŞKİ ŞEMALARI AÇIKLAMALARI ÖĞRENCİ CEVAPLARINDAN ÖRNEKLER

	Düşük Olasılıklı					Yüksek Olasılıklı				
Model A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Model B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2. Daha yüksek olasılıklı olarak işaretlediğiniz modelle ilgili neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

Model A çünkü model A'de "günümüzdeki iklim değişimine, insan aktiviteleri sonucu salınan gazların miktarındaki artış sebep olmaktadır" diyor benim düşüncem bu yönde

Kanıt...1... Model...A...: güçlü bir şekilde destekler/destekler/çürütür/ilgisizdir çünkü:

Atmosferdeki sera gazlarının insanlar tarafından yapıldığını söylüyor model A'da da aynı şeyi söylüyor. Bu yüzden güçlü bir şekilde desteklediğini düşünüyorum

Kanıt...1... Model...B...: güçlü bir şekilde destekler/destekler/çürütür/ilgisizdir çünkü:

Model B'deki "günümüzdeki iklim değişimine güneş tarafından salınan enerji miktarındaki artış neden olmaktadır" diyor. Kanıt 1'de ise insanlar tarafından sera gazlarının salındığını söylüyor ikisi birbirine uyuyor.

EK-18 DEVAMI

	Düşük Olasılıklı								Yüksek Olasılıklı	
Model A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Model B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2. Daha yüksek olasılıklı olarak işaretlediğiniz modelle ilgili neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

Çünkü model A maddenin patlamasından bahsediyse kanıt 3'de evren genişlemesinden bahsediyse madde patlayıp söğümü ve genişlemiş bu nedenle bu iki şey (model ve kanıt) birbirlerine benzeler bu nedenle ikisi birbirine çok uyur.

Kanıt 2... Model A...: güçlü bir şekilde destekler/destekler/çürütür/ilgisizdir çünkü:

İlgisizdir çünkü kanıt 2'de galaksilerin uzayla birlikte hareket ettiğinden bahsederken model A'da uzay'ın bir zaman önce sıcak ve yoğun olduğundan bahsediyse bunların ikisi birbirine çok zıt bu yüzden ilgisiz'dir ☺

Kanıt 4... Model B...: güçlü bir şekilde destekler/destekler/çürütür/ilgisizdir çünkü:

Görster çünkü kanıt 4'de Bir zamanlar evren çok sıcak olduğundan bahsediyse model B'de ise maddenin patlamasından bahsediyse bu yüzden ikisi uyusmuyo

EK-18 DEVAMI

Kanıt...4... Model...A...: güçlü bir şekilde destekler/destekler/çürütür/ilgisizdir çünkü:

Çünkü evrenin bir zamanlar sıcak ve madde ve enerjinin birbirine dönmesi sürecunda evren genişledikçe soğumıştır. Ve genişleyip soğudukça yoğunluğu azalıyor. Enerji maddeye madde ise enerjiye dönüşebilir.

Kanıt...1... Model...A...: güçlü bir şekilde destekler/destekler/çürütür/ilgisizdir çünkü:

İlgisizdir çünkü uzayın zaman ve maddenin bir zamanlar sıcak ve soğuk olmasının ortaya çıkması, ve o zamandan beri genişleyip soğumaya devam etmesi astronomide galaksilerin birleşmelerinin gözlemlenmesiyle aynı şekilde düzenli bir şekilde gerçekleşmesiyle ilgisizdir.

Kanıt...4... Model...A...: güçlü bir şekilde destekler/destekler/çürütür/ilgisizdir çünkü:

Kanıt 4'te Evren madde enerjiye dönüşüyor ve evrenin bir zamanlar çok sıcakmış Eren genişleyip soğuyor. model A'da ise Soğuyarak genişliyor. Evrenin bir zaman önce çok sıcakmış. Sonra bu süreçte Ortaya çıkmış. Sonra evren genişledikçe Evrenin soğumaya başladığını destekliyor.

Kanıt...2... Model...A...: güçlü bir şekilde destekler/destekler/çürütür/ilgisizdir çünkü:

Kanıt 2'de Butün galaksiler Birbiriyle uzayda hareket ediyor. uzaydaki galaksilerin yakındaki galaksilerden daha hızlıymış fakat model A'da ise Evrenin çok sıcak ve yoğun olduğunu ve genişle ve soğudüğünü anlatıyor.

