

**DÜNYA, GÜNEŞ VE AY KONUSUNUN İLKÖĞRETİM 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNE BİLİMSEL  
TARTIŞMA ODAKLI YÖNTEM İLE ÖĞRETİLMESİNİN ÖĞRENCİLERİN BAŞARILARINA,  
TUTUMLARINA VE TARTIŞMAYA KATILMA İSTEKLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

**Seçil ERDOĞAN**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Danışman: Doç. Dr. Lütfullah TÜRKMEN**

**Uşak 2010**

**DÜNYA, GÜNEŞ VE AY KONUSUNUN İLKÖĞRETİM 5. SINIF  
ÖĞRENCİLERİNE BİLİMSEL TARTIŞMA ODAKLI YÖNTEM İLE  
ÖĞRETİLMESİNİN ÖĞRENCİLERİN BAŞARILARINA, TUTUMLARINA  
VE TARTIŞMAYA KATILMA İSTEKLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN  
İNCELENMESİ**

**Seçil ERDOĞAN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**İlköğretim Anabilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Bölümü**  
**Danışman: Doç. Dr. Lütfullah TÜRKMEN**

**Uşak**  
**Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü**  
**2010**

## JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

İlköğretim Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi Seçil ERDOĞAN'ın 'Dünya, Güneş ve Ay Konusunun İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerine Bilimsel Tartışma Odaklı Yöntem ile Öğretilmesinin Öğrencilerin Başarılarına, Tutumlarına ve Tartışmaya Katılma İstekleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi' başlıklı tezi 14/09/2010 tarihinde, aşağıdaki jüri tarafından Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca, Yüksek Lisans tezi olarak değerlendirilip kabul edilmiştir.

### JÜRİ ÜYELERİ

### İmza

Üye (Tez Danışmanı) : Doç. Dr. Lütfullah TÜRKMEN .....

Üye : Yrd. Doç. Dr. Mustafa YALÇIN .....

Üye : Yrd. Doç. Dr. Metin DEMİR .....

## TEŞEKKÜR

Bu günlere gelebildiysem ve hayatta güçlü durabiliyorsam en büyük pay, maddi ve manevi desteklerini hep hissettiğim emeklerinin karşılığını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim aileme aittir. Hep yanımda oldukları için anneme, babama ve kardeşlerime sonsuz teşekkür ederim.

Yüksek lisans tez danışmanlığımı üstlenen çok değerli hocam Doç. Dr. Lütfullah TÜRKMEN'e emeğini, çalışmama yön veren fikirlerini ve zamanını hiç esirgemediği, her aşamada beni yüreklendirdiği ve önüme yeni ufuklar açtığı için çok teşekkür ederim.

Geleceğe umutla bakmamın ve hayata dair tüm güzel beklentilerimin nedeni sevgili eşim Emre ERDOĞAN'a tez çalışmalarım sırasında beni hep desteklediği ve yardımları ile benim işimi hep kolaylaştırdığı için çok teşekkür ederim.

Yüksek lisans derslerimizde öğrettikleri çok değerli bilgiler ve en önemlisi farklı olmayı ve farklı düşünmemizi sağladıkları için saygıdeğer hocalarım Yrd. Doç. Dr. Mustafa YALÇIN'a ve Yrd. Doç. Dr. Metin DEMİR'e çok teşekkür ederim.

Araştırmamın uygulamalarında bana yardımcı olan, Uşak-Ulubey Kuvayi Milliye İlköğretim Okulu ve Hüseyin Remzi Devecioğlu İlköğretim Okulu müdürlerine, müdür yardımcılara, öğretmenlerine ve en önemlisi öğrencilerine anlayışları ve destekleri için teşekkür borçluyum.

## ÖZET

### **DÜNYA, GÜNEŞ VE AY KONUSUNUN İLKÖĞRETİM 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNE BİLİMSEL TARTIŞMA (ARGÜMANTASYON) ODAKLI YÖNTEM İLE ÖĞRETİLMESİNİN ÖĞRENCİLERİN BAŞARILARINA, TUTUMLARINA VE TARTIŞMAYA KATILMA İSTEKLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

**Seçil ERDOĞAN**

**İlköğretim Anabilim Dalı**

**Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü**

**Danışman: Doç. Dr. Lütfullah TÜRKMEN**

Bu çalışmanın amacı, bilimsel tartışma odaklı fen öğretiminin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, fene karşı tutumları ve tartışmaya katılma istekleri üzerine etkisini araştırmaktır. Bu amaçla, ilköğretim 5.sınıftaki “*Dünya, Güneş ve Ay*” ünitesi seçilmiştir. Ayrıca, öğrencilerin başarıları, fene karşı tutumları ve tartışmaya katılma istekleri üzerine cinsiyetin etkisinin uygulanan yöntemle göre değişiminin de tespiti amaçlanmıştır.

Ön test-son test kontrol gruplu tasarımın uygulandığı bu deneysel çalışma 2009-2010 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Uşak-Ulubey Kuvayi Milliye İlköğretim Okulu ve Hüseyin Remzi Devecioğlu İlköğretim Okulu 5. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Çalışmaya 26 deney grubu 25 kontrol grubu olmak üzere 51 öğrenci katılmış ve uygulama haftada 4 saat olmak üzere 6 hafta sürmüştür.

Uygulamadan önce gruplar arasındaki seviyeyi tespit etmek için ön bilgi testi uygulanmıştır. Bilimsel tartışma etkinliklerinin hazırlanmasında ilköğretim beşinci sınıf fen kazanımları esas alınmıştır.

İlk iki hafta öğrencilerin ön bilgi düzeyleri ölçülüp değerlendirildikten sonra belirlenen deney grubuna bilimsel tartışma eğitimi verilmiş ve ön test uygulamaları yapılmıştır. 4 hafta süreyle bilimsel tartışma odaklı fen eğitimine göre hazırlanmış öğrenme materyalleri ile uygulama yapılmış ve son testler uygulanmıştır.

Çalışma sonucunda elde edilen veriler SPSS ( Statistical Package for Social Science) bilgisayar programı kullanılarak değerlendirilmiş ve t-testi kullanılmıştır.

Bilimsel tartışma odaklı fen öğretimi ile geleneksel yöntemin uygulandığı sınıflardaki öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı farklılık gözlenmiştir. Bilimsel tartışma odaklı fen öğretimi ile geleneksel yöntemin uygulandığı sınıflar arasında, öğrencilerin fene yönelik tutumlarında, anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Bilimsel tartışma odaklı fen öğretiminin uygulandığı sınıfta uygulama öncesi ve sonrasında öğrencilerin tartışmaya katılma isteklerinde anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir.

Öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve tartışmaya katılma istekleri cinsiyete göre incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı farkın olmadığı tespit edilmiştir.

Bu çalışmanın bulguları ışığında 5. sınıf öğrencilerinin Dünya, Güneş ve Ay ünitesindeki kavramları anlamalarında, bilimsel tartışma odaklı fen öğretiminin daha etkili olacağı sonucuna varılabilir.

**ABSTRACT****INVESTIGATE THE EFFECTS OF TEACHING EARTH, SUN AND MOON  
TOPICS THROUGH ARGUMENTATION ON THE SUCCESS, ATTITUDE  
AND ARGUMENTATION SKILLS OF 5<sup>th</sup> GRADE STUDENTS****Seçil ERDOĞAN****Department of Elementary Education****Uşak University****Supervisor: Doç. Dr. Lütfullah TÜRKMEN**

The purpose of this study is to investigate the effectiveness of argumentation based science education on 5<sup>th</sup> grade students' academic success, attitude towards science and willingness to participate in the argument. 5<sup>th</sup> class' subject "Earth, Sun and Moon" has been selected with this aim. Also, due to the applied method, the determination of the gender effect on the students' success, attitude towards science and willingness to participate in the argument is aimed.

The experimental study in which pre-test and post-test control group design was used, was carried out with 5<sup>th</sup> grade students in Uşak, Ulubey Kuvayi Milliye Elementary School and Hüseyin Remzi Devecioğlu Elementary School in 2009-2010 academic year spring semester. The study was carried out 6 weeks 4 hours a week with 51 total students. 26 of them were the experiment group and 25 of them were the control group.

Before practice, we applied pre-knowledge test for determine the level of groups. We based 5<sup>th</sup> class science and technology curriculum on preparing activities of argumentation.

For the first two weeks, after measuring and evaluation the students' level of knowledge, the selected experiment group received scientific argumentation training and pre-test. For the other four weeks the teaching materials which were prepared according to argumentation focused science education and pre-tests were applied.

The data obtained as a result of the study was evaluated by the t-test using SPSS software.

There was significant change observed between the academic success rates and attitude towards of the students towards science who were subjected to traditional approach and the argumentation approach. There were also significant differences observed between the pre and post application argumentation skills of the students who were subjected to scientific argumentation approach.

The success rates, attitudes and argumentation skills of the students showed no statistically significant variation according to gender.

The findings in this study suggest that argumentation is effective on 5<sup>th</sup> grade students' understandings of concepts about "Earth, Sun and Moon" topics.



## İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar VE ŞEKİLLER LİSTESİ	x
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem	1
1.2. Araştırmanın Amacı	3
1.2.1 Çalışmanın Alt Amaçları	3
1.3. Araştırmanın Hipotezleri	4
1.4. Araştırmanın Varsayımları	6
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları	6
1.6. Araştırmanın Önemi	6
1.7. Kısaltmalar ve Terimlerin Tanımlanması	8
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE	9
2.1. Genel	9
2.1.1. Fen Eğitimi ve Öğrenme-Öğretme Süreci	9
2.1.2. Fen Eğitimi ve Yapılandırmacı Yaklaşım	11
2.1.3. Fen Eğitimi ve Tartışma	14
2.2. Bilimsel Tartışma	15
2.2.1. Genel Bakış	15
2.2.2. Tartışma Türleri	16
2.2.3. Bilimsel Tartışma Teorileri	19
2.2.4. Tartışma Analizleri ve Örnekleri	25
2.2.5. Fen Sınıflarında Bilimsel Tartışmanın Uygulanması	29
2.2.6. Tartışma Ortamı Sağlayacak Aktiviteler	36
2.2.7. Bilimsel Tartışma Uygulamalarında Öğretmenin Yeri	38
2.3. Fen Bilimlerine Yönelik Tutum	41
3. YÖNTEM	46

3.1. Araştırmada Kullanılan Desen	46
3.1.1. Evren ve Örneklem	47
3.1.2. Değişkenler	48
3.2. Veri Toplama Araçları	48
3.2.1. Ön Bilgi Testleri	49
3.2.2. Başarı Testleri	49
3.2.3. Fen ve Teknoloji Tutum Anketi	51
3.2.4. Tartışmacı Anketi	51
3.3. Araştırmanın Yöntemi	52
3.3.1. Kontrol Gruplarında Derslerin İşlenişi	52
3.3.2. Deney Gruplarında Derslerin İşlenişi	53
3.4. Verilerin Analizi	54
4. BULGULAR ve YORUMLAR	55
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	60
6. KAYNAKLAR	64
EKLER	74
Ek 1: Ön bilgi Testi	75
Ek 2: Bilgi Testi	77
Ek 3: Kavram Testi	79
Ek 4: Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği	87
Ek 5: Tartışmacı Anketi	88
Ek 6: Giriş Etkinliği	89
Ek 7: Karikatürle Tartışma Etkinliği	90
Ek 8: Delil Kartları ile Kavramsal Değişim Tartışması	93
Ek 9: Tahmin et - Gözle – Açıkla Etkinliği 1	94
Ek 10: Tahmin et - Gözle – Açıkla Etkinliği 2	95
Ek 11: Yarışan Teoriler Etkinliği	96
Ek 12: Drama ile Tartışma Etkinliği	97
Ek 13: Modellerle Tartışma Etkinliği	98
Ek 14: İfadeler Tablosu Etkinliği	99
Ek 15: Hikaye ile Yarışan Teoriler Etkinliği	100
Ek 16: Ay Gözlemine Dayalı Etkinlik	101
Ek 17: Gözleme Dayalı Etkinlik	102
Ek 18: Kavram Haritası Etkinliği	103

## TABLolar LİSTESİ

**Tablo 2.1.** Analitik, Diyalektik ve Retorik Tartışmaların Özellikleri

**Tablo 3.1.** Araştırmanın Deneysel Deseni

**Tablo 3.2.** Araştırma Örneklemine Dağılımı

**Tablo 4.1:** Fen ve Teknoloji Tutum Anketi Ön Testlerin Sonuçları

**Tablo 4.2:** Fen ve Teknoloji Tutum Anketi Son Testlerin Sonuçları

**Tablo 4.3:** Bilgi Testi Ön Uygulama Sonuçları

**Tablo 4.4:** Bilgi Testi Son Uygulama Sonuçları

**Tablo 4.5:** Tartışmacı Anketinin Deney Grubunda Ön ve Son Uygulama Sonuçları

**Tablo 4.6:** Kavram Testi Ön Uygulama Sonuçları

**Tablo 4.7:** Kavram Testi Son Uygulama Sonuçları

**Tablo 4.8:** Uygulanan Testlerin Cinsiyete Göre Sonuçları

## ŞEKİLLER LİSTESİ

**Şekil 2.1.** Toulmin'in Bilimsel Tartışma Modelinin Gösterimi

**Şekil 2.2.** Toulmin'in Bilimsel Tartışma Modeli Örneği (Schweizer, 2002)

**Şekil 3.1.** Deneysel Desen (Creswell, 2003)

## 1. GİRİŞ

### 1.1 Problem

Son yıllarda bilginin oluşumu ve gelişmesi hakkındaki insanoğlunun anlayışında çok hızlı değişimler olmuştur. Bu süreçte bilgi, bellek ve öğrenme teorileri konularındaki düşünceler önemli ölçüde değişikliğe uğramıştır. Davranışçı yaklaşımdan vazgeçilerek düşünmenin sosyal ve bilişsel doğası ön plana çıkarılmış, bilgi birikimi düşüncesi yerine bilginin yapılandırılması ve uyarlanması benimsenmiştir. Bireylerin sahip oldukları ön bilgilerin, yeni bilginin öğrenilmesindeki öneminin farkına varılmasından sonra, bilginin yeniden yapılandırılması ve öğrenmenin dinamik yapısı önem kazanmıştır (Duschl & Osborne, 2002).

Eğitim alanında geleneksel öğretim anlayışına alternatif olarak geliştirilen yaklaşımlardan biri olan 'bilimsel tartışma odaklı öğretim yaklaşımı' birçok araştırmada göze çarpmakta ve fen öğreniminde 1980'lerden bu yana önemi giderek artmaktadır (Driver, Newton & Osborne, 2000; Newton, Driver & Osborne, 1999). Tartışmaya dayalı öğretim yaklaşımı, öğrencilerin zihinsel şemalarını ortaya koydukları, hem kendi hem de diğer öğrencilerin fikirlerini sorguladıkları ve kendi iddialarını savunmak için destek, gerekçe ve kanıt kullandıkları, gerektiğinde çürütmelerle karşı iddiaları geçersiz kıldıkları, üst düzey düşünme, muhakeme etme ve bunları sözel olarak ifade etme becerisi gerektiren bir aktivitedir. Bu açıdan bakıldığında geleneksel öğretim yaklaşımlarından üstün birçok yönü bulunmaktadır.

Son zamanların fen eğitimi literatürü incelendiğinde, bilimsel tartışmanın fen eğitimindeki önemini ortaya koyan çok sayıda çalışma olduğu görülmektedir (Driver, Newton & Osborne, 2000; Duschl, Ellenbogen & Erduran, 1999; Jimenez-Aleixandre, Rodriguez & Duschl, 2000; Kelly & Takao, 2002). Bu çalışmalarda, bilimsel bilgilerin kazanılması için öğrencilerin birbirleriyle ve öğretmenleriyle karşılıklı tartışmalarının önemi vurgulanmaktadır (Pontecorvo, 1987; Schwarz &

diğ., 2004). Öğrencilerin fene dair ayrıntılı bir bakış açısı geliştirmeleri için, onların sınıf içi tartışmalarda cesaretlendirilmelerine, yarışan açıklamalarını arkadaşlarına sunmalarına imkan verilmesi ve bu açıklamaların sınıflarda analiz edilmesine ihtiyaç vardır (Duschl & Osborne, 2002). Son yıllarda eğitim alanında etkisini göstermeye başlayan karşılıklı tartışma, değerlendirme ve sentezleme gibi üst düzey bilimsel süreç becerilerini geliştirmesi, akıl yürütmeye yardımcı olması ve desteklemesi açısından ele alınmıştır (Duschl & Osborne, 2002). Bu yararlarından dolayı fen eğitimi müfredatında, bilimsel olguların öğretiminden çok, öğrencilerin bilmenin yolu olarak bilimi anlamaları için eleştirel sorgulama ve tartışmayı destekleyecek düzenlemelere yer verilmelidir (Driver, Leach, Millar & Scott, 1996; Driver, Newton & Osborne, 2000; Millar & Osborne, 1998).

Ama malasef bilimsel bilgi okullarda deneysel ve değiştirilemez gerçekler olarak öğretilmektedir (Schwab, 1962 s.24). Fen derslerindeki bu durum hem öğrencilerin hem de öğretmenlerin zihinlerinde bilim, bilimsel bilgi ve bilim adamları ile ilgili bazı yanlış kabullenmelere zemin hazırlamaktadır. Örneğin bilimsel bilgiler, eşsizdir, tartışılmaz ve sorgulanamazdır. (Claxton, 1991). Bu kabullenmeye paralel olarak bir diğer kabul bilimsel bilginin süreçten bağımsız olarak düşünülmesi bir başka ifadeyle bilimsel bilgilerin, insanların kültürel, sosyal ve tarihsel yaşamlarıyla ilişkili olarak ortaya çıkardıkları bir ürün olarak algılanmamasıdır. Bilim adamlarının sıradan insanlar olarak görülmemesi, bilimsel bilgileri sadece onların keşfedebileceği özel insanlar olarak düşünülmesi ise var olan başka bir kabullenmedir.

Bilimsel tartışma öğretmenlerin ve öğrencilerin sahip oldukları bu kabullenmeleri yok edecek etkilere sahip ve son yıllarda birçok araştırmacının dikkatini çeken bir öğrenme modelidir (Driver ve diğ., 2000; Kuhn, 1993; Newton ve diğ., 1999). İlk olarak, öğrenciler bilimsel tartışma uygulamalarının kullanıldığı öğrenme ortamlarında bilim insanlarının yaşadıklarına benzer deneyimler yaşarlar ve bilim insanları gibi bilgileri gerçek bağlamda yapılandırma imkanı bulurlar (Broen ve diğ., 1989). Böylece öğrenciler sadece bilimsel kavramları öğrenme fırsatını değil, aynı zamanda bilimin doğasını (Driver ve diğ., 2000; Osborne ve diğ., 2001) ve bilim adamlarının aslında sıradan insanlardan çok da farklı olmadıklarını anlama fırsatı yakalarlar. İkinci olarak, bilimsel tartışma ile öğrencilerin bilgi yapılandırma

sürecindeki kültürün, dilin ve sosyal etkileşimin rolünü dikkate alınarak sağlanılarak, onların farklı düşünme yolları geliştirmeleri ve bilimi öğrenmeleri daha kolay hale gelir (Kuhn, 1991, 1992, 1993, Pontecorvo, 1987). Son olarak ise öğrenciler bilimsel kavramları tartışarak öğrenmeye çalıştıkları için öğrencilerin zihinlerinden neler geçirdiklerini adeta görebiliyor olmamız (Bell ve Linn, 2000) aslında bilimsel tartışmanın en büyük etkilerinden biridir. Bu sayede bilimsel tartışmanın değerlendirme ve öz değerlendirme için kullanılabilir bir araç olması (Sandoval ve Reiser, 1997; Zembal-Saul ve diğ., 2001) ise bilimsel tartışmanın sağladığı ekstra bir fayda olarak düşünülebilir. Sonuç olarak öğrenciler bilimsel tartışma ile bilimsel bilgileri tüketenler değil bu bilgileri üreten kişiler olurlar. (Munford, 2002).

## 1.2 Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, bilimsel tartışma odaklı fen öğretiminin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, fene karşı tutumları ve tartışmaya katılma istekleri üzerine etkisini araştırmaktır. Bu amaçla, ilköğretim 5.sınıftaki “*Dünya, Güneş ve Ay*” ünitesi seçilmiştir. Ayrıca, öğrencilerin başarıları, fene karşı tutumları ve tartışmaya katılma istekleri üzerine cinsiyetin etkisinin uygulanan yönteme göre değişiminin de tespiti amaçlanmıştır.

Öğrenci başarılarının ve tartışmaya katılma isteklerinin artırılması, fen derslerine karşı pozitif bir tutum geliştirilmesi ve grup çalışmalarına geleneksel öğretim yaklaşımı veya bilimsel tartışma odaklı fen öğretiminden hangisinin daha etkin olduğunu belirlemek de bu çalışmanın ana amaçlarındandır.

## Çalışmanın Alt Amaçları

1. 5 sınıf “*Dünya, Güneş ve Ay*” konusunda bilimsel tartışma odaklı öğretim metoduyla eğitim verilen öğrenciler ile geleneksel öğretim metoduyla eğitim verilen öğrencilerin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. 5 sınıf “*Dünya, Güneş ve Ay*” konusunda bilimsel tartışma odaklı öğretim metoduyla eğitim verilen öğrenciler ile geleneksel öğretim metoduyla eğitim verilen öğrencilerin fene karşı tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

3. 5 sınıf “*Dünya, Güneş ve Ay*” konusunda bilimsel tartışma odaklı öğretim metoduyla eğitim verilen öğrencilerin uygulamaların öncesinden sonrasına; tartışmaya katılma istekleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Bilimsel tartışma odaklı fen öğretiminin uygulandığı sınıflardaki kız ve erkek öğrencilerin uygulamaların öncesinden sonrasına; akademik başarıları arasında anlamlı fark var mıdır?
5. Bilimsel tartışma odaklı fen öğretiminin uygulandığı sınıflardaki kız ve erkek öğrencilerin uygulamaların öncesinden sonrasına; fene karşı tutumları arasında anlamlı fark var mıdır?
6. Bilimsel tartışma odaklı fen öğretiminin uygulandığı sınıftaki kız ve erkek öğrencilerin uygulamaların öncesinden sonrasına; tartışmaya katılma istekleri arasında anlamlı fark var mıdır?
7. Geleneksel yaklaşımın uygulandığı sınıflardaki kız ve erkek öğrencilerin uygulamaların öncesinden sonrasına; akademik başarıları arasında fark var mıdır?
8. Geleneksel yaklaşımın uygulandığı sınıflardaki kız ve erkek öğrencilerin uygulamaların öncesinden sonrasına; fene karşı tutumları arasında fark var mıdır?

### **1.3 Araştırmanın Hipotezleri**

Araştırmada kullanılan hipotezler, amaç ve alt amaçlarla ilgili problemleri çözmek için ortaya konulmuştur.

#### **Hipotez 1:**

5 sınıf “*Dünya, Güneş ve Ay*” konusunda bilimsel tartışma odaklı öğretim metoduyla eğitim verilen öğrenciler ile geleneksel öğretim metoduyla eğitim verilen öğrencilerin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark yoktur.

**Hipotez 2:**

5 sınıf “*Dünya, Güneş ve Ay*” konusunda bilimsel tartışma odaklı öğretim metoduyla eğitim verilen öğrenciler ile geleneksel öğretim metoduyla eğitim verilen öğrencilerin fene karşı tutumları arasında anlamlı bir fark yoktur.

**Hipotez 3:**

5 sınıf “*Dünya, Güneş ve Ay*” konusunda bilimsel tartışma odaklı öğretim metoduyla eğitim verilen öğrencilerin uygulamaların öncesinden sonrasına; tartışmaya katılma istekleri arasında anlamlı bir fark yoktur.

**Hipotez 4:**

Bilimsel tartışma odaklı fen öğretiminin uygulandığı sınıftaki kız ve erkek öğrencilerin uygulamaların öncesinden sonrasına; akademik başarıları arasında anlamlı fark yoktur.

**Hipotez 5:**

Bilimsel tartışma odaklı fen öğretiminin uygulandığı sınıftaki kız ve erkek öğrencilerin uygulamaların öncesinden sonrasına; fene karşı tutumları arasında anlamlı fark yoktur.

**Hipotez 6:**

Bilimsel tartışma odaklı fen öğretiminin uygulandığı sınıftaki kız ve erkek öğrencilerin uygulamaların öncesinden sonrasına; tartışmaya katılma istekleri arasında anlamlı fark yoktur.

**Hipotez 7:**

Geleneksel yaklaşımın uygulandığı sınıftaki kız ve erkek öğrencilerin uygulamaların öncesinden sonrasına; akademik başarıları arasında fark yoktur.

**Hipotez 8:**

Geleneksel yaklaşımın uygulandığı sınıftaki kız ve erkek öğrencilerin uygulamaların öncesinden sonrasına; fene karşı tutumları arasında fark yoktur.



#### 1.4 Araştırmanın Varsayımları

1. Fen konularının öğrenimi sırasında araştırmacının her iki gruba da tarafsız yaklaştığı ve yansız olarak davrandığı

2. Araştırmada her iki gruptaki öğrencilerin ölçüm araçlarındaki sorulara bilinçli ve samimiyetle cevap verdikleri,

3. Öğrenim sırasında deney grubunda yer alan öğrenciler ile kontrol grubunda yer alan öğrencilerin etkileşmediği,

4. Deney grubu ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön bilgileri kontrol altına alındıktan sonra, bağımlı değişkenlerdeki başarılarını sadece uygulanan öğretimin yönteminin etkilediği varsayılmıştır.

#### 1.5 Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırmanın örneklemini 2009-2010 Eğitim-Öğretim Yılı'nda Uşak Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı Kuvayi Milliye İlköğretim Okulu ve Hüseyin Remzi Devocioğlu İlköğretim Okulu'nda öğrenim gören 5. sınıf öğrencileriyle sınırlıdır.

2. Araştırmanın örneklemini 51 öğrenci ile sınırlıdır.

3. Araştırmanın uygulanma süresi 6 hafta boyunca 4 saatle sınırlıdır.

#### 1.6 Araştırmanın Önemi

Son zamanlarda eğitim kurumlarında bilimsel tartışmanın öğretimi üzerine odaklanan araştırma projelerinin sayısı giderek artmaktadır (Osborne, ve diğ. 2004a). Bilimsel tartışma odaklı öğrenme modelinin bu denli üstünde durulmasının nedenleri ya da bir başka deyişle bu projelerin arkasında durduğu teoriksel nedenler şu şekilde özetlenebilir:

(1) Bilim adamları bilimi geliştirmek ve ilerletmek için bilimsel tartışma yaparlar. (Lawson 2003).

(2) Toplum sosyo-bilimsel konularda bilimsel tartışmayı kullanmak zorundadır. (Simon ve diğ. 2003).

(3) Öğrencilerin bilimi ve bilimsel kavramları öğrenmesi bilimsel tartışmayı gerektirir (Osborne ve diğ. 2004a).

Bahsedilen nedenlerin ilk ikisi argümanların ve bilimsel bilgilerin devamlı gelişmek zorunda olduğu ile ilgilidir. Argümanlar ve kavramsal anlama bilimsel yeniliklerde ya da bu tür yeniliklerin gelişiminde koordine edilir ancak tersine üçüncü neden ise bilimsel tartışmanın, bilimsel kavramların anlaşılmasında nasıl rol oynadığı ile ilgilidir. Öğrenciler bilimsel tartışma sürecinde sadece geçerli argümanlar geliştirmeyi öğrenmek zorunda değildirler, bilimsel tartışma ile aynı zamanda bilimi de öğrenirler. Bazı araştırmacılar hem bilimsel tartışmanın hem de içerik alan bilgisinin, bilimsel topluluklar için ve toplumun bilimi öğrenmesi için önemli bir rol oynadığı fikrini paylaşıyorlar da ikisi arasındaki ilişki fen öğretimi ve öğrenimi için tam olarak detaylı bir şekilde açıklanamamıştır. Başka bir ifadeyle “geçerli bir bilimsel tartışma için ne kadar bilimsel bilgiye gerek duyulur?” ya da “Bilimsel tartışma kavramsal öğrenme için ne kadar etkilidir?” gibi soruların cevaplarını araştıran araştırmaların sayısı çok fazla değildir (Aufschnaiter ve diğ. 2005). Bu çalışma “Bilimsel tartışma kavramsal öğrenme için ne kadar etkilidir? Bilimsel tartışma öğrencilerin fene karşı tutumlarını ne derece etkiler?” gibi sorulara cevap verebilmesi bakımından önemlidir.

Öğrencileri bilimsel tartışma sürecine dahil etmek fen eğitiminde müfredatın önemli amaçlarından birisi olmasına rağmen bilimsel tartışma odaklı aktiviteler fen derslerinde çok nadir gerçekleştirilmektedir. Bunun birkaç nedeni olabilir. Örneğin öğretmenlerin bilimsel tartışmayı sınıflarda uygulamak için pedagojik becerilerinin yetersiz oluşu (Driver ve diğ. 2000) ya da bu amaca yönelik müfredat materyallerinin yetersiz oluşu gibi. Bu çalışma öğretmenlerin bilimsel tartışma ile yürütebilecekleri derslerde onlara yardımcı olabilecek bilimsel tartışma odaklı çalışma yapraklarını içermesi bakımından önemlidir.

## 1.7 Kısaltmalar ve Terimlerin Tanımlanması

DG: Deney Grubu

KG: Kontrol Grubu

K: Kız

E: Erkek

N: Öğrenci Sayısı

SS: Standart Sapma

X: Ortalama

p: Anlamlılık Düzeyi

t: İstatistik değerleri

BT: Bilgi Testi

KT: Kavram Testi

FTTA: Fen ve Teknoloji Tutum Anketi

TA: Tartışmacı Anketi

TTOU: Tutum testi ön uygulama

TTSU: Tututm testi son uygulama

BTOU: Bilgi testi ön uygulama

BTSU: Bilgi testi son uygulama

TAOU: Tartışma anketi ön uygulama

TASU: Tartışma anketi son uygulama

KTOU: Kavram testi ön uygulama

KTSU: Kavram testi son uygulama

## 2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

### 2.1. Genel

#### 2.1.1. Fen Eğitimi ve Öğrenme-Öğretme Süreci

Bilim adamları evrenin anlaşılabilir ve keşfedilebilir bir yapısı olduğunu düşünmektedir. Bilimin görevi bu yapıyı keşfetmektir. Bilimi öğrenmek ve bilimsel düşünmek, öğrencilerde önemli tutumların gelişmesini, doğaya karşı merakın artmasını ve gerçek hayat için gerekli yeteneklerin geliştirilmesini sağlar. Bilim aynı anda hem bilmenin bir yolu hem de dünya hakkındaki engin bilginin büyük bir bölümüdür. Fen bilimleri ise fizik, kimya ve biyoloji alt dallarıyla bilimsel bilgiler topluluğu olarak tanımlanır (YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, 1997; Kaptan ve Korkmaz, 1999).

Fen bilimlerinin içeriğini, insanların ihtiyaçlarını gidermek için çevresi ile girmiş olduğu etkileşimle elde ettiği ve üzerine yenilerini eklediği bilimsel bilgiler oluşturmaktadır. Bilimsel bilgiler, kesin değildir. Bilim adamlarının uğraşları sonucu, bilimsel bilgileri elde etmek için kullandıkları araç, yöntem ve tekniklerin teknolojik gelişmeler yolu ile değişip gelişebilir yapıdadır. Bilimsel bilgiler, yeni deliller elde edildikçe dünyayı daha iyi açıklamak için sürekli gözden geçirilerek düzeltilir ve geliştirilir. Buna göre fenin, doğal dünyayı sistematik bir şekilde araştırarak elde edilen organize bir bilgi bütünü olduğu ve sürekli değişim geçirdiği söylenebilir. Fen okuryazarlığı; bireylerin araştırma-soruşturma, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerilerini geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, etraflarındaki dünya hakkında merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir kombinasyonu olarak tanımlanabilir (MEB, 2005).

Fen eğitimi ve öğretimi yaklaşık olarak yüz yıldan daha uzun bir süredir, birçok ülkede formal olarak verilen bir derstir. Fen eğitimi, öğrencilerin doğal

dünyayı anlamalarını, sorun çözme ve karar verme becerilerinin gelişmesini sağlar. Fen programları, öğrencilerin bilim ve teknolojiyi anlamalarını ve ilgi duymalarını sağlayarak, yaşantıları ile bilim arasında bağlantı kurmalarına, imkan ve sınırlılıkların farkında olmalarına ve fen okuryazarı olmalarına yardımcı olur. Öğrencilerin, toplumda var olan problemlerin farkında olmaları, bunların çözümünde aktif rol oynamaları, yerel, bölgesel, ulusal ve dünya çapındaki konularda bilgili kararlar alabilmeleri için fen okuryazarı olmaları gerekmektedir. Fen okuryazarlığı erken yaşlarda başlaması gereken doğal dünyaya merak ve ilginin başlattığı bir süreci ifade etmektedir.

Fen eğitiminin üç ana amacı vardır (Hodson, 1993).

- Fen kavramlarını öğrenmek
- Bilimin doğasını öğrenmek
- Fen bilimlerinin nasıl yapıldığını öğrenmektir.

Bu üç ana amaçtan, birçok ülkenin fen programında en fazla önem verileni fen kavramlarını ve kavramlar arası ilişkileri öğretmektir. Öğrencilerin pasif konumda olduğu, geleneksel öğretim yaklaşımının hüküm sürdüğü sınıflarda bu amaçlara tam anlamıyla ulaşıldığını söylemek güçtür. Fen eğitimi amaçlarını sağlamak için ilk koşul, öğrencilerin kendilerini rahatça ifade etmek için fırsatlara sahip olduğu, kendi öğrenmesine aktif katılacağı ve sorumluluk alacağı sınıf ortamları sağlamaktır. Bu amaçla fen eğitimcilerinin, öğrencilerin fen kavramlarını nasıl öğrendiklerini, yapılandırdıklarını, öğrenmelerine hangi faktörlerin etki ettiğini ve nasıl daha etkili bir öğrenme gerçekleştirebilecekleriyle ilgili yaptıkları araştırmalar sonucu, sınıflarda sıklıkla kullanılan geleneksel yaklaşıma alternatif olarak farklı öğretim yaklaşımları, yöntem ve tekniklerinin kullanılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Fen eğitimini önemli ölçüde etkileyen yaklaşımlar, J. Piaget'in zihinsel gelişim teorisi (1973), Bruner'in buluş yoluyla öğrenme teorisi (1961), Gagne'nin aşamalı öğrenme kuramı(1970), Ausubel'in anlamlı öğrenme teorisi (1968) (Bodner, 1986) ve son yıllarda ülkemizde de büyük ölçüde benimsenen yapılandırmacı yaklaşımdır (Çınar, O., Teyfur, E. & Teyfur, M., 2000).

### 2.1.2. Fen Eğitimi ve Yapılandırmacı Yaklaşım

Eğitim ve öğretimin temel amaçlarından biri öğrencilere temel fen kavramlarını, kavramlar arası ilişkileri, bilimin doğası ve buna ait kavramları öğretmektir. Ancak öğrencilerin formal fen eğitimi almalarına rağmen, yanlış kavramalarının ve kavramlar arası ilişki kurmadaki eksikliklerinin devam ettiği saptanmıştır. Ülkemizde ve pek çok ülkede fen bilimlerinde yaşanan kavramsal sorunların temelinde; mevcut fen ve teknoloji programlarının öğretmen merkezli olması, öğrencilerin ön bilgilerinin ve bilgiyi yapılandırmadaki bireysel farklılıklarının önemszenmemesi, bilim ve teknolojinin büyük bir hızla gelişmesine rağmen bu gelişime ayak uydurulamaması ve doğal dünya ile bağlantıların zayıf olması yatmaktadır. Öğretmen merkezli geleneksel programlarda öğretim, çoğunlukla öğretmenden öğrenciye bilgi aktarımı şeklinde gerçekleşmektedir. Oysa yeni öğretim yaklaşımlarında, öğretmenin zihnindekilerin hiçbir değişikliğe uğramadan öğrencinin zihnine aktarılmasının mümkün olamayacağı kabul edilmektedir. Bu nedenle, insanların nasıl öğrendikleri ve nasıl bir öğrenme ortamında daha iyi öğrenebileceklerini ön plana çıkaran yeni öğretim yaklaşımları daha çok benimsenmektedir. Bu yaklaşımları içine alan çağdaş eğitim programlarının temel amacı, bilgi aktarmaktan çok öğrenciye bilgi edinme yollarının öğretilmesidir. Günümüzde bilgi o kadar çok çoğalmıştır ki, bir insanın yaşamı boyunca gerekli olan bilgileri belirli bir dönemde öğrenmesi imkansız hale gelmiştir. Ayrıca yaşam boyu gerekli bilgiler sürekli değişime uğradığından, belirli bir dönemde öğrenme anlayışı yerine, yaşam boyu öğrenme önem kazanmıştır. Öğrenciyi merkeze alan bu eğitim programları kapsamında önemli olan öğrencilere bilimsel süreç becerilerini ve buna bağlı olarak temel fen kavramlarını kazandırmaktır. Bilgi edinme yollarını başka bir deyişle nasıl öğreneceklerini öğrenen öğrenciler, kavram kazanmada kendilerine uygun yolu seçecekler ve kavramlar arası bağlantıyı kurmada ve anlamlandırmada daha başarılı olacaklardır (YÖK/ Dünya Bankası, 1997).

Öğrenmede temel olan öğrencinin aktif olmasıdır. Öğrenmenin etkili bir biçimde gerçekleşmesi için öğrencilerin öğretmenin anlattıklarını dinlediği, yönergelerine uyduğu geleneksel sınıf anlayışı yeterli değildir (Özer, B., 1993). Öğrenme-öğretme sürecinde en önemli iki etmenden biri öğrencilerin kazanmaları gereken bilgi, beceri ve tutumları, diğeri ise öğrencilerin nasıl öğrenecekleridir. Bu

amaçla öğretimin, öğrencilerin hem fen kavramlarını hem de bunların nasıl bir biçimde ve hangi yollarla öğreneceklerini öğrenmeleri üzerinde durularak planlanması ve uygulanması gerektiği sonucuna varılmıştır (Hudson, 1993).

Öğrenmenin ne olduğundan çok nasıl meydana geldiğini açıklamaya çalışan ana görüş, Piaget'in zihinsel gelişim teorisine, Bruner'in araştırma, Posner ve arkadaşlarının kavramsal değişim ve Johnson ve Johnson'un sosyal etkileşim teorilerine dayandırılarak oluşturulmuş *yapılandırmacı* yaklaşımdır. Kökleri, Socrates ve Kant'a kadar dayanan bu yaklaşım öğrencilerin daha önceki deneyimlerinden ve ön bilgilerinden yararlanılarak yeni karşılaştıkları durumlara anlam verebileceklerini ve onları özümseyebileceklerini savunur (Hawkins, 1995). Yapılandırmacı yaklaşıma göre bilgi; gelişimsel, sosyal ve kültürel içerikler taşır. İnsanlar öğrendiklerini, önceden bildikleri ve deneyimleriyle doğru olduğuna inandıklarını bir araya getirerek oluştururlar (Plourde ve Alawiye, 2003).

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre bilgi pasif olarak alınamaz. Yeni bir bilgi aldığı anda kişi, var olan bilgileriyle karşılaştırdıktan sonra bilgiyi özümser, kendine özgü olarak bilgiyi oluşturur. Her kazanılan bilgi bir sonraki bilgiyi yapılandırmaya zemin hazırlar. Böylece yapılandırmacı öğrenme var olanlarla yeni olan öğrenmeler arasında bağ kurma ve her yeni bilgiyi var olanlarla bütünleştirme sürecidir. Birey bilgiyi gerçekten yapılandırmışsa kendi yorumunu yapacak ve bilgiyi temelden kuracaktır. Yapılandırmacılık, bilginin biriktirilmesi ve ezberlenmesi ile değil, düşünme ve analiz etme ile ilgilidir (Kaptan ve Korkmaz, 1999; Orhan, 2004).

Yapılandırmacı yaklaşımda öğrencilerin, evreni birçok farklı açıdan yorumlayarak kendi dünya görüşlerinin oluşması sağlanır (Jonassen, 1991). Bununla birlikte öğrencilerin ön bilgilerine önem verilir, problem çözme yeteneklerinin geliştirilmesi, analiz ve tahmin yetenekleri kazanmaları, bilgileri zihinde ilişkilendirmelerine olanak vererek öğrencilerin bilişsel yapılarının gelişmesi sağlanır. Bu yaklaşımda bilginin üretilmesi, öğrenme sürecinin işleyişi, bilginin yapılandırılması bakımından ileri sürülen görüşler arasında farklılıklar vardır. Bazı araştırmacılar öğrencinin geçmiş deneyim, bilgi ve becerilerinin bazıları ise sosyal kültürel ortamın bilginin yapılandırmasında etkili olduğunu belirtmektedir. Ancak hepsinde ortak olan nokta, öğrenenlerin bilgiyi kendi kendilerine oluşturdukları,

zihinsel süreçleriyle yapılandırdıklarıdır. Farklılıklar dikkate alındığında yapılandırmacı yaklaşım; bilişsel, sosyal ve radikal yapılandırmacı yaklaşım olmak üzere üçe ayrılabilir.

Piaget'in bilişsel yapılandırmacılığa büyük bir etkisi olmuştur. Piaget'e göre öğrenme, birey ile çevresi arasındaki etkileşimin sonucunda gerçekleşen bir süreçtir. Piaget bu etkileşimi özümleme, uyum, denge, dengesizlik, düzenleme ve örgütlenme gibi kavramlarla açıklar. Bilişsel yapılandırmacı yaklaşımda kişinin ön bilgileri ve bu bilgilerin oluşturduğu zihinsel yapı denge halindedir. Öğrenen, yeni bilgiyi önceki bilgileriyle çelişmeden ilişkilendirebiliyorsa, bilişsel yapısının içinde özümlemeler. Yeni bilginin özümlemesiyle, kişi yeni bir bilişsel dengeye ulaşır. Eğer yeni bilgi kişinin önceki bilişsel yapısıyla çelişiyorsa, öğrenen bir bilişsel dengesizlik yaşar ve yeni bilgiyi özümleyebilmek için, bilişsel yapısında bir düzenlemeye gitmek zorunda kalır. Bu düzenlemeyi gerçekleştirirken, yeni bilgi kişinin bilişsel yapısında özümlemeler. Böylece öğrenen, yeniden bilişsel dengeye ulaşır (Özden, 2002).

Sosyal yapılandırmacılık bilgi ve öğrenmede sosyal kültürün ve dilin etkisini vurgulamaktadır. Vygotsky'nin teorilerine dayanarak, sosyal yapılandırmacılar öğrenme ve gelişimin sosyal bir etkinlik olduğunu ve öğrencinin kendi bilgisini kendi anlama şekliyle oluşturduğunu savunurlar (Kılıç, 2001). Bu görüşe göre öğretmen, öğrencinin öğrenme sürecinde kolaylaştırıcı rol üstlenir ve öğrencilerin birbirleriyle etkileşimlerini sağlar. Öğrenciler, edindikleri yeni bilgileri arkadaşlarıyla ve öğretmenleriyle paylaşarak ve tartışarak anlamlandırabilirler. Sosyal yapılandırmacı yaklaşımçılara göre, sosyal alış-veriş neticesi bilgi oluşturulur ve kabul edilir. Onlara göre dil, insanların etkileşim kurmalarını sağlayan en önemli olgudur. Dil bir topluluğu oluşturan bireyler arasındaki ilişkinin devamlılığında çok önemli rol oynar. Dil insanların iletişim kurma aracıdır ve iki kişi iletişim kurarken her ikisi de kullanılan dilin anlamını kavramak zorundadır (Driver, 1983; 1996). Piaget daha çok bireyi öğrenmenin merkezine alırken, Vygotsky kültür ve kültürel etkileşimi ön plana alarak yapılanmanın işbirliği ile geliştiğini savunur. Piaget, bilginin yapılanmasında araştırma ve buluşun önemini vurgularken, Vygotsky kültürel geçişin önemini ortaya koymaktadır (Ülgen, 2001).



Radikal yapılandırmacı yaklaşıma göre, bilgi pasif bir şekilde değil aktif bir şekilde bireyin kendisi tarafından oluşturulur. Bu yaklaşımın, başta gelen savunucularından olan von Glasersfeld (1995) kavramayı ve bilgiyi; gelişimi, doğası, fonksiyonu ve amacı açısından açıklayan bazı prensipleri ileri sürmüştür. Glasersfeld'e göre bilgi pasif bir şekilde değil, ancak aktif olarak düşünen bir insan tarafından oluşturulmaktadır. Bu açıdan, öğrenciler arasındaki sosyal etkileşim bilginin oluşturulmasında ana unsurdur. Bu yaklaşımların arasındaki en önemli fark, radikal yapılandırmacı yaklaşımda algılama ve bireyin ön planda olması, sosyal yapılandırmacı yaklaşım da ise dil ve toplumun esas alınmasıdır.

Sosyo yapı-dil alanında yapılan araştırmalar, dilin öğrenme üzerinde çok önemli bir etkisinin olduğunu göstermiştir. Dil kültürel araç ve bir topluluğun anlama yolu olarak kabul edilir (Vygotsky 1978; Lemke 1990). Bu açıdan, bir alanda öğrenmenin gerçekleşmesi, o alanın dilinin kullanılabilmesine bağlıdır. Özellikle feni öğrenen küçük yaşlardaki öğrencilerin, onlara sunulan bilimsel olayları, deneyleri ve açıklamaları düşünebilmek ve bunları anlamlandırabilmek için hem yazma hem de konuşma süreçlerine aktif katılımları şarttır (Driver ve diğ., 1994). Bu yazma ve konuşma süreçleri boyunca yapılandırmacı yaklaşımın prensiplerine uygun olarak yapılacak aktivitelerin başında da tartışma etkinlikleri gelmektedir (Newton ve diğ., 1999; Driver ve diğ., 2000). Bilimsel tartışmayı destekleyen veya geliştiren eğitici aktiviteler etkin bir fen eğitimi için esastır.

### **2.1.3. Fen Eğitimi ve Tartışma**

Bilim, genel fikir ortaklığından ziyade fikir ayrılıklarının tartışılması ve münakaşa edilmesiyle ilerler. Bu nedenle deneysel tasarımın uygunluğu, kanıtların yorumu ve bilginin geçerliliğiyle ilgili tartışmalarda bilim adamlarının söylevleri bilimin kalbini oluşturur (Kuhn,1962; Aktaran: Erduran ve diğ., 2004). Fen eğitimi ve tartışma, bilimsel sorgulama ve araştırmada (iddia, inanç, çevresel etki, yorumları yargılama ve genelleme) birleşirler. Bilimsel tartışma fen yapmada ve bilimsel iddialarla iletişimde önemli bir öğedir. Bilimsel teoriler, her zaman kanıtlara dayalı olarak oluşturulmaz. Bilim adamları gerekli doğru ve geçerli kanıtları oluşturmadan da mevcut teorileri tartışarak yeni teoriler kurabilirler (Jimenez-Aleixandre ve diğ.,2000).

Fen dersleri için bilimsel tartışma önemli bir etkinliktir. Bilimsel tartışma, öğrencilerin üzerinde durulan konu ya da kavramla ilgili neler düşündüklerini açıklamalarını sağlar. Tartışma ile, etkileşim içinde olan öğrenciler düşündüklerini açıklar, diğerlerinin düşünceleri hakkında fikir sahibi olur, kendine uygun fikirleri desteklerken uygun olmayanlara karşı çıkar ve öğrenme bu etkinlikler sonucunda grup tarafından yeniden yapılandırılarak gerçekleşir (King, 1997).

## 2.2. Bilimsel Tartışma

### 2.2.1. Genel Bakış

Tartışmanın kökleri 2500 yıl öncesine dayanan, çıkış noktası Aristo'nun Topics'i olan söz söyleme sanatı olarak ifade edilmektedir (Billig, 1989). M.Ö. 4. yy.dan beri Aristo'nun Topics'i öğrencilerin konu hakkında ne söylendiğini keşfetmeleri için kullanılmıştır. Hukuk ve politika gibi alanlarda farkında olarak ya da olmayarak tartışmalardan faydalanılmıştır. Bilime bakıldığında da 'bilim' diye adlandırdığımız içerik tartışmaya dayanmaktadır. Bilim adamları yüzyıllardır argümanları, teorileri, modelleri ve doğal dünya hakkındaki açıklamaları kurmak için kullanmışlardır (Erduran, Ardaç & Yakmacı, 2006).

Bilimsel tartışma sorular, konular ve çekişmelerin akılcı çözümünü amaçlar (Siegel, 1995). Farklı bir durumun varlığında ikna mekanizması olarak kullanılan bir etkinlik olarak tartışma uyarlanabilir. Van Eemeren (1985) bilimsel tartışmayı, "*bir fikri çürütme veya doğrulamanın sözel aktivitesini sunan, dinleyicinin doğrudan onayını almayı içeren sosyal, entelektüel bir etkinlik*" olarak yansıtırken Binkley (1995), tartışma sürecinin düşüncenin yapılandırılması olduğunu belirtmiştir. Yani, düşünceleri öneri sonuçlarına bağlama, yapı oluşumunun tamamlanmasıyla düşüncelerin düzenlendiği yaratıcı bir süreçtir.

Bilimsel tartışma, argümanların oluşturulduğu bir ortamda gerçekleşir. Argüman; açıklayıcı bir sonucu, modeli ya da tahmini desteklemek ya da çürütmek için ortaya atılan teorilerin ve kanıtların bir koordinasyonudur (Toulmin, 1958). Bilimsel tartışma üzerine yapılan birçok çalışmada argümanların mantık yürütmekten farklı olduğu vurgulanır. Mantık, verilen dayanak noktalarından doğru çıkarımlar

oluşturmak için kurallara boğulmadan devam ettirilen bir çalışmadır. Belirli durumlarda bireylerin çıkarımlardan sonuçlara doğru gerçekten nasıl bir sonuç elde ettikleri hakkında yapılan araştırmalar ise argüman oluşturma ile ilgili çalışmalardır. Mantık çalışmaları; ilgili çıkarımlar için bağlamsallaştırılmayan kuralları gösteren akademik bir disiplin olarak kabul görürken, argüman çalışmaları belli sosyal ortamlarda oturtulan, beşeri bir uygulama olarak kabul görür. Bu yerleşmiş bakış açısından dolayı argüman oluşturma, düşünme ya da yazma ile gerçekleştirilen bireysel bir aktivite olarak ya da belli bir topluluk içinde sosyal bir olayın görüldüğü bir grupta yer alan sosyal bir aktivite olarak düşünülebilir (Driver ve diğ., 2000).

Literatüre göre argüman değişik şekillerde ifade edilmiştir. İlk olarak argüman; bir öneri için ya da öneriye karşı veya bir olayın gidişatı için ya da bu gidişata karşı bir neden geliştirmedir (Kuhn, 1992). Toulmin'e (1958) göre ise argüman yaşayan bir canlıya benzer. Argüman hem anatomik bir yapıya, hem kaba hem de ince bir ruh haline sahiptir (Kaya, 2005). Diğer bir ifadeyle argüman; iddialar, veri, gerekçe ve bir fikre katkıda bulunan destekleri tanımlarken, argümantasyon bu bileşenleri toplama işlemini tanımlar (Simon, Erduran & Osborne, 2002).

### 2.2.2. Tartışma Türleri

Aristo, mantık teorisine göre tartışmayı üçe ayırmıştır (van Eemeren ve diğ. 1996; Schweizer, 2002):

**Analitik tartışma;** bu tartışmada “analitik” kavramı Aristo tarafından mantık (logic) yerine kullanılmıştır. Bu tartışma türünde belirli dayanaklardan yararlanarak tündengelimsel veya tümevarımsal muhakeme yapılarak sonuca ulaşılır. Eğer dayanaklar yanlışsa, sonuç da yanlıştır. Aşağıda analitik düşünceye bir örnek verilmiştir.

*D: Ayşe dün marketten et veya balık alacağını söylemişti. Akşam ne yiyeceğimizi biliyor musun?*

*S: Hayır, bilmiyorum. Ama alış-verişi dün yapmışsa, büyük ihtimalle aldıkları dolaptadır.*

D: Evet, bu akşam işten geç çıkacağını, bu yüzden alış-verişi dün yaptığını söyledi.

S: O halde mutlaka dolaptadır. .... Dolapta balık göremiyorum...

D: O halde et yiyeceğiz.

Diyalogdan da anlaşıldığı gibi sonuca belirli dayanaklardan yola çıkarak ulaşımlardır. Buradaki dayanak “*et veya balık alınmasıdır*”. Balık alınmamışsa et alınmıştır. Analitik mantığa bir başka örnek yanda verilmiştir.

Bütün insanlar ölümlüdür. Tüm yunanlılar insandır. O halde tüm Yunanlılar ölümlüdür.
--

**Diyalektik tartışma;** ilk olarak Aristo tarafından kullanılmıştır. Aristo, bu tartışma tipini, tartışmaların temeli olarak değerlendirmiştir. Mevcut olan fikirlerden tartışma ve muhakeme yeteneği ile yeni fikirlere ulaşılabilir. Aristo bu tartışmayı amaçlarına göre, tümevarım ve tümdengelim söylemler olmak üzere ikiye ayırmıştır.

Her şehrin bir konseyi vardır. Paris bir şehirdir. O halde Paris’in de bir konseyi vardır.
--

Tümdengelim söylemde, tartışmayı sonuca götüren dayanaklar vardır. Dayanakların doğru olması halinde,

sonucun yanlış olma ihtimali yoktur. Tümdengelim söylem tipine yanda bir örnek verilmiştir.

Tümevarım söylem tipinde “dayanak” olarak adlandırılan özel durumlar söz konusudur ve tartışmanın doğru sonuca

Eğitimli makinistler iyidir. Eğitimli sürücüler iyidir. O halde eğitimli kişiler hep iyidir.
--

ulaştırılması bu özel durumlara bağlıdır. Bu dayanaklardan genel bir sonuca varılır. Bilim adamlarının kuramlarını oluşturma yolları diyalektik tartışmaya örnek olarak verilebilir. Gözlem ve teoriye dayalı bütün bilimsel iddialar mantığın kurallarının uygulandığı analitik durumlara transfer edilebilir. Bilimsel sorgulama-araştırma ile ilgili geçmişte ve günümüzde yapılan çalışmalar, bilimsel bilginin sorgulanmasında her zaman mantık kurallarının kullanılmadığını göstermiştir. Bilimsel kuramların genellikle çok küçük bir kısmı kanıtlarla oluşturulmuştur. Bilim adamları genellikle gerekli “*doğru ve geçerli kanıtlar*” oluşmadan çok önce kuramlarını oluşturmaya başlarlar. Sonuç olarak, düz mantığın kullanıldığı bilim yapma sırasında diyalektik tartışma stratejileri de kullanılır (Jimenez-Aleixandre ve diğ., 2002; Erduran ve diğ., 2004).

**Retorik tartışma** türünde bir fikri birine kabul ettirme veya ikna etme gayreti vardır. Karşı tarafı ikna etmedeki etkisinden dolayı retorik tartışmaların en önemli kısmı dayanaklardır. Tartışmada tümdengelim veya tümevarım söylemler kullanılır.

Zina yapan kişiler gösterişli kıyafetler giyerler ve sokakta salınarak yürürler. Parlak gösterişli kıyafetler giymiş bir adam sokakta salınarak yürüyor. O halde bu adam zina yapıyor (Van Eemeren ve diğerleri; 1996).

Bu söylemlerden yararlanılarak dinleyicinin ikna edilmesi amaçlanmıştır. Dinleyici çıkış noktasından (dayanaklardan) sonuca kadar her aşamayı kabul etmelidir. Yani

hem dayanaklar hem de sonuçlar bakımından dinleyici ikna edilmelidir. Retorik tartışmaya örnek yan tarafta verilmiştir.

Geleneksel fen sınıflarında argümanlar daha çok retorikseidir. Öğrencilere öğretmenlerinin ya da ders kitaplarındaki bilgi iddialarına karşı bir iddiada bulunma fırsatı verilmez. Fen sınıflarında diyalojik tartışma ortamının oluşturulması durumunda öğrenciler düşüncelerini dışa vururlar. Fikirlerin bu şekilde dışa vurulması öğrencinin iç psikolojik alanından (zihin) ve retorik tartışmalarından dış psikolojik alana (sınıf) ve diyalojik tartışmalara yönelmesini sağlar. Öğrencilerin bilimsel tartışmanın yararında hemfikir olmaları sonucunda kaliteli tartışmalar, hem kendilerini hem de arkadaşlarını geliştirir ve kişisel ve sosyal alanlarda öğrencilerin etkileşimleri onların ortak bilgi, değer ve inanç geliştirmelerini sağlar. Ayrıca tartışmalardaki iddia ile kanıt arasındaki ilişkiyi anlamak iddia ile gerekçeyi kavramak olduğundan öğrencilerin kritik düşünceleri de gelişir (Erduran ve diğ., 2006). Analitik, diyalektik ve retorik tartışmaların genel özellikleri karşılaştırmalı olarak Tablo 2.1’de gösterilmiştir.

**Tablo 2.1.** Analitik, Diyalektik ve Retorik Tartışmaların Özellikleri

<b>Tartışma</b>	<b>Analitik</b>	<b>Diyalektik</b>	<b>Retorik</b>
Amaç	Kesin	Kabul edilebilirlik	İkna edicilik
Dayanaklar	Açık olarak doğru	Kabul edilebilirlik	Dinleyicileri ikna edici
Sonuç	Mantıklı	Mantıklı	Dinleyicileri ikna edici
Teori	Mantıklı	Diyalektik	Retorik

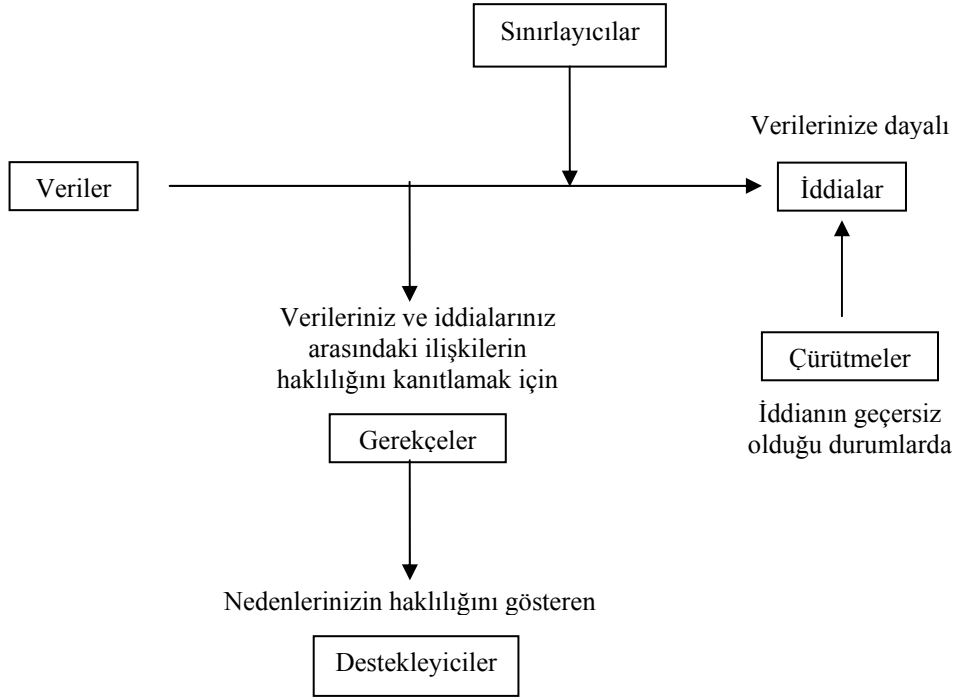
### 2.2.3. Bilimsel Tartışma Teorileri

Tartışmanın tarihi çok eskiye dayanmakla birlikte 1960 ve 1970’lerde Perelman ve Toulmin, tartışma üzerine araştırma yapan en bilinen isimlerdir. Perelman, insanların kendi fikirlerini karşısındakinin onaylaması için kullandıkları tartışma tekniklerini tanımlamaya çalışmıştır. Hemple-Oppenheimer’in tündengelimnomolojik açıklama modeli “Deductive-Nomological Explanation Model” (Hemple, 1965) tartışma uygulamalarına ait bir diğer modeldir. Bu tartışma yapısı, bilimsel açıklamaların nesnelliğini kanıtlamak amacıyla yapılan açıklamalar gibi kullanılır (Duschl ve Osborne, 2002).

Tartışma yaklaşımı esas olarak Toulmin’in ‘The Uses of Argument’ adlı kitapta topladığı çalışmalarıyla eğitim alanında etkisini göstermeye başlamıştır. Toulmin kitabında önemli birkaç noktaya değinmiştir. Bunlar;

1. Tartışma ve muhakeme etme sadece bir fikri savunmak değil, buna karşı çıkma da demektir.
2. Bir şeyi muhakeme etme o konuda daha kaliteli sonuca ulaşmayı sağlar.
3. Düz mantıktan daha yararlı tartışma türleri vardır.
4. Kıyaslayabilme alana bağlıdır ve tartışmanın bir bileşenidir (Hitchcock & Verheij, 2005)

Toulmin bu kitapta klasik (formal) mantığa alternatif olarak kendi tartışma modelini önermiştir. İnfomal mantığı anlamak için neyin formal olmadığını bilmek gerekir. Toulmin, informal mantığa göre tartışma analizlerinde tek ve kesin çözüm olmadığını öngörmektedir. Tartışmayı, bir düşüncenin savunulduğu ve irdelendiği, kişiler arası bir eylem ve süreç olarak tanımlar. Toulmin’in tartışma modeli; bir *iddia*, bu iddiayı destekleyen *veriler*, veriler ve iddia arası bağlantıyı güçlendiren *gerekçeler* olmak üzere üç ana öge; gerekçeleri güçlendiren *destekler* ya da *sınırlayıcılar* ve iddianın geçersiz olduğunu gösteren *çürütmeler* olmak üzere üç yardımcı ögeyle birlikte toplam 6 öge içerir. Toulmin’in bilimsel tartışma modeli Şekil 2.2’de gösterilmiştir.



**Sekil 2.1.** Toulmin'in Bilimsel Tartışma Modelinin Gösterimi

Toulmin modelinin bileşenleri şunlardır:

**Veri:** İddiayı desteklemek için başvuru olan olgular, kanıt olarak kullanılan durumlardır. Tartışma için temel unsuru oluşturur, tartışma veriler üzerine kurulur.

**İddia:** Kurulmuş olan değerlerin sonuçları, değer veya var olan durum hakkındaki kanı, öne sürülen görüştür. Tartışmanın amacı iddiaların doğruluğunun kanıtlanmasıdır.

**Gerekçe:** Veriler ve iddialar arası köprü görevi gören, verinin nasıl değerlendirilip iddiaya dönüştüğünü ve iddiaya nasıl ulaşıldığını gözler önüne seren ifadelerdir.

**Destekleyici:** Belirli gerekçeleri doğrulayan temel varsayımlar, varsayımın temelindeki kesin olmayan açıklamalardır.

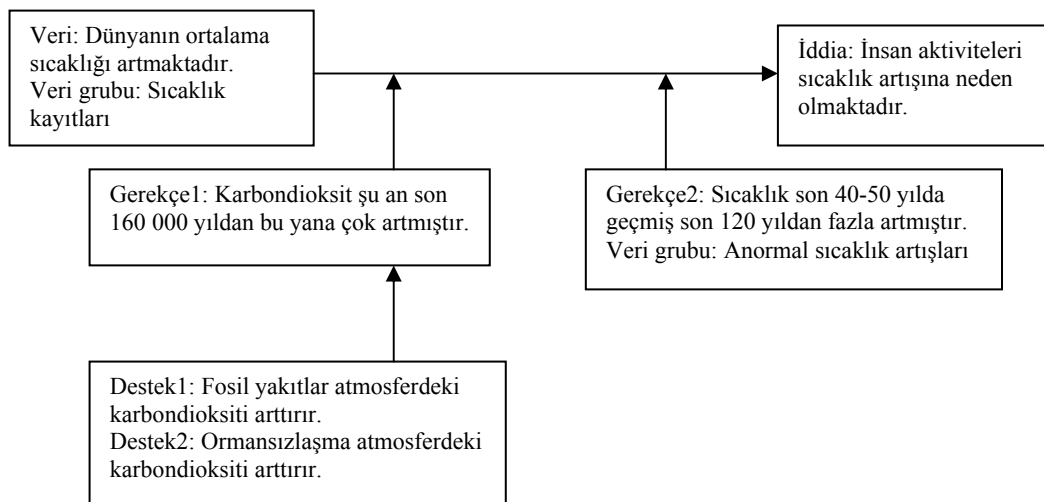
**Sınırlayıcı:** İddiaların doğru olarak alındığı belirli durumlardır, bunlar iddiaya sınırlamalar sunar.

**Çürütme:** İddianın geçersiz olduğunu gösteren ifadeleri içerir. Veri, gerekçe, destek veya niteleyicinin bir fikirle çatıştığı durumlardır (Simon ve diğ., 2006; Driver ve diğ., 2000, van Eemeren, 1996).

Toulmin'in tartışma modeli aşağıdaki örnekte özetlenmiştir;

- Veri: Harry Bermuda'da doğdu.
- İddia: Harry bir İngiliz vatandaşıdır.
- Gerekçe: Bermuda'da doğan bir erkek genellikle İngiliz vatandaşı olur.
- Destek: Bermuda İngiltere'nin en az göç almış yeridir.
- Sınırlayıcı: Büyük olasılıkla
- Çürütme: Fakat Harry'nin ailesi yabancı veya o vatandaşığa kabul edilen bir Amerikalı ise bu kural geçersizdir.

Toulmin'e göre yeni bilgi iddiaları, verinin bünyesinde verilen gerekçenin kurulmasından dolayı mantıklı kabul edilir. Gerekçeler, destek sağlayan verinin bir yorumuna dayanır. Eğer bir gerekçe yeterli destek ile etkili bir şekilde tartışılabilirse, bir iddia oluşturulur ve gözlenen olaylara nasıl ve ne zaman gerekçe uygulandığının belirtildiği niteliklerle tamamlanır. Toulmin bakışı iddia-kanıt ilişkisini belirlemede yararlıdır (Yerrick, 2000). Toulmin modelinin uygulamasına bir örnek de aşağıda şematik olarak verilmiştir.



**Şekil 2.2.** Toulmin'in bilimsel tartışma modeli örneği (Schweizer, 2002)



Verilen örnekte tartışma öğelerinden *çürütme* kullanılmamıştır. Başka bir örnek; bisküvide şeker vardır (iddia), bisküvi yerken dilimde tatlılık hissi oluşur (veri), glikoz ve türevlerini içeren besinler tatlıdır (gerekçe), reçel, bal, çikolata ve pasta gibi yiyecekler tatlıdır ve şeker içerir (destek) büyük çoğunlukla ve şekersiz bisküvi değilse (niteleyici) diyet veya diyabet hastaları için hazırlanan yiyeceklerde şeker değil tatlandırıcı kullanılır (çürütme).

Toulmin modelinin uygulanmasında bazı sınırlılıklar vardır:

- Önerilen modelde hukuksal alan dikkate alındığından, fen alanı için bazı düzenlemeler ve değişiklikler yapılmalıdır (Mitchell, 1997; Mitchell ve Riddle,2000; Riddle,2000).
- Tartışma elemanlarının tespiti her zaman mümkün olmayabilir (Driver ve diğ., 2000).
- Argumanlar farklı içerikte farklı anlamlar taşıyabilir (Kelly ve Crawford, 1997).
- Argumanların duygusal ve görsel boyutunu incelemek mümkün değildir. Konuşmacılar arasındaki sözel olmayan mesajlar dikkate alınmaz (Paglieri, 2006).
- Model, argumanın içeriğinden çok yapıya odaklanmıştır (Paglieri, 2006).
- Argumanların kültürel ve sosyo-politik boyutları ihmal edilmiştir (Paglieri, 2006).

Toulmin tartışma şemasını hukuki davaları temel alarak geliştirmiştir. Bu model aynı zamanda fen, tarih ve dil gibi konularda analiz yapmak için de kullanılmıştır. Fen derslerinde Toulmin'in tartışma modeline dayalı küçük grup tartışmalarına sıklıkla rastlanır. Toulmin'in modeli fen derslerinde tartışmanın karakteristiği için bir temel olarak kullanılmıştır. (Russell, 1983). Tartışma fen için önemli bir söylev pratiğidir ve fenin büyük kısmı diyalektik ve retorik tartışma içerir. Küçük grup tartışmalarında öğrenciler kendi fikirlerini savunmak üzere karşı karşıya gelirler, farklı fikirler ortaya koyarlar ve her tartışma grubu bunları düşünür, farklı açılardan analiz eder. Bu tartışmalar, öğrenmeyi ve bir aktivite ile işbirliği içinde olmayı destekler, ortaya çıkarır ve ortaklaşa kullanılır (Erduran, Ardaç & Yakmacı, 2006).

İşbirlikli sorgulama tartışmaları ile öğrencilerin birlikte düşünme ve konuşmalarına imkân sağlanarak bir forum oluşturulması, fen öğreniminde daha başarılı sonuçlar vermektedir. Öğrencilerden biri konuşurken, diğerleri dinler ve düşünür. Tartışmanın başlangıcında öğrenciler en az bir nedenle bir sonuç oluşturarak bir argumana katılır ve onu yapılandırır. Konuşmaların devamında nedenlerin sayısının artması, niteleyiciler ve çürütmelerle tartışma karmaşık bir hal alır. Bu durumlarda hikayelerden yararlanarak küçük grup tartışmalarına geçilebilir. Bu grupların oluşumunda sakin, konuşkan ve okuma becerisi farklı olan öğrencilerin gruplara eşit olarak dağıtılmasına özen gösterilmelidir. Küçük grup tartışmaları, okunan metinlerin daha iyi anlaşılması ve öğrencilerin sorgulama becerilerinin gelişmesine yardımcı olur (Waggoner ve diğ., 1995; Aktaran: Clark ve diğ., 2003). Küçük grup tartışmaları öğrencilerin öğretime aktif olarak katılımını sağlar. Bununla birlikte grup üyelerinin problem çözmelerinde de yol göstericidir (Ikpeze, 2007).

Küçük gruplarla tartışma genellikle yedi kademelidir (Clark ve diğ., 2003):

1. Konuyla ilgili hikâye okunduktan sonra gruplar oluşturulur.
2. Öğretmen, hikâyedeki bir karakter tarafından ortaya konulan ikilemeyle ilgili bir merkezi soru oluşturur.
3. Öğrenciler bu soru karşısında tavırlarını serbestçe açıklarlar.
4. Hikâye ve günlük yaşamlarından gerekçe ve destekleyicilerini belirler ve düşüncelerini genişletirler.
5. Birbirlerinin düşünce ve fikirlerine üstünlük sağlamaya çalışırlar.
6. Tartışmanın sonunda her öğrencinin fikrini belirlemek için bir tespit (oylama gibi) yapılır.
7. Sonunda, öğretmen ve öğrenciler tartışmayı gözden geçirir ve gelecekteki tartışmalarının daha verimli olması için neler yapılması ve nelere dikkat edilmesi gerektiğini belirlerler.

Grup tartışmalarında, bazı grup üyelerinin çalışmalara katılmaması, kızlar ve erkekler arasında kutuplaşma olması, bazılarının grup içindeki rollerini kabullenmemeleri ve bazılarının liderlik sergilemeleri gibi bazı problemler ortaya çıkabilir (Clark ve Sampson, 2007). Grup içi konuşmalar, farklı bakış açılarını kabul ederek ve birlikte anlam vererek fikirlerin değişmesine yardım edebilir. Buna rağmen

bazı öğrenciler konuşmanın birlikte düşünme aracı olduğunun farkına varmayabilir (Dawes, 2004). Fen sınıflarında yapılan işbirlikli sorgulama tartışmalarının fikir ve karşı fikir oluşturmalarında ve kavramsal, içerik ve sosyal faktör etkileşiminin kavranmasında büyük yararı vardır (Alexopolui ve Driver, 1996; Zeidler 1997; Chinn ve Brewer, 1998 Aktaran: Albe, 2007). Grup özelliklerine, şartlara veya sürece bağlı olarak bireylerin öğrenmesi ve sosyal gelişimine de yardımcı olabilir (Ikpeze, 2007).

Küçük gruplarla çalışırken çeşitli teknikler kullanılabilir (Osborne ve diğ, 2004.b, Aktaran: Yeşiloğlu, 2007):

**Çiftlerden dörtlere** çalışmasında öğrenciler çiftler halinde birlikte çalışırlar. Sonra her çift düşüncelerini açıklamak ve karşılaştırmak için başka bir çiftle birleşir.

**Çift konuşması;** kalabalık sınıflarda bile kolayca uygulanabilir. Her öğrencinin katılımını desteklemek ve özellikle verilen sürele uyulduğunda idealdir. Yeni bir konuya geçilirken öğrencilerin önceki derste öğrendiklerini hatırlamaları, sorular üretmeleri, bir kompozisyonu planlamak için birlikte çalışmaları, bir arguman oluşturmaları veya verileri yorumlamaları için kullanılabilir.

**Dinleme üçlüleri** tekniğinde öğrenciler üç kişilik gruplar içinde çalışırlar. Gruptaki bir öğrenci konuşmacı, bir öğrenci soru sorucu ve bir öğrenci yazıcı rolü alır. Konuşmacı bir şeyleri açıklar, bir arguman oluşturur veya bir görüşü ifade eder. Soru sorucu konuşmacının düşüncelerini sorgular ve aydınlatma ister. Yazıcı notlar alır ve konuşmanın sonunda bir rapor verir. Bir dahaki sefere roller değiştirilir.

**Elçiler gönderme**, gruplar ödevi yaptıktan sonra, her gruptan bir kişi 'elçi' olarak seçilir. Elçi yeni bir gruba gider ve kendi grubunun düşüncelerini açıklar, özetler ve yeni grubun ne düşündüğünü, neye karar verdiğini, ne başardığını öğrenir. Elçi daha sonra kendi grubuna döner ve geri dönüt verir. Elçiler tekniği, kolayca sıkıcı ve basmakalıp hale gelebilen her gruptan 'geri dönüt' alma uygulamasına etkili bir alternatiftir. Ayrıca, elçinin dilini etkin bir şekilde kullanmasını ve aktif bir dinleyici olmasını teşvik eder.

**Rol oynama** tekniğinde, her grup üyesinin rol alması ve başka birini görmesi zorunludur. İyi bir rol oynama bireyler başka birinin dünyayı nasıl görebileceğini başarılı bir şekilde düşündüklerinde başarılıdır. Minimum olarak, iyi brifing kartları ve açık bir sonuç gerektirir. İyi yapıldığında, iyi kalitede arguman oluşturur ve farklı perspektiflerin fark edilmesini sağlar.

#### 2.2.4. Tartışma Analizleri ve Örnekleri

Tartışma içerikli çalışmaların fen eğitiminde yerini alması çok uzak bir geçmişe dayanmaz. Fen eğitimindeki araştırmacıların özellikle üzerinde durduğu konu öğrencilerin yaptıkları tartışmaların analizini yapmak olmuştur. Tartışmalar içerdikleri öğelere ve niteliğine göre farklı kalitelere ayrılır. Örneğin çürütme içeren tartışmalar, karşıt fikirleri de göz önünde bulundurduğu için kaliteli tartışmalardır. Gerekçelerin ve verilerin iddiaları doğrulama için nadiren kullandığı tartışmalara zayıf tartışmalar, delillerle desteklenen iddiaları içeren ve çürütmelerle karşıt fikirler geliştirilen tartışmaları kuvvetli tartışmalar olarak tanımlamışlardır. Bir iddiaya karşı diğer bir iddianın ortaya atıldığı tartışmalar seviyesi en düşük olan tartışmalardır. Veri, iddia ve gerekçe içeren tartışmalar bir üst seviye ve veri, iddia, gerekçe ve çürütme içeren tartışmalar ise en üst seviyede bilişsel düşünme gerektiren tartışmalardır (Osborne, Erduran & Simon, 2004a)

Erduran, Simon ve Osborne (2004a;b) İngiltere Ekonomik ve Sosyal Araştırma Kurulu tarafından desteklenen ‘fen derslerinde tartışmanın kalitesini arttırma’ konulu 1999-2002 yılları arasında 2,5 yıl süren bir proje gerçekleştirmişlerdir. Bu proje kapsamında, öğrencilerin sınıf içi etkileşimleri incelenmiş ve tartışmaların analizlerini yapmak için çeşitli yaklaşımlar geliştirilmiştir. Çalışmada, öğrencilerin fen sınıflarındaki küçük grup ve öğretmenler ile öğrenciler arasındaki tüm sınıf tartışmaları Toulmin’in tartışma modeline göre yürütülmüş, argümanlar nitel ve nicel yönlerden Toulmin’in tartışma metodu esas alınarak değerlendirilmiştir. Tartışmalardaki en önemli öğenin çürütmeler olduğu düşünülerek, çürütme içeren tartışmaların diğerlerinden daha kaliteli tartışmalar olduğu sonucuna varılmıştır. Tartışmalar kalitelere göre 5 alt seviyeye ayrılmıştır. Bu 5 farklı seviyedeki tartışmaların özellikleri ve örnekleri aşağıda verilmiştir (Zeidler & diğ., 2002; Erduran & diğ., 2004).

**Seviye 1.** Argümanlar basit bir iddiaya karşı karşıt bir iddia veya bir iddiaya karşı başka bir iddiadan meydana gelir.

**Seviye 2.** Argümanlar destekler, veriler veya gerekçelerle bir iddiaya karşı oluşturulan başka bir iddiadan meydana gelir, fakat herhangi bir çürütme içermez.

**Seviye 3.** Ara sıra yapılan zayıf çürütmeler içerir. Veriler, gerekçeler veya destekler vasıtasıyla oluşturulan iddiaların veya karşıt iddiaların bir serisinden meydana gelir.

**Seviye 4.** Bir çürütme ile oluşturulan bir iddiadan meydana gelir. Böyle bir tartışmada birkaç iddia ve karşıt iddia şart olmasa da bulunabilir.

**Seviye 5.** Argümanları birden fazla çürütme içeren bir tartışmadır.

Fen sınıflarında bilimsel tartışmanın kullanımına yönelik çeşitli analiz örnekleri geliştirilmiştir (Osborne ve diğ., 2004.a). Aşağıdaki örnek, bir bölgeye hayvanat bahçesi kurulmasıyla ilgili olarak bir fen sınıfında yapılan tartışmadan alınmıştır. İddia bazı verilerden yararlanılarak oluşturulmuştur.

Aşağıda, bir bölgeye yeni bir hayvanat bahçesinin kurulmasıyla ilgili iki öğrenci arasında geçen çok kısa ve basit bir tartışma örneği verilmiştir (Erduran & diğ., 2004). Bu tartışmada ‘biz doğru olmadığını düşünüyoruz’ iddiasına karşı ‘ben doğru olduğumu düşünüyorum’ ile tekrarlanan karşıt bir iddia vardır. Herhangi bir veri veya destekleyici ile desteklenmeyen iddialar ve çürütmenin olmadığı bu argüman 1. seviye tartışmanın bir örneğidir (Erduran & diğ., 2004).

- Ö1: Havvanat bahçesinin kurulmasını haklı buluyorum.
- Ö2: Biz doğru olmadığını düşünüyoruz.
- Ö3: Hayvanat bahçesini haklı bulmuyorum.

Aynı konuda iki öğrencinin katıldığı başka bir tartışma örneğinde, öğrencilerden biri diğerinin fikrine karşı olduğunu açıkça belirtmeden, ‘profesyonel hayvanat bahçeleri hayvanları incitmez’ iddiasını ortaya koyarken diğer öğrenci, ‘hayvanat bahçelerinde hayvanların incitilebileceği’ şeklinde kısmen geliştirilmiş bir karşı argüman ortaya koymuştur. ‘Hayvanat bahçelerindeki hayvanlar korkutulabilir’ iddiası, ‘hayvanlar ilaç verilerek yatıştırılmış diğer hayvanları görebilir’ verisine dayalı oluşturulmuştur (Erduran & diğ., 2004). Çürütme içermeyen bir iddiaya karşı, veriye dayalı karşıt bir iddianın ileri sürüldüğü bu argüman 2. seviye bir tartışmadır.

- Ö1: Ben hayvanların profesyonel bir hayvanat bahçesinde incitileceğini düşünmüyorum.
- Ö2: Fakat onlar ilaç verilerek yatırılmış bazı hayvanları göstererek diğer hayvanları korkutabilirler.

3. seviye bir tartışma örneğinde ise, hayvanat bahçelerinin kurulmasının faydalı olacağını ima eden bir iddia ile tartışma başlamıştır. Bu argüman için kullanılan veri ‘bazı hayvanlar vahşi doğada üreyemeyecekler’ ifadesidir. Bu ifade ‘çünkü onlar yeterince besin bulamayabilirler’ ifadesi ile devam ettirilmiş ve veri ile iddia arasındaki ilişkiyi güçlendiren bir gerekçe ortaya koyulmuştur. Bu iddia ‘hayvanın yaşaması için güvenli bir yere ihtiyacı vardır’ şeklinde ikinci bir iddiayla da desteklenir ve detaylandırılır (Kaya, 2005). Bu ikinci iddiada yırtıcı hayvanların oluşturacağı risk sadece ‘doğa’ verisiyle desteklenen zayıf bir çürütmedir (Erduran & diğ., 2004). Bu argüman, bir iddiaya karşı oluşturulan karşıt iddianın zayıf ve açık olmayan bir çürütme içermesinden dolayı 3. seviye bir tartışma örneğidir.

- Ö1: Bazı hayvanlar vahşi doğada üreyemeyecekler, çünkü onlar yeterince besin bulamayabilirler.
- Ö2: Hayır, hayır, hayır, çünkü bir hayvan.....
- Ö3: Neslinin tükenmesi....
- Ö1: hayvanın yaşaması için bir yere ihtiyacı vardır, çünkü onlar diğer yırtıcı hayvanlar nedeniyle risk altındadır.
- Ö2: Tam olarak neden bahsediyorsun?
- Ö1: Yaşamak için bir yer ya da diğer yırtıcı hayvanlar onlar için birer risk.
- Ö1: Hayvanlar yeterince besin bulamayabilirler.
- Ö2: Fakat benim söylemeye çalıştığım şey... Bu doğa, biri yapmak zorunda...
- Ö1: Ama biz bunun için buradayız.

4. seviye tartışmalara örnek olarak, ayın bir ışık kaynağı olup olmadığıyla ilgili alternatif teorilerin yazılı olduğu A, B, C ve D kartlarındaki ifadelerden faydalanılmıştır. Bu ifadelerden birinin sınıfta tartışılması sırasında, öğretmenin ‘A’ seçeneğini seçmesine karşı bir öğrenci ‘ay ışık saçmaz’ iddiasıyla birlikte ‘aydan gelen ışık gerçekte güneşten gelir’ çürütmesiyle desteklemiştir fakat bir gerekçe

sunmamıştır. Aşağıda, 4. seviye bir tartışmaya örnek olan bu argüman özetlenmiştir (Erduran & diğ., 2004).

- Öğretmen: A seçeneği, ay kendi etrafında döner bu nedenle ayın ışık saçan kısmı her zaman bize doğru bakmaz. A doğru değil mi?
- 1. Öğrenci: Ay ışık saçmaz.
- Öğretmen: Doğru, A yanlış ve söylediğin doğru. Sen bunu nasıl biliyorsun?
- 1. Öğrenci: Çünkü aydan gelen ışık aslında güneşten gelir.
- Öğretmen: O, bizim aydan geldiğini gördüğümüz ışığın aslında güneş ışınlarının bir yansıması olduğunu söylüyor. Bunu nereden biliyoruz?
- 2. Öğrenci: Çünkü ay engellenir...

Yapılan çalışmalarda öğrencilerin tartışmalarının kalitesi, çürütmelerin varlığına göre değerlendirilmektedir. Tartışma sırasında bir çürütmenin varlığı, tartışmanın kalitesini gösteren en önemli işarettir (Erduran & diğ., 2004). Çünkü yapılan araştırmalar, tartışmanın bilişsel ustalığının muhalif kişinin görüşünün nasıl çürütüleceğini anlamaya dayalı olduğunu göstermiştir (Kuhn, 1970).

Öğrencinin güçlü çürütmeleri açıkça ifade edebilme kabiliyeti, sınıflarda tartışmanın nasıl yapılması gerektiği ile ilgili önemli bir sonuçtur. Öğrenciler arasında karşı fikirlerin olduğu fakat bu karşıtlığın sadece ilişkisiz karşıt argümanlardan oluştuğu tartışmalar düşük seviyeli, önerilen bir delil ve doğrulamaların geçerliliğine meydan okuyan çürütmelerin yer aldığı tartışmalar da yüksek seviyeli tartışma olarak kabul edilmektedir (Kaya, 2005).

Bu çalışma sonucunda, toplam 23 dersteki 43 grubun tartışma örnekleri analiz edilmiş ve öğrencilerin tartışmalarının genellikle 2. seviyede olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, öğrencilerin okul yılının başından sonuna doğru 1. seviyede yaptıkları tartışmanın sayısının azaldığı, 4. seviyede yapılan tartışmaların sayısının arttığı fakat 5. seviyede yapılan tartışmaların çok az olduğu saptanmıştır.

### 2.2.5. Fen Sınıflarında Bilimsel Tartışmanın Uygulaması

Araştırmalar, fen sınıflarındaki tüm konuşmaların, öğretmenin konuşmaya başlaması, öğrencinin yanıtı ve öğretmenin değerlendirmesi şeklinde olduğunu göstermiştir. Bu yapılar Mehan (1979) tarafından soru-cevap-değerlendirme (SCD) ve Lemke (1990) tarafından üçlü diyalog olarak adlandırılmıştır. Bu konuşma yaklaşımı, öğrencinin fenin bahçesindeki varlıkların sayısını öğrenmesine katkıda bulunabilir. Ama öğrenci becerilerini geliştirme, bilim yapma veya bilimsel bilgileri öğrenme mümkün olmaz. Öğrenciler genellikle saniyeden daha kısa sürede, birkaç kelime ve kısa ifadelerle formüle edilmiş cevaplar vermektedirler. Bu tür diyaloglar, eğitimsel faydayı ve sınıf hayatını yapılandıran ve destekleyen ilişkileri sınırlamaktadır. Öğretmenin öğrencilerin soru sormalarını kısıtlaması ve onları kontrol altında tutması, öğrenci kavramalarını engellemektedir (Yerrick, 2000). Öğretmenlerin öğrenci topluluğunun sorgulamasını sağlaması, hatırlama ve kavramanın yanında analiz, sentez ve değerlendirme gibi üst düzey bilişsel becerilerin gelişimine yardım eder (Duschl ve Osborne, 2002).

Bilimsel tartışma, öğrencilerin muhakeme etme becerilerini geliştirir ve düşüncelerini dışa vurmalarını sağlar. Fikirlerin dışa vurulması öğrencinin iç psikolojik alanından (zihin) sözel tartışmalarla dış psikolojik alana (sınıf) ve diyalojik tartışmalara yönelmesini sağlar. Öğrencilerin tartışmanın yararına inanmaları halinde, kaliteli tartışmalar yaparak hem kendilerini hem de arkadaşlarını geliştirir, kişisel ve sosyal alanlarda etkileşimleri onların ortak bilgi, değer ve inançlar geliştirmelerini sağlar. Ayrıca tartışmalardaki iddia ile kanıt arasındaki ilişkiyi anlamak, iddia ile gerekçeyi anlamak olduğundan, onların kritik düşünmelerini de geliştirir (Erduran ve diğ. 2006).

Fen sınıflarında bilimsel tartışmalar dört amaçla yapılmaktadır (Driver ve diğ., 2000):

- a) Öğrencilerde kavramsal anlamayı geliştirmek.
- b) Araştırma yeteneğini geliştirmek.
- c) Bilimsel epistemolojiyi geliştirmek.
- d) Sosyal bir uygulama olarak bilimi anlamak.



- **Bilimsel tartışmanın kavramsal değişime etkisi:**

De Vries ve diğ. (2002), tartışma faaliyetlerinin kavramsal değişim için önemli olduğunu ifade etmişlerdir. Çünkü;

*..problem çözme aktiviteleriyle karşılaştırıldığında, performans ve yetenek arasında daha küçük boşlukları (geçiş alanını) doldururlar. Yani açıklayıcı ve argümanlı tartışmaların meydana gelmesi, kavramların ne derecede anlaşıldığını etkili bir şekilde açığa çıkarır. Bu yüzden epistemik faaliyetler tartışmacı faaliyetlerdir (örneğin yazı yazma, sözlü etkileşim veya sunum), kurallar yerine bilgi ve kavramı işletir.*

Veri, gerekçe ve kabul edilen ölçütlere karşı eleştirel değerlendirme yoluyla epistemik güç kazanmış ve temel oluşturan teorik ilkelerden meydana gelmiş iyi çıkarımlar akılcı inancı oluşturur (Siegel, 1989). Bu değerlendirmelerde ölçütleri ortaya koymak ve her bir ölçütün kendisini nasıl doğruladığını açıklamak, ancak tartışma esas alınırса gerçekleştirilebilir. Bilimsel tartışma ortamlarıyla, öğrencilerin birlikteliği, kavramsal ve epistemik anlayışı geliştirmeleri sağlanabilir (Duschl ve Osborne, 2002).

Bilginin sosyal yapılanması sonucu bilim oluşur. Bilim, sistematik bilgiler kümesidir ve bilim adamlarının insan ürünü olarak algıladıkları dünyayı görme yollarıdır. Öğrenenlerin olayları gözleyip kabul etmekten çok, bu görme yollarını benimsemeleri önemlidir. Bu süreçte öğrenciler, genler, kromozomlar, elektriksel alan ve atomlar gibi yeni anlamlandırmaya başladıkları kavramlarla yeni bir dil edinirler. Bu dilin anlam kazanması, fen bilgisinin temel amaçlarından olan kavram öğrenimindeki başarıya bağlıdır. Öğrenmede öğrenciler öğretmenlerinin açıklamalarına ihtiyaç duyar, fakat öğrenmeyi ve bu kavramları sahiplenerek kullanmayı kendileri gerçekleştirirler. Sınıf içi öğrenci konuşmalarının bilimsel fikirleri anlamayı geliştirmesindeki önemi üzerine yapılan çalışmalarda Lemke (1990) ve Sutton (1992) bilim diline öğrencilerin girişini sağlamak için tartışma tekniğini önermişlerdir. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının benimsenmesi, fen derslerinde grup çalışmaları ve tartışmaya vurguyu artırmıştır.

Kavramsal değişim, öğrencinin yeni bir bilgiyle karşılaşması durumunda, yeni bilgiyi mevcut kavramlarıyla karşılaştırması, değerlendirmesi ve mevcut

kavramlarını yeniden yapılandırması sürecidir. Karşılaştırmanın derinlemesine olmaması durumunda, yeni bilgi etkisiz kalır ve kavramsal değişim gerçekleşmez. Fen sınıflarında öğretmenler, öğrencilerin mutabakat sağladıkları bir sonuçtan hareket ederek yeni kavramları düşünmeleri, değerlendirmeleri ve bir problemin çözümüyle ilgili tartışma şansı vermeleri durumunda kavramsal değişim gerçekleşir. Ayrıca bu tartışmalar öğrencilerin bilgileri sorgulama ve becerilerini geliştirme imkanı da sağlar (Driver ve diğ., 2000).

Dole ve Sinatra (1998) argüman ve karşı argümanlarla ayrıntılı düşünme süreci ve üst bilişsel yansımaların kavramsal değişime yol açacağını belirtmiştir. Kavramsal değişim için kullanılan teknikler (çürütme metinleri, deneyler ve derslerin birleştirilmesi, açıklamalar yapılandırma gibi) bilimsel tartışma ile benzer özellikler taşır. Bilimsel tartışma belirli bir sonuç için bir mantık yapılandırılmasını, zıt fikirlerin çürütülmesini ve görüşlerin yarıştirilmesini içerir. Kavramsal değişim bakımından tartışma öğrenci fikirlerinin ortaya çıkarılması ve yanlış kavramaların çürütülmesiyle yakından ilgilidir.

Bilimsel bir tartışmada bir argümanın yapılandırılması öğrenciyi alternatif kavram hakkında derinlemesine düşünmeye, alternatiflere karşı fikirler oluşturmaya, verilerdeki anormallikleri açıklamaya ve konuları düşünmeye cesaretlendirir (Dole ve Sinatra, 1998).

Nussbaum ve Sinatra (2003) fen öğretiminde tartışma yaklaşımını tersten uygulamış ve kontrol grubuna oranla oldukça başarılı sonuçlar almışlardır. Bu amaçla, öğrencilere uyguladıkları yazılı ve bilgisayar destekli testler neticesi hareket ve kuvvet konusundaki kavramalarını tespit etmişler ve daha sonra tartışma yaklaşımını uygulamışlardır. Bu çalışmada öğrencilerden;

- Alternatif kavramın derinlemesine düşünülmesi,
- Alternatiflere karşı argüman geliştirilmesi ve alternatifle argümanın yan yana konulması,
- Aykırı ve uyumsuz verilerin açıklanması,
- Ağırlığın hangi tarafta olduğunun tespiti ve tartışılması

istenmiştir. Ayrıca, çoktan seçmeli sorularda alternatif cevabın seçilmesinden sonra karşı tarafa geçilerek gerekçeler oluşturulmuştur. Bu çalışmanın sonunda, öğrencilerin tartışma yaklaşımıyla kavramsal değişimde oldukça başarılı oldukları tespit edilmiştir.

Niaz ve diğ. (2002) atom modelleriyle ilgili yaptığı çalışmada Thomson, Rutherford ve Bohr deneyleri ile ilgili bulgular verilmiş ve sorulan sorulara verdikleri cevapların sorgulanması yoluyla öğrencilerin kavramsal değişimlerini incelemiştir. Öğrencilere düşünmek için çeşitli olasılıkların verilmesi, cevapların alınması, uygun cevapların seçimi, fikir-karşı fikir, dirençler ve çelişkilerin yansıtılması durumunda kavramsal değişimin başarıyla gerçekleştiği sonucuna varılmıştır. Bazı öğrencilerin yeni deneysel kanıtları dikkate almaması ve eski bilgiye saplanmış kalması, yeni kanıtlar ışığında modellerin nasıl değişebileceği, bilimsel sorgulama ve kavramsal değişimin gücünü ortaya koymuştur. Öğrencilerin bir maddedeki kavramsal cevapları diğer maddeyi anlamalarını kolaylaştırılmaz. Bu, öğrencilerin anlamasının doğasının tutarsızlığını ve değişime direnci de gösterir (Niaz, ve diğ., 2002).

Eryılmaz (2002) 11. ve 12. sınıf lise öğrencilerinin hareket ve kuvvet kavramlarıyla ilgili başarılarına kavramsal ödevler ve kavramsal değişim tartışmalarının etkisini araştırmıştır. Öğretim süreci sonunda, kavramsal değişim tartışmalarının yapıldığı gruptaki öğrencilerin hem hareket ve kuvvet konusunda sahip oldukları yanlış kavramalarında anlamlı bir azalmanın olduğu ve hem de başarı testi puanlarında anlamlı bir artışın olduğu tespit edilmiştir.

Yeşiloğlu (2007) gazlar konusunu 10. sınıf lise öğrencilerine bilimsel tartışma odaklı yöntem ile öğretimi sonucu kavramsal değişimlerini ve kavram ve prensiplerle ilgili algoritmik soruları çözebilme başarılarındaki değişimi incelemiştir. Analiz sonuçları bilimsel tartışma metodu ile eğitim verilen öğrencilerin kavramsal değişimlerinin geleneksel öğretim metoduyla eğitim verilen öğrencilere göre daha yüksek olduğunu göstermiştir.

Uluçınar (2008) 7. ve 8. sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada ‘Maddenin İç Yapısına Yolculuk’ ünitesinden seçilen konularda bilimsel tartışma odaklı yöntem ile

derslerin işlenmesi sonucu öğrencilerde meydana gelebilecek olan kavramsal değişimi araştırmıştır. Çalışmanın sonucunda bilimsel tartışma odaklı fen öğretimi ile geleneksel yöntemin uygulandığı sınıflardaki öğrencilerin kavramsal değişimlerinde anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Demirci (2008) Kimya Öğretmenliği 4. sınıf öğrencilerinin temel kimya konularını anlamaları üzerine bilimsel tartışma odaklı yöntemin etkisini araştırdığı çalışmada, temel kimya derslerini bilimsel tartışma teorisine dayalı öğretim etkinlikleriyle işleyen öğrencilerin eğitim öncesine göre kavramsal düzeylerinin anlamlı olarak değiştiğini tespit etmiştir.

- **Bilimsel tartışmanın araştırma yeteneğini geliştirmeye etkisi:**

Fen dersleriyle ilgili gözlemler, öğrencilerin pratik uygulamalar yapmasına fazla zaman ayrılmadığını göstermiştir. Fen, bilginin sosyal yapılandırması açısından öğretilir, tartışma süreçleriyle pratik ve araştırma çalışmaları birleştirilirse anlamlı öğrenme gerçekleşir. Bir deney yapılacağı zaman veriler toplandığında alternatif yorumların da dikkate alınması gerekir. Bu noktada öğrenciler verilerinden tümevarımla bir sonuca ulaşır veya bir teori oluşturmadan insanların kurduğu bilimsel teorileri değerlendirirler. Bunun yerine muhtemel yorumları doğru kabul ederek daha sonra mevcut kanıtlar ışığında tartışmaya geçmeleri durumunda, pratik ve deneysel çalışmaları anlam kazanır (Driver ve diğ., 2000).

Bilimsel tartışmaların öğrencilerin araştırma yeteneğini geliştirdiğiyle ilgili araştırmalar, genellikle öğrencilerin laboratuvar çalışması yaptıkları süreçlere göre tanımlanmıştır. Bu çalışmalarda, öğrencilerin kavramsal bir alanda uygulamalı bir araştırma yapmasını gerektiren bilimsel problemleri çözme süreci incelenmiştir.

Richmond ve Shriley (1996) lise 2. sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışmada hücre biyolojisiyle ilgili ve bilimin doğasıyla ilgi kavramlar verilmiş, verilen problemin (Londra'daki kolera salgını) çözümüne yönelik öğrenci uğraşları değerlendirilmiştir. Araştırmanın ana amacı, öğrencilerin bilimsel olarak kabul edilebilir bir şekilde; bir problem belirlemesi, test edilebilir hipotezler oluşturması, bir deney tasarlaması, veri toplaması ve sonuçlardan anlamlar çıkarması gibi bilimsel

süreç becerileri boyunca öğrencilerin tartışmalarını sağlamak olmuştur. Yapılan tartışmalar, öğrencilerin bilimsel bir araştırmayı yürütmeye ilgili araştırmacı kabiliyetlerinde olumlu değişikliklerin olduğunu göstermiştir.

Yerrick (2000), öğrencilere kanıt toplama, model önerme ve günlük olaylar hakkında açıklamaları için yol gösterecek bir çalışma yapmıştır. “*Piller nasıl iş yapar? Bugün gördüğümüz bulutlar bir gün sonra aynı sudan mı oluşur, yoksa farklı mı? Teypler nasıl müzik saklar?*” gibi sorulara öğrencilerin hipotez önermeleri ve destekleyen kanıtlar sunmaları istenmiştir. Öğrenciler model veya açıklama önerdiklerinde iddialarını test etmek için deney tasarımlarını, tüm öğrencilerin deneyi yapmasını ve bir masa etrafında toplanarak sonuçlarını tartışmaları istenmiştir. Öğretim sonunda öğrencilerin; sonuçların testlerle ilişkisini açıklama, nedensel ilişkileri birleştirme, sonuçları yorumlama için gelişmiş bir yapı formüle ederek konuşma, düşünme ve uygulamanın yollarını bulma, deneyler oluşturma ve gerçek yaşam problemlerine cevap vermede bilgilerini kullanmada artış olduğu belirlenmiştir.

Druker ve diğ (1998) öğrencilerin tartışma ve problem çözme yeteneklerinin analizinde, elektrikli sihirli kutuları kullanmışlar, öğrenciler ikili olarak çalışmışlar, deneysel testler uygulamışlardır. Öğrenci faaliyetleri ve tartışmaları Toulmin modeline göre analiz edilmiş ve tartışma hataları tanımlanmıştır. Öğrencilerin genellikle verilerle idialar arasındaki destekleri oluşturmada sıkıntıya düştükleri gözlenmiştir.

- **Bilimin epistemolojisini anlama üzerine tartışmanın etkisi:**

Bilimin epistemolojisi, bilimsel bilginin gelişiminin doğasında yer alan inançlar ve değerlerle ilgilidir (Lederman, 1992). Öğrencilerin dil kullanımı bilimin kavram ve teorilerini anlamak için olduğu kadar iddiaları değerlendirmeleri için de önemlidir. Yarışan teoriler arasındaki tartışmada öğrenciler yarışan iddialar arasında nasıl karar vereceğini değerlendirebilirler. Kısaca kanıt ve tartışma bilim ve epistemolojiyi anlamayı geliştirmede rol oynar. Kuhn, fen bilimini özünde bilimsel tartışmanın olduğu sosyal aktiviteler olarak tanımlamıştır. Bu yüzden fen biliminin öğretiminde, sadece kavramlar veya belirli sabit olaylar değil, düşünmeyi geliştirici

yollar da dikkate alınmalıdır. Bütün bunların sonucunda okullarda daha fazla ve sistemli olarak bilimsel tartışmaya yer verilmelidir (Zohar ve Nemet, 2000).

Fen öğretiminde öğrenciler bilimsel dünya görüşünün gerçekliği ve geçerliliğine ikna edilecekse, inançlar için dayanaklar sunulmuş olmalıdır.

*Bilimi tanıma (bilme) iddiası, sadece fenomenlerin ne olduğunu bilme ifadesi değildir, aksine onun diğer sonuçlarla nasıl ilgili olduğu, neden onun önemli olduğu ve bunu nasıl özel bir bakış açısının ortaya çıkardığını ifade eder. Bu bakış açılarının biraz bilinmesi sorunun yanlış kavranmasını önler (Driver ve diğ., 2000).*

Bu amaçların gerçekleşmesi, teorik açıklamaları dikkate alma ve tahminlerin, delillerin argümanlarla ilişkisini yapılandırma ve öğrencilere değerlendirme fırsatlarının verilmesini gerektirir. Kuhn (1992), ‘Sadece, alternatifleri göz önünde tutma, ne olmadığını tanımlamaya çalışma, ne olduğu hakkında her hangi kesinlik verebilir mi?’ konusunu tartışmıştır. Düşüncelerin epistemik temelinden ayrılmak, öğrenciyi öğretmenin otoritesine güvenmekten uzaklaştırmak, fennin merkezi ögesi olan argüman ve kanıt özgürlüğünü denetimden kurtarır (Duschl ve Osborne, 2002) .

Kuhn (1992)’un bulguları 9.sınıf yetişkinlerdeki tartışma becerilerinde epistemolojik saflığı göstermiştir. Önceki bilinenler gibi yanlış girdiler ve onların neden olduğu sonuçlar, bilimsel sorgulamada dış faktörlerin göz ardı edilmesine yol açar. Bir şeyin varlığı yokluğundan daha önemli görünür ve ilişkisiz olarak uymayan kanıtların çıkarılması kaçınılan bir eğilimdir. Tartışmacı sorgulamanın dışa vurma ve zıt fikirlerin ortaya çıkması ve uygulamanın gelişiminin kolaylaşabilir olması sadece tartışma diyalogunda uğraşma şansı ile yeniden sağlanabilir. Öğrencilerin her bir kanıtı dikkate almaları gerektiği ve olası farklı yorumları görmeleri konusunda öğretmenlere önemli rol düşmektedir. Öğretmenin farklı durumları açıklama, karşılaştırma ve en iyi yoruma karar verme konusunda yansıtıcı tartışmaları yönetmesi beklenir. Bazı adımlarda, bilim adamlarının alternatif hipotezler arasında mantıklı karar verme ve bilimsel tartışmanın normlarını nasıl kurduklarını açıklayarak öğretime yol gösterirler.

Fen öğretiminde öğrencilere fen kavramlarını öğrenme şansı kadar, bilimin yöntemleri ve uygulamaları, epistemolojik bakışı, sosyal uygulamaları ile birlikte tarihi ve güncel uygulamalarının da verilmesi gerekir. Bilim *hakkında* öğrenmek için tartışmanın öğrencileri geliştirmedeki rolü göz önüne alınmalıdır. Sonuç olarak bilimsel tartışma uygulaması toplumun bilimi anlamasında önemlidir (Driver ve diğ., 2000).

- **Bilimsel tartışmanın bilimi kavrama üzerine etkisi:**

Öğrencilere bilim adamlarının nasıl çalıştığı, geçmişteki problemlerin nasıl çözüldüğü ve mevcut tartışmaların nasıl sürdüğüyle ilgili anlayış kazandırılması gereklidir. Bilimde ilerleme yollarının geçmişte yarışan teorilerle olduğu dikkate alınarak, öğrencilerde zamanlarının sosyal ve tarihsel içeriğinde diğerlerinin argümanlarını izleyerek iddiaların kurulmasında tartışmayı değerlendirmeleri sağlanabilir. Güncel konuların ve tartışmaların farklı durumlarda kendi fikirlerini inceleme, böylece güven ve demokratik toplumda vatandaş olarak katılma ve hayati kararlar almada gerekli becerileri geliştirme şansları verilebilir (Driver ve diğ., 2000).

Öğrencilerin bilimsel süreç ve uygulamalarını anlamaları istenirse, deneysel detayların ve sonuçların sözelleştirilmesi kadar tartışma, çekişme ve bilim adamlarının yorumlarına dayalı bulgusal kuralları içermesine önem verilmelidir. Bunu başarmak için bilimsel sürecin bilime tarihi ve felsefi bakışı da içermesi gerekir. Niaz ve diğ. (2002)'nin çalışması, aynı bulgulardan farklı yorumlar yapıldığı atom modelleri, buna iyi birer örnek olmuştur.

### **2.2.6. Tartışma Ortamı Sağlayacak Aktiviteler**

Bir bilimsel tartışmanın başlayabilmesi için veri veya kaynağa ihtiyaç vardır (Koslowski, 1996). Bu teknikler tartışma ortamı oluşturmak, öğrencilerin tartışmada veri ve kanıt ilişkisini anlamalarını sağlamak için kullanılır. Bu teknikler şunlardır (Osborne ve diğ., 2004.a):

**İfadeler Tablosu:** Öğrenciler herhangi bir fen konusu ile ilgili ifadeler tablosu verilir ve onlardan ifadeye katılıp/katılmadığını söylemeleri ve sebeplerini tartışmaları istenir (Gilbert ve Watts, 1983).

**Öğrenci Fikirleri Kavram Haritası:** Literatür araştırmalarından yararlanılarak hazırlanmış öğrenci kavramlarının bulunduğu bir kavram haritası öğrencilere verilir. Öğrencilerden kavramlar ve aralarında belirtilen ilişkilerin bilimsel olarak doğru/yanlış olduğunu, sebeplerini de belirterek tartışmaları istenir. Bu çalışma kavram haritalarının genel kullanımının bir değişimidir (Novak ve Govin, 1984; Osborne, 1997).

**Öğrenciler Tarafından Yapılan Bir Deneyin Raporu:** Öğrencilere, bir başka öğrencinin yaptığı bir deneyin kaydı ve sonuçları verilir. Deney raporunda bilgi eksikliği ve düzeltilmesi gereken durumlar vardır. Bunlar kasıtlı olarak yapılmıştır böylece öğrenciler rapora itiraz etmeye yönlendirilir. Öğrencilerden deney hakkında ne düşündüklerini söylemeleri ve sonuçları geliştirmeleri istenir (Goldsworthy ve diğ., 2000).

**Hikâyelerle Yarışan Teoriler:** Öğrencilere gazetede yer alan bir hikâyeye yarışan teoriler şeklinde verilir. Öğrencilerden inandıkları teoriye kanıt bulmaları istenir.

**Bir Fikir Oluşturma:** Öğrencilere gece/gündüz dünyanın kendi etrafında dönmesi sonucu oluşur şeklinde bir fiziksel olgu ile ilgili birçok açıklama verilir. Öğrencilerden bunlardan hangisi olguyu açıklar şeklinde sorular sorulur, öğrencilerin kendi cevaplarının sebeplerini belirterek tartışmaları istenir (Garratt ve diğ., 1999).

**Kanıt ve Fikirlerle Yarışan Teoriler:** Öğrencilere fiziksel bir olgu ile ilgili iki veya daha fazla yarışan teori verilir. Teorilere verilen kanıtların bazıları teorilerden birini, diğerini veya her ikisini de destekler veya hiç birini desteklemez. Öğrencilerden kanıtları ve teori için önemini tartışmaları istenir. Sonuçta öğrenciler kanıtları teorinin birini veya diğerini desteleyip desteklemediğini tartışır (Solomon, 1991; Solomon ve diğ., 1992).



**Tahmin Et – Gözle - Açıkla:** Öğrencilere bir olay verilir. Sonucunda ne olacağını grup olarak tartışıp tahmin etmeleri istenir ve olay gösterilir. Öğrencilerden ilk tahminleri ile sonucu karşılaştırmaları istenir ve sonuç açıklanır.

**Deney Planlama:** Öğrencilerden bir hipotezi (gümüş çaydanlık daha çabuk soğur gibi) gruplar halinde test etmeleri istenir. Deneyde sadece nelerin değişken olabileceğini belirlemekle kalmaz, aynı zamanda hangi işlemlerin hangi sıra ile yapılacağını da bilinmesi gereklidir. Gruplar bir plan hazırlar ve daha sonra tartışırlar.

Sınıflarda bilimsel tartışma ortamı yaratmak için oluşturulan bu yaklaşımların tümünün doğasında, öğrenme ortamının öğrencilerin sorular sormasına izin veren, delillerin ışığı altında bildiklerini tekrar gözden geçirebilecekleri, sınıf arkadaşlarının açıklamalarını yargılayabilecekleri, verileri yorumlayıp analiz edebilecekleri ve alternatif açıklamaların dikkate alınmasını sağlayan bir tarzda oluşturulduğu görülmektedir.

### 2.2.7. Bilimsel Tartışma Uygulamalarında Öğretmenin Yeri

Öğrenme ortamının düzenlenmesi bilimsel tartışmanın gelişimi bakımından önemli ve zor bir iştir. Fen sınıflarındaki konuşmalar daha çok öğretmenin soruyu yöneltmesi, öğrencilerden birine söz hakkı vermesi ve cevabı söylemesi veya değerlendirmeyi kendisinin yapıp diğer bir soruya geçmesi şeklindedir. Bu üçlü diyalog sınırlarının dışına çıkan çok az sınıf konuşması gerçekleşmektedir. Öğretmenler sınıflardaki otoriteyi kaybetmekten endişelendikleri için öğrenci sorgulamalarına kısıtlama getirme ve sürekli kontrol altında tutma eğilimi gösterirler. Örneklerin ve sınıf tartışmasının doğasının değiştirilmesi, sınıf aktivitelerinin yapısının ve hedeflerin değişmesine sebep olur. Bilim toplumundaki konuşmalara benzer tartışmanın sınıflara taşınması, öğretmen merkezli eğitim verilen sınıflarda argüman oluşturma, iddia kanıt ve gerekçe ilişkisinin kurulması bu engellerle karşı karşıyadır. Öğretmenlerin sınıf ve tartışma yönetimindeki eksiklikleri, bilimsel tartışma uygulamalarının uzun zaman alması ve öğretim programlarının yüküne karşın sürenin azlığı, öğrenci ailelerinin çocuklarının okulda bir şey öğrendiğini kontrol etmek istemeleri ve defterlerinde neden bir şey olmadığını sorgulamaları,

öğretmenlerin bilimsel olarak bilgi eksiklerini ve farklı bakış açılarını kabul etmek istememeleri ve tartışma konusundaki uygulama becerilerindeki eksiklikler diğer problemlerdir (Newton, 1999; Clark ve diğ., 2003).

Bir sınıfta bilimsel tartışma etkinlikleri düzenlenecekse, sınıfın önce tartışmaya hazırlanması gerekmektedir. Öğretmenin bu etkinliklerde önemli bir yeri vardır. Öğrencilerin fikirlerini rahatça söyleyebildikleri ve savunabildikleri güvenilir ortam sağlama, sınıfı grup halinde çalışmaya sevk etme, iddialarını, desteklerini ve gerekçelerini geliştirdikleri ortamları sağlama konularında öğretmen çok etkilidir. Bilimsel tartışmayla, öğrencilerin konuyla ilgili problemleri sınamaları, denemeleri, yararçı olmaları ve teorik düşünceleri desteklenir. Bilimsel tartışma, fen yapmada ve bilimsel iddialarla iletişimde önemli bir öğedir (Jimenez-Aleixandre ve diğ., 2000).

Öğretmen, konuşma ve tartışmayı sağlamak için süreç boyunca öğrenciyi fikirlerin yapılandırılmasına odaklamalıdır. Sözel çalışma bunun için önemlidir, fakat konuşma ve tartışmayı geliştirmek için yazma aktiviteleri ile desteklenmelidir (Rivard ve Straw, 2000). Öğretmenlerin, fen sınıflarında en alt düzeyde gözlenen öğrenci konuşmalarını geliştirebilmeleri için pedagojik açıdan yeterli hale gelmeleri ve stratejiler geliştirebilmeleri gerekir (Newton ve diğ., 1999). Tartışmaların başlangıcında öğretmen *“konuyu takip et.. başkası konuşurken konuşma.. konuya farklı açılardan bakmaya çalış.. herkesin konuşmaya katılma hakkı var.. kişilere değil fikirlere cevap ver...”* şeklindeki ifadelerle belirli konuşma kuralları ortaya koyabilir (Clark ve diğ., 2003).

Bilimsel tartışmanın sınıf ortamına taşınması, öğrencilerin problem çözme gruplarında işbirliğine dayalı çalışmalarına fırsat verilmesi, bilimin doğasının kavranması ve öğrencilerin kendilerini bilim adamları gibi görmeleri etkili fen öğrenimini sağlayan bir yaklaşımdır (Eichinger ve diğ., 1991). Demokratik bir ortamda sorumluluk ve hoşgörünün sergilenmesi, teori ve delilleri temel alan argümanın yapılandırılması için bir sınıf kültürü oluşturulabilir. Bu açıdan bakıldığında, öğrencilerin kendi aralarında tartışabilir olmalarının sağlanması da öğretmenin görevlerinin bir parçası olmalıdır. Öğretmen ve öğretmen adaylarının bu konudaki becerilerini inceleyen ve tartışma becerilerinin geliştirilmesini konu alan çok sayıda araştırma yapılmıştır (Simon ve diğ., 2006; Erduran ve diğ. 2006; Sadler,

2006; Adúriz-Bravo ve diğ., 2005; Hanrahan, 2005; Lee ve Lin, 2005; Osborne ve diğ., 2004.a; Taylor ve Dana, 2003; van Zee ve diğ., 2001).

Simon ve diğ. (2006), 12 ilköğretim öğretmenin tartışmayı sınıflarda nasıl kullandıklarını belirlemeyi amaçladıkları çalışmalarında; öğrencilerin bilimsel doğrularla uyumlu olmayan kavramalarını pekiştireceklerinden veya zihinlerinde bir karışıklığa neden olabileceğini düşündüklerinden, öğretmenlerin tartışma tekniğini kullanmadan önce alternatif kavramları işlemeye korktuklarını tespit etmişlerdir. Öğrenci tartışmalarının bilimsel görüşlerin kabullenilmesine yardımcı olduğunun belirlenmesinden sonra, öğretmenlerin bu korkularının kalmadığını belirtmişlerdir.

Osborne ve diğ. (2004.a) fen sınıflarında bilimsel tartışmanın güçlenmesine ve gelişmesine yardımcı stratejileri ve kaynakları araştırmıştır. 2,5 yıllık bir çalışmadan sonra, öğretmenlerin sınıflarda tartışmaya önem vermelerinin ve öğrencilerin tartışma becerilerinin uygulama ile geliştirilebileceği belirlenmiştir. Proje çalışmasında öğretmenler yararlı yardımcı araçlar geliştirmişlerdir. Örneğin bir aktivitede öğrencilere, “tek hücreli bir organizmanın (öğlena) bitki hücresi mi hayvan hücresi mi” olduğu sorulmuştur. Öğlena klorofili olduğu için bitki, hareket ettiği içinde hayvan hücresine benzer. Öğrencilere öğlenanın özelliklerinin yazılı olduğu kartlar verilmiştir. Bu kartları kanıt olarak kullanıp bir sonuca ulaşmaları istenmiştir. Aynı çalışmada 12 tane öğretmenin 8 tanesinin sınıflarında yüksek kalitede tartışma etkinlikleri yaptıkları belirlenmiştir.

Taylor ve Dana (2003), biri öğretmen adayı, biri yeni ve diğeri on yıllık olan üç öğretmenle yaptığı özel durum çalışmasında, elektrik ve mekanik konularında öğretmenlerin laboratuvarında deney tasarımlarında kanıt kullanımlarını incelemiştir. Konu bilgisinin kanıt sunma ve değerlendirmeye ilişkili olduğu, iddiayı destekleyen delilin etkisini beklenmediği durumda deneysel tasarımda kontroller yapılmadığını, kontrolsüz deneyler tanımlanmasının pedagojik alan bilgisindeki eksikliği gösterdiğini belirtmişlerdir.

- Öğrenci sorularını açık bir şekilde ortaya çıkartan konuşma yapılarının kurulduğunda,

- Öğrencilerin uzun bir süre birçok kez gözlemledikleri tanıdık bir olay veya durum hakkındaki konuşmalarla uğraştıklarında,
- Birbirlerinin düşüncelerini anlamak için uğraşan öğrencilere rahat bir konuşma ortamı yaratıldığı zaman
- Öğrencilerin birbirleriyle işbirliğine dayalı küçük gruplar kurdukları zaman.

Yukarıdaki durumlar dikkate alındığında, öğretmenlerin geleneksel yaklaşımlardan bilimsel tartışmaya doğru kaymasının fen öğrenimi açısından yararlı olduğu görülür. Bilimsel tartışma uygulamalarının model alınması, düşünme yollarının anlaşılması, argümanların yapılandırılması ve soru sorma konusunda öğrenciye yol gösterilmesi bu yararı artırabilir. Öğrencilere “...bunu nereden biliyorsun... arkadaşının fikri konusunda ne düşünüyorsun..” gibi soruların yöneltilmesi, onları farklı yollardan sınıf tartışmasına zorlayarak bilgiyi sorgulama becerisi kazandırır. Bilimsel tartışma odaklı yaklaşım bilimsel okuryazarlığın incelenmesi ve uygulamaya rehberlik etmede yararlı olabilir.

### **2.3 Fen Bilimlerine Yönelik Tutum**

İnsan çocukluktan başlayarak, kendi gereksinimlerini doyumayı ilk amaç olarak kabul eder ve bu doyumunu sağlayan nesnelere karşı olumlu bir tutuma sahip olur. Bu nedenle, istediği amaca ulaşmak için çevresiyle kurduğu ilişkilerde hep olumluyu, yararlıyı ve sevileni arttırmaya yönelik güdülerini ve uyumluluk ilişkisini, temel davranış kalıbı olarak geliştirir. Birey bu amaçla uyumlu tutumlar edinmeye çalışarak, hedeflerini daha üst düzeyde gerçekleştirmeye çaba gösterir (İsen & Batmaz, 2002).

Tutum, bireyin kendisine ya da çevresindeki herhangi bir toplumsal konu, obje ya da olaya yönelik deneyim, motivasyon ve bilgilerine dayanarak örgütlediği bilişsel, duyuşsal ve davranışsal bir tepki eğilimi olarak tanımlanmaktadır. Belirtilen tepki olumlu ya da olumsuz olabilir (İnceoğlu, 1993; Tezbaşaran, 1996). Tutumların bireylerin çevrelerine uyumlarını kolaylaştıran sistem oluşturmalarının yanı sıra bireylerin davranışlarını da yönlendirici gizil bir güce sahip oldukları düşünülmektedir (Baysal & Tekarslan, 1996). Tutum bir savunma mekanizması gibi

benliği koruyucu işlev görür; bireyin kişiliğini koruyan ve temel değerlerine yönelik her türlü tehdi di önlemeye yarayan bir yapıya sahiptir. (Tolan, İsen & Batmaz, 1985; Aktaran; Yanık, 2008)

Tutumlar, duyuşsal nitelikteki davranışlar içinde yer alan, doğrudan gözlenemeyen psikolojik yapılardır (Aşkar ve Erdem, 1986). Tutumlar konusunda yapılan araştırmalar, tutumların erken yaşlarda edinildiğini göstermekte, erken yaşlarda edinilen tutumların ise o konuda çok önemli deneyimler ya da yaşantılar olmadıkça kolay kolay değişmediklerini ortaya koymaktadır. (Kocabaş, 1997) Tutumların oluşması açısından kritik dönem olarak kabul edilen 12-30 yaşlar arası, 12-21 yaş arası ergenlik devresi ve 21-30 yaş arası ilk yetişkinlik devresi olmak üzere iki devreye ayrılabilir. Ergenlikte tutumlar şekillenmekte, ilk yetişkinlik devresinde ise giderek kristalleşip kemikleşmektedir. (Morgan, 2005; Aktaran; Yanık, 2008) Tutumlar yaşantılar yoluyla öğrenilir ve değişime dirençlidirler, belli bir süre devamlılık gösterirler, yeni bilgi ve deneyimler edindikçe değişirler (Tavşancıl, 2002). Tutumlar başarıyı, başarı da tutumları etkilemektedirler (Aiken, 1980; Aşkar ve Erdem, 1986).

Eğitimde hedef alınan duyuşsal davranışlardan bazıları doğrudan doğruya tutumla ilgilidir. Bu nedenle programların ve uygulamaların değerlendirilmesinde tutum ölçülerine de yer verilir. Öğrencilerin okula, derslere, okul arkadaşlarına karşı olan tutumları, onların okul içi ve okul dışı etkinliklerini ve dolayısıyla başarılarını etkiler. Bu konulara ilişkin olumlu tutumlar geliştirmek, gelişmiş olumsuz tutumları ortaya çıkarıp değiştirmekte okulun ve öğretmenlerin görevleri arasına girer. Tutumlar kişinin davranışlarını belirleyen en önemli grubu oluşturduğundan öğrencilerin olumlu ve sağlıklı tutumlar geliştirmeleri hedef alınır. Bu hedeflerin ne oranda gerçekleştirildiğini bilmek, ancak geliştiğine inanılan tutumların ölçülmesiyle mümkün olabilir (Oruç, 1993).

Fene yönelik tutum; fen öğrenme ile ilişkili durumlar, olaylar, insanlar ve objeleri değerlendirmek için bireylerin öğrendiği hisler olarak tanımlanmıştır (Wallace, 1997). Son yıllarda eğitim ile ilgili yapılan araştırmalar, bireyin öğrenilecek materyale, öğretmene, ğreni gördüğü konu alanına yönelik tutumlarının okul başarılarını etkilediğini ortaya koymaktadır (Pehlivan, 1994). Ayrıca

araştırmalarda fen tutumu ile başarı, yaş, zeka, cinsiyet, endişe, okula karşı tutum, sınıf çevresi, birlikte eğitim, etnik köken, öğretim yöntemi, laboratuvar deneyleri, aile tutumu, aile eğitimi ve mesleği, sosyoekonomik durum, grup içi akran etkileşimi, öğretmenler ve öğrenme ortamı gibi faktörler arasında ilişki olduğu belirlenmiştir (Freedman, 1997; Francis ve Greer, 1999; Osborne, 2003; Papanastasiou ve Papanastasiou, 2004; Türkmen, 2007). Öğrencinin fenle ilgili tutumu ile başarısı (Bloom, 1979; Tekindal, 1988; Jacobsen ve diğ., 2002; Güngör ve Ellez, 2005) ve gelecekteki meslek seçimleri arasında ilişki vardır (Haladyna ve diğ.,1982; Aktaran: Türkmen, 2007). Fen tutumu yüksek olan öğrencilerin akademik başarıları da fazladır (Berberoğlu, 1990; Saracaloğlu, 2000; Baykul,1990; Ünlü, 2000; Uzuntiryaki, 1998). Pozitif tutumlar formal ve informal olarak konuyu öğrenmeyi artırabilir; ayrıca fen eğitimi ve fenle ilgili meslekler hakkında öğrenciyi motivasyonunu artırabilir (George, 2006).

Ülkemizde yapılan fen ve teknoloji dersi öğretim programı değişikliğinde tutum ve başarı ilişkisi dikkate alınarak tutum ve değer kazanımlarına önem verilmiştir. Program, öğrencilerin bilimsel ve teknolojik bilgiler edinmesi, bu bilgileri toplumun ve çevrenin faydası gözetilerek kullanılmasını destekleyen tutum ve değerler geliştirilmesini amaçlamıştır (M.E.B., 2005).

Tutum gözlenebilen bir davranış değil, davranışa hazırlayıcı bir eylemdir. Bireyler ilk önce, o tutum objesi hakkında bazı bilgiler edinirler. Sonra onu duygusal bir tepki olarak ifade eder. En sonunda da onu davranışa dönüştürürler (Nuhoğlu & Yalçın, 2004). Öğrencilerin fene karşı tutumlarını öğrenci, öğretmen ve öğrenme çevresinden kaynaklanan durumlar etkilemektedir (Haladyna ve diğ., 1982; Aktaran: Türkmen, 2007). Öğrencinin yaşı, cinsiyeti, bir konuya olan ilgisi, sosyo ekonomik durumu okul dışındaki etkenleridir. Sınıftaki öğrencilerin durumsal ilgileri kısa süreli olarak oluşturulabilir ve eğer etkili bir şekilde motive edilirse büyük çoğunlukta öğrencinin ilgisi artacaktır. Kullanılan eğitsel materyaller ve öğrencinin derse aktif katılımını sağlaması ilginin artısına yol açmaktadır. (Mitchell, 1997; Aktaran: Palmer, 2004). Fen derslerinden özellikle fizik gibi öğrencilerin önyargı ile yaklaştıkları derslere karşı tutumlarını öğrenebilmek öğrencilerin o derse karşı ilgi ve merakını canlı hale getirmede yardımcı olacaktır (Nuhoğlu & Yalçın, 2004).

Öğrenim etkinlikleri sırasında kişi, birçok bilgi, beceri ve alışkanlıklar edinir. Bunlar tutumun, bilişsel ve düşünsel öğelerini oluşturur. Bunlar değiştikçe tutum da değişir. (Tekinarslan, 2006) Fen öğretmenin öğrencilerin başarı ve tutumlarını etkilediği bilinmektedir (National Science Foundation, 1988). Öğretmenlerin alanlarındaki güven eksiklikleri, sınırlı bilgileri, önceki olumsuz deneyimlerinin etkisi ile öğretime olumsuz tutumla girmeleri ve öğrenci merkezli yaklaşımlar yerine didaktik yöntemin kullanılması, sınıflardaki fen öğretimi ve öğrenimi ile ilgili tutuma yansımaktadır (Palmer, 2004, Jarvis ve Pell, 2002). Fen öğretmenin olumlu tutumu öğrencilerinin başarısını etkilemektedir (Ramsay ve Ransley, 1986). Fene olan ilgileri ve ihtiyaçları öğretmen tarafından fazla miktarda desteklenen ve yenilikçi öğretim stratejileri kullanılan öğrencilerin fene karşı tutumları daha olumludur. Yetenek, güven ve gayret eksikliği olan öğretmenlerin daha çok didaktik metotlar kullanma eğilimi, öğrenci sorularının etkili şekilde cevaplanamamasına ve öğrencilerinin düşük düzeyde fene karşı tutum geliştirmesine neden olur. Bu nedenle öğretmenlerin hizmet içi eğitimle bilgilerini ve öğretim stratejilerini geliştirmesi, öğrencilerin fen tutumunu geliştirebilir (Jarvis ve Pell, 2002).

Derste uygulanan öğretim yönteminin de fene yönelik tutuma etkisi vardır. Bilgisayar destekli eğitim ve problem çözme yaklaşımının ve kavram değiştirme metinlerinin lise kimya öğrencileri üzerindeki etkisi, çizimlerle destekli öğretim yönteminin başarı ve tutuma etkisi, öğrenme halkası yaklaşımının etkisi, çoklu zeka kuramı, araştırmaya dayalı öğrenme, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı laboratuvar uygulamalarının incelendiği araştırmalarda öğrencilerin fene karşı tutumlarında olumlu değişikliklerin olduğu tespit edilmiştir (Geba ve diğ., 1992; Yalçınalp, 1993; Ünlü, 2000; Yenice, 2003; Sabap, 2005; Ören, 2005; Bayrak, 2005; Orhan, 2004; Tatar, 2006; Demirelli, 2003). Bu çalışmaların yanı sıra uygulanan yöntemin fen tutumuna anlamlı bir etkisinin olmadığını belirten çalışmalar da mevcuttur (Tümay, 2001; Süzen, 2004; Ünal ve Ergin, 2006).

Bir kişinin herhangi bir konudaki tutumunun tam olarak anlaşılması, o kişinin o konudaki düşünce, duygu ve davranışlarının iyi bilinmesi ile mümkündür. (Özlü, 2001). Ancak bir insanın belli bir konudaki düşüncelerini ve duygularını anlamak zordur. Buna karşılık, davranışlarını algılamak ve hatta yorumlamak göreceli olarak daha kolaydır. Zaten davranışların aynı zamanda düşünce ve duyguların bir aynası

olduğunu kabul etmek de olanaklıdır. Böylece tutum ölçümü yaklaşımının hemen bütünü ile bir davranış ölçümüne dayanması yadırganmamalıdır. Bu davranış kavramı da bireylerin yalnızca hal ve hareketlerini gözlemlemeye dayanmaz. Tersine özellikle sorulan sorulara verilen cevaplara dayanan, seçenek belirleyen ve fikir belirten sözel ya da yazılarak belirlenen olası davranışları içerir (Usal, 1995).



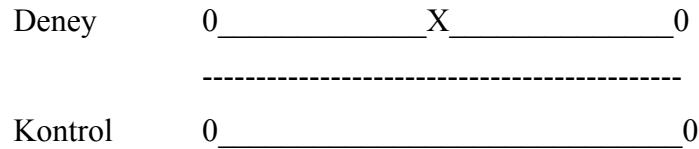
### 3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın yöntemi; araştırmada kullanılan desen ve deneysel işlemler, veri toplama araçları, verilerin kaynağı ve cinsi ile kullanılan istatistiksel teknikler üzerinde durulmuştur.

#### 3.1 Araştırmada Kullanılan Desen

Bu çalışmada, araştırmanın sorularını cevaplamak veya hipotezlerini test etmek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen plana dayandırılmış deneysel desen kullanılmıştır. Deneysel desenler, iç geçerliliği korumak için dışsal değişkenlerin kontrol altına alındığı, bağımlı değişkenler üzerinde ölçme yapılan ve değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkilerini bulmayı amaçlayan araştırma desenleridir (Büyüköztürk, 2001). Uygulama şekillerine göre, katılımcıların uygulama gruplarına rastgele atandığı gerçek, katılımcıların seçilerek atandığı yarı ve tek grupla çalışılan deneme öncesi deneysel desenler olmak üzere üç sınıfta değerlendirilmektedir (Creswell, 2003). Bu çalışmada, uygulamanın yapıldığı okul deney grubu, diğer okul ise kontrol grubu olarak seçildiği için, araştırmanın deneysel deseninin *eşit olmayan kontrol gruplu (non-equivalent control-group)* “*yarı deneysel desen*” olduğu söylenebilir. Yansız atama yöntemiyle biri deney ve diğeri de kontrol olmak üzere gruplar oluşturulmuş, seçilen iki gruba da çalışma öncesi ve sonrası aynı testler uygulanarak ölçmeler yapılmıştır.

Yarı deneysel desenli çalışmalarda her iki gruba da ön ve son testler uygulanır, fakat sadece deney grubuna yöntem uygulaması yapılır (Sekil 3.1; Creswell, 2003). Aynı denekler üzerinde ölçme yapıldığından hataların düşük olması beklenir ve denek sayısının azlığı, aynı deneklerin test edilmesi, süre ve emek açısından bu yöntem oldukça ekonomiktir (Büyüköztürk, 2001).



0: ön test-son test; X: deneysel uygulama

**Şekil 3.1.** Deneysel Desen (Creswell, 2003)

Bu çalışmada, bilimsel tartışma odaklı fen öğretiminin öğrencilerin başarılarına, fene karşı tutumlarına ve tartışmaya katılma istekleri üzerine etkisini incelemek üzere ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen uygulanmıştır. Araştırma deseni Tablo 3.1’de verilmiştir.

**Tablo 3.1.** Araştırmanın Deneysel Deseni

Gruplar	Ön Testler	Öğretim Yöntemi	Son Testler
Deney	Ön Bilgi Testi Bilgi Testi Kavram Testi Tartışmacı Anketi Fen ve Teknoloji Tutum Anketi	Bilimsel Tartışma	Bilgi Testi Kavram Testi Tartışmacı Anketi Fen ve Teknoloji Tutum Anketi
Kontrol	Ön Bilgi Testi Bilgi Testi Kavram Testi Fen ve Teknoloji Tutum Anketi	Geleneksel	Bilgi Testi Kavram Testi Fen ve Teknoloji Tutum Anketi

Araştırmada uygulanan yöntemin öğrencilerin akademik başarıları ve fene karşı tutumları üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla bilgi ve kavram testleri ile fen ve teknoloji tutum ölçeği ve deney grubundaki öğrencilerin tartışma istekliliklerindeki değişikliği tespit etmek için tartışmacı anketi ön ve son test olarak uygulanmıştır.

### 3.1.1 Evren ve Örneklem

Araştırmanın çalışma grubunu, 2009-2010 eğitim-öğretim yılında Uşak-Ulubey Milli Eğitim Müdürlüğü’ne bağlı Kuvayi Milliye İlköğretim Okulu ile Hüseyin Remzi Devecioğlu İlköğretim Okulu 5. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Bu

okullardan rastgele biri bilimsel tartışma odaklı fen öğretiminin uygulanacağı deney grubu, biri de geleneksel yaklaşımla öğretim yapılacak olan kontrol grubu olarak seçilmiştir. Uygulamanın yapıldığı sınıflardaki öğrenci sayıları ve cinsiyete göre dağılımları Tablo 3.2’de verilmiştir.

**Tablo 3.2.** Araştırma Örneklemine Dağılımı

Grup	Kız		Erkek		Toplam
	n	%	n	%	n
Deney	14	53,8	12	46,2	26
Kontrol	14	56	11	44	25

### 3.1.2 Değişkenler

Deney desenli bir araştırmada değişkenliği araştırılan bağımlı değişken ve değişkenliği sonucu etkileyen ise bağımsız değişken olarak tanımlanır (Büyüköztürk, 2002). Bu tip araştırmalarda ölçüt olarak bağımlı değişkenler kullanılır. Bağımsız değişkenler uygulamadan önce ön testlerle ölçülür (Gall, 2003; Keppel, 2004). Bağımlı değişkenlerle ilişkisi bulunan ve bağımlı değişken üzerindeki etkisi kontrol edilecek olan değişkene ise kovaryant denir (Büyüköztürk, 2002).

Bu çalışmada *bağımlı değişkenler*; 5. sınıf öğrencilerinin “Dünya, Güneş ve Ay” ünitesinde seçilen konularla ilgili başarıları, fen ve teknoloji dersine karşı tutumları ve deney gruplarındaki öğrencilerinin tartışma oluşturma ve katılma isteklilikleridir. *Bağımsız değişkenler* ise; kullanılan öğretim yöntemi (deney grubunda bilimsel tartışma odaklı ve kontrol grubunda geleneksel fen öğretimi), ön bilgi testi sonuçları, başarı ön testlerine ait sonuçlar, tutum ön testine, tartışmacı anketi ön uygulamasına ait sonuçlardır.

### 3.2. Veri Toplama Araçları

Araştırma kapsamında öğrencilerden veri toplamak için kullanılan ölçme araçları:

5. Sınıf Ön Bilgi Testleri

- b) Başarı Testleri
  - o Bilgi Testi
  - o Kavram Testi
- c) Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği
- d) Tartışmacı Anketi

### 3.2.1. Ön Bilgi Testleri

Araştırma kapsamındaki öğrencilerin uygulama öncesindeki ön bilgi düzeylerinin belirlenmesi ve gruplar arasındaki ön bilgi farklılıklarının kontrol altına alınabilmesi amacıyla 5. sınıflar için ön bilgi testi hazırlanmıştır. Ön bilgi testinde, öğrencilerin önceki yıllarda görmüş oldukları ve uygulama kapsamındaki fen konularında başarılarını etkileyebileceği düşünülen konular esas alınmıştır.

Ön bilgi testleri için uygulanmakta olan 5. sınıf fen ve teknoloji dersi programı ve fen eğitimi literatürü incelenmiştir. Aynı yaş grubundaki öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılguları, fen ve teknoloji kitaplarının içeriği ve önceki yıllarda sorulan Bursluluk Sınavı soruları dikkate alınarak sorular hazırlanmıştır. Sorular 2 fen ve teknoloji öğretmeni ve 1 eğitim fakültesi öğretim üyesiyle incelenerek gereken düzeltmeler yapılmış ve son haline getirilmiştir.

*5. sınıf ön bilgi testi*; çoktan seçmeli (4 şıklı) 15 sorudan oluşmaktadır. Testten alınacak en yüksek puan 15 ve en düşük puan 1'dir. Testin güvenilirliği = 0,800 ve ortalama güçlüğü  $p=0,571$  olarak hesaplanmıştır. Test Ek 1'de verilmiştir.

### 3.2.2. Başarı Testleri

Öğrencilerin, öğrenmeleri istenen konuları ne derece kavradığını belirlemek amacıyla başarı testleri kullanılmıştır. Bunun için 5. sınıflarda “Dünya, Güneş ve Ay” ünitesiyle ilgili hedef davranışları içeren bilgi testi ve kavram testi hazırlanmıştır. İki ayrı test hazırlanmasının amacı, uygulanacak yöntemin öğrenmenin bilgi basamağında mı, yoksa kavrama basamağında mı daha etkin olduğunu belirlemektir. Testlerin içerikleri, İlköğretim 5. sınıf Fen ve Teknoloji ders

kitaplarından ve Bursluluk Sınavı sorularından yararlanılarak belirlenmiştir. Test soruları, üniteye yer alan tüm kazanımları içerecek şekilde hazırlanmış ve öğrencilere ön-son test olarak uygulanmıştır. Sorular 2 fen ve teknoloji öğretmeni ve 1 eğitim fakültesi öğretim üyesi ile incelenerek gereken düzeltmeler yapılmış ve son haline getirilmiştir.

- a) *5. Sınıf Bilgi Testi:* Öğrenmenin bilişsel hedeflerinin en alt basamağındaki bilgi seviyesinde sorulan sorularla bireyden öğrenilen bilgileri hatırlaması, sorunca söylemesi veya tekrar etmesi istenir (Ayas ve diğ., 2005). *5. sınıf bilgi testi;* bilgi seviyesinde kazandırılması amaçlanan davranışların kontrolü için hazırlanmış, 20 tane çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Testten alınabilecek en düşük puan 1 ve en yüksek puan 20'dir. Testin güvenilirliği = 0,800 ve ortalama güçlük derecesi  $p=0,510$  olarak hesaplanmıştır. Test Ek 2'de verilmiştir.
- b) *5. Sınıf Kavram Testi:* Bilişsel alanın kavrama basamağı, kişinin bilgi seviyesinde öğrendiklerini yeniden yapılandırarak kendi cümleleri ile ifade etmesi olarak tanımlanır (Ayas ve diğ., 2005). Bu testle, Güneş, Dünya ve Ay ünitesi kapsamındaki kavramsal algılamaları belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla toplam 20 soruluk bir test hazırlanmıştır. Öğrencilerin kavram testindeki her bir test maddesini yanıtladıktan sonra cevaplarının nedenlerini yazacakları bölümler bulunmaktadır ve esas bu kısımlar uygulamadan önce ve sonra gerçekten kavramsal değişim olup olmadığını anlamamızı sağlayacaktır.

Kavram testinin ön ve son uygulamaları yapıp veriler değerlendirileceği zaman araştırmacı tarafından geliştirilen dereceli puanlama anahtarından yararlanılmıştır. Hazırlanan rubric'e göre puanlar şu şekilde tanımlanmıştır: 0 Puan = çoktan seçmeli soruya yanlış cevap verilmiş. 1 Puan = çoktan seçmeliye doğru cevap verilmiş fakat açıklama yok veya hiç yeterli değil, 2 Puan = çoktan seçmeliye doğru cevap verilmiş fakat açıklama bazı yönleriyle eksik veya bilimsel hata içeriyor, 3 Puan = çoktan seçmeliye doğru cevap verilmiş, açıklama bilimsel olarak doğru, soruya uygun açık ve anlaşılır bir şekilde ifade edilmiş. Testten alınabilecek en düşük puan 1 ve en yüksek puan

90'dır. Testin güvenilirliği = 0,894 ve ortalama güçlük derecesi  $p=0,415$  olarak hesaplanmıştır. Test Ek 3'de verilmiştir.

### 3.2.3. Fen ve Teknoloji Tutum Anketi

Öğrencilerin fen ve teknoloji dersine olan tutumlarını belirlemek için 24 maddeden oluşan 5'li likert tipi ölçek uygulanmıştır (Geban ve diğ., 1994). Ankette yer alan her bir ifade için “kesinlikle katılmıyorum”, “katılmıyorum”, “kararsızım”, “katılıyorum” ve “kesinlikle katılmıyorum” şeklinde öğrencilerin düşüncelerini yansıtabilecekleri cevaplar bulunmaktadır. Olumlu ifadelerle sırasıyla 1, 2, 3, 4, 5 ve olumsuz ifadelerle 5, 4, 3, 2, 1 şeklinde puanlar verilerek sonuçlar değerlendirilmiştir. Anket deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilere, ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Araştırmada tutum anketi için güvenilirlik Cronbach =0,827 olarak belirlenmiştir. Anket Ek 4'de verilmiştir.

### 3.2.4. Tartışmacı Anketi

Araştırmada deney grubundaki öğrencilerin tartışma ortamı oluşturma ve tartışmaya katılmalarındaki istekliliklerindeki değişikliklerin belirlenmesi için tartışmacı anketi kullanılmıştır. Bunun için Infante ve Rancer'in 1982 yılında geliştirdikleri 20 maddeden oluşan, 5'li likert türde, “her zaman”, “sık sık”, “bazen”, “nadiren” ve “hiçbir zaman” şeklinde derecelendirilen tartışmacı anketi kullanılmıştır. Anket, çekişmeli konularda tartışma hakkında ifadeler içermektedir. Öğrencilerden okudukları her ifadenin kendileri için ne sıklıkta doğru olduğunu belirtmeleri istenmiştir. Anketin 2., 4., 7., 9., 11., 13., 15., 17., 18. ve 20. maddeleri tartışmaya eğilimi ifade ederken, 1., 3., 5., 6., 8., 10., 12., 14., 16., ve 19. maddeleri tartışmadan uzak durmayı ifade eder. Tartışma eğilimini ifade eden maddeler sırasıyla 5, 4, 3, 2, 1 olarak puanlanırken, tartışmadan kaçınmayı ifade eden maddeler 1, 2, 3, 4, 5 olarak puanlanmıştır. Anketin geliştirildiği dönemde uygulandığı 692 kişilik örnekleme ait Cronbach \_ güvenilirlik katsayıları tartışma eğilimiyle ilgili ifadeler için 0,86 ile tartışmadan uzak durmayla ilgili ifadeler için 0,91 bulunmuştur (Infante ve Rancer, 1982). Bu araştırmada ise tartışmacı anketi için güvenilirlik katsayısı (Cronbach) = 0,754 olarak belirlenmiş ve bu nedenle iyi derecede güvenilirliğe sahip olarak değerlendirilmiştir. Tartışmacı anketi Ek 5'da verilmiştir.

### 3.3. Araştırmanın Yöntemi

Araştırma çalışmaları, 2009-2010 eğitim-öğretim yılının ikinci yarı yılında Uşak-Ulubey Kuvayi Milliye ilköğretim Okulu ve Hüseyin Remzi Devocioğlu İlköğretim Okulu'nda altı hafta süresince yürütülmüştür. Araştırmanın yapıldığı okulların seçiminde yapılan ön bilgilerini yoklamaya yönelik testteki paralel puanların haricinde, sınıf mevcutlarının az ve okulların teknik donanımının uygulamalar için elverişli olması da dikkate alınmıştır. Deney ve kontrol grupları okullarından rastgele seçilerek oluşturulmuştur. Deney gruplarında tartışma odaklı fen öğretimi ve kontrol gruplarında ise geleneksel öğretim yaklaşımı ile dersler işlenmiştir. Uygulamaların ilk haftasında ön testler, uygulama sonunda son testler uygulanmış ve tüm testlere katılan öğrencilerin test puanları değerlendirmeye alınmıştır. Ön test ve son testler uygulamalar bittikten sonra değerlendirilmiştir.

Öğrencilere öğretilmek üzere 5. sınıf fen ve teknoloji müfredatından “Dünya, Güneş ve Ay” ünitesi seçilmiştir. Ünite kapsamında öğrencilere verilmek istenen kazanımlar belirlenmiş ve toplam ders saatine göre dağılımı yapılarak ders planları oluşturulmuştur. Derslerde verilmek istenen kavramlar ve kavramlar arası bağlantılar programda verilen sıralamaya uygun olarak düzenleme yapılmıştır.

#### 3.3.1. Kontrol Gruplarında Derslerin İşlenişi

Kontrol gruplarında geleneksel öğretim yaklaşımı kullanılarak dersler işlenmiştir. Bu çalışmada geleneksel yaklaşım eğitim literatüründe tanımlandığı “öğrencinin öğrenmesi beklenen konuların bir listesinden oluşan programın öğretmen kanalıyla öğrenciye aktarıldığı, öğretmenin aktif ve öğrencinin de pasif olduğu” şekliyle değil, uygulamanın yapıldığı okulda fen derslerinin işlendiği şekliyle uygulanmıştır. Yani, okulda uygulanmakta olan fen öğretimi yaklaşımı, geleneksel yaklaşım olarak alınmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü kontrol gruplarında dersler, düz anlatım ve soru-cevap yöntemleri kullanılarak işlenmiştir. Derslerin başlangıcında, bir önceki dersin içeriği kısaca hatırlatılarak öğrencinin derse dikkati çekilmiştir. Ders sırasında verilen kavramları öğrencilerin defterlerine not etmeleri istenmiş, deneylerin raporlarını yazmaları ödev olarak verilmiştir.

### 3.3.2. Deney Gruplarında Derslerin İşlenişi

Deney gruplarında dersler bilimsel tartışma odaklı fen etkinlikleri ile işlenmiştir. Bunun için öncelikle öğrenciler kendi aralarında gruplara ayrılmış ve tüm etkinlikler süresince bu gruplarda dersi takip etmeleri sağlanmıştır. Tüm dersler 5/A sınıfında işlenmiş, basit deneyler yapılarak, Dünya, Güneş ve Ay modelleri ve değişik araçlar kullanılarak tartışma ortamı oluşturulmuştur. Bilgisayar destekli animasyonlar yardımıyla Dünya, Güneş ve Ay'ın üç boyutlu yapısı öğrencilere daha iyi aktarılmış ve göremedikleri yapılar hakkında da tartışma olanağı sağlanmıştır. İşlenen fen ve teknoloji konuları öğrencilerin daha ilgili, istekli ve meraklı olmalarını sağlamıştır.

Fen derslerinin başlangıcında, ön testlerden sonra yapılan bebek bakıcısı etkinliği ile öğrenciler kısaca tartışmaya giriş yapmışlar ve kuralları uygulamaları için bilgilendirilmişlerdir. Etkinlikte öncelikle bebeklerine bakıcı arayan bir ailenin çocuklarının özellikleri verilmiş, ardından bebek bakıcısı olmak için başvuruda bulunan Fırat, Anıl, Sevgi ve Suna adlı dört kişinin karakterleri, hobileri ve diğer özellikleri sunulmuştur. Öğrencilerden dağıtılan bu hikâyeyi okuyup kimin bakıcı olmasını istediklerine karar vermeleri ve özellikle bu kararlarının nedenlerini belirlemeleri istenmiştir. Etkinlik boyunca farklı bakıcıları seçen öğrenciler ve aynı bakıcıyı farklı nedenlerden dolayı tercih eden öğrenciler senaryodaki *verileri* kullanarak çeşitli *iddialarda* bulunmuşlardır. Veriler ile iddialar arasındaki ilişkileri güçlendirmek için genellikle hikâye dışından *gerekçeler* üretmiş, gerekçelerini sağlamlaştıran *destekleyiciler* ortaya koymuş ve iddialarının nasıl ve hangi şartlar altında geçersiz olduğunu ifade eden *sınırlayıcıları* belirtmişlerdir. Karşıt tartışmaların olduğu yerlerde *çürütme*ler de olmuştur. Etkinlik sonrasında bir tartışmanın tüm öğeleri şematize edilmiştir. Daha sonra, bisküvi örneği ile fen ve teknoloji derslerinde kullanılacak bir tartışma aracı oluşturulmuş ve öğrencilerle birlikte tartışmanın öğeleri belirlenmiştir.

Bilimsel tartışma odaklı fen eğitimi yapılırken, araştırmacı tarafından belirlenen konunun içeriğine göre hazırlanan tahmin et-gözle-açıkla, ifadeler tablosu, karikatürle tartışma, hikayelerle yarışan teoriler, drama, kavram haritası ile



kavramsal değişim tartışması, delil kartları ile kavramsal değişim tartışması, gözleme dayalı kavramsal değişim tartışması ve yarışan teoriler etkinlikleri uygulanmıştır.

Araştırmacı, bilimsel tartışma etkinlikleri süresince sınıfın düzenini sağlamış ve öğrencileri fikirlerini açıklama konusunda cesaretlendirmiştir. “Neden böyle düşünüyorsun?” “gerekçen var mı?” “... olmazsa ne düşünüürsün?” gibi cümlelerle öğrencilerin farklı bakış açılarını yakalamalarına yol göstermiştir.

### **3.4. Verilerin Analizi**

Araştırmada deney ve kontrol gruplarını karşılaştırmaksızın, aynı grup öğrencilerinin ön ve son test sonuçları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı “ilişkili örneklem t-testi” (paired sample t-test) ile analiz edilmiştir. Gruplar arasında ön test puanlarını karşılaştırmak, ayrıca tartışma eğilimlerinin karşılaştırılması için de ilişkisiz örneklem t-testi (independent sample t-test) kullanılmıştır. Son test puanlarının gruplar arasında farklılaşmasını incelemek için ve cinsiyete göre incelemek için ilişkisiz örneklem t-testinden yararlanılmıştır.

#### 4. BULGULAR ve YORUM

Birinci bölümde ifade edilen hipotezler  $\alpha=0.05$  anlamlılık düzeyinde test edildi. Hipotezleri test etmek için t-testi kullanıldı. İstatistiksel analizler SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) programı ile yapıldı.

Çalışmaya katılan deney grubu öğrencilerine 5. Sınıf Ön Bilgi Testi, Bilgi Testi, Kavram Testi, Tartışmacı Anketi ve Fen ve Teknoloji Tutum Anketi öntest olarak, Bilgi Testi, Kavram Testi, Tartışmacı Anketi ve Fen ve Teknoloji Tutum Anketi son test olarak uygulandı. Ayrıca çalışmaya katılan kontrol grubu öğrencilerine 5. Sınıf Ön Bilgi Testi, Bilgi Testi, Kavram Testi ve Fen ve Teknoloji Tutum Anketi öntest olarak, Bilgi Testi, Kavram Testi ve Fen ve Teknoloji Tutum Anketi son test olarak uygulandı. Deney ve kontrol gruplarının bu testlerden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için t-testi kullanıldı.

**Tablo 4.1:** Fen ve Teknoloji Tutum Anketi Ön Testlerin Sonuçları

	N	X	SS	t	p
1. Grup (Deney)	26	4,36	0,49	0,72	0,47
2. Grup (Kontrol)	25	4,45	0,34	-	-

Fen ve teknoloji tutum anketi ön uygulama verileri analiz edildiğinde iki grupta da değerlerin birbirine paralellik gösterdiği ve anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir. Tablodaki ortalama tutum verilerine bakarsak deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin fene karşı tutumları uygulama öncesinde kontrol grubunun lehinde daha fazla çıkmıştır.

**Tablo 4.2:** Fen ve Teknoloji Tutum Anketi Son Testlerin Sonuçları

	N	X	SS	t	p
1. Grup (Deney)	26	4,72	0,24	1,96	0,05
2. Grup (Kontrol)	25	4,54	0,38	-	-

Fen ve teknoloji tutum anketi son uygulama verileri analiz edildiğinde deney grubunun fen ve teknolojiye karşı tutumu çok daha fazla artmış ve başlangıçta daha fazla olan kontrol grubunu geçmiştir. Tablodaki ortalama tutum verilerine bakarsak deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubuna göre tutumları anlamlı bir şekilde farklılık göstermiştir.

**Tablo 4.3:** Bilgi Testi Ön Uygulama Sonuçları

	N	X	SS	t	p
1. Grup (Deney)	26	0,41	0,14	2,79	0,00
2. Grup (Kontrol)	25	0,52	0,15	-	-

Çalışmaya katılan öğrencilere 5. sınıf bilgi testinin ön uygulaması sonucunda elde edilen ortalamaya baktığımızda kontrol grubumuzun başlangıçta deney grubuna göre daha başarılı olduğu görülmektedir. p değeri 0,05'ten küçük olduğu için başlangıçta bulunan bu farkın kontrol grubu lehine olduğu görülmektedir.

**Tablo 4.4:** Bilgi Testi Son Uygulama Sonuçları

	N	X	SS	t	p
1. Grup (Deney)	26	0,85	0,12	4,27	0,00
2. Grup (Kontrol)	25	0,66	0,19	-	-

Araştırmacı tarafından geliştirilen bilgi testinin son uygulaması sonucunda deney grubunun kontrol grubundan daha yüksek bir ortalamaya sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca uygulama öncesinde kontrol grubunun lehine olan değerler deney grubuna dönmüştür. Bu da göstermektedir ki deney grubunda meydana gelen değişim kontrol grubuna göre çok daha fazladır.

**Tablo 4.5:** Tartışmacı Anketinin Deney Grubunda Ön ve Son Uygulama Sonuçları

	N	X	SS	t	p
1. Ön Uygulama	26	3,08	0,47	8,58	0,00
2. Son Uygulama	26	3,78	0,54	-	-

Çalışmanın verileri analiz edildiğinde deney grubunun bilimsel tartışma odaklı yöntem uygulaması öncesinde tartışmaya katılma istekleri ile uygulama yapıldıktan sonraki isteklilikleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Öğrencilerin uygulama öncesinde tartışmaya karşı ön yargıları var iken uygulama sonrasında bu yargıların pozitif bir şekilde değiştiği gözlenmiştir.

**Tablo 4.6:** Kavram Testi Ön Uygulama Sonuçları

	N	X	SS	t	p
1. Grup (Deney)	26	0,78	0,34	3,84	0,00
2. Grup (Kontrol)	25	1,20	0,43	-	-

Deney ve kontrol gruplarında ‘Dünya, Güneş ve Ay’ ünitesi işlenmeden önce uygulanan kavram testinden elde edilen verilerin analizleri incelendiğinde kontrol grubunun üniteye yönelik olarak hazırbulunuşluk düzeyinin deney grubuna göre daha fazla olduğu ortalamalardan görülmektedir. Sonuç olarak uygulama yapılmadan önce grupların akademik başarılarında meydana gelen bu farklılığın kontrol grubu lehinde olan bir fark olduğu testin ortalamalarına bakıldığı zamanda görülmektedir.

**Tablo 4.7:** Kavram Testi Son Uygulama Sonuçları

	N	X	SS	t	p
1. Grup (Deney)	26	2,63	0,42	6,76	0,00
2. Grup (Kontrol)	25	1,77	0,48	-	-

Deney grubuna bilimsel tartışma odaklı öğrenme metodu, kontrol grubuna ise geleneksel öğrenme metodu uygulandıktan sonra yapılan öğrencilerin kavrama basamağındaki bilgilerini ölçmeyi amaçlayan kavram testlerinin verileri analiz edildiğinde,  $p < 0,05$  olduğu için deney grubunun akademik başarılarındaki değişimin kontrol grubuna göre anlamlı bir farklılık gösterdiği görülmektedir.

**Tablo 4.8:** Uygulanan Testlerin Cinsiyete Göre Sonuçları

Testler	Cinsiyet	N	X	SS	t	p
TOU	K	29	4,45	0,43	0,89	0,38
	E	22	4,34	0,45		
TSU	K	29	4,71	0,19	1,62	0,11
	E	22	4,59	0,31		
BTOU	K	29	0,43	0,11	0,11	0,91
	E	22	0,43	0,17		
BTSU	K	29	0,74	0,21	0,61	0,55
	E	22	0,77	0,16		
KTOU	K	29	1,06	0,42	1,24	0,22
	E	22	0,90	0,48		
KTSU	K	29	2,27	0,60	0,79	0,43
	E	22	2,13	0,67		
TAOU	K	16	2,98	0,43	0,97	0,34
	E	10	3,14	0,46		
TASU	K	16	3,80	0,65	0,46	0,65
	E	10	3,71	0,48		

Öğrencilerin cinsiyetinin akademik başarılarına, fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına ve tartışmaya katılma istekleri üzerine etkisini araştırmak için uygulanan tutum anketi, bilgi testi, kavram testi ve tartışmacı anketinden elde edilen veriler istatistiksel olarak analiz edildiğinde cinsiyetin bu değişkenlerin üzerinde anlamlı birer farklılık meydana getirmediği belirlenmiştir. Daha önce yapılan mevcut araştırmaların birçoğunda da benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Buradan yola çıkarak kız ve erkek öğrencilerin akademik başarılarında, fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarında ve tartışmaya katılma istekliliklerinde anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırma, Uşak-Ulubey Kuvayi Milliye İlköğretim Okulu ve Hüseyin Remzi Devecioğlu İlköğretim Okulu'nda 2009-2010 eğitim-öğretim yılında, 5. sınıf öğrencilerinin “Dünya, Güneş ve Ay” ünitesinden seçilen konulardaki akademik başarıları, fene karşı tutumları ve tartışmaya katılma istekliliklerinin bilimsel tartışma odaklı fen öğretimi ile değişimi incelemek amacıyla yapılmıştır. Altı hafta olarak planlanan araştırmanın ilk haftasında ön test uygulamaları sonraki dört hafta bilimsel tartışma odaklı fen etkinlik uygulamaları ve son hafta ise son test uygulamaları yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarına ait bulgular birlikte değerlendirilmiş, örnekleme ait tüm bulguların sonuçlarına dayanarak evren hakkında genellemeler yapılmıştır.

Araştırma, çalışılan bir yöntemin fen sınıfındaki öğretime etkisinin, öğrencilere sıradan olmayan bir yenilik olarak ilginç geldiğinden ve ilgilerini çektiğinden mi yoksa yöntemin geleneksel öğretim yönteminden daha etkili bir öğrenme sağladığı için mi başarıya etki ettiğinin kontrol edilmesi bakımından önem taşımaktadır.

Öğrencilerin Dünya, Güneş ve Ay ile ilgili konulardaki akademik başarılarının, geleneksel yöntemle kıyasla bilimsel tartışma odaklı fen öğretim yönteminde fazla olduğu bulunmuştur. Son test puanları incelendiğinde 5. sınıf öğrencilerinin bilgi testi, kavram testi, fen ve teknoloji tutum anketi puanlarının deney gruplarında daha fazla olduğu görülmüş, kontrol gruplarıyla aradaki farkların anlamlı olduğu bulunmuştur.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre bilimsel tartışma odaklı fen öğretimi yöntemi öğrencilerin akademik başarılarını artırmaktadır. Bu, literatür verileriyle de uyumludur (Yerrick, 2000; Zohar ve Nemet, 2002; Kaya, 2005; Yeşiloğlu, 2007). 5. sınıf öğrencilerinin kavramsal başarılarındaki farklılık bilimsel tartışmaya dayalı

öğretimin kavramsal değişimde de etkili olduğunu belirten araştırmaları destekler niteliktedir (Niaz ve diğ., 2002; Nussbaum ve Sinatra, 2003; Yeşiloğlu,2007).

Bilimsel tartışma odaklı fen öğretimi yapılan sınıflarda uygulanan bilgisayar destekli öğretim etkinliklerinin; Dünya, Güneş ve Ay'ın şekli, büyüklükleri ve hareketleri gibi doğrudan gözle göremedikleri ve algılamada zorluk çektikleri kavramlarla ilgili olarak öğrencilerin başarısında ve kavramsal algılamalarında artışa yol açtığı belirlenmiştir. Bilgisayar destekli etkinliklerin görsel olarak uyarıcılığı öğrencilerin derse katılımlarının artmasını da sağlamıştır.

Araştırmada öğrencilerin fene yönelik tutumlarının uygulamalar öncesinden sonrasına ve gruplar arasında anlamlı farklılık gösterdiği bulunmuştur. 6 hafta süren uygulamaların öğrencilerin tutumlarını etkilemek için tam anlamıyla olmasada büyük ölçüde yeterli bir zaman dilimi olduğu, ancak tutumlardaki değişim için daha uzun süre gerektiği düşünülmektedir. Yapılan görüşmelerde öğrencilerin bilimsel tartışma odaklı yöntemle dersin işlenmesiyle ilgili olumlu görüşleri olduğu belirlenmiştir. Öğrenci tutumları ile ilgili araştırmalar öğrenci tutumlarının değişime dirençli olduğunu göstermiştir (Blosser, 1984; Shrigley, Koballa ve Simpson, 1988). Bilimsel tartışma odaklı öğretimin öğrencilerinin kimya tutumlarında anlamlı farka yol açmadığı Yeşiloğlu (2007) tarafından da belirtilmiştir. Öğrencilerin fene karşı tutumlarını gösteren tablolar incelendiğinde ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir.

Bazı öğrenciler fen dersinde sıkıldıklarını fakat tartışma etkinlikleri ve bilgisayar animasyonları ile dersin işlenmesinin ortamı değiştirdiğini, tartışmalar sırasında başka arkadaşlarının fikirleri ile kendi düşüncüklerini karşılaştırma ve yanlışlarını düzeltme fırsatı bulduklarını söylemişlerdir. Öğrencilerden bir kısmı ise tartışma etkinliklerinin çok fazla zaman aldığını, bursluluk sınavında çıkacak sorularda bunun etkisi olmayacağını belirterek tartışma gruplarında ilgisiz ve pasif davranmışlardır. Heterojen olarak düzenlenen gruplarda öğrencilerin akran etkileşimleri ile pasif durumdaki öğrencilerin de derse ve etkinliklere ilgileri artmıştır. Bu sayede öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarında deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir.. Ayrıca ön ve son tutum puanlarındaki bazı öğrencilerde görülen azalmaların nedeninin öğrencilerin



kısa sürede ikinci defa aynı testlere cevap vermek zorunda olmalarından kaynaklanmakta olabileceği düşünülmektedir.

5. sınıf deney grubu öğrencilerinin tartışmacı anketi ön ve son test puanları anlamlı farklılık göstermiştir. Öğrencilerin tartışmaya katılım ve sürdürme istekliliklerinin belirlendiği son test puanlarında uygulamalar öncesine göre bilimsel tartışma odaklı fen öğretiminin ardından anlamlı farklılık olması yöntemin öğrencilerin tartışma becerilerini geliştirdiğini göstermiştir. Uygulanan yöntem ve cinsiyet bakımından deney grupları arasında tartışmacı anketi için anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Öğrencilerin tartışma becerilerinde gelişme gözlenen birçok araştırma mevcuttur (Perkins ve diğ., 1991, Kuhn 1991; Zohar ve Nemet, 2002; Yerrick, 2000; Osborne ve diğ., 2004). Yöntemden başka yaş, cinsiyet, zeka ve ön bilgi gibi çeşitli değişkenlerin tartışma becerilerini etkilediği belirtilmiştir. 8 yaşından erişkinliğe ve yetişkinliğe doğru bir artış olduğu gözlenmiştir. Ergenlikten yetişkinliğe ise bir gelişim gözlenmemiştir. Cinsiyete bağlı performansta anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur (Kuhn,1991; Aktaran: Zohar ve Nemet, 2002). Farklılıklar çoğu kez küçük olsa da kızlar genellikle erkeklere göre daha az tartışmacıdırlar ve uyum sağlayan sosyal ilişkileri daha fazla sürdürmek için daha çok tartışmanın yatıştırılmış biçimlerini ve daha az olarak muhalifsel biçimlerini kullanırlar (Aktaran: Nussbaum ve Bendixen, 2003; Kyratzis, 2001; Maltz ve Borker, 1982; Sheldon, 1992, 1996; Tannen, 1990). Cinsiyet farklılıkları aynı zamanda epistemolojik inançlarda da bulunmuştur (Bendixen ve diğ., 1998; Schommer, 1993), erkekler bilginin kesinliğini onaylamaya/uygun bulmaya daha yakındır.

Öğrenciler ilk hafta çoğunlukla fikirlerini nasıl savunacakları bilemedikleri için sessiz kalmayı seçmekte veya sesi yüksek çıkan arkadaşlarına karşı uyumu bozmamak için diğerinin dediğini kabullenmiş gibi davranıp var olan yanlış kavramalarını sürdürme eğilimi göstermektedirler. İkinci hafta ise bilimsel tartışmanın uygulandığı fen sınıfında öğrencilerin birbirlerinin fikirlerini daha dikkatli dinledikleri ve yanlış gördükleri yerlerde müdahalelerinin arttığı, kendi düşüncelerini kanıtla dayandırdıkları ve çürütme olacak durumları belirtebildikleri gözlenmiştir. Sınıflarda tartışma etkinliklerinin uzun sürmesi ve konuşmaların

kontrolünün zor olmasıyla birlikte öğrencilerin kendilerini ifade edebilmeleri başarılarında artış olarak etkisini göstermiştir. Öğrencilerin fikirlerini rahatlıkla açıklayabilecekleri ve kendi savunmalarını yapabilecekleri öğrenme ortamlarına fırsat verilmesi onların kavramsal gelişimleri ve bunun kontrolü yani yanlış kavramanın önlenmesi ve/veya düzeltilmesi açısından önemli görülmektedir.

Araştırma sonuçlarına göre aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.

- Araştırma sınırlı sürede yapıldığından daha uzun süreli bir proje/araştırma ile bilimsel tartışma odaklı fen öğretim yönteminin öğrenci başarısı, tutumu gibi değişkenler üzerine etkisi incelenebilir.
- Diğer fen konularında yöntemin etkililiği araştırılabilir.
- Küresel ısınma, sera etkisi, klonlama ve genetik etik gibi toplumsal konuların öğretiminde tartışma etkinliklerinden yararlanılabilir.
- Araştırmada bilgi ve kavrama düzeyinde sorularla öğrencilerin başarıları tespit edilmiştir. Diğer süreç becerilerini içeren sorularla bilimsel tartışma odaklı öğretim yöntemi çalışılabilir.
- Araştırmada tartışma etkinlikleri sırasında ses ve görüntü kaydı almak mümkün olmadığından öğrencilerin tartışmada kullandıkları kalıplar (Toulmin analizi) belirlenememiştir. Öğrenci tartışmalarının kalitesini belirleyecek daha kapsamlı çalışmalar planlanabilir.

## 6. KAYNAKLAR

ADÚRİZ-BRAVO, A., Bonan, L., Gali, L.G., Chion, A.R. and Meinardi, E. (2005), Scientific Argumentation In Pre-Service Biology Teacher Education. **Eurasia Journal Of Mathematics, Science And Technology Education**, 1, 1, 76-83

AIKEN L.R. (1980). Attitudes Toward Mathematics. **Review of Educational Research**, 40,

ALBE, V. (2007). When Scientific Knowledge, Daily Life Experience, Epistemological And Social Considerations Intersect: Students' Argumentation In Group Discussions On A Socio Scientific Issue. **Research In Science Education**, ISSN: 0157-244X (Print) 1573-1898. Issue :38,1,(2008) 67-90.

ALEXOPOULOU, E., & Driver, R. (1996). Small Group Discussions In Physics: Peer Interaction Modes In Pairs And Fours. **Journal Of Research In Science Teaching**, 33(10), 1099–1114.

AŞKAR P. ve Erdem M. (1986). Öğretmen Adaylarının Öğretmenlik Mesleğine Yönelik Tutumları. **I.Ulusal Eğitim Kongresi**, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

AUFSCHNAİTER, C., Erduran, S., Kraus, M., Osborne, J., Rodge, C., & Simon, S. (2005) Argumentation and the Learning of Science. Paper presented at the annual meeting of the ESERA

AYAŞ, A.P., Çepni, S., Özmen, H., Yiğit, N., Ayvaci, H.S. (2005). **Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi**, Pegem Yayınları, Ankara

BAYRAK, H. (2005). *İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Kimyasal Bağlar Konusundaki Başarılarına, Öğrendikleri Bilgilerin Kalıcılığına, Tutum ve Algulamalarına Çoklu Zeka Kuramına Dayalı Öğretimin Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

BELL, P. & Linn, M. C. (2000). **Scientific arguments as learning artifacts: Designing for learning from the web with KIE**. International Journal of Science Education, 22, 797-817.

BENDIXEN, L. D., Schraw, G., & Dunkle, M. E. (1998). Epistemic beliefs and moral reasoning. **The Journal Of Psychology**, 132, 187–200.

BERBEROĞLU G.(1990). “Kimyaya ilişkin Tutumların Ölçülmesi”, **Eğitim ve Bilim**. Ankara.

BILLIG, M. (1989). **The argumentative nature of holding strong views: A case study**. European Journal of Social Psychology, 19, 203-223

BINKLEY, R. W. (1995). Argumentation, education and reasoning. **Informal Logic**, 17(2), 127–143.

BLOOM., B.S.(1979). Review of Educational Research February. “**İnsan Nitelikleri ve Okulda Öğrenme**”, Çev; D.A. Özçelik. Milli Eğitim Basımevi, ANKARA.

- BLOSSER, P. E. (1984). **Attitude Research in Science Education**. Columbus, OH: ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics and Environmental Education
- BODNER, G. M. (1986). **Constructivism: A theory of knowledge**. *Journal of Chemical Education*, 63, 873-878.
- BROWN, A. L., Collins, A. & Duiguid, P. (1989) **Situated cognition and the culture of learning**. *Educational Researcher*, 18, 32-42
- BÜYÜKÖZTÜRK, S. (2001). **DeneySEL Desenler**, Pegema Yayıncılık. Ankara.
- BÜYÜKÖZTÜRK, S. (2002). **Sosyal Bilimlerde Veri Analizi El Kitabı**. Pegema Yayıncılık, Ankara.
- CHINN, C. A., & Brewer, W. F. (1998). An Empirical Test Of A Taxonomy Of Responses To Anomalous Data In Science. **Journal Of Research In Science Teaching**, 35, 6, 623 654.
- CLARK, A.M., Anderson, R.C., Kuo, L., Kim, I.H., Archodidou, A. and Jahiel, K.N. (2003). Collaborative Reasoning: Expanding Ways For Children To Talk And Think In School. **Educational Psychology Review**, 15, 2, 181-197.
- CLARK D.B. and Sampson V.D. (2007), Personally-Seeded Discussions To Scaffold Online Argumentation, **International Journal Of Science Education**, 29, 3, 253–277.
- CLAXTON, G. (1991). **Educating The Enquiring Mind: The Challenge For School Science**: Harvester, Uk: Wheatsheaf.
- CRESWELL, J.W. (2003). **Research Design**. Sage Publication, California.
- ÇINAR, O., Teyfur, E. & Teyfur, M. (2006). **İlköğretim Okulu Öğretmen ve Yöneticilerinin Yapılandırıcı Eğitim Yaklaşımı ve Programı Hakkındaki Görüşleri**, İnönü Üniversitesi İnönü Eğitim Fakültesi Dergisi, 7, 11
- DEMİRCİ, N. (2008). *Toulmin'in Bilimsel Tartışma Modeli Odaklı Eğitimin Kimya Öğretmen Adaylarının Temel Kimya Konularını Anlamaları ve Tartışma Seviyeleri Üzerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- DEMİRELLİ, H. (2003). Yapılandırıcı Öğrenme Teorisine Dayalı Bir Laboratuar Aktivitesi: Elektrot Kalibrasyonu ve Gran Metodu. **G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 23 (2),161 170.
- DE VRIES, E., Lund, K., & Baker, M. (2002). Computer- Mediated Epistemic Dialogue: Explanation And Argumentation As Vehicles For Understanding Scientific Notions. **The Journal Of Learning Sciences**, 11,1, 63-103.
- DOLE, J. A. and Sinatra, G. M. (1998). Reconceptualizing Change In The Cognitive Construction Of Knowledge. **Educational Psychologist**, 33, 109–128.
- DRIVER, R. (1983). **The Pupil as Scientist?** Philadelphia: Open University Pres
- DRIVER, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E and Scott, P. (1994). Constructing scientific knowledge in the classroom. *Educational Researcher*, 23, 7, 5–12.

DRIVER, R., Leach, J., Millar, R., & Scott, P. (1996). **Young People's Images Of Science**. Buckingham: Open University Press.

DRIVER, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing The Norms Of Scientific Argumentation In Classrooms. **Science Education**, 84(3), 287–312.

DRUKER, S. L., Chen, C., & Kelly, G. J. (1996). Introducing Content To The Toulmin Model Of Argumentation Via Error Analysis. *Paper Presented At NARST Meeting*, Chicago, II.

DUSCHL R. A., Ellenbogen, K. & Erduran, S. (1999). **Promoting argumentation in middle school science classrooms**. Paper presented at the annual meeting of the National Association of Research in Science Teaching (NARST). Boston, March28-31. ED 453 050

DUSCHL R. A., Osborne, J. (2002). Supporting And Promoting Argumentation Discourse In Science Education. **Studies In Science Education**, 38 , 39-72 .

EICHINGER D.C., Anderson C.W., Palincsar A.S. & David Y.M. (1991) An Illustration Of The Roles Of Content Knowledge, Scientific Argument, And Social Norm In Collaborative Problem Solving. *Paper Presented At The Annual Meeting Of Area*, Chicago April

ERDURAN S., Simon, S., Osborne, J., (2004). Tapping Into Argumentation: Developments In The Application Of Toulmin's Argument Pattern For Studying Science Discourse. **Science Education**, 88:915– 933.

ERDURAN, S., Ardaç, D. and Güzel, B.Y. (2006). Learning to teach argumentation: Case studies of Pre-service Secondary Science Teachers. **Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education**, 2,2, 1-13

ERYILMAZ, A. (2002). Effects of Conceptual Assignments and Conceptual Change Discussions on Students' Misconceptions and Achievement Regarding Force and Motion. **Journal of Research in Science Teaching**, 39, 1001–1015.

FRANCIS, J. L. and Greer, J. E. (1999). Measuring Attitude Towards Science Among Secondary School Students: the affective domain. **Research in Science & Technological Education**, 17, 2, 219-226.

FREEDMAN, M.P. (1997). Relationship among laboratory instruction, attitude toward science, and achievement in science knowledge. **Journal of Research in Science Teaching**, 34, 4, 343-357.

GALL D.M, Gall P.J. and Borg W.R. (2003) **Educational Research: An Introduction**. Seventh Edition, Pearson Education Inc., Boston. 309.

GARRATT, J., Overton, T. and Threlfall, T. (1999). **A question Of Chemistry: Creative Problems For Critical Thinkers**. Harlow, UK: Pearson

GEBAN, Ö., Ertepinar, H., Yılmaz, G., Altın, A. ve Sahbaz, F. (1994). Bilgisayar destekli eğitimin öğrencilerin fen bilgisi başarılarına ve fen bilgisi ilgilerine etkisi. *I. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu: Bildiri Özetleri Kitabı*, s: 1 -2, 9 Eylül Üniversitesi, İzmir.

GEORGE, R. (2006). A Cross-domain Analysis of Change in Students' Attitudes Toward Science and Attitudes about the Utility of Science, **International Journal of Science Education**, 28, 6, 571–589.

GILBERT, J.K. and Watts, D.M. (1983). Concepts, Misconceptions And Alternative Conceptions: Changing Perspective In Science Education. **Studies In Science Education**, 10, 61–98.

GOLDSWORTHY, A., Watson, R. and Wood-Robinson, V. (2000). **Developing Understanding In Scientific Enquiry**. Hatfield, Uk: Association For Science Education.

GÜNGÖR, A. ve Ellez M. (2005). İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Okumaya Yönelik Tutumları Ve Tutum Düzeyleri İle Matematik Dersinde Strateji Kullanmaları Arasındaki İlişkiler, **XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi**, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi, DENİZLİ, 404-409.

HANRAHAN, M. (2005) Highlighting Hybridity: A Critical Discourse Analysis Of Teacher Talk In Science Classrooms. **Science Education**, 90, 1, 8-43.

HAWKINS, D. (1995). **Constructivism: Some History**. In. Fensham, P. (Ed.), *The Content Of Science: A Constructivist Approach To Its Teaching And Learning*. Falmer Press.

HEMPLE, C.G. (1965). **Aspects Of Scientific Explanation And Other Essay In The Philosophy Of Science**. New York: The Free Pres.

HITCHCOCK, D.L. & Verherij, B. (2005). **The Toulmin model today: special issue on contemporary work using Stephen Edelston Toulmin's layout of arguments**. *Argumentation*. Vol. 19 (3).

İKPEZE, C. (2007). Small Group Collaboration In Peer-Led Electronic Discourse: An Analysis Of Group Dynamics And Interactions Involving Preservice And In Service Teachers. **Journal Of Technology An Teacher Education**, 15 (3) 383-407

İNCEOĞLU, M. (1993). **Tutum Algı İletişim**. Ankara: V Yayınları.

JACOBSEN, D. A., Eggen, P., Kauchak, D. (2002) **Methods for Teaching, Promoting Student Learning**, Sixth Edition, Merrill Prentice Hall, USA

JARVIS, T. and PELL, A. (2002) Changes in primary boys' and girls' attitudes to school and science during a two-year science in-service programme. **The Curriculum Journal**, 13, 1, 43–69

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M.P., Rodríguez, A.B., and Duschl, R. (2000). "Doing The Lesson" Or "Doing Science": Argument In High School Genetics. **Science Education**, 84, 757-792.

JIMENEZ-ALEIXANDRE, M.P. and Pereiro-Munoz, C. (2002). Knowledge Producers or Knowledge Consumers? Argumentation and Decision Making about Environmental Management. **International Journal of Science Education**, 24, 11, 1171-1190.

JONASSEN, D. (1991). Objectivism Versus Constructivism: Do We Need A New Philosophical Paradigm. **Educational Technology Research And Development**, 39, 3, 5 14.

KAPTAN, F. ve Korkmaz, H. (1999). İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretimi, MEB, **İlköğretimde Etkili Öğretme ve Öğrenme Öğretmen El Kitabı**, Modül 7, Ankara.

KAYA, O. N. (2005). *Tartışma Teorisine Dayalı Öğretim Yaklaşımının Öğrencilerin Maddenin Tanecikli Yapısı Konusundaki Başarılarına ve Bilimin Doğası Hakkındaki Kavramlarına Etkisi* (Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi)

KELLY, G.J. and Crawford, T. (1997). **An Ethnographic Investigation Of The Discourse Processes Of School Science.** *Science Education*, 81, 533–560.

KELLY, G. & Takao, A (2002). **Epistemic levels in argument: An analysis of university oceanography students' use of evidence in writing.** *Science Education*, 86 (3), 314-342.

KEPPEL, G. and Wickens, T.D., (2004). **Design And Analysis A Researcher's Handbook.** Pearson Education Ltd., New Jersey.

KILIÇ, G.B. (2001). Oluşturmacı Fen Öğretimi. **Kuram Ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi**, 1, 1, 9-22.

KING, A. (1997). **Ask to Think- Tell Why: A Model Of Transactive Peer Tutoring for Scaffolding Higher Level Complex Learning.** *Educational Psychologist*, 32(4), 221-235

KOSLOWSKI, B. (1996). **Theory and evidence: The development of scientific reasoning.** Cambridge, MA: MIT Press.

KUHN, D. (1991). **The skills of argument.** Cambridge, England: Cambridge University Pres.

KUHN, D. (1992). Thinking as argument. **Harvard Educational Review**, 62, 155–178.

KUHN, D. (1993). Science Argument: Implications For Teaching And Learning Scientific Thinking. **Science Education**, 77(3), 319–337.

KUHN T. S. (1970). **The Structure of Scientific Revolutions.** Chicago: Chicago University Pres.

LAWSON, A. E. (2003). The nature and development of hypothetico-predictive argumentation with implications for science teaching. *International Journal of Science Education*, 25(11),1387-1408.

LEDERMAN, N.G. (1992). Students' And Teachers' Conceptions Of The Nature Of Science: A Review Of The Research. **Journal Of Research In Science Teaching**, 29, 4, 331– 359.

LEE, S-T. and Lin, H-S. (2005). Using Argumentation To Investigate Science Teachers' Teaching Practices: The Perspective Of Instructional Decisions And Justifications, **International Journal Of Science And Mathematics Education**, 3, 429–461

LEMKE, J. L. (1990). **Talking Science: Language, Learning, And Values.** Norwood, Nj: Ablex.

MEB (2005)., **İlköğretim Fen ve Teknoloji Öğretim Programı**, TTKB, Ankara.

MEHAN, H. (1979). **Learning Lessons: Social Organization In The Classroom.** Cambridge, MA: Harvard University Pres.

MITCHELL, S. (1997a). **The Teaching And Learning Of Argument In Sixth Forms And Higher Education: Final Report.** Hull: University Of Hull, Centre For Studies In Rhetoric

MITCHELL, S. & Riddle, M. (2000). **Learning To Argue In Higher Education.** Portsmouth, Nh: Heinemann/Boynton-Cook.

MILLAR, R. & Osborne, J. (Eds.). (1998). **Beyond 2000: Science Education For The Future.** London: Kings College.

MUNFORD, D. (2002) *Situated Argumentation, Learning And Science Education: A Case Study Of Prospective Teacher' Experiences In An Innovative Science Course,* The Pennsylvania State University, Doktora Tezi.

NEWTON, P., (1999) The Place Of Argumentation In The Pedagogy Of School Science. **International Journal Of Science Education**, Vol. 21, No. 5, 553– 576

NEWTON, P., Driver, R., & Osborne, J. (1999). The Place Of Argumentation In The Pedagogy Of School Science. **International Journal Of Science Education**, 21, 5, 553–576.

NOVAK, J. D. ve Gowin, D. B. (1984). **Learning How to Learn.** New York: CambridgeUniversity Press.

NUSSBAUM, E. M. and Bendixen L.D. (2003) Approaching And Avoiding Arguments: The Role Of Epistemological Beliefs, Need For Cognition, And Extraverted Personality Traits. **Contemporary Educational Psychology**, 28, 573–595.

NUSSBAUM, E.M. and Sinatra, G.M. (2003). Argument And Conceptual Engagement. *Contemporary Educational Psychology*, 28, 384-395.

ORHAN, A.T. (2004). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarına Fotosentez Konusunun Öğretmesinde Yapısalci Yaklaşımın Etkileri İle Geleneksel Öğretim Yönteminin Etkilerinin Karşılaştırılması.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

ORUÇ, M. (1993). *İlköğretim Okulu II. Kademe Öğrencilerinin Fen Tutumları İle Fen Başarıları Arasındaki İlişki,* Yayınlanmamış Bilim Uzmanlığı Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

OSBORNE, J.F. (1997). Practical Alternatives. **School Science Review**, 78, 61–66.

OSBORNE, J., Erduran, S., and Simon, S. (2004a). Enhancing the quality of argumentation in school science. **Journal of Research in Science Teaching**, 41,10, 994-1020.

OSBORNE, J., Erduran, S. & Simon, S. (2004b). **Ideas, Evidence And Argument In Science. Video, In-Service Training Manual And Resource Pack.** London: King's College London

OSBORNE, J., Erduran, S., Simon, S. & Monk, M. (2001). **Enhancing the quality of argument in school science.** *School Science Review*, 82 (301).



ÖREN S., F.(2005). *İlköğretim 7. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Öğrenme Halkası Yaklaşımının, Öğrencilerin Başarı, Tutum Ve Mantıksal Düşünme Yetenekleri Üzerine Etkisi*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

ÖZDEN, Y. (2002). **Eğitimde Yeni Değerler**. Ankara: Pegem A Yayıncılık (4. Baskı).

ÖZER, B. (1993). **Öğrenmeyi Öğretme**, Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayınları.

PAGLIERI, F. (2006). Coding Between The Lines: On The Implicit Structure Of Arguments And Its Import For Science Education. *Working Paper, Istc-Cnr Roma*.

PALMER, D. (2004). Situational Interest And The Attitudes Towards Science Of Primary Teacher Education Students. **International Journal of Science Education**, 26, 7, 895–908

PAPANASTASIOU, C. and Papanastasiou, E.C. (2004). Major Influences on Attitudes Toward Science. **Educational Research and Evaluation**, 10, 3, 239-257.

PERKINS, D.N., Farady, M. and Bushey, B. (1991). **Everyday reasoning and the roots of intelligence**. Informal reasoning and education. Voss, J.F., Perkins, D.N., & Segal, J.W. (Eds.), (pp. 83-105). Hillsdale: Erlbaum.

PLOURDE, L. A. and Alawiye, O. (2003). **Constructivism And Elementary Preservice Science Teacher Preparation: Knowledge To Application**. College Student Journal, 37, 3, 334-342.

PONTECORVO, C. (1987). **Discussing and reasoning: the role of argument in knowledge construction** (239-250). In E.De Corte, H. Lodewijks, R. Parmentier & P. Span (Eds.), Learning and instruction: European research in an international context. Oxford: Pergamon Press

RAMSAY, W. and Ransley, W. (1986). A method of analysis for determining dimensions of teaching style. **Teaching and Teacher Education**, 2, 69-79.

RICHMOND, G. and Shriley, J. (1996) Making Meaning In Classrooms: Social Processes In Small Group Discourse And Scientific Knowledge Building. **Journal Of Research In Science Teaching**, 33, 839–858

RIDDLE, M. (2000). **Improving Argument By Parts. In Learning To Argue In Higher Education**. S. Mitchell and R. Andrews (Eds.), (pp 53-64). Portsmouth, Nh: Heinemann/Boynton-Cook.

RIVARD, L. P. and Straw, S. B. (2000). The Effect Of Talk And Writing On Learning Science: An Exploratory Study. **Science Education**, 84, 566–593.

RUSSELL, T. L. (1983). **‘Analyzing arguments in science classroom discourse: Can teachers’ questions distort scientific authority’** *Journal of Research in Science Teaching*, 20, 27-45

SADLER, T.D (2006), Promoting Discourse and Argumentation in Science Teacher Education. **Journal Of Science Teacher Education**, 17, 4, 323-346.

SAGIR, U. Ş. (2008). *Fen Bilgisi Dersinde Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretimin Etkililiğinin İncelenmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

SANDOVAL, W. A. & Reiser, B. J. (1997a). **Evolving explanations in high school biology**. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Chicago.

SARACALOĞLU, A.S. (2000). “Öğretmen Adaylarının Yabancı Dile Yönelik Tutumları İle Akademik Başarıları Arasındaki İlişki”.**Eğitim ve Bilim**

SCHOMMER, M. (1993). Epistemological development and academic performance among secondary students. **Journal of Educational Psychology**, 85, 406–411.

SCHWAB, J. J. (1962) **The Teaching of Science as Enquiry**. Cambridge, MA: Harward University Pres.

SCHWARTZ, R.S., Lederman N.G. and Crawford, B.A. (2004) Developing Views Of Nature Of Science In An Authentic Context: An Explicit Approach To Bridging The Gap Between Nature Of Science And Scientific Inquiry. **Science Education**, 88, 610 – 645.

SCHWEIZER, D. (2002). *Heating Up The Science Classroom Trough Global Warming: An Investigation Of Argument In Earth System Science Education*. Univesity Of California. Doktora Tezi.

SHRIGLEY, R. L.; Koballa, T. R. & Simpson, R. D. (1988). **Defining Attitude fof Science Educators**. *Journal of Research in Science Teaching*, 25 (8), 659-678.

SIEGEL, H. (1995). Why Should Educators Care About Argumentation? **Informal Logic**, 17(2), 159–176.

SIMON, S., Osborne, J. & Erduran, S. (2003). **Systemic teacher development to enhance the use of argumentation in school science activities**. In J. Wallace & J. Loughran (Eds.) *Leadership and Professional development in science education: New possibilities for enhancing teacher learning* (198-217). London & New York: RoutledgeFalmer

SIMON, S., Erduran, S. and Osborne J., (2006) **Learning To Teach Argumentation: Research And Development In The Science Classroom**, *International Journal Of Science Education*, 28, 2–3, 235–260.

SOLOMON, J. (1991). **Exploring The Nature Of Science: Key Stage 3**. Glasgow, Uk: Blackie.

SOLOMON, J., Duveen, J., & Scott, L. (1992). **Exploring The Nature Of Science: Key Stage 4**. Hatfield, Uk: Association For Science Education.

SUTTON, C. (1992). **Words, Science And Learning**. Buckingham, England: Open University Press.

SÜZEN, S. (2004). *Yedinci Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Fiziksel ve Kimyasal Değişmeler Konusunda Öğrencilerin, Bilişsel Alanın Bilgi ve Kavrama Düzeyleri ve Tutumları Üzerine Yapısal Öğrenme Modelinin Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

ŞABAP, A. (2005). *Fen Bilgisi Öğretiminde Uygulanan Çizimlerle Destekli Öğretim Yönteminin Öğrencinin Başarısına Ve Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutumuna Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

TATAR, N. (2006). *İlköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya Ve Tutuma Etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

TAVŞANCIL, E. (2002) **Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi**. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.

TAYLOR, C. & DANA, T.M. (2003). Secondary School Physics Teachers' Conceptions Of Scientific Evidence: An Exploratory Case Study; **Journal Of Research In Science Teaching**, 40, 8, 721–736.

TEKİNDAL, S. (1988). Okula İlişkin Tutum ile Akademik Başarı Arasındaki İlişki. **Çağdaş Eğitim**.

TEZBAŞARAN, A. (1996) **Likert Tipi Ölçek Geliştirme Kılavuzu** Ankara: Türk Psikologlar Derneği Yayınları

TOULMIN, S. (1958). **The Uses Of Argument**. Cambridge: Cambridge University Pres  
 TSAI, C.-C. and Liu, S.-Y.(2005). Developing A Multi-Dimensional Instrument For Assessing Students' Epistemological Views Toward Science. **International Journal Of Science Education**, 27, 13, 1621–1638.

TURKMEN, L. (2007). The Influences Of Elementary Science Teaching Method Courseson A Turkish Teachers College Elementary Education Major Students' Attitudes Towards Science And Science Teaching. **Journal of Baltic Science Education**, 6, 1, 66–77.

TÜMAY, H. (2001). *Üniversite Genel Kimya Laboratuvarlarında Öğrencilerin Kavramsal Değişimi, Başarısı, Tutumu ve Algılamaları Üzerine Yapılandırıcı Öğretim Yöntemlerinin Etkileri*, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

UZUNTİRYAKİ, E., (1998). *Effect of Conceptual Change Approach Accompanid with Concept Mapping on Understanding of Solution*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

ÜLGEN, G. (2001). Kavram Geliştirme: Kuramlar Ve Uygulamalar. **Ankara: Pegem A Yayıncılık (3. Baskı)**.

ÜNAL, G. ve Ergin, Ö. (2006). Buluş Yoluyla Fen Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Öğrenme Yaklaşımlarına ve Tutumlarına Etkisi. **Türk Fen Eğitimi Dergisi**, 3, 1, 36-52.

ÜNLÜ, S. (2000). The Etlect of Conceptual Change Text in Students' Achievement of Atom. Molecule.Matter Concepts. Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

VAN EEMEREN, F. H. (1995). A world of difference: The rich state of argumentation theory. **Informal Logic**, 17, 2, 144–158.

VAN EEMEREN, F.H., Grootendorst, R. and Snoeck Henkemans, F. (1996). **Fundamentals Of Argumentation Theory**. A Handbook Of Historical Backgrounds And Contemporary Developments. Mahwah, Nj: Erlbaum.

VAN ZEE, E. H., IWASYK, M., Kurose, A., Simpson, D. & Wild, J. (2001). **Student and Teacher Questioning during Conversations about Science**. *Journal of Research in Science Teaching*, 38, 159-190.

VYGOTSKY, L.S. (1978). **Mind in society: The development of higher psychological processes**. Cambridge, MA: Harvard University Press

WALLACE, R.S. (1997). *Structural Equation Model of the Relationships among Inquiry Based Instruction, Attitudes Toward Science, Achievement in Science and Gender*. Northon Illinois University. Unpublished PhD thesis.

YALÇINALP, S. (1993). *Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrencilerin Kimya Başarısı. Kimya Dersi ve Bilgisayar Destekli Öğretime Olan Tutumları ve Bilgisayar Destekli Öğretim Ortamlarını Algulamaları Üzerindeki Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara

YENİCE, N. (2003). Bilgisayar Destekli Fen eğitiminin Öğrencilerin Fen Ve Bilgisayar Tutumlarına Etkisi. **The Turkish Online Journal of Educational Technology**, 2,12, ISSN: 1303-6521.

YERRICK, K.R. (2000) **Lower Track Science Students' Argumentation And Open Inquiry Instruction**. *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 8, 807±838.

YEŞİLOĞLU, S.N. (2007). *Lise II. Sınıf Öğrencilerinin Gazlar Konusundaki Kavramsal Değişim Ve Başarılarına Bilimin Doğası İle İlgili Anlayışlarına, Tutumlarına Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretimin Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

YÖK/DÜNYA BANKASI MİLLİ EĞİTİMİ GELİŞTİRME PROJESİ.(1997b). **İlköğretim Fen Öğretimi**. Ankara.

ZEIDLER, D.L. (1997). **The Central Role Of Fallacious Thinking In Science Education**. *Science Education*, 81, 483–496.

ZEIDLER, D.L., Walker, K.A., Ackett, W. and Simmons, M.L. (2002). **Tangled Up In Views: Beliefs In The Nature Of Science And Responses To Socioscientific Dilemmas**. *Science Education*, 86, 343-367.

ZEMBAL-SAUL, C. Munford, D., Crawford, B., Friedrichsen, P. & Land, S. (2001). **Examining the role of software scaffolds in the development of prospective science teachers' explanations in biology**. Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, St. Louis, MO.

ZOHAR, A. and Nemet, F. (2000). **Fostering Students' Knowledge And Argumentation Skills Through Dilemmas In Human Genetics**. *Journal Of Research In Science Teaching*, 39,1,35-62.

## **EKLER**

## EK 1: ÖNBİLGİ TESTİ

1. Dünya yüzeyinde en çok aşağıdakilerden hangisi bulunur?

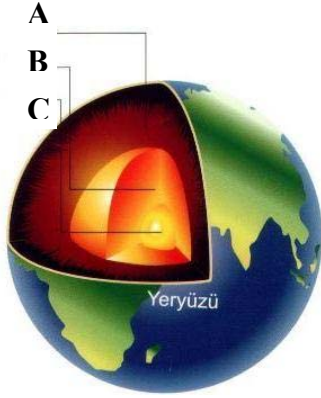
- A) Toprak                      B) Sular                      C) Kayalar                      D) Şehirler ve kasabalar

2. Dünyanın ilk bakışta düz gibi görünmesinin nedeni nedir?

- A) Dünyanın çok büyük olması  
B) Güneşin küçük görünmesi  
C) Gece-gündüz arasında fark olması  
D) Güneşin dünyadan çok uzak olması

3. Dünyanın hangi katmanlarında hayat vardır?

- A) Hava küre, taş küre, ateş küre  
B) Su küre, Hava küre, ateş küre  
C) Taş küre, su küre, hava küre  
D) Çekirdek, su küre, ateş küre



4. Yandaki resimde dünyanın 3 katmanı gösterilmektedir. Bu resme göre dünyanın en sıcak katmanı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) A katmanı  
B) B katmanı  
C) C katmanı  
D) Üç katmanda aynı sıcaklıktadır.

5. Ayşe bir paraşütle uçuyor olsaydı ..... (1) de, denizde dalıyor olsaydı ..... (2) da, kırlarda dolaşıyor olsaydı ise hem ..... (3) hem de ..... (4) de olurdu.

**Yukarıdaki noktalı yerlere sırasıyla aşağıdakilerden hangisi gelebilir?**

- A) Hava küre, su küre, taş küre, hava küre  
B) Taş küre, su küre, hava küre, çekirdek  
C) Ağır küre, hava küre, taş küre, hava küre  
D) Hava küre, su küre, taş küre, ateş küre

6. Bilim adamları yaptıkları araştırmada, Ankara'dan havalanan bir uçağın daima tek yönde hareket ettiğinde tekrar Ankara'nın tam üstüne geleceğini ortaya çıkarmışlardır. **Bu durumun nedeni aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) Dünyanın küre şeklinde olması  
B) Dünyanın düz olması  
C) Dünyanın kendi eksenini etrafında dönmesi  
D) Dünyanın katmanlardan oluşması

7. Toprağın üst kısmını oluşturan verimli toprağın sular tarafından sürüklenip götürülmesine ..... denir.

**Yukarıdaki noktalı yere aşağıdakilerden hangisi getirilmelidir?**

- A) Heyelan                      B) Erozyon                      C) Deprem                      D) Toprak kayması

**8. Aşağıdakilerden hangisi Dünya'mızın şeklinin küreye benzediğine kanıt olamaz?**

- A) Limana doğru gelen geminin ilk önce bayrağının görünmesi
- B) Uçağın hep ayı yönde hareket ederek kalktığı hava alanına ulaşması
- C) Güneşin doğarken şeklinin bir anda tamamının görülememesi
- D) Ay'ın Dünya üzerine düşen gölgesinin yuvarlak olması

**9. Aşağıdaki seçeneklerden hangisinde dünyanın katmanları dıştan içe doğru sıralanmıştır?**

- A) Hava küre, su küre, taş küre, ateş küre, çekirdek
- B) Hava küre, taş küre, su küre, çekirdek, ateş küre
- C) Çekirdek, ateş küre, taş küre, su küre, hava küre
- D) Ateş küre, çekirdek, su küre, taş küre, hava küre

**10. Aşağıdakilerden hangisinin az olması erozyonu arttırır?**

- A) Akarsu
- B) Bitki örtüsü
- C) Rüzgar
- D) Eğim

**11. I- Teneke kutu II- Plastik şişe III- Meyve-sebze IV- Kağıt**

**Bir öğrenci grubu yukarıda yer alan nesnelere toprağa gömmüştür. Üç ay sonra toprağı kazdıklarında hangileri bozulmamış olarak durur?**

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

**12. Osman:** Taş bir kayaç örneğidir.

**Aynur:** Bilezik madenden yapılmış bir eşyadır.

**Hakan:** Ekonomik açıdan değer taşıyan minerallere kayaç denir.

**Aylin:** Kayaçlar minerallerden oluşur.

**Yukarıda bazı öğrencilerin yer kabuğunda yer alan maddelerle ilgili görüşleri verilmiştir. Bu öğrencilerden hangisinin görüşü yanlıştır?**

- A) Osman
- B) Aynur
- C) Hakan
- D) Aylin

**13. Aşağıdakilerden hangisi çevreyi kirletmemek için alınabilecek önlemlerden değildir?**

- A) Doğalgaz kullanımı yaygınlaştırılmalıdır.
- B) Güneş enerjisinden daha çok yararlanılmalıdır.
- C) Fabrika bacalarına filtre takılmalıdır.
- D) Motorlu taşıt kullanımı yaygınlaştırılmalıdır.

**14. Aşağıda Emre'nin toprağın oluşumuyla ilgili görüşleri yer almaktadır. Buna göre Emre'nin ifadelerinden hangisi yanlıştır?**

- A) Gece-gündüz arasındaki sıcaklık farkı kayaçların ufalanmasına neden olur.
- B) Toprağın tanecikleri arasında hava yoktur, sadece su vardır.
- C) Topraklar kayaçların ufalanmasıyla başlayan uzun bir süreçte oluşur.
- D) Soğuk havalarda sular buz haline gelerek kayaları parçalar.

**15. I- Dünyamızın şekli küreye benzer**

**II- Dünya'nın şekline ilişkin görüşler zaman içinde değişmiştir.**

**III- Dünyamızın şekli düzdür.**

**IV- Bir tepsiye benzeyen Dünya'mız suyun üzerinde yüzmektedir.**

**Yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?**

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

**EK 2: DÜNYA, GÜNEŞ VE AY BİLGİ TESTİ****Ad – Soyad:****Numara:**

**1. Seda, Merve ve Can gökyüzünde Ay'ı görmeye çalışıyorlar ama göremiyorlar. Gökyüzünde Ay neden görünmüyor olabilir?**

- A) Ay, dolunay evresindedir. B) Ay, yeni ay evresindedir.  
C) Ay tutulması olmuştur. D) Ay, Dünya'ya her zamankinden daha uzaktır.

**2. Mevsimler hangi doğa olayı sonucunda oluşur?**

- A) Ay tutulması B) Dünya'nın kendi etrafında dolanımı  
C) Güneş tutulması D) Dünya'nın Güneş etrafında dolanımı

**3. Geceleri gökyüzünde Ay'ın parlama sebebi nedir?**

- A) Işık kaynağı olması B) Ay'ın bir yıldız olması  
C) Güneş ışığını yansıtması D) Enerji kaynağı olması

**4. Aşağıda verilen zaman dilimlerinden hangileri doğa olayları sonucu gerçekleşir?**

1. Gece 2. Gündüz 3. 1 Gün 4. 1 Hafta 5. 1 Yıl 6. 1 Ay

- A) 1 – 2 – 3 – 5 B) 1 – 2 – 6  
C) 4 – 5 – 6 D) 2 – 3 – 4

**5. Aşağıda verilenlerden hangileri, Dünya'mızın dönüş yönü ile ilgili doğru bilgilerdir?**

- I. Saat yönünün tersi yönde II. Saat yönünde  
III. Batıdan doğuya IV. Doğudan batıya

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

**6. Dünya'nın şekli ile ilgili en doğru bilgiyi hangisinden ediniriz?**

- A) Uzaydan çekilen Dünya fotoğraflarından  
B) Eski insanların söylediklerinden  
C) Dünyamızın düz olduğunu iddia eden söylemlerden  
D) Dünyamızın görüntüsünün tepsiye benzediğini söyleyenlerden

**7. Güneş, Dünya ve Ay'ın büyükten küçüğe sıralanışı hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?**

- A) Dünya, Güneş, Ay B) Dünya, Ay, Güneş  
C) Güneş, Dünya, Ay D) Ay, Dünya, Güneş

**8. Dünya, Güneş ve Ay'ın hareketleriyle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

- A) Ay, kendi ekseninde döner.  
B) Ay, Dünya ile birlikte Güneş'in çevresinde dolanır.  
C) Dünya, kendi ekseninde döner.  
D) Güneş, Dünya çevresinde dolanır.

**9. Ay ve Güneş aynı büyüklükte olmamalarına rağmen Dünya'dan bakıldığında aynı büyüklükteymiş gibi görünmelerinin sebebi aşağıdakilerden hangisi olamaz?**

- A) Uzak cisimlerin daha küçük görünmesi B) Yakın cisimlerin daha büyük görünmesi  
C) Güneş'in Dünya'ya Ay'dan daha uzak olması D) Dünya'nın Ay'dan büyük olması

**10. Dünya'nın kendi etrafındaki bir tam dönüşünün süresi ne kadardır?**

- A) 1 gün B) 1 hafta C) 1 ay D) 1 yıl



**11. Gece ve gündüz oluşumunun sebebi aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) Dünya'nın Güneş etrafında hareket etmesi      B) Ay'ın Dünya etrafındaki dolanımı  
C) Dünya'nın kendi eksenini etrafındaki dolanımı      D) Güneş'in Dünya etrafındaki dolanımı

**12. Güneş'in gökyüzünde gün boyu hareket ediyor görünmesinin nedeni nedir?**

- A) Güneş'in Dünya etrafında dönmesi  
B) Dünya'nın kendi etrafında dönmesi  
C) Dünya'nın Güneş etrafında dolanması  
D) Güneş'in Dünya'nın her tarafından görünmesi



**13. Ay, Dünya'dan bakıldığında resimdeki görünümünde ise hangi evre yaşanmaktadır?**

- A) İlk Dördün      B) Son Dördün  
C) Dolunay      D) Yeni Ay

**14. 'Dünya'nın ışık almayan bölümlerinde ..... yaşanır.' Cümlesinde boş bırakılan yere aşağıdakilerden hangisinin gelmesi uygun olur?**

- A) Sabah      B) Öğle      C) Gündüz      D) Gece

**15. Yeni Ay evresinden başlayarak her gece Ay'ın resimlerini yapan bir çocuk bu resimleri sıralıyor. Buna göre resimlerdeki Ay'ın evreleri hangi sırayı takip etmelidir?**

- A) Yeni Ay – Dolunay – İlk Dördün – Son Dördün  
B) Yeni Ay – İlk Dördün – Dolunay – Son Dördün  
C) Yeni Ay – İlk Dördün – Son Dördün – Dolunay  
D) Yeni Ay – Son Dördün – Dolunay – İlk Dördün

**16. Ay'ın dolunay evresi gözlemlendikten yaklaşık kaç gün sonra tekrar dolunay evresi gözlemlenir?**

- A) 1 gün      B) 1 hafta      C) 1 ay      D) 1 yıl

**17. Güneş'le ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?**

- A) Şekli küreye benzer      B) Işığı gözlerimize zarar verir.  
C) Dünya'ya Ay'dan daha uzaktır.      D) Ay ile aynı büyüklüktedir.

**18. Ay ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?**

- I. Dünya'dan Ay'a baktığımızda Ay'ın her zaman aynı yüzünü görürüz.  
II. Ay'ın kendi ışığı olsaydı bir bütün olarak görülebilirdi.  
III. Ay kendi ve Dünya etrafındaki dönüşünü aynı sürede tamamlar.

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

**19. Gökyüzünü incelemek için kullanılan alet ve bu gözlemlerin yapıldığı yer hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?**

- A) Teleskop – Rasathane      B) Mikroskop – Astroloji  
C) Mikroskop – Rasathane      D) Teleskop - Astroloji

**20. Dünya, Güneş ve Ay'ın aşağıdaki hareketlerinden hangisi en uzun sürede tamamlanır?**

- A) Dünya'nın kendi etrafında bir tam dönüş yapması  
B) Ay'ın kendi etrafında bir tam dönüş yapması  
C) Ay'ın, Dünya'nın etrafında bir tam dönüş yapması  
D) Dünya'nın Güneş'in etrafında bir tam dönüş yapması

### EK 3: DÜNYA, GÜNEŞ VE AY KAVRAM TESTİ

Ad – Soyad:  
Okul:

Numara:

1. Dünya'mız kendi çevresinde batıdan doğuya doğru döner. Kendi çevresinde doğudan batıya doğru dönseydi Güneş hangi yönde batardı?



- A) Doğu B) Güney C) Kuzey D) Batı

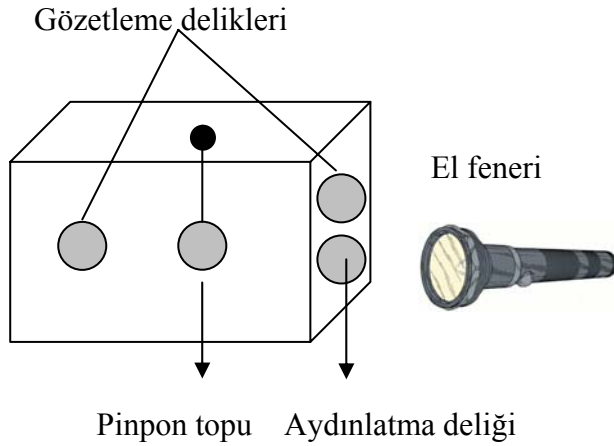
Cevabınızın nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

2.



Bir gözlemci şekildeki gibi karton kutunun içine tam orta kısmına gelecek şekilde pinpon topu bağlayıp aydınlatma ve gözetleme delikleri açıyor. Aydınlatma deliğinden el feneri ile kutunun içini aydınlatıyor. Sonra da kutunun 4 yan yüzündeki gözetleme deliklerinden pinpon topunun nasıl görüldüğüne bakıp görüntüyü çiziyor.

Bu gözlemde pinpon topu, el feneri ve gözlemci hangi gök cisimlerini temsil eder?

- |    | <u>Gözlemci</u> | <u>El feneri</u> | <u>Pinpon topu</u> |
|----|-----------------|------------------|--------------------|
| A) | Güneş           | Ay               | Dünya              |
| B) | Dünya           | Güneş            | Ay                 |
| C) | Ay              | Güneş            | Dünya              |
| D) | Ay              | Dünya            | Güneş              |

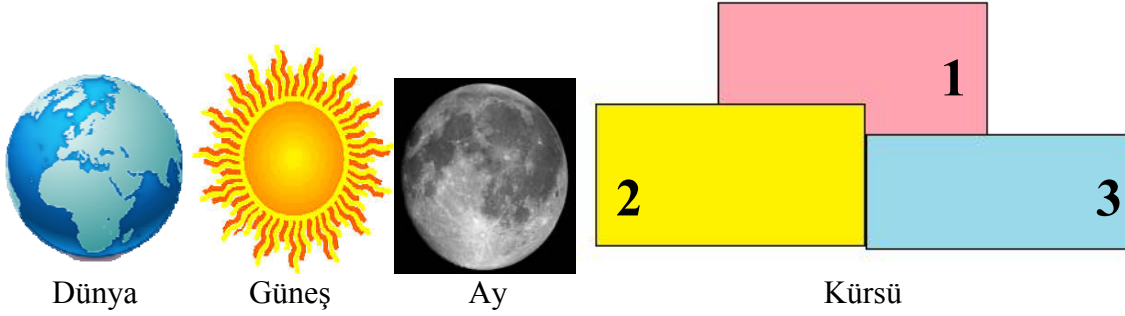
Cevabınızın nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

3. Dünya, Güneş ve Ay ‘En Büyük Kim?’ yarışmasına katılmış ve madalyalarını almak için kürsüye çıkmayı bekliyorlar. Büyüklük sırasına göre hangisinin nereye çıkması gerektiğini yazınız.



Cevabınızın nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

4. Bir öğrenci Güneş, Dünya ve Ay’ı gösteren bir model oluşturacaktır. Bu model için masa tenisi topu, deniz topu ve leblebi tanesi kullanacak. Buna göre modelde kullandığı gereçleri temsil ettikleri gök cisimleri ile eşleştiriniz.

**Model**

Masa tenisi topu  
Deniz topu  
Leblebi

**Temsil edilen gök cisimleri**

Ay  
Dünya  
Güneş

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

5. Dünya hareketsiz olsaydı aşağıdakilerden hangisi gerçekleşirdi?

- A) Bir yıl meydana gelirdi.  
B) Dünya’nın bir tarafı hep karanlık olurdu.  
C) Gece-gündüz meydana gelirdi.  
D) Mevsimler oluşurdu.



Cevabınızın nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

6. Aşağıdaki şekilde Dünya'nın Güneş'e göre olan konumu verilmiştir. Buna göre Dünya üzerinde numaralandırılan kısımları günün bölümleri ile eşleştiriniz.



Güneş



Dünya

**Kısımlar**

- 1
- 2

**Günün bölümleri**

- Gece
- Gündüz

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

7. Aşağıda ayın değişik evreleri şematik olarak gösterilmektedir. Şekillerin numaralarını uygun olan evreler ile eşleştiriniz.



1



2



3



4

**Sekil**

- 1
- 2
- 3
- 4

**Evreler**

- Yeni ay
- Dolunay
- Son dördün
- İlk dördün

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

.....



**Yukarıdaki şekilde Zeynep, kendisine yaklaşmakta olan aynı boydaki arkadaşlarının boylarını büyükten küçüğe nasıl görünür?**

- A) Elif > Alaaddin > Ezgi  
B) Ezgi > Alaaddin > Elif  
C) Elif > Ezgi > Alaaddin  
D) Alaaddin > Ezgi > Elif

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

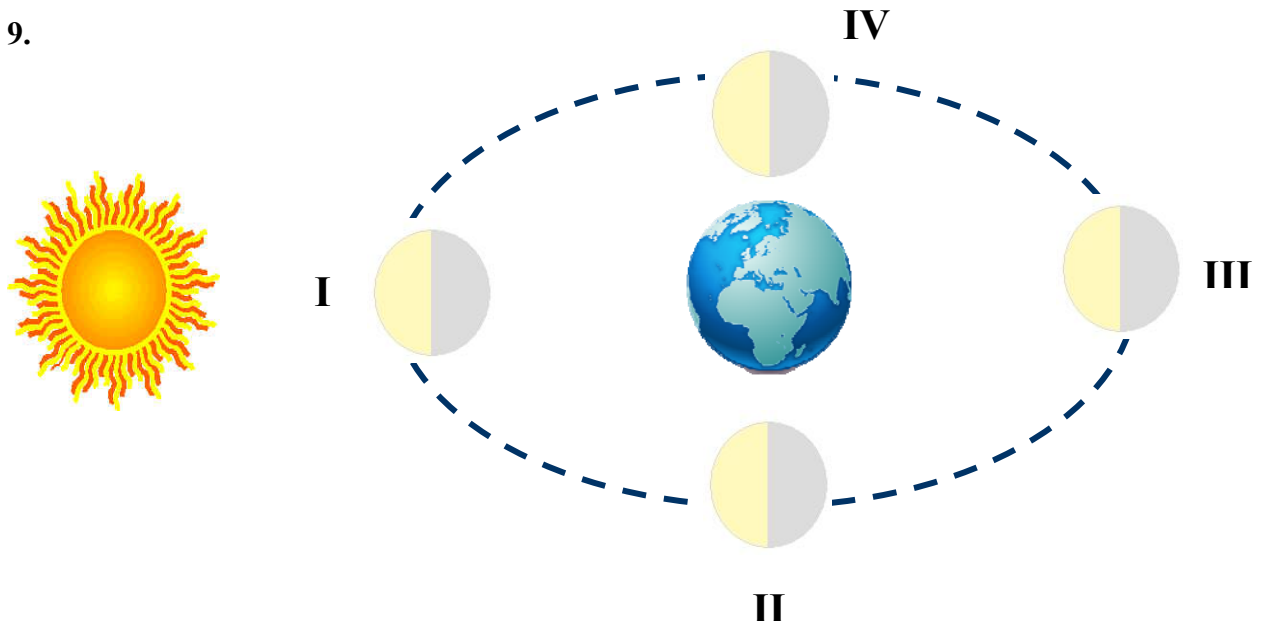
.....

.....

.....

.....

9.



**Yukarıdaki şekilde Ay'ın evreleri verilmiştir. Evrelerin doğru eşlendiği seçenek hangisidir?**

- A) I. Dolunay  
II. Son Dördün  
III. Yeni Ay  
IV. İlk Dördün
- B) I. İlk Dördün  
II. Dolunay  
III. Son Dördün  
IV. Yeni Ay
- C) I. Yeni Ay  
II. İlk Dördün  
III. Dolunay  
IV. Son Dördün
- D) I. Yeni Ay  
II. Son Dördün  
III. Dolunay  
IV. İlk Dördün

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

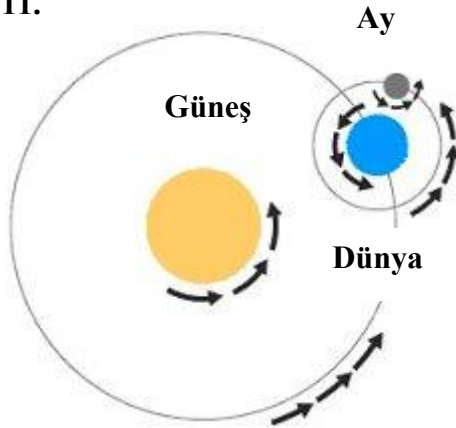
10. Sınıfta Gülçin, İrem ve Yasemin; Güneş'e göre Dünya ve Ay'ın hareketlerini arkadaşlarına anlatmak için bir oyun hazırlıyorlar.



Buna göre Gülçin, İrem ve Yasemin: Güneş, Dünya ve Ay'dan hangilerini temsil etmektedir?

<u>Güneş</u>	<u>Dünya</u>	<u>Ay</u>	Cevabınızın nedenini açıklayınız.
A) Gülçin	İrem	Yasemin	.....
B) İrem	Yasemin	Gülçin	.....
C) Gülçin	Yasemin	İrem	.....
D) Yasemin	İrem	Gülçin	.....

11.



Dünyadan bakıldığında Ay'ın hep aynı yüzünün görünmesinin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- Ay'ın Güneş'ten aldığı ışığı yansıtması
- Ay'ın da Dünya ile birlikte Güneş'in çevresinde dolması
- Ay'ın kendi eksenini etrafında dönüş yapması
- Ay'ın, kendi eksenini ve Dünya çevresindeki dönüş süresinin eşit olması

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

12.

1. Gece
2. Gündüz
3. Mevsimler
4. 1 gün
5. 1 hafta
6. 1 ay
7. 1 yıl

Yanda verilen zaman dilimlerinden hangileri doğanın meydana getirdiği olaylar sonucunda gerçekleşir?

- 1 - 2 - 3 - 4 - 7
- 1 - 2 - 3 - 5 - 6
- 1 - 2 - 4 - 6 - 7
- 3 - 4 - 5 - 6 - 7

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

.....

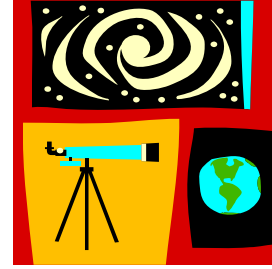
.....

.....

.....

13. Geçmişte Dünya'nın şekliyle ilgili farklı görüşler ortaya atılmıştır. Aşağıdakilerden hangisi bu görüşlerden biri değildir?

- A. Dünya, düz bir tepsi biçimindedir.
- B. Dünya, suda yüzen bir kara parçasıdır.
- C. Dünya, bir öküzün boynuzları arasındadır.
- D. Dünya, küp şeklindedir ve boşlukta durmaktadır.



Cevabınızın nedenini açıklayınız.

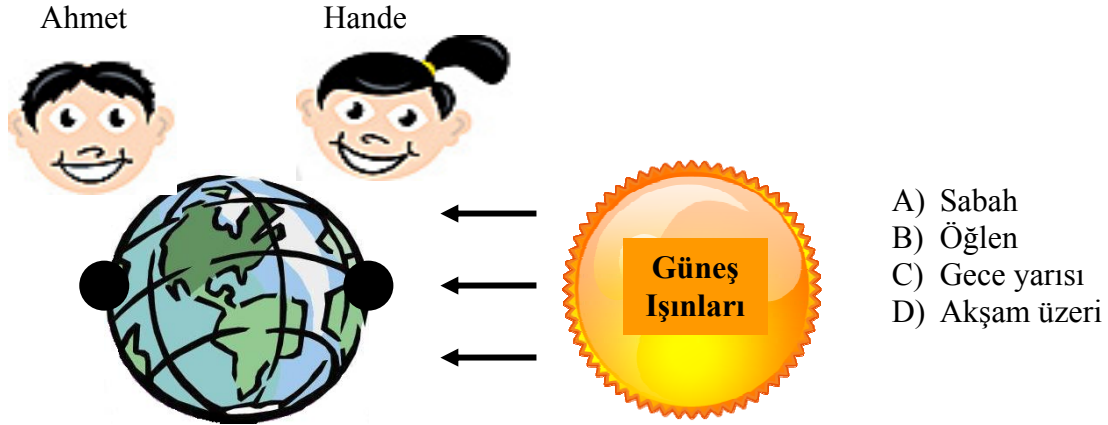
.....

.....

.....

.....

14. Hande sabah uyandığında Amerika'daki kuzenini aramak istiyor. Sizce ne zaman araması daha uygun olur?



Cevabınızın nedenini açıklayınız.

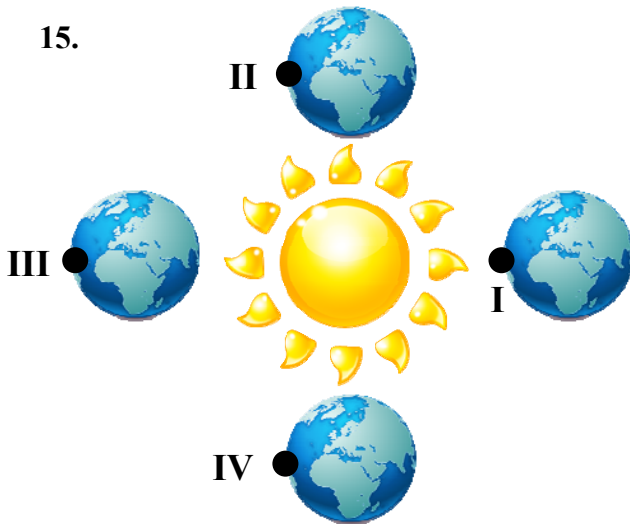
.....

.....

.....

.....

15.



Yandaki şemada, Dünya üzerinde gösterilen numaralı bölgelerden hangisi gece, hangisi gündüzdür?

- |              |              |
|--------------|--------------|
| A) I. Gece   | B) I. Gündüz |
| II. Gündüz   | II. Gündüz   |
| III. Gündüz  | III. Gece    |
| IV. Gece     | IV. Gündüz   |
| C) I. Gündüz | D) I. Gece   |
| II. Gündüz   | II. Gece     |
| III. Gündüz  | III. Gündüz  |
| IV. Gece     | IV. Gece     |

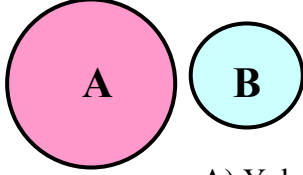
Cevabınızın nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

**16. Aşağıdaki şekilde A topu, B topundan daha büyüktür. B topunun daha büyük görünebilmesi için aşağıdakilerden hangisi yapılmalıdır?**



- I. B topu daha uzağa konmalıdır.  
 II. A topu daha uzağa konmalıdır.  
 III. B topu daha yakına konmalıdır.

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve II

D) II ve III

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

.....

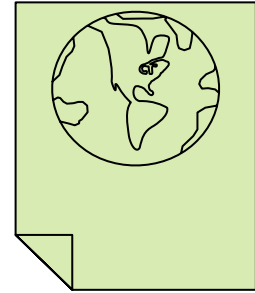
.....

.....

.....

**17. Aşağıdakilerden hangisi Dünya'nın şeklinin küreye benzer olduğunu kanıtlayan olaylardan değildir?**

- A. Güneş doğarken ya da batarken yavaş yavaş doğar ve batar.  
 B. Yaklaşan bir gemiyi izlediğimizde geminin tamamını görürüz.  
 C. Dünyanın her hangi bir yerinden hareket eden uçak hep aynı yöne giderse yine hareket ettiği noktaya gelir.  
 D. Ay tutulması sırasında, Dünya'nın Ay üzerindeki gölgesinin daire biçimindedir.



Cevabınızın nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

**18. Aşağıdaki tabloda Güneş, Dünya ve Ay'ın yaptığı hareketlerden bazıları verilmiştir. Bu hareketler hangi olayları meydana getirir tablo üzerinde X işareti ile gösteriniz.**

	Dünya'nın kendi etrafında dönmesi	Dünya'nın Güneş etrafında dolanımı	Ay'ın Dünya etrafında dolanımı
Gece- Gündüz oluşumu			
Bir yıl oluşumu			
Ay'ın evrelerinin oluşunu			

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

.....

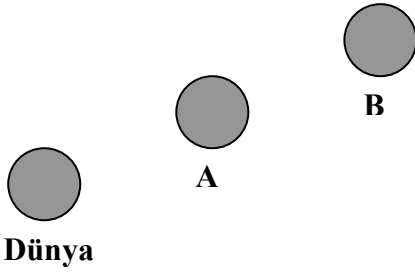
.....

.....

.....



19.



a) Dünya'ya yakınlık sırasına göre hangi harf Güneş'i, hangi harf Ay'ı temsil etmektedir. Neden?

.....

.....

.....

.....

b) Ay ve Güneş aynı büyüklükte olmamalarına rağmen Dünya'dan bakıldığında aynı büyüklükteymiş gibi görünmelerinin sebebi aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- A) Uzak cisimlerin daha küçük görünmesi      B) Yakın cisimlerin daha büyük görünmesi  
C) Güneş'in Dünya'ya Ay'dan daha uzak olması      D) Dünya'nın Ay'dan büyük olması

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

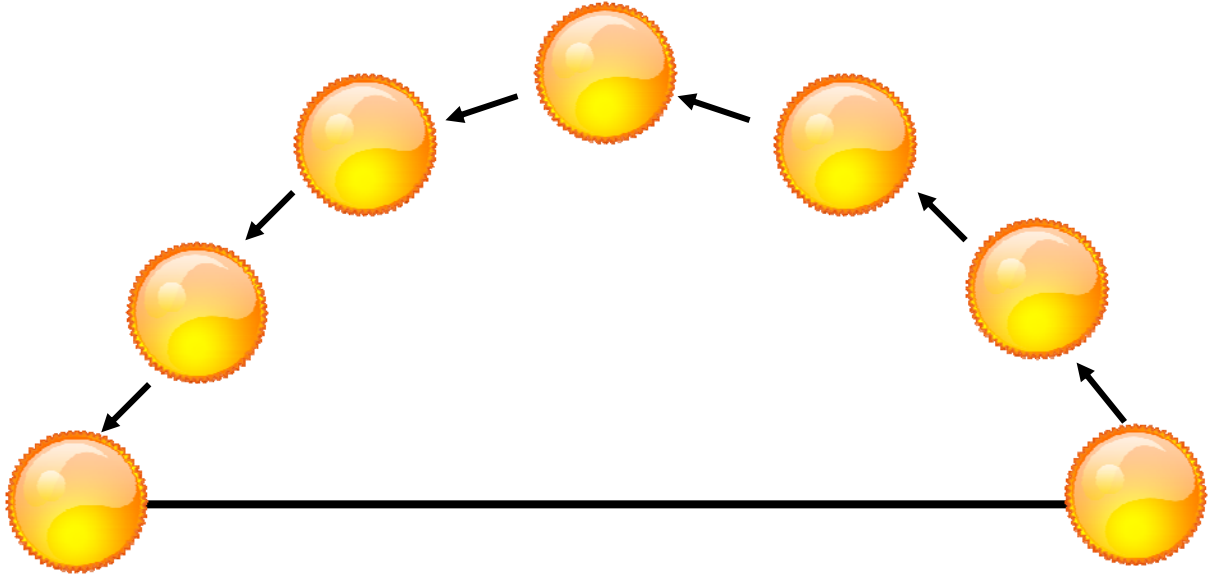
.....

.....

.....

.....

20.



Güneş'in gökyüzünde gün boyu hareket ediyor görünmesinin nedeni nedir?

- A) Güneş'in Dünya etrafında dönmesi  
B) Dünya'nın kendi etrafında dönmesi  
C) Dünya'nın Güneş etrafında dolanması  
D) Güneş'in Dünya'nın her tarafından görünmesi

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

## EK 4: TUTUM ÖLÇEĞİ

Sevgili Öğrenciler, bu anket sizin fen ve teknoloji konularına karşı tutumlarınızı ölçmek için geliştirilmiştir. Her cümleyi dikkatlice okuduktan sonra, cümleye ne derecede katıldığınızı veya katılmadığınızı belirtmek için yanındaki seçeneklerden birini (X) şeklinde işaretleyiniz.

Adı – Soyadı :

Numarası :

Cümleler	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Tarafsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
1. Fen ve teknoloji konularını severim.					
2. Fen ve teknoloji konularına karşı olumlu hislerin vardır.					
3. Fen ve teknoloji konularında öğrendiklerimin hayatımı kolaylaştıracağını düşünüyorum.					
4. Fen ve teknoloji konularının gelecekte öneminin gittikçe artacağına inanıyorum.					
5. Fen ve teknoloji konularının ilerideki çalışmalarında bana yardımcı olacağını düşünüyorum.					
6. Fen ve teknoloji konularında başarılı olmak için elimden geleni yaparım.					
7. Fen ve teknoloji konularında elimden gelenin en iyisini yapmaya çalışıyorum.					
8. Fen ve teknoloji konularında başarısız olduğumda daha çok çabalarım.					
9. Fen ve teknoloji konularını öğreneceğimden eminim.					
10. Fen ve teknoloji konularında başarılı olabileceğimden eminim.					
11. Fen ve teknoloji konularında zor işleri yapabileceğimden eminim.					
12. Fen ve teknoloji konularında yapılacak iş ne kadar zor olursa olsun elimden geleni yaparım.					
13. Fen ve teknoloji konularının ilerideki meslek hayatımda önemli bir yeri olacağını düşünüyorum.					
14. Fen ve teknoloji konularında öğrendiklerimin günlük hayatta işime yaracağını düşünüyorum.					
15. Fen ve teknoloji konularını ve uygulamaları ile ilgili kitaplar okumaktan hoşlanıyorum.					
16. Fen ve teknoloji topluluğuna üye olmak isterim.					
17. Benim için fen ve teknoloji konuları eğlencelidir.					
18. Okulda fen ve teknoloji konularını çalışmaktan hoşlanırım.					
19. Diğer konulara göre fen ve teknoloji konuları daha ilgi çekicidir.					
20. Fen ve teknoloji ile ilgili daha zor problemlerle başa çıkabileceğimden eminim.					
21. Okuldan sonra arkadaşlarla fen ve teknoloji konuları hakkında konuşmak zevklidir.					
22. Bana hediye olarak fen ve teknoloji ile ilgili bir kitap veya konu ile ilgili aletler verilmesinden hoşlanırım.					
23. Yeterince vaktim olursa fen ve teknoloji ile ilgili en zor problemleri bile çözebileceğimden eminim.					
24. Arkadaşlarla fen ve teknoloji konuları veya uygulamaları ile ilgili sorunları konuşmaktan hoşlanırım.					

### EK 5: TARTIŞMACI ANKETİ

Ad - Soyad:

Sevgili öğrenciler, bu tartışma anketi sizin tartışmaya ne kadar istekli veya isteksiz olduğunuzu belirlemek için hazırlanmıştır. Anket 20 maddeden oluşmaktadır. Her maddeyi dikkatlice okuduktan sonra size uyan sadece bir seçeneği işaretleyiniz. Soruların doğru veya yanlış cevapları yoktur. Ayrıca anket sonuçları okul idaresine, öğretmenlerinize veya ailenize verilmeyecektir. Cevaplarınızda dürüst ve içten olmanız çalışmam için çok önemlidir. Bilimsel bir çalışmaya katkıda bulunduğunuz için çok teşekkür ederim. Seçtiğiniz maddeye X işareti koyunuz.

	Anket Maddeleri	Her Zaman	Sık Sık	Bazen	Nadiren	Hiçbir Zaman
1	Bir tartışmada, tartıştığım kişinin benim hakkımda olumsuz bir izlenime kapılmasından endişe duyarım.					
2	Çekişmeli konularda tartışmak zekamı geliştirir.					
3	Tartışmalardan uzak durmayı severim.					
4	Bir konuyla ilgili tartışırken çok istekli olurum ve kendimi enerji dolu hissederim.					
5	Bir tartışmayı bitirdiğim zaman, bir daha başka bir tartışmaya girmeyeceğime kendi kendime söz veririm.					
6	Bir kişiyle tartışmak, benim için çözümden çok problemler yaratır.					
7	Bir tartışmayı kazandığım zaman, güzel duygular hissederim.					
8	Biriyle tartışmayı bitirdiğim zaman, kendimi sinirli ve üzgün hissederim.					
9	Çekişmeli bir konu hakkında iyi bir tartışma yapmaktan hoşlanırım.					
10	Bir tartışma içerisine gireceğimi anladığım zaman, hoş olmayan duygular hissederim.					
11	Bir konu hakkında fikrimi savunmaktan zevk alırım.					
12	Tartışma meydana getirecek bir olayı engellediğim zaman mutlu olurum.					
13	Çekişmeli bir konuda tartışma fırsatını kaçırmak istemem.					
14	Benimle aynı düşüncede olmayan insanlarla bir arada olmayı çok istemem.					
15	Tartışmayı heyecan verici, karşı koyma ve zihinsel bir olay olarak algılarım.					
16	Bir tartışma sırasında etkili fikirleri kendi kendime üretemem.					
17	Çekişmeli bir konuda tartıştıktan sonra kendimi yeniden canlanmış ve mutlu hissederim.					
18	Bir tartışmayı iyi bir şekilde yapacak yeteneğe sahibim.					
19	Bir tartışma içerisine çekilmekten uzak durmaya çalışırım.					
20	Bir konuşmamın tartışmaya dönüşeceğini hissettiğim zaman çok heyecanlanırım.					

## EK 6: GİRİŞ ETKİNLİĞİ

### Bebek Bakıcısı

Arzu hanım'ın üç çocuğuna bakacak bir bebek bakıcısına ihtiyacı var. Arzu Hanım'ın , 9 yaşında bir erkek, 6 yaşında bir kız ve 3 yaşında bir erkek çocuğu vardır. Arzu Hanım cumartesi günü sabah 11'den gece yarısına kadar çalışacaktır. Bebek bakıcısı öğle ve akşam yemeğini hazırlamalı, çocuklara gün boyunca bakmalı ve gece uyutmalıdır. Arzu hanım'ın aşağıdaki 4 gençten birini bu iş için seçmesi gerekiyor. Hangisini seçsin?

Her seçeneği tartışın. Her grup bir bebek bakıcısı seçerek, diğer gruplara neden o kişiyi seçtiklerini açıklamalıdır.

Sevgi .... Ailesinin 4. ve en küçük çocuğu. Evde birçok kız ve erkek kardeşi var. Çocuklarla güzel oyunlar oynayabilir. Yemek yapmayı sevmez. Uyuma zamanı ve diğer kurallarda da çok sıkıdır.

Anıl .... Spor yapmayı ve erkek çocuklarıyla oynamayı sever. Arkadaş canlısı ve anlayışlıdır. Çocuklarla hiç kavga etmez. Televizyon seyretmeyi çok sever. Annesi eve döndüğünde onun yüzünden evi hep dağınık bulur.

Suna .... Kardeşlerinin en büyüğüdür. Telefonda konuşmayı çok sevdiği bir erkek arkadaşı var. Çok iyi yemek yapar ama mutfağı dağınık bırakır. Çocukları oyun oynamaları için serbest bırakır, onlarla oynamayı ya da onlara kitap okumayı sevmez. İlk yardım eğitimi almıştır. Daha önce Arzu Hanım için bebek bakıcılığı yapmıştır ve eğer gerekirse yatılı olarak kalabilir.

Fırat .... Evde tek çocuktur. Okulda çok başarılıdır. Okumayı çok sever ve kitaplarını hep yanında taşır. Eğer istenirse çocuklara kitap okuyabilir. Yemek yapmayı bilmez fakat deneyebilir. Çok kibardır fakat konuşmayı pek sevmez. Arzu Hanım'la aynı mahallede oturuyor ve herhangi bir problem durumunda ailesini arayabilir.

## EK7:KARİKATÜRLE TARTIŞMA ETKİNLİĞİ



Eski çağlardan bu yana insanlar Dünya, Güneş ve Ay'ın şekillerini merak etmişler, fakat açıklayacak yeterince delil bulamamışlardır. Günümüzde ise teknoloji gelişmiş, Dünya'nın çevresinde dönen yapay uydular aracılığı ile çekilen fotoğraflar ile uzay yolculukları Dünya, Güneş ve Ay'ın şekilleri hakkında insanlara bilgi vermiştir.

## Dünya, Güneş ve Ay'ın Şekli

**1. Öğrenci:** Eski inanışlardan bir tanesi dünya bir öküzün boynuzları arasında tutunmuştur ve uzayda bu şekilde durmaktadır. Öküz kafayı sallayınca da deprem olmaktadır.

Bu fikir sizce doğru mu? Değilse nedenini grubunuzla tartışarak aşağıya yazınız.

.....

.....

.....

.....

**2. Öğrenci:** Eski inanışlardan bir diğeri dünyanın düz bir tepsi olduğu ve güneşin batışıyla birlikte akşamları ölüp sabahları doğduğudur.

Bu fikir sizce doğru mu? Değilse nedenini grubunuzla tartışarak aşağıya yazınız.

.....

.....

.....

.....

**3. Öğrenci:** Çin'liler Dünya'yı dikdörtgen bir düzlem olarak kabul etmişlerdir. MÖ 1100 yıllarında manyetik taşlardan bir nevi pusula yaparak, bunun sayesinde denizlerde daha uzaklara gidebilmişlerdir.

Bu fikir sizce doğru mu? Değilse nedenini grubunuzla tartışarak aşağıya yazınız.

.....

.....

.....

.....

**4. Öğrenci:** Hint'liler de Dünya'yı, çevresi su ile kaplı daire biçiminde düz bir alan olarak tarif etmişlerdir.

Bu fikir sizce doğru mu? Değilse nedenini grubunuzla tartışarak aşağıya yazınız.

.....

.....

.....

.....

**5. Öğrenci:** Mısır'lılar da Dünya'yı düz olarak kabul etmişlerdi. Ancak, Mısır'lılar bütün Afrika kıtasını denizden dolaştıkları sanılmaktadır.

Bu fikir sizce doğru mu? Değilse nedenini grubunuzla tartışarak aşağıya yazınız.

.....

.....

.....

.....

**6. Öğrenci:** Orta Amerika'da yaşayan Maya'lılar da astronomide ileri olmalarına rağmen Dünya'yı düzlem olarak kabul etmişlerdir.

Bu fikir sizce doğru mu? Değilse nedenini grubunuzla tartışarak aşağıya yazınız.

.....

.....

.....

.....

**7. Öğrenci:** Milet'li Anaksimander (MÖ 610-546) Dünya'yı silindir bir tabak gibi düşünerek haritasını yapmıştır.

Bu fikir sizce doğru mu? Değilse nedenini grubunuzla tartışarak aşağıya yazınız.

.....

.....

.....

.....

**8. Öğrenci:** Pisagor, MÖ 590'lı yıllarda Dünyanın güneş etrafında döndüğünü ve Dünya'nın yuvarlak olduğunu ileri süren ilk kişiydi. Ancak Pisagor'un bu dediğine bilimle uğraşan kişilerin dışında inanan olmamıştı.

Bu fikir sizce doğru mu? Değilse nedenini grubunuzla tartışarak aşağıya yazınız.

.....

.....

.....

.....

**9. Öğrenci:** Pisagor'dan İki Yüzyıl Sonra Aristo MÖ 340 yılında, gözlemleri sonunda Dünya'nın yuvarlak olduğunu kanıtladı. Aristo bu fikrini deniz yüzeyinin eğri olması ve Ay tutulması sırasında, Dünya'nın Ay üzerindeki gölgesinin daire biçiminde olması delilleri ile ispatlamıştır.

Bu fikir sizce doğru mu? Değilse nedenini grubunuzla tartışarak aşağıya yazınız.

.....

.....

.....

.....

**10. Öğrenci:** Biruni 972-1050 yılları arasında Dünya'nın küre şeklinde olduğunu yer çekiminin varlığını ortaya koydu.

Bu fikir sizce doğru mu? Değilse nedenini grubunuzla tartışarak aşağıya yazınız.

.....

.....

.....

.....

**11. Öğrenci:** Maceraperest bir denizci olan Kristof Kolomb Dünya'nın yuvarlak olduğunu kitaplardan okumuştur. 1492 yılında 3 küçük gemi ile birlikte yola çıktı. Devamlı batıya doğru gitti. Hindistan'a ulaştığını zannetti ama gittiği yer Amerika kıtasıydı. Eğer dünya yuvarlaksa yönünü değiştirmeden başladığı yere tekrar geleceğini biliyordu. Ama bunu başaramadan öldü. Ancak gemilerinde bir tanesi yola devam etti. Böylece Dünya'da tam tur atılmış oldu.

Bu fikir sizce doğru mu? Değilse nedenini grubunuzla tartışarak aşağıya yazınız.

.....

.....

.....

.....


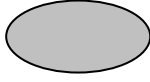
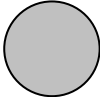
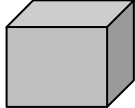
## EK 8: DELİL KARTLARI İLE KAVRAMSAL DEĞİŞİM TARTIŞMASI

Eski çağlardan bu yana insanlar Dünya, Güneş ve Ay'ın şekillerini merak etmişler, fakat açıklayacak yeterince delil bulamamışlardır. Onlara yardım etmeye ne dersiniz?

### DELİL KARTLARI

1. Dünya bir öküzün boynuzları arasında tutunmuştur ve uzayda bu şekilde durmaktadır. Öküz kafayı sallayınca da deprem olmaktadır.
2. Dünya düz bir tepsidir ve güneşin batışıyla birlikte akşamları ölüp sabahları doğar.
3. Dünya, çevresi su ile kaplı daire biçiminde düz bir alandır.
4. Çinliler Dünya'yı dikdörtgen bir düzlem olarak kabul etmişlerdir. MÖ 1100 yıllarında manyetik taşlardan bir nevi pusula yaparak, bunun sayesinde denizlerde daha uzaklara gidebilmişlerdir.
5. Güneş doğarken ya da batarken yavaş yavaş doğar ve batar.
6. Yaklaşan bir gemiyi izlediğimizde geminin önce bayrağını yaklaştıkça direğini ve sonradan da teknesini görürüz.
7. Dünyanın her hangi bir yerinden hareket eden uçak hep aynı yöne giderse yine hareket ettiği noktaya gelir.
8. Ay tutulması sırasında, Dünya'nın Ay üzerindeki gölgesinin daire biçimindedir.
9. Dünya dikdörtgene benzer bu sayede kimse yere ayak basarken uzaya düşmez.

Delil kartlarından da yola çıkarak Dünya, Güneş ve Ay'ın şekillerinin neye benzediğini grupça tartışınız ve kararınızı aşağıdaki tabloda işaretleyerek nedenlerinizi ve delillerinizi belirtiniz.

	DİKDÖRTGENE BENZER	TEPSİYE BENZER	KÜREYE BENZER	KÜPE BENZER	Nedenleriniz/ Delilleriniz
					
<b>DÜNYA</b>					
<b>GÜNEŞ</b>					
<b>AY</b>					



## EK 9 : TAHMİN ET - GÖZLE – AÇIKLA ETKİNLİĞİ

Aşağıdaki resimde Zeynep, kendisinden farklı uzaklıklarda bulunan aynı boydaki üç arkadaşına bakmaktadır. Elif Zeynep'e en yakında, Ezgi ise en uzaktadır.



Zeynep



Elif



Alaaddin



Ezgi

Şimdi:

1) Zeynep kendisine yaklaşmakta olan aynı boydaki arkadaşlarının boylarını büyükte küçüğe nasıl görür? Kendi tahmininiz nedir?

.....

.....

.....

.....

2) Kendi tahmininizi grubunuzdaki arkadaşlarınızın tahminleri ile karşılaştırınız.

3) Eğer arkadaşlarınızın tahminlerine katılmıyorsanız neden kendi tahmininizin doğru, onlarınkinin yanlış olduğunu düşündüğünüzü açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

4) Grup arkadaşlarınızla bir karar birliğine ulaşır, aşağıya tahmininizin açıklamasını yazınız.

.....

.....

.....

.....

Şimdi neler olacağını gözlemleyiniz.

5) Tahmininiz doğru mu?

Evet

Hayır

6) Eğer tahmininiz yanlışsa bunu nasıl açıklarsınız?

.....

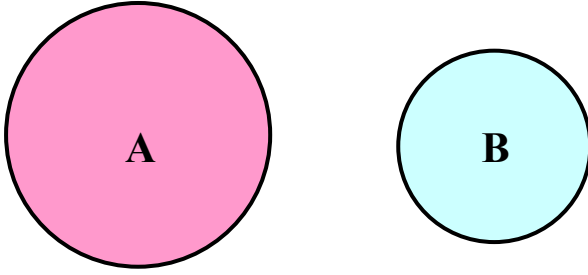
.....

.....

.....

## EK 10: TAHMİN ET - GÖZLE – AÇIKLA ETKİNLİĞİ

Aşağıdaki resimde A topu, B topundan daha büyüktür.



Şimdi:

### **Tahmin Et:**

1) B topunun daha büyük görünebilmesi için ne yapılmalıdır? Nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

2) Kendi tahmininizi grubunuzdaki arkadaşlarınızın tahminleri ile karşılaştırınız.

3) Eğer arkadaşlarınızın tahminlerine katılmıyorsanız neden kendi tahmininizin doğru, onlarınkinin yanlış olduğunu düşündüğünüzü açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

4) Grup arkadaşlarınızla bir karar birliğine ulaşip, aşağıya tahmininizin açıklamasını yazınız.

.....

.....

.....

.....

### **Gözle:**

B topu daha uzağa konmalıdır.

B topu daha yakına konmalıdır.

A topu daha uzağa konmalıdır.

A topu daha yakına konmalıdır.

### **Açıkla:**

Eğer tahmininiz gözlemlerinizden farklı ise bunun nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

## EK 11: YARIŞAN TEORİLER ETKİNLİĞİ

**Teori 1:** Güneş, Dünya ve Ay aynı büyüklüktedir.

**Teori 2:** Güneş ve Ay aynı büyüklüktedir ve Dünya bunlardan küçüktür.

**Teori 3:** Güneş Ay'dan daha büyük, Dünya'dan daha küçüktür.

**Teori 4:** Dünya Ay'dan, Güneş'te Dünya'dan daha büyüktür.

**Teori 5:** Güneş ve Ay aynı büyüklüktedir ve Dünya bunlardan büyüktür.

### Nedenler / Deliller

1. Dünya'dan bakıldığında gökyüzünde Güneş ve Ay aynı büyüklükte görünür.
2. Güneş'in Dünya'ya olan uzaklığı: 149 500 000 km. dir.
3. Güneş, Dünya'ya en yakın yıldızdır.
4. Ay, Dünya'nın uydusudur.
5. Cisimler uzaklaştıkça daha küçük görünürler.
6. Cisimler uzaklaştıkça daha büyük görünürler.
7. Bütün gök cisimleri aynı büyüklüktedir.
8. Güneş, Dünya'nın etrafında dolanır.
9. Ay'ın Dünya'ya olan uzaklığı: 384 000 km. dir.
10. Yakın olan cisimleri daha büyük görürüz.
11. Yakın olan cisimleri daha küçük görürüz.
12. Ay, Dünya'nın etrafında dolanır.
13. Güneş, Dünya'ya Ay'dan daha uzaktır.
14. Güneş, Dünya'ya Ay'dan daha yakındır.
15. Güneş ve Ay, Dünya'ya aynı uzaklıktadır.
16. Dünya, Ay'dan yaklaşık 64 kat daha büyüktür.
17. Güneş, Dünya'dan yaklaşık 1 milyon kat daha büyüktür.
18. Dünya'nın çapı Ay'ın çapının 4 katıdır.
19. Güneş'in çapı Dünya'nın çapının yaklaşık 109 katıdır.
20. Yukarıda verilen ifadelerden farklı bir nedeniniz veya deliliniz varsa yazınız.



### EK 13: MODELLERLE TARTIŞMA ETKİNLİĞİ



Dünya'mız kendi çevresinde batıdan doğuya doğru döner. Bunun yerine tam tersi yönde dönseydi Güneş hangi yönde batardı? Düşüncenizin nedenini açıklayınız. İddianızı gruptaki daha sonra sınıftaki arkadaşlarınızla tartışınız.

.....

.....

.....

.....

.....

Dünya'mız hareketsiz olsaydı neler gerçekleşirdi? Düşüncenizin nedenini açıklayınız. İddianızı gruptaki daha sonra sınıftaki arkadaşlarınızla tartışınız.

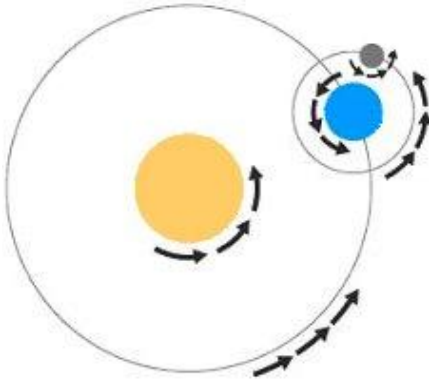
.....

.....

.....

.....

.....



	Dünya'nın kendi etrafında dönmesi	Dünya'nın Güneş etrafında dolanımı	Ay'ın Dünya etrafında dolanımı
Gece- Gündüz oluşumu			
Bir yıl oluşumu			
Ay'ın evrelerinin oluşunu			

Yukarıdaki resimde verilen modele bakıp tabloda verilen olayların oluşum nedeninin hangi hareket olabileceğini X işareti koyarak belirtiniz. Düşüncelerinizi grubunuzla tartıştıktan sonra gerekçelerini açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

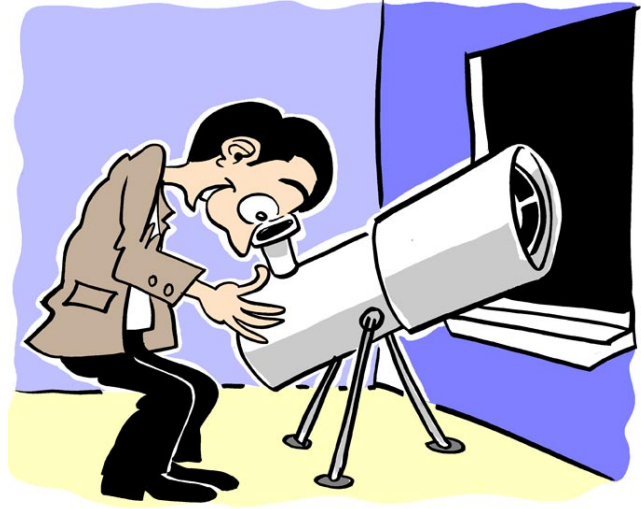
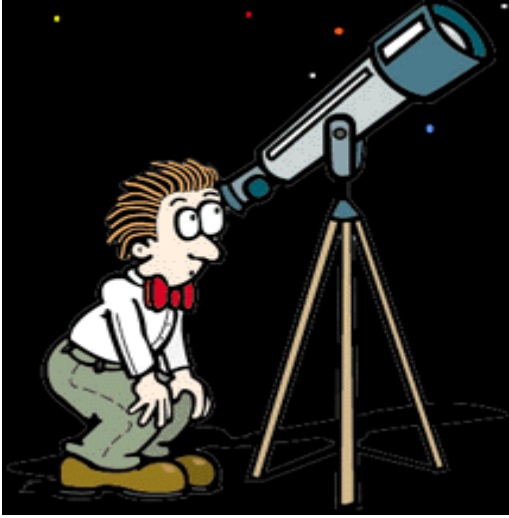
.....

### EK 14: İFADELER TABLOSU İLE TARTIŞMA ETKİNLİĞİ

Aşağıdaki ifadeleri okuyarak bir ifadenin doğru ya da yanlış olduğu konusundaki fikrinizi ve neden böyle düşündüğünüzü belirtiniz.

Dünya'nın hareketi ile ilgili ifadeler	Doğru	Yanlış	Neden bunu düşünüyorum?
1. Dünyamız hareket etmez.			
2. Güneş gökyüzünde bir gün boyunca hareket eder.			
3. Gece-gündüz oluşumu, Dünya'nın kendi etrafındaki dönme hareketi ile açıklanır.			
4. Dünya'mız kendi etrafında dönmeseydi, Dünya'nın bir kısmı hep geceyi, diğer kısmı da hep gündüzü yaşardı.			
5. Güneş, Dünya etrafındaki dönüşünü 1 günde tamamlar.			
6. Dünya, Güneş etrafındaki dolanımını 1 yılda tamamlar.			
7. Dünya, kendi etrafındaki dönüşünü 1 günde tamamlar.			
8. Dünya'nın kendi etrafında dönmesi, Güneş'in gökyüzünde gün boyunca hareket ediyor gibi gözükmesine neden olur.			
9. Dünya sadece kendi etrafında döner.			
10. Dünya sadece Güneş'in etrafında döner.			
11. Dünya kendi etrafında dönerken aynı zamanda Güneş etrafında da döner.			

## EK 15: HİKAYE İLE YARIŞAN TEORİLER ETKİNLİĞİ



Emre ile Erkan her gece teleskopla Ay'ı gözlemliyor.

Emre, Ay'ın şeklinin değiştiğini fakat Dünya'dan bakıldığında hep aynı yüzünün görüldüğünü söylüyor.

Erkan ise bunun mümkün olmadığını çünkü Ay'ın Dünya'nın uydusu olduğu ve onun etrafında döndüğünü bu yüzden ayın hep aynı yüzünün görülemeyeceğini söylüyor.

Bunun üzerine Emre fikrini aşağıdaki çizimlerle savunuyor.



Sizce Emre mi yoksa Erkan mı iddiasında haklıdır grupça tartışınız. Kararınızı gerekçeler ve destekleyiciler ile açıklayıp diğer fikri çürütmek için ne gibi verileriniz var belirtiniz.

.....

.....

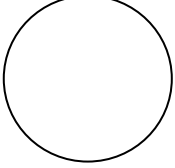
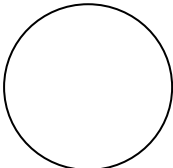
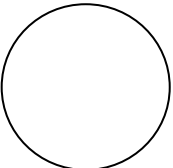
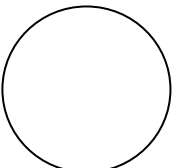
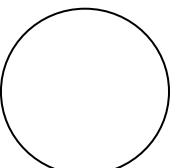
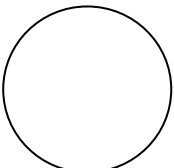
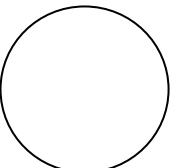
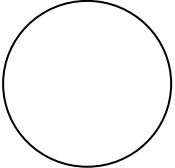
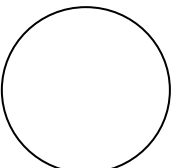
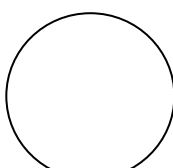
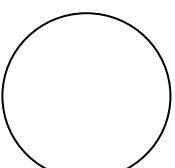
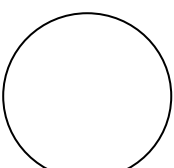
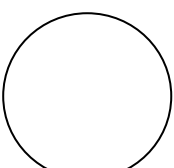
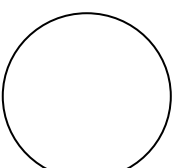
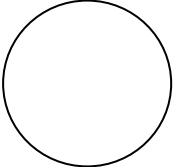
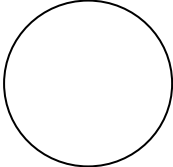
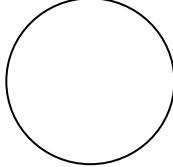
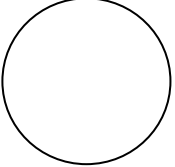
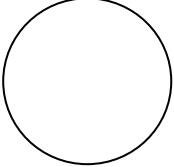
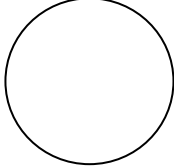
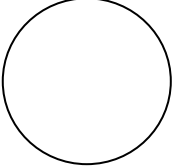
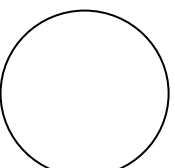
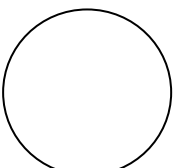
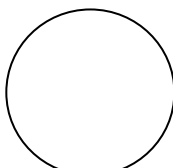
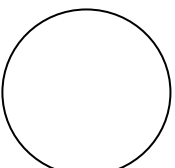
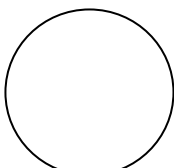
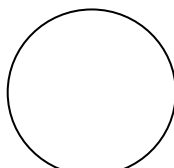
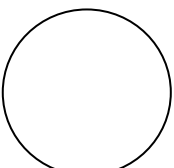
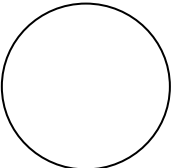
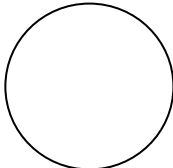
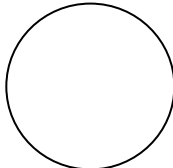
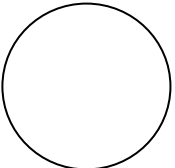
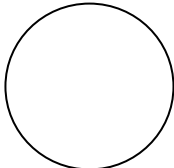
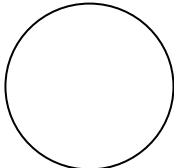
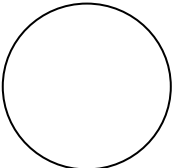
.....

.....

.....

.....

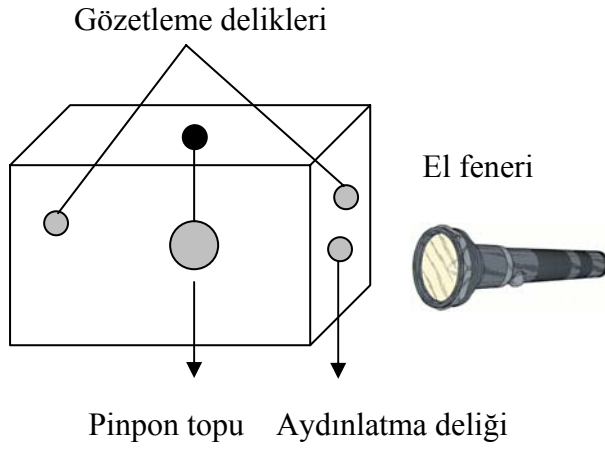
## EK 16: AY TAKİP ÇİZELGESİ

1.GÜN 	2.GÜN 	3.GÜN 	4.GÜN 	5.GÜN 	6.GÜN 	7.GÜN 
8.GÜN 	9.GÜN 	10.GÜN 	11.GÜN 	12.GÜN 	13.GÜN 	14.GÜN 
15.GÜN 	16.GÜN 	17.GÜN 	18.GÜN 	19.GÜN 	20.GÜN 	21.GÜN 
22.GÜN 	23.GÜN 	24.GÜN 	25.GÜN 	26.GÜN 	27.GÜN 	28.GÜN 
29.GÜN 	30.GÜN 	31.GÜN 	32.GÜN 	33.GÜN 	34.GÜN 	35.GÜN 



## EK 17: GÖZLEME DAYALI ETKİNLİK

### DENEY DÜZENEĞİ



### ARAÇ-GEREÇLER

- Karton Kutu
- Pinpon Topu
- El Feneri
- Makas
- İp
- Yapıştırıcı

Grubunuzla beraber pinpon topunu karton kutunun içine tam orta kısmına gelecek şekilde bağlayınız. Kutunun 4 yan yüzeyinden aynı büyüklükte gözetleme delikleri açınız. Ayrıca kutunun bir köşesine de aydınlatma deliği açınız. Sonra da karanlık bir ortamda el feneri ile aydınlatılan kutunun 4 yan yüzeyindeki gözetleme deliklerinden sırasıyla pinpon topunun nasıl görüldüğüne bakıp görüntüyü aşağıdaki bölmeye çiziniz.

1. Gözetleme Deliğinden Bakınca Görülen Görüntü	2. Gözetleme Deliğinden Bakınca Görülen Görüntü	3. Gözetleme Deliğinden Bakınca Görülen Görüntü	4. Gözetleme Deliğinden Bakınca Görülen Görüntü

Gözlemlerinizi yola çıkarak bu çizimlerin Ay'ın hangi evresini temsil ediyor olabileceği konusunda grupça tartışınız ve iddiada bulununuz. İddianızın gerekçeleri ve destekleyicileri nelerdir?

.....

.....

.....

.....

Bu gözlemede pinpon topu, el feneri ve gözlemci Dünya, Güneş ve Ay'dan hangisini temsil ediyor olabilir grupça tartışınız ve iddiada bulununuz. İddianızın gerekçeleri ve destekleyicileri nelerdir?

.....

.....

.....

.....

## EK 18: DÜNYA, GÜNEŞ VE AY KAVRAM HARİTASI

