

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

FEN ÖĞRETİMİNDE ORTAK BİLGİ YAPILANDIRMA MODELİNİN
İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN BİLİŞSEL VE DUYUŞSAL
ÖĞRENMELERİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

DOKTORA TEZİ

HAZIRLAYAN
Esra BENLİ ÖZDEMİR

ANKARA
Mart, 2014

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

FEN ÖĞRETİMİNDE ORTAK BİLGİ YAPILANDIRMA MODELİNİN
İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN BİLİŞSEL VE DUYUŞSAL
ÖĞRENMELERİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

DOKTORA TEZİ

Esra BENLİ ÖZDEMİR

Danışman: Prof. Dr. Ergin HAMZAOĞLU

ANKARA

Mart, 2014

JÜRİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI

Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Esra BENLİ ÖZDEMİR'e ait "FEN ÖĞRETİMİNDE ORTAK BİLGİ YAPILANDIRMA MODELİNİN İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN BİLİŞSEL VE DUYUŞSAL ÖĞRENMELEİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ" adlı tez, 19.03.2014 tarihinde jürimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalında DOKTORA TEZİ* olarak kabul edilmiştir.

Adı Soyadı

İmza

Üye (Tez Danışmanı) : Prof. Dr. Ergin HAMZAOĞLU



Üye : Doç. Dr. Mustafa SARIKAYA



Üye : Doç. Dr. Melek ÇAKMAK



Üye : Prof. Dr. Ali GÜL



Üye : Prof. Dr. Jale ÇAKIROĞLU



TEŞEKKÜR

Tezimin hazırlanmasında derin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, çalışmamın her aşamasında rehberlik ederek yardımını esirgemeyen, titiz çalışmaları ile beni hep en iyiye yönlendiren ve zorlukların üstesinden gelmemde yakın ilgi ve desteğiyle beni yüreklendiren saygıdeğer danışmanım ve değerli hocam Sayın Prof. Dr. Ergin HAMZAOĞLU'na sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Akademik hayatımın bu noktaya gelmesinde on yıldır derin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, her türlü değerli görüş ve önerileri ile bana destek olan, bir zaman kısıtlaması olmaksızın düşüncelerimi dinleyen, öğreten, rehberlik eden ve titiz çalışmaları ile beni hep en iyiye yönlendiren ve hiçbir zaman desteğini esirgemeyen değerli hocam Sayın Doç. Dr. Mustafa SARIKAYA'ya sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Değerli düşünceleriyle beni aydınlatan, tezimin hazırlık ve uygulama sürecinde verdikleri öneri ve görüşlerle bana yol gösteren, bilgi ve tecrübeleriyle doktora tez çalışmamın daha nitelikli olması için bana yardımcı olan değerli hocam Sayın Doç. Dr. Melek ÇAKMAK'a sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her anında, her durumda hiçbir karşılık beklemeden, sevgi, şefkat, anlayış ve ilgileriyle hep yanımda olan sevgili annem Hamiyet BENLİ'ye, babam Erdoğan BENLİ'ye, ablam Emel BENLİ KAPUKAYA'ya, kardeşim Murat BENLİ'ye ve canım Yağızıma sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Hayatıma girdiği andan itibaren sevgisiyle, inancıyla, güveniyle ve desteğiyle her durumda yanımda olan sevgili eşim Yavuz ÖZDEMİR'e çok teşekkür ederim.

Yüksek lisans ve doktora öğrenimim boyunca maddi desteklerini esirgemeyen, bilim insanını destekleyen saygı değer kurumumuz TÜBİTAK'a teşekkür ederim.

Mart, 2014

Esra BENLİ ÖZDEMİR

ÖZET

FEN ÖĞRETİMİNDE ORTAK BİLGİ YAPILANDIRMA MODELİNİN İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN BİLİŞSEL VE DUYUŞSAL ÖĞRENMELERİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

ÖZDEMİR BENLİ, Esra

Doktora, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Ergin HAMZAOĞLU

Mart-2014, 443 sayfa

Bu araştırmanın temel amacı, ortak bilgi yapılandırma modelinin (OBYM) ilköğretim öğrencilerinin bilişsel ve duyuşsal öğrenmeleri üzerine etkilerinin incelenmesi ve öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesidir. Araştırmanın çalışma grubunu, Ankara ili merkez ilçesinde MEB'e bağlı bir ilköğretim okulunda öğrenim görmekte olan 7. ve 8. sınıflardan dört farklı şubedeki toplam 87 öğrenci oluşturmaktadır. Karma yöntemin bütünlük deseni kullanıldığı bu araştırma, Fen ve Teknoloji dersi öğretim programına göre, 2012-2013 Eğitim-Öğretim Yılı II. döneminde 7. ve 8. sınıflarda eş zamanlı olarak gerçekleştirilmiştir. Fen ve Teknoloji dersi; deney gruplarında ortak bilgi yapılandırma modeli, kontrol gruplarında ise 5E öğrenme döngüsü modeli ile işlenmiştir. Araştırma, farklı üçer konu üzerinde, 14 haftada toplam 56 ders saatlik uygulamada gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın nicel verileri, araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan akademik başarı testleri, kavram testleri, kelime ilişkilendirme testleri ve fene karşı tutum testinin ön ve son test olarak uygulanması sonucu elde edilmiştir. Nitel veriler ise, bilimin doğası hakkında görüşler anketi, bilim insanı çizimleri, fenomenografik kategoriler, sınıf içi gözlem notları ve video kayıtları, bilimin doğası ve Fen ve Teknoloji dersi, uygulama süreci ve ortak bilgi yapılandırma modeline ilişkin yarı-yapılandırılmış görüşmeler sonucu elde edilmiştir. Araştırma süresince elde edilen nicel verilerin analizleri SPSS 15.0 istatistik paket programı ile nitel verilerin analizi ise içerik analizi yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada OBYM ile işlenen 7. sınıf Fen ve Teknoloji derslerinin 5E öğrenme döngüsü modeline göre, öğrencilerin akademik başarılarını, kavramsal değişimlerini, fene karşı tutumlarını, bilimin doğası ile ilgili bakış açılarını geliştirmede etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin, OBYM'ye, Fen ve Teknoloji dersine ve bilimin doğasına yönelik tutumlarında olumlu yönde gelişme olduğu ortaya çıkmıştır.

OBYM ile işlenen 8. sınıf Fen ve Teknoloji derslerinin ise 5E öğrenme döngüsü modeline göre, öğrencilerin akademik başarıları ve fene karşı tutumlarını geliştirmede etkili olmadığı dikkat çekmektedir. Buna karşın kavramsal değişim ve bilimin doğası temalarına ait görüşlerini geliştirmede orta düzeyde yarar sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Fen konularına entegre edilen bilimin doğası temaları ve fenomenlere dayalı olarak yürütülen kavramların, öğrenciler tarafından daha anlamlı ve kolay bir şekilde algılandığı görülmektedir. Öğrencilerin, OBYM'ye, Fen ve Teknoloji dersine ve bilimin doğasına yönelik tutumlarında olumlu yönde gelişme olduğu görülürken, yöntemi yoğun buldukları ve derste pasif dinleyiciler konumunda olmak istedikleri belirtilmektedir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar ışığında, araştırmanın yapılacak olan yeni çalışmalara rehberlik edeceği, fen öğretiminde öğretmen, öğrenci ve program geliştirmecilere yol gösterici olarak kaynak olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli, 5E Öğrenme Döngüsü Modeli, Akademik Başarı, Kavramsal Değişim, Fenomenografi, Tutum, Bilimin Doğası.

ABSTRACT

THE STUDY ON IMPACT OF COMMON KNOWLEDGE CONSTRUCTION MODEL ON THE COGNITIVE AND AFFECTIVE LEARNING OF PRIMARY EDUCATION STUDENTS IN SCIENCE EDUCATION

ÖZDEMİR BENLİ, Esra

PhD., Department of Science Teaching

Thesis Supervisor: Prof. Dr. Ergin HAMZAOĞLU

March–2014, 443 pages

The basic objective of this study is to explore the effect of the Common Knowledge Construction Model (CKCM) on the cognitive and affective learning of primary education students and evaluate the students' views in this regard. The group in this study consists of 87 students from four different classrooms of 7. and 8. grades at a primary school of Ministry of National Education, located in the central district of Ankara. This study in which the integrated design of the mixed method is used was carried out concurrently in the 7. and 8. Grades during the II. term of the 2012-2013 school year based on the curriculum of the Science and Technology class. Science and Technology class was taught based on the Common Knowledge Construction Model in the experimental group and 5E learning cycle was applied in the control group. This study was carried out on three different subjects and on the basis of 56 class-hours in 14 weeks.

The quantitative data of the study were obtained as a result of conducting the academic achievement tests, concept tests, word association tests and attitude towards science tests developed by the researcher, as pre-tests and post-tests. The qualitative data were gathered through views on nature of science questionnaires, scientist drawings, phenomenographic categories, classroom observation notes, video records, nature of science and semi-structured interviews on Science and Technology lesson, implementation process and the Common Knowledge Construction Model. The analysis of the quantitative data obtained during the research was conducted by using the SPSS 15.0 statistical package program and the analysis of the qualitative data was carried out by using the content analysis method.

It was concluded in the study that, as compared to the 5E learning cycle model, 7. Grade Science and Technology lessons taught based on Common Knowledge Construction Model (CKCM) were effective on improving the students' academic achievement and developing their conceptual change, attitude towards science, perspectives on nature of science. It was found out that there is a positive development in the attitudes of the students towards CKCM, Science and Technology lesson and the nature of science.

On the other hand, it was noted that, as compared to the 5E learning cycle model, 8. Grade Science and Technology lessons taught based on Common Knowledge Construction Model (CKCM) were not effective on developing the academic achievement, attitude towards science of students. However it was found out that it led to a medium level improvement in developing the viewpoints of the students on conceptual change and the nature of science. It was observed that the nature of science themes integrated to the science subjects and concepts taught based on phenomena are considered more meaningful and perceived more easily by the students. It was also seen that there was a positive development on the attitudes of the students towards CKCM, Science and Technology lessons and the nature of science but the students stated that the method was intensive and they prefer to be a passive listener in the lesson.

In light of the results obtained during the study, we can say that the research will guide the new studies in this regard and be a guiding reference for the teachers, students and the curriculum developers in science education.

Key words: Common Knowledge Construction Model, 5E Learning Cycle Model, Academic Achievement, Conceptual Change, Phenomenography, Attitude, Nature of Science.

Canım Aileme ve Canım Eşime...