EK-18 DEVAMI

Kanıt.....2 Model.....F: güçlü bir şekilde destekler/destekler/çürütür/ilgisizdir çünkü:

Çürütür ÇÜNKÜ model A'da Ay,
Güneş sistemi'nin başka bir yerinden
gelen bir cisim'dir diyor kanıt 2'de ise
Diğer yıldız sistemlerine yönelik yapılan simülasyon
göstermektedir ki küçük cisimlerin birbiriyle çarpışması
olur diyor. kanıt 2 ile model B'nin hiçbir
alakası yok
yani

Kanıt.....2 Model.....F: güçlü bir şekilde destekler/destekler/çürütür/ilgisizdir çünkü:

güçlü şekilde destekler ÇÜNKÜ kanıt 2'de
küçük cisimlerin birbiriyle çarpışmasıyla olur diyor
model B'de Ay'ın çarpışmasından sonra
ikisinin materyallerin birleşmesiyle oluştu
diyor yani ikisinde aynı şeyden bahsediyor
kısaca ikisiyle çarpışmayla bir şey oluşuyor

EK-18 DEVAMI

Kanıt.....1 Model A..... güçlü bir şekilde destekler/destekler/çürütür/ilgisizdir çünkü:

Model A'da Ay Güneş Sisteminin Başka Bir Yerinden
Geiren Bir Cisim diyor
Kanıt 1'de ise Dünya ile aynı yollar
arasında cisimlerin hızlarının
Benzanmaktadır ikisinde Cisim O yüzden
Destekliyorum

Kanıt.....2 Model A..... güçlü bir şekilde destekler/destekler/çürütür/ilgisizdir çünkü:

Kanıt 2'de Simülasyona göre hareket
İster, Model A'da ise Ay Başka Bir Yerden
Cisim Bir madde çekim ağızlarına
Uzaklardan. Alakası Olmayan O yüzden
İlgisizdir

Kanıt.....1 Model A..... güçlü bir şekilde destekler/destekler/çürütür/ilgisizdir çünkü:

Model A'da Ay Güneş Sisteminin Başka Bir Yerinden
Geiren Bir Cisim diyor
Kanıt 1'de ise Dünya ile aynı yollar
arasında cisimlerin hızlarının
Benzanmaktadır ikisinde Cisim O yüzden
Destekliyorum

Kanıt.....2 Model A..... güçlü bir şekilde destekler/destekler/çürütür/ilgisizdir çünkü:

Kanıt 2'de Simülasyona göre hareket
İster, Model A'da ise Ay Başka Bir Yerden
Cisim Bir madde çekim ağızlarına
Uzaklardan. Alakası Olmayan O yüzden
İlgisizdir

EK-18 DEVAMI

1- Uygulama süreci sizin için nasıl geçti?

uygulama süreci benim için çok güzel geçti anlamadığımız ve bilmediğimizi öğrenmiş olduk çok eğlenceliydi bir daha olmasını kesinlikle çok isterim. 😊

2- Uygulama boyunca size zor gelen herhangi bir aşama oldu mu?

Bende grup oluşturmada oldu çünkü çok fazla istediklerimizle olmadık tabii onlarda istemedikleri için biraz birbirimize saramadık hatta o anlar çok kızgındım.

uygulamada ise : model kanıtla biraz zorlandım.

3- Model- Kanıt İlişki Şemalarını sevdiniz mi?

Bence çok iyiydi yani sevdim. Hırsız - polis gibi kanıtları modellerle eşleştirmek hırsızları yakalamak kadar güzel bir histi.

5- Bu uygulamayı tekrar yapacak olsaydınız süreçte nelerin farklı olmasını isterdiniz?

model - kanıt yerine siz hangilerinden ne onladınız seçti olabilir. birbirine herkes istediği iki kişiyle oturup birbirine anlata bilir ama böyle gine oynısı gibi olsa çok güzel olur keske bu uygulamayı tekrar yapabilsək

EK-18 DEVAMI

2- Uygulama boyunca size zor gelen herhangi bir aşama oldu mu?

Bana uygulamalar çok zordaki gelmedi çok kolayda gelmedi ortada zor gelmedi uygulamalar

3- Model- Kanıt İlişki Şemalarını sevdiniz mi?

Bana fazla sevmeyim her kararsızlık kaldım birbirine benziyorlardı Eğlencili gelmedi fazla iyi'di ama fazla değil

4- Sizce bu uygulamanın öğrenmenize katkısı oldu mu?

oldu. Çünkü zekamı biraz geliştirdi ve kendi düşüncemle ilgili yanıtlarını yazdık ve iddia olup olmadığı karar verdim düşüncemi kararlarımı biraz geliştirdi becerilerimi öğretti geliştirdi

5- Bu uygulamayı tekrar yapacak olsaydınız süreçte nelerin farklı olmasını isterdiniz?

Biraz konuyu meteorolojiyle ilgili sağlıklı ilgili daha kısa kolay isterdim. belki fenle ilgili de olabilir.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Cansu Nur ÖZMEN

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu

Lise : Dilnihat Özyeğin Anadolu Lisesi, 2014

Lisans : Dokuz Eylül Üniversitesi, 2018

Mesleki Deneyim

İş Yeri : Ali Cevat Özyurt Ortaokulu, 2019- 2023

: Atatürk Çiftliği Ortaokulu, 2023-