

T.C.
Marmara Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı
Kimya Öğretmenliği Bilim Dalı

**İLKÖĞRETİM YEDİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MADDENİN
YAPISI KONUSUNDA SOSYOBİLİMSEL
ARGÜMANTASYON, BİLGİ SEVİYELERİ VE BİLİŞSEL DÜŞÜNME
BECERİLERİNİ GELİŞTİRMEK**

Yüksek Lisans Tezi

Aslı DEVECİ

İstanbul, 2009

T.C.
Marmara Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı
Kimya Öğretmenliği Bilim Dalı

**İLKÖĞRETİM YEDİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MADDENİN
YAPISI KONUSUNDA SOSYOBİLİMSEL
ARGÜMANTASYON, BİLGİ SEVİYELERİ VE BİLİŞSEL DÜŞÜNME
BECERİLERİNİ GELİŞTİRMEK**

Yüksek Lisans Tezi

Aslı DEVECİ

Danışman: Yrd.Doç.Dr. Ajda KAHVECİ

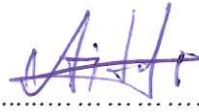
İstanbul, 2009

T.C.
Marmara Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı
Kimya Öğretmenliği Bilim Dalı

Aslı Deveci tarafından hazırlanan “İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Maddenin Yapısı Konusunda Sosyobilimsel Argümantasyon, Bilgi Seviyeleri ve Bilişsel Düşünme Becerilerini Geliştirmek” başlıklı bu çalışma 09/11/2008 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

İmzalar

Danışman: Yrd.Doç.Dr. Ajda KAHVECİ


.....

Üye: Prof.Dr. Hale BAYRAM


.....

Üye: Yrd.Doç.Dr. Filiz KABAPINAR


.....

ÖZET

İLKÖĞRETİM YEDİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MADDENİN YAPISI KONUSUNDA SOSYOBİLİMSEL ARGÜMANTASYON, BİLGİ SEVİYELERİ VE BİLİŞSEL DÜŞÜNME BECERİLERİNİ GELİŞTİRMEK

Bu çalışmada ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerine maddenin yapısı konusunu geleneksel öğretim yerine “bilimsel tartışma (argümantasyon)” yöntemi ile öğretmek argümantasyona dayalı öğretimin öğrencilerin argümantasyon (Toulmin, 1958), bilişsel düşünme becerileri (Bloom, 1956) ve başarı düzeyi üzerine etkisini araştırmak amaçlanmıştır. Araştırma kapsamında Kadıköy-İstanbul bölgesindeki bir devlet okulundan başarı düzeyleri bakımından eşdeğer üç sınıf seçilmiştir. Bu seçim için öncelikle okulda mevcut olan altı sınıftaki tüm öğrencilere genel başarı testi uygulanmıştır. Testin güvenilirliği 0,01 düzeyinde anlamlı bulunmuş, altı sınıftan eşdeğer olan üç sınıf seçilerek iki deney grubu ve bir kontrol grubu oluşturulmuştur. Üç gruba da öğretimden önce ön test uygulanarak baştaki argümantasyon becerilerinin seviyesi, Bloom’a göre bilişsel düşünme becerilerinin seviyesi ve başarı düzeyleri nicel verilerle tespit edilmiştir. Araştırma yarı deneysel olarak tasarlanmıştır. Kontrol grubunda geleneksel öğretime dayalı olarak maddenin yapısı konusu sunuş yolu ile işlenmiş, ek olarak öğretmenin gösteri şeklinde yaptığı bir deney uygulanmıştır. Deney gruplarında ise Toulmin’in argümantasyon modeline göre sosyobilimsel tartışma yöntemi ile maddenin yapısı konusu işlenmiştir.

Deney gruplarından birinde (deney-2 grubu) sınıftaki öğrencilerin öğretmenin rehberliğinde oluşturdukları tüm sınıf tartışması yapılmıştır. Diğer deney grubunda (deney-1 grubu) ise öğrenciler yine öğretmenin rehberliğinde dörderli gruplar halinde kendi aralarında grup tartışması yapmıştır. Deney gruplarında argümantasyon yöntemine göre ders işlenirken temelde Toulmin’in argüman modeline dayalı etkinliklerle öğretim uygulanmıştır. Söz konusu etkinlikler Erduran, Simon ve Osborne (2004)’un tartışma için geliştirdiği yapılar, örnek olay durumları ve işbirlikli deney çalışmasına dayalı olarak araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Tüm sınıf ve grup tartışması yapan öğrencilerden rastgele seçilen birer grubun tartışmaları ders sırasında ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir. Öğretim sonunda bu tartışmaların argümantasyon kalitesi Toulmin’in argümantasyon modeli kullanılarak ölçülmüştür. Bu tartışmalarda öğrencilerin konuşma dönüşleri, öğretmenin bu tartışmalara katılma sayısı araştırmacı tarafından hesaplanmıştır.

Elde edilen veriler argümantasyon seviyesi, bilişsel düşünme seviyeleri ve başarı düzeyleri açısından araştırmacı tarafından üç ayrı grupta puanlanmıştır. Öğretim sonrası deney grupları ve kontrol grubuna öğretim öncesi uygulanan aynı başarı testi tekrar uygulanarak, öğrenciler üzerinde argümantasyona dayalı öğretimin argümantasyon, bilişsel düşünme becerileri ve bilgi seviyelerindeki gelişmeye etkisi olup olmadığı araştırılmıştır.

Tüm gruplarda nicel verilerin normal dağılıma sahip olup olmadığını anlamak için SPSS’te normal dağılım testleri uygulandığında verilerin normal dağılıma sahip olduğu tespit edilmiş ve parametrik analizler yapılmıştır. Nicel veriler için t-testleri ve ANOVA testleri uygulanmıştır. SPSS’te yapılan bu testlere göre argümantasyona dayalı öğretimin ön test ve son test sonuçları karşılaştırıldığında gruplar arasında argümantasyon seviyeleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır. Ancak argümantasyona dayalı öğretim dördü gruplar deney grubu (deney-1) öğrencilerinin bilişsel düşünme becerilerinde ve başarı düzeylerinde diğer gruplarla kıyaslandığında anlamlı bir farklılığa yol açmıştır. Tüm gruplarda argümantasyon seviyelerinde, düşünme becerilerinde ve başarı düzeylerinde yükselme görülmüştür.

Nitel veriler için deney-1 ve deney-2 grubunda öğrencilerin yaptığı etkinliklerden rastgele birkaçı seçilmiş ve bu etkinliklerde öğrencilerin yaptığı tartışmalar ses kaydına alınmıştır. Bu tartışmaların kalitesinin ölçümüne dair Wray ve Lewis’in (1997) öğrencilerin konuşmalarını yazma yöntemi uygulanmıştır. Tartışmalar TAP’e göre ölçüldüğünde deney-1 grubu öğrencilerinin diğer deney grubuna göre üçüncü seviyede daha fazla sayıda argüman oluşturduğu bulunmuştur. Ayrıca tartışmalarda oluşan argümanların ve tartışmaların sayısı, öğretmenin tartışmalara katılma sayısı, tartışmaların süresi hesaplanmıştır.

Fen derslerinde argümantasyona dayalı öğretim öğrencilerin sorgulayıcı ve bilimsel olarak tartışabilen bireyler olmalarını sağladığından öğretmenlerin bu yöntemi fen derslerinde kullanmaları çalışmanın önerileri arasındadır.

ABSTRACT

DEVELOPING SEVENTH GRADE MIDDLE SCHOOL STUDENTS' SOCIOSCIENTIFIC ARGUMENTATION, LEVEL OF KNOWLEDGE AND COGNITIVE THINKING SKILLS IN THE STRUCTURE OF MATTER SUBJECT

In this study, the purpose was to investigate the impact of socioscientific argumentation based teaching method on seventh grade middle school students' achievement levels, argument levels (Toulmin, 1958) and cognitive thinking skill levels (Bloom, 1956) in the Structure of Matter subject. For the research, three classes equivalent in terms of achievement level were selected from a public primary school in Kadıköy area, Istanbul. For the selection, a general science achievement test was conducted with all of the six Grade 7 classes. The reliability of the test was found to be high at the 0,01 level, and three classes were selected with the two as experimental groups, and one as control group. Pretest was given to all three groups measuring their argumentation, cognitive thinking skills and argumentation levels. The research was designed as quasi-experimental. In the control group, the topic was taught through traditional lecture method and an experiment performed by the teacher as demonstration in front of the class. In the experimental groups the topic was taught through socioscientific discussion according to Toulmin's argumentation model.

In one of the experimental groups under the guidance of the teacher whole classroom discussions took place. In the second experimental group, groups of four students were formed and small group discussions were facilitated under teacher guidance. In the experimental groups the topic was taught through activities which were designed based on Toulmin's argumentation model. These activities were designed by the researcher and included Erduran, Simon ve Osborne (2004)'s discussion structures, case studies and collaborative experimentation. Randomly selected discussions in the small groups and whole classroom groups were audio recorded by the researcher. The argumentation quality was evaluated based on Toulmin's argumentation model. In these discussions talk turns of the students in the two experimental groups and the quantity of the teacher's contributions were calculated by the researcher.

The collected data were scored in three separate dimensions to evaluate the students' argumentation, cognitive thinking skills and achievement levels. After the teaching intervention, the achievement test was conducted as posttest in both the experimental and control groups to understand the impact of the argumentation-based teaching method on student achievement, argument and cognitive thinking skills.

Normal distribution tests were conducted on the quantitative data for all groups by using SPSS. As normal distribution was observed parametric statistical tests could be further conducted. Quantitative data were analyzed through t-tests and ANOVA tests. According to pre and posttest results, there was not a statistically significant

difference among the groups in terms of argumentation levels. However, teaching based on argumentation improved the small groups experimental group students' cognitive thinking skills and achievement levels in a statistically significant way as compared with the other groups. Improvement in argumentation and cognitive achievement skills, and achievement levels was observed for all groups.

Qualitative data analysis showed that third level arguments in the small groups experimental group was higher than the whole class discussion group at the end of the teaching. Also, in these discussions the number of the arguments and discussions, the quantity of the teacher's contributions, the time of the discussions were calculated by the researcher.

As teaching science through argumentation is found to enhance students' scientific discussion skills, the utilization of this teaching method in science courses is one of the recommendations of the study.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT.....	vi
TABLolar DİZİNİ.....	x
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
1.1. ARAŞTIRMANIN AMACI	1
1.2. ARAŞTIRMA SORULARI.....	1
1.3. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ.....	3
1.4. SINIRLILIKLAR.....	4
BÖLÜM II	5
LİTERATÜR TARAMASI	5
2.1. ARGÜMANTASYON NEDİR?.....	5
2.2. FEN DERSLERİNDE TARTIŞMA YÖNTEMİ NASIL YAPILANDIRILIR?.....	6
2.3. GELİŞTİRİLMİŞ BİLİMSEL TARTIŞMA MODELLERİ VE ÖĞELERİ	8
2.4. TOULMİN'İN ARGÜMAN MODELİ (TAP)	10
2.5. ARGÜMANTASYON- BİLİŞSEL DÜŞÜNME BECERİLERİ İLİŞKİSİ	12
2.6. ARGÜMANTASYON KALİTESİ NASIL ÖLÇÜLÜR?	13
BÖLÜM III	15
YÖNTEM	15
3.1. ARAŞTIRMA DESENİ.....	15
3.1.1. Araştırma Katılımcıları	15
3.1.2. Kontrol Grubunda Öğretim Yöntemi.....	16
3.1.3. Deney Gruplarında Öğretim Yöntemi	16
3.2. VERİ TOPLAMA METOTLARI.....	19
3.2.1. Veri Toplama Araçları	19
3.2.2. Verilerin Değerlendirilmesi	20
3.3. VERİLERİN ANALİZİ	21
3.3.1. Nicel Verilerin Analizi.....	21
3.3.2. Nitel Verilerin Analizi	23
3.3.3. Değerlendirme Kriterleri.....	24
BÖLÜM IV	25
BULGULAR.....	25
4.1. NİCEL VERİLERDEN ELDE EDİLEN BULGULAR	25
4.1.1. ANOVA Testi Sonuçları.....	25
4.1.2. İlişkili T-test Sonuçları	29
4.2. NİTEL VERİLERDEN ELDE EDİLEN BULGULAR	34
4.2.1. Deney-1 Grubu Nitel Veri Bulguları	34
4.2.2. Deney-2 Grubu Nitel Veri Bulguları	53
4.2.3. Deney-1 Grubu Nitel Veri Bulguları - Özet	66
4.2.4. Deney-2 Grubu Nitel Veri Bulguları - Özet	69
BÖLÜM V	70
SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	70
5.1. SONUÇLAR VE TARTIŞMA	70
5.2. ÖNERİLER.....	75

KAYNAKÇA.....	79
EK-1.....	82
EK-2.....	85
EK-3.....	89
EK-4.....	96
EK-5.....	97
EK-6.....	98
EK-7.....	99
EK-8.....	100
EK-9.....	101
EK-10.....	102
EK-11.....	104
EK-12.....	105
EK-13.....	106
EK-14.....	107
EK-15.....	108
EK-16.....	109
EK-17.....	110
EK-18.....	112
EK-19.....	113
EK-20.....	114
EK-21.....	115
EK-22.....	116
EK-23.....	117
EK-24.....	118
EK-25.....	119
EK-26.....	121
EK-27.....	122
EK-28.....	124
EK-29.....	126
EK-30.....	127
EK-31.....	129
EK-32.....	130
EK-33.....	133
EK-34.....	151

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 3.1. Maddenin Yapısı ile ilgili Araştırmada Uygulanan 10 Sorudan Oluşan Testten Alınan Puanların Kolmogorov-Smirnov Testi Sonuçları	22
Tablo 4.1. Kontrol ve Deney Gruplarının Ön Test TAP Puanlarının ANOVA Testi Sonuçları	25
Tablo 4.2. Kontrol ve Deney Gruplarının Ön Test Bloom Puanlarının ANOVA Testi Sonuçları	26
Tablo 4.3. Kontrol ve Deney Gruplarının Ön Test Başarı Puanlarının ANOVA Testi Sonuçları	26
Tablo 4.4. Kontrol ve Deney Gruplarının Son Test TAP Puanlarının ANOVA Testi Sonuçları	27
Tablo 4.5. Kontrol ve Deney Gruplarının Son Test Bloom Puanlarının ANOVA Testi Sonuçları	28
Tablo 4.6. Kontrol ve Deney Gruplarının Son Test Başarı Puanlarının ANOVA Testi Sonuçları	28
Tablo 4.7. Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Puanlarının TAP Değişkenine Göre İlişkili t-Testi ile Karşılaştırılması	29

Tablo 4.8. Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Puanlarının Bloom Değişkenine Göre İlişkili t-Testi ile Karşılaştırılması	30
Tablo 4.9. Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Puanlarının Başarı Değişkenine Göre İlişkili t-Testi ile Karşılaştırılması	30
Tablo 4.10. Deney-1 Grubunun Ön Test ve Son Test Puanlarının TAP Değişkenine Göre İlişkili t-Testi ile Karşılaştırılması	31
Tablo 4.11. Deney-1 Grubunun Ön Test ve Son Test Puanlarının Bloom Değişkenine Göre İlişkili t-Testi ile Karşılaştırılması	31
Tablo 4.12. Deney-1 Grubunun Ön Test ve Son Test Puanlarının Başarı Değişkenine Göre İlişkili t-Testi ile Karşılaştırılması	32
Tablo 4.13. Deney-1 Grubunun Ön Test ve Son Test Puanlarının TAP Değişkenine Göre İlişkili t-Testi ile Karşılaştırılması	32
Tablo 4.14. Deney-2 Grubunun Ön Test ve Son Test Puanlarının Bloom Değişkenine Göre İlişkili t-Testi ile Karşılaştırılması	33

Tablo 4.15. Deney-2 Grubunun Ön Test ve Son Test Puanlarının Başarı Değişkenine
Göre İlişkili t-Testi ile Karşılaştırılması

.....34

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. ARAŞTIRMANIN AMACI

Araştırmanın amacı, fen eğitiminde madde konusunda geleneksel öğretim yöntemi yerine, argümantasyonu bir öğretim yöntemi olarak kullanarak bu öğretim yönteminin öğrencilerin argümantasyon, bilişsel düşünme becerileri ve bilgi seviyelerine olan etkisini incelemektir. Araştırmanın diğer amaçları arasında öğrencilerin argümantasyon yöntemiyle birlikte düşünen, sorgulayan, hipotezler oluşturabilen, öğretmeni ve akranlarıyla tartışan bilim insanları ya da bilim tartışmacıları olarak yetiştirilmesi; öğretmen merkezli dersler yerine öğretmenle öğrencinin doğal ortamlarda birlikte öğrenme topluluğu oluşturmasının sağlanması yer almaktadır.

1.2. ARAŞTIRMA SORULARI

Tanımlamalar:

Deney-1 grubu: Çalışmada Toulmin'ın Argüman Modeli (TAP)'ne göre dörtlü grup tartışması ile öğretim yapılan grup deney-1 grubu olarak tanımlanmıştır.

Deney-2 grubu: Çalışmada Toulmin'ın Argüman Modeli (TAP)'ne göre tüm sınıf tartışması ile öğretim yapılan grup deney-2 grubu olarak tanımlanmıştır.

Kontrol grubu: Çalışmada geleneksel öğretim yöntemi ile öğretim yapılan grup kontrol grubu olarak tanımlanmıştır.

Öğretim yöntemleri ayrıntılı olarak Yöntem Bölümü'nde (Bölüm III) açıklanmıştır.

Araştırma kapsamında ele alınan araştırma soruları şunlardır:

- Kontrol grubu, deney-1 ve deney-2 grupları arasında ön test TAP puanlarına göre anlamlı bir farklılık var mıdır?

- Kontrol grubu, deney-1 ve deney-2 grupları arasında ön test Bloom puanlarına göre anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Kontrol grubu, deney-1 ve deney-2 grupları arasında ön test başarı puanlarına göre anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Kontrol grubu, deney-1 ve deney-2 grupları arasında son test TAP puanlarına göre anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Kontrol grubu, deney-1 ve deney-2 grupları arasında son test Bloom puanlarına göre anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Kontrol grubu, deney-1 ve deney-2 grupları arasında son test başarı puanlarına göre anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Kontrol grubunun ön test ve son test TAP puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Kontrol grubunun ön test ve son test Bloom puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Kontrol grubunun ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Deney-1 grubunun ön test ve son test TAP puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Deney-1 grubunun ön test ve son test Bloom puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Deney-1 grubunun ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

- Deney-2 grubunun ön test ve son test TAP puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Deney-2 grubunun ön test ve son test Bloom puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Deney-2 grubunun ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

1.3. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Araştırma öncelikle maddenin yapısı konusunu fen eğitiminde geleneksel yerine oluşturmacı öğretim yöntemleriyle ele alması bakımından bu alanda yapılan çalışmalara bir katkıdır. Ayrıca literatürde var olan çalışmalardan farklı olarak, bu araştırmada öğretim tasarımları argümantasyon yöntemini düşünme becerileri, örnek olay yöntemi, deney gibi oluşturmacılığa ait birçok boyutla bir arada ele alınmaktadır. Araştırma argümantasyona dayalı öğretim ile fen ve teknoloji dersini sadece yüksek başarılı öğrencilerle işlemeyi değil, heterojen bir öğrenci grubuna ulaşmayı hedeflemektedir. Fen dersini sevmeyen öğrenciler için, fen konularının sosyal ve ekonomik gibi birçok açıdan ele alınması mümkün olmaktadır. Örnek olay yöntemi, fen deneyleriyle birlikte kullanıldığında öğrenme-öğretme ortamında öğrencilerin zengin bir öğretim materyali ile iç içe olmasını mümkün kılmaktadır. Literatür incelendiğinde argümantasyon alanında daha çok çevre, biyoloji, biyo teknoloji konularıyla ilgili öğretim tasarlandığı görülmektedir; kimya alanında sadece atom modelleri ile ilgili Niaz, Aguilera ve Maza (2002)'nin üniversite birinci sınıf genel kimya bölümü öğrencilerinin Thomson, Rutherford ve Bohr'a göre atomun yapısı konusunu anlamalarını kolaylaştırmak amaçlı geliştirdiği araştırmasına rastlanmıştır.

1.4. SINIRLILIKLAR

Bu araştırma;

- 2007-2008 öğretim yılı,
- İstanbul’da, Anadolu yakasında bir ilköğretim okulu
- İlköğretim 7. sınıf öğrencileri (N=91),
- 45 kız, 46 erkek öğrenci,
- Maddenin yapısıyla ilgili sosyobilimsel argümantasyon, başarı düzeyi ve düşünme becerilerinin belirlenmesi,
- Araştırma verilerinin sadece araştırmaya katılan örneklemden elde edilmesi ile sınırlıdır.

.

BÖLÜM II

LİTERATÜR TARAMASI

Fen eğitiminde artık amaç, feni otoriter biçiminden daha ileri taşımaktır. Sınıf içi tartışmalarda öğrencilerin düşünmesi arttırılmalıdır. Öğretmen ve öğrencilerin öğretim sırasında meraklı, şüpheli olmaları gereklidir. Yakın zamandaki fen eğitimi literatürü incelendiğinde öğrencilerin bir bilim adamı (scientist) ya da bilimsel tartışmacı (scientific arguer); öğretmen ve öğrencilerin öğrenme topluluğu (community of learners) olarak kabul edildiğini görmekteyiz. Taskar ve Freyberg'e göre (1985) öğrencilerin var olan inançlarını değiştirmelerini teşvik etmek için, onların bilimsel karmaşa yaşadıkları durumlarla karşılaşmalarını sağlamak gereklidir. Bu, öğrencilerin ilgisini arttıracak hayali hikayelerle gerçek dünya tartışmalarını birleştirmekle mümkündür (Zohar ve Nemet, 2002). Öğrencilere kazandırılmak istenenler arasında ayrıntılı bir şekilde fikirleri açıklamak, fikirleri karşılaştırmak, fikirlere meydan okumak sayılabilir. Fen sınıflarında amaç, öğrencilerin gerçek hayat durumlarından yola çıkarak, kritik ve yaratıcı düşüncelerini geliştirmektir. Sınıfta argümantasyon ortamı sağlamak öğrencilerin feni düşüncelerini artırır. Düşünme öğrencilerin bilimsel bilgiyi oluşturmalarına kılavuzluk eder.

2.1. ARGÜMANTASYON NEDİR?

Toulmin (1958)'a göre, argüman bir iddia ve onun haklılığıdır. Means ve Voss (1996), Angel (1964)'a göre; argüman en az bir nedene bağlı olarak varılan bir sonuçtur. Halpern (1989)'a göre, argüman bir sonuca ulaştıran bir ya da daha çok ifade olarak tanımlanmıştır. Argümanlar iddia, sonuç, sonuçların haklılığı, sebepler ya da destekleyiciler olabilmektedir. Argümanlar bir teori yanlısı ya da karşı çıkıcı olabilmektedir. Teoriyi sağlayan açıklamalardan ortaya çıkabilmektedir. Driver, Newton ve Osborne (2000)'a göre bir argüman düşünme ve yazmadan gelen bireysel bir etkinlik ya da grupça yapılan sosyal bir aktivitedir. için etkili uygulamalar geliştirilmiştir.

Dori, Yehudit, Tal ve Tsaushu (2003) argümanların hem bireysel hem de grupça sınıf konuşmalarında ele alınması gerektiğini, öğrencilerden güvenilir iddialar sağlayarak ve kendi pozisyonlarını akranlarına inandırarak konuşmaya dayalı argümantasyon yapmaları gerektiğini savunmaktadır. Bilimsel argümantasyon ise, öğretmen ve öğrenciler arasında sorulara direk cevapları vermeden, merkezde öğrencilerin olduğu, bilginin paylaşımında zengin ve kabul edilebilir kriterlerin paylaşıldığı bir topluluk inancıdır. Bilimsel içerikli argümantasyonu öğrenci cümlelerine indirgeyerek sosyal kapsamlı argümantasyonlar oluşturulmaktadır. Sosyal kapsamlı argümantasyonlar bilimsel problemlerden daha uzak ve bilimsel iddialar hakkında eleştirel düşünmeyi kolaylaştıran tartışmalardır. Bu çalışmada sosyal kapsamlı argümantasyon oluşturmak hedeflenmiştir. Argümantasyon çoğunlukla informal düşünmenin merkezi bir parçası olarak görülüyor. Informal düşünme, argüman üretme ve değerlendirme becerisine göre yapılandırılıyor (Means ve Voss, 1996). Psikolojide laboratuarlarda yapılan akıl testi çalışmaları formal düşünme gibi değildir. Informal düşünme yakın zamana kadar araştırılmamıştır (John ve Blair, 1991; Kuhn,1991). Formal düşünme ile karşılaştırıldığında argümantasyon becerileri düşük seviye becerileri olarak tanımlanmıştır (John ve Blair, 1991). Bunlar insan düşünmesinde farklı bir kategoridir. Argümantasyon becerileri insanların günlük yaşamda katıldığı, dinlediği argümanlara dayanmaktadır. Informal düşünme, sembolik mantık ve formal matematik kapsamı dışında başvuru bir düşünmedir. Informal düşünme sebeplere, sonuçlara, avantajlara ve dezavantajlara, alternatif kararlara, ayrıntılara, davranışa ve düşüncelere dayanır. Informal düşünme net çözümü olmayan, hasta yapıli problemlere (ill-structured problems) dayanır ve çoğunlukla tümevarım düşünme problemleri içerir (Kuhn,1991; Johnson ve Blair,1991; Perkins, Allen ve Hafner,1983; Perkins, Farady ve Bushey,1991).

2.2. FEN DERSLERİNDE TARTIŞMA YÖNTEMİ NASIL YAPILANDIRILIR?

Rodriguez ve Duschl (1999) lisede genetik öğretimi boyunca öğrencilerin argument konusunda kapasitelerini geliştirmek üzerine odaklanmış çalışmasında “fen dersi yapmak” kavramını, fen hakkında konuşmak ya da öğrencilerin aktif olduğu sınıf içi

konuşmalar yapmak olarak tanımlamış ve tartışmıştır. Sonuçta argümanların iddia ağırlıklı, gerekçelerin az sayıda olduğuna varılmıştır. Sınıfta argümantasyona dayalı fen diyaloglarını ilerletmek için etkili uygulamalar geliştirilmiştir.

Pozitivist (rasyonel) paradigmada fen alanında tartışmaya dayalı araştırmalar incelendiğinde, okullarda bilime, deney, gözlem, tek doğrulu sorular ve önemli tartışmalarla sonuçlara karar verilen bir pencereden bakıldığı görülmektedir. Schwab’a göre (1962) bilim ampirik, kelimesi kelimesine gerçek, değişmez doğrulardan ibaretken; yakın zamanda artık bilimde farklı bir pencere vardır: bir şeyden diğerine atlama, belki beyin fırtınası vb. uygulamalarla (discursive) bilimsel bilginin yapılandırılması anlayışı hakimdir. Bilimsel tartışmanın öğeleri, alternatif değerlendirme teknikleri, kanıtlar sunma, konuyu yorumlama, pratik, uygulanabilir bilimsel bilgiyi değerlendirmedir. Fen eğitimi uygulamaları sosyal yapılandırılmış bilimsel bilgi olarak yeniden yapılandırılır. Deneylerle doğrulan gerçeklere dayanan fen bunları inkar etmektedir. Newton, Driver ve Osborne (2000) fen derslerinde gözleme dayalı değil, daha çok tartışma ile bilgi iddialarının oluşturulduğu akılcı aktivitelerden bahsetmiştir.

Felsefi olarak fende genel perspektifler, dünyanın nasıl olduğuna dair gerçeklere bizi gtrmediğine dairdir. Dünya nasıl olabilir? Fen, bunun hakkında teoriler yapılandırmaktadır. Olayların ve teorilerin sebeplerinin altında yatanlar değişime ve çürütmeye açıktır (Popper, 1959). Fen genelde aynı fikirde uzlaşma değil; tartışma, uyuşmama, rtme ile gelişmektedir (Kuhn, 1962; Latour ve Woolgar, 1986). Deneysel dizayn fenin kalbidir (Billig, 1987; Kuhn, 1992).

Niaz, Aguilera ve Maza (2002) niversite birinci sınıf genel kimya bölümü ğrencilerinin Thomson, Rutherford ve Bohr’a göre atomun yapısı konusunu anlamalarını kolaylaştırmak amaçlı araştırmasında; fenin işleyişini (1962) Schwab’ın bahsettiği gibi teorik sonuçlara değil, deneysel ilkelere dayandırmıştır: Lakatos’un (1970) yorumlayıcı ilkeleri (heuristic principles), bilimsel tartışma (argümantasyon) ve çekişmeli tartışmadır (controversies). Araştırmada ğrencilerin deney dizaynındaki tartışmaları yorum içerikli ise, Lakatosyan (Lakatos, 1970) ve sadece teorik kurallara dayalı (geleneksel) ise pozitivist olarak gruplara ayrılmıştır. Deneylerdeki Lakatosyan düşüncelerin zaman ilerledikçe arttığı görülmüştür. Birçok kimya ders kitabında ve ğretim ortamında konuyla ilgili deneylere yer veriliyorken; bu çalışma ile

öğrencilerin üç atom modelini bilimsel tartışmaya dayalı deneylerle daha iyi anladığı hipotezi doğrulanmıştır.

2.3. GELİŞTİRİLMİŞ BİLİMSEL TARTIŞMA MODELLERİ VE ÖĞELERİ

Literatüre göre okullarda argüman oluşturma yönünde nadiren çalışılmaktadır. Öğrenciler belki argümanlar oluşturmak için gerekli bilişsel yeteneklere sahip, fakat bunları okulda kullanma için isteklendircileresap değildir (Perkins, Jay ve Tishman, 1993). Zohar ve Nemet'e (2002) göre burada olması gereken değişim, fen sınıf kültüründe neyin değerli olduğu çizgisindeki değişimdir.

Tal ve Tsaushu (2003)'a göre öğretmenler fen ve teknoloji öğretiminde öğrencilere “bilimsel bilgi içerikli, çekişmeli tartışmalara sürükleyici ikilemler” sunarlarsa, onların kritik düşünme, tartışma ve yüksek düşünme becerilerini geliştirmeye çaba göstermiş olmaktadır. Tal ve Tsaushu (2003) çalışmasında STS yaklaşımı etkisinde tıbbi, sosyal, ahlaki açılardan ele alınan argümanlarla biyoteknolojik konular arasında da bağlantı kurmuştur. Araştırma kapsamında öğretim esnasında durum çalışmaları, alan gezileri, bilimsel metinler, video, laboratuvar deneyleri ve materyallere yer verilmiştir.

Kuhn'a (1991,1993) göre sınıfta sosyal konular üzerinde çekişmeli tartışmalar yapmanın yolu teoriler hakkında düşünmektir. Böylece Kuhn'a göre öğrenciler sınıf konuşmalarından teoriler hakkında bilgiler ve değerlendirci eleştiriler geliştirmekte ve hatta teoriyi düzeltebilmektedir.

Chinn ve Anderson (1998) “interaktif bilimsel tartışma” kavramına yer vermektedir. Bu tartışmalarda öğrenciler farklı durumlar için sebep ve bulgular sunmakta, öğretim formal bir tartışmadan çok, konuşma havasında geçmektedir. Öğrenciler konuyla ilgili tartışırken birbirlerine şüpheli şekilde müdahale etmekte, birlikte sebepleri ve bulguları araştırmakta, buradan sonuçla var olan fikirlerini değiştirmektedirler. Eğitim alanındaki güncel araştırmalara göre, interaktif bilimsel tartışma sınıfta öğrencilerin ilgisini, motivasyonunu artırır; anlamalarını kolaylaştırmıştır (Anderson,1997; Chinn ve Anderson,1998; Kuhn,1993; Resnick, 1993). Baker (1991)

ise “akran tartışmaları” adını verdiği bu tartışmalarda öğrencilerin sosyal konuşmalar ile çekişmeler oluşturmaları ve bunları çözmesinin önemli olduğuna değinmiştir.

Lemke (1990) fene dayalı konuşmayı “gerçek diyaloglar (true diyalog)” olarak ele almıştır. Burada öğretmen öğrencilere muhtemel birçok cevabı olan sorular sormakta, onlara fikirlerini sormakta ya da onlardan konuyla ilgili gerçek hayattan bir deneyimini paylaşmasını istemektedir. Önemli olan öğretmenin sorduğu soruların tek bir doğru cevabı olmaması gerektiğidir. Lemke’nin “çapraz tartışma (cross-discussion)” adını da verdiği öğrencilerin tartışmalarında, öğretmen yalnızca ılımlı ve geri plandadır (moderating role).

Erduran, Simon ve Osborne’un (2004) araştırmasında iyi bir tartışma için, öğrencilerin mevcut bilgilerinin olduğu bir konu seçilmesi ve onların mutlaka uygun kanıtlar oluşturmaları gerektiğinden bahsetmiştir. Sınıfta tartışma yönteminde materyaller geliştirmek ve öğretmenlerin bu yöntemle öğretimde gelişmesini sağlamak da önemlidir. Erduran, Simon ve Osborne (2004)’ün çalışması öğrencilerin tartışma becerilerini geliştirmek adına yeni metodolojiler üzerinde durmaktadır. Bu çalışmayı yapanlar Toulmin’ın argüman modelinin öğelerine göre tartışmanın kullanımını ve ilerlemesini araştırmaktadır. Bu çalışmada oluşturulan öğretimde kaydedilen tüm tartışmalar Toulmin’ın (1958) argüman modelinin analitik çatısına göre değerlendirilmiştir.

Kelly ve Takao (2002) araştırmasını Toulmin’ın (1958) tartışma modeline dayandırmaktadır. Araştırmada öğrencilerin tartışmalarında verdikleri cevaplar kanıtların çokluğu, genel ya da özel olup olmadığı, bilgi düzeyinde olup olmadığı gibi kriterlere göre analiz edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin konuşma diliyle yazdıkları, resmi olmayan ifadelerini seviyelere ayırmada Latour (1987) sınıflandırması kullanılmıştır. Driver, Newton ve Osborne (2000) “Tartışmacı teorinin gelişimi”ne yer verdiği araştırmasını temelde yine Toulmin’ın teorisine dayandırmaktadır. Jime’nez-Aleixandre, Rodri’guez ve Duschl (1999) da araştırmasında Toulmin’ın (1958) argüman öğelerine hem literatürde, hem de uygulamada yer vermektedir. Öyleyse bilimsel tartışmada bu kadar önemli olan Toulmin’ın argüman modelini ele almak gerekmektedir.