İÇİNDEKİLER

Sayfa

JÜRİ ÜYELERİNİN İMZASI	i
TEŞEKKÜR.....	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar LİSTESİ	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xx
KISALTMALAR LİSTESİ	xxi

BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Problemi.....	5
1.3. Araştırmanın Alt Problemleri.....	6
1.4. Araştırmanın Hipotezleri	7
1.5. Araştırmanın Amacı	9
1.6. Araştırmanın Önemi	9
1.7. Varsayımlar	10
1.8. Sınırlılıklar	10
1.9. Tanımlar	11

BÖLÜM II	12
KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE ALANYAZINA BAKIŞ	12
2.1. Fen ve Fen Öğretimi	12
2.2. Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli	13
2.2.1. Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Tarihçesi.....	14

2.2.2. Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Amacı	14
2.2.3. Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Özellikleri	15
2.2.3.1. Keşfetme ve Kategorize Etme	17
2.2.3.2. Yapılandırma ve Müzakere Etme	18
2.2.3.3. Transfer Etme ve Genişletme	19
2.2.3.4. Yansıtma ve Değerlendirme	20
2.2.4. Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinde Öğrenme-Öğretme Süreci	20
2.2.5. Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinde Öğrenenin Rolü	21
2.2.6. Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinde Eğitim Yönlendiricisinin Rolü	22
2.3. Bilimin Doğası	23
2.3.1. Bilimin Doğasının Öğretimi	25
2.3.1.1. Doğrudan-Yansıtıcı Yaklaşım	25
2.3.1.2. Dolaylı Yaklaşım	26
2.3.1.3. Tarihsel Yaklaşım	26
2.4. Kavramsal Değişim	26
2.5. Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli ile İlgili Yapılan Çalışmalar	28
2.6. 5E Öğrenme Döngüsü Modeli	30
 BÖLÜM III.....	32
YÖNTEM	32
3.1. Araştırmanın Modeli	32
3.2. Araştırmanın Deneysel Deseni	35
3.3. Araştırmanın Değişkenleri	39
3.4. Çalışma Grubu	41
3.5. Veri Toplama Araçları	42
3.5.1. Araştırmada Kullanılan Nicel Veri Toplama Araçları	43
3.5.2. Araştırmada Kullanılan Nitel Veri Toplama Araçları	69
3.6. Veri Toplama Süreci	76
3.6.1. Pilot Uygulama	76
3.6.2. Asıl Uygulama	77
3.7. Verilerin Analizi	83
3.7.1. Nicel Verilerin Analizi	83
3.7.2. Nitel Verilerin Analizi	84

BÖLÜM IV	87
BULGULAR VE YORUMLAR.....	87
4.1. Nicel Verilere İlişkin Bulgular ve Yorumlar	87
4.1.1. 7. Sınıflar Deney ve Kontrol Grupları Nicel Verilere İlişkin Bulgular ve Yorumlar	90
4.1.2. 8. Sınıflar Deney ve Kontrol Grupları Nicel Verilere İlişkin Bulgular ve Yorumlar	152
4.2. Nitel Verilere İlişkin Bulgular ve Yorumlar	221
4.2.1. 7. Sınıflar Deney ve Kontrol Grupları Nitel Verilere İlişkin Bulgular ve Yorumlar	221
4.2.2. 8. Sınıflar Deney ve Kontrol Grupları Nitel Verilere İlişkin Bulgular ve Yorumlar	265
 BÖLÜM V	 298
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	298
5.1. Sonuçlar	298
5.1.1. Nicel Bulgulara İlişkin Sonuçlar	298
5.1.2. Nitel Bulgulara İlişkin Sonuçlar	304
5.2. Tartışma	315
5.2.1. Nicel Verilerin Analizinden Elde Edilen Sonuçlara İlişkin Tartışma	315
5.2.2. Nitel Verilerin Analizinden Elde Edilen Sonuçlara İlişkin Tartışma	323
5.3. Öneriler	331
5.3.1. Uygulamaya Dayalı Olarak Yapılan Öneriler	331
5.3.2. Bu Konuda Yapılacak Araştırmalara Yönelik Yapılan Öneriler	333
 KAYNAKÇA	 335
 EKLER	 349
EK 1: 7. Sınıf “Atomun Yapısı” OBYM’ye Dayalı Rehber Etkinlik Seti Çalışma Planı Örnekleri (Fenomenografik Kategoriler, KİT, Akademik Başarı Testi ve Kavramsal Başarı Testi).....	350

EK 2: 7. Sınıf “Işık” OBYM’ye Dayalı Rehber Etkinlik Seti Çalışma Planı Örnekleri (Fenomenografik Kategoriler, KİT, Akademik Başarı Testi ve Kavramsal Başarı Testi)	364
EK 3: 7. Sınıf “İnsan ve Çevre” OBYM’ye Dayalı Rehber Etkinlik Seti Çalışma Planı Örnekleri (Fenomenografik Kategoriler, KİT, Akademik Başarı Testi ve Kavramsal Başarı Testi)	379
EK 4: 8. Sınıf “Ses” OBYM’ye Dayalı Rehber Etkinlik Seti Çalışma Planı Örnekleri (Fenomenografik Kategoriler, KİT, Akademik Başarı Testi ve Kavramsal Başarı Testi)	392
EK 5: 8. Sınıf “Maddenin Halleri ve Isı” OBYM’ye Dayalı Rehber Etkinlik Seti Çalışma Planı Örnekleri (Fenomenografik Kategoriler, KİT, Akademik Başarı Testi ve Kavramsal Başarı Testi)	404
EK 6: 8. Sınıf “Enerji Kaynakları ve Geri Dönüşüm” OBYM’ye Dayalı Rehber Etkinlik Seti Çalışma Planı Örnekleri (Fenomenografik Kategoriler, KİT, Akademik Başarı Testi ve Kavramsal Başarı Testi)	418
EK 7: Fene Karşı Tutum Testi	431
EK 8: Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anketi	432
EK 9: Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anketi-Rubrik	433
EK 10: Yarı-Yapılandırılmış Görüşme Formu Soruları	435
EK 11: Örnek Bilim İnsanı Çizimleri	436
EK 12: Uygulamadan Örnek Fotoğraflar	437
EK 13: Özgeçmiş	443

TABLÖLER LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1.1. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Öğrenme Alanları	3
Tablo 3.1. Araştırmada Kullanılan Öntest-Sontest Kontrol Gruplu Deneysel Desen Modeli	36
Tablo 3.2. Araştırmanın Modeli (Deneysel Deseni - 7.Sınıflar)	37
Tablo 3.3. Araştırmanın Modeli (Deneysel Deseni - 8.Sınıflar).....	38
Tablo 3.4. 7. Sınıflar Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilere İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları	41
Tablo 3.5 8. Sınıflar Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilere İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları	42
Tablo 3.6 Uygulamanın Kapsadığı 7. Sınıf Konu Başlıkları ve Konulara İlişkin Kazanım Sayıları	44
Tablo 3.7 Uygulamanın Kapsadığı 8. Sınıf Konu Başlıkları ve Konulara İlişkin Kazanım Sayıları	45
Tablo 3.8 7. Sınıf Konuları Kapsamında Yer Alan Kazanımların Bloom'un Bilişsel Alan Hedeflerine Göre Dağılımı	46
Tablo 3.9. 8. Sınıf Konu Kapsamında Yer Alan Kazanımların Bloom'un Bilişsel Alan Hedeflerine Göre Dağılımı	46
Tablo 3.10. Madde Güçlük İndeksi ve Değerlendirmesi	49
Tablo 3.11. Ayırt Edicilik Gücü ve Değerlendirilmesi	49
Tablo 3.12. “Atomun Yapısı” Başarı Testinde Yer Alan Maddelerin Güçlük ve Ayırt Edicilik Değerleri	50
Tablo 3.13. “Işık” Başarı Testinde Yer Alan Maddelerin Güçlük ve Ayırt Edicilik Değerleri	52
Tablo 3.14. “İnsan ve Çevre” Başarı Testinde Yer Alan Maddelerin Güçlük ve Ayırt Edicilik Değerleri	54
Tablo 3.15. “Ses” Başarı Testinde Yer Alan Maddelerin Güçlük ve Ayırt Edicilik Değerleri	55
Tablo 3.16. “Maddenin Halleri ve Isı” Başarı Testinde Yer Alan Maddelerin Güçlük ve Ayırt Edicilik Değerleri	58
Tablo 3.17. “Enerji Kaynakları ve Geri Dönüşüm” Başarı Testinde Yer Alan Maddelerin Güçlük ve Ayırt Edicilik Değerleri	60

Tablo 3.18. Öğrencilerin Kavramsal Başarı Testi Cevaplarına İlişkin Kavrama Düzeyleri	65
Tablo 3.19. KMO Değeri ve Yorumu	68
Tablo 3.20. VNOS-E Ölçeğinin İçerdiği Alt Boyutlar.....	70
Tablo3.21.Öğrencilerin Gözlemlendikleri Sosyobilimsel Konular Temelinde Münazaralar ve Gözlem Tarihleri	76
Tablo 3.22. Veri Toplama Araçlarının Ön Test Uygulamasına İlişkin Açıklamalar	78
Tablo 3.23. Veri Toplama Araçlarının Son Test Uygulamasına İlişkin Açıklamalar.....	78
Tablo 3.24. 7. Sınıflar Araştırmanın Uygulama Süreci Çalışma Takvimi	79
Tablo 3.25. 8. Sınıflar Araştırmanın Uygulama Süreci Çalışma Takvimi	79
Tablo 3.26. Araştırmanın Uygulama Süreci Çalışma Takvimi (7. Sınıf).....	80
Tablo 3.27. Araştırmanın Uygulama Süreci Çalışma Takvimi (8. Sınıf).....	82
Tablo 4.1. 7. Sınıf Verilerinin Gruba Göre Normallik Testi Sonuçları.....	88
Tablo 4.2. 8. Sınıf Verilerinin Gruba Göre Normallik Testi Sonuçları.....	89
Tablo 4.3. Deney Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları	90
Tablo 4.4. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları	91
Tablo 4.5. Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları	92
Tablo 4.6. Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Akademik Başarı Sontest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları	92
Tablo 4.7. Deney Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları	93
Tablo 4.8. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları	94
Tablo 4.9. Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları	94
Tablo 4.10. Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Akademik Başarı Sontest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları	95
Tablo 4.11. Deney Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları	96
Tablo 4.12. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları	97

Tablo 4.13. Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları	97
Tablo 4.14. Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Akademik Başarı Sontest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları	98
Tablo 4.15. Deney Grubu Öğrencilerinin Kavramsal Başarı Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları	99
Tablo 4.16. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavramsal Başarı Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları	99
Tablo 4.17. Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Kavram Öntest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları	100
Tablo 4.18. Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Kavram Sontest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları	101
Tablo 4.19. “Atomun Yapısı” Kavramsal Başarı Testi Anahtar Kavramlarına İlişkin Deney Grubu Öğrencilerinin Anlama Düzeylerine Göre Ön Test-Son Test Frekans Tablosu	102
Tablo 4.20. Deney Grubu Öğrencilerinin Kavram Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları.....	103
Tablo 4.21. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları.....	104
Tablo 4.22. Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Kavram Öntest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları	105
Tablo 4.23. Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Kavram Sontest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları	105
Tablo 4.24. “Işık” Kavramsal Başarı Testi Anahtar Kavramlarına İlişkin Deney Grubu Öğrencilerinin Anlama Düzeylerine Göre Ön Test-Son Test Frekans Tablosu	106
Tablo 4.25. Deney Grubu Öğrencilerinin Kavram Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları.....	108
Tablo 4.26. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları.....	108
Tablo 4.27. Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Kavram Öntest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları	109
Tablo 4.28. Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Kavram Sontest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları	110

Tablo 4.29. “İnsan ve Çevre” Kavramsal Başarı Testi Anahtar Kavramlarına İlişkin Deney Grubu Öğrencilerinin Anlama Düzeylerine Göre Ön Test-Son Test Frekans Tablosu	111
Tablo 4.30. “Atomun Yapısı” Başarı ve Kavram Testi Korelasyon Analizi.....	112
Tablo 4.31. “Işık” Başarı ve Kavram Testi Korelasyon Analizi.....	113
Tablo 4.32. “İnsan ve Çevre” Başarı ve Kavram Testi Korelasyon Analizi	114
Tablo 4.33. Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin “Atomun Yapısı” Kelime İlişkilendirme Testi Öntest ve Sontest Kavramlarına İlişkin Frekans Dağılımı.....	115
Tablo 4.34. Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin “Işık” Kelime İlişkilendirme Testi Öntest ve Sontest Kavramlarına İlişkin Frekans Dağılımı	125
Tablo 4.35. Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin “İnsan ve Çevre” Kelime İlişkilendirme Testi Öntest ve Sontest Kavramlarına İlişkin Frekans Dağılımı.....	137
Tablo 4.36. Deney Grubunun Fene Karşı Tutum Testi Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları	149
Tablo 4.37. Kontrol Grubunun Fene Karşı Tutum Testi Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları	150
Tablo 4.38. Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Fene Karşı Tutum Testi Öntest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları	150
Tablo 4.39. Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Fene Karşı Tutum Testi Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları	151
Tablo 4.40. Deney Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları	152
Tablo 4.41. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları	153
Tablo 4.42. Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları	154
Tablo 4.43. Akademik Başarı Sontest Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri ..	154
Tablo 4.44. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest Puanlarına Göre Düzeltilmiş Sontest Puanları Ortalamalarının Ancova Sonuçları.....	155
Tablo 4.45. Deney Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları	156
Tablo 4.46. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları	156

Tablo 4.47. Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları	157
Tablo 4.48. Akademik Başarı Sontest Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri	158
Tablo 4.49. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest Puanlarına Göre Düzeltilmiş Sontest Puanları Ortalamalarının Ancova Sonuçları.....	158
Tablo 4.50. Deney Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları	159
Tablo 4.51. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları	160
Tablo 4.52. Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları	160
Tablo 4.53. Akademik Başarı Sontest Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri	161
Tablo 4.54. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest Puanlarına Göre Düzeltilmiş Sontest Puanları Ortalamalarının Ancova Sonuçları.....	161
Tablo 4.55. Deney Grubu Öğrencilerinin Kavram Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları.....	162
Tablo 4.56. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları.....	163
Tablo 4.57. Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Kavram Öntest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları	163
Tablo 4.58. Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Kavram Sontest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları	164
Tablo 4.59.“Ses” Kavramsal Başarı Testi Anahtar Kavramlarına İlişkin Deney Grubu Öğrencilerinin Anlama Düzeylerine Göre Ön Test-Son Test Frekans Tablosu	165
Tablo 4.60. Deney Grubu Öğrencilerinin Kavram Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları.....	167
Tablo 4.61. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları.....	167
Tablo 4.62. Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Kavram Öntest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları	168
Tablo 4.63. Akademik Başarı Sontest Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri	169

Tablo 4.64. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Öntest Puanlarına Göre Düzeltilmiş Sontest Puanları Ortalamalarının Ancova Sonuçları.....	169
Tablo 4.65. “Maddenin Halleri ve Isı” Kavramsal Başarı Testi Anahtar Kavramlarına İlişkin Deney Grubu Öğrencilerinin Anlama Düzeylerine Göre Ön Test-Son Test Frekans Tablosu	170
Tablo 4.66. Deney Grubu Öğrencilerinin Kavram Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklemeler t-Testi Sonuçları	171
Tablo 4.67. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklemeler t-Testi Sonuçları.....	172
Tablo 4.68. Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Kavram Öntest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklemeler t-Testi Sonuçları	173
Tablo 4.69. Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Kavram Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklemeler t-Testi Sonuçları	173
Tablo 4.70. “Enerji Kaynakları ve Geri Dönüşüm” Kavramsal Başarı Testi Anahtar Kavramlarına İlişkin Deney Grubu Öğrencilerinin Anlama Düzeylerine Göre Ön Test-Son Test Frekans Tablosu	175
Tablo 4.71. “Ses” Başarı ve Kavram Testi Korelasyon Analizi	177
Tablo 4.72. “Maddenin Halleri ve Isı” Başarı ve Kavram Testi Korelasyon Analizi...	177
Tablo 4.73. “Enerji Kaynakları ve Geri Dönüşüm” Başarı ve Kavram Testi Korelasyon Analizi	178
Tablo 4.74. Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin “Ses” Kelime İlişkilendirme Testi Öntest ve Sontest Kavramlarına İlişkin Frekans Dağılımı	179
Tablo 4.75. Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin “Maddenin Halleri ve Isı” Kelime İlişkilendirme Testi Öntest ve Sontest Kavramlarına İlişkin Frekans Dağılımı	192
Tablo 4.76. Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin “Enerji Kaynakları ve Geri Dönüşüm” Kelime İlişkilendirme Testi Öntest ve Sontest Kavramlarına İlişkin Frekans Dağılımı	205
Tablo 4.77. Deney Grubunun Fene Karşı Tutum Testi Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklemeler t-Testi Sonuçları	218
Tablo 4.78. Kontrol Grubunun Fene Karşı Tutum Testi Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklemeler t-Testi Sonuçları	219
Tablo 4.79. Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Fene Karşı Tutum Testi Öntest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklemeler t-Testi Sonuçları	220

Tablo 4.80. Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Fene Karşı Tutum Testi Sontest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları	220
Tablo 4.81. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilim İnsanına Yönelik Ön ve Son Çizimlerinin Frekans ve Yüzdesi.....	222
Tablo 4.82. 7. Sınıflar Deney ve Kontrol Grubu Öğrencileri VNOS Anketinin Ön Test ve Son Teste Ait Khi-Kare Testi Sonuçları	227
Tablo 4.83. 7. Sınıf Deney Grubu Öğrencilerinin Uygulama Sonrası VNOS-E Anketine Verdikleri Cevapların “Yetersiz”, “Kabul edilebilir” ve “Bilgili” Düzeydeki Görüşlerine Ait Örnek İfadeler	232
Tablo 4.84. 7. Sınıf Kontrol Grubu Öğrencilerinin Uygulama Sonrası VNOS-E Anketine Verdikleri Cevapların “Yetersiz”, “Kabul edilebilir” ve “Bilgili” Düzeydeki Görüşlerine Ait Örnek İfadeler	234
Tablo 4.85. Bilimin Tanımına Yönelik Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşlerinin Kategorilere Dağılımı.....	237
Tablo 4.86. Bilimin İnsanın Çalışmasına Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşlerinin Kategorilere Dağılımı.....	240
Tablo 4.87. Bilim İnsanlarının Bilimsel Bilgiye Ulaşma Yollarına Yönelik Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşlerinin Kategorilere Dağılımı	243
Tablo 4.88. Bilimsel Bilginin Değişebilirliğine Yönelik Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşlerinin Kategorilere Dağılımı	246
Tablo 4.89. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşlerinin Kategorilere Dağılımı	249
Tablo 4.90. Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline Yönelik Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşlerinin Kategorilere Dağılımı	252
Tablo 4.91. Münazaralarda Yapılan Grup Çalışmalarına Yönelik Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşlerinin Kategorilere Dağılımı.....	254
Tablo 4.92. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutuma İlişkin Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşlerinin Kategorilere Dağılımı.....	257
Tablo 4.93. Fen ve Teknoloji Dersinin Karşılaştırılmasına Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşlerinin Kategorilere Dağılımı	260
Tablo 4.94. TAGA Etkinliklerine Yönelik Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşlerinin Kategorilere Dağılımı.....	263
Tablo 4.95. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilim İnsanına Yönelik Ön ve Son Çizimlerinin Frekans ve Yüzdesi.....	266

Tablo 4.96. 8. Sınıflar Deney ve Kontrol Grubu Öğrencileri VNOS Anketinin Ön Test ve Son Teste Ait Khi-Kare Testi Sonuçları	271
Tablo 4.97. 8. Sınıf Deney Grubu Öğrencilerinin Uygulama Sonrası VNOS-E Anketine Verdikleri Cevapların “Yetersiz”, “Kabul edilebilir” ve “Bilgili” Düzeydeki Görüşlerine Ait Örnek İfadeler	276
Tablo 4.98. 8. Sınıf Kontrol Grubu Öğrencilerinin Uygulama Sonrası VNOS-E Anketine Verdikleri Cevapların “Yetersiz”, “Kabul edilebilir” ve “Bilgili” Düzeydeki Görüşlerine Ait Örnek İfadeler	278
Tablo 4.99. Bilimin Tanımına Yönelik Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşlerinin Kategorilere Dağılımı.....	281
Tablo 4.100. Bilimin İnsanın Çalışmasına Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşlerinin Kategorilere Dağılımı.....	283
Tablo 4.101. Bilim İnsanlarının Bilimsel Bilgiye Ulaşma Yollarına Yönelik Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşlerinin Kategorilere Dağılımı	285
Tablo 4.102. Bilimsel Bilginin Değişebilirliğine Yönelik Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşlerinin Kategorilere Dağılımı	286
Tablo 4.103. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşlerinin Kategorilere Dağılımı	288
Tablo 4.104. Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline Yönelik Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşlerinin Kategorilere Dağılımı	289
Tablo 4.105. Münazaralarda Yapılan Grup Çalışmalarına Yönelik Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşlerinin Kategorilere Dağılımı	291
Tablo 4.106. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutuma İlişkin Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşlerinin Kategorilere Dağılımı	292
Tablo 4.107. Fen ve Teknoloji Dersinin Karşılaştırılmasına Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşlerinin Kategorilere Dağılımı	294
Tablo 4.108. TAGA Etkinliklerine Yönelik Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşlerinin Kategorilere Dağılımı.....	296

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1. Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli	16
Şekil 2.2. Bilimin Doğasını Oluşturan Disiplinler	24
Şekil 3.1. Araştırmada Kullanılan Bağımlı Değişkenler	40
Şekil 3.2. Araştırmada Kullanılan Bağımsız Değişkenler	40
Şekil 3.3. Nicel ve Nitel Veri Toplama Araçları	43
Şekil 3.4. İçerik Analizinin Aşamalarının Sıralı Gösterimi	84

KISALTMALAR LİSTESİ

Semboller

n: Öğrenci Sayısı

$\bar{X}$: Ortalama Puan

$\bar{X}_{ud}$: Düzeltilmiş Ortalama Puan

SD: Standart Sapma

df: Serbestlik Derecesi

t: t-testi için t değeri

p: Anlamlılık Düzeyi

SS: Kareler Toplamı

MS: Kareler Ortalaması

η^2 : Etki Büyüklüğü (Eta kare)

X^2 : Khi-Kare

f: Frekans Değeri

%: Yüzde Değeri

H₀: Sıfır (Null) Hipotezi

Kısaltmalar

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

OBYM: Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli

SPSS: Statistical Package for Social Sciences

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde, araştırma konusu olarak ele alınan problem durumu, araştırmanın problem cümlesi, alt problemleri, hipotezleri, amacı, önemi, varsayımları, sınırlılıkları ve tanımları sunulmuştur.

1.1. Problem Durumu

Problem durumu olarak, araştırma probleminin ortaya çıkmasına sebep olan faktörler ve bu araştırmaya duyulan gereksinim belirtilmiştir.

“Her şeyin içerisinde öğrenebildiklerimiz, sevdiklerimizdir.”

(Goethe)

Alman yazar ve şair Goethe’nin, cümlesinde ifade ettiği gibi biliş ve duyuş arasında yadsınamayacak kadar güçlü bir bağ vardır. Bireyler sevdikleri, ilgi duydukları, istedikleri şeyi öğrenmeye açıktırlar ve öğretilen şeyler birey için duyuşsal anlamlar içeriyorsa zihninde yer edebilir (Zajonc, 2006: 1). Birey istemediği bir şeyi öğrenmeye karşı oldukça dirençlidir. Fakat öğretim sürecinde, öğretmenler, öğrenciler ve veliler, öğrencilerin başarı testlerinden aldıkları sonuçlarla değerlendirildikleri için, duyuşsal öğrenmeler ihmal edilerek hatta çoğu zaman göz ardı edilerek bilişsel kazanımlara odaklanılmıştır (Bolin, Khramtsova, & Saarnio, 2005: 154).

Fakat değişen şartlara bağlı olarak bireylerin ihtiyaçları da değişmektedir. Gelişen ve değişen dünyanın gerisinde kalmamak, çağın gereksinimlerine cevap verebilmek ancak nitelikli bireyler yetiştirmek ile mümkündür. Nitelikli bireyler ise,

sadece bilişsel becerilere sahip bireyler değil duyuşsal ve hatta psikomotor becerileri de taşıyabilen bireylerdir.

Nitelikli bireyler yetiştirmek isteyen toplumlar, eğitim-öğretim sürecinde hızlı değişikliklere yönelmiştir. Bu değişikliklerin en başında öğretim programları gelmektedir. Değişen gereksinimler ve bilim ve teknolojiadaki gelişmeler, program geliştirme çalışmalarını da hızla beraberinde getirmiştir.

Bu programlardan biri de Fen Eğitimi Programına yönelik yapılan değişikliklerdir. Ülkemizde program geliştirme çalışmaları Cumhuriyet'in ilanı ile başlamış olup günümüzde de devam etmektedir. Özellikle teknolojik ve bilimsel gelişmelerle beraber Fen Eğitimi Programına yönelik kapsamlı çalışmalar 1992, 2000, 2004 ve son olarak 2013 yıllarında yapılmıştır. Milli Eğitim Bakanlığı 2013-2014 Eğitim-Öğretim yılında çağın gerekliliklerini dikkate alarak 30.03.2012 tarih ve 28261 sayılı kararı ile ilköğretim ve eğitim kanunu ile bazı kanunlarda köklü değişikliklere gitmiştir.

Alınan kararlardan biri 222 sayılı Kanunun 7 nci maddesi olarak aşağıdaki şekilde değiştirilmiştir.

“MADDE 7 – İlköğretim; 1 inci maddede belirtilen amacı gerçekleştirmek için kurulmuş dört yıl süreli ve zorunlu ilkokul ile dört yıl süreli ve zorunlu ortaokuldan oluşan bir Milli Eğitim ve Öğretim Kurumudur.”

Bu kanunla zorunlu 8 yıllık kesintisiz eğitim yerini; 4 yıl süreli ilkokul, 4 yıl süreli ortaokul ve 4 yıl süreli ortaöğretim (4+4+4) olmak üzere 12 yıllık zorunlu kademeli bir yapıya bırakmıştır.

4+4+4 Eğitim sistemi ile birlikte “Fen ve Teknoloji” dersinin adı “Fen Bilimleri” olarak düzenlenmiştir. Bu bağlamda öğretim programlarında da değişikliklere gidilmiştir. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu'nun 01.02.2013 tarih ve 7 sayılı kararı ile ilköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) yürürlüğe girmiştir. 2013-2014 Eğitim-

Öğretim Yılı'ndan itibaren 5'inci; 2014-2015 Eğitim-Öğretim yılından itibaren 3'üncü sınıflardan başlamak ve kademeli olarak uygulanmak üzere kabul edilmiştir.

2005 yılı Fen ve Teknoloji dersi öğretim programı, “Bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin Fen ve Teknoloji okuryazarı olarak yetişmesi” vizyonu ile yapılandırmacı öğrenme teorisi temel alınarak geliştirilmişti (MEB, 2005).

2013 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında ise, vizyon anlayışı genel olarak değişmemekle beraber, “Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek” vizyonu ile araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı temel alınarak geliştirilmiştir (MEB, 2013).

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının vizyonunun gerçekleştirilebilmesi için Canlılar ve Hayat, Madde ve Değişim, Fiziksel Olaylar, Dünya ve Evren konu alanları ile Beceri, Duyuş, Fen-Teknoloji-Toplum Çevre (FTTÇ) öğrenme alanları belirlenmiştir. Bu öğrenme alanları ile beraber kazanımlar bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri, duyuş ve fen-teknoloji-toplum-çevre öğrenme alanları ile ilişkilendirilmiş ve aşağıda yer alan tabloda bu beceriler belirtilmiştir (MEB, 2013).

Tablo 1.1

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Öğrenme Alanları

Bilgi	Beceri	Duyuş	Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre
a. Canlılar ve Hayat	a. Bilimsel Süreç Becerileri	a. Tutum	a. Sosyo-Bilimsel Konular
b. Madde ve Değişim	b. Yaşam Becerileri	b. Motivasyon	b. Bilimin Doğası
c. Fiziksel Olaylar	- Analitik Düşünme	c. Değerler	c. Bilim ve Teknoloji İlişkisi
ç. Dünya ve Evren	- Karar Verme	ç. Sorumluluk	ç. Bilimin Toplumsal Katkısı
	- Yaratıcı Düşünme		d. Sürdürülebilir Kalkınma Bilinci
	- Girişimcilik		e. Fen ve Kariyer Bilinci
	- İletişim		
	- Takım Çalışması		

Tablo 1.1 incelendiğinde, fen okuryazarı bireyler sadece temel bilgiler öğrenme alanındaki kazanımlara sahip bireyler değil; beceri, duyuş ve fen-teknoloji-toplum-çevre

öğrenme alanlarındaki kazanımlara da sahip olan, öğrenmesinden sorumlu, öğrenme sürecinde etkin yeri olan, bilgiyi zihninde yapılandıran bireylerdir.

2005 yılı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı ile birlikte yapılandırmacı öğrenme kuramının uygulamaları olan 4E, 5E ve 7E gibi öğrenme döngüsü modelleri eğitim-öğretim sürecinde sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır. Fen ve Teknoloji dersinde 5E öğrenme döngüsü modeli sıklıkla tercih edilmekle birlikte, öğrenci ders kitapları ve öğretmen kılavuz kitapları da yapılandırmacı yaklaşıma dayanan 5E öğrenme döngüsü modeline göre hazırlanmıştır.

Alanyazında 5E öğrenme modelinin uygulanmasında bazı sınırlılıkların meydana geldiği görülmektedir. Özbek ve diğerleri (2012) tarafından yapılan araştırmada fen programlarının kapsamının geniş olması nedeniyle bu tarz modellerin kullanımında problemler yaşanacağı, modelleri uygulamanın paylaşma ve tartışma bakımından uzun süreler alacağı, tekrarı çok olduğunda dersi monotonlaştıracığı, öğretmenin iş yükünün artacağı ve araç gereç sıkıntısı yaşanabileceği vurgulanmıştır. Başka bir araştırmada Fen Bilgisi öğretmen adaylarına 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulanmasında malzeme noksanlığı yaşanabileceği, her konuya uygulanmasının mümkün olmadığı, öğretmenlerin 5E öğrenme döngüsü modelini uygulayamaması ve özellikle kalabalık sınıflarda sınıf yönetiminin sağlanmasında ve grup çalışmalarında sıkıntı yaşanabileceği, etkinliklere dayalı bir öğrenme modeli olduğundan Fen ve Teknoloji ders saatinin yetmeyebileceği vurgulanmıştır (Bozdağan ve Altunçekiç, 2007). Bunlara ek olarak, 5E öğrenme döngüsü modeline dayalı öğretim materyallerinin geliştirilmesi için öğretmenin güçlü bir alan bilgisine sahip olması, öğretim durumlarında karşılaşılabileceği problemleri ve alanyazında tespit edilen kavram yanlışlarını önceden tahmin edilebilmesi gerekmektedir (Çepni, Akdeniz ve Keser, 2000). Modelin uygulanmasında; zaman alıcı olma, sık kullanımından sıkılma, her konunun modele uygun olmaması, model ile ilgili Türkçe kaynakların yetersiz olması ve öğretmenin oldukça yoğun bir ön hazırlık yapması gerekliliği gibi problemlerle karşılaşılmaktadır. Tüm bu güçlükler öğretmenlerde 5E öğrenme döngüsü modelinin pratikte uygulanamayacağı kanaati uyandırmaktadır (Boddy, Watson, & Aubusson, 2003).

Yapılan bir çalışmada, öğretmen adaylarının 5E öğrenme döngüsü modelinin giriş ve derinleştirme evrelerinde, bilgilerini günlük hayatla bağdaştırmakta zorlandıkları, deneysel etkinliklerin olmadığı konularda bu kuramın uygulanmasında zorlandıkları belirlenmiştir. Aynı zamanda öğretmen adaylarının büyük bir kısmı giriş evresinden keşfetme evresine geçerken konular arasında ilişki kuramamıştır. Ayrıca değerlendirme evresinde öğretmen adaylarının seviyeye uygun soru ve değerlendirme kriterleri hazırlayamadıkları görülmüştür (Başkan ve diğerleri, 2007).

Uygulamada karşılaşılan bu problemler fen eğitimcilerini alternatif modeller geliştirmeye yönlendirmiştir. Bunun bir sonucu olarak, fen bilimlerindeki bilgilerin gerçek hayatla bağlantı kurulmasına, bilimin doğasına, fenomenografiye ve kavramsal değişime vurgu yapan, “*Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli*” bir alternatif olarak ön plana çıkmıştır (Ebenezer, & Haggerty, 1999).

Ortak bilgi yapılandırma modeli (OBYM), 2013 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan; bilgi, beceri, duyuş ve fen-teknoloji-toplum-çevre öğrenme alanlarındaki becerileri geliştirmede önerilen öğrenme modellerindendir.

OBYM, öğrencilerin bir bilim insanı gibi çalışmasına, deneyimlerini aktarmalarına, kategorize edilen bilgileri üzerinde düşünmeye, tartışmaya ve paylaşmaya, bilgilerini günlük hayatta kullanabilmelerine ve sosyo-bilimsel konularda çözüm üretmeye olanak sağlayan çok yönlü bir öğrenme modelidir.

1.2. Araştırmanın Problemi

Bu araştırmaya dayanak oluşturan problem cümlesi, “Fen öğretiminde ortak bilgi yapılandırma modelinin ilköğretim öğrencilerinin bilişsel ve duyuşsal öğrenmeleri üzerine etkisi nedir?” şeklinde ifade edilebilir.

1.3. Araştırmanın Alt Problemleri

Araştırma kapsamında çerçevesi oluşturulan problem cümlesine paralel olarak, öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal öğrenme çıktılarını belirlemek üzere aşağıdaki alt problemler belirlenmiştir. Bunlar:

1. Deney ve kontrol grupları öğrencilerinin;

- 1.1. Akademik başarı öntest puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 1.2. Kavramsal başarı öntest puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 1.3. Kelime ilişkilendirme testi öntest kavramları ve görüşleri nelerdir?
- 1.4. Fene karşı tutum testi öntest puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 1.5. Bilim insanına yönelik ön çizimleri nelerdir?
- 1.6. Bilimin doğası ile ilgili ön görüşleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2. Deney ve kontrol grupları öğrencilerinin;

- 2.1. Akademik başarı sontest puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 2.2. Kavramsal başarı sontest puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 2.3. Akademik başarı ve kavramsal başarı sontest puan ortalamaları arasında bir ilişki var mıdır?
- 2.4. Kelime ilişkilendirme testi sontest kavramları ve görüşleri nelerdir?
- 2.5. Fene karşı tutum testi sontest puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 2.6. Bilim insanına yönelik son çizimleri nelerdir?
- 2.7. Bilimin doğası ile ilgili son görüşleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

3. Kontrol grupları öğrencilerinin;

- 3.1. Akademik başarı öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 3.2. Kavramsal başarı öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 3.3. Kelime ilişkilendirme testi öntest ve sontest kavramları ve görüşleri nelerdir?
- 3.4. Fene karşı tutum testi öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

3.5. Bilim insanına yönelik ön ve son çizimleri nelerdir?

3.6. Bilimin doğası ile ilgili ön ve son görüşleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

4. Deney grupları öğrencilerinin;

4.1. Akademik başarı öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

4.2. Kavramsal başarı öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

4.3. Kelime ilişkilendirme testi öntest ve sontest kavramları ve görüşleri nelerdir?

4.4. Fene karşı tutum testi öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

4.5. Bilim insanına yönelik ön ve son çizimleri nelerdir?

4.6. Bilimin doğası ile ilgili ön ve son görüşleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

5. Deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında “Bilimin Doğası”na yönelik görüşleri nelerdir?

6. Deney grubu öğrencilerinin “Fen ve Teknoloji Dersi, Uygulama Süreci ve Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli”nin değerlendirilmesine yönelik görüşleri nelerdir?

1.4. Araştırmanın Hipotezleri

Bu araştırmanın alt problemlerine ilişkin hipotezler sıfır (null) hipotez formunda ifade edilmiş olup, 0.05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

1. Deney ve kontrol grupları öğrencilerinin;

H₀ 1.1. Akademik başarı öntest puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

H₀ 1.2. Kavramsal başarı öntest puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

H₀ 1.3. Fene karşı tutum testi öntest puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

H₀ 1.4. Bilimin doğası ile ilgili ön görüşleri arasında anlamlı bir fark yoktur.

2. Deney ve kontrol grupları öğrencilerinin;

- H₀ 2.1.** Akademik başarı son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.
- H₀ 2.2.** Kavramsal başarı son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.
- H₀ 2.3.** Akademik başarı ve kavramsal başarı son test puan ortalamaları arasında bir ilişki yoktur.
- H₀ 2.4.** Fene karşı tutum testi son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.
- H₀ 2.5.** Bilimin doğası ile ilgili ön görüşleri arasında anlamlı bir fark yoktur.

3. Kontrol grupları öğrencilerinin;

- H₀ 3.1.** Akademik başarı ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.
- H₀ 3.2.** Kavramsal başarı ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.
- H₀ 3.3.** Fene karşı tutum testi ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.
- H₀ 3.4.** Bilimin doğası ile ilgili ön ve son görüşleri arasında anlamlı bir fark yoktur.

4. Deney grupları öğrencilerinin;

- H₀ 4.1.** Akademik başarı ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.
- H₀ 4.2.** Kavramsal başarı ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.
- H₀ 4.3.** Fene karşı tutum testi ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.
- H₀ 4.4.** Bilimin doğası ile ilgili ön ve son görüşleri arasında anlamlı bir fark yoktur.

1.5. Araştırmanın Amacı

Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin, ilköğretim öğrencilerinin bilişsel ve duyuşsal öğrenmeleri üzerine etkilerinin incelenmesi ve öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi, bu araştırmanın temel amacıdır.

1.6. Araştırmanın Önemi

Bu araştırmanın amacı; ortak bilgi yapılandırma modelinin ilköğretim öğrencilerinin bilişsel ve duyuşsal öğrenmeleri üzerine etkilerinin incelenmesi ve öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesidir. Araştırmanın aşağıda belirtilen sebeplerle alanyazına büyük katkı sağlayacağı beklenmektedir.

- OBYM, 2013 yılı Fen Bilimleri dersi öğretim programının doğası ile büyük ölçüde örtüşmektedir ve öğretim programında önerilen öğrenme modellerinden biridir. Bu modele göre hazırlanan ders planlarının, etkinliklerin, ölçme-değerlendirme araçlarının, uygulamaların Fen Bilimleri dersinin etkili bir şekilde işlenmesinde, 2005 yılı Fen ve Teknoloji dersi öğretim programını özellikle bilimin doğası ve sosyo-bilimsel boyutları açısından tamamlayıcı niteliktedir.
- OBYM'nin her aşaması öğrenciye çok yönlü kazanımlar verebilmekte ve öğrenci her aşamada öğrenme sürecinin başkahramanı olabilmektedir. Süreç boyunca öğrencinin bilişsel ve duyuşsal öğrenmeleri beraber kazanacağı düşünülmektedir.
- OBYM'nin öğrencinin zihnindeki bilgiyi günlük hayata aktarabilmesinde, sosyo-bilimsel konularda farkındalık ve duyarlılık yaratmada, sorumluluk alma, paylaşma ve kendini ifade etmede fırsat sunacağı beklenmektedir.
- İlgili alanyazın incelendiğinde, OBYM'nin uygulamadaki etkinliği ile ilgili yapılan araştırmalar sınırlı sayıdadır. Bu bağlamda çalışmanın fen öğretimine büyük katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.7. Varsayımlar

Bu araştırmada;

1. Deney ve kontrol grupları öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersi ile ilgili hazır bulunuşluk seviyeleri denktir.
2. Araştırmacı, uygulama boyunca deney ve kontrol gruplarına karşı yansız davranmıştır.
3. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrenciler arasında herhangi bir etkileşim olmamıştır.
4. Öğrenciler uygulamada kullanılan veri toplama araçlarına objektif ve içten bir şekilde cevap vermişlerdir.
5. Uzmanlar ölçekler ile ilgili görüşlerinde objektif olmuşlardır.

1.8. Sınırlılıklar

Bu araştırma;

1. 2012-2013 Eğitim-Öğretim yılında, Ankara ili, merkez ilçesinde bulunan bir ilköğretim okulundaki 7. ve 8. sınıflardan ikişer şube olmak üzere toplam dört şubede öğrenim görmekte olan öğrencilerle gerçekleştirilmiştir.
2. Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında yer alan ünitelerden seçilen konular kapsamında ele alınmıştır.
3. Veriler nicel ve nitel veri toplama araçları kullanılarak toplanmıştır. Başarı testleri, kavramsal başarı testleri, kelime ilişkilendirme testleri ve fene karşı tutum testi nicel veri toplama araçları; bilimin doğası hakkında görüşler anketi, bilim insanı çizimleri, fenomenografik kategoriler, sınıf içi gözlem notları, video kayıtları ve yarı yapılandırılmış görüşmeler ise nitel veri toplama araçlarıdır.

1.9. Tanımlar

Fen ve Teknoloji Dersi:

Fen ve Teknoloji dersi öğrencilere, fen ve teknoloji okuryazarlığı için gerekli bilgi, anlayış, beceri, tutum ve değerleri kazandırarak onların gelecekte etkin bir biçimde iş gören, bilinçli ve sorumlu vatandaşlar olmalarını sağlayacak bir derstir (MEB, 2005).

5E Öğrenme Döngüsü Modeli:

5E öğrenme döngüsü modeli, yapılandırmacı yaklaşım temelinde Rodger Bybee tarafından geliştirilen; dikkat çekme (engage), keşfetme (explore), açıklama (explain), genişletme (elaborate) ve değerlendirme (evaluate) olmak üzere beş aşamadan oluşan öğrenme modelidir (Bybee, 1993; Lawson, 1995).

Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli:

Ortak bilgi yapılandırma modeli, yapılandırmacı yaklaşım temelinde Ebenezer ve Connor tarafından geliştirilen; Marton'un öğrenme varyasyonu teorisine ve Piaget'in kavramsal değişim çalışmalarına dayanan öğrenme modelidir (Ebenezer, & Connor, 1998; Biernacka, 2006).

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE ALANYAZINA BAKIŞ

Bu bölümde fen ve fen öğretimi, ortak bilgi yapılandırma modeli ve ortak bilgi yapılandırma modeli ile ilgili yapılan çalışmalar, ulusal ve uluslararası alanda fen öğretiminde ortak bilgi yapılandırma modelinin yeri ve önemi ile ilgili alanyazın ayrıntılı olarak açıklanmaktadır.

2.1. Fen ve Fen Öğretimi

Fen, fiziksel ve biyolojik dünyayı tanımlamaya ve açıklamaya çalışan, aynı zamanda deneysel ölçütleri de kapsayan araştırma ve düşünme biçimidir (MEB, 2006). Fen bilgisi öğretimi ya da fen eğitimi ise; fen derslerinin amaç, ilke, yöntem, teknik ve araçlarını bilimin ortaya koyduğu yeni ve çağdaş yaklaşımlar doğrultusunda inceleyen bir bilim dalı olarak ifade edilmektedir (Akgün, 2000: 1).

Bireyin çevresini anlamaya başlamasıyla beraber fen öğretimi de büyük önem kazanmaktadır. İnsanoğlu küçük yaşlardan itibaren çevresine meraklı gözlerle bakar. Çevresinde meydana gelen olaylara anlam vermeye, algılamaya, sorularına cevaplar bulmaya çalışır. Tanımda da belirtildiği üzere fen; fiziksel ve biyolojik dünyayı tanımlamaya çalışır. İnsanoğlunun merak ve ihtiyacından doğan sorularına cevaplar arar. Aranan cevaplar fen bilimlerinin içerisinde yer almaktadır.

2013 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, “tüm bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesi” temel amacını taşımakla beraber: Öğrencilerin temel bilgiler (Biyoloji, Fizik, Kimya, Yer, Gök ve Çevre Bilimleri, Sağlık ve Doğal Afetler) kazanmasını ve doğanın keşfedilmesini sağlamak, kariyer bilinci geliştirmek, günlük

yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk almasını ve karşılaştığı sorunlarda fen bilimlerine yönelik beceriler kullanmasını sağlamak, bilimi ve bilimin doğasını anlamak, doğada meydana gelen olaylarla ilgili olarak merak, tutum ve ilgi geliştirmek, sosyo-bilimsel konuları kullanarak bilimsel düşünme alışkanlıkları kazanmalarını sağlamayı da amaçlamaktadır (MEB, 2013).

Fen öğretimi, öğrenciye bilgi aktarılması değil; öğrencinin düşünerek, keşfederek, yaparak, yaşayarak, tartışarak, bilgiyi kendisinin yapılandırmasıdır. Harlen'e göre, bireylerin okulda her şeyi öğrenmesi mümkün değildir. Bu sebeple birey günlük hayatın içinde bizzat yaparak, yaşayarak, kendi zihninde bilgiyi oluşturarak öğrenmeyi sağlamalıdır (Harlen, 2002). Bu da ancak feni günlük hayat tecrübelerine aktarabilen bireylerde mümkündür. Fen öğretimi aynı zamanda bireylerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilerini geliştirmektedir. Olumlu duyuşsal kazanımlar elde eden öğrenci, öğrenmeye güdülenecek, öğrenmesi kolaylaşacak ve buna bağlı olarak akademik başarısı yükselecektir. Çepni'ye göre, fen öğretimi öğrencilerin analitik düşünme, karşılaştırma, değerlendirme yeteneği gibi üst düzey düşünme gerektiren zihinsel becerilerini geliştirmelerinde oldukça etkilidir (Çepni, 2008).

Bu sebepler fen eğitimcilerini alternatif modeller geliştirmeye yönlendirmiştir. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında yer alan; bilgi, beceri, duyuş ve fen-teknoloji-toplum-çevre öğrenme alanlarındaki becerileri kazandırabilmek için yapılandırmacı kurama uygun olarak son yıllarda geliştirilen güçlü öğrenme modellerinden biri de "*Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli (OBYM)*"dir.

2.2. Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli

Yapılandırmacı kurama dayanan ortak bilgi yapılandırma modeli öğretim ve öğrenim modelidir (Biernacka, 2006). Modelin felsefi ve teorik temelini fenomenografi oluştururken; öğrenme stratejileri ve materyalleri kavramsal değişim teorisine uygun olarak geliştirilmiştir. Dolayısıyla OBYM, fenomenografi ve kavramsal değişimin keşişimidir (Ebenezer ve diğerleri, 2010).

2.2.1. Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Tarihçesi

OBYM, 1998 yılında Ebenezer ve Connor tarafından ortaya atılmıştır. Yapılandırmacı kurama dayanan bu model teorik temelleri açısından, Marton'un "*öğrenme varyasyonu teorisine*" ve Piaget'in "*kavramsal değişim*" çalışmalarına dayanmaktadır. Ayrıca model Bruner'in dili kültürün sembolik sisteminin bir parçası olarak değerlendiren görüşüne (Bruner, 1986), Vygotsky'nin sosyal çevre içinde iletilen yakınsal gelişim alanına (Vygotsky, 1987) ve Doll'un bilimsel söylem ve müfredat gelişimi ile ilişkili modern ötesi (post modern) düşüncelerine (Doll, 1993) dayanmaktadır (Biernacka, 2006).

2.2.2. Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Amacı

OBYM ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde OBYM'nin amaçları şu başlıklar altında ifade edilebilir (Ebenezer ve diğerleri, 2004; Biernacka, 2006; Ebenezer ve diğerleri, 2010; Taşkın ve Yıldız, 2011; Bakırcı ve Çepni, 2012; Çepni ve diğerleri, 2012; İyibil, 2011; Kaya ve diğerleri, 2012; Vural ve diğerleri, 2012; Wood, 2012; Kırıyak, 2013):

- Öğrencilerin yaşantılarından yola çıkarak bilgiyi yapılandırmalarını ve kavramsal değişimi sağlamak.
- Öğrenme-öğretme sürecinde öğrencinin kendi gelişiminden haberdar olmasına imkan vermek.
- Yaşam boyu kullanabilecekleri becerileri (analitik düşünme, karar verme, yaratıcı düşünme, girişimcilik, iletişim, takım çalışması) kazandırmak.
- Kendi kendine öğrenmeyi geliştirecek bilişsel, duyuşsal ve psikomotor beceriler kazandırmak.
- Fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki karmaşık etkileşimler hakkında eleştirel düşünce yapısı yoluyla bir farkındalık geliştirmek.

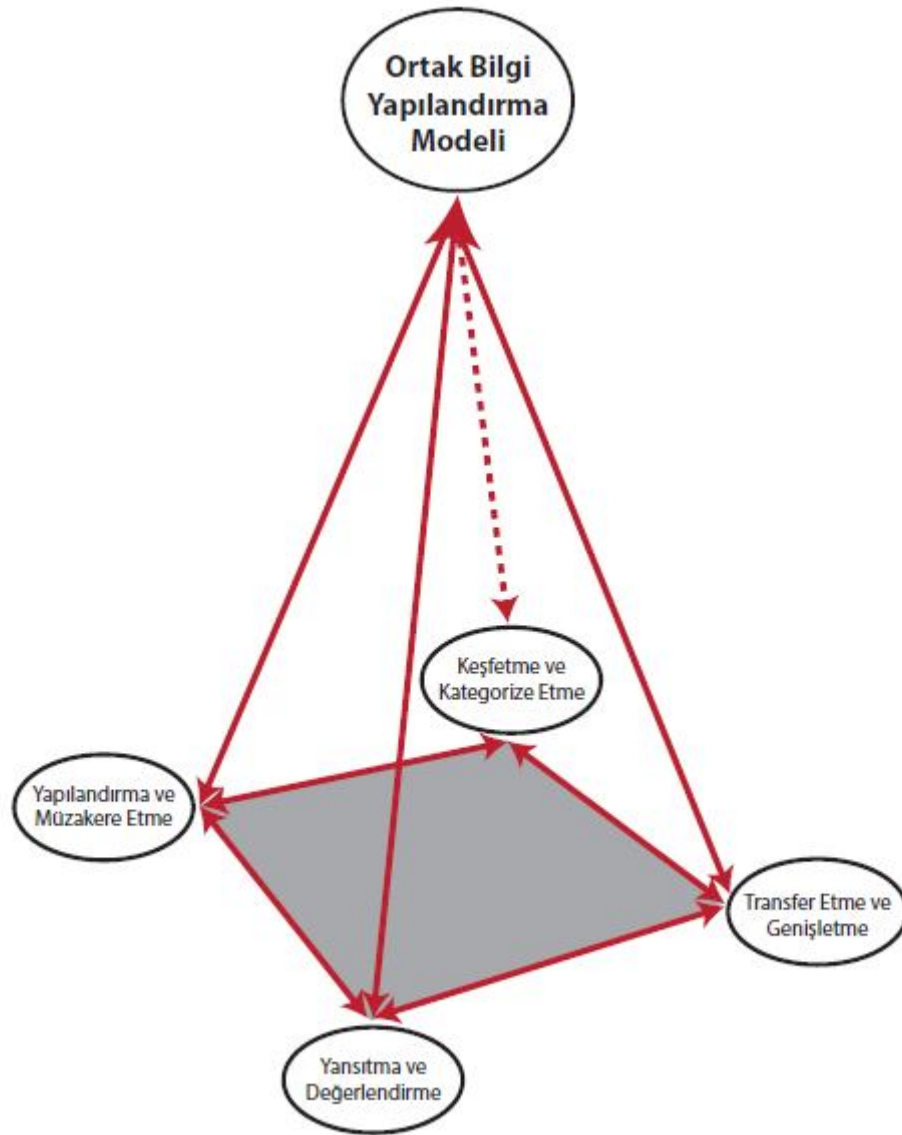
- Sürecin etkili ve verimli kullanılmasını sağlayarak, öğrenmeyi kolaylaştırmak.
- Bilimsel bilginin sadece deney, gözlem, ispatlama ve kuşku gibi bilimsel metotlara dayalı bir şekilde değil aynı zamanda görüşme, paylaşma, tartışma gibi sosyal olarak da yapılandırıldığına dikkat çekmek.
- Öğrencilerin, kendi deneyimlerinden yola çıkarak deney ve gözlemler yapmalarını, gözlem sonuçlarını kaydetmelerini, ilgili verileri toplamalarını, bilgilerini yorumlamalarını ve ifade ettikleri fikirler hakkında düşünmelerini sağlamak.
- Sosyo-bilimsel konulardaki farkındalık ve duyarlılıklarını geliştirmek.

2.2.3. Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Özellikleri

Yapılandırmacı kurama dayanan ortak bilgi yapılandırma modeli, bir öğretim ve öğrenim modelidir (Biernacka, 2006). Model, fenomenografi ve kavramsal değişimin kesişimidir (Ebenezer ve diğerleri, 2010).

OBYM dört aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar sırasıyla:

1. Keşfetme ve Kategorize Etme (Exploring and Categorizing)
2. Yapılandırma ve Müzakere Etme (Constructing and Negotiating)
3. Transfer Etme ve Genişletme (Extending and Translating)
4. Yansıtma ve Değerlendirme (Reflecting and Assessing)'dir.



Şekil 2.1. Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli (Ebenezer ve diğerleri, 2010)

2.2.3.1. Keşfetme ve Kategorize Etme

OBYM'nin ilk aşaması olan “keşfetme ve sınıflandırma” basamağında, öğrenciler yaşantıları aracılığıyla deneyimlediklerini ortaya çıkarmaktadır (Biernacka, 2006). Bu süreçte önbilgileri ortaya çıkarabilmek için öğrencinin doğal olaylarla, zihnindeki düşünceler arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarabilecek nitelikte etkinliklere yer verilmektedir. Gösteriler, aktiviteler, resimler, diyagramlar ve video klipler vb. basit etkinlikler kullanılabilir.

Böylece, yaşantıları aracılığıyla öğrencinin konuya ilişkin önbilgileri ortaya çıkmakta ve öğrencinin dikkati konuya çekilmiş olmaktadır. Bu bağlamda, öğrenciler kendi bilgilerinin yanı sıra arkadaşlarının da ifade ettiği bilgilerin farkına varmaktadır. Bununla birlikte kavram yanılgıları da ortaya çıkmaktadır.

Bu aşamada, öğrencinin konu ile ilgili olarak sahip olduğu bilgiler doğru ya da yanlış olarak yargılanmamaktadır. Öğretmen, öğrencilerinin yaşantıları yoluyla kazandıkları fikirleri dikkatlice dinleyerek yorumlamakta ve konu ile ilgili olarak fenomenografik kategoriler oluşturmaktadır. Bu sayede öğretmen öğrencilerin ön deneyimlerinin, doğal olgular hakkındaki algılarını ne şekilde etkilediğini anlamaktadır. Öğretmen, destekleyici görev üstlenerek, öğrencilerin fikirlerini dürüst ve açık bir şekilde ifade edebilecekleri olumlu bir ortam oluşturmaktadır.

Öğrenciler kişisel bilgilerinden yola çıkarak, bilimsel bilginin gelişim ve değişime yönelik deneme amaçlı ve esnek olduğunu fark ederler. Bu bağlamda, öğrencilerin bilimin deneysel yönünü tanıyarak, bilimin bir olguyu keşfetme ve açıklamaya dair bir disiplin olduğu anlayışını geliştirmeleri sağlanır. (McComas ve diğerleri, 1998; Lederman ve diğerleri, 2002). Bu aşamada öğrenciler, bilimi; bilgileri ve gerçekleri ezberlemek üzere toplayan bir disiplin olarak görmekten uzaklaşarak, bilimi anlarlar.

2.2.3.2. Yapılandırma ve Müzakere Etme

OBYM'nin ikinci aşaması olan “yapılandırma ve görüşme” basamağında, öğrenciler bilgilerini yapılandırmaya devam etmektedir. Öğretmen, öğrencilere rehberlik ederken; öğrenciler deneyimleri üzerinden yeni bilgileri edinebilmek için, öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci etkileşimi sürecinde gerçekleşen paylaşımlar sayesinde bilgiyi zihinlerinde yapılandırır (Biernacka, 2006; Ebenezer ve diğerleri, 2010).

Bu aşamada, öğrenciler bilimsel bilginin nasıl yapılandırıldığını ve kavramsal değişim sürecini anlarlar. Öğrenci, kendi deneyimlerinden yola çıkarak deney ve gözlemler yapmakta, gözlem sonuçlarını kaydetmekte, ilgili verileri toplamakta, bilgilerini yorumlamakta ve ifade ettikleri fikirler hakkında düşünmektedir (Ebenezer ve diğerleri, 2010). Öğrenciler bilimsel bilginin sadece deney, gözlem, ispatlama ve kuşku gibi bilimsel metotlara dayalı bir şekilde değil, aynı zamanda görüşme, paylaşma, tartışma gibi bilimin sosyal olarak yapılandırıldığını da görmektedir (Ebenezer, & Connor, 1998). Öğrenciler bu müzakerelerde işbirliği yapar. Böylece öğrenciler, bilimin ilerleyebilmesi için bilim insanlarının başka bilim insanlarıyla müzakerelerde bulunduklarını öğrenir (Biernacka, 2006). Tıpkı bir bilim insanı gibi çalışan öğrenciler, aynı zamanda bilim insanının, insanlardan yalıtılmış bir şekilde çalıştıkları önyargısından da kurtulur. Bu sayede karşısındaki bireyi dinleme, fikrini anlama, saygı duyma, empati yapma gibi sosyal becerileri kazanırlar.

Öğrenciler bu süreçte, kavramsal değişim sürecinin araştırma, eleştirel düşünme, müzakere, paylaşım gibi süreçlerin sonunda zihinde oluşan anlamlar sayesinde gerçekleştiğinin farkına varır (Ebenezer, & Connor, 1998). Dikkat çeken önemli bir boyut ise, bilimsel bilginin insan yaratıcılığının ve hayal gücünün bir ürünü olduğunun vurgulanmasıdır. Öğrenciler de bilim insanları gibi, bilginin yapılandırılma sürecinde yaratıcılık ve hayal güçlerini kullanmalıdırlar (Bakırcı ve Çepni, 2012).

2.2.3.3. Transfer Etme ve Genişletme

OBYM'nin üçüncü aşaması olan "transfer etme ve genişletme" basamağında, öğrenciler daha önceki aşamalarda zihinlerinde yapılandırdıkları bilimsel fikirleri, sosyo-bilimsel konuları şekillendirmek ve bu konularda çözüm üretmek için kullanırlar. Bu aşamada, öğrenciler bilimsel bilginin varlığının nedenini anlar. Bilimsel okuryazarlığın üçüncü kavramı olan bilimin "niçin"ine göre davranır (Biernacka, 2006). Bu bağlamda bilimsel bilgilerini kullanan öğrencilerin, sosyo-bilimsel konularda farkındalıkları ve duyarlılıkları gelişir. Öğrenciler toplumsal ve çevresel sorunlara yöresel ya da ulusal seviyede çözüm bulmaya çalışır (Biernacka, 2006).

Öğrenciler sosyo-bilimsel konularda çözüm ararken eleştirel düşünme yapısını kullanır. Bilimle ilgili toplumsal problemlerle meşgul olarak öğrenciler bilim, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki karmaşık etkileşimler hakkında eleştirel düşünce yapısı yoluyla bir farkındalık geliştirir (Solomon, & Aikenhead, 1994).

Fen, teknoloji, toplum ve çevre (FTTÇ) bağlamını fen bilgisi eğitiminde kullanmanın amacı; öğrencilere konular hakkında kolektif bir şekilde karar alırken sosyal sorumluluğu öğretmek ve öğrencilere bilimin sosyal ve kültürel olarak yerleşmiş olduğunu göstermektir (Biernacka, 2006; Ebenezer ve diğerleri, 2010). Bu sayede, öğrenilenle gerçek yaşam durumları arasında sağlam bir ilişki kurulur. Öğrenciler, bilgilerini hayatına aktararak, anlam kazandırır. FTTÇ eğitimi ile öğrencilerin toplumsal ve çevresel problemlerle ilgili bilimsel ve kavramsal düşünceleri, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri gelişir (Zoller, 1986/87, 1990; Keiny, 1995; akt: Tal, Dori, Keiny, & Zoller, 2001). Öğrencilerin bu süreçte akranlarıyla beraber çalışmaları, açık fikirli olmaları, ürün oluşturmak için doğru kararlar vermeleri ve en iyi yöntemleri seçmeleri gerekmektedir (Ebenezer ve diğerleri, 2010).

2.2.3.4. Yansıtma ve Değerlendirme

OBYM'nin dördüncü aşaması olan “transfer etme ve genişletme” basamağı; öğrencilerin deneyimlerinden yola çıkarak var olan kavramlarının keşfedilmesi ve kategorize edilmesi, ortak bilgi paylaşımıyla bilginin zihinlerinde yapılandırılması ve müzakere edilmesi, yapılandırdıkları bilimsel bilgileri sosyo-bilimsel konuları şekillendirmek ve bu konularda çözüm üretmek için transfer etme ve genişletmeleri aşamalarının ayrılmaz bir parçasıdır (Ebenezer ve diğerleri, 2010).

Bu bağlamda geleneksel ölçme ve değerlendirme yöntem ve teknikleri öğrencilerin süreç boyunca sahip oldukları kazanımları ölçme ve değerlendirmede yetersiz kalmaktadır. Çünkü geleneksel ölçme ve değerlendirme yöntem ve teknikleri süreçten ziyade ürünü ölçer.

Özellikle kavramsal değişim süreci, öğrencinin sadece ne öğrendiği üzerinde değil; bilgiyi nasıl öğrendiği, nasıl keşfettiği, zihninde nasıl yapılandığı üzerinde durur. Bu değerlendirmeler öğrencilerin bilimsel bilgilerinin yanında bilimsel araştırma becerilerini, davranışlarını, tutumlarını, inançlarını ve sosyal becerilerini de ölçmelidir (Biernacka, 2006).

Bu aşamada, yansıma ve değerlendirme birlikte gerçekleşmektedir. Bu bağlamda tamamlayıcı ölçme ve değerlendirme yöntem ve tekniklerinin kullanılması önerilmektedir. Çünkü öğrenciler sadece bilişsel kazanımlarını değil; beceri, duyuş ve fen-teknoloji-toplum-çevre öğrenme alanlarındaki kazanımlarını da süreç boyunca yapılandırmaktadır. Öğrencinin süre gelen bu aşamaları otantik deneyimlerdir ve her bir aşama bütün haldedir.

2.2.4. Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinde Öğrenme-Öğretme Süreci

OBYM'nin doğru bir şekilde hedeflerine ulaşabilmesi için ifade edilen aşamaların öğrenme sürecinde uygulanması gerekmektedir. Bu bağlamda, OBYM'nin aşamaları öğrenme-öğretme sürecinde şu şekilde belirtilmiştir:

OBYM'nin ilk aşaması olan “keşfetme ve sınıflandırma” basamağında:

Öğrenci, deneyimleri aracılığıyla konuya ilişkin önbilgilerini ortaya çıkarmakta ve öğrencinin dikkati konuya çekilmiş olmaktadır. Bu bağlamda, öğrenciler kendi bilgilerinin yanı sıra arkadaşlarının da ifade ettiği bilgilerin farkına varmakta ve kavram yanlışları ortaya çıkmaktadır (Biernacka, 2006).

OBYM'nin ikinci aşaması olan “yapılandırma ve görüşme” basamağında:

Öğrenci, öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci etkileşimi sürecinde gerçekleştirdiği paylaşımlar sayesinde bilgiyi zihninde yapılandırmaktadır (Biernacka, 2006; Ebenezer ve diğerleri, 2010).

OBYM'nin üçüncü aşaması olan “transfer etme ve genişletme” basamağında:

Öğrenci, daha önceki aşamalarda zihninde yapılandığı bilimsel bilgileri, hayatına aktararak, anlam kazandırmaktadır. FTTÇ bağlamında kazandıklarını sosyobilimsel konuları şekillendirmek ve bu konularda çözüm üretmek için kullanmaktadır (Biernacka, 2006).

OBYM'nin dördüncü aşaması olan “transfer etme ve genişletme” basamağında:

öğrencinin sadece ne öğrendiği üzerinde değil; bilgiyi nasıl öğrendiği, nasıl keşfettiği, zihninde nasıl yapılandığı üzerinde durulmaktadır. Öğrencinin süreç boyunca, temel bilgiler, beceri, duyuş ve fen-teknoloji-toplum-çevre öğrenme alanlarındaki kazanımları ölçülmektedir (Biernacka, 2006).

2.2.5. Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinde Öğrenenin Rolü

Ortak bilgi yapılandırma modeli sürecinde öğrenen/öğrenci etkin bir rol üstlenir. Öğrenmenin kontrolü öğrencidedir. Bilgiyi keşfederek yapılandırır, kendi gelişimini izler ve bu bağlamda çalışmalarını değerlendirme fırsatı bulur. OBYM ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde OBYM sürecinde öğrenen/öğrencinin rolü şu başlıklar altında ifade edilebilir (Ebenezer ve diğerleri, 2004; Biernacka, 2006; Ebenezer ve diğerleri, 2010; Taşkın ve Yıldız, 2011; Bakırcı ve Çepni, 2012; Çepni ve diğerleri,

2012; İyibil, 2011; Kaya ve diğerleri, 2012; Vural ve diğerleri, 2012; Wood, 2012; Kıryak, 2013):

Ortak bilgi yapılandırma modelinin kabul gördüğü sınıflarda öğrenci:

- Etkin bir katılım sağlar ve bilgiyi zihninde yapılandırır.
- Konu ile ilgili olarak sahip olduğu yaşantıları açık ve objektif bir şekilde ifade eder. Var olan bilgilerini sorgulayarak, araştırmalar yapar.
- Deney ve gözlemler yapar, gözlem sonuçlarını kaydeder, ilgili verileri toplar, bilgilerini yorumlar ve ifade ettikleri fikirler hakkında düşünür.
- Bireysel ve grup çalışmalarında sorumluluk alır, görüşme ve tartışmalar yapar, bilgiyi paylaşır.
- Hayalgücü ve yaratıcılığını kullanır.
- Öğrenilenle gerçek yaşam durumları arasında sağlam bir ilişki kurarak, yapılandığı bilgilerini sosyo-bilimsel konuları şekillendirmek ve bu konularda çözüm üretmek için kullanır.

2.2.6. Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinde Eğitim Yönlendiricisinin Rolü

Ortak bilgi yapılandırma modeli sürecinde eğitim yönlendiricisi/öğretmen, derste etkin rol üstlenen öğrenciye rehberlik eder. Öğrenciye yol gösterir ve destek olur. OBYM ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde OBYM sürecinde eğitim yönlendiricisi/öğretmenin rolü şu başlıklar altında ifade edilebilir (Ebenezer ve diğerleri, 2004; Biernacka, 2006; Ebenezer ve diğerleri, 2010; Taşkın ve Yıldız, 2011; Bakırcı ve Çepni, 2012; Çepni ve diğerleri, 2012; İyibil, 2011; Kaya ve diğerleri, 2012; Vural ve diğerleri, 2012; Wood, 2012; Kıryak, 2013):

Ortak bilgi yapılandırma modelinin kabul gördüğü sınıflarda öğretmen:

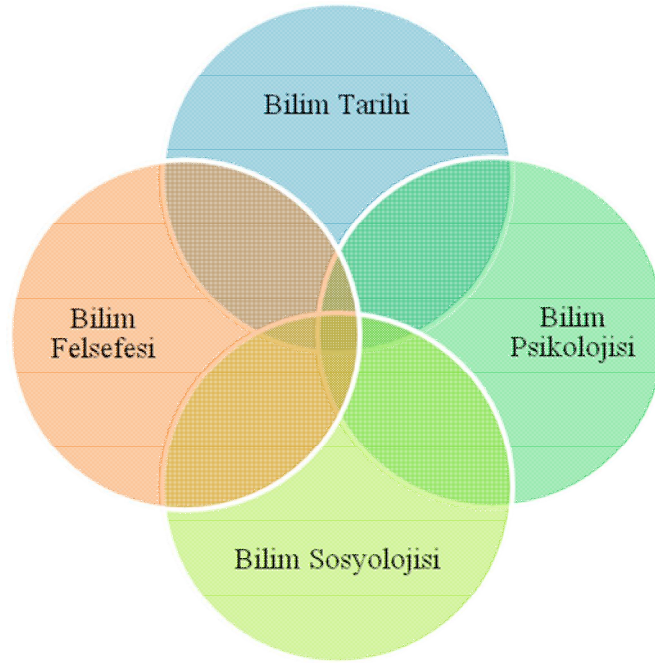
- Öğrencinin önbilgilerini ortaya çıkarabilmek için, öğrencinin doğal olaylarla zihnindeki düşünceler arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarabilecek nitelikte etkinliklere yer verir.
- Öğrencilerin yaşantıları yoluyla kazandıkları fikirleri doğru ya da yanlış yargısına varmadan, dikkatlice dinleyerek yorumlar ve konu ile ilgili olarak fenomenografik kategoriler oluşturur.
- Destekleyici görev üstlenerek, öğrencilerin fikirlerini dürüst ve açık bir şekilde ifade edebilecekleri olumlu bir ortam oluşturur.
- Öğrencilere düşündürücü sorular yönlendirerek; araştırma yapmalarını, düşünmelerini, görüşme, paylaşma ve tartışmalarını sağlayarak öğrencinin bilgisinin yapılanmasına rehberlik eder.
- Öğrencilerin bir bilim insanı gibi çalışmalarını ve bilimin doğasının farkına varmalarını sağlar.
- Öğrencilerin zihinlerinde yapılandıkları kavramları farklı durumlarda kullanabilmelerine kılavuzluk ederken; FTTÇ eğitimi ile öğrencilerin toplumsal ve çevresel problemlerle ilgili bilimsel ve kavramsal düşünceleri, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin gelişimini sağlar.

2.3. Bilimin Doğası

2005 yılı Fen ve Teknoloji dersi öğretim programı, “Bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin Fen ve Teknoloji okuryazarı olarak yetişmesi” vizyonu ile yapılandırmacı öğrenme teorisi temel alınarak geliştirilmişti (MEB, 2005). 2013 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında ise, vizyon anlayışı genel olarak değişmemekle beraber, “Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek”

vizyonu ile araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı temel alınarak geliştirilmiştir (MEB, 2013).

Bilimin doğasının anlaşılması, fen okuryazarlığının en önemli şartları arasında görülmektedir. Bilimin doğasının, alanyazında farklı şekillerde tanımlandığı görülmektedir. Lederman'a (1992) göre bilimin doğası; bilimin sosyolojisi, epistemolojisi ve bilimsel metot ile ilgilidir. Abd-El-Khalick ve diğerlerine (1998) göre; bilimin doğası ile bilimin epistemolojisi, bir bilme yolu olarak bilimin veya bilimsel bilginin doğasında var olan değer ve inanışlar olarak ifade edilmektedir. McComas ve diğerlerine (2000) göre; bilimin doğası, bilim tarihi, bilim felsefesi, bilim sosyolojisi ve psikoloji bilimlerinin araştırmalarının birleşiminden oluşur.



Şekil 2.2. *Bilimin Doğasını Oluşturan Disiplinler (McCommas ve diğerleri, 2000)*

Taşar'a (2003) göre bilimin doğası; bilimin ne olduğu ve hangi rolleri içerdiğini, bilim insanlarının kim olduğu ve hangi rolleri üstlendiklerini, bilimsel ipuçlarını, gözlemleri, olayları, kuralları, kanunları ve bilimsel metodu, bilimin nasıl yapıldığını anlamayı kapsamaktadır.

Bilim ve bilimin doğası üzerinde uzun yıllardır çalışan, bu konuda çeşitli ölçekler geliştiren bazı araştırmacılar bilimsel bilginin çeşitli özelliklerini şöyle açıklamışlardır (AAAS, 1993; Ryan, & Aikenhead, 1992; Smith, & Scharman, 1999; Lederman ve diğerleri, 2002).

1. Bilimsel bilgi değişim ve gelişim içerisindedir.
2. Bilimsel bilgi, deney ve gözlemlerden elde edilmiş kanıtlara ve mantıksal çıkarımlara dayanır.
3. Bilimsel bilgi, gözlem ve çıkarımlar içerir, bunlar birbirinden farklıdır.
4. Bilimsel bilgiyi üreten bilim adamlarının bakış açıları sübjektiftir.
5. Bilimsel bilgi, sosyal ve kültürel çevreden etkilenir.
6. Bilimsel bilginin üretilmesinde hayal gücü ve yaratıcılık önemli rol oynar.
7. Teori ve kanunlar birbirinden farklı tür bilgilerdir ve birbirlerine dönüşmezler.

2.3.1. Bilimin Doğasının Öğretimi

Son yıllarda fen eğitimindeki en önemli konulardan biri fen eğitiminin bir parçası olarak görülen bilimin doğasının öğretilmesidir (Taşar, 2003). Bilimin doğası üzerine yapılan çalışmalar, bilimin doğasının öğretilmesinde farklı yöntemler geliştiğini göstermektedir. Alanyazın incelendiğinde, bilimin doğası öğretiminde kullanılan yaklaşımlar; doğrudan-yansıtıcı, dolaylı ve tarihsel olmak üzere üç başlık altında toplanmıştır.

2.3.1.1. Doğrudan-Yansıtıcı Yaklaşım

Bu yaklaşımda öğrenciye bilimin doğası doğrudan ve planlı bir şekilde öğretilir. Bilimin doğası, duyuşsal değil bilişsel bir öğrenme ürünü olarak kabul edilir (Abd-El-Khalick, & Lederman, 2000). Doğrudan-yansıtıcı yaklaşımdaki amaç bilimin doğası bir yan ürün olarak değil, etkinlikler sırasında ya da sonunda sınıf içi tartışmalar sonucunda bilim doğası özelliklerinin öğrenciler tarafından hissettirilmesidir. Doğrudan- yansıtıcı yaklaşımın kullanıldığı etkinlikler tüm sınıfın katılımıyla olur (Bianchini, & Culborn, 2000).

2.3.1.2. Dolaylı Yaklaşım

Bu yaklaşımda öğrencilerin çeşitli etkinlikler yaparak dolaylı yoldan bilimin doğasını öğrenmeleri beklenir. (Abd-El-Khalick, & Lederman, 2000). Bilimin doğası özelliklerini kazandırmak için bilimsel süreç becerileri ve araştırma odaklı etkinlikler planlanır. Amaç, öğrencilerin bir bilim insanı gibi çalışmasını sağlayarak bilimi, bilimin doğasını anlamaları sağlamak ve bilimin doğası özelliklerini kavratmaktır. Fakat yapılan araştırmalarda dolaylı yaklaşımın bilimin doğası özelliklerini kazandırma da çok etkili olmadığı görülmüştür (Abd-El-Khalick, 2002; Khishfe, & Abd-El-Khalick, 2002; Lederman, 1992).

2.3.1.3. Tarihsel Yaklaşım

Bilimin doğasının öğretilmesine yönelik ilk araştırmalar bilimin, bilim tarihinin merkeze alınarak öğretilmesine dayanmaktadır (Klopfer, & Watson, 1957; Klopfer, & Cooley, 1963; Rutherford ve diğerleri, 1970). Bu yaklaşımda bilimsel bilginin zaman içerisinde nasıl geliştiğini, bilim adamlarının hayatları, çalışmalarından yola çıkılarak öğretilir (Khishfe, & Abd-El-Khalick, 2002). Bilimin tarihsel gelişimi içerisinde öğrencilerin bilim insanlarının karakteristik özelliklerini tanıyarak, bilimin geçmişten bugüne nasıl bir süreçte tabi olduğunu öğrenerek bilimin doğası özellikleri kazandırılabilir. Tarihsel yaklaşım, bilim tarihi ile fen öğretimi birleştirerek öğrencilerin bilimin doğası özelliklerini kazanabileceğini ileri sürmektedir (Donovan-White, 2006).

2.4. Kavramsal Değişim

Kavramsal değişim uzun yıllardan beri eğitim araştırmalarında öne çıkan alanlardan biri olmuştur. Gelişim, psikoloji ve felsefe alanı bilgilerinden yararlanarak kavramsal değişimin ne olduğu ve nasıl sağlanabileceği hakkında teorisyenler çeşitli açıklamalar yapmışlardır (Suping, 2003).

Kavramsal değişim yaklaşımı Al Khawalde ve Al Olaimat (2009)'ın ifade ettiği gibi Piaget'in özümseme, yerleştirme ve zihin dengesizliği kavramlarına

dayanmaktadır. Piaget'e göre birey yeni bir durum ile karşılaştığında bu yeni durumu zihninde var olan şemalar ile karşılaştırır. Eğer yeni bilgi eski bilgiler ile tutarlı ise yeni bilgiler özümсенir. Eğer yeni durum öncekiler ile çelişiyor ise zihin dengesizliği yaşanır. Bu durumun ortadan kaldırılması için zihinde yeniden bir yapılanmaya gidilir. Ausubel öğrenmede eski kavramların harekete geçirilmesine vurgu yapmakta, öğrenmeyi var olan kavramalara yenilerini eklemek olarak görmektedir. Bu durumda bireyin zihin yapısı sürekli değişime ve gelişime açık olmak zorundadır. Öğrenciler zihin dengesizliğini giderirken bilim insanlarının çalışmalarında takip ettikleri yollara benzer bir süreç yaşamaktadırlar.

Hewson ve diğerleri (1992) değişimi üç şekilde tanımlamaktadır. Bunlardan ilki öğrencilerin sahip oldukları ön kavramları bütünü ile bırakarak istenen kavramları kazanmalarıdır. İkinci durumda öğrencilerin sahip oldukları ön kavramların hatalı ve kabul edilebilir tarafları olabilir. Böyle durumlarda hatalı bölümlerin düzeltilmesi de kavramsal değişimdir. Son olarak ise öğrenciler kavram hakkında sınırlı deneyimlere sahiplerdir ve bu durum alternatif kavramlara neden olmaktadır. Eksik kavramların tamamlanması ile yeni bir zihin düzenlemesine gidilmesi de kavramsal değişimin bir parçasıdır.

Kavramsal değişimi sağlamada kavram haritaları, analogi, tahmin-açıklama-gözlem, bilişsel zıtlık, çürütme metinleri, kavramsal değişim metinleri gibi teknikler mevcuttur. Bunlardan hangisi kullanılırsa kullanılsın kavramsal değişim teorisinde öğrenmenin bazı özellikleri içermesi gerekmektedir. Bu özellikleri Ebenezer ve diğerleri (2010) şu şekilde belirtmektedir:

- Öğrencilerin kavramlarının keşfedilmesi,
- Öğrencilerin kendi kavramlarından haberdar edilmesi,
- Öğrencilerin öğrenme ortamında kendi kişisel kavramlarını paylaşmaları,
- Öğrencilerin kendi kavramları ile bilimsel model veya açıklamaları karşılaştırmaları,
- Sosyal bir öğrenme ortamı içinde öğrencinin ön kavramlarını düzeltmesi, uzlaştırması, yeniden düzenlemesi veya kendi ön kavramını terk ederek bilimsel olanı kabul etmesi sağlanmalıdır.

2.5. Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Ortak bilgi yapılandırma modelinin fen öğretimi alanında kullanımına yönelik yapılan yurt içi ve yurt dışı araştırmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Yurt içi ve yurt dışında yapılan araştırmalar kronolojik sırası ile aşağıda verilmiştir.

Ebenezer, Chacko, & Immanuel (2004) yaptıkları çalışmada, 7. sınıf öğrencilerinin “boşaltım sistemi” konusu temelinde kavramlarını belirleyerek, fenomenografik kategorilere yerleştirmişlerdir. Öğrencilerle OBYM’yi sınıf içinde uygulayarak, ders öğretmeninin görüşlerini almışlardır. Öğretmen; modelin daha fazla hazırlık gerektirdiğini fakat öğrencilerin daha iyi anladığını, eğlendiğini, öğrenmeye ilgilerinin arttığını ifade etmiştir.

Biernacka (2006) doktora tezi kapsamında yaptığı çalışmada, “hava olayları (weather)” ünitesi temelinde bir öğretmenle ortak yaptığı uygulamada, öğrencilerin bilimsel okuryazarlığını geliştirebilmek için OBYM’yi kullanmıştır. OBYM, öğrencilerin bilimsel okuryazarlığını geliştirmiş ve öğrencilerin FTTÇ’ye yönelik farkındalık kazanmalarını sağlamıştır.

Ebenezer ve diğerleri (2010) yaptıkları çalışmada, “boşaltım sistemi” temelinde OBYM’nin kavramsal değişim ve fen başarısı üzerine etkisini araştırmışlardır. Deney grubu öğrencilerinin başarılarının kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu ve öğrencilerin kavramsal değişim süreci geçirdikleri belirlenmiştir.

Taşkın ve Yıldız (2011) yaptıkları bir çalışmada, ilköğretim Matematik dersi öğretim programında yer alan kesirler konusuna yönelik, OBYM temelinde öğretim materyalleri (çalışma yaprakları) geliştirmiş ve 6. sınıf öğrencileri ile uygulanabilirliğini test etmiştir. Öğrenciler geliştirilen öğretim materyali ile işlenen dersi etkili, eğlenceli ve öğretici bulmuşlardır.

Bakırcı ve Çepni (2012) tarafından yapılan bir çalışmada, Fen ve Teknoloji öğretimi için yeni bir model olan OBYM’nin ortaya atılma gerekçeleri ve teorik

temelleri açıklanmıştır. İlgili alanyazına dayalı olarak, detaylı bir şekilde sentezler elde edilmiştir.

Çepni, Özmen ve Bakırcı (2012)'nin yaptıkları bir diğer çalışma ise, Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında yer alan “*Işığın Madde ile Etkileşimi ve Yansıma*” konusuna yönelik, OBYM temelinde öğretim materyalleri geliştirilmiştir. Bu çalışmada, modelin teorisinin vurgulanmasının yanı sıra uygulamaya yönelik örneklerle de yer verilmiştir.

İyibil (2011) yaptığı çalışmada, “enerji” konusu temelinde OBYM’ye dayalı öğretim etkinlikleri ile öğrencilerin akademik başarılarını ve kavramsal değişimlerini belirlemiştir. OBYM’nin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarının arttırdığı ve kavramsal değişimlerinin olumlu yönde geliştiği görülmüştür.

Kaya, Zorlu ve Aydemir (2012)’in yaptıkları bir çalışmada, Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının OBYM’ye yönelik öğrenme ve uygulama süreci ile ilgili görüşleri belirlenmiştir. FT öğretmen adayları OBYM’ye dayalı ders planları geliştirirken, uygun fenomenler bulmakta, genişletme aşamalarında, öğrencilerin fenomene dayalı verdikleri cevapları kategorize etmede ve tartışmaya geçme kısımlarında güçlükler yaşadıklarını ifade etmişlerdir. FT öğretmen adayları, OBYM’nin ilköğretim öğrencilerinin kavramsal değişim süreci ve duyuşsal kazanımlarına olumlu yönde katkı sağladığını belirtmişlerdir.

Vural, Demircioğlu ve Demircioğlu (2012) yaptıkları bir çalışmada, asitler ve bazlar konusu temelinde OBYM’ye dayalı geliştirdikleri öğretim etkinlikleri ile üstün yetenekli öğrencilerin kavramsal değişimlerini belirlemişlerdir. Uygulama sonrasında öğrencilerin kavramsal değişimlerinin olumlu yönde geliştiği, bireysel ve grup başarılarının büyük ölçüde arttığı görülmüştür.

Wood (2012) doktora tezi kapsamında yaptığı çalışmada, asitler ve bazlar konusu temelinde OBYM’nin lise öğrencilerinin kavramsal değişim ve başarıya etkisini incelemiştir. OBYM’nin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarının arttığı ve kavramsal değişimlerinin olumlu yönde geliştiği görülmüştür.

Kıryak (2013) yüksek lisans tezi kapsamında yaptığı çalışmada, OBYM'nin 7. sınıf öğrencilerinin “su kirliliği” konusuyla ilgili kavramsal anlama düzeylerine etkisini incelemiştir. OBYM ile gerçekleştirilen uygulama sonrasında öğrencilerin kavramsal anlamalarının arttığı görülmüştür ve su kirliliği ile ilgili sahip oldukları alternatif kavramlar giderilmiştir. Bunun yanı sıra OBYM, öğrencilerin kullandıkları günlük dille bilimsel dilin yer değiştirmesinde önemli ölçüde başarı sağlamıştır.

2.6. 5E Öğrenme Döngüsü Modeli

Yapılandırmacı yaklaşım modellerinden olan 5E Öğrenme Döngüsü Modeli, Rodger Bybee tarafından geliştirilmiştir. 5E modelindeki her bir E, modeldeki her bir aşamayı sembolize eder. 5E öğrenme döngüsü modeli, yapılandırmacı yaklaşım temelinde Rodger Bybee tarafından geliştirilen; dikkat çekme (engage), keşfetme (explore), açıklama (explain), genişletme (elaborate) ve değerlendirme (evaluate) olmak üzere beş aşamadan oluşan öğrenme modelidir (Bybee, 1993; Lawson, 1995).

Giriş Aşaması (Engage):

5E Öğrenme Döngüsü Modelinin birinci aşamasında, öğrencilerin ilgisi konuya çekilir. Öğrenciler konuyla ilgili ön bilgilerinin farkına vararak, öğrenciler konu ile ilgili bildiklerini tanımaya çalışırlar. Lorschach (2006), öğretimi, dünyada satılacak bir ürünün pazarlamasına benzetmiştir. Bir ürünü satabilmek için, öncelikle müşterilerin dikkatinin çekilmesinin gerektiğini belirtmektedir. Müşterinin dikkati ürüne çekilmedikçe, ürünü almaya ihtiyaç duymaz. İhtiyaç duyabilmeleri için ihtiyaçlarının farkında