2.4. TOULMİN'İN ARGÜMAN MODELİ (TAP)

Fen hakkında konuşma ve disiplini anlama için Toulmin'ın Argüman Modeli (TAP) fikirler, hipotezler, teoriler ve tahminler içeren çok sayıda özellik sunmaktadır: iddia (claim), veri (data), gerekçe (warrant), dönüt (backing), ground (alt yapı), çürütücü (rebuttal), niteleyici (qualifier). İddia, konuyla ilgili genel kabul gören bir ifadedir. Alt yapı, verilen bir iddiayı sağlamaya dayanan spesifik gerçeklerdir. Geri dönüt, herhangi bir durum için yapılan iddiaları kuvvetlendiren, tartışmanın güvenilirliğini saptamaya yarayan, tecrübeleri daha açık yapan genellemelerdir. Çürütücü deliller, doğru olmayan iddiaların gücüne zarar vermek için kullanılmaktadır. TAP'e göre, iddialar, gerekçeler ve veri arasında bir bağlantı vardır. Argümanların tanımlanması için bu iskeletin kullanılmasına karşın, TAP sınıf temelli sözel verilerin analizinde zorluklara sahiptir. Temel zorluk iddia, veri, gerekçe ve dönüt ile ne anlatıldığında yaşanmaktadır.

Zohar ve Nemet (2002) araştırmasında argümantasyon becerileri yapısını yine Toulmin'ın bu konudaki modeline dayanarak açıklamakta ancak fende ikilem yaratan durumları tartışma üzerine şu kavramları ilave etmektedir: açık sonuç (explicit conclusion), haklı gerekçe (justification), kabul ediş (concession), gizli sonuç (implicit conclusion), zıt görüş (opposition), karşı çıkıcı zıt görüş (counter opposition). Alternatif argümanlar, birinin orijinal fikrinin aksine oluşturulan argümanlardır. Argüman kriterine göre, oluşturulan bir fikir en az bir uygun haklı gerekçe içermektedir. Cevaplar hiç gerekçe olmayan sonuçlar içeriyorsa (ör: "Bence bu madde bir karışımdır") ya da haklılık ifade etmeye yakın sonuçlar olursa (ör. Karışımdır, çünkü içinde iki madde birleşmiştir"), argüman olarak kabul edilmemektedir. Zohar ve Nemet (2002)'e göre her öğrenci benzer bilgiyi paylaşırsa da, her biri kendi bağımsız değer yargılarına sahiptir. Bu yüzden öğretmenlerin öğrencilere argümantasyon becerileri kazandırmak için argüman oluşturmaya ilave olarak, oluşturulan argümanların haklılığının ispatlanması, alternatif argümanlar üretebilme ve bunları çürütebilme becerilerine de önem vermeleri gerekmektedir.

Erduran, Simon ve Osborne'un (2004) çalışmasında tartışma için geliştirdikleri stratejiler ve materyallere aşağıda yer verilmiştir:

1. Öğrencilere ifadeler tablosu (Görüşler, yorumlar tablosu):

Öğrencilere ifadelerinin olduğu bir tablo verilmekte ve bu ifadelere katılıp katılmadıkları sorularak, seçimleri için tartışmaları istenmektedir.

2. Öğrencilerin fikirlerinden kavram haritası:

Öğrencilere başka öğrencilerin kavramlarından oluşan bir kavram haritası verilmektedir. Öğrencilere bu kavramlara ve kavramlar arası ilişkilere bireysel ve grupça katılıp katılmadıkları sorulmaktadır. Kendilerinden seçimleri için bilimsel olarak doğru ya da yanlış olduklarını sebepler ve iddialar sunarak tartışmaları istenmektedir. Bu, kavram haritasının genel bir kullanımıdır.

3. Öğrencilerden alınan bilimsel bir deneyimi görüşme:

Öğrencilere başka bir öğrencinin fikirlerinin kaydı verilmektedir. Bu kasten yazılmış, geliştirilmesi gereken ve bilgi eksikliği olan bir kayıttır. Öğrencilerden bu örnek ve sonuçlarının geliştirilmesi hakkında ne düşündükleri nedenleriyle birlikte açıklanması istenir. Amaç, öğrencileri karşı çıkmaya teşvik etmektir.

4. Karikatürlerle tartışma:

Öğrencilere iki ya da daha çok sayıda farklı teoriler içeren karikatürler sunulur. Bunlardan inandığı bir tanesini seçmeleri istenmektedir. Öğrencilerden inandığı fikrin doğru olduğunu düşünmesinin nedenini ve doğruluğunu tartışması istenmektedir. Öğrencileri bilimsel düşünmeye teşvik etmek için mükemmel bir yöntemdir.

5. Teorileri hikayelerle yarıştırmak:

Öğrencilerden bir gazetedeki bir hikayeden yola çıkarak, o hikayede yer alan teorileri yarıştırmaları istenmektedir. Öğrencilerden inandıkları teoriyi ve nedenini içeren kanıtlar bulmaları istenmektedir.

6. Teorileri fikirler ve kanıtlarla yarıştırmak:

Öğrencilerden bir ya da daha çok (genelde iki) yarışacak açıklama sunmaları istenmektedir. Öğrenciler sağladıkları tüm teoriler için geniş kanıt yelpazesi sağlamaktadır. Öğrenciler küçük gruplar halinde her bir kanıtı düşünmekte ve onların ilgili teorideki rolünü, önemini değerlendirmektedir. Son olarak bir fikir ya da başka fikirleri tartışmak için kanıt kullanmaktadırlar.

7. Bir argüman oluşturma:

Öğrencilere madde konusuyla ilgili bir açıklama ve birçok sayıda veri ifadeleri (genellikle dört) verilmektedir. Öğrenciler hangi veri ifadesinin ilgili fenomeni

açıklama için en güçlü olduğunu tartışmakta ve bunu niçin sağladığını gösteren bir argüman oluşturmaktadır..

8. Tahmin etme, gözlemlene ve açıklama:

Öğrencilere bir fenomen verilmekte fakat ne olduğu açıklanmamaktadır. Onlardan bu fenomeni küçük gruplar halinde tartışmaları, fenomen hakkındaki düşüncelerini haklı çıkarıcılar bulmaları istenmektedir. Sonra fenomenin ne olduğu gösterilmektedir. Eğer açıklanmayan fenomen umduklarına antitez durumundaysa, öğrencilerden baştaki argümanlarını yeniden düşünceleri ve değerlendirmeleri istenmektedir. Tartışmanın odağı teori üzerinde onların tahminleri ve bu tahminleri sağlayan kanıtlar oluşturmalarıdır.

9. Bir deneyim oluşturma:

Öğrenciler bir hipotezi test etmek için gruplar halinde çalışmaktadır. Bu dizayn sadece hangi değişkenlerin ölçülebileceğini değil, sunulan verilerin güvenilirliğinin nasıl artırılabilirliğini de içermektedir. Gruplar halinde öğrenciler kendi fikirlerini tartışmak için bir araya gelmektedir. Amaç alternatif ve göreceli değerleri tartışmaktır.

2.5. ARGÜMANTASYON- BİLİŞSEL DÜŞÜNME BECERİLERİ İLİŞKİSİ

Kuhn (1991, 1993)'a göre bilişsel düşünme becerileri, belki en iyi argümantasyondan ortaya çıkan düşünme olarak kavramsallaştırılmaktadır. Örneğin, teoriler hakkında düşünme, sınıfta sosyal konular hakkında çekişmeli tartışmalara yol açmaktadır. Böylece Kuhn'a göre öğrenciler sınıf konuşmalarından teoriler hakkında bilgiyi geliştirmekte, teoriyi düzeltebilmekte ve değerlendirici eleştiriler getirebilmektedir. Genel bir perspektiften yüksek düşünme becerilerinin öğretimine bakılırsa iki kategori vardır: a) Öğrencilerin eksik olan düşünme becerileri, b) Başta öğrencilerin sahip olduğu düşünme becerileridir fakat bu becerileri genelde öğrenciler ihmal etmektedir. Bu ihmalin sebebi derslerdeki eğilimin, düzenin eksikliğidir. Birinci kategorinin sınıf kültüründe uygulanması belki kapsamlı ve bazen uzun zaman gerektiren öğretimle olmaktadır. Hipotezlerin test edilmesi, değişken kontrolü, karmaşık sebepsel modellere göre düşünme bu kategoride yer alabilecek becerilere örnektir. İkinci kategorinin sınıf kültüründe uygulanması daha kolay olabilmektedir.

Tal ve Tsaushu (2003) araştırmalarında tüm akademik seviyelerde öğrencilerin bilgi, anlama ve yüksek düşünme becerileri üzerine Bloom'un (1956) geleneksel taksonomisine bağlı olarak bilişsel aktivitelerden bahsetmektedir. Bilgi ve kavrama düşük düşünme becerileri olarak; bilimsel bilgiyi analiz etme, veriyi sunma, soru sorabilme, bilimsel argümanlar oluşturma, fikirleri ifade edebilme, karar verme, sistematik düşünme yüksek düşünme becerileri olarak belirtilmektedir.

Tal ve Tsaushu (2003) araştırmalarında öğrencilerin yüksek düşünme becerilerini Costa (1985), Dillon (1990), Shepardson ve Pizzini'nin (1991) bilişsel düşünme beceri sınıflandırmasına göre ele almaktadırlar:

a) Düşük seviye: Öğrenciler sadece kavramları anlamayı ve bilgisini tekrar tanımlamayı başarmaktadır. Çoktan seçmeli sorular ve kavramsal tanımlamalarla ölçülmektedir.

b) Yüksek seviye: Öğrenciler soru sorabilmekte; önceki bilimsel kurallarını, bilgisini yeni durumlara uyarlayabilmekte; var olan durumlar arasında ilişkiler kurabilmekte; argümanlar ve fikirler oluşturabilmekte; durumları değerlendirebilmektedir. Bu seviye açık uçlu sorularla ölçülmektedir.

2.6. ARGÜMANTASYON KALİTESİ NASIL ÖLÇÜLÜR?

Literatür incelendiğinde bilimsel tartışmaların kalitesinin ölçümüne dair bazı çalışmalar yer almaktadır. Derslerde öğrencilerin tartışmalarının kalitesini ölçmek için TAP'e göre argümantasyon modeli, Resnick ve arkadaşlarına göre (1993) konuşma dönüşleri ya da Wray ve Lewis (1997)'in öğrencilerin konuşmalarını yazma durumu uygun yöntemler olarak görülmektedir.

Erduran, Simon ve Osborne (2004) araştırmasında zayıf ve güçlü tartışmaları TAP modeline göre açıklamıştır. Zayıf tartışmada veri, iddiaların arkasındaki gerekçeler az sayıda iken; güçlü tartışmada geniş bir kanıt yelpazesi, çürütücüler ve karşı çıkıcı iddialar vardır. Araştırma sonucunda tartışmalı konuşmaların oranında ve tartışmanın kalitesinde gelişme bulunmuş ve öğretimdeki tartışmalarda argümantasyon kalitesi TAP'e göre şu şekilde analiz edilmiştir:

- Seviye-1 argümantasyon: Bir karşı çıkıcı iddiaya karşı basit bir iddia ya da bir iddiaya karşı basit bir iddia içermektedir.
- Seviye-2 argümantasyon: Veri, gerekçe, geri dönüt ile sunulan iddialar içermekte fakat hiç çürütücü içermemektedir.
- Seviye-3 argümantasyon: Veri, gerekçe, zayıf çürütücülerle sunulan geri dönüt ile bir seri karşı çıkıcı iddialar ya da sadece iddialar içermektedir.
- Seviye-4 argümantasyon: Net bir şekilde tanımlanan çürütücülerle iddia içermektedir. Bir ya da daha çok iddia ve karşı çıkıcı iddia içermekte fakat bu gerekli değildir.
- Seviye-5 argümantasyon: Birden çok sayıda çürütücü içeren, genişletilmiş ve daha uzun süre alan argümanlar içermektedir.

Öğrencilerin konuşmalarının karmaşıklığının bir başka ölçümü konuşma dönüşlerinin (conversational turns) ölçülmesi ile yapılmıştır (Resnick ve ark., 1993). Bu konuşma dönüşleri konuşan kişi değiştiğinde meydana gelen bir durumdur. Wray ve Lewis'in (1997) çalışması, tartışmada öğrencilerin konuşmalarını yazmak, tartışmadaki eksiklikleri görmek adına ipuçları veren bir yöntem geliştirmiştir.

Zohar ve Nemet (2002) araştırmasında öğrencilerin tartışmalarında konuşan kişinin değişme sıklığı hesaplandığında bu sayının ikinci tartışmaya göre birinci tartışmada daha yüksek olduğunu bulmuştur. Yani ikinci tartışmada öğrenciler daha uzun zaman dilimlerinde tartışmakta ve öğrencilerin, konuşmaları daha zengin ve karmaşık yapıda olmaktadır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. ARAŞTIRMA DESENİ

Araştırma, bir kontrol grubu (comparison group) ve iki deney grubu (experimental groups) ile yarı deneysel olarak tasarlanmıştır. Çalışmada TAP'e göre dörtlü grup tartışması ile öğretim yapılan grup deney-1 grubu ve TAP'e göre tüm sınıf tartışması ile öğretim yapılan grup deney-2 grubu olarak ele alınmıştır. Araştırmada bağımsız değişken olan argümantasyona dayalı öğretim yönteminin, bağımlı değişkenler olan bilimsel argümantasyon becerisi, bilişsel düşünme becerisi ve başarı düzeyi üzerine etkisi araştırılmıştır.

3.1.1. Araştırma Katılımcıları

Bu araştırmanın katılımcılarını uygun örnekleme yoluyla seçilen Kadıköy bölgesindeki bir devlet okulunda öğrenim gören üç tane yedinci sınıf grubu öğrencileri oluşturmuştur. İlköğretim öğrencileri madde konusu ile ilk kez dördüncü sınıfta karşılaşmaktadır. Dördüncü, beşinci ve altıncı sınıf öğrencilerinin okullarda madde konusunun sadece ana hatlarıyla karşılaşması, yedinci sınıf öğrencilerin madde konusunu daha detaylı öğrenmesi ve sekizinci sınıf öğrencilerinin SBS sınavının baskısı altında olmasından dolayı araştırma kapsamına yedinci sınıf öğrencileri alınmıştır.

Araştırma kapsamında çalışma grubunu oluşturan okulda yer alan altı sınıfa genel başarı testi uygulanmıştır (ek-1). Genel başarı testi maddenin tanecikli yapısı ile ilgili yedi soru içermektedir. Testte yer alan dördüncü soru Milli Eğitim Bakanlığı (83) çalışma kitabından alınmış, diğer sorular araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Test toplam puanlarına göre oluşturulan alt %27 ile üst %27'lik grupların madde ortalama puanları arasındaki farklar yapılan t-testi ile 0,01 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Ayrıca madde-toplam korelasyonlarını kullanarak test maddelerinin güvenirliği 0,01 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Genel başarı testinin sonuçlarının analizine göre, altı

sınıftan eşdeğer olan üç adet sınıf seçilmiştir. Bunun için KW ve Median, ayrıca KS (normal dağılım) ve one-way ANOVA yapıldığında dönem notu ve toplam puan değişkenleri açısından sınıflar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Dolayısıyla altı sınıftan herhangi üçlü bir grup kombinasyonu kullanılmıştır.

3.1.2. Kontrol Grubunda Öğretim Yöntemi

Kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemi ile maddenin yapısı konusu işlenmiştir. İlk derste öğretmen tarafından kontrol grubu öğrencilerine ilköğretim yedinci sınıf düzeyinde tartışmanın doğası, argümanların yapısı, TAP (Toulmin, 1958) öğeleri hakkında bilgi vermiştir. Bu bilgilendirme, sunuş yolu ağırlıklı olmak üzere, öğrencilere doğaçlama, o an oluşturdukları argümana dayalı drama ile yapılmıştır. Kontrol grubuna madde konusuyla ilgili başta var olan argümantasyon, bilişsel öğrenme becerileri ve bilgilerini ölçmek için ek-2’de yer alan ölçek uygulanmıştır. Geleneksel öğretim genelde sunuş yolu yaklaşımına göre yapılmaktadır. Senemoğlu’na göre (1997) “sunuş yaklaşımında kavram genellemeler açıklanır, özellikleri hakkında bilgi verilir, daha sonra açıklayıcı örnekler sunulur. Konu yeterince anlaşılincaya kadar örneklerle çalışılır. Kavram ve genelleme anlaşıldıktan sonra öğretmen öğrencilerin uygun örnekler üretmesini ister. Kontrol grubuna uygulanmış olan öğretim ana hatlarıyla ek-3’te verilmiştir. Bu öğretimin içeriği MEB yedinci sınıf ders kitabında yer alan örneklerle ve araştırmacının kendi hazırladığı örneklerle dayalı olarak hazırlanmıştır. Geleneksel öğretime uygun şekilde bir adet fen deneyi yapılmıştır. Deneyin uygulanmasında bu deneyi (ek-25) öğretmen yapmış, öğrenciler izlemiştir. Ek-25’de yer alan deney föyündeki sorular ise öğretmen rehberliğinde öğrenciler tarafından sadece sözlü olarak yanıtlanmıştır. Öğretim sonunda başta uygulanan ek-2’de yer alan ölçek son test olarak tekrar uygulanmıştır. Öğretim yaklaşık altı hafta sürmüştür.

3.1.3. Deney Gruplarında Öğretim Yöntemi

Deney-1 ve deney-2 gruplarına bilimsel argümantasyona dayalı öğretim yöntemi ile maddenin yapısı konusu işlenmiştir. Bu öğretimde öğretmen rehberliğinde deney-1

grubunda dörderli gruplar halinde, deney-2 grubunda tüm sınıfın katılımı ile tartışmalar yapılmıştır.

İlk derste öğretmen tarafından kontrol grubu öğrencilerine yapıldığı gibi, deney-1 ve deney-2 grubu öğrencilerine de ilköğretim yedinci sınıf düzeyinde tartışmanın doğası, argümanların yapısı, TAP (Toulmin, 1958) öğeleri hakkında bilgi verilmiştir. Bu bilgilendirme, sunuş yolu ağırlıklı olmak üzere, öğrencilere doğaçlama, kendilerinin o an oluşturdukları argümana dayalı drama ile yapılmıştır. Ardından kontrol grubuna madde konusuyla ilgili başta var olan argümantasyon, bilişsel öğrenme becerileri ve bilgilerini ölçmek için uygulanan ek-2’de yer alan ölçeğin aynısı deney-1 ve deney-2 gruplarına uygulanmıştır.

Erduran, Simon ve Osborne’un (2004) çalışmasında Toulmin’ın argüman modelinin öğelerine göre tartışmanın kullanımını ve ilerlemesini araştırmak için geliştirdikleri stratejiler ve materyallere göre aşağıdaki etkinlikler hazırlanmış ve deney gruplarına uygulanmıştır.

1. Öğrencilerin fikirlerinden kavram haritası:

Öğrencilere başka öğrencilerin kavramlarından oluşan bir kavram haritası verilmiştir (ek-7). Bu kavram haritası bu araştırmanın çalışma grubunda yer almayan dört adet yedinci sınıf öğrencisi tarafından hazırlanmıştır. Öğrencilere bu kavramlara ve kavramlar arası ilişkilere deney-1 grubunda grupça, deney-2 grubunda bireysel olarak katılıp katılmadıkları sorulmuştur. Kendilerinden seçimleri için bilimsel olarak doğru ya da yanlış olduklarını sebepler ve iddialar sunarak tartışmaları istenmiştir.

2. Öğrencilerden alınan bilimsel bir deneyimi görüşme:

Öğrencilere bu araştırmanın çalışma grubunda yer almayan başka bir öğrencinin fikirlerinin kaydı verilmiştir (ek-14). Bu kasten yazılmış, geliştirilmesi gereken ve bilgi eksikliği olan bir kayıttır. Öğrencilerden bu örnek ve sonuçlarının geliştirilmesi hakkında ne düşündükleri nedenleriyle birlikte açıklanması istenmiştir. Amaç, öğrencileri karşı çıkmaya teşvik etmektir.

3. Teorileri hikayelerle yarışdırma:

Öğrencilerden bir gazetede bir hikayeden yola çıkarak, o hikayede yer alan teorileri yarışdırması istenmiştir (ek-30). Söz konusu hikaye araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Öğrencilerden bu hikayedeki inandıkları teoriyi ve nedenini içeren kanıtlar bulmaları istenmiştir.

4. Teorileri fikirler ve kanıtlarla yarıştırmak:

Öğrencilerden bir ya da daha çok (genelde iki) yarıştırdıkları açıklama sunmaları istenmiştir (ek-10, -12, -13, -16, -18, -20). Öğrenciler sağladıkları tüm teoriler için geniş kanıt yelpazesi sağlamıştır. Öğrenciler küçük gruplar halinde her bir kanıt düşünmüş ve onların ilgili teorideki rolünü, önemini değerlendirmiştir. Son olarak bir fikir ya da başka fikirleri tartışmak için kanıt kullanmışlardır.

5. Bir argüman oluşturma:

Öğrencilere karışım konusuyla ilgili üç açıklama ve her açıklama için dört veri ifadesi verilmiştir (ek-28). Bu veri ifadeleri bu araştırmanın çalışma grubunda olmayan bir adet öğrencinin fikirleridir. Öğrenciler hangi veri ifadesinin ilgili fenomeni açıklama için en güçlü olduğunu tartışmış ve bunu niçin sağladığını gösteren bir argüman oluşturmuştur.

6. Bir deneyim oluşturma:

Öğrenciler çözeltilerin elektriği iletip iletmediği ile ilgili bir hipotezi test etmek için gruplar halinde çalışmıştır (ek-29). Öğrenciler bu etkinlikte söz konusu hipotezde sadece hangi değişkenlerin ölçülebileceğini değil, verilerin güvenliğinin nasıl artırılabilirdiğini tartışmıştır. Bu hipotezin doğruluğu için hangi işlemler yapması gerektiğine dair kendi alternatif fikirlerini oluşturmuş ve gruplar halinde bu fikirlerini tartışmıştır.

Tal ve Tsaushu (2003)'a göre öğretmenler fen ve teknoloji öğretiminde öğrencilere “bilimsel bilgi içerikli, çekişmeli tartışmalara sürükleyici ikilemler” sunarlarsa, onların kritik düşünme, tartışma ve yüksek düşünme becerilerini geliştirmeye çaba göstermiş olmaktadır. Dori ve ark. (2003) çalışmasında öğretim esnasında durum çalışmalarına, laboratuvar deneylerine ve materyallere yer vermiştir. Bu çalışmada da aynı amaçla deney gruplarına örnek olay durum çalışması (ek-24), işbirlikli laboratuvar deneyi (ek-25) ve öğrencilerin hazırladıkları materyallere (ek-11) yer verilmiştir.

Toulmin'ın Argüman Modeli (TAP) öğelerinden veri, iddia, gerekçe, çürütücü oluşturmalarına dayalı etkinlikler uygulanmıştır (ek-5, -7, -10, -12, -13, -14, -16, -17, -18, -19, -20, -27, -28, -29, -30).

Maddenin yapısı ve özellikleri konusunda öğrencilerin bilişsel düşünme becerilerini (Bloom, 1956) ve başarı düzeyini arttırmak amaçlı etkinlikler uygulanmıştır (ek-4, -6, -8, -9, -11, -15, -21, -22, -23, -24, -25, -26).

Etkinliklerden bazıları (ek-4, -5, -7, -10, -15, -18, -20, -24, -25, -26, -27, -29, -30) araştırmacı tarafından hazırlanmış, bazıları ise (ek-8, -9, -12, -22, -23, -13, -21, -16, -17, -19) mevcut öğretim materyallerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Deney-1 grubuna uygulanan öğretimde yukarıda bahsedilen tüm etkinlikler öğrenciler tarafından dördü gruplar halinde yapılması sağlanarak maddenin yapısı konusu işlenmiştir. Deney-2 grubunda ise bu etkinlikler daha az öğrenci merkezli, tüm sınıf odaklı bir yaklaşımla yapılmıştır. Bu etkinliklerde öğrencilerin TAP modeli ve öğelerine göre tartışmaları sağlanması hedeflenmiştir.

3.2. VERİ TOPLAMA METOTLARI

3.2.1. Veri Toplama Araçları

Öğretimin başında ve sonunda deney-1, deney-2 ve kontrol gruplarına uygulanan ek-2’de yer alan başarı testi ön test ve son test olarak araştırmanın verilerini oluşturmuştur. Bu testte maddenin yapısı konusunda on tane soru bulunmaktadır. Sorular araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Başarı testinin kapsam geçerliğini artırmak için kimya eğitimi ana bilim dalında görevli iki, fen eğitimi alanında görevli bir öğretim üyesinin ve bir tane yedinci sınıf öğrencisinin uzman görüşleri alınmıştır. Uzman görüşleri mülakat yoluyla ek-34’de yer alan tablo kullanılarak alınmıştır. Araştırmanın çalışma grubunda yer almayan on tane yedinci sınıf öğrencisine bu test uygulanmış, soruların kullanılışlığına bakılmıştır. Ayrıca başarı testinin kapsam geçerliğini arttırmak için belirtke tablosu (ek-31) araştırmacı tarafından 7. sınıf maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi kazanımlarına göre hazırlanmıştır. Belirtke tablosu için fen eğitimi alanında görevli bir öğretim üyesinin uzman görüşü ek-34’te yer alan tablo yardımıyla alınmıştır. Son testin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı TAP değişkeni için 0,86 olarak hesaplanmıştır. Yine son testin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı Bloom değişkeni için 0,82 olarak, başarı

değişkeni için 0,84 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca deney-1 ve deney-2 grubunda rastgele seçilen öğrencilerin ses kayıt cihazı ile kaydedilmiş sınıf tartışmaları da araştırmanın diğer bir veri kaynağını oluşturmuştur.

3.2.2. Verilerin Değerlendirilmesi

3.2.2.1. Verilerin TAP'e Göre Değerlendirilmesi

Argümantasyon kalitesi analizi için her bir soru Erduran, Simon ve Osborne (2004) araştırmasında tartışmalar için kullandığı TAP modeline göre analiz edilmiştir. Birinci seviyede oluşan argümantasyonlar 1, ikinci seviyede oluşanlar 2, üçüncü seviyede oluşanlar 3, dördüncü seviyede oluşanlar 4, beşinci seviyede oluşan argümantasyonlar 5 ile kodlanmıştır. Başarı testinde yer alan soruların argümantasyon seviyeleri araştırmacı tarafından Erduran, Simon ve Osborne'un (2004) araştırmasında tartışmalar için kullandığı TAP modeline göre seviyelendirilmiştir. Üçüncü soruda öğrencilerden kavram haritası çizmeleri istenmiştir. Bu soru, Bloom'a göre (1956) uygulama düzeyinde bir soru olduğundan soruya argümantasyon puanı olarak tüm öğrencilere sıfır puan kodlanmıştır. Öğrencilerin argümantasyon becerilerinin gelişiminde bu soru dikkate alınmamıştır. Buna göre yedinci, sekizinci, dokuzuncu, onuncu sorularda en fazla üçüncü seviyede argümantasyon oluşturulabildiği sonucuna varılmıştır. Çünkü bu soruların çözümünde öğrenciler sorularda verilen problemleri veri, birden fazla iddia, birden fazla sayıda gerekçe oluşturarak, neden öyle düşündüklerini belirterek en fazla üçüncü seviyede argümantasyon oluşturabilmektedir. Öğrencilerin birinci, ikinci, dördüncü, beşinci ve altıncı soruda en fazla beşinci seviyede argümantasyon oluşturulabildiği sonucuna varılmıştır. Çünkü bu sorularda öğrenciler veri, birden fazla sayıda iddia, birden fazla sayıda gerekçe, birden fazla sayıda çürütücü oluşturabilme imkanına sahiptir. Soruların puanlamasında yedinci, sekizinci, dokuzuncu, onuncu sorularda öğrenciler en fazla üç; birinci, ikinci, dördüncü, beşinci, altıncı sorularda öğrenciler en fazla beş puan almıştır.

3.2.2.2. Verilerin Bloom Seviyelerine Göre Değerlendirilmesi

Bloom'un (1956) geleneksel taksonomisine göre verilerin analizi için her bir sorunun hedef kazanımının Bloom'un altı adet bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez, değerlendirme düzeylerinden hangisi ile ilişkili olduğu uzman görüşü alınarak tespit edilmiş ve belirtke tablosu (ek-31) hazırlanmıştır. Buna göre altını ve dokuzuncu sorular kavrama; üç, dört, yedi, sekizinci sorular uygulama; birinci ve ikinci sorular analiz; altıncı soru ise sentez düzeyindedir. Ek-31'deki belirtke tablosuna göre elde edilen on soruya ait veriler analizinde Bloom'un (1956) geleneksel taksonomisindeki bilişsel düşünme becerilerinin artışı hiyerarşisi göz önüne alınarak bilgi düzeyindeki sorulara verilen doğru cevaplar bir, kavrama düzeyindeki sorulara verilen doğru cevaplar iki, uygulama düzeyindeki sorulara verilen cevaplar üç, analiz düzeyindeki sorulara verilen cevaplar dört, sentez düzeyindeki sorulara verilen cevaplar beş, değerlendirme düzeyindeki sorulara verilen cevaplar altı puan ile kodlanmıştır. Yanlış cevap verilenler ise 0 ile kodlanmıştır.

3.2.2.3. Verilerin Başarı Düzeyine Göre Değerlendirilmesi

Cevapların başarı düzeyinde gelişimini ölçmek için doğru cevap verilenler 0, yanlış cevap verilenler ise 1 ile kodlanmıştır. Araştırmada elde edilen verilerle öğrencilerin 10 üzerinden aldıkları puanlar da hesaplanmıştır. Bu puanlama sisteminde her bir sorunun değeri 1 puandır (10 üzerinden her bir sorunun değeri 1 puandır). Sorulara yanlış cevap verilmesi durumunda 0 puan verilmiştir.

3.3. VERİLERİN ANALİZİ

3.3.1. Nicel Verilerin Analizi

Deney-1, deney-2 ve kontrol grubunun öğretim öncesi ve öğretim sonrası başarı testleri (ek-2) puanları arasındaki ilişki, veriler normal dağılım gösterdiğinden parametrik analiz teknikleri kullanılarak analiz edilmiştir. Soruların analizi için öncelikle veriler kodlanmıştır. SPSS programında her bir soru TAP'e göre, Bloom'un (1956) geleneksel taksonomisine ve başarı düzeyine bağlı olmak üzere üç ayrı puanlama yapılmıştır. Analizlerde parametrik T-testi ve ANOVA testlerinin

kullanılmasının nedeni bu üç puan türünde Kolmogorov-Smirnov Testi sonuçlarına göre normal dağılım gözlenmesidir ($p>0,05$) (Tablo 3.1).

Tablo 3.1

Maddenin Yapısı ile ilgili Araştırmada Uygulanan 10 Sorudan Oluşan Testten Alınan Puanların Kolmogorov-Smirnov Testi Sonuçları

Puan Türü	Test Türü	Yöntemlere Göre Gruplar	z	N	p
TAP	Ön Test	Kontrol	1.352	32	0.052
		Tüm Sınıf	0.919	31	0.367
		Grup	1.043	28	0.227
	Son Test	Kontrol	0.812	32	0.525
		Tüm Sınıf	0.811	31	0.527
		Grup	0.567	28	0.905
	Ön test	Kontrol	0.560	32	0.912
		Tüm Sınıf	0.689	31	0.729
		Grup	0.559	28	0.914
Bloom	Son Test	Kontrol	0.781	32	0.575
		Tüm Sınıf	0.612	31	0.848
		Grup	0.803	28	0.539
	Ön Test	Kontrol	0.790	32	0.561
		Tüm Sınıf	0.652	31	0.789
		Grup	0.678	28	0.748
	Son Test	Kontrol	0.874	32	0.429
		Tüm Sınıf	0.647	31	0.797
		Grup	0.702	28	0.709

Deney-1, deney-2 ve kontrol grubunun öğretim öncesi ve öğretim sonrası başarı testlerine (ek-2) verdikleri yanıtlar Erduran, Simon ve Osborne (2004) araştırmasında tartışmalar için kullandığı TAP modeline göre analiz edilmiştir. Öğretimdeki tartışmalarda argümantasyon kalitesi TAP'e göre şu şekilde analiz edilmiştir:

Seviye-1 argümantasyon: Bir karşı çıkıcı iddiaya basit bir iddia ya da bir iddiaya basit bir iddia içermektedir.

Seviye-2 argümantasyon: Veri, gerekçe, geri dönüt ile sunulan iddialar içermekte fakat hiç çürütücü içermemektedir.

Seviye-3 argümantasyon: Veri, gerekçe, zayıf çürütücülerle sunulan geri dönüt ile bir seri karşı çıkıcı iddialar yada sadece iddialar içermektedir.

Seviye-4 argümantasyon: Net bir şekilde tanımlanan çürütücülerle iddia içermektedir. Bir ya da daha çok iddia ve karşı çıkıcı iddia içermekte fakat bu gerekli değildir.

Seviye-5 argümantasyon: Birden çok sayıda çürütücü içeren genişletilmiş ve daha uzun süre alan argümanlar içermektedir.

Argümantasyon kalitesi analizi için her bir soru Erduran, Simon ve Osborne (2004) araştırmasında tartışmalar için kullandığı TAP modeline göre analiz edilmiştir. Birinci seviyede oluşan argümantasyonlar 1, ikinci seviyede oluşanlar 2, üçüncü seviyede oluşanlar 3, dördüncü seviyede oluşanlar 4, beşinci seviyede oluşan argümantasyonlar 5 puan verilmiştir. Son testte yer alan cevapların TAP'e göre bu puanlamasına dair bir adet örneğe aşağıda yer verilmiştir.

Örnek-1:

Konu: Proton sayısı

İddia: X^{+} 'in proton sayısı, Y^{-} 'ninkinden fazladır.

Gerekçe: Evet. Çünkü iyon halindeyken elektron sayıları aynıymış. Elektron sayısının iyon halindeyken 5 olduğunu düşünürsek nötr durumda ${}_6X, {}_4Y$. Bu durumda da X^{+} 'in proton sayısı Y^{-} 'ninkinden fazladır.

Öğrencinin verdiği bu cevaba TAP puanı olarak 2 verilmiştir. Çünkü bu argümantasyon veri, iddia ve gerekçe içermektedir.

Literatürde de bahsedildiği gibi TAP sınıf temelli sözel verilerin analizinde zorluklara sahiptir. Bu nedenle deney gruplarına uygulanan ses kaydı ile toplanan öğrenci tartışmalarının nitel analizinde TAP modellerinden veri, iddia, gerekçe ve çürütücü öğelerinin analizi yapılmıştır.

3.3.2. Nitel Verilerin Analizi

Nitel veriler için deney-1 ve deney-2 grubunda öğrencilerin yaptığı etkinliklerden rastgele birkaçı seçilmiş ve bu etkinliklerde öğrencilerin yaptığı tartışmalar ses kaydına alınmıştır (ek-33). Bu tartışmaların kalitesinin ölçümüne dair Wray ve Lewis'in (1997) öğrencilerin konuşmalarını yazma yöntemi uygulanmıştır. Tartışmalarda argümantasyon seviyesi TAP'e göre ölçülmüştür. Ayrıca tartışmalarda oluşan argümanların ve tartışmaların sayısı, öğretmenin tartışmalara katılma sayısı, tartışmaların süresi hesaplanmıştır.

3.3.3. Değerlendirme Kriterleri

Öğrencilerin ses kaydındaki tartışmalar ve başarı testinin değerlendirilmesi TAP (Toulmin, 1958), başarı düzeyi ve bilişsel düşünme becerilerine (Bloom, 1956) göre araştırmacı tarafından yapılmıştır. Başarı testinin değerlendirmesinde ayrıca standart sapma, ortalama veya yüzdelere bakılmıştır. Ses kaydı ile toplanan öğrenci tartışmalarında deney-1 ve deney-2 grupları için ayrı ayrı olmak üzere oluşan argümanların sayısı, seviyesi, öğretmenin tartışmalara katılma sayısı, tartışmaların sayısı ve süresi hesaplanmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde 10 soruluk testin öğrencilere uygulamasından sonra elde edilen nicel veriler istatistiksel olarak çözümlenmiş; ortaya çıkan bulgular sunulmuştur. İkinci bölümde sadece deney-1 ve deney-2 grubundan rastgele seçilen tartışmalarının nitel verileri açıklanmıştır ve bulguları sunulmuştur.

4.1. NİCEL VERİLERDEN ELDE EDİLEN BULGULAR

4.1.1. ANOVA Testi Sonuçları

4.1.1.1. Kontrol ve Deney Gruplarının Ön Test TAP, Bloom ve Başarı Değişkenleri ile İlgili ANOVA Sonuçları

4.1.1.1.1. Kontrol ve Deney Gruplarının Ön Test TAP Değişkeni ile İlgili ANOVA Sonuçları

Kontrol ve deney grupları arasında ön test TAP puanlarında anlamlı farklılık olup olmadığını bulmak için yapılan ANOVA testi yapılmıştır. Buna göre deney ve kontrol grupları arasında ön test TAP puanları açısından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Tablo 4.1’de kontrol ve deney grupları arasında ön test TAP puanları ANOVA testi sonuçları bulunmatadır.

Tablo 4.1

Kontrol ve Deney Gruplarının Ön Test TAP Puanlarının ANOVA Testi Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplararası	1,357	2	0,678	0,017	0,983
Gruplariçi	3429,325	88	38,97		
Toplam	3430,681	90			

4.1.1.1.2. Kontrol ve Deney Gruplarının Ön Test Bloom Değişkeni ile İlgili ANOVA Sonuçları

Kontrol ve deney grupları arasında ön test Bloom puanlarında anlamlı farklılık olup olmadığını bulmak için yapılan ANOVA testi yapılmıştır. Buna göre deney ve kontrol grupları arasında ön test Bloom puanları açısından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Tablo 4.2’de kontrol ve deney grupları arasında ön test Bloom puanlarının ANOVA testi sonuçları bulunmaktadır.

Tablo 4.2

Kontrol ve Deney Gruplarının Ön Test Bloom Puanlarının ANOVA Testi Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplararası	84,881	2	42,44	2,164	0,121
Gruplarıçi	1725,537	88	19,608		
Toplam	1810,418	90			

4.1.1.1.3. Kontrol ve Deney Gruplarının Ön Test Başarı Değişkeni ile İlgili ANOVA Sonuçları

Kontrol ve deney grupları arasında ön test başarı puanlarında anlamlı farklılık olup olmadığını bulmak için yapılan ANOVA testi yapılmıştır. Buna göre deney ve kontrol grupları arasında ön test başarı puanları açısından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Tablo 4.3’te kontrol ve deney grupları arasında ön test başarı puanlarının ANOVA testi sonuçları bulunmaktadır.

Tablo 4.3

Kontrol ve Deney Gruplarının Ön Test Başarı Puanlarının ANOVA Testi Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplararası	3,991	2	1,996	0,906	0,408
Gruplarıçi	193,845	88	2,203		
Toplam	197,837	90			

4.1.1.2. Kontrol ve Deney Gruplarının Son Test TAP, Bloom ve Başarı Değişkenleri İle İlgili ANOVA Sonuçları

4.1.1.2.1. Kontrol ve Deney Gruplarının Son Test TAP Değişkeni ile İlgili ANOVA Sonuçları

Kontrol ve deney grupları arasında son test TAP puanlarında anlamlı farklılık olup olmadığını bulmak için yapılan ANOVA testi yapılmıştır. Buna göre deney ve kontrol grupları arasında son test TAP puanları açısından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Tablo 4.4’de kontrol ve deney grupları arasında son test TAP puanlarının ANOVA testi sonuçları bulunmaktadır.

Tablo 4.4

Kontrol ve Deney Gruplarının Son Test TAP Puanlarının ANOVA Testi Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplararası	580.934	2	290.467	2.602	0,08
Gruplarıçi	9822,390	88	111.618		
Toplam	10403,324	90			

4.1.1.2.2. Kontrol ve Deney Gruplarının Son Test Bloom Değişkeni ile İlgili ANOVA Sonuçları

Kontrol ve deney grupları arasında son test Bloom puanlarında anlamlı farklılık olup olmadığını bulmak için yapılan ANOVA testi yapılmıştır. Buna göre deney ve kontrol grupları arasında son test Bloom puanları açısından anlamlı bir farklılık vardır ($p<0,05$). Gruplar arası farkların hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan Tukey testinin sonuçlarına göre kontrol ve deney-1 grubu arasında anlamlı bir fark vardır. Deney-1 grubu öğrencilerinin Bloom puanlarının ($X=17,15$) kontrol grubu öğrencilerinin Bloom puanlarından ($X=22,05$) daha başarılı olduğu

belirlenmiştir. Tablo 4.5’de kontrol ve deney grupları arasında son test Bloom puanlarının ANOVA testi sonuçları bulunmaktadır.

Tablo 4.5

Kontrol ve Deney Gruplarının Son Test Bloom Puanlarının ANOVA Testi Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplararası	368,742	2	184,321	3,119	0,049	1-2
Gruplarıçi	5201,582	88	59,109			
Toplam	5570,324	90				

4.1.1.2.3. Kontrol ve Deney Gruplarının Son Test Başarı Değişkeni ile İlgili ANOVA Sonuçları

Kontrol ve deney grupları arasında son test başarı puanlarında anlamlı farklılık olup olmadığını bulmak için yapılan ANOVA testi yapılmıştır. Buna göre deney ve kontrol grupları arasında son test başarı puanları açısından anlamlı bir farklılık vardır ($p<0,05$). Gruplar arası farkların hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan Tukey testinin sonuçlarına göre kontrol ve deney-1 grubu arasında anlamlı bir fark vardır. Deney-1 grubu öğrencilerinin ($X=6,83$) kontrol grubu öğrencilerinden ($X=5,09$) daha başarılı olduğu belirlenmiştir. Tablo 4.6’da kontrol ve deney grupları arasında son test Bloom puanlarının ANOVA testi sonuçları bulunmaktadır.

Tablo 4.6

Kontrol ve Deney Gruplarının Son Test başarı Puanlarının ANOVA Testi Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplararası	45,617	2	22,808	3,88	0,024	1-2
Gruplarıçi	517,362	88	5,879			
Toplam	562,979	90				

4.1.2. İlişkili T-test Sonuçları

4.1.2.1. Kontrol Grubunun TAP, Bloom ve Başarı Değişkenleri ile İlgili Ortalama Değerleri, Standart Sapmalar ve İlişkili T-Testi Sonuçları

4.1.2.1.1. Kontrol Grubunun TAP Değişkeni ile İlgili Ortalama Değerleri, Standart Sapmalar ve İlişkili T-Testi Sonuçları

Tablo 4.7

Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Puanlarının TAP Değişkenine Göre İlişkili t-Testi ile Karşılaştırılması

Test Türü	N	X	Ss	t	p
Ön Test	32	5,34	6,74	5,95	0,000
Son Test	32	13,18	9,79		

Yukarıdaki tablo incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin son test TAP puan ortalamalarının ise 13,18 ve ön test TAP puan ortalamalarının 5,34 olduğu görülmüştür. Böylece kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son test TAP puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($t=5,95$; $p<0,01$). Bu sonuca göre kontrol grubunda yer alan öğrencilerin TAP puan ortalamaları arasında son test lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir.

4.1.2.1.2. Kontrol Grubunun Bloom Değişkeni ile İlgili Ortalama Değerleri, Standart Sapmalar ve İlişkili T-Testi Sonuçları

Tablo 4.8 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin son test Bloom puan ortalamalarının ise 17,15 ve ön test Bloom puan ortalamalarının 10,29 olduğu görülmüştür. Böylece kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son test Bloom puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($t=5,01$; $p<0,01$).

Bu sonuca göre kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Bloom puan ortalamaları arasında son test lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir.

Tablo 4.8

Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Puanlarının Bloom Değişkenine Göre İlişkili t-Testi ile Karşılaştırılması

Test Türü	N	X	Ss	t	p
Ön Test	32	10,29	4,66	5,01	0,001
Son Test	32	17,15	9,20		

4.1.2.1.3. Kontrol Grubunun Başarı Değişkeni ile İlgili Ortalama Değerleri, Standart Sapmalar ve İlişkili T-Testi Sonuçları

Tablo 4.9

Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Puanlarının Başarı Değişkenine Göre İlişkili t-Testi ile Karşılaştırılması

Test Türü	N	X	Ss	t	p
Ön Test	32	3,10	1,68	5,11	0,000
Son test	32	5,09	2,90		

Yukarıdaki tablo incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin son test başarı puan ortalamalarının ise 5,09 ve ön test başarı puan ortalamalarının 3,10 olduğu görülmüştür. Böylece kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($t=5,11$; $p<0,01$). Bu sonuca göre kontrol grubunda yer alan öğrencilerin başarı puan ortalamaları arasında son test lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir.

4.1.2.2. Deney-1 Grubunun TAP, Bloom ve Başarı Değişkenleri ile İlgili Ortalama Değerleri, Standart Sapmalar ve İlişkili T-Testi Sonuçları

4.1.2.2.1. Deney-1 Grubunun TAP Değişkeni ile İlgili Ortalama Değerleri, Standart Sapmalar ve İlişkili T-Testi Sonuçları

Tablo 4.10

Deney-1 Grubunun Ön Test ve Son Test Puanlarının TAP Değişkenine Göre İlişkili t-Testi ile Karşılaştırılması

Test Türü	N	X	Ss	t	p
Ön Test	28	5,64	6,32	8,00	0,000
Son Test	28	19,23	11,69		

Yukarıdaki tablo incelendiğinde deney-1 grubu öğrencilerinin son test TAP puan ortalamalarının ise 19,23 ve ön test TAP puan ortalamalarının 5,64 olduğu görülmüştür. Böylece deney-1 grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son test TAP puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($t=8,00$; $p<0,01$). Bu sonuca göre deney-1 grubunda yer alan öğrencilerin TAP puan ortalamaları arasında son test lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir.

4.1.2.2.2. Deney-1 Grubunun Bloom Değişkeni ile İlgili Ortalama Değerleri, Standart Sapmalar ve İlişkili T-Testi Sonuçları

Tablo 4.11

Deney-1 Grubunun Ön Test ve Son Test Puanlarının Bloom Değişkenine Göre İlişkili t-Testi ile Karşılaştırılması

Test Türü	N	X	Ss	t	p
Ön Test	28	12,67	4,85	8,10	0,004
Son Test	28	22,05	7,05		

Yukarıdaki tablo incelendiğinde deney-1 grubu öğrencilerinin son test Bloom puan ortalamalarının ise 22,05 ve ön test Bloom puan ortalamalarının 12,67 olduğu görülmüştür. Böylece deney-1 grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son test Bloom puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($t=8,10$; $p<0,01$).

Bu sonuca göre deney-1 grubunda yer alan öğrencilerin Bloom puan ortalamaları arasında son test lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir.

4.1.2.2.3. Deney-1 Grubunun Başarı Değişkeni ile İlgili Ortalama Değerleri, Standart Sapmalar ve İlişkili T-Testi Sonuçları

Tablo 4.12

Deney-1 Grubunun Ön Test ve Son Test Puanlarının Başarı Değişkenine Göre İlişkili t-Testi ile Karşılaştırılması

Test Türü	N	X	Ss	t	p
Ön Test	28	3,61	1,45	8,30	0,024
Son test	28	6,83	2,19		

Yukarıdaki tablo incelendiğinde deney-1 grubu öğrencilerinin son test başarı puan ortalamalarının ise 6,83 ve ön test başarı puan ortalamalarının 3,61 olduğu görülmüştür. Böylece deney-1 grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($t=8,30$; $p<0,05$). Bu sonuca göre deney-1 grubunda yer alan öğrencilerin başarı puan ortalamaları arasında son test lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir.

4.1.2.3. Deney-2 Grubunun TAP, Bloom ve Başarı Değişkenleri ile İlgili Ortalama Değerleri, Standart Sapmalar ve İlişkili T-Testi Sonuçları

4.1.2.3.1. Deney-2 Grubunun TAP Değişkeni ile İlgili Ortalama Değerleri, Standart Sapmalar ve İlişkili T-Testi Sonuçları

Tablo 4.13

Deney-1 Grubunun Ön Test ve Son Test Puanlarının TAP Değişkenine Göre İlişkili t-Testi ile Karşılaştırılması

Test Türü	N	X	Ss	t	p
Ön Test	31	5,45	5,59	8,54	0,000
Son Test	31	17,32	10,26		

Yukarıdaki tablo incelendiğinde deney-2 grubu öğrencilerinin son test TAP puan ortalamalarının ise 17,32 ve ön test TAP puan ortalamalarının 5,45 olduğu görülmüştür. Böylece deney-2 grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son test TAP puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($t=8,54$; $p<0,01$). Bu sonuca göre deney-2 grubunda yer alan öğrencilerin TAP puan ortalamaları arasında son test lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir.

4.1.2.3.2. Deney-2 Grubunun Bloom Değişkeni ile İlgili Ortalama Değerleri, Standart Sapmalar ve İlişkili T-Testi Sonuçları

Tablo 4.14

Deney-2 Grubunun Ön Test ve Son Test Puanlarının Bloom Değişkenine Göre İlişkili t-Testi ile Karşılaştırılması

Test Türü	N	X	Ss	t	p
Ön Test	31	11,50	3,70	9,45	0,000
Son Test	31	20,16	6,40		

Yukarıdaki tablo incelendiğinde deney-2 grubu öğrencilerinin son test Bloom puan ortalamalarının ise 20,16 ve ön test Bloom puan ortalamalarının 11,50 olduğu görülmüştür. Böylece deney-2 grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son test Bloom puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($t=9,45$; $p<0,01$). Bu sonuca göre deney-2 grubunda yer alan öğrencilerin Bloom puan ortalamaları arasında son test lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir.

4.1.2.3.3. Deney-2 Grubunun Başarı Değişkeni ile İlgili Ortalama Değerleri, Standart Sapmalar ve İlişkili T-Testi Sonuçları

Tablo 4.15 incelendiğinde deney-2 grubu öğrencilerinin son test başarı puan ortalamalarının ise 5,98 ve ön test başarı puan ortalamalarının 3,29 olduğu görülmüştür. Böylece deney-2 grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son test

başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($t=9,16$; $p<0,01$). Bu sonuca göre deney-2 grubunda yer alan öğrencilerin başarı puan ortalamaları arasında son test lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir.

Tablo 4.15

Deney-2 Grubunun Ön Test ve Son Test Puanlarının Başarı Değişkenine Göre İlişkili t-Testi ile Karşılaştırılması

Test Türü	N	X	Ss	t	p
Ön Test	31	3,29	1,27	9,16	0,000
Son Test	31	5,98	2,04		

4.2. NİTEL VERİLERDEN ELDE EDİLEN BULGULAR

Bu bölümde önce deney-1, sonra deney-2 gruplarından rastgele seçilen (kura yöntemi ile) öğrencilerin yaptığı ses kaydı ile kaydedilen tartışmalar ve bunların Erduran, Simon ve Osborne (2004) araştırmasında tartışmalar için kullandığı TAP modeline göre analizleri yer almaktadır.

4.2.1. Deney-1 Grubu Nitel Veri Bulguları

Deney-1 grubunda öğrenciler öğretmenin rehberliğinde on adet tartışma yapmışlardır. Bu tartışmalar, “tartışma-1, tartışma-2” vb. şeklinde numaralandırılmıştır. Bu grupta öğrenciler öğretmenin rehberliğinde otuz üç adet argüman oluşturmuşlardır. Bu tartışmalarda öğrencilerin oluşturdukları argümantasyonlar, “argümantasyon-1, argümantasyon-2” şeklinde takip eden sayılar ile ifade edilmiştir. Öğrencilerin oluşturdukları tartışmaların her birinin konusu ve süresi belirtilmiştir. Her bir tartışma önce kendi içinde analiz edilmiş, sonra gruba ait tüm tartışma verileri toplu halde değerlendirilmiştir. Bu tartışmaların analizi araştırmacı tarafından Erduran, Simon ve Osborne (2004) araştırmasında tartışmalar için kullandığı TAP modeline göre

yapılmıştır. Deney-1 grubunun öğretmeniyle birlikte oluşturduğu yedi adet tartışmaya ve argümantasyonlara aşağıda yer verilmiştir.

Tartışma-1:

Konu: Maddenin sınıflandırılması kavram haritası.

Süre: 9 dakika

Argümantasyon-1:

Konu: Maddenin sınıflandırılması.

İddia: Nurdeniz: Maddeler, saf ve saf olmayan olarak ikiye ayrılır.

Argümantasyon-1'in Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre birinci seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon bir karşı çıkıcı iddiaya basit bir iddia ya da bir iddiaya basit bir iddia içermektedir.

Argümantasyon-2:

Konu: Saf maddeler, elementlerdir.

İddia: Oğulcan: Element ve karışım diye biliyorum ben.

Çürütücü-1: Nurdeniz: Karışım olabilir mi sence? Su ile kum...

Çürütücü-2: Bora: Saf madde element ve bileşik.

İddia-2: Oğulcan, Nurdeniz: Bence de element ve bileşik.

Çürütücü-3: Bora: Saf madde element ve bileşik. Çünkü element aynı atomlardan oluşur, bileşik de aynı molekül... Bora: Aynı tür atomlardan elementler oluşur, aynı tür moleküllerden de bileşikler oluşur.

Argümantasyon-2'nin Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre beşinci seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon birden çok sayıda çürütücü içeren, genişletilmiş ve daha uzun süre alan argümanlar içermektedir.

Argümantasyon-3:

Konu: Saf olmayan maddeler.

İddia: Oğulcan: Saf olmayan madde karışımdır.

Gerekçe-1: Oğulcan: Çünkü sonuçta diyelim su saf madde, kumla o birleştiğinde sonuçta karışım oluyor.

Gerekçe-2: Nurdeniz: Ama heterojen görünümlü.

Argümantasyon-3'ün Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre üçüncü seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon birden fazla gerekçelerle sunulan geri dönüt ile bir seri iddialar içermektedir.

Argümantasyon-4:

Konu: Karışımların sınıflandırılması.

İddia: Bora, Oğulcan: Karışım ikiye ayrılır.

İddia-2: Nurdeniz: Türlerine göre, homojen ve heterojen diye ayrılır.

Gerekçe-1: Bora: Homojen karışımlar, her yerinde aynı özelliği gösterir; heterojen karışımlar, her yerinde aynı özelliği göstermez.

Gerekçe-2: Nurdeniz: Bunun zıddı yerine, heterojenler için iki ayrı madde gibi gözükmür diyebiliriz.

Argümantasyon-4'ün Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre üçüncü seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon birden fazla gerekçelerle sunulan geri dönüt ile bir seri iddialar içermektedir.

Argümantasyon-5:

Konu: Homojen ve heterojen maddeler.

İddia: Nurdeniz: Örnek verelim, homojen olan şekerli su diyelim, heterojen olan da tuzlu su.

Çürütücü-1: Bora: Zeytinyağlı su, heterojendir.

Zayıf çürütücü: Oğulcan: Tuzlu su olmaz.

Çürütücü-2: Bora: Çünkü, homojen, her yerinde aynı tür özelliği gösteriyor.

Çürütücü-3: Nurdeniz: Heterojende iki ayrı madde.

Gerekçe-1: Bora: Şeker suda çözüneceği için her yerinde aynı tür özelliği gösterecektir.

Gerekçe-2: Nurdeniz: Görünümü tek bir madde gibi.

Argümantasyon-5'in Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre beşinci seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon birden çok sayıda çürütücü içeren, genişletilmiş ve daha uzun süre alan argümanlar içermektedir.

Argümantasyon-6:

Konu: Heterojen maddelerin görünümü.

İddia: Nurdeniz: Heterojende iki ayrı madde.

Gerekçe-1: Oğulcan: Zeytinyağı-su karışımında zeytinyağı üste çıkar.

Gerekçe-2: Bora: Heterojende farklı yani görebiliyoruz nerde olduğunu. Yağlı suda yağda üstte kalacağı için, onun nerde olduğunu görebileceğimiz için.

Gerekçe-3: Nurdeniz: Yani karışmayacakları için

Argümantasyon-6'nın Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre üçüncü seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon birden fazla gerekçelerle sunulan geri dönüt ile bir seri iddialar içermektedir.

Argümantasyon-7:

Konu: Element çeşitleri.

İddia: Oğulcan: Örnekler, bakır, sodyum atomik; iyot, hidrojen moleküler elementtir.

İddia-2: Cansu: Evet sodyum, bakır.

Argümantasyon-7'nin Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre birinci seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon bir karşı çıkıcı iddiaya basit bir iddia ya da bir iddiaya basit bir iddia içermektedir.

Argümantasyon-8:

Konu: Saf maddeler ve saf olmayan maddelerin erime noktası.

İddia-1: Nurdeniz: Saf olmayan madde, karışım, örneğin karışım her türlü, örneğin tuzlu suyun sıcaklığını böyle ayarında tutamazsın. Yani her şekilde erir falan mı?

İddia-2: Cansu: Bence de bu olabilir ama emin değilim.

İddia-3: Nurdeniz: Ben saf olmayan maddeler için, sabit erime noktası yok diyorum, her türlü.

Argümantasyon-8'in Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre birinci seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon bir karşı çıkıcı iddiaya basit bir iddia ya da bir iddiaya basit bir iddia içermektedir.

Tartışma-2:

Konu: Elektron koy katmana etkinliği

Süre: 8 dakika

Argümantasyon-9:

Konu: Atomların elektron dağılımı.

İddia-1: Bora: Neon: 10 atom numarası, dizilimi: 2, 8.

İddia-2: Oğulcan: Azot: 7 atom numarası, dizilimi: 2,5.

İddia-3: Nurdan: Bora: Potasyum: 19 atom numarası, dizilimi: 2,8,8,1.

İddia-4: Oğulcan: 4. katmanda 1 var.

Gerekçe-1: Bora: Çünkü ilk yörüngede bir atomun en fazla iki elektronu bulunabilir, ikinci yörüngesinde... Diğerlerinde en fazla sekiz elektron bulunabilir.

Argümantasyon-9'un Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre ikinci seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon gerekçe ve geri dönüt ile sunulan iddialar içermekte fakat hiç çürütücü içermemektedir.

Argümantasyon-10:

Konu: Elektron dağılımı.

İddia: Cansu: Ben şöyle hatırlıyorum. Birinci katmanda her zaman en başında sekiz olur diye hatırlıyorum.

Çürütücü: Nurdan: Bir düşünsene sekiz nasıl olur. Sekiz olmaz ki. 2 ve 8 olur. Hiç sekizle başlayan bir tane gördün mü?

Argümantasyon-10'un Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre dördüncü seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon net bir şekilde tanımlanan çürütücü ve iddia içermektedir.

Argümantasyon-11:

Konu: Elektron dizilimi.

İddia-1: Bora: n^2 sadece galiba o formül.

İddia-2: Nurdeniz: n^2 çarpı...Son yörüngesinde oktet, dublet kuralı olabilir.

İddia-3: Gökçen: Dublet kuralı, imm..., birinci katmanda....pardon. dublet 1,2,3...

İddia-4: Cansu: Hayır, ben diyorum ki, illa bir kurala dayanarak mı yapalım yoksa mesela veri, iddia, gerekçe, çürütücü, bunları hatırlayabildiğimiz kadar illa formül gerekmiyor bence.

İddia-5: Oğulcan: İlla formül olması gerek bence de. Bence elektron numaralarını dağıtıyor. Sonuçta genelde hepsinin en başında 2 var.

Gerekçe-1: Gökçen: Oktet, ilk aklıma oktet geliyor. Oktet son katmanda 6,7,8 ve 5,6,7'ye benzeme kuralıydı galiba.

Gerekçe-2: Nurdeniz: Oktetle dublet kuralı.

Gerekçe-3: Bora: Ya o n^2 miydi, o formül unuttum. Formülde ilk katmana 2 elektron, ikinciye 8 elektron, üçüncüye 16, dördüncüye 32, beşinciye... işte öyle katlana katlana gidiyor. Ama bir kural daha var. Elementlerin ilk yörüngesinde 2 elektron bulunur, ikinci yörüngesinde de 2,3,4,5.

İddia-6: Nurdeniz: Bence başka bir şeyle karıştırıyor. En fazla son yörüngesi 8 di. İlk yörüngeden sonraki yörüngelerinde 8 elektrondan fazla olamaz. İlk yörüngesi maksimum 2 olacak da.

İddia-7: Gökçen: O birinci element için.

Argümantasyon-11'in Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre üçüncü seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon birden fazla gerekçelerle sunulan geri dönüt ile bir seri iddialar içermektedir.

Argümantasyon-12:

Konu: Oktet kuralı.

İddia:-1: Gökçen: Oktet son katmanda 6,7,8 ve 5,6,7'ye benzeme kuralıydı galiba.

İddia-2: Nurdeniz, Bora: Hayır. Metallerle, ametallerle ilgiliydi o.

Argümantasyon-12'nin Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre birinci seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon bir karşı çıkıcı iddiaya basit bir iddia ya da bir iddiaya basit bir iddia içermektedir.

Argümantasyon-13:

Konu: Elektron dağılımı bir kurala bağlıdır.

İddia: Oğulcan: Bence illa bir kural olması gerek değil.

Çürütücü-1: Gökçen: Oktet, ilk aklıma oktet geliyor. Oktet son katmanda 6,7,8 ve 5,6,7'ye benzeme kuralıydı galiba.

Çürütücü-2: Nurdeniz: Oktetle dublet kuralı.

Çürütücü-3: Gökçen: Belli bir kuralı olması gerekiyor. Çünkü, o zaman ilk katmana her isteyen 6 da yazabilirdi, 5 de yazabilirdi. Bir kuralı var çünkü her katmana ayırdığımızda birincisine 2 geliyor. O yüzden bir kuralı olması gerekiyor. Bora: Kural olmasa herkes kendi mantığını kullanarak 3,4,5, sonsuza kadar yazar o zaman.

İddia-2: Oğulcan: İlla formül olması gerek bence de. Hayır mesela bu aslında bir kuralı var. İsteyen 1 yazardı, bunu da 1 yazardı, sonsuza kadar.

İddia-3: Nurdeniz: Kural var ama biz hatırlamıyoruz. Bir kuralı var ki ama öyle yapmıyorlar.

İddia-4: Bora: Var, var...

İddia-5: Oğulcan: Hayır mesela bu aslında bir kuralı var. İsteyen 1 yazardı, bunu da 1 yazardı, sonsuza kadar.

İddia-6: Gökçen: Bir kuralı var ama ilk element için geçerli olmuyor. Çünkü 1 yazarız, 2 olmaz.

İddia-7: Cansu: Aynen, emin değilim.

Argümantasyon-13'ün Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre beşinci seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon birden çok sayıda çürütücü içeren, genişletilmiş ve daha uzun süre alan argümanlar içermektedir.

Tartışma-3:

Konu: Tek ve çok atomlu iyonlar etkinliği

Süre: 2 dakika.

Argümantasyon-14:

Konu: Tek ve çok atomlu iyonlar.

İddia: Gökçen: Kalsiyum çok atomlu değildir, tek atomludur.

Çürütücü: Nurdenez: Çünkü, bir tane kalsiyum atomu bulunuyor.

Argümantasyon-14'ün Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre dördüncü seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon net bir şekilde tanımlanan çürütücü ve iddia içermektedir.

Argümantasyon-15:

Konu: Tek ve çok atomlu iyonlar.

İddia: Fosfat tek atomlu bir iyondur ve katyondur.

Çürütücü-1: Nurdeniz: Çok atomludur. Çünkü bir fosfor ve 4 tane oksijenden oluşuyor.

Çürütücü-2: Bora: Hayır çünkü fosfor ve oksijen atomlarından yani 2 tane atomdan oluşuyor. O yüzden tek atomlu iyon değil.

Argümantasyon-15'in Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre beşinci seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon birden çok sayıda çürütücü içeren, genişletilmiş argümanlar içermektedir.

Tartışma-4:

Konu: İyon olmak istiyorum etkinliği

Süre: 4 dakika

Argümantasyon-16:

Konu: İyonlar ve yükleri.

İddia: Nurdeniz: İyonların, yükleri vardır.

İddia-2: Gökçen: Verme, alma.

İddia-3: Bora: Elektrik.

İddia-4: Cansu: (+) ve (-) yükler. Nurdeniz: Yükten kasıt, (+) ve (-) yükler.

Argümantasyon-16'nın Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre birinci seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon bir karşı çıkıcı iddiaya basit bir iddialar ya da bir iddiaya basit bir iddialar içermektedir.

Argümantasyon-17:

Konu: Katyonlar.

İddia-1: Cansu: (+) yükler katyondur.

İddia-2: Nurdeniz: Kalsiyum, aliminyum ve nitrat, bunlar katyondur.

İddia-3: Cansu: Kalsiyum, aliminyum ve sodyum katyondur.

Gerekçe-1: Cansu: Çünkü, elektron veriyorlar.

Gerekçe-2: Nurdeniz, Bora : Örneğin, aliminyum 3 elektron verir.

Gerekçe-3: Bora: Elektrondan 3 tane proton daha fazla olduğu için artıyla yüklü.

Argümantasyon-17'nin Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre üçüncü seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon birden fazla gerekçelerle sunulan geri dönüt ile bir seri iddialar içermektedir.

Argümantasyon-18:

Konu: Anyonlar

İddia-1: Oğulcan: Hidroksit, karbon anyondur.

Zayıf çürütücü: Nurdeniz: Karbonat anyondur.

İddia-2: Oğulcan: Karbonat, oksijen, flor, nitrat anyondur.

Gerekçe: Oğulcan: Çünkü hepsi elektron almıştır. Bu yüzden anyondur. Örnek olarak da oksijeni veriyoruz, 2 tane elektron almıştır.

Argümantasyon-18'in Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre üçüncü seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon gerekçe, zayıf çürütücülerle sunulan geri dönüt ile bir seri iddialar içermektedir.

Argümantasyon-19:

Konu: Elektron veren iyon, eksi yükle yüklüdür.

İddia: Cansu: Oksijen 2 tane elektron vermiş.

Çürütücü: Oğulcan: Hayır, almış. Artı olunca veriyor, eksi olunca alıyor.

Argümantasyon-19'un Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre dördüncü seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon net bir şekilde tanımlanan çürütücü ve iddia içermektedir.

Argümantasyon-20:

Konu: Tek atomlu iyonlar.

İddia-1: Bora: Kalsiyum, flor, sodyum, oksijen, aliminyum tek atomludur.

Zayıf çürütücü: Bora: Çünkü 1 tane...

İddia-2: Cansu: Çünkü elektron almışlar.

İddia-3: Nurdeniz: Hım...Almamıştır.

İddia-4: Cansu: Almamıştır.

Gerekçe: Bora: Elektronlarından ve protonlarından bahsetmiyoruz şu anda. Flor sadece 1 tane flor atomundan oluştuğu için tek atomludur. Oksijen de tek oksijenden oluştuğu için. Aliminyum da tek...

İddia-5: Nurdeniz: Tek atomludur.

Argümantasyon-20'nin Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre üçüncü seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon gerekçe, zayıf çürütücülerle sunulan geri dönüt ile bir seri iddialar içermektedir.

Argümantasyon-21:

Konu: Çok atomlu iyonlar.

İddia: Bora: Karbonat 1 karbon, 1 oksijen atomundan oluştuğu için çok atomlu.

Çürütücü: Nurdeniz: Hayır, 1 karbon, 3 oksijenden oluşuyor.

Argümantasyon-21'in Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre dördüncü seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon net bir şekilde tanımlanan çürütücü ve iddia içermektedir.

Tartışma-5:

Konu: Kovalent bağ.

Süre: 2 dakika

Argümantasyon-22:

Konu: Kimyasal bağlar-kovalent bağ.

İddia: Nurdeniz: Hidrojen ve flor arasında kovalent bağ var.

Gerekçe: Oğulcan: Çünkü, Hidrojen ve flor ametal olduğu için.

Argümantasyon-22'nin Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre ikinci seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon gerekçe ve geri dönüt ile sunulan iddialar içermekte fakat hiç çürütücü içermemektedir.

Argümantasyon-23:

Konu: Ametallerin değerlik elektron sayısı.

İddia-1: Cansu: 1,2,3 olanlar ametal.

İddia-2: Gökçen: 4,5,6 ametal.

Çürütücü-1: Bora, Nurdeniz: 1,2,3 olanlar metal.

Çürütücü-2: Bora: En sonunda 5,6,7 elektron bulunanlar ametal oluyor.

Çürütücü-3: Nurdeniz: Florun son yörüngesinde 7 olduğundan dolayı ametal.

Argümantasyon-23'ün Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre beşinci seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon birden çok sayıda çürütücü içeren, genişletilmiş argümanlar içermektedir.

Argümantasyon-24:

Konu: Değerlik elektron sayısı.

İddia-1: Nurdeniz: Hidrojenin 1 olması istisna.

İddia-2: Cansu: Evet, bir istisnadır.

İddia-3: Cansu, Nurdeniz: Hidrojen, ametaldir.

Argümantasyon-24'ün Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre birinci seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon bir karşı çıkıcı iddiaya basit bir iddialar ya da bir iddiaya basit bir iddialar içermektedir.

Argümantasyon-25:

Konu: Florun elektron dağılımı.

İddia: Cansu: Florun elektron düzeni: dokuzdan ikiyi çıkartırız yedi, elektron düzeni 2.

Çürütücü: Nurdeniz, Bora: 2,7 olur.

Argümantasyon-25'in Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre dördüncü seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon net bir şekilde tanımlanan çürütücü ve iddia içermektedir. Bir iddia içermekte fakat bu gerekli değildir.

Tartışma-6:

Konu: İyonik bağ.

Süre: 3 dakika

Argümantasyon-26:

Konu: İyonik bağ.

İddia: Oğulcan: Kalsiyum ve klor arasında iyonik bağ oluşmaktadır.

İddia-2: Bora: Çünkü, iyonik bağ, atomların son yörüngesindeki elektron alışverişi.

Gerekçe-1: Oğulcan: Çünkü kalsiyumda 2 elektron, klorda 7 elektron var. Bu 2 elektron verince 8 elektron oluyor.

Gerekçe-2: Nurdeniz: Kararlı hale geliyor. Kalsiyum ile klor arasında iyonik bağ oluşuyor. Kalsiyum iki elektronunu klora veriyor. Ve her bir klora 1 elektron vermiş oluyor.

Argümantasyon-26'nın Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre üçüncü seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon birden fazla gerekçelerle sunulan geri dönüt ile bir seri iddialar içermektedir.

Argümantasyon-27:

Konu: İyonik bağ.

İddia: Oğulcan: Yapılan para alışverişi şuradaki kalsiyum ve klorun alışverişine benziyor, eşitliyorlar. Çünkü, Ali 5 kuruşu alıyor. Tıpkı atomların...

Gerekçe: Nurdeniz: Buradaki verimiz iyonik bağlar. Burada eğer benzerse iyonik bağa benzer. Bence çünkü Gürbüz, Ali'den 5 yeni kuruş alıyor. Tıpkı atomlar dışında, hım.. atomlar arasında elektron alışverişi gibi.

Argümantasyon-27'nin Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre ikinci seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon gerekçe ve geri dönüt ile sunulan iddialar içermekte fakat hiç çürütücü içermemektedir.

Tartışma-7:

Konu: Element, bileşik ve karışımların özellikleri (Ek-27)

Süre: 5 dakika

Argümantasyon-28:

Konu: Bileşiklerin özellikleri (Vecihi'nin kavramı bileşiktir)

İddia: Cansu: Element ve bileşik saf maddedir demiş(Vecihi, Zeytin'in kavramları element ve bileşiktir).

İddia-2: Cansu: Saf maddedir diyor ve en az iki atomdan oluşur diyor.

Gerekçe-1: Oğulcan: Element...

İddia-3: Gökçen: Homojen diyor.

İddia-4: Bora: Saf madde ve en az iki cins atomdan oluştuğu için elementtir.

İddia-5: Nurdeniz: Element veya bileşiktir.

Gerekçe-2: Cansu, Bora: En az iki cins atomdan oluştuğu için, bileşiktir.

Gerekçe-3: Bora: Bileşikler moleküllerden oluştuğu için. Bora: En az iki cins atomdan oluşur. Çünkü elementler tek cins atomdan oluşur. Bu iki cins atomdan oluştuğu ve saf madde olduğu için bileşik oluyor. Yapıtaşı molekül oluyor.

Argümantasyon-28'in Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre üçüncü seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon birden fazla gerekçelerle sunulan geri dönüt ile bir seri iddialar içermektedir.

Argümantasyon-29:

Konu: Bileşiklerin özellikleri.

İddia: Bora: Bileşikler, kendisini oluşturan elementlerin özelliklerini kaybederler.

Gerekçe-1: Bora: Mesela su. Oksijen yakıcı, hidrojen yanıcı.

Gerekçe-2: Nurdeniz: Ama söndürücü bir madde çıkıyor sonucunda.

Argümantasyon-29'un Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre üçüncü seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon birden fazla gerekçelerle sunulan geri dönüt ile bir seri iddialar içermektedir.

Argümantasyon-30:

Konu: Elementlerin özellikleri (Zeytin'in kavramı elementtir)

İddia-1: Cansu: Elementtir bence.

İddia-2: Bora: Elementtir.

İddia-3: Gökçen: Evet, erime ve kaynama noktası sabittir.

Gerekçe: Bora: Saf maddedir. Yine element ve bileşik olabilir. Erime ve kaynama noktası sabittir. İkisinin de sabit. Tek cins atomdan oluşur. Elementler aynı cins atomlardan ve sadece tek cins atomdan oluşur. Yapısı atomdur. Elementlerin yapıtaşı atomdur.

İddia-4: Bora: Yapıtaşı atom olan tek şey de element olduğu için ve de saf madde olduğu için buna element diyebiliriz.

Argümantasyon-30'un Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre ikinci seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon gerekçe ve geri dönüt ile sunulan iddialar içermekte fakat hiç çürütücü içermemektedir.

Argümantasyon-31:

Konu: Karışımların özellikleri (Abdül'ün kavramı karışımdır)

İddia-1: Cansu: Saf madde değildir. Bir tek karışımlar saf madde değildir.

Gerekçe: Gökçen: Saf maddeler bileşik ve element, saf olmayan madde yalnızca karışım.

Argümantasyon-31'in Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre ikinci seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon gerekçe ve geri dönüt ile sunulan iddia içermekte fakat hiç çürütücü içermemektedir.

Argümantasyon-32:

Konu: Karışımların, erime ve kaynama noktası değişkendir.

İddia: Bora: Evet.

Gerekçe: Bora: Çünkü farklı farklı atom ve maddelerden oluşur.

Argümantasyon-32'nin Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre ikinci seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon gerekçe ve geri dönüt ile sunulan iddia içermekte fakat hiç çürütücü içermemektedir.

Argümantasyon-33:

Konu: Karışımlar, en az iki cins atomdan oluşur.

Gerekçe-1: Bora: Şekerli su mesela.

Gerekçe-2: Nurdeniz: Örneğin homojendir tuzlu su.

Argümantasyon-33'ün Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre üçüncü seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon birden fazla gerekçelerle sunulan geri dönüt ile bir seri iddialar içermektedir.

Argümantasyon-34:

Konu: Karışımlar, homojen veya heterojendir.

İddia: Nurdeniz: İşte bu tuzlu su

Gerekçe: Nurdeniz: Heterojene topraklı su, çamurlu su; homojene tuzlu su, şekerli su.

Argümantasyon-34'ün Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre ikinci seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon gerekçe ile sunulan iddia içermekte fakat hiç çürütücü içermemektedir.

Argümantasyon-35:

Konu: Karışımlar, kendisini oluşturan elementler özelliklerini korurlar.

İddia: Cansu: Korurlar, çünkü karışımlardır.

Argümantasyon-35'in Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre birinci seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon bir karşı çıkıcı iddiaya basit bir iddia ya da bir iddiaya basit bir iddia içermektedir.

4.2.2. Deney-2 Grubu Nitel Veri Bulguları

Deney-2 grubundaki öğrenciler öğretmenin rehberliğinde üç adet tartışma yapmışlardır. Bu tartışmalar, “tartışma-1, tartışma-2” şeklinde takip eden sayılarla ifade edilmiştir. Bu grupta öğrenciler öğretmenin rehberliğinde yirmi yedi adet argümantasyon oluşturmuştur. Bu tartışmalarda öğrencilerin oluşturdukları argümantasyonlar, “argümantasyon-1, argümantasyon-2” şeklinde takip eden sayılarla ifade edilmiştir. Öğrencilerin oluşturdukları tartışmaların her birinin konusu ve süresi belirtilmiştir. Her bir tartışma önce kendi içinde analiz edilmiş, sonra gruba ait tüm tartışma verileri toplu halde değerlendirilmiştir. Bu tartışmaların analizi araştırmacı tarafından Erduran, Simon ve Osborne (2004) araştırmasında tartışmalar için kullandığı TAP modeline göre yapılmıştır. Tüm sınıf tartışması yapan grubun öğretmenleriyle birlikte oluşturduğu üç adet tartışmaya ve yirmi yedi adet argümantasyona aşağıda yer verilmiştir.

Tartışma-1:

Konu: Karışım nedir?

Süre: 01:08

Argümantasyon-1:

Konu: Karışım da maddeler kendi özelliklerini kaybetmez.

İddia: İrem: Karışım en az iki cins maddeden oluşan, bu maddelerin kendi özelliklerini kaybettiği...

İddia-2: Erkek2: Ayırırsak kaybeder.

Çürütücü: İrem: Mesela şekerli su, şeker ve su özelliklerini kaybetmez.

Çürütücü-2: Erkek2: Şekerli suyu süzebiliriz. O zaman kaybetmezler.

Argümantasyon-1’in Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre beşinci seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon birden çok sayıda çürütücü içeren argümanlar içermektedir.

Argümantasyon-2:

Konu: Karışım da maddeler kendi özelliğini kaybeder mi?

İddia: Erkek2: Ayırırsak kaybeder.

İddia: Burcu: Hayır kaybetmez.

Argümantasyon-2'nin Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre birinci seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon bir karşı çıkıcı iddiaya basit bir iddia içermektedir.

Tartışma-2:

Konu: Karışım ve bileşik farkları nelerdir?

Süre: 7 dakika.

Argümantasyon-3:

Konu: Karışım ve bileşik farkları.

İddia: İrem: Karışım ve bileşik farklıdır.

Gerekçe-1: İrem: Karışım saf olmayan maddedir, bileşik saf maddedir.

İddia: Burcu, Bora, erkek2: Evet, bizce de öyle.

Gerekçe-2: İrem: Çünkü, bileşik aynı cins moleküllerden oluşur ama karışım farklı cins moleküllerden oluşur.

Argümantasyon-3'ün Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre üçüncü seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon birden fazla gerekçelerle sunulan geri dönüt ile bir seri iddialar içermektedir.

Argümantasyon-4:

Konu: Karışımların çeşitleri

İddia: Burcu, erkek2: Karışım homojendir.

İddia-2: İrem ve Bora, Burcu: Karışım homojen ve heterojendir.

Gerekçe-1: İrem: Çünkü, mesela şekerli su bir karışım ve homojen oluyor. Karışımın her tarafında şeker ve su çözündüğü için.

Gerekçe-2: İrem: Mesela odun talaşı ve su heterojen olmaz. Odun talaşı üstte kalır, su altta kalır. Yani çözünmediği için heterojen olur.

Argümantasyon-4'ün Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre üçüncü seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon birden fazla gerekçelerle sunulan geri dönüt ile bir seri iddialar içermektedir.

Argümantasyon-5:

Konu: Karışımların çeşitleri

İddia-2:Erkek2: Zeytinyağı ve suyun heterojenliği gibi.

İddia-3: İrem: Mesela hava, çözünmenin olmadığı ama homojen olan bir karışımdır.

İddia-4: Burcu: Havadaki gazlar birbiri içerisinde çözünmüyor.

İddia-5: İrem: Homojen olmanın şartı çözünme değildir. Maddenin her yerinde aynı özelliği göstermesidir.

Argümantasyon-5'in Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre birinci seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon bir karşı çıkıcı iddiaya basit bir iddia ya da bir iddiaya basit bir iddia içermektedir.

Argümantasyon-6:

Konu: Tuzlu suyun homojenliği.

İddia: Burcu: Tuzlu su homojendir.

İddia-2: Burcu: Tuzlu suda bence alkollü suyla aynı, benzer özellikte.

İddia-3: Erkek2: Hayır, katılmıyorum tuzlu su homojen değildir.

Çürütücü-1: Erkek2: Beklettiğimizde aşağıya çöker tuz.

Gerekçe-1: Bora: Tuzlu su belirli sürede çözünür.

İddia-4: Burcu: Tuzlu suda bence alkollü suyla aynı, benzer özellikte.

İddia-5: Erkek2: Çökmeden önce homojen, çöktükten sonra bence değişiyor heterojen oluyor.

İddia-6: İrem: Bence de tuzlu su homojen.

Argümantasyon-6'nın Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre dördüncü seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon net bir şekilde tanımlanan çürütücü ve iddia içermektedir.

Argümantasyon-7:

Konu: Tuzlu suyun homojenliği.

İddia: Erkek2: Tuzlu su çökmeden önce homojen, çöktükten sonra bence değişiyor heterojen oluyor.

İddia-2: Bora: Evet katılıyorum, bence de. Heterojen olur.

Herkes: Yani ilk anda tuzla suyu karıştırdığımızda homojen, belli bir süre beklediğimizde heterojen olur.

Argümantasyon-7'nin Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre birinci seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon bir karşı çıkıcı iddiaya basit bir iddia ya da bir iddiaya basit bir iddia içermektedir.

Argümantasyon-8:

Konu: Tuzlu suyun homojenliği.

İddia: Bora, Burcu: Suyun veya tuzun miktarı önemli tuzlu suyun homojenliğinde.

Gerekçe: İrem, Bora: Mesela tuz suyun çözebileceği kadar fazlaysa homojen olmaz. Yani tuz aşağıya çöker.

İddia: Bora: Aslında çünkü bence tuz suyun altında çökmez, tuz suda çözünür bence.

İddia-2: Erkek2: Hayır.

Çürütücü: Erkek2: Çözebildiği kadar çözer, geriye kalan aşağıya çöker.

Argümantasyon-8'in Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre dördüncü seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon net bir şekilde tanımlanan çürütücü ve iddia içermektedir. Bir ya da daha çok iddia ve karşı çıkıcı iddia içermekte fakat bu gerekli değildir.

Argümantasyon-9:

Konu: Alkollü suyun homojenliği

İddia: Erkek2, İrem: Alkollü su homojendir.

Gerekçe: Burcu, Erkek2, İrem: Alkolle suyu karıştırdığımızda alkolü bir yerde suyu bir yerde görmüyoruz, birlikte görüyoruz.

Gerekçe-2: Burcu: Homojen çünkü alkol ve suyu ayırt edemiyoruz. Çünkü karışmışlar, çözümlenmişler.

İddia-2: Erkek2: Ama alkolün tekrar ayrışamayacağını... Hı, tamam ayrışır. Suyun buharlaşma sıcaklıklarında ayrışır.

İddia-3: Bora: Ama alkollü suda görebiliriz alkol ve suyu o yüzden.

İddia-4: Burcu: Tuzlu suda bence alkollü suyla aynı, benzer özellikte.

Argümantasyon-9'un Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre üçüncü seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon birden fazla gerekçelerle sunulan geri dönüt ile bir seri iddialar içermektedir.

Argümantasyon-10:

Konu: Tebeşir tozu ve su karışımının heterojenliği.

İddia: Burcu: Tebeşir tozu bence suda çözünür.

İddia-2: Erkek2: Bence sonradan aşağıya çöker.

İddia-2: Burcu: Bence de çökme olabilir.

Gerekçe: Burcu, Erkek2: Tamamen çözünme olmaz.

İddia-3:Bora: Az bir çökme olayı olur.

İddia-4: İrem: Tebeşir tozu suda çözünmez.

İddia-5: Herkes: Tebeşir tozu biraz çözünür, sonra katı bir şey birikir suyun altında. Bu, heterojenliktir.

Argümantasyon-10'un Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre ikinci seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon gerekçe ve geri dönüt ile sunulan iddialar içermekte fakat hiç çürütücü içermemektedir.

Argümantasyon-11:

Konu: Tebeşir tozu ve su karışımının heterojenliği.

İddia-1: Erkek2: Tebeşiri suya attığımızda homojen değildir.

İddia-2: Burcu, İrem: Tebeşiri suya attığımızda ilk başta homojen sonra heterojendir.

İddia-3: Burcu: Çözünce homojen olur, sonra dibe çökecek.

İddia-4: Erkek2: Hayır, katılmıyorum. Çünkü tebeşir ilk başta parçalarını attığımızda büyüklüğü önemli çünkü tebeşir suyun içinde çözüleceğini düşünmüyorum.

Argümantasyon-11'in Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre birinci seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon bir karşı çıkıcı iddiaya basit bir iddia ya da bir iddiaya basit bir iddia içermektedir.

Argümantasyon-12:

Konu: Homojen karışım.

İddia: Bora, Burcu: Çözünme homojenliktir.

İddia-2: Burcu: Çözünmüyorsa dibe çöküyorsa heterojendir.

Gerekçe: Bora: Her yerinde aynı özelliği gösteren homojen ama göstermeyen...

Argümantasyon-12'nin Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre ikinci seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon gerekçe ve geri dönüt ile sunulan iddialar içermekte fakat hiç çürütücü içermemektedir.

Argümantasyon-13:

Konu: Kum ve su karışımının heterojenliği.

İddia: Erkek2: Kum ve su heterojendir.

Gerekçe: Erkek2: Kum suya atınca çözünmez, direkt aşağıya çöker.

İddia-2: Erkek2: Çünkü tebeşir de öyle olur. Tebeşir tozu da öyle olur.

Tartışma-3:

Süre: 7 dakika.

Konu: Element türleri, kimyasal bağlar, anyon-kasyonlar.

Argümantasyon-14:

Konu: Bir maddenin element olduğunun anlaşılması.

İddia: Bora: Elementler aynı tür atomlardan oluşur.

Argümantasyon-14'ün Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre birinci seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon bir iddiaya basit bir iddia içermektedir.

Argümantasyon-15:

Konu: Element çeşitlerinin tespiti.

İddia-1: Burcu: Bir maddenin metal, ametal olduğunu kimyasal bağlarını inceleyerek anlayabiliriz.

İddia-2: İrem: Atom numarasını katmanlarına ayırırım. Mesela 8 ise 2, 6. En son yörüngesinde 1,2,3 varsa metal; 4,5,6 varsa ametal; 2 ya da 8 varsa soy gazdır.

Çürütücü: Bora: Ametalde son yörüngesinde 5,6,7 olacak. İrem 4,5,6 dedi.

İddia-3: Erkek2: 2,3 var diye hatırlıyorum. 1,2,3 metaldi.

İddia-4: Burcu: Hidrojen hariç, 1,2,3 olanlar metaldir.

Gerekçe: İrem: Evet hidrojen orada bir istisna. Çünkü bir katmanı olacak. Oksijen 8 desek. 6,2.

Çürütücü: Bora: 2,6.

Argümantasyon-15'in Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre beşinci seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon birden çok sayıda çürütücü içeren, genişletilmiş ve daha uzun süre alan argümanlar içermektedir.

Argümantasyon-16:

Konu: Değerlik elektron sayısı 4 olan elementin çeşidi.

İddia: Burcu, Erkek2: 4 metal oluyor.

Çürütücü: İrem: 4 metal değil. 1,2,3 metal oluyor. 5,6,7 ametal oluyor. 2,8 soy gaz.

Ama ilk yörüngesinde 2.

İddia-2: Bora: 4 hiçbir şey değil, bir şey olmuyor.

İddia-3: Burcu: 4 hiçbir şey ama bir şey olması gerek yani. Bence ametal.

Argümantasyon-16'nın Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre dördüncü seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon net bir şekilde tanımlanan çürütücü ve iddia içermektedir.

Argümantasyon-17:

Konu: Kimyasal bağın tanımı.

İddia: İrem: Atomların birleşerek maddeleri oluşturduğu, oluşturmak için gerçekleştirdiği kimyasal olay.

Argümantasyon-17'nin Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre birinci seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon bir karşı çıkıcı iddiaya basit bir iddia ya da bir iddiaya basit bir iddia içermektedir.

Argümantasyon-18:

Konu: Kimyasal bağın çeşitleri.

İddia: Hepsi: İki çeşit kimyasal bağ vardır.

Gerekçe: İrem: Kovalent ve iyonik bağ.

Argümantasyon-18'in Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre ikinci seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon gerekçe ve geri dönüt ile sunulan iddialar içermekte fakat hiç çürütücü içermemektedir.

Argümantasyon-19:

Konu: Kovalent bağ.

İddia-1:Bora: Ametal ve ametal iki atomun birbiriyle yaptığı, birbirinin atomlarını ortak kullanarak yaptığı bağıdır.

Gerekçe: Bora: Örneğin iki tane oksijen.

İddia-2: İrem: Kovalentte ortaklaşa atom kullanılıyor. Ama şimdi aklıma örnek gelmiyor.

Argümantasyon-19'un Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre ikinci seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon gerekçe ve geri dönüt ile sunulan iddialar içermekte fakat hiç çürütücü içermemektedir.

Argümantasyon-20:

Konu: İyonik bağ.

İddia: Bora: İyonik de metal olmalı.

İddia-2: Erkek2: İyonik de mutlaka metal olması lazım.

Argümantasyon-20'nin Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre birinci seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon bir karşı çıkıcı iddiaya basit bir iddia ya da bir iddiaya basit bir iddia içermektedir.

Argümantasyon-21:

Konu: Metallerin özellikleri.

İddia-1: Erkek2: Elektriği iyi iletirler.

İddia-2: İrem: Parlaktırlar.

İddia-3: Bora: Metaller elektron alırlar. Çünkü 1,2, 3 olacağı için.

Çürütücü-1: Burcu: Hayır, metaller elektron verirler.

Çürütücü-2: İrem: Şöyle aslında benim aklıma bir şey geldi. Son yörüngesinde 1,2,3 olanlar metal oluyor. Mesela son yörüngesinde 3 var. Soy gaza benzemek için 5 almak mı, mantıken 3 vermek mi mantıklı, tabi 3 vermek mantıklı olacağı için, 3 de metal olduğu için bu yüzden veriyorlar.

Argümantasyon-21'in Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre beşinci seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon birden çok sayıda çürütücü içeren, genişletilmiş ve daha uzun süre alan argümanlar içermektedir.

Argümantasyon-22:

Konu: Metaller hep elektron verir, alamaz.

İddia-1: Bora: Metaller hep elektron verir.

İddia-2: Burcu: Alabilirler. Çünkü eğer 4,5,6,7 ile mi bitiyor?

Zayıf Çürütücü: Burcu: Hayır alamazlar, metaller 1,2,3 ile bitiyor ama.

Çürütücü: Erkek2: 3 mesela, 5 tane alsın 8 olsun. Burada, 3 taneyi vermesi daha mantıklı, daha kolay.

İddia-3:Bora: Hayır alamaz, vermesi daha rahat.

İddia-4: Burcu: Vermesi daha kolay yani aslında verirler.

Argümantasyon-22'nin Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre dördüncü seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon net bir şekilde tanımlanan çürütücü ve iddialar içermektedir.

Argümantasyon-23:

Konu: Ametaller elektron alıp vermesi.

İddia-1: Bora, Erkek2, İrem: Ametal elektron alır.

Gerekçe-1: Burcu: Genelde alır, 8'e tamamlamak için daha yakın.

Gerekçe-2: Bora: Kendisini 8'e tamamlamak için 5,6,7 olacağı için 5 tane vermek yerine 3 tane alması daha mantıklı olduğu için.

Argümantasyon-23'ün Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre üçüncü seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon birden fazla gerekçelerle sunulan geri dönüt ile bir seri iddialar içermektedir.

Argümantasyon-24:

Konu: Metal, ametal element örnekleri.

İddia-1: Bora: Metal ve ya ametal... Mesela Bor metal, oksijen ametaldir.

İddia-2: Erkek2: Bakır, metaldir.

Argümantasyon-24'ün Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre birinci seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon bir karşı çıkıcı iddiaya basit bir iddia ya da bir iddiaya basit bir iddia içermektedir.

Argümantasyon-25:

Konu: Sodyum elementinin metal olması.

İddia: İrem: Sodyum, ametaldir mesela. Sodyumun atom numarası 17

Çürütücü: Burcu: Sodyumun atom numarası 11, klor 17'dir.

Argümantasyon-25'in Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre dördüncü seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon net bir şekilde tanımlanan çürütücü ve iddialar içermektedir.

Argümantasyon-26:

Konu: Klor elementinin türü ve yükü.

İddia: İrem: Klor ametaldir.

Gerekçe-1: İrem: Evet o zaman klor 17 ise proton sayısı 2, 8, 7 olacak. Son yörüngesinde 7 olduğu için ametal.

Gerekçe-2: Burcu: 8'e tamamlamak için 1 tane alıyor, ametal.

İddia: Erkek2, İrem, Burcu: Klor, bir elektron alınca eksi yükle yüklü olur.

İddia-2: Burcu: Eksi bir yani.

İddia: Burcu: Klor, bir elektron alınca anyon olur.

Argümantasyon-26'nın Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre üçüncü seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon birden fazla gerekçelerle sunulan geri dönüt ile bir seri iddialar içermektedir.

Argümantasyon-27:

Konu: Anyon ve katyonun tanımı.

İddia: Burcu: Anyon, eksi yüklüdür; katyon, artı yüklüdür.

Gerekçe: Burcu, İrem: Katyon, elektron vermiştir. Elektron alan, anyondur.

Argümantasyon-27'nin Nitel Analizi:

Bu argümantasyonda TAP'e göre ikinci seviyede bir argüman oluşmuştur. Çünkü, bu argümantasyon gerekçe ve geri dönüt ile sunulan iddialar içermekte fakat hiç çürütücü içermemektedir.

4.2.3. Deney-1 Grubu Nitel Veri Bulguları - Özet

Deney-1 grubunda toplam yedi adet tartışma yapılmıştır. Her tartışma için bulgulara ayrı ayrı yer verilmiştir. Dokuz dakikalık birinci tartışmasının tümünde TAP'e göre sekiz adet argümantasyon oluşmuştur. Birinci seviyede argümantasyondan üç adet, üçüncü seviye argümantasyondan üç adet, beşinci seviyede argümantasyondan iki adet oluşmuştur. Öğretmen tartışmaya on kez katılmıştır.

Sekiz dakikalık ikinci tartışmanın tümünde TAP'e göre beş adet argümantasyon oluşmuştur. Birinci seviyede argümantasyondan bir adet, ikinci seviyede argümantasyondan bir adet, üçüncü seviye argümantasyondan bir adet, dördüncü seviye argümantasyondan bir adet, beşinci seviyede argümantasyondan bir adet oluşmuştur. Öğretmen tartışmaya yedi kez katılmıştır.

İki dakikalık üçüncü tartışmanın tümünde TAP'e göre iki adet argümantasyon oluşmuştur. Dördüncü seviye argümantasyondan bir adet, beşinci seviyede argümantasyondan ise bir adet oluşmuştur. Öğretmen tartışmaya dört kez katılmıştır.

Dört dakikalık dördüncü tartışmanın tümünde TAP'e göre altı adet argümantasyon oluşmuştur. Birinci seviyede argümantasyondan bir adet, üçüncü seviyede argümantasyondan üç adet, dördüncü seviye argümantasyondan iki adet oluşmuştur. Öğretmen tartışmaya dokuz kez katılmıştır.

İki dakikalık beşinci tartışmanın tümünde TAP'e göre dört adet argümantasyon oluşmuştur. Birinci seviyede argümantasyondan bir adet, ikinci seviyede argümantasyondan bir adet, dördüncü seviyede argümantasyondan bir adet, beşinci seviye argümantasyondan bir adet oluşmuştur. Öğretmen tartışmaya on kez katılmıştır.

Üç dakikalık altıncı tartışmanın tümünde TAP'e göre iki adet argümantasyon oluşmuştur. İkinci seviyede argümantasyondan bir adet ve üçüncü seviyede argümantasyondan bir adet oluşmuştur. Öğretmen tartışmaya yedi kez katılmıştır.

Beş dakikalık yedinci tartışmanın tümünde TAP'e göre sekiz adet argümantasyon oluşmuştur. Birinci seviyede argümantasyondan bir adet, ikinci seviyede argümantasyondan dört adet ve üçüncü seviyede argümantasyondan üç adet oluşmuştur. Öğretmen tartışmaya sekiz kez katılmıştır.

Deney-1 grubunun tartışmalarında deney-2 grubuna göre TAP'in argümantasyon modelindeki “veri, iddia, gerekçe, çürütücü” gibi öğeleri, “çünkü..., kanıtlarla, neden, niçin, nerden anladın?” gibi sorgulayıcı kelimelerine daha sık rastlandığı bulunmuştur. Bu duruma öğrencilerin tartışmalarından örnekler tartışma numarasıyla beraber aşağıda yer almıştır. Öğrencilerin yaptığı tartışmaların tümü ek-33'de yer almaktadır.

“Cansu: Hayır, ben diyorum ki, illa bir kurala dayanarak mı yapalım yoksa mesela **veri, iddia, gerekçe, çürütücü**, bunları hatırlayabildiğimiz kadar illa formül gerekmiyor bence”.

“Nurdeniz: Cansu, fikrini söyle ona göre **çürütücü** kullanalım”.

“Cansu: Bir **iddiam** ya da **gerekçem** yok”.

“Bora: **İddian** ne, **gerekçen** ne, **çürütücün** ne? **Çürüt** bizi”.

“Nurdeniz: İşte...**gerekçe veya çürütücü**”.

(Tartışma-2)

“Nurdeniz: **Niçin** kalsiyum, alüminyum ve sodyum katyondur?”

“Oğulcan: **Neden?**”

(Tartışma-4)

Bora, Cansu: Neden?

Bora: Hidrojen **niçin** ametal?

(Tartışma-5)

“Oğulcan: İyonik bağ oluşmaktadır. **Çünkü**, kalsiyumda 2 elektron, klorda 7 elektron var.

Bu 2 elektron verince 8 elektron oluyor”.

(Tartışma-6)

“Nurdeniz: Buradaki **verimiz** iyonik bağlar. Burada eğer benzerse iyonik bağa benzer. **Neden?**”

(Tartışma-7)

“Oğulcan: **Neden** öyledir ki, **nerden anladın** element ve bileşik olduğunu?”

(Tartışma-10)

4.2.4. Deney-2 Grubu Nitel Veri Bulguları - Özet

Deney-2 grubunda toplam yedi adet tartışma yapılmıştır. Her tartışma için bulgulara ayrı ayrı yer verilmiştir. Deney-2 grubunun ilk tartışma olan bir dakikalık birinci tartışmasının tümünde, TAP'e göre iki adet argümantasyon oluşmuştur. Bunlardan biri birinci seviyede, diğeri beşinci seviyede argümantasyondur. Öğretmen tartışmaya yedi kez katılmıştır.

Yedi dakikalık ikinci tartışmanın tümünde TAP'e göre on bir adet argümantasyon oluşmuştur. Birinci seviyede argümantasyondan üç adet, ikinci seviyede argümantasyondan üç adet, üçüncü seviye argümantasyondan üç adet, dördüncü seviye argümantasyondan iki adet oluşmuştur. Öğretmen tartışmaya yirmi üç kez katılmıştır. Yedi dakikalık üçüncü tartışmanın tümünde TAP'e göre on dört adet argümantasyon oluşmuştur. Birinci seviyede argümantasyondan dört adet, ikinci seviyede argümantasyondan üç adet, üçüncü seviye argümantasyondan iki adet, dördüncü seviye argümantasyondan üç adet, beşinci seviyede argümantasyondan iki adet oluşmuştur. Öğretmen tartışmaya yirmi kez katılmıştır.

BÖLÜM V

SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Tezin bu bölümünde ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin “Maddenin Yapısı” konusunda sosyobilimsel argümantasyon, başarı düzeyi ve düşünme becerilerinin gelişimi adına bu çalışmadaki kontrol ve deney gruplarından ön test ve son testlerle elde edilen veriler nicel, sadece deney gruplarında yapılan tartışmalardan ses kaydı ile toplanan veriler nitel bulgular ışığında açıklanarak tartışılmış ve bu açıklamalardan yola çıkarak konunun öğretimiyle ilgili önerilerde bulunulmuştur.

5.1. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Deney ve kontrol gruplarından elde edilen nicel verilerin sonuçlarına bakıldığında öncelikle kontrol grubu, deney-1 ve deney-2 grupları arasında ön test TAP, Bloom ve başarı puanlarına göre anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Öğretim sonrası yapılan deney ve kontrol grupları arasında son test TAP puanları açısından da anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Bu durum maddenin yapısı konusuna hakim olan öğrencilerin argümantasyonu da oluşturabildiğini göstermektedir.

Deney ve kontrol grupları arasında son test Bloom puanları açısından anlamlı bir farklılık vardır ($p<0,05$). Gruplar arası farkların hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan Tukey testinin sonuçlarına göre kontrol ve deney-1 grubu arasında anlamlı bir fark vardır. Deney-1 grubu öğrencilerinin Bloom puanlarının ($X=17,15$) kontrol grubu öğrencilerinin Bloom puanlarından ($X=22,05$) daha başarılı olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç argümantasyona dayalı öğretimin öğrencilerin Bloom’a göre düşünme becerilerini geliştirdiğini göstermektedir. Benzer bir sonuç Dori, Tal ve Tsaushu (2003) tarafından yapılan bir çalışmada bulunmuştur. Dori, Tal ve ark. (2003) araştırmalarında argüman oluşturabilen öğrencileri yüksek düşünme becerilerine sahip olduğunu bulmuştur. Bu öğrenciler sadece kavramları anlamayı ve bilgisini tekrar tanımlamayı değil, soru sorabilmekte; önceki bilimsel kurallarını,

bilgisini yeni durumlara uyarlayabilmekte; var olan durumlar arasında ilişkiler kurabilmekte; argümanlar oluşturabilmekte; fikirler oluşturabilmekte; durumları değerlendirebilmektedir (Costa, 1985; Dillon, 1990; Shepardson ve Pizzini, 1991). Ancak bu araştırmada diğerlerinden farklı olarak fen derslerinde argümantasyonun tüm sınıf tartışması şeklinde değil, dörtlü grup tartışması şeklinde uygulanırsa, öğrencilerin düşünme becerilerinde anlamlı bir farklılık oluşturduğu bulunmuştur.

Deney ve kontrol grupları arasında son test başarı puanları açısından anlamlı bir farklılık vardır ($p < 0,05$). Gruplar arası farkların hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan Tukey testinin sonuçlarına göre kontrol ve deney-1 grubu arasında anlamlı bir fark vardır. Deney-1 grubu öğrencilerinin ($X=6,83$) kontrol grubu öğrencilerinden ($X=5,09$) daha başarılı olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç argümantasyona dayalı öğretimin öğrencilerin başarı düzeyini etkilediğini göstermektedir. Benzer çalışmalardan Chinn ve Anderson'un (1998) araştırmasında bilimsel tartışmanın öğrencilerin anlamalarını kolaylaştırdığını bulmuştur. Niaz, Aguilera ve Maza (2002) üniversite öğrencileriyle yaptığı çalışmada öğrencilerin atom modellerini argümantasyon yöntemi ile daha iyi anladığını bulmuştur. Ancak bu araştırmada diğerlerinden farklı olarak fen derslerinde argümantasyon tüm sınıf tartışması olarak değil de dörtlü grup tartışması şeklinde uygulanırsa, öğrencilerin başarı düzeylerinde anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur.

Kontrol grubu öğrencilerinin son test TAP puan ortalamalarının, ön test TAP puan ortalamalarından yüksek olduğu görülmüştür. Böylece kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son test TAP puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($t=5,95$; $p < 0,01$). Bu sonuca göre kontrol grubunda yer alan öğrencilerin TAP puan ortalamaları arasında son test lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir. Buna göre fen ve teknoloji derslerinde maddenin yapısı konusunda geleneksel öğretim ile de öğrencilerin argümantasyon becerilerinde artış olduğu bulunmuştur.

Deney-1 grubu öğrencilerinin de son test TAP puan ortalamalarının, ön test TAP puan ortalamalarından yüksek olduğu görülmüştür. Böylece deney-1 grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son test TAP puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu

görülmüştür ($t=8,00$; $p<0,01$). Bu sonuca göre deney-1 grubunda yer alan öğrencilerin TAP puan ortalamaları arasında son test lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir. Buna göre fen ve teknoloji dersinde maddenin yapısı konusunda öğrencilerin dörderli gruplar halinde olması şeklinde uygulanan argümantasyona dayalı öğretim ile öğrencilerin başarı düzeylerinde artış olduğu bulunmuştur.

Deney-2 grubu öğrencilerinin son test TAP puan ortalamalarının, ön test TAP puan ortalamalarından yüksek olduğu görülmüştür. Böylece deney-2 grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son test TAP puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($t=8,54$; $p<0,01$). Bu sonuca göre deney-2 grubunda yer alan öğrencilerin TAP puan ortalamaları arasında son test lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir. Buna göre fen ve teknoloji dersinde maddenin yapısı konusunda tüm sınıfın grup olmaksızın, bireysel katıldığı argümantasyona dayalı öğretim ile öğrencilerin argümantasyon becerilerinde artış olduğu bulunmuştur.

Kontrol grubu öğrencilerinin son test Bloom puan ortalamalarının, ön test Bloom puan ortalamalarından yüksek olduğu görülmüştür. Böylece kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son test Bloom puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($t=5,01$; $p<0,01$). Buna göre fen ve teknoloji dersinde maddenin yapısı konusunda geleneksel öğretim ile de öğrencilerin düşünme becerilerinde artış olduğu bulunmuştur.

Deney-1 grubu öğrencilerinin son test Bloom puan ortalamalarının, ön test Bloom puan ortalamalarından yüksek olduğu görülmüştür. Böylece deney-1 grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son test Bloom puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($t=8,10$; $p<0,01$). Bu sonuca göre deney-1 grubunda yer alan öğrencilerin Bloom puan ortalamaları arasında son test lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir. Buna göre fen ve teknoloji dersinde maddenin yapısı konusunda öğrencilerin dörderli gruplar halinde olması şeklinde argümantasyona dayalı öğretim ile öğrencilerin düşünme becerilerinde artış olduğu bulunmuştur.

Deney-2 grubu öğrencilerinin son test Bloom puan ortalamalarının, ön test Bloom puan ortalamalarından yüksek olduğu görülmüştür. Böylece deney-2 grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son test Bloom puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($t=9,45$; $p<0,01$). Bu sonuca göre deney-2 grubunda yer alan öğrencilerin Bloom puan ortalamaları arasında son test lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir. Buna göre fen ve teknoloji dersinde maddenin yapısı konusunda tüm sınıfın grup olmaksızın, bireysel katıldığı argümantasyona dayalı öğretim ile öğrencilerin düşünme becerilerinde artış olduğu bulunmuştur.

Kontrol grubu öğrencilerinin son test başarı puan ortalamalarının, ön test başarı puan ortalamalarından yüksek olduğu görülmüştür. Böylece kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($t=5,11$; $p<0,01$). Bu sonuca göre kontrol grubunda yer alan öğrencilerin başarı puan ortalamaları arasında son test lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir. Buna göre fen ve teknoloji dersinde maddenin yapısı konusunda geleneksel öğretim ile de öğrencilerin başarı düzeylerinde artış olduğu bulunmuştur.

Deney-1 grubu öğrencilerinin son test başarı puan ortalamalarının, ön test başarı puan ortalamalarından yüksek olduğu görülmüştür. Böylece deney-1 grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($t=8,30$; $p<0,05$). Bu sonuca göre deney-1 grubunda yer alan öğrencilerin başarı puan ortalamaları arasında son test lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir. Buna göre fen ve teknoloji dersinde maddenin yapısı konusunda öğrencilerin dörderli gruplar halinde olması şeklinde uygulanan argümantasyona dayalı öğretim ile öğrencilerin başarı düzeylerinde artış olduğu bulunmuştur.

Deney-2 grubu öğrencilerinin son test başarı puan ortalamalarının, ön test başarı puan ortalamalarından yüksek olduğu görülmüştür. Böylece deney-2 grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($t=9,16$; $p<0,01$). Bu sonuca göre deney-2 grubunda yer alan öğrencilerin başarı puan ortalamaları arasında son test lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir. Buna göre fen ve teknoloji dersinde maddenin yapısı konusunda tüm sınıfın grup

olmaksızın, bireysel katıldığı argümantasyona dayalı öğretim ile öğrencilerin başarı düzeylerinde artış olduğu bulunmuştur.

Deney gruplarından elde edilen nitel verilerin sonuçlarına deney-1 grubu ve deney-2 grubu çeşitli kriterleriyle karşılaştırılarak detaylı bir şekilde yer verilmiştir.

Deney-1 ve deney-2 grubunda oluşan tartışmaların sayısı sırasıyla 7 ve 3'dür. Buna göre tüm sınıfın grup olmaksızın, bireysel katıldığı argümantasyona dayalı öğretime göre, öğrencilerin dörderli gruplar halinde olması şeklinde uygulanan argümantasyona dayalı öğretimde öğrenciler daha fazla sayıda tartışma yaptığı bulunmuştur. Bu durum deney-1 grubunda öğrencilerin argümantasyona dayalı oluşturulan çalışma kağıtlarını gruplar halinde çözerken, deney-2 grubundakilerin sadece öğretmenin rehberliğinde bu çalışma kağıtlarını derste işlemesinden kaynaklamış olabilir.

Deney-1 ve deney-2 grubunda oluşan tartışmaların süresi sırasıyla 35 ve 15'dir. Buna göre tüm sınıfın grup olmaksızın, bireysel katıldığı argümantasyona dayalı öğretime göre, öğrenciler dörderli gruplar halinde olması şeklinde uygulanan argümantasyona dayalı öğretimde öğrenciler daha uzun süre tartışma yapmıştır. Bu durum deney-1 grubunda öğrencilerin argümantasyona dayalı oluşturulan çalışma kağıtlarını gruplar halinde çözerken, deney-2 grubundakilerin sadece öğretmenin rehberliğinde bu çalışma kağıtlarını derste işlemesinden kaynaklamış olabilir.

Deney-1 ve deney-2 grubunda oluşan argümantasyonların sayısı sırasıyla 35, 27'dir. Buna göre tüm sınıfın grup olmaksızın, bireysel katıldığı argümantasyona dayalı öğretime göre, öğrencilerin dörderli gruplar halinde olması şeklinde uygulanan argümantasyona dayalı öğretimde öğrenciler daha fazla sayıda argümantasyon yapmıştır.

Argümantasyonların TAP'e göre seviyelerine bakıldığında, deney-1 ve deney-2 grubunda oluşan 1. seviye argümantasyon sayısı sırasıyla 7, 8; 2. seviye argümantasyon sayısı sırasıyla 7, 6; 3. seviye argümantasyon sayısı sırasıyla 11, 5; 4. seviye argümantasyon sayısı sırasıyla 5, 5; 5. seviye argümantasyon sayısı sırasıyla 5,

3 bulunmuştur. Deney-1 grubundaki öğrencilerin 3. seviyede argümantasyonlarının sayısının deney-2 grubuna göre daha fazla sayıda olduğu bulunmuştur. Buna göre, öğrencilerin dörderli gruplar halinde olması şeklinde uygulanan argümantasyona dayalı öğretimde öğrencilerin orta seviyede argümantasyonları daha kolay oluşturduğu bulunmuştur.

Yukarıdaki bilgilere bakarak deney-2 grubundaki öğrencilerin 1. seviyede argümantasyonları diğerlerine göre daha fazla sayıda oluşturduğu bulunmuştur. Buna göre, tüm sınıfın grup olmaksızın, bireysel katıldığı argümantasyona dayalı öğretimde öğrencilerin düşük seviyede argümantasyonları daha kolay oluşturduğu bulunmuştur.

Deney-1 grubunun, deney-2 grubuna göre konuşmalarında TAP'in argümantasyon modelindeki “veri, iddia, gerekçe, çürütücü” gibi öğeleri, “çünkü..., kanıtla, neden, niçin, nerden anladın?” gibi sorgulayıcı kelimelerin daha çok kullanıldığı bulunmuştur. Bu sonuç Resnick ve ark.’nın (1993) araştırmasında öğrencilerin tartışmalarının karmaşıklığı ölçmek için geliştirdiği bu yöntem bu çalışmada kullanılarak, öğrencilerin argümantasyona dayalı öğretimde tartışmalarda gruplar halinde daha çok sorgulayıcı kelimeler kullandığı bulunmuştur.

Deney-1 ve deney-2 grubunda tartışmalara öğretmenin katılım sayısı sırasıyla 46, 50’dir. Çok belirgin bir fark olmamakla beraber yine de öğrencilerin gruplar halinde olması şeklinde uygulanan argümantasyona dayalı öğretimde; tüm sınıfın grup olmaksızın, bireysel katıldığı argümantasyona dayalı öğretime göre tartışmalara öğretmen katılımının daha az olduğu bulunmuştur.

5.2. ÖNERİLER

Elde edilen bulgular ışığında bir önceki bölümde, araştırma sonuçları tartışılmış ve bu bölümde de gelecekte yapılacak olan buna benzer çalışmalar için ve halen öğrencilere sunulmakta olan öğretim ortamlarında başarı oranını arttırabilecek yeni düzenlemeler için aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur:

- Fen öğretiminde argümantasyona dayalı öğretim geliştirmekte olan bir yöntemdir. Var olan çalışmalarda argümantasyon yöntemi ve bu yönteme özgü materyaller yapılandırılmaktadır. Birim olarak kimya, biyoloji alanlarında lise ve üniversite öğrencileriyle, öğretmenlerle çalışılan araştırmalar çoğunluktadır. Erduran, Simon ve Osborne (2004), Zohar ve Nemet (2002), Jime'nez-Aleixandre, Rodriguez ve Duschl'ın (1999) araştırmaları yakın zamanda argümantasyon yöntemini geliştiren ve bu alanlarda yeni metodolojiler sunan çalışmalardır. Hem yakın zamandaki çalışmalara hem de bu araştırmalara göre argümantasyon fen eğitiminde kesinlikle yer verilmesi gereken bir yöntemdir. Fen öğretiminde orta okul öğrencileriyle bu alanda yapılan çalışmaların azlığını dikkate alarak özellikle orta okul öğrencileriyle bu çalışmalar sürdürülmelidir.
- Fen derslerinde argümantasyon yöntemi öğrencilerin tartışma, düşünme becerisini geliştirmekte, fen derslerindeki başarısını arttırmaktadır. Yöntemin nasıl uygulanacağına dair etkinliklere Erduran, Simon ve Osborne'un (2004) çalışmasında yer verilmekte ancak bu konuda çalışmaların artırılmasına, geliştirilmesine ihtiyaç vardır. Yöntemin fen derslerinde nasıl uygulanacağına önem verilmelidir. Fen derslerinde argümantasyon yönteminin kullanımı arttırılmak isteniyorsa bunun için öncelikle öğretmenleri ve öğrencileri bu konuda eğitmek gerekmektedir. Bu konuda var olan çalışmalar öğretmenlere yol göstermekte (Dori, Tal ve Tsaushu (2003)) ancak bu çalışmaların arttırılmasına ihtiyaç vardır.
- Fen öğretiminde argümantasyona dayalı yöntemi uygulamak öğrencilerin argümantasyon becerilerini, düşünme becerilerini, başarı düzeylerini geliştirebilir. Bu konuda dikkat edilecek hususlar vardır. Öncelikle öğretmenler bir fen konusuna hakim olan öğrencilerin konuda argümantasyonları da oluşturabildiğini bilmelidir. Ancak bir konuda başarı düzeyi düşük olan bir öğrenci argümantasyonu da oluşturmakta zorlanmaktadır.
- Yapılan çalışmalarda (Dori, Tal ve Tsaushu' (2003)) ve bu çalışmada fen ve teknoloji öğretiminde öğretmenlerin argümantasyon yöntemini kullanmalarının öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirdiği anlaşılmaktadır.

Ancak bu araştırmada fen derslerinde argümantasyonun tüm sınıf tartışması şeklinde değil, dörtlü grup tartışması şeklinde uygulanmasının, öğrencilerin düşünme becerilerinde anlamlı bir farklılık oluşturduğu bulunmuştur. Buradan hareketle bu konuda sadece yöntem değil, uygulama farklılığı önemlidir. Öğretmenler fen derslerinde argümantasyon yöntemini öğrencilere gruplar halinde uygulamaya yönlendirilmelidir. Buna ilişkin yapılan çalışmaya rastlanmadığından bu konuda çalışmalara ihtiyaç vardır. Grup çalışmasının sadece argümantasyon yönteminde değil bir çok yöntemde öğrencilerin birbiriyle işbirliği yapmalarını sağladığı göz ardı edilmelidir. Fen öğretiminde grup çalışmasına dayalı argümantasyon yönteminin ise öğrencilerin en çok sayıda ve en kaliteli fikir işbirliği yapabileceği yöntemlerden biri olduğu bilinmelidir.

- Yapılan çalışmalarda (Niaz, Aguilera ve Maza (2002), Chinn ve Anderson (1998)) ve bu çalışmada öğrencilerin atom modellerini argümantasyon yöntemi ile daha iyi anladığını bulmuştur. Buradan hareketle bilimsel tartışmanın öğrencilerin anlamalarını kolaylaştırdığı bilinmelidir. Ancak bu araştırmadan yola çıkarak artık fen derslerinde argümantasyon tüm sınıf tartışması olarak değil de dörtlü grup tartışması şeklinde uygulanırsa, öğrencilerin başarı düzeylerinde anlamlı bir farklılık olduğu bilinmelidir. Öğretmenler fen derslerinde öğrencilerin başarı düzeyini arttırmak için argümantasyon yöntemini kullanmalı ancak öğrencilere gruplar halinde uygulamalıdır.
- Öğrenciler fen derslerinde gruplar halinde daha çok ve daha uzun tartışmalar yapmaktadır. Bu çalışmada öğrencilerin tüm sınıfa göre gruplar halinde tartıştığında daha fazla sayıda argümantasyon oluşturduğu da bulunmuştur. Buna göre fen öğretiminde argümantasyona dayalı öğretimin öğrencilerin ders içi tartışma sayısına, süresine ve oluşan argüman sayısına etkisi olduğu düşünülebilir. İleride bu konularda çalışmalar yapılarak bu etkinin olup olmadığı netleşmelidir. Önemli olan sınıf içi tartışmalarda tüm sınıfın grup olmaksızın, bireysel katıldığı değil, öğrencilerin dörderli gruplar halinde olmasıdır. Öğretmenler öğrencilere sınıf ortamında daha fazla sayıda argümantasyon oluşturmaları için gruplar halinde tartışma uygulamalıdır.

- Öğrencilerin gruplar halinde olması şeklinde uygulanan argümantasyona dayalı öğretimde öğrencilerin orta seviyede argümantasyonları daha kolay oluşturmaktadır. Tüm sınıfın grup olmaksızın, bireysel katıldığı argümantasyona dayalı öğretimde ise öğrenciler düşük seviyede argümantasyonları daha kolay oluşturmaktadır.
- Öğrencilerin tartışırken kendi aralarında daha çok konuşması, birbirlerinin fikirlerine daha çok cevap vermesini sağlamak için öğretmenin bu konuşmalara katılımı az olmalıdır. Argümantasyon yöntemini fen derslerinde uygularken yine öğrenciler eğer tüm sınıf olarak değil de gruplar halinde tartışma yapıyorsa öğretmenin öğrencilerin konuşmasına dahil olma sayısının daha az olduğu bilinmeli, onların tartışmalarında olabildiği kadar uzun, derinlemesine birbirlerini dinlemeleri, birbirleriyle konuşmaları sağlanmalıdır. Öğretmenler öğrencilerin merkezde olduğu sorgulayıcı düşünce turlarını arttırdıkça öğrencilerin o konuyu daha iyi öğrendiğini bilmelidir.
- Öğrencilerin tartışma yapması için merak uyandıran etkinliklerin içinde olmaları gereklidir. Fen derslerinde öğretmenler deneyleri öğrencilere gruplar halinde yaptırmalı, öğrenciler birbirlerine uygulama sırasında sorgulayıcı sorular yöneltebilir. Öğrencilerin tüm sınıf tartışması yerine gruplar halinde argümantasyon yöntemini yürütüyor olması, onların “Neden, Niçin, Onu nasıl çürütürsün, Kanıtın ne?” gibi daha çok sorgulayıcı kelimeleri kullanmasını sağladığı bilinmelidir. Öğrenci tartışmalarında bu kelimelerin çok sayıda olması da öğrencilerin daha uzun süre düşünmelerini ve konuyu ezberleyerek değil düşünerek, kendi arkadaşlarıyla beraber keşfederek öğrenmelerini sağlamaktadır.
- Konuyla ilgili bundan sonraki çalışmalarda argümantasyon yöntemine fen derslerinde daha çok yer verilmeli, bu yöneme göre çok sayıda, çeşitli fen konularında çalışma kağıtları, deneyler hazırlanmalıdır. Öğrencilerin daha çok sorgulayan, daha aktif derse katılan paylaşımcılar olmaları sağlanmalıdır. Bundan başka öğrencilere teorik bilgi verirken mutlaka onların soru sormalarını sağlayan çalışmalar yapılmalıdır.

KAYNAKÇA

- Akyüz, F. (b.t.). *Yedinci sınıf konu, deney ve animasyon etkinlikleri*. 10 Mart 2008, fenokulu.net.
- Billig, M. (1987). *Arguing and thinking: A rhetorical approach to social psychology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bloom, B. (1956). *Taxonomy of educational objectives: Handbook-I*. Cognitive domain. New York: David Mckay.
- Costa, A. L. (1985). Teacher behaviors that enable student thinking. In A. L. Costa (Ed.), *Developing minds: A resource book for teaching thinking*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Demirel, Ö. *Programdan Değerlendirmeye Öğretme Sanatı*. PegemA Yayıncılık.
- Dillon, J. T. (1990). *The practice of questioning*. London: Routledge.
- Dori, J.Y., & Tal, T.R., Tsaushu,M. (2003). Teaching Biotechnology through case studies-Can we improve higher order thinking skills of nonscience majors? 87:767-793.
- Driver, R., Newton, P. & Osborne J. (2000). Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classrooms. *Inc. Sci.Ed* 84:287-312.
- Erduran, S., Simon, S. & Osborne, J. (2004). TAP ping into Argumentation: Developments in the Application of Toulmin's Argument Pattern for Studying Science Discourse Int. *Sci Ed* 88:915– 933.

- Halpern, D.F. (1989). *Thought and knowledge: An introduction to critical thinking*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Kelly, G., & Takao, A. (2002). Epistemic Levels in Argument: An Analysis of University Oceanography Students' Use of Evidence in Writing. *Inc. Sci. Ed.* 86, 314-342.
- Kuhn, T. E. (1962). *The structure of scientific revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.
- Kuhn, D. (1991). *The skills of argument*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Kuhn, D. (1992). *Thinking as argument*. Harvard Educational Review, 62, 155–178.
- Kuhn, D. (1993). *The skills of argument*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Lakatos, I. (1970). Falsification and the methodology of scientific research programmes. In I. Lakatos & A. Musgrave (Eds.), *Criticism and growth of knowledge*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 91-195.
- Latour, B., & Woolgar, S. (1986). *Laboratory life: The construction of scientific facts* (2nd ed.). Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Means, L.M., & Voss, J.F. (1996). Who reasons well? Two studies of informal reasoning among children of different grade, ability, and knowledge levels. *Cognition and Instruction*, 14(2), 139-178.
- Niaz, M. (1998). From cathode rays to alpha particles to quantum of action: A rational reconstruction of structure of the atom and its implications for chemistry textbooks. *Science Educations*, 82, 527-552.

- Popper, K. (1959). *The logic of scientific discovery*. London, Hutchinson.
- Resnick, L. B., Salmon, M., Zeitz, C. M., Wathen, S. H., Holowchak, M., et al. (1993). Reasoning in conversation. *Cognition and Instruction*, 11, 347-364.
- Senemoğlu, N. (1997). *Gelişim, Öğrenme ve Öğretim*. Ankara: Spot Matbaacılık.
- Schwab, J. J. (1962). *The teaching of science as enquiry*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Shepardson, D. P., & Pizzini, E. L. (1991). Questioning levels of junior high school science textbooks and their implications for learning textual information. *Science Education*, 75, 673-682.
- Taskar, R., & Freyberg, P. (1985). Facing the mismatches in the classroom. In R. Osborne and P. Freyberg (Eds.), *Learning in science: The implications of children's science*, 66-80. London: Heinemann.
- Toulmin, S. (1958). *The uses of argument*. New York: Cambridge University Press.
- Tunç, T., Bağcı, N., Yörük, N., Köroğlu, N., Altunoğlu, Ü., Başdağ, G., ve diğer. (2007). Fen ve Teknoloji Ders ve Çalışma Kitabı (83-116). Ankara: Meb Yayınları.
- Wray, D. & Lewis, M. (1997). *Extending literacy: Children reading and writing non-fiction*. London: Routledge.
- Zohar, A. ve Nemet, F. (2002). Fostering Students' Knowledge And Argumentation Skills Through Dilemmas In Human Genetics, *Journal Of Research In Science Teaching*, 39 (1), 35-62.

EK-1

Adınız: _____	Soyadınız : _____
Yaşınız : ____ 12	____ 13 ____ 14 ____ 15 ve üstü
Cinsiyetiniz : ____ Kız	____ Erkek ____ Dersaneye gidiyorum ____ Dersaneye gitmiyorum

Açıklama: Bu test maddenin tanecikli yapısı ile ilgili sahip olduğunuz bilgilerinizi ölçmektedir.

SORULAR

1-3. sorular iki aşamalıdır: Her bir test cevabınızı çoktan seçmeli sebepler izlemektedir. Lütfen her soruda cevaplar ve sebeplerden yalnızca birini seçiniz. Eğer bilmiyorsanız sadece “ Bilmiyorum” seçeneğini işaretleyiniz. Eğer size verilen sebeplere katılmıyorsanız, lütfen kendi sebebinizi “Başka” kısmındaki boşluğa yazınız.

1. Ayşe bir bardak suya iki tane küp şeker atar ve karıştırır. Elde ettiği maddenin saf bir madde olduğunu söyler. Ayşe’nin ifadesine katılıyor musun?

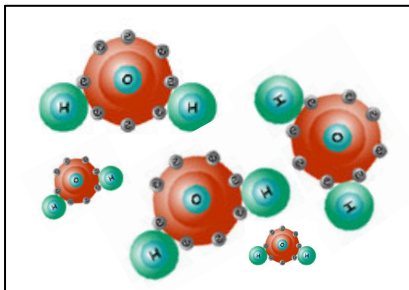
A.Evet.

B. Hayır.

Cevabımın sebebi şudur; çünkü:

- 1.Şeker ve su tanecikleri maddenin her yerine eşit olarak dağılmıştır.
 2. Şekerli suyun içinde, şeker ve su özelliklerini kaybetmiştir.
 3. Şeker ve su saf madde değildir ama şekerli su saf maddedir.
 4. Şekerli suyun içinde birbirinden farklı tanecikler vardır.
 5. Bilmiyorum.
 6. Başka
- (Açıklama:.....)

2.



Bu diyagram “bileşik” içindeki tanecikleri göstermektedir. Böyle mi düşünüyorsun?

A. Evet.

B. Hayır.

Cevabımın sebebi şudur; çünkü:

1. Madde, hidrojen ve oksijen olmak üzere iki çeşit atomdan oluşmaktadır.
 2. Hidrojen ve oksijen atomları maddenin her yerine dağılmaktadır.
 3. Maddenin içinde hidrojen ve oksijen atomları özelliklerini kaybetmiştir.
 4. Bilmiyorum.
 5. Başka
- (Açıklama:.....)

3. Beş yaşındaki İzel bahçede çamurlu suyla oynarken çamurun bir kısmının suyun dibinde çökeldiğini gözlemler. Bu tür maddeler homojen karışımlardır. Buna katılıyor musun?

A. Evet.

B. Hayır.



Cevabımın sebebi şudur; çünkü:

1. Çamur ve su tanecikleri birbiri içinde tamamen çözünür.
2. Çamur ve su tanecikleri maddenin her yerine eşit olarak dağılmamıştır.
3. Çamur katı madde, su ve çamurlu su sıvı maddelerdir.
4. Çamur su karışımı maddenin her tarafında aynı yapısal özellik göstermektedir.
5. Bilmiyorum.

6. Başka

(Açıklama:.....)

4. Aşağıdaki kutulara üç farklı elemente ait tanecikleri çiziniz.



1

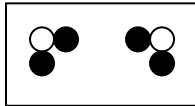


2

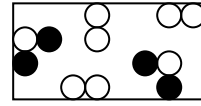
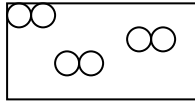


3

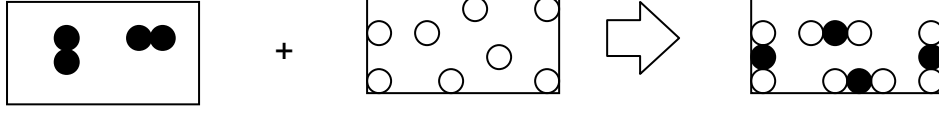
5. Aşağıdaki kutucuklarda maddelerde meydana gelen değişimleri gösteren şekiller yer almaktadır. Maddelerin fiziksel bir değişime mi yoksa kimyasal bir değişime mi uğradığını tahmin ediniz. Tahmininizi resmin altına yazınız. Maddenin kimliğinin değiştiğini gösteren şeklin yanına (x) işaretini koyunuz.



+

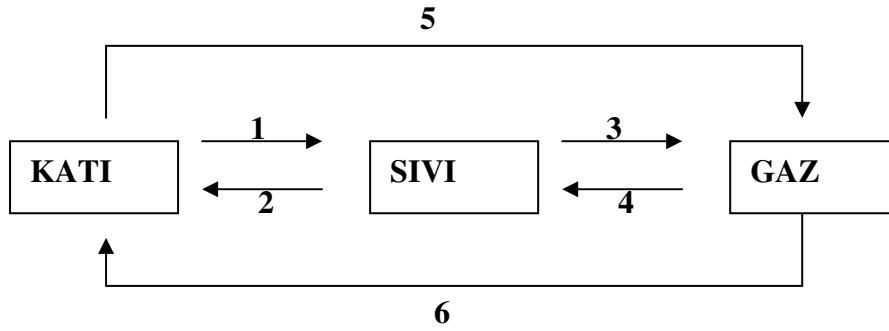


..... ()



..... ()

6. Aşağıda saf bir maddenin hal değişimleri gösterilmiştir. Şemada 1, 2, 3, 4,5,6 olarak adlandırılan bu olayların adını yazınız ve bu olayları ısı etkisine göre gruplandırınız.



7. Aşağıda bir maddenin üç fiziksel halinin tanecikli yapısını gösteren resimler verilmiştir. Bu resimlerde maddeyi oluşturan taneciklere bakarak maddenin hangi halde olduğunu, buna nasıl karar verdiğinizi ve bu halin özelliklerinin neler olduğunu yazınız

MADDE	HANGİ HALDEDİR?	NASIL KARAR VERDİNİZ?	ÖZELLİKLERİ

EK-2

Adınız: _____ Soyadınız : _____

Yaşınız : ____ 11 ____ 12 ____ 13 ____ 14 ____ 15 ve üstü

Cinsiyetiniz : ____ Kız ____ Erkek

Açıklama: Toulmin (1958)'a göre, argüman bir iddia ve onun haklılığıdır. Argümanlar bir teori yanlısı ya da karşı çıkıcı olabilmektedir. Toulmin'ın argüman modelinin “veri”, “iddia”, “gerekçe”, “çürütücü” gibi birçok ögesi vardır. Bu ögeleri bir örnekle açıklamak gerekirse;

Konu: Element-bileşik-karışım.

İddia: “Oksijen bir element iken, su bir bileşiktir”

Gerekçe-1: Oksijen bir elementtir çünkü yalnızca oksijen atomlarının bir araya gelmesiyle oluşur. Su ise bir bileşiktir çünkü hidrojen ve oksijen olmak üzere iki çeşit atomun birleşmesiyle oluşur.

Çürütücü: Tuzlu su karışımı da tuz ve su olmak üzere iki çeşit maddenin birleşmesiyle oluşmuştur ama bileşik değildir.

İddia-2: Tuzlu su karışımında tuz ve su maddeleri fiziksel yolla birleşirken; su bileşiğinde hidrojen ve oksijen atomları kimyasal yolla birleşir.

Gerekçe-2: Örneğin tuzlu suyu fiziksel yol kullanarak tuz ve suya ayırırken; su bileşiğini ancak kimyasal yolla hidrojen ve oksijen atomlarına ayırabiliriz.

SORULAR

1. “Bileşik ve karışım aynı anlama gelmektedir”.

A)Doğru

B)Yanlış

Cevabınızı argüman yapısını kullanarak açıklayınız. **Birden fazla argüman oluşturabilirsiniz.**

2. “Homojen ve heterojen karışım aynı anlama gelmektedir”.

A)Doğru

B)Yanlış

Cevabınızı argüman yapısını kullanarak açıklayınız. **Birden fazla argüman oluşturabilirsiniz.**

3. “Maddenin yapısı ve özellikleri” ile ilgili **en az üç kavram** ve bu kavramlar **arası ilişkileri** içeren bir kavram haritası oluşturunuz.

4. X^+ ve Y^- iyonlarının elektron ve nötron sayıları eşittir. Buna göre;

- X ve Y birbirinin izotopudur.

A) Doğru

B) Yanlış

Cevabınızı argüman yapısını kullanarak açıklayınız. **Birden fazla argüman oluşturabilirsiniz.**

Açıklama:

- X'nin proton sayısı, Y'nin proton sayısından fazladır.

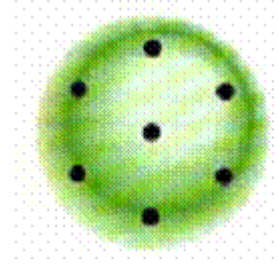
A) Doğru

B) Yanlış

Cevabınızı argüman yapısını kullanarak açıklayınız. **Birden fazla argüman oluşturabilirsiniz.**

Açıklama:

5. Dalton, Thomson, Rutherford ve Bohr atom modellerinin günümüzde kabul edilen modele göre (Modern Atom Teorisi) eksikliklerini belirterek yazınız. Cevabınızı argüman yapısı kullanarak açıklayınız. **Birden fazla argüman oluşturabilirsiniz.**



6. 1) “ NH_4^+ tek atomlu iyondur ve anyondur”
Bence;
2) Elektron veren element anyondur.



Zeytin

1) “ Cl^- tek atomlu bir iyondur ve katyondur.”
Bence;
2) Elektron alan element katyondur.



Murtaza

Zeytin ve Murtaza’nın ifadelerinin doğru olup olmadığını nedeniyle ve argüman yapısını kullanarak açıklayınız. **Birden fazla argüman oluşturabilirsiniz.**

Zeytin’in Alanı

Murtaza’nın Alanı

7. $_{11}\text{X}$, $_{18}\text{Y}$, $_{15}\text{Z}$ elementlerinin;

A)Elektron dizilimini,

B) Metal, ametal ya da soygaz olup olmadıklarını

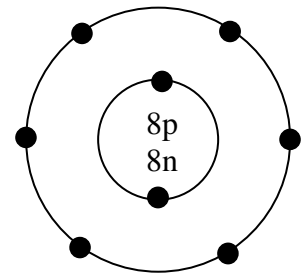
Argüman yapısı kullanarak açıklayınız. **Birden fazla argüman oluşturabilirsiniz.**

8. Yanda elektron dizilimi verilmiş olan oksijen atomu, aşağıdaki atomların hangisi/hangileri ile

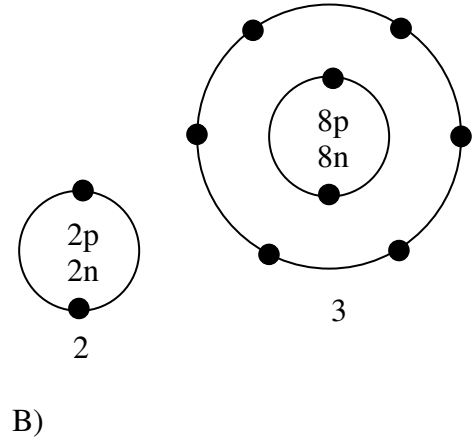
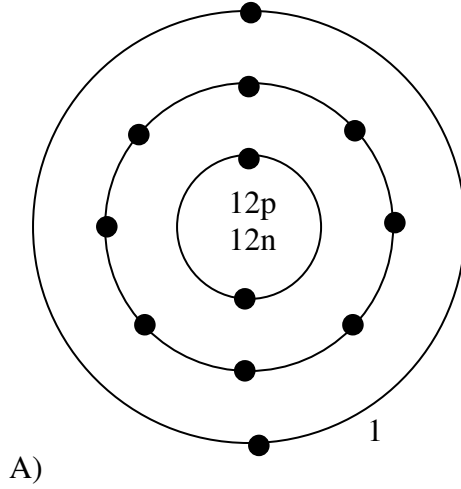
A) Elektronlarını ortaklaşa kullanarak bağ oluşturabilir?

B) Elektron alışverişi yaparak bağ oluşturabilir?

Argüman yapısını kullanarak, şekil çizerek açıklayınız.



Birden fazla argüman oluşturabilirsiniz.



- 9.
1. Tuz
 2. Su
 3. Şeker,
 4. Demir tozu
 5. İyot

A)Yukarıdaki maddelerden hangileri karıştırılırsa homojen ve aynı zamanda elektrolit karışımlar elde edilebilir? Argüman yapısını kullanarak tartışınız. **Birden fazla argüman oluşturabilirsiniz.**

B)Yukarıdaki maddelerden hangileri karıştırılırsa heterojen ve aynı zamanda elektrolit olmayan karışımlar elde edilebilir? Argüman yapısını kullanarak tartışınız. **Birden fazla argüman oluşturabilirsiniz.**

2 L su 150 g tuz

10.Yanda 2 L suda 150 g sodyum klorür (yemek tuzu) çözünmüş haldedir. Sizden bu verilen çözeltiye göre seyreltik ve derişik olan çözeltiler hazırlamanız istendiğini düşünün. Hangi işlemleri yapabileceğinizi argüman yapısını kullanarak açıklayınız. **Birden fazla argüman oluşturabilirsiniz.**

A) Seyreltik çözelti hazırlamak için:

B)Derişik çözelti hazırlamak için:

EK-3

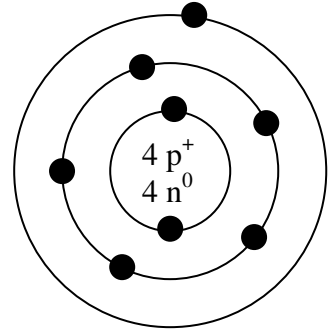
- Madde nedir?
- Maddenin sınıflandırılması
- Bileşik-element farkı
- NaCl, CO₂, HCl, HI gibi bileşikler hangi elementlerden oluşmuştur? Bu elementlerin sembolleri nelerdir?
- Atomun yapısı
- Elektron dizilimi (İlk yirmi elementten Li, Be, Ca, Cl, S, He, Ne, O, K vb. örnekler)
- İyon (anyon-kasyon) (tek atomlu ve çok atomlu iyonlar)

Örnekler: $_{11}\text{Na}^+$, $_{12}\text{Mg}^{2+}$, $_{9}\text{F}^-$, $_{16}\text{S}^{2-}$

Soru:

Yandaki atom modelinde,

- a) Kaç tane proton vardır?
- b) Kaç tane elektron vardır?
- c) Elektronların dizilişleri doğru mudur? Neden?



Soru:

6 nötronu, 5 protonu olan bir atomun elektron sayısını bulunuz ve bu atomun hangi elemente ait olduğunu yazınız.

Soru: 2001-DPY

İyonlar	e ⁻ sayısı	n ⁰ sayısı	p ⁺ sayısı	Kütle Numarası
X ²⁻	10	-	-	18
Y ⁻	-	10	-	19
Z ³⁺	10	-	13	-
T ⁺	-	12	11	-

Yukarıdaki tabloya göre X²⁻, Y⁻, Z³⁺, T⁺ iyonları için aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

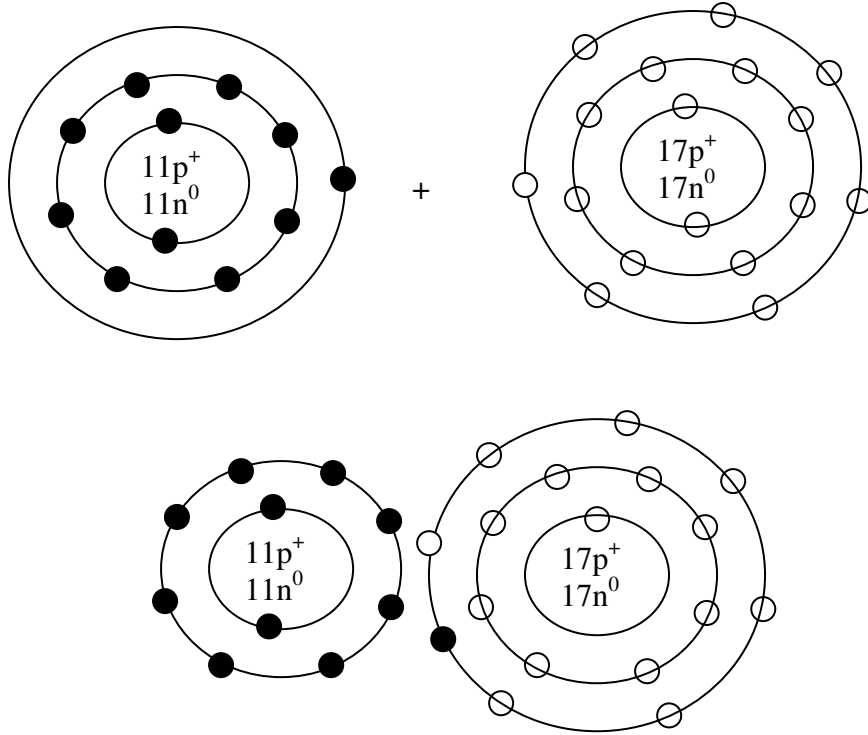
1. Elektron sayıları eşittir.

2. X ve Z izotop atomlardır.

■ İzotop atomlar (örnek: oksijen elementinin üç izotopu) İzotop atomların proton sayıları aynı olduğu için kimyasal özellikleri aynı, nötron sayıları farklı olduğu için fiziksel özellikleri farklıdır.

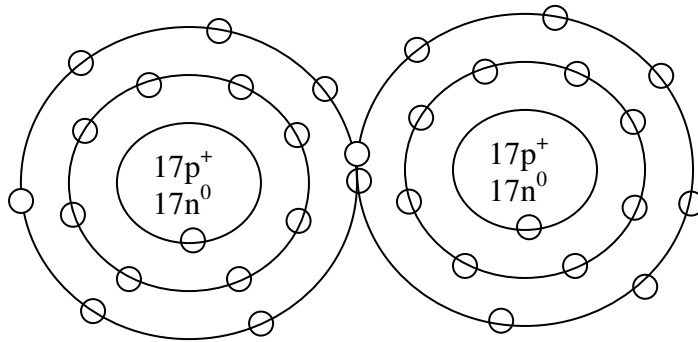
■ Nötr ve iyonlarda atom no (Z), kütle no (A), elektron sayısı kavram ve formülleri.

■ Kimyasal bağlar (iyonik ve kovalent bağ) atom modelleri tahtaya çizilerek anlatılmıştır. İyonik bağın oluşumuna ilişkin NaCl bileşiği örnek vermiştir.



İyonik bağa diğer örnekler: BeF₂, MgO, LiF

Kovalent bağın oluşumuna ilişkin Cl₂ bileşiği örnek verilir.



Kovalent bağa diğer örnekler: O₂, N₂, H₂, Cl₂, SO₂, CO, NO₂

Soru: Soygazlar bağ oluşturabilir mi?

- Bileşikler (tanım+ formül)

Örnekler H₂O, NH₃, CO₂, SO₂, C₆H₁₂O₆, HCl

İyonik bileşikler: HCl, NaCl, KCl, MgO, LiF
Moleküler bileşikler: C₆H₁₂O₆, H₂, N₂, O₂, CO₂

- Karışımlar

Homojen karışımlar: tuzlu su, şekerli su, hava

Heterojen karışımlar: topraklı su, zeytinyağı ve su, tebeşirli su

Çözeltiler fiziksel hallerine göre katı, sıvı veya gaz halde bulunur. Biz bu konumuzda sadece sıvı halde buluna çözeltileri inceleyeceğiz.

Sıvı çözeltiler: sıvı-katı çözeltiler: burun damlası (saf su+tuz+..) şerbet (su+şeker+..)

sıvı-sıvı çözeltiler : kolonya (su+alkol+..), sirke (su+asetik asit+..)

sıvı-gaz çözeltiler: gazoz (su+karbon dioksit+..),deniz suyu (su+oksijen+..)

- Çözünme (tuzun, şekerin suda çözünmesi)
Elektrolit çözeltiler, örnek: tuzlu su, deniz suyu
Elektrolit olmayan çözeltiler, örnek: şekerli su

- Çözünme ne zaman hızlanır?

Sıcaklık artarsa (taneciklerin çarpışması, taneciklerin hız artışı)

Çözünen maddenin tanecik boyutu azaltılırsa (çözücü tanecikleri ile çözünen tanecikleri daha çok temas eder)

- Çözeltiler çözünen madde miktarına göre ikiye ayrılır.

Seyreltik çözelti

Derişik çözelti

Örneğin, elimizde aynı miktarlarda üç fincan su olduğunu düşünelim. Bu fincanlardan birinde bir kaşık şeker, ikincisinde iki kaşık şeker, üçüncüsünde de üç kaşık şeker çözünmüş olsun. Birinci fincanda bulunan çözelti ikinci fincana göre seyreltiktir. İkinci fincandaki çözelti ise birinci fincandaki çözeltiye göre derişik iken üçüncü fincandaki çözeltiye göre seyreltiktir. Peki, üçüncü fincandaki çözelti diğer fincanlardaki çözeltiye göre nasıl bir çözeltidir?

İlk fincandaki çözelti diğerlerine göre seyreltik bir çözeltidir. Bu çözeltiye göre daha derişik olduğunu söyleyebilmek için nasıl bir çözelti hazırlarsınız?

- Çözeltiyi seyreltik hale getirmek için;
Çözeltideki çözücü miktarını artırabilir
Çözeltideki çözünen miktarını azaltabiliriz.
- Çözeltiyi derişik hale getirmek için;
Çözeltiyi ısıttığımızda çözücü madde buharlaşır ve çözelti daha derişik hale gelir.
Çözeltiye çözünen madde ilave edilir.

Öğretim sırasında çözülmüş olan diğer sorulara aşağıda yer verilmiştir.

MEB Ders Kitabı Ünite Sonu Değerlendirme Soruları

A Aşağıda adları verilen element ve bileşiklerin formüllerini defterimize yazarak bunların kaç farklı atom içerdiklerini belirtelim.

- | | | |
|--------------|--------------------|-------------------|
| 1. Azot gazı | 2. Klor gazı | 3. Hidrojen gazı |
| 4. Amonyak | 5. Hidrojen klorür | 6. Karbon dioksit |

B

"Basit şeker molekülünün kimyasal formülü " $C_6H_{12}O_6$ " şeklinde gösterilmektedir." Bu bilgiye göre aşağıdaki cümlelerden hangilerinin doğru (D), hangilerinin yanlış (Y) olduğunu belirleyelim. Yanlış olduğunu düşündüğümüz cümlelerin doğrularını defterimize yazalım.

1. Basit şeker molekülü karbon, hidrojen ve oksijen elementlerine ait atomların belirli oranlarda bir araya gelmesinden oluşmaktadır.
2. Her bir basit şeker molekülünde toplam 22 atom bulunmaktadır.
3. Basit şeker molekülünde 24 farklı atom vardır.
4. Basit şeker molekülü üç farklı element atomundan oluşmaktadır.

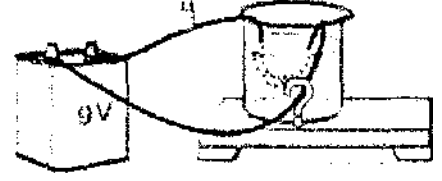
C

Aşağıdaki soruların cevabı olduğunu düşündüğümüz seçeneğin yanındaki harfi defterimize yazalım.

1. "Element, " cümlesinde boş bırakılan yere aşağıdaki ifadelerden hangisi gelmelidir?
A) farklı atom ve moleküllerin bir araya gelmesiyle oluşur.
B) çok çeşitli atomlardan oluşur.
C) farklı moleküllerden oluşur.
D) aynı çeşit atomların bir araya gelmesiyle oluşur.

9. Aşağıdaki çözeltilerden hangisi şekildeki behere konulduğunda ampulün ışık verdiği gözlenir?

- A) Şekerli su B) Tentürdiyot
C) Tuzlu su D) Alkollü su



10. Şekerli su çözeltisini seyreltmek için aşağıdaki işlemlerden hangisinin uygulanması gerekir?

- A) Şeker eklemek.
B) Su eklemek.
C) Güneşte bekletmek.
D) Çözeltinin yarısını başka bir kaba aktarmak.

MEB Çalışma Kitabı Ünite Sonu Değerlendirme Soruları

A Aşağıdaki ifade, sembol veya formüller ile karşılarında verilen kavramları eşleştirelim.

- | | |
|--|----------------|
| 1. Gümüş | A- Atom |
| 2. H ₂ O | B- Element |
| 3. Altın yüzüğü oluşturan en küçük tanecik | C. Ag |
| 4 C | Ç. Molekül |
| 5 İki veya daha fazla elementin belirli oranlarda bir araya gelmesiyle oluşan saf madde. | D-Karbon |
| 6.Atomun çekirdeğini oluşturan parçacıklardan biri | E. Bileşik |
| 7.Ca | F. Elektron |
| 8.Tek çeşit atom bulunan saf madde | G. Nötron |
| 8.Çekirdeğin etrafında hızlı hareket eden parçacık | H. Altın |
| 10. Homojen görünüme sahiptirler. | I. Su molekülü |
| | İ. Kalsiyum |

B Aşağıdaki soruların cevabı olduğunu düşündüğümüz seçeneğin harfini daire içine alalım.

- 1) I. Element II. Karışım III. Bileşik

Yukarıda verilen kavramlardan hangisini veya hangilerini oluşturan maddeler belirli oranlarda alınmak zorundadır?

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

2) H_2SO_4 formülünde bulunan H, S, ve O atomlarının sayıları aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	H	S	O
A)	2	1	4
B)	1	2	4
C)	4	1	2
D)	1	4	2

3) Elektron alışverişi sonucunda oluşan iyonlar arasında gerçekleşen kimyasal bağ aşağıdakilerden hangisidir?

A) Kovalent bağ B) iyonik bağ C) Molekül D) Fiziksel bağ

4) Aşağıdaki elementlerden hangisi kendi atomları arasında kovalent bağ oluşturmaz?

A) Hidrojen B) Oksijen C) Klor D) Helyum

5) Nötr bir atomda aşağıdakilerden hangisi her zaman eşittir?

A) Proton sayısı, elektron sayısı C) Proton sayısı, nötron sayısı
B) Elektron sayısı, nötron sayısı D) Proton - nötron sayısı toplamı /elektron sayısı

C

Aşağıdaki soruların cevabını defterimize yazalım.

1.Sodyum atomu, sodyum iyonundan hangi yönüyle farklıdır?

2.Sodyum atomu ile sodyum iyonunun ortak yönü nedir?

3.Sodyum iyonu ile sodyum atomunu karşılaştırdığımızda hangisinin hacmi daha büyüktür? Neden?

4.Klor atomunun son katmanında kaç elektron vardır?

5.Klor atomu, kararlı atomların elektron dizilimine nasıl sahip olur?

6.Klor iyonunun sahip olduğu yük nedir?

7.Klor iyonunda kaç tane proton vardır?

EK-4

MADDE NEDİR?

TANIMINI

YAP!.....
.....
.....

MADDENİN SINIFLANDIRILMASI-1

Durum: 30 mL su, 30 mL tuzlu su ve 30 mL zeytinyağı-su ısıtılır. Her birinin ayrı ayrı kaynama noktası tayin edilir.

ŞEKİL:

Maddeleri hangi özelliğine göre ayırdık?

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

😊EK BİLGİLER ÖĞRENDİM!!!

😊 Kavram haritası 😊

EK-5

MADDENİN SINIFLANDIRILMASI-2

AYIR BAKALIM!
TUZ, KARBON, ŞEKER, HİDROJEN, AMONYAK, İYOT
<u>Maddeleri hangi özelliğine göre ayırdık?</u>
☺ Kavram haritası ☺

☺ EK BİLGİLER ÖĞRENDİM!!!

Etkinlik!

"Bileşik ve element aynı anlama gelmektedir".

A)Doğru

B)Yanlış

Cevabınızı argüman yapısını kullanarak açıklayınız. **Birden fazla argüman oluşturabilirsiniz.**

Veri- :

İddia-1:

Çürütücü-1:

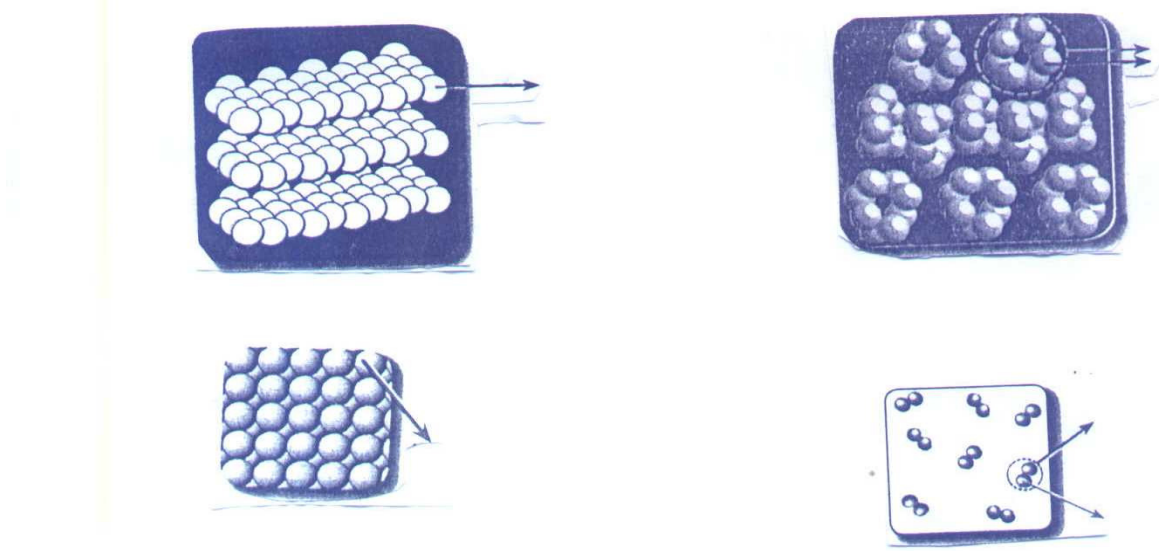
İddia-2:

Çürütücü-2:

EK-6

✚ MADDENİN SINIFLANDIRILMASI-3

Durum: Öğrencilere atomik ve moleküler element resimleri gösterilir.



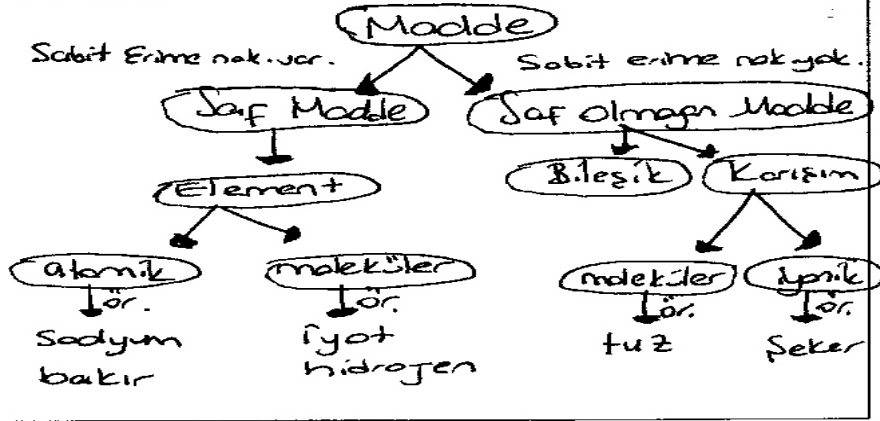
☺ EK BİLGİLER ÖĞRENDİM!!!

EK-7

✚ MADDENİN SINIFLANDIRILMASI-4

☺ Maddenin yapısı ile ilgili bir öğrencinin çizdiği kavram haritası aşağıdadır. Bu kavramların ve kavramlar arası ilişkilerin doğru olup olmadığını argüman yapısını kullanarak tartışınız. ☺

☺ Kavram haritası-1 ☺



☺ Maddenin yapısı ile ilgili aşağıda solda yer alan kavram haritasını düzelterek çizebilir misiniz? ☺

☺ Kavram haritası-2: ☺

☺ Kavram haritası-2: ☺

Cevabınızı argüman yapısını kullanarak açıklayınız. **Birden fazla argüman oluşturabilirsiniz.**

Veri-:

İddia-1:

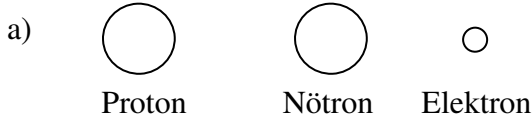
Çürütücü-1:

İddia-2:

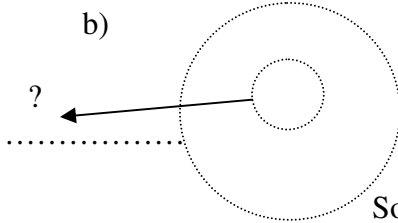
Çürütücü-2:

ETKİNLİK:

ALT PARÇACIKLARIM

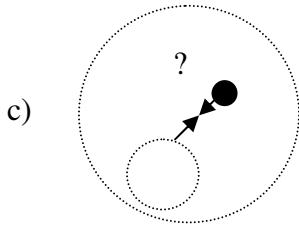


- Yukarıda bir atoma ait temel parçacıklar gösterilmiştir. Bu parçacıkların taşıdığı yükleri ait oldukları dairelerin içine çiziniz.
- Parçacıkların taşıdıkları yükleri noktalı yerlerde adlandırınız.



Yandaki şekil atomu temsil etmektedir. Yukarıda verilen atomun temel parçacıklarını yükleri ile birlikte yandaki şeklin üzerine çiziniz.

Soru işareti atomun hangi kısmını temsil etmektedir? Yandaki noktalı yere yazınız.



Yandaki şekilde soru işaretinin bulunduğu kısım neyi ifade etmektedir? Açıklayınız.

.....

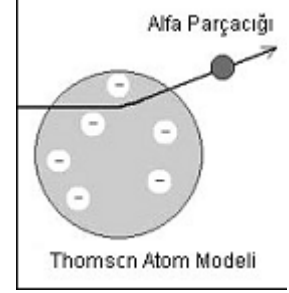
.....

.....

EK-10

ETKİNLİK

Thomson'ın “içi üzümlü keke benzeyen bir küre” modelini Dalton, Rutherford ve Bohr'un atom modelleri ve modern atom teorisi ile karşılaştırınız **Argüman yapısı** **kullanarak açıklayınız. Birden fazla argüman oluşturabilirsiniz.**



Dalton atom modeli:	Thomson atom modeli:	Rutherford atom modeli:	Bohr atom modeli:
Şekil:	Şekil:	Şekil:	Şekil:

Modern Atom teorisi:

Veri:

İddia1:.....

Çürütücü-1:.....

İddia-2:.....

Çürütücü-2:.....

İddia-3:.....

Çürütücü-3:.....

EV ÖDEVİ

ATOM MODELİ YAPALIM

Araç ve Gereçler: siyah ve pembe renklerde karton, iletke, makas, kırmızı, yeşil ve sarı renklerde oyun hamuru

Bunları yapalım

Periyodik çizelgede verilen ilk 20 elemente ait atom modellerini inceleyelim. Bu modellerden yararlanarak elementlerin atom modellerini aşağıdaki basamakları gerçekleştirerek yapalım.

- Gruplar oluşturalım.
- İstedığımız üç elementi seçelim.
- Seçtiğimiz üç elemente ait atomun çekirdeğinin modelini oluşturmak için kırmızı ve yeşil renkteki oyun hamurlarını kullanarak proton ve nötron sayısı kadar küçük toplar hazırlayalım.

(Hazırlayacağımız siyah renkli kartonlar elektronların bulunduğu yeri, pembe renkli karton ise proton ve nötronların bulunduğu yeri temsil edecektir.)

- Pembe renkli kartona 15 cm çapında daire çizelim.
- Siyah renkli kartona ise çapları 20,25,30 ve 35 cm olan daireler çizip dört daireyi da keselim.
- Bu daireleri siyah küçük daireden başlayarak 1,2,3,4 şeklinde numaralandıralım ve büyükten küçüğe doğru oyun hamuru ile üst üste yapıştıralım.
- Pembe renkli kartonu, kartonların merkezine yapıştıralım.
- Pembe renkli kartonun üzerine proton ve nötron için hazırladığımız küreleri karışık halde yerleştirelim.
- Siyah kartonların üzerine seçtiğimiz elemente ait atomun elektron dizilimine bakarak işaretler koyalım.
- Sarı renk oyun hamurunu kullanarak seçtiğimiz elementin atomuna ait elektron sayımız kadar küçük küreler hazırlayalım.
- Elektronların katmanlarda bulunma kurallarını göz önüne alarak elektronları temsil eden toplarımızı ilk kartondan başlayarak işaretli yerlere tutturalım.
- Elektronları yerleştirdikten sonra, üzerinde elektron bulunmayan katmanı modelimizden çıkaralım.

Sonuca Varalım

- Yaptığımız modellerin şeklini defterimize çizelim. Çizim üzerinde katman sayılarını ve her katmanda kaç elektron bulunduğunu, proton ve nötron sayılarını belirtelim.

ETKİNLİK

ELEKTRON KOY KATMANA

1. a) Aşağıya üç adet nötr atoma ait proton sayılarını yazınız. Proton sayılarını kullanarak çerçeve ile ayrılmış boşluğa atom modellerini çizin. Çizdiğiniz modeller üzerine atomların sahip olduğu elektronları yerleştiriniz.

- I. protonlu atom
- II. protonlu atom
- III. protonlu atom

--

b) Yukarıya çizdiğiniz atom modellerinde kaçar tane katman ve bu katmanların her birinde kaçar tane elektron bulunduğunu aşağıdaki çizelgeye belirtiniz.

	1. Katman	2. Katman	3. Katman
1. Model			
2. Model			
3. Model			

- ✓ Sizce Bu Üç Atomun Elektron Dizilimi Neden Bu Şekildedir? Argüman yapısı kullanarak açıklayınız. **Birden fazla argüman oluşturabilirsiniz.**

Veri:.....

İddia-1:

Gerekçe-1/ Çürütücü-1:.....

İddia-2:

Gerekçe-2/ Çürütücü-2:.....

Veri:.....

İddia-3:

Gerekçe-3/ Çürütücü-3:.....

EK-13

İYON OLMAK İSTİYORUM

- c) Yukarıda elektron dizilimlerini bulduğunuz üç adet atomun iyon haline getirmek için kaçar elektron alacağını veya vereceğini düşününüz.

Aşağıdaki çizelgeyi bu üç atom modeline göre doldurunuz.

	İlk Durumda Son Katmandaki Elektron Sayısı	Kaç Tane Elektron Alır?	Kaç Tane Elektron Verir?	Son Durumda Son Katmandaki Elektron Sayısı
1. Model				
2. Model				
3. Model				

Yanda verilen çizelgede farklı iyonlar ve bileşikler yer almaktadır. Çizelgede verilen atomlardan hangileri ;

- İyondur?
- Katyondur?
- Aniyondur?
- Tek atomlu iyondur?
- Çok atomlu iyondur?

Cevabınızı argüman yapısını kullanarak açıklayınız. **Birden fazla argüman oluşturabilirsiniz.**

Ca^{2+}	OH^-	Al^{3+}
CO_3^{2-}	PO_4^{3-}	O^{2-}
F^-	Na^+	NO_3^-

Veri:.....

İddia-1:

Gerekçe-1/ Çürütücü-1:.....

İddia-2:

Gerekçe-2/ Çürütücü-2:.....

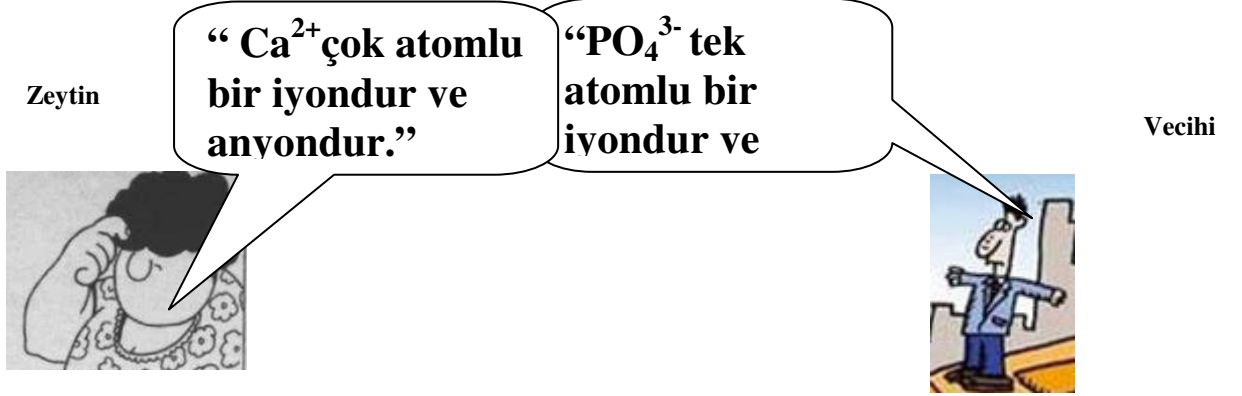
Veri:.....

İddia-3:

Gerekçe-3/ Çürütücü-3:.....

EK-14

TEK VE ÇOK ATOMLU İYONLAR KATYON VE ANYONLAR



Zeytin ve Vecihi’nin ifadelerinin doğru olup olmadığını nedeniyle ve argüman yapısını kullanarak açıklayınız. **Birden fazla argüman oluşturabilirsiniz.**

Veri:.....
İddia-1:
Gerekçe-1/ Çürütücü-1:.....
Veri:.....
İddia-2:
Gerekçe-2/ Çürütücü-2:.....

Veri:.....
İddia-3:
Gerekçe-3/ Çürütücü-3:.....

ETKİNLİK:

ATOM NUMARASI NEDİR?

TANIMINI

YAP!.....
.....
.....

KÜTLE NUMARASI NEDİR?

TANIMINI

YAP!.....
.....
.....

NÖTR ATOM NEDİR?

TANIMINI

YAP!.....
.....
.....

İYON NEDİR?

TANIMINI

YAP!.....
.....

KAÇ ÇEŞİT İYON VARDIR?

.....

İZOTOP ATOM NEDİR? ÖRNEK VEREBİLİR MİSİNİZ?

TANIMINI

YAP!.....
.....
.....

EK-16

SORU:

(2001-DPY)

İyonlar	e ⁻ sayısı	n ⁰ sayısı	p ⁺ sayısı	Kütle Numarası
X ²⁻	10	-	-	18
Y ⁻	-	10	-	19
Z ³⁺	10	-	13	-
T ⁺	-	12	11	-

Yukarıdaki tabloya göre X²⁻, Y⁻, Z³⁺, T⁺ iyonları için aşağıdakilerden hangileri doğrudur? Argüman yapısı kullanarak tartışınız. Birden fazla argüman oluşturabilirsiniz.

2. Elektron sayıları eşittir.

Veri:.....

İddia-1:

Gerekçe-1/ Çürütücü-1:.....

İddia-2:

Gerekçe-2/ Çürütücü-2:.....

Veri:.....

İddia-3:

Gerekçe-3/ Çürütücü-3:.....

2. X ve Z izotop atomlardır.

Veri:.....

İddia-1:

Gerekçe-1/ Çürütücü-1:.....

İddia-2:

Gerekçe-2/ Çürütücü-2:.....

Veri:.....

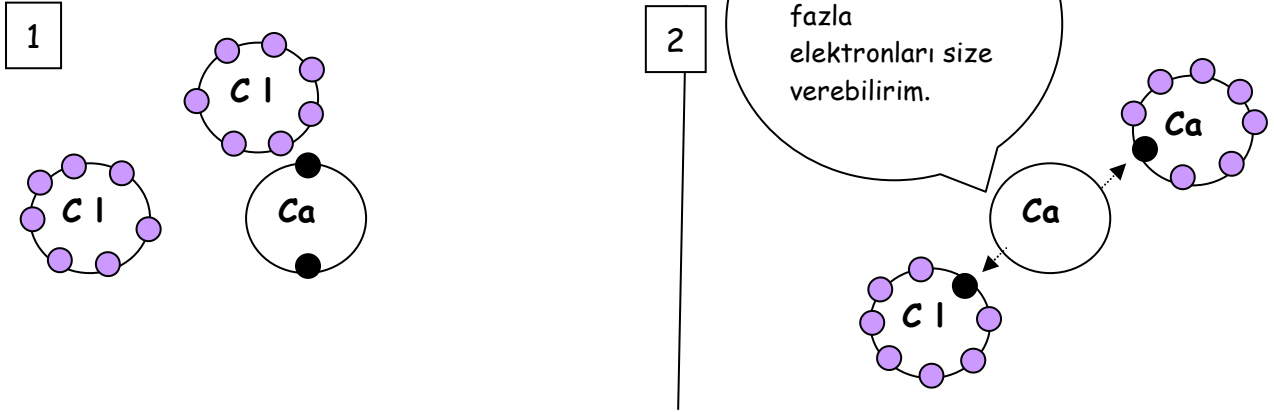
İddia-3:

Gerekçe-3/ Çürütücü-3:.....

ETKİNLİK

Bu etkinlikte aşağıda yer alan sorulara karşılık teoriler oluşturup kanıtlarla savunmanız beklenmektedir. Her bir kanıtınızı düşünerek, kanıtınızın teorinizdeki yerini tartışınız.

Kalsiyum (Ca) ve Klor (Cl) elementleri bileşik oluşturmak üzere bir araya gelince....



✚ Burada Ca ve Cl elementleri arasında nasıl bir bağ oluşmaktadır?

Veri:

.....

İddia:.....

Gerekçe(Nedeni nedir?)

.....

Çürütücü: Grup arkadaşlarından fikrine katılmayan olduysa, onu fikrine ne söyleyerek inandırdın?).....

.....

✚ Gürbüz tost almak için kantine gitti. Arkadaşı Ali de kantinde beraber tost almak için onu beklemekteydi. Gürbüz'ün cebinde 10 Ykr, Ali'nin ise 20 YKr bulunmaktaydı. Ancak yapılan zamla tost fiyatları 15 Ykr olmuştu. Gürbüz, Ali'den 5 Ykr ödünç istedi. Gürbüz tost alabilmek için Ali ile ödünç para alışverişi yaptı. Yapılan para alışverişi yukarıda Ca ve Cl atomları arasında yapılan bağlara benzer mi? Eğer benzerse, hangi bağ çeşidine benzer?

Veri:

.....
.....

İddia:

.....
.....

Gerekçe(Nedeni nedir?):

.....
.....

Çürütücü: Grup arkadaşlarından fikrine katılmayan olduysa, onu fikrine ne söyleyerek inandırdın?)

.....
.....

EK-18

OLURSA İYONİK BAĞ OLSUN

Soru-1: İlk 20 elemente ait atomların elektron dizilimlerini inceleyerek elektron alabilecek ve verebilecek atomlar için iki ayrı liste hazırlayınız.

Soru-2:

“Kendi üç atomunuz diğer grupların hangi atomlarıyla İYONİK BAĞ gerçekleştirebilir?”

Her bir atomunuzun iyonik bağ oluşturabileceği iki adet atom seçiniz.

☺ Argüman yapısını kullanarak, şekil çizerek açıklayınız. **Birden fazla argüman oluşturabilirsiniz.**

Veri:.....

İddia-1:

Gerekçe-1:.....

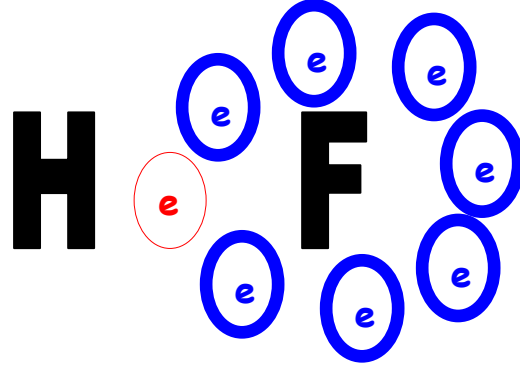
İddia-2:

Gerekçe-2:.....

EK-19

ETKİNLİK

Aşağıda hidrojen (H) ve flor (F) arasındaki kimyasal bağ oluşumunu açıklayan bir şekil ve iki açıklama verilmiştir. Bu açıklamalardan hangilerinin hangisinin daha doğru olduğunu tartışınız.



H ve F atomları birer elektronunu ortaklaşa kullanarak kararlı yapıya ulaşmıştır. Aralarında kovalent bağ vardır.

H ve F atomları arasında elektron alışverişi olur ve aralarında iyonik bağ vardır.

Veri:

.....

İddia:.....

Gerekçe(Nedeni nedir?)

.....

Çürütücü: (Grup arkadaşlarından fikrine katılmayan olduysa, onu fikrine ne söyleyerek inandırdın?)

.....

EK-20

BİR ARADA DURALIM

"Kendi üç atomunuz diğer grupların hangi atomlarıyla KOVALENT BAĞ gerçekleştirebilir?" Her bir atomunuzun kovalent bağ oluşturabileceği iki adet atom seçiniz.

☺ Argüman yapısını kullanarak, şekil çizerek açıklayınız. **Birden fazla argüman oluşturabilirsiniz**

Veri:.....

İddia-1:

Gerekçe-1:.....

İddia-2:

Gerekçe-2:.....

ETKİNLİK:

BİLEŞİKLER VE FORMÜLLERİ



Yukarıdaki şekilleri inceleyiniz ve aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- Sizce resimlerde verilen tuz, kendisinden tamamen farklı özelliklere sahip başka maddelerden oluşmuş olabilir mi?
- Sodyum klorür hangi elementlerden oluşmuştur?
- Sodyum ve klor atomlarının bağ yaparak bir araya gelmesi, yeni bir madde oluştuğunu gösterir mi?



BANA BİR EŞ BUL**ETKİNLİK:**

a) Aşağıda verilen formüller ile bileşik adlarını eşleştiriniz.

<u>Formül</u>	<u>Bileşik Adı</u>
SO ₂	Tuz
NH ₃	Su
H ₂ O	Kükürt dioksit
C ₆ H ₁₂ O ₆	Hidrojen gazı
CO ₂	Amonyak
CaO	Karbon dioksit
	Basit şeker
	Kalsiyum oksit

b) Aşağıda verilen bileşikleri oluşturan elementleri düşünerek çizelgeyi doldurunuz.

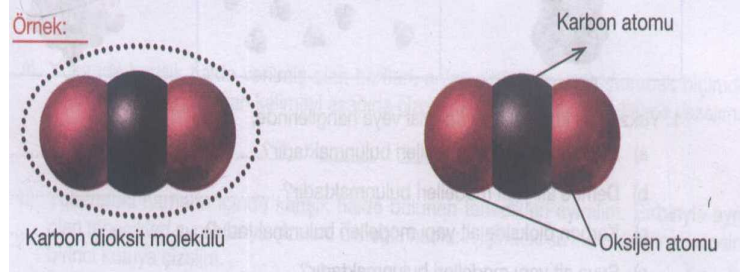
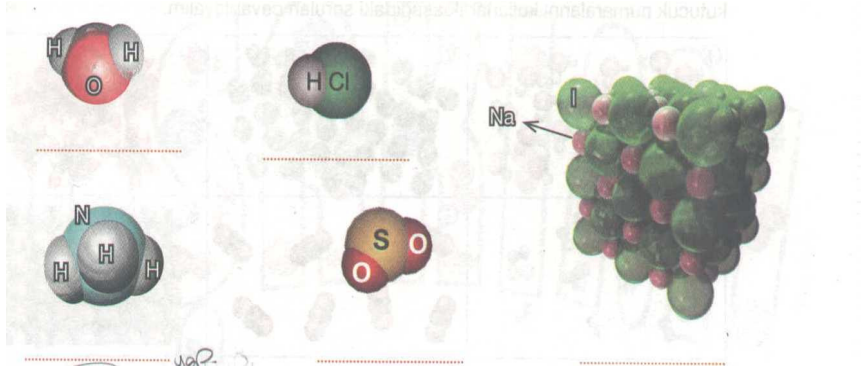
Bileşik	Bileşiği Oluşturan Elementler
NH ₃	
H ₂ O	
CO ₂	
SO ₂	
HCl	
C ₆ H ₁₂ O ₆	
NaCl	
CaO	

ETKİNLİK:

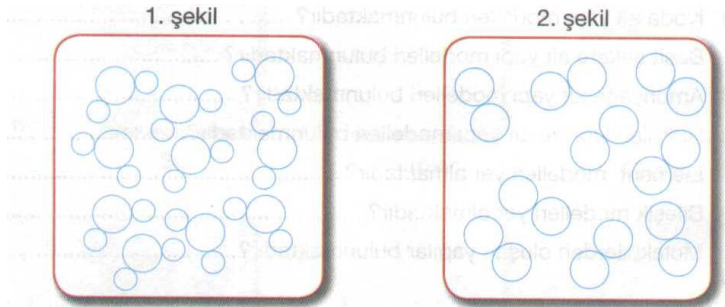
ATOM VE MOLEKÜLLERİ GÖSTERELİM

FORMÜL YAZALIM

Aşağıda modelleri verilen bileşiklerin formüllerini noktalı yerlere yazınız.



Örnekte olduğu gibi, her bir şekilde görülen moleküllerden birini seçiniz ve seçtiğimiz bu molekülleri kırmızıya boyayınız.



☺ Çalışma Yaprağı ☺

ÖRNEK OLAY



Feride ve Zeynep birbiriyle sürekli didişen iki kız kardeşdir. Bir gün Feride su içmek için mutfağa girer, bir bardağa suyunu doldurur, tam o sırada annesi seslenir. Feride annesinin yanına gider. Zeynep, ablası içeri gidince ona şaka yapmak için bardaktaki suya tuz atar ve saklanır. Feride işi bitince gelir, bardağını alır ve suyunu içer. O da ne? Feride: “Bu su çok tuzlu!” diye bağırır. Zeynep gülmeye başlar. Zeynep’in güldüğünü gören Feride onu kovalamaya başlar ve şakalaşırlar.

- 1) Sence Feride suya katılan tuzu içmeden önce neden fark edememiş olabilir?
Sence bardağın içindeki su ile tuz arasında ne oldu?

.....
.....

- 2) Suya tuz atılınca nasıl bir madde oluşmuş olabilir?

.....
.....

- 3) Tuz atılmadan önce ve tuz atıldıktan bir süre sonra bardak nasıl gözükür? Çizebilir misin?

.....
.....

- 4) Tuz yerine bardaktaki suya başka hangi maddeler atılırsa Feride yine fark etmezdi? Tartışınız.

.....
.....

- 5) Zeynep suya tuz attıktan “**bir hafta sonra**” bardaktaki tuz gözle fark edilir mi? NEDEN?

.....
.....

EK-25



Deney adı: Hangi madde kayboldu?

Deneyde Kullanılan Araç ve Gereçler: - 8 bardak - toprak
- tebeşir tozu
- tuz - boncuk
- zeytinyağı
- şeker - limon tuzu
- kağıt

Deneyin yapılışı: 1. Bardakların içine eşit miktarda su koyalım (yaklaşık 75 mL kadar)

2. Her bir bardağa ayrı madde atarak karıştıralım.

!! Bekleyerek gözlemleyelim.

Değerlendirme soruları: 1. Hangi bardaklarda hangi maddeler kayboldu?

.....

Sana göre bu olayın nedeni ne olabilir?

.....

2. Bu olayların adı nedir?

.....

3. Bardaklarda kaybolmayan maddeler oldu mu?

.....

Sana göre bu olayın nedeni ne olabilir?

.....

4. Fiziksel hallerine göre bardaklardaki maddeleri sınıflandırabilir misin?

.....

YÖNTEM: Deney işbirlikli öğrenme yöntemine göre yaptırılmıştır.

- Grup eleman sayısı kadar farklı renkli kağıtlar hazırlanmıştır.
- Her grup elemanına farklı bir renk gelecek şekilde renk seçtirilmiştir.
- Aynı rengi alan öğrenciler aynı gruba gelerek farklı deney soruları üzerinde çalışmış ve uzmanlaşmıştır.
- Herkes ilk grubuna geri dönmüş, uzmanlık grubunda öğrendiklerini kendi grubuna aktarmıştır.
- Böylece her grup her deney sorusunu çalışan bir uzmana sahip olmuştur.
- Son olarak öğretmen her öğrenciden bireysel olarak deney föyündeki değerlendirme sorularını cevaplamasını istemiştir.

ETKİNLİK

○ Karışımları görünümlerine göre kaç ayırdık?

.....

.....

.....

.....

Kavram haritası:

.....

.....

.....

.....

☺ Sizde örnekler verebilir misiniz? ☺

Homojen karışıma örnekler:

.....

.....

.....

.....

Heterojen karışıma örnekler:

🚦 ÇÖZELTİ NEDİR?

TANIMINI

YAP!.....

.....

🚦 Çözeltileri fiziksel görünümlerine göre kaç ayırdık?

.....

.....

.....

🚦 Çözelti çeşitlerine örnekler verebilir misiniz?

.....

.....

ETKİNLİK

- Saf maddedir.
- Erime ve kaynama noktası sabittir.
- En az iki cins atomdan oluşmuştur.
- Homojendir.
- Yapıtaşı moleküldür.
- Kendisini oluşturan elementler özelliklerini kaybederler.

Zeytin



- Saf maddedir.
- Erime ve kaynama noktası sabittir.
- Tek bir cins atomdan oluşmuştur.
- Homojendir.
- Yapıtaşı atomdur.

Vecihi



Abdül



- Saf madde değildir.
- Erime ve kaynama noktası değişkendir.
- En az iki cins atomdan oluşmuştur.
- Homojen ya da heterojendir.
- Kendisini oluşturan elementler özelliklerini korurlar.

Yukarıda madde konusu ile ilgili üç ayrı kavram verilmiş, ne olduğu açıklanmamıştır. Hangi kavramlara ait olduğunu tahmin ederek, argüman yapısına göre tartışınız.

Veri:.....

İddia-1:

Gerekçe-1/ Çürütücü-1:.....

İddia-2:

Gerekçe-2/ Çürütücü-2:.....

Veri:.....

İddia-3:

Gerekçe-3/ Çürütücü-3:.....

ETKİNLİK

Aşağıda karışımlarla ilgili bir açıklama ve dört adet ifade verilmektedir. Hangi ifadenin ilgili ifadeyi açıklama için en güçlü olduğunu tartışınız ve bunu niçin sağladığını gösteren bir argüman oluşturunuz.

- En az iki cins atomdan oluşmuştur.

-
-
-
-

☺ Argümanınız ☺

Veri:

İddia:

Gerekçe/Çürütücü-1:

Gerekçe/Çürütücü-2:

- Homojen ya da heterojendir.

-
-
-
-

☺ Argümanınız ☺ :

Veri:

İddia:

Gerekçe/Çürütücü-1:

Gerekçe/Çürütücü-2:

- Kendisini oluşturan elementler özelliklerini korurlar.

-
.....
-
.....
-
.....
-
.....

☺ Argümanınız ☺ :

Veri:

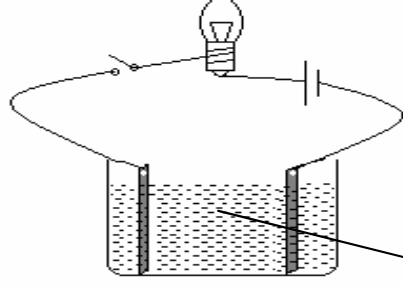
İddia:

Gerekçe/Çürütücü-1:

Gerekçe/Çürütücü-2:

EK-29

ETKİNLİK



Aşağıda çözeltilerin elektriği iletip iletmediğini araştırarak bir öğrencinin hipotezi verilmiştir. Bu hipotezi test etmek için yandaki düzeneği kullanarak hangi işlemleri yapacağınızı tartışınız.

Tuzlu su

HİPOTEZ: İyon yapılı maddeler elektriği iletirken, şeker gibi moleküler yapılı maddeler elektriği iletmez.

İPUCU:

Hangi işlemleri yapacaksınız?

Ampulün yanması için devredeki sıvının iletken mi, yalıtkan mı olması gerektiği tartışılır.

Saf su, şekerli su, sirkeli su ya da limon suyu kullandığımızda devrede neler olacağı sorgulanır.

Bu hipotezin doğruluğunu ispatlamak için başka hangi argümanlar oluşturulabilir?

Veri:.....

İddia-1:

.....

Gerekçe-1/ Çürütücü-1:.....

İddia-2:

.....

Gerekçe-2/ Çürütücü-2:.....

Veri:.....

İddia-3:

.....

Gerekçe-3/ Çürütücü-3:.....

ETKİNLİK

Aşağıda 17.03.2008 tarihli Atom adlı gazeteden alınan bir yazı verilmiştir. Gazetede ki hikayeden yola çıkarak birçok ifade verilmiştir. Gazetede ki haberden yola çıkarak inandığın ifadeyi nedenleriyle argüman yapısını kullanarak tartışınız.

TUZLU YEMEĞİN YANMASI BİR AİLENİN ÖLÜMÜNE SEBEP OLDU!

Dün akşam 20.00 sıralarında İstanbul Erenköy’de bir aile ocaktaki tuzlu yemeğin yanması sonucu hayatını kaybetti. Suçlu ama şanslı bir şekilde olaydan bir saat önce evden ayrılarak arkadaşına giden evin küçük kızı 10 yaşındaki A.Ş. olayı şöyle anlatmaktadır. Annesi hasta olduğu için küçük kız her gün olduğu gibi okul çıkışı eve gelip, akşam yemeğini yapar. Yemeğin tadına baktığında çok tuz atmış olduğunu fark eder ve yemeğe su ilave eder. Böylece yemekteki tuzun azalacağını düşünür. Tekrar yemeğin tadına bakar. Bu seferinde de çok su katmıştır. Yemeği kaynatınca suyunun azalacağını düşünür. Yemeğin piştiği ocak ateşini arttırır. Tam o sırada telefon çalar. Bir arkadaşı acil yanına çağırılmaktadır. Küçük kız kapıyı çeker ve gider. Evde ise annesi ve kardeşleri uyuyordur. Arkadaşıyla lafa daldığını ifade eden kız eve döndüğünde korkunç manzarayla karşılaştığını, hala ocağın altını nasıl açık unutup dışarı nasıl çıktığını anlamadığını söylemektedir. Tuzlu yemek bir anneyi ve üç evladını almış, geriye acele işe şeytan karışır sözünü ömür boyu unutmayacak olan küçük bir kız kalmıştır!

1. Yemekteki tuzlu su çözeltisine su katınca, çözelti seyreltik hale gelir. Çünkü; çözücü miktarı azalmış, çözünen miktarı artmıştır.
2. Yemekteki tuzlu su çözeltisine su katınca, çözelti seyreltik hale gelir. Çünkü; çözücü miktarı artmış, çözünen miktarı azalmıştır.
3. Yemekteki tuzlu su çözeltisini kaynatınca, çözelti derişik hale gelir. Çünkü; çözücü miktarı azalmış, çözünen miktarı artmıştır.
4. Yemekteki tuzlu su çözeltisini kaynatınca, çözelti derişik hale gelir. Çünkü; çözücü miktarı artmış, çözünen miktarı azalmıştır.



Veri:.....

İddia-1:.....

Gerekçe-1/ Çürütücü-1:.....

İddia-2:

Gerekçe-2/ Çürütücü-2:.....

İddia-3:

Gerekçe-3/ Çürütücü-3:.....

EK-31

Ön test ve Son Test Ölçeği Belirtke Tablosu

	1. SORU	2. SORU	3. SORU	4. SORU	5. SORU	6.SORU	7.SORU	8.SORU	9.SORU	10.SORU
Metodolojik Kazanımlar	analiz, argüman-tasyon	analiz, argüman-tasyon	uygulama	uygulama argüman-tasyon	değerlen-dirme, argüman-tasyon	kavrama, argüman-tasyon	uygulama argüman-tasyon	uygulama argüman-tasyon	kavrama, argüman-tasyon	uygulama argüman-tasyon
İlköğretim 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Programına Göre İlgili Olduğu Kazanımlar	5,1 5,2 5,4	6,2	1 2 3 4 5 6	2,5 2,6 2,12-c 2,12-e 2,12-f	2,10 2,11	2,12-d 2,12-e 2,12-f	2,7 2,8 2,9	4,1 4,2 4,3	6,2 6,3 6,9	6,7 6,8

EK-32

İlköğretim 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Programı Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Kazanımları

1. Element ve elementlerin sembolleri ile ilgili olarak öğrenciler;

- 1.1. Model üzerinde, bir elementin bütün atomlarının aynı olduğunu fark eder.
- 1.2. Model ve şekilleri kullanarak farklı elementlerin atomlarının farklı olduğunu sezer.
- 1.3. Periyodik sistemdeki ilk 20 elementi ve günlük hayatta karşılaştığı yaygın element isimlerini listeler
- 1.4. Elementleri sembollerle göstermenin bilimsel iletişimi kolaylaştırdığını fark eder.
- 1.5. İlk 20 elementin ve yaygın elementlerin sembolleri verildiğinde isimlerini, isimleri verildiğinde sembollerini belirtir.

2. Atomun yapısı ile ilgili olarak öğrenciler;

- 2.1. Birbiri ile temas halinde olan atomları “*bağlı atomlar*” şeklinde niteler.
- 2.2. Sürtme ile elektriklenme olayına dayanarak atomun kendinden daha basit ögelerden oluştuğu çıkarımını yapar .
- 2.3. Atomun çekirdeğini, çekirdeğin temel parçacıklarını ve elektronları temsili resimler üzerinde gösterir.
- 2.4. Elektronu, protonu ve nötronu kütle ve yük açısından karşılaştırır.
- 2.5. Nötr atomlarda, proton ve elektron sayıları arasında ilişki kurar.
- 2.6. Aynı elementin atomlarında, proton sayısının (atom numarası) hep sabit olduğunu, nötron sayısının az da olsa değişebileceğini belirtir.
- 2.7. Aynı atomda, elektronların çekirdekten farklı uzaklıklarda olabileceğini belirtir.
- 2.8. Çizilmiş atom modelleri üzerinde elektron katmanlarını gösterir, katmanlardaki elektron sayılarını içten dışa doğru sayar.
- 2.9. Proton sayısı bilinen hafif atomların ($Z \leq 20$) elektron dizilim modelini çizer.
- 2.10. Atom modellerinin tarihsel gelişimini kavrar; elektron bulutu modelinin en gerçekçi algılama olacağını fark eder.
- 2.11. Bilimsel modellerin, gözlenen olguları açıkladığı sürece ve açıkladığı ölçekte geçerli olacağını, modellerin gerçeğe birebir uyma iddiası ve gereği olmadığını fark eder.

3. Katman- elektron dizilimi ile kimyasal özellikleri ilişkilendirmek bakımından öğrenciler;

- a. Dış katmanında 8 elektron bulunduran atomların elektron alıp-vermeye yatkın olmadığını (kararlı olduğunu) belirtir.
- b. Elektron almaya veya vermeye yatkın atomları belirler.
- c. Bir atomun, katman-elektron diziliminden çıkarak kaç elektron vereceğini veya alacağını tahmin eder.
- d. Atomların elektron verdiği pozitif (+), elektron aldığı ise negatif (-) yük ile yüklendiği çıkarımını yapar.
- e. Yüklü atomları “iyon” olarak adlandırır.
- f. Pozitif yüklü iyonları “katyon”, negatif yüklü iyonları ise “anyon” olarak adlandırır.
- g. Çok atomlu yaygın iyonların ad ve formüllerini bilir.

4. Kimyasal bağ ile ilgili olarak öğrenciler;

- 4.1. Atomlar arası yakınlık ile *kimyasal bağ* kavramını ilişkilendirir.
- 4.2. İyonlar arası çekme/itme kuvvetlerini tahmin eder, çekim kuvvetlerini “*iyonik bağ*” olarak adlandırır.
- 4.3. Elektron ortaklaşma yolu ile yapılan bağı “*kovalent bağ*” olarak adlandırır.
- 4.4. Asal gazların neden bağ yapmadığını açıklar.
- 4.5. Elektron ortaklaşma yoluyla oluşan H_2 , O_2 , N_2 moleküllerinin modelini çizer.
- 4.6. Molekül yapılı katı element kristal modeli veya modelin resmi üzerinde molekülü ve atomu gösterir.
- 4.7 Kovalent bağlar ile moleküller arasında ilişki kurar.

5. Öğrenciler, bileşikler ve formülleri ile ilgili olarak;

- 5.1. Farklı atomların bir araya gelerek yeni maddeler oluşturabileceğini fark eder.
- 5.2. Her bileşikte en az iki element bulunduğunu fark eder.
- 5.3. Molekül yapılı bileşiklerin model veya resmi üzerinde atomları ve molekülleri gösterir.
- 5.4. Moleküllerde; her elementin atom sayısının, örgü yapılarda; elementlerin atom sayılarının oranını belirler.
- 5.5. Günlük hayatta sıkça karşılaştığı basit iyonik ve bazı kovalent bileşiklerin formüllerini yazar.
- 5.6. Element ve bileşiklerin hangilerinin moleküllerden oluştuğuna örnekler verir.

6.Karışımlar ile ilgili olarak öğrenciler;

6.1.Karışımlarda birden çok element veya bileşik bulunduğunu fark eder.

6.2.Heterojen karışım (adi karışım) ile homojen karışım (çözelti) arasındaki farkı açıklar.

6.3.Katı, sıvı ve gaz maddelerin sıvılardaki çözeltilerine örnekler verir.

6.4.Çözeltilerde, çözücü molekülleri ile çözünen maddenin iyon veya molekülleri arasındaki etkileşimlerini açıklar.

6.5.Sıcaklık yükseldikçe çözünmenin hızlandığını fark eder.

6.6.Çözünenin tane boyutu küçüldükçe çözünme hızının artacağını keşfeder.

6.7.Çözeltileri derişik ve seyreltik şeklinde sınıflandırır.

6.8.Çözeltilerin nasıl seyreltileceğini ve/veya deriştirileceğini deneyle gösterir

6.9.Bazı çözeltilerin elektrik enerjisini ilettiğini deneyle gösterir; elektrolit olan ve elektrolit olmayan maddeler arasındaki farkı açıklar.

6.10. Yağmur ve yüzey sularının kısmen iletken olmasının sebebini ve doğurabileceği tehlikeleri açıklar.

EK-33

Ses kaydı elde edilen deney-2 grubu tartışma verileri:

Tartışma-1:

Konu: Karışım nedir?

Süre: 01:08 dakika.

İrem: Karışım en az iki cins maddeden oluşan, bu maddelerin kendi özelliklerini kaybettiği...

Öğretmen: Karışım da maddeler kendi özelliğini kaybeder mi?

Erkek2: Ayırırsak kaybeder.

Öğretmen: Evet mi hayır mı?

Burcu: Hayır

Öğretmen: Örnek verelim.

İrem: Mesela şekerli su, şeker ve su özelliklerini kaybetmez.

Burcu: Kaybetmez

Erkek2: Şekerli suyu süzebiliriz. O zaman kaybetmezler.

Öğretmen: Şekerli suyu kaynatırsak, su buharlaşır gider, şeker kalır.

Burcu: Hım, emin değilim.

İrem: Ayırırsak kaybetmezler.

Öğretmen: Çürüttük seni İrem

İrem: Evet.

Öğretmen: Karışımın tanımını yapalım.

Bora: İki tane maddenin birleşerek özelliklerini kaybetmeden oluşturduğu maddedir.

Öğretmen: Güzel.

Tartışma-2:

Konu: Karışım ve bileşik farkları nelerdir?

Süre: 7 dakika (01.08-08.20)

İrem: Karışım saf olmayan maddedir, bileşik saf maddedir.

Burcu, Bora, erkek2: Evet, bizce de öyle.

İrem: Çünkü, bileşik aynı cins moleküllerden oluşur ama karışım farklı cins moleküllerden oluşur.

Öğretmen: Hangisi homojen?

Burcu, erkek2: Karışım homojendir.

İrem: Ama...

Burcu: Karışım homojen ve heterojendir.

İrem ve Bora: Evet

İrem: Çünkü, mesela şekerli su bir karışım ve homojen oluyor. Karışımın her tarafında şeker ve su çözündüğü için. Mesela odun talaşı ve su heterojen olmaz. Odun talaşı üstte kalır, su altta kalır. Yani çözünmediği için heterojen olur.

Erkek2: Zeytinyağı gibi.

Öğretmen: İrem diyor ki homojen karışım da maddelerin birbiri içinde çözünmesi lazım. Heterojen karışım da ise çözünme yok.

İrem: Tek ayırt edici bu değil.

Öğretmen: Çözünme olmasın ama homojen olan bir karışım bularak bunu çürütelim.

İrem: Mesela hava.

Öğretmen: Havadaki gazlar birbiri içerisinde çözünüyor mu?

Burcu: Hayır.

Öğretmen: Havada azot, karbon dioksit, karbon monoksit ve daha birçok gaz var. Hepsi birbiri içinde çözünmüyor, sadece bir karışım mesela. Ama biz her yerde aynı molekülleri görüyoruz. O zaman homojen olmanın şartı çözünme midir?

İrem: Hayır. Maddenin her yerinde aynı özelliği göstermesi.

Herkes: Evet

Öğretmen: Demek ki homojen olmanın şartı maddenin her yerinde aynı özelliği göstermesiymiş. Eğer aynı özelliği göstermiyorsa heterojen iddiasında buluştuk. Şimdi de homojene örnekler verelim.

Burcu: Tuzlu su.

Erkek2: Hayır, katılmıyorum. Beklettiğimizde aşağıya çökmez mi tuz? Ayrıca alkollü su da olabilir, homojendir. Ama alkolün tekrar ayrılamayacağını...

Bora: Ama alkollü suda...

Erkek2: Hı, tamam ayrışır. Suyun buharlaşma sıcaklıklarında ayrışır.

Bora: Tuzlu su belirli sürede çözünür.

İrem: Sen dedin ki, tuzlu suda tuz aşağı çöker, şekerli suda da bekletirsek şeker aşağı çöker.

Bora: Tuzlu su belirli bir sürede çözünür. Ama alkollü suda görebiliriz alkol ve suyu o yüzden.

Erkek2: Alkol ve suyu ayrı ayrı görürüz ama istersek ayrıştırabiliriz onları da.

Öğretmen: Alkole suyu karıştırdığımızda alkolü bir yerde suyu bir yerde mi görüyoruz?

Erkek-2: Hayır birlikte görüyoruz.

İrem: Hayır

Öğretmen: Alkol ve suyu karıştırdığımızda birbirinden ayırt edebiliyor muyuz?

Burcu, İrem, Erkek2: Edemeyiz.

İrem, erkek2: Evet homojen alkollü su.

Burcu: Hayır, değil. Homojen çünkü alkol ve suyu ayırt edemiyoruz. Çünkü karışmışlar, çözümlenmişler.

İrem: Evet, katılıyorum.

Öğretmen: Tuzlu suya gelelim.

Burcu: Tuzlu suda bence alkollü suyla aynı, benzer özellikte.

İrem: Bence de tuzlu su homojen çünkü mesela dedik ki tuzlu suyu bekletirsek tuz aşağıya çöker, şekerli suda da aynı şey, şeker aşağıya çöker.

Öğretmen: İkiye ayırırsak çöktükten sonra ve önce

Erkek2: Çökmeden önce homojen, çöktükten sonra bence değişiyor heterojen oluyor.

Bora: Evet katılıyorum, bence de. Aslında çünkü bence tuz suyun altında çökmez, tuz suda çözünür bence.

Erkek2: Hayır, çözebildiği kadar çözer, geriye kalan aşağıya çöker.

Bora: Suyun veya tuzun miktarı önemli.

Burcu: Bence de öyle.

İrem: Mesela tuz suyun çözebileceği kadar fazlaysa homojen olmaz. Yani tuz aşağıya çöker.

Bora: Evet, aşağıya çöker.

Burcu: Miktarlarına bağlı.

Bora: Heterojen olur.

Öğretmen: Şöyle bir sonuca varabilir miyiz? Yani ilk anda tuzla suyu karıştırdığımızda homojen, belli bir süre beklediğimizde heterojen olur.

Herkes: Evet

Öğretmen: Gelelim tebeşirli suya tebeşiri suya atarsak çözünür mü?

Erkek2: Hiç denemedim, yok bir kere hastalanmışım.

Burcu: Tebeşir tozu mu tebeşir mi?

Öğretmen: Tebeşir tozu

Burcu: Tebeşir tozu bence çözünür.

Öğretmen: Tamamen mi çözünür, çökme olayı olur mu?

Erkek2: Bence sonradan aşağıya çöker.

Burcu: Bence de çökme olabilir tamamen çözünme olmaz.

Erkek2: Bence de çözünmez.

Bora: Az bir çökme olayı olur.

Erkek2: Parçacıklar..Bence çökme olayı olur, sonradan ayrışır.

Öğretmen: Peki bu homojen mi? (tebeşiri suya atar)

Erkek2: Hayır

Burcu: İlk başta homojen sonra heterojen

İrem: Evet, bence de.

Erkek2: Hayır, katılmıyorum. Çünkü tebeşir ilk başta parçalarını attığımızda büyüklüğü önemli çünkü tebeşir suyun içinde çözüleceğini düşünmüyorum.

Burcu: Ama tebeşir tozu dedi.

Erkek2: Bilmiyorum olmayabilir denemek lazım.

İrem: Evet.

Öğretmen: Tebeşir tozunu suya attığınızda ilk anda homojen sonra heterojen mi olur? Katılıyor musunuz?

Bora: Hayır. İlk başta çözeceği için heterojen olur. Sonra çözünce...

Öğretmen: Çözeceği için heterojen mi olur?

Burcu: Çözünce homojen olur. Dibe çökecek sonra...

Erkek2: Çözmeyeceği...

Bora: Pardon, pardon. Evet katılıyorum.

Öğretmen: Çözünme homojenlik mi?

Bora, Burcu: Evet.

Burcu: Bora karıştırdı.

Öğretmen: Birbiri içinde çözüyorsa maddeler o homojen karışım mıdır diyorsunuz?

Burcu: Çözünmüyorsa dibe çöküyorsa heterojen.

Bora: Her yerinde aynı özelliği gösteren homojen ama göstermeyen...

Öğretmen: Kumu suya attık ne olur?

Erkek2: Çözünmez. Direkt aşağıya çöker. Çünkü tebeşir de öyle olur. Tebeşir tozu da öyle olur.

Öğretmen: Peki tebeşir tozu?

İrem: Çözünmez.

Burcu: Bence de.

Öğretmen: Tebeşir tozu biraz çözünür, sonra katı bir şey birikir suyun altında değil mi? Bu homojen mi, heterojen mi?

Herkes: Evet, heterojen.

Öğretmen: (erkek2ye döner) Sen ilk başta homojen demiştin sonra heterojen.

Erkek2: Herkes öyle söyleyince öyle kaldı.

Burcu: Benim ki çürüdü.

Erkek2: Evet, çürüdü.

Tartışma-3:

Konu: Element türleri, kimyasal bağlar, anyon-kasyonlar.

Süre: 7 dakika (08.35-15.40)

Öğretmen: Bir maddenin element olduğunu nerden anlarsınız?

Bora: Aynı tür atomlardan oluşur.

Hepsi: Katılıyorum.

Öğretmen: Metal, ametal ya da soy gaz olduğunu nerden anlarsınız?

Burcu: Kimyasal bağlar.

İrem: Atom numarasını katmanlarına ayırıyorum. Mesela 8 ise 2, 6. En son yörüngesinde 1,2,3 varsa metal; 4,5,6 varsa ametal; 2 ya da 8 varsa soy gaz

Erkek2, Burcu: Katılıyorum.

Bora: Ametalde son yörüngesinde 5,6,7 olacak. İrem 4,5,6 dedi.

Erkek2, İrem: Doğru.

Öğretmen: 4 ne oluyor?

Burcu, Erkek2: 4 metal oluyor.

Bora: 4 hiçbir şey değil, bir şey olmuyor.

Burcu: 1,3...

Erkek2: 4 değil.

Bora: 4,5,6,7 olsun.

İrem: 4 metal değil. 1,2,3 metal oluyor. 5,6,7 ametal oluyor. 2,8 soy gaz. Ama ilk yörüngesinde 2.

Burcu: Hidrojen hariç.

İrem: Evet hidrojen orada bir istisna. Çünkü bir katmanı olacak. Oksijen 8 desek. 6,2.

Bora: 2,6

İrem: 2,6 işte.

Burcu: 4 hiçbir şey ama bir şey olması gerek yani. Bence ametal.

Erkek2: 2,3 var diye hatırlıyorum. 1,2,3 metaldi. İlk yörüngesi, yani..

İrem: Hoca anlatmıştı şimdi hatırlayamıyorum

Burcu: Bence 4 ametal.

Öğretmen: Kimyasal bağ nedir? Aklınıza ne geliyor?

İrem: Atomların birleşerek maddeleri oluşturduğu, oluşturmak için gerçekleştirdiği kimyasal olay.

Öğretmen: Kaç çeşit kimyasal bağ biliyorsunuz?

Hepsi: İki.

İrem: Kovalent ve iyonik bağ

Öğretmen: Nedir kovalent bağ?

Bora: Ametal ve ametal iki atomun birbiriyle yaptığı, birbirinin atomlarını ortak kullanarak yaptığı bağıdır.

İrem: Katılıyorum.

Bora, İrem, Erkek2: Çünkü öyle öğrendik. Kuralı öyle.

Bora: Örneğin iki tane oksijen.

Öğretmen: Başka örnek?

Erkek2: Ben bağları bilmiyorum.

İrem: Bağları biliyorum ama aklıma örnek gelmedi.

Burcu: Ben bağları bilmiyorum. Yani çok az gördük. Okulda öğrenmedik de dersanede biraz.

İrem: Kovalentte ortaklaşa atom kullanılıyor. Ama şimdi aklıma örnek gelmiyor.

Öğretmen: İyonik bağ nasıl oluşuyor?

Erkek2: İyonik de mutlaka metal olması lazım.

Bora: Metal var.

Öğretmen: Peki metallerin özellikleri nelerdir?

Erkek2: Elektrik iyi iletirler.

İrem: Parlaktırlar.

Bora: Metaller elektron alırlar.

Burcu: Hayır verirler.

Bora: Hayır. Çünkü 1,2, 3 olacağı için.

İrem: Şöyle aslında benim aklıma bir şey geldi. Son yörüngesinde 1,2,3 olanlar metal oluyor. Mesela son yörüngesinde 3 var. Soy gaza benzemek için 5 almak mı, mantıken 3 vermek mi mantıklı, tabi 3 vermek mantıklı olacağı için, 3 de metal olduğu için bu yüzden veriyorlar.

Burcu, Erkek2: Evet, katılıyorum.

Öğretmen: Metaller hep elektron mu verir, alamazlar mı?

Bora: Evet

Burcu: Alabilirler. Çünkü eğer 4,5,6,7 ile mi bitiyor?

Burcu: Hayır metaller 1,2,3 ile bitiyor ama

Öğretmen: 3 mesela, 5 tane alsın 8 olsun.

Erkek2: Verir, 3 taneyi vermesi daha mantıklı, daha kolay.

Bora: Hayır alamaz, vermesi daha rahat.

Burcu: Vermesi daha kolay yani aslında verirler.

İrem: Evet

Öğretmen: Peki ametaller?

Bora: Ametal alır

Erkek2, İrem: Alır.

Burcu: Genelde alır, 8'e tamamlamak için daha yakın.

Bora: Kendisini 8'e tamamlamak için 5,6,7 olacağı için 5 tane vermek yerine 3 tane alması daha mantıklı olduğu için.

Öğretmen: Birkaç tane metal, ametal isimleri söyleyebilir misiniz?

Bora: Metal ve ya ametal...Mesela Bor metal,oksijen ametal.
Erkek2: Bakır metal.
İrem: Sodyum ametal mesela.
Burcu: Katılıyorum.
İrem: Sodyumun atom numarası 17
Burcu: Sodyumun atom numarası 11.
İrem: Klorla mı karıştırdım?
Burcu: Evet, klor 17.
İrem: Evet o zaman klor.17 ise proton sayısı 2,8,7 olacak. Son yörüngesinde 7 olduğu için ametal.
Burcu: 8'e tamamlamak için 1 tane alıyor, ametal.
Öğretmen: Hangi yükle yüklü olmuş oluyor bir elektron alınca?
Erkek2, İrem, Burcu: Eksi
Öğretmen: Eksi bir yani.
Burcu: Evet.
Bora: Hayır
Burcu: Evet eksik bir
Öğretmen: Katyon mu?
Burcu: Hayır anyon. Katılıyor musun Bora?
Bora: Evet.
Öğretmen: Katyon mudur eksik bir yükle yüklü olan?
Burcu: Hayır, anyon eksik.
Öğretmen: Neden anyon dedin de katyon demedin?
Burcu: Çünkü, kuralı öyle. Anyon eksik, katyon artı.
Öğretmen: Katyon ne demek, elektron vermiş mi almış mı?
Burcu, İrem: Vermiş.
Öğretmen: Alan?
İrem, Burcu: Anyon.

Ses kaydı elde edilen deney-1 grubu tartışma verileri:

Tartışma-4:

Konu: Maddenin sınıflandırılması kavram haritası.

Süre: 9 dakika (15.50- 25.00)

Nurdeniz: Madde saf ve saf olmayan madde yazıyorum.
Oğulcan: Doğru.
Cansu: Evet, saf olmayan.
Bora: Doğru gidiyor. Şimdi burası biraz karışıyor.
Nurdeniz: Saf olmayan bileşik, karışım demiş.
Cansu: Bence önce saf maddeden başla.
Nurdeniz: Evet, öyle yapacağım. Sırf element demiş saf maddeye.
Oğulcan: Element ve karışım diye biliyorum ben.
Nurdeniz: Karışım olabilir mi sence? Su ile kum...
Cansu: Aslında derste de sadece element..

Oğulcan: Hı, doğru doğru.
Bora: Saf madde element ve bileşik.
Nurdeniz: Bence de element ve bileşik.
Oğulcan ve Nurdeniz: Doğru element ve bileşik.
Bora: Saf madde element ve bileşik. Çünkü element aynı atomlardan oluşur, bileşik de aynı molekül...
Nurdeniz: Evet molekül. Şöyle yazıyım...
Hepsi: Evet, doğru, böyle.
Oğulcan: Saf olmayan madde karışımdır. Çünkü sonuçta diyelim su saf madde, kumla o birleştğinde sonuçta karışım oluyor.
Nurdeniz: Ama heterojen görünümlü.
Bora, Oğulcan: Karışım ikiye ayrılır.
Nurdeniz: Şey, türlerine göre yapalım mı? Homojen, heterojen diye..
Cansu: Bence öyle yapalım.
Nurdeniz: Örnek verelim şuna. Şuna şekerli su diyelim, buna da tuzlu su.
Bora: Zeytinyağlı su.
Nurdeniz: Yağlı su.
Oğulcan: Tuzlu su olmaz.
Bora: Çünkü homojen her yerinde aynı tür özelliği gösteriyor.
Nurdeniz: Heterojende iki ayrı madde.
Oğulcan: Zeytinyağı üste çıkar.
Bora: Şeker suda çözüneceği için her yerinde aynı tür özelliği gösterecektir.
Nurdeniz: Görünümü tek bir madde gibi.
Bora: Heterojende farklı yani görebiliyoruz nerde olduğunu. Yağlı suda yağda üstte kalacağı için, onun nerde olduğunu görebileceğimiz için.
Nurdeniz: Yani karışmayacakları için.
Gökçen, Cansu, Oğulcan: Katılıyoruz.
Gökçen: Burada bileşik kalmış. Elemente iki tane örnek vermiş, burada bileşiğe örnek vermemiş. Karışımı ikiye ayırmış.
Nurdeniz: Karışımı ikiye ayırmış, bileşiği boş bırakmış.
Cansu: Demek ki biz bileşiği boş bırakmayacağız.
Gökçen: Öyle düz mantık gidersek. Elementi ikiye ayırsak.
Nurdeniz: Tamam ikiye ayıracağız da...
Gökçen: Öyle düz mantık gidersek...
Nurdeniz: Evet
Gökçen: Atomik, moleküler.
Nurdeniz: Ya tamam, ben bekliyorum. Bunlar yapıları, örnek?
Gökçen: Örnekleri bana sorma.
Nurdeniz: Hı, tamam.
Oğulcan: Atomik...
Gökçen: Atom desek.
Nurdeniz: Hı, çok fark ediyor.
Öğretmen: Buradaki örnekler doğru mu?
Oğulcan: Örnekler arkadaşlar doğru.
Nurdeniz: Neden?
Cansu: Evet sodyum, bakır çünkü kitapta öyle.
Nurdeniz: Kitapta öyle yazıyor diye doğru mu?

Cansu: E yanlış mı olacak kitaptaki şey.
Öğretmen: Moleküler element ne demek biliyor musunuz?
Cansu: Tahtaya yazmıştınız ya molekülerler, moleküler olmayanlar, bir de sodyumlar yazmıştınız, hatta şöyle yok...
Bora: Ne?
Oğulcan: Arkadaşım sen moleküler elementin ne olduğunu söyle, destan anlatma bize.
Öğretmen: Moleküler elementi bilmiyorsanız geçelim çocuklar.
Oğulcan: Ama ben bunun doğru olmasını şuna bağladım. Sonuçta biz yanlış olanı bulduk. Bu da doğru olacak yani.
Cansu: Belki o da yanlış. Neticeye bak Oğulcan.
Öğretmen: Atomik ve moleküler elementi bilmiyoruz galiba?
Hepsi: Evet, bilmiyoruz.
Öğretmen: Kavramlar arası ilişkiler var bir de.
Nurdeniz: Şundan emin olabilirim de, şu sabit erime noktasının olup olmadığı hakkında pek bir bilgim yok.
Cansu: Sabit erime noktası var.
Nurdeniz: Şöyle bak: Saf olmayan madde, karışım demiş, örneğin karışım her türlü, örneğin tuzlu suyun sıcaklığını böyle ayarında tutamazsın. Yani her şekilde erir falan mı?
Cansu: Bence de bu olabilir ama emin değilim.
Nurdeniz: Ben şuna doğru diyorum, sabit erime noktası yok diyorum, her türlü.
Bora: Onlar doğru demek.
Oğulcan: Herkes emin değil.
Cansu: Şuna yanlış desem fazla iddialı olacak gibi sanki.
Nurdeniz: Ama nedenini söyleyeceksin.
Cansu: İşte ondan iddialı olacak.
Öğretmen: Başka buralara neye göre ayrıldığını söyleyebilir misiniz? Kavram haritası öyleydi, buralara ilişki yazmazsak kavram ağı oluyordu.
Bora: Aynı tür atomlardan elementler oluşur, aynı tür moleküllerden de bileşikler oluşur.
Öğretmen: Katılıyor musunuz arkadaşlar?
Cansu, Oğulcan: Katılıyoruz.
Nurdeniz: Ben daha okuyamadığım için.
Cansu: Bora böyle diyorsa katılıyorum.
Oğulcan: Aynı atomlardan ve aynı moleküllerden oluştuğunu iddia ediyor arkadaşımız.
Bora: Hayır.
Nurdeniz: Hı, evet. Bunu söylemişti daha önce.
Cansu: Demek ki senin katıldığın yanlış bir şey.
Nurdeniz: Oğulcan bence sen bir düşün, ondan sonra söyle.
Cansu: Boşu boşuna yorum yaptım.
Bora: Benim dediğim doğru, kesin eminim, çünkü siz de öyle yazdınız.
Nurdeniz: Ya hepimiz yanlışsak.
Bora: Doğru, doğru, kesin hem de söyledim ben zaten.
Öğretmen: Karışımları da ayırdınız. Homojen ve heterojen diye. Ona da bir ilişki yazsanız mesela.

Nurdeniz: Hı, tamam, şöyle yazayım. Tek bir madde gibi gözükür.
Bora: Dur, dur.
Cansu: Boş bir yere yazsaydın keşke bunu okumak çok zor.
Nurdeniz: Üstüne yazmak hoşuna gidiyor.
Öğretmen: Siz bunları okuyor sunuz değil mi? Fikirlerinizi...
Nurdeniz: Bora okuyabiliyor.
Gökçen: Bora yazınca okuyor. Bir tek kendi okuyor.
Nurdeniz: Neden üstüne yazdın?
Gökçen: Sınıf birincisi.
Nurdeniz: Sadece matematikte.
Nurdeniz, Cansu: Bora sen oku. Ne yazdın? Her yerinde aynı özelliği gösterir, her yerinde aynı özelliği göstermez. Tamam işte bunu yazmış.
Nurdeniz: Bunun zıddını yazmak yerine iki ayrı madde gibi gözükür diye yazabiliriz.
Bora: Sen yaz çok biliyorsan.
Cansu: Nurdeniz sadece fikir veriyor.
Öğretmen: Tamam, o oldu. Doğru mu yanlış mı bunu düşünün. Katılıyor musunuz Bora'ya?
Cansu, Oğulcan: Ben katılıyorum.
Gökçen: Bora söylediye doğrudur.

Tartışma-5:

Konu: Elektron koy katmana etkinliği

Süre: 8 dakika (33-25)

Nurdeniz: Oğulcan istersen sen söyle biz yazalım.
Oğulcan: Tamam, al siz yazın.
Bora: Ben yazarım. Neon: 10 atom numarası, dizilimi: 2, 8.
Oğulcan: Azot: 7 atom numarası, dizilimi: 2,5.
Nurdeniz, Bora: Potasyum: 19 atom numarası, dizilimi: 2,8,8,1.
(Tabloyu dolduruyorlar, Bora yazıyor)
Oğulcan: 4. katmana 1 yaz.
Cansu: Orası da 1
Oğulcan: Orası da 1
Nurdeniz: Dizilimi neden böyledir, argüman yapısını oluşturarak yazınız.
Bora: Çünkü ilk yörüngede bir atomun en fazla iki elektronu bulunabilir, ikinci yörüngesinde...
Nurdeniz: Son yörüngesinde..
Bora: Diğerlerinde en fazla sekiz elektron bulunabilir.
Cansu: Ben şöyle hatırlıyorum. Birinci katmanda her zaman en başında sekiz olur diye hatırlıyorum.
Nurdeniz: Bir düşünsene sekiz nasıl olur. Sekiz olmaz ki. 2 ve 8 olur. Hiç sekizle başlayan bir tane gördün mü?
Bora: Olmaz ki.
Cansu: Hep gördüm ama belki de ben yanlış.
Nurdeniz: Bence yanlış görmüşsündür.

Oğulcan: Onu dağıtıyorlar.
Bora: Ya neydi o formül, n^2 ?
Nurdeniz: Elektron dizilimi neden böyle? Im..
Bora: Neydi?
Nurdeniz: n^2 çarpı...Son yörüngesinde oktet, dublet kuralı mıydı? Neydi?
Gökçen: Dublet kuralı, imm..., birinci katmanda....pardon. dublet 1,2,3...
Nurdeniz: Metallerle, ametallerden bahsediyorsun herhalde.
Bora: Bir sus, n^2 sadece galiba o kural.
Nurdeniz: Ben o kuralı hatırlamıyorum.
Öğretmen: Tamam kuralı hatırlamıyorsunuz.
Cansu: Kuralı hatırlamadan peki bunları nasıl yapacağız?
Nurdeniz: Yapabiliyor muyuz sence şu anda.
Öğretmen: Bir kural var sadece ona göre mi diyorsunuz çocuklar?
Cansu: Hayır, ben diyorum ki, illa bir kurala dayanarak mı yapalım yoksa mesela veri, iddia, gerekçe, çürütücü, bunları hatırlayabildiğimiz kadar illa formül gerekmiyor bence.
Öğretmen: Cansu bir şey diyor, katılıyor musunuz?
Gökçe: Burada niye öyle istemiş o zaman?
Bora: Niye?
Nurdeniz: Formülden kasıt ne?
Oğulcan: İlla formül olması gerek bence de.
Cansu: Söylediğiniz şeyleri mesela sınav olduğunuz zaman ne diyor sunuz o zaman?
Gökçen: Formül demiyoruz. Burada sadece neden 2,8 diye dizildiğini soruyor.
Nurdeniz: Neden dizildiğini soruyorsun. Genelde hepsinin en başında 2 var.
Oğulcan: Bence elektron numaralarını dağıtıyor. Sonuçta genelde hepsinin en başında 2 var.
Nurdeniz: İşte o kuralın adını hatırlamaya çalışıyoruz. Oğulcan. Düşün ondan sonra söyle.
Gökçen: Oktet, ilk aklıma oktet geliyor.
Nurdeniz: Oktetle dublet kuralı.
Cansu: Ben hatırlamıyorum.
(Nurdeniz, çalışma kağıtlarını araştırıyor dosyadan)
Gökçen: Oktet son katmanda 6,7,8 ve 5,6,7'ye benzeme kuralıydı galiba.
Bora: Hayır.
Nurdeniz, Bora: Metallerle, ametallerle ilgiliydi o.
Nurdeniz: Benim kağıtlarım yok.
Cansu: Böyle olmasının sebebini doğaçlama yaparak söylesek.
Nurdeniz: O sallamasyona giriyor.
Cansu: Hayır. Bir problemi de illa maddeleri yazarak, formülü yazarak yapmamız gerekmiyor ki.
Oğulcan: Bence illa bir kural olması gerek değil.
Nurdeniz: Cansu, fikrini söyle ona göre çürütücü kullanalım. Al kalemi.
Cansu: Ben kalemi almayayım. O zaman panik atak geliyor. Bir iddiam ya da gerekçem yok.
Bora: O zaman...
Nurdeniz: Biz onu aramaya çalışıyoruz Cansu.
Bora: O zaman olmaz, sus.

Oğulcan: Ama arkadaşımızı da dinleyelim.
Öğretmen: Kural yok mu diyorsunuz çocuklar?
Cansu: Yok hocam, istemiyorlar.
Nurdeniz: Kural var ama biz hatırlamıyoruz.
Bora: Var, var...
Oğulcan: Bence sadece kurala bağlı kalmamalıyız. Mantığımızı kullanarak da...
Cansu: Bende aynı şeyi söylüyorum.
Gökçen: Belli bir kuralı olması gerekiyor. Çünkü, o zaman ilk katmana her isteyen 6 da yazabilirdi, 5 de yazabilirdi. Belli bir kuralı var ki ilk katmana 2 yazıyoruz. O yüzden bir kuralı olması gerekiyor.
Bora: Kural olmasa herkes kendi mantığını kullanarak 3,4,5, sonsuza kadar yazar o zaman.
Nurdeniz: Kuralları neden koymuşlar.
Oğulcan: Mesela isteyen...
Cansu: Yani ben tam bilmiyorum ama neticede hepsinin başına 2 mi geliyor her zaman.
Nurdeniz: İşte o kural. Kuralın adını hatırlamaya çalışıyoruz.
Bora: Ya o n^2 miydi, o formül unuttum. Formülde ilk katmana 2 elektron, ikinciye 8 elektron, üçüncüye 16, dördüncüye 32, beşinciye... işte öyle katlana katlana gidiyor. Ama bir kural daha var. Elementlerin ilk yörüngesinde 2 elektron bulunur, ikinci yörüngesinde de 2,3,4,5.
Nurdeniz: Bence başka bir şeyle karıştırıyor. En fazla son yörüngesi 8 di. İlk yörüngeden sonraki yörüngelerinde 8 elektrondan fazla olamaz. İlk yörüngesi maksimum 2 olacak da.
Gökçen: O birinci element için.
Oğulcan: Hayır mesela bu aslında bir kuralı var. İsteyen 1 yazardı, bunu da 1 yazardı, sonsuza kadar.
Nurdeniz: Bir kuralı var ki ama öyle yapmıyorlar.
Gökçen: Bir kuralı var ama ilk element için geçerli olmuyor. Çünkü 1 yazarız, 2 olmaz.
Öğretmen: Sonuç olarak 3 kişi kural var diyor.
Nurdeniz: Bir tek Cansu, Cansu hariç herkes kural var diyor.
Öğretmen (Oğulcan'a): Sende kural yok demiştin.
Oğulcan: Ben anladım şimdi.
Öğretmen: Oğulcan kural yok demiştin başta. Kimden dolayı fikrini değiştirdin?
Oğulcan: Gökçen'den dolayı.
Nurdeniz: Ne dedi ki sen değiştirdin olup olmadığını?
Oğulcan: Gökçen'in dediği bir söz, onu haklı buldum.
Nurdeniz: İşte sözü söylüyorum.
Oğulcan: Söz...
Gökçen: Şey dedim. Bir kuralı var çünkü her katmana ayırdığımızda birincisine 2 geliyor. O yüzden belli kuralı olması gerekir.
Nurdeniz: Sen kuralın olması gerektiğini söylüyorsun, bu olmaması.
Oğulcan: Ben de olması gerektiğini söylüyorum.
Nurdeniz: Hı, tamam. Bu da kural diyor. O zaman 3-1 oluyor, ay 4-1. Sen söyle kural var mı yok mu?
Cansu: Ben yok diyorum.

Nurdeniz: Niye?
Bora: Niye yok diyorsun?
Cansu: Çünkü illa ki bir kuralı olması gerekmiyor.
Bora: İddian ne, gerekçen ne, çürütücün ne? Çürüt bizi.
Nurdeniz: İşte...gerekçe veya çürütücü.
Cansu: Tamam, yalnız ben şimdi ortadayım. Ne sizin dediğinize tam olarak evet diyebiliyorum.
Gökçen: Sen emin olmadığın için.
Nurdeniz: Ne evet ne hayır diyorsun.
Oğulcan İkisinin de ortasında kaldın.
Cansu: Aynen. Aynı zamanda da benim...
Bora: Tamam senin fikrin yok.
Nurdeniz: Fikirsiz.
Bora: Tamam 4-0 oldu.

Tartışma-6:

Konu: Tek ve çok atomlu iyonlar etkinliği

Süre: 2 dakika.

Nurdeniz: Tek ve çok atomlu iyonlar, katyon ve anyonlar konulu etkinliği yapacağız.
Verimiz iyonlar. İddia: Kalsiyum çok atomlu değildir, tek atomludur.
Öğretmen: Evet ne diyorsunuz?
Gökçen: Ben katılıyorum.
Nurdeniz: Çünkü, bir tane kalsiyum atomu bulunuyor. Diğer fosfor tek atomlu bir iyondur ve katyondur. Çok atomludur. Çünkü bir fosfor ve 4 tane oksijenden oluşuyor.
Öğretmen: Bora bir şey diyecek galiba.
Bora: Hayır bir şey demeyeceğim. Doğru söyledi arkadaş.
Öğretmen: Neden doğru söyledi?
Cansu: Çünkü, Bora'ya çekmiş.
Bora: Hayır çünkü fosfor ve oksijen atomlarından yani 2 tane atomdan oluşuyor. O yüzden tek atomlu iyon değil.
Nurdeniz: 1 tane fosfor, 4 tane oksijenden oluşuyor.
Öğretmen: Oğulcan, sen ne diyorsun?
Oğulcan: Bence de 1 tane fosfor, 4 tane oksijenden oluşuyor.
Gökçen: Katılıyorum.

Tartışma-7:

Konu: İyon olmak istiyorum etkinliği

Süre: 4 dakika (42.33-46.30)

Oğulcan: Arkadaşlar şimdiki etkinliğimiz, sıradaki etkinliğimiz iyonlar. Tablodakilerin hangileri iyondur?

Gökçen: Söyleyeyim mi? Hepsi iyondur.

Bora: Neden?

Gökçen: Çünkü....

Nurdeniz: Hepsinin yükleri var.

Gökçen: Evet.

Oğulcan: Hepsinin yükleri üstünde zaten.

Öğretmen: Yükten kastınız ne? Ben sormayayım siz sorun.

Nurdeniz: Yükten kasıt

Gökçen: Verme, alma.

Bora: Elektrik

Cansu: + ve – yükler.

Nurdeniz: + ve – yükler

Oğulcan: Peki buradakilerin hangileri katyondur?

Nurdeniz: Kalsiyum, aliminyum ve nitrat, bunlar.

Cansu: Ben söylemek istiyorum. (+) yükler katyondur. Yani bunlar.

Bora: Hangi bunlar?

Cansu: Kalsiyum, aliminyum ve sodyum.

Nurdeniz: Niçin?

Cansu: Çünkü gerekli kişiler böyle demiş, elektron veriyorlar.

Bora, Nurdeniz: Evet.

Oğulcan: Bir de alanlar...

Nurdeniz: Örneğin, aliminyum, 3 elektron, yorum yok.

Bora: Verir.

Öğretmen: Ne diyorsunuz Gökçen?

Gökçen: Verir, 3 elektron verir.

Bora: 3 tane proton daha fazla olduğu için artıyla yüklü.

Cansu: Yani.

Öğretmen: Bora'ya katılıyor musunuz?

Cansu, Gökçen, Oğulcan: Evet.

Öğretmen: Nasıl 3 tane proton daha fazla için mi orası artı 3 yüklü?

Bora: Proton fazla olduğu için.

Cansu: Hayır. Tabiki hocam ya bunlar maddeler ayrılıyor. İşte katyon, anyon diye.

Öğretmen: Proton daha fazla olduğu için mi orda elektronlar fazla?

Bora: Onu diyorum bir saattir. Elektrondan daha fazla diye.

Öğretmen: Katılıyor musunuz?

Hepsi: Evet.

Gökçen: Hangileri anyondur?

Oğulcan: Hidroksit, karbon.

Nurdeniz: Karbonat.

Oğulcan: Karbonat, oksijen, flor, nitrattır.

Nurdeniz: Bunlar anyon.

Oğulcan: Evet. Çünkü hepsi elektron almıştır. Bu yüzden anyondur. Örnek olarak da oksijeni veriyoruz. Şurada gördüğünüz gibi 2 tane elektron almıştır.

Cansu: Vermiş.

Oğulcan: Hayır, almış. Artı olunca veriyor, eksi olunca alıyor.

Cansu: Evet, doğru doğru, yanlış söyledim. Hangileri tek atomludur?
Oğulcan: Tek atomlu iyondur?
Cansu: Hangileri tek atomludur?
Bora: Ben söyleyeyim. Kalsiyum, flor, sodyum. Başka var mı.? Oksijen, aliminyum.
Öğretmen: Katılıyor musunuz?
Hepsi: Katılıyoruz.
Oğulcan: Neden?
Bora: Çünkü 1 tane...
Cansu: Çünkü elektron almışlar.
Nurdeniz: Hım...Almamıştır.
Cansu: Almamıştır.
Oğulcan: Yanlış Cansu'nun dediği katılmıyorum.
Bora: Atomlardan bahsediyoruz.
Gökçen: Çünkü atomlardan bahsediyoruz.
Bora: Elektronlarından ve protonlarından bahsetmiyoruz şu anda. Flor sadece 1 tane flor atomundan oluştuğu için tek atomludur. Oksijen de tek oksijenden oluştuğu için. Aliminyum da tek...
Nurdeniz: Tek atomludur.
Bora: Karbonat 1 karbon, 1 oksijen atomundan oluştuğu için çok atomlu.
Nurdeniz: Hayır, 1 karbon, 3 oksijenden oluşuyor.
Cansu: Tabiki.
Öğretmen: Herkes böyle mi düşünüyor?
Nurdeniz, Oğulcan: Evet.
Oğulcan: Zaten şurada da görüldüğü gibi.
Nurdeniz: Altta.

Tartışma-8:

Konu: Kovalent bağ.

Süre: 2 dakika (46.30-48.42)

Gökçen: Hidrojen ve flor atomları birer elektronunu ortaklaşa kullanarak kararlı yapıya ulaşmıştır. Aralarında kovalent bağ vardır. Hidrojen ve flor atomları arasında elektron alışverişi olur ve aralarında iyonik bağ vardır.
Öğretmen: Hangisi doğru bunu düşünüyorsunuz değil mi? Bir mi iki mi?
Nurdeniz: Bence bir doğru. Hidrojen ve flor arasında kovalent bağ var.
Cansu: Bence de.
Oğulcan: Çünkü, Hidrojen ve flor ametal olduğu için.
Bora, Cansu: Neden?
Bora: Hidrojen niçin ametal?
Cansu: 1,2,3 ametal değil tabi ki şaka yaptım. Dermişim bugün iki kere dermişim dedim, ametal.
Öğretmen: 1,2,3 olanlar ametal diyor.
Bora, Nurdeniz: 1,2,3 olanlar metal.
Gökçen: 4,5,6 ametal.

Cansu: Yanılmayın beni, metal dediğimde de şey yapıyorsunuz.
Öğretmen: Tamam 1,2,3 metal diyor Cansu, kabul etti bunu. Hidrojen 1 diyorsunuz.
Nurdeniz: Bu da istisna.
Cansu: Evet, bir istisnadır.
Öğretmen: Tamam nedir, metal mi ametal mi?
Cansu, Nurdeniz: Ametal.
Öğretmen: Flor.
Cansu: Dokuzdan ikiyi çıkartırız yedi.
Öğretmen: Yani elektron düzeni ne olur?
Cansu: 2.
Nurdeniz, Bora: 2,7 olur.
Nurdeniz: Son yörüngesinde 9 olduğundan dolayı ametal.
Oğulcan: Dokuz?
Nurdeniz: Ay, son yörüngesinde 7 olduğundan ametal.
Oğulcan: Evet.
Öğretmen: Cansu katılıyor musun?
Cansu: Katılıyorum.
Öğretmen: Neymiş?
Cansu: 2,7 yörüngesi.
Nurdeniz: Yörüngesi 2 ve 7'den oluşuyor.
Öğretmen: Nerden anladık ametal olduğunu?
Bora: En sonunda 5,6,7 elektron bulunanlar ametal oluyor.
Öğretmen: Tekrar et bakalım Cansu öyle düşünüyorsun değil mi?
Cansu: Tekrar etmeme gerek yok çünkü biliyor, biliyoruz.
Bora: Evet, bence de gerek yok.

Tartışma-9:

Konu: İyonik bağ.

Süre: 3 dakika.(48.42-51.17)

Cansu: Evet arkadaşlar, şu anda kimyasal bağları işliyoruz.
Bora: İyonik bağ.
Nurdeniz: Kimyasal bağ.
Öğretmen: Arkadaşlar iyonik bağ da kimyasal bağ değil mi?
Bora, Nurdeniz: Evet.
Cansu: Bir de karikatürler var. Burada bu şeyler arasında nasıl bir bağ oluşmaktadır?
Öğretmen: Kalsiyum ve klor.
Cansu: Evet bu elementler arasında nasıl bir bağ oluşmaktadır?
Bora: Neden?
Oğulcan: İyonik bağ oluşmaktadır. Çünkü kalsiyumda 2 elektron, klorda 7 elektron var.
Bu 2 elektron verince 8 elektron oluyor.
Nurdeniz: Kararlı hale geliyor.
Gökçen: Niye kalsiyumun son yörüngesi, niye burada ilk yörüngeyi vermemiş? Yani son yörünge.

Bora: Çünkü, iyonik bağ atomların son yörüngesindeki elektron alışverişi.
Nurdeniz: Evet.
Öğretmen: Cansu katılıyor musun?
Cansu: Ben katılıyorum evet.
Nurdeniz: Kalsiyum ile klor arasında iyonik bağ oluşuyor. Kalsiyum iki elektronunu klora veriyor. Ve her bir klora 1 elektron vermiş oluyor.
Öğretmen: Katılıyor musunuz?
Hepsi: Katılıyoruz.
Oğulcan: Yapılan para alışverişi şuradaki kalsiyum ve klorun alışverişine benziyor, eşitliyorlar.
Cansu: Katılıyoruz.
Nurdeniz: Buradaki verimiz iyonik bağlar. Burada eğer benzerse iyonik bağa benzer. Neden?
Öğretmen: Gökçen ne diyorsun?
Oğulcan: Çünkü, Ali 5 kuruşu alıyor. Tıpkı atomların...
Nurdeniz: Bence çünkü Gürbüz, Ali'den 5 yeni kuruş alıyor. Tıpkı atomlar dışında, hım.. atomlar arasında elektron alışverişi gibi.
Öğretmen: Var mı başka fikri olan arkadaşlar?
Hepsi: Yok.
Öğretmen: Peki, teşekkürler.

Tartışma-10:

Konu: Element, bileşik ve karışımların özellikleri (Ek-27)

Süre: 5 dakika (51.18-56.05)

Cansu: Evet arkadaşlar şimdi burada bir etkinlik yapacağız.
Öğretmen: Okuyoruz.
Cansu: Element ve bileşik saf maddedir demiş. Erime ve kaynama noktası...
Oğulcan: Neden öyledir ki, nerden anladın element ve bileşik olduğunu?
Cansu: Hepsini okumadın mı Oğulcan?
Oğulcan: Okudum da sen nerden anladın?
Cansu: Saf maddedir diyor ve en az iki atomdan oluşur diyor.
Oğulcan: Element...
Gökçen: Homojen diyor.
Öğretmen: O zaman bu nedir, saf madde ve en az iki cins atomdan oluşur?
Bora: Element
Nurdeniz: Element veya bileşik
Öğretmen: En az iki cins atomdan oluşur?
Cansu, Bora: Bileşik.
Bora: İkinciye geçelim. Saf maddedir. Yine element ve bileşik olabilir. Erime ve kaynama noktası sabittir. İkisinin de sabit. Tek cins atomdan oluşur. Elementler sadece tek cins atomdan oluşur. Yapısı atomdur. Elementlerin yapıtaşı atomdur.
Cansu: Saf madde değildir. Bir tek karışımlar saf madde değildir. Erime ve kaynama noktası değişkendir. Çünkü... Evet Bora, seni devreye sokalım.
Bora: Erime ve kaynama noktası değişkendir. Çünkü farklı farklı atom ve...

Cansu:lardan oluşur.
Bora: Maddelerden oluşur.
Cansu, Bora: En az iki cins atomdan oluşur.
Bora: Şekerli su mesela.
Nurdeniz: Örneğin homojendir tuzlu su.
Cansu: Homojen veya heterojendir.
Nurdeniz: İşte bu tuzlu su.
Öğretmen: Heterojene örnek verebilir misiniz?
Nurdeniz: Heterojene topraklı su, çamurlu su.
Cansu: Mesela, evet.
Cansu: Kendisini oluşturan elementler özelliklerini korurlar. Korurlar, çünkü karışımlardır.
Öğretmen: Gökçen, ne diyorsun?
Gökçen: Katılıyorum.
Öğretmen: Karışım olduğunu nerden anladın, Gökçen?
Gökçen: Saf maddeler bileşik ve element, saf olmayan madde yalnızca karışım.
Öğretmen: Toparlayalım.
Cansu: Vecih, bileşik; Zeytin, Element
Nurdeniz: Abdül'ün söylediği de karışım.
Bora: Bileşikler moleküllerden oluştuğu için.
Cansu: Yapıtaşı moleküldür, katılıyoruz galiba. Kendisini oluşturan elementler özelliklerini kaybederler.
Bora: Evet
Cansu: Bence de.
Nurdeniz: su.
Bora: Evet mesela su. Oksijen yakıcı, hidrojen yanıcı.
Nurdeniz: Ama söndürücü bir madde çıkıyor sonucunda.
Öğretmen: Sonuç olarak toparlarsak bileşik olduğunu maddelerden hangisinden anladık?
Bora: En az iki cins atomdan oluşur. Çünkü elementler tek cins atomdan oluşur. Bu iki cins atomdan oluştuğu ve saf madde olduğu için bileşik oluyor. Yapıtaşı molekül oluyor.
Nurdeniz: Saf maddedir diyor.
Cansu: Evet.
Cansu, Nurdeniz: Katılıyoruz.
Nurdeniz: Diğerine geçelim.
Cansu: Saf maddedir diyor Zeytin. Doğru mu?
Bora: Nerden bileceğiz?
Nurdeniz: İlk önce ne olduğunu okumamız gerekiyor. Örneğin, homojene tuzlu su, şekerli su.
Cansu: Elementtir bence.
Bora: Tek cins atomdan oluştuğu için.
Gökçen: Vecihi, en az iki cins atomdan oluşmuştur diyor burada, tek bir cins atomdan oluşmuştur diyor ve yapıtaşları atomdur diyor.
Cansu: Erime ve kaynama noktası sabittir demiş, sabit midir?
Bora, Gökçen: Evet.

Bora: Bileşiklerinde, elementlerinde sabit, ve tek cins atomdan oluşmuştur.
Elementler aynı cins atomlardan ve tek cins atomlardan oluştuğu için element diyebiliriz. Yapıtaşı atom olan tek şey de element olduğu için ve de saf madde olduğu için buna element diyebiliriz.
Cansu, Nurdeniz: Evet.

EK-34

	FİKRİNİZ
1.SORU	Çok iyi..... İyi Orta Kötü Başka açıklama:
2.SORU	Çok iyi..... İyi Orta Kötü Başka açıklama:
3.SORU	Çok iyi..... İyi Orta Kötü Başka açıklama:
4.SORU	Çok iyi..... İyi Orta Kötü Başka açıklama:
5.SORU	Çok iyi..... İyi Orta Kötü Başka açıklama:
6.SORU	Çok iyi..... İyi Orta Kötü Başka açıklama:
7.SORU	Çok iyi..... İyi Orta Kötü Başka açıklama:
8.SORU	Çok iyi..... İyi Orta Kötü Başka açıklama:
9.SORU	Çok iyi..... İyi Orta Kötü Başka açıklama:
10.SORU	Çok iyi..... İyi Orta Kötü Başka açıklama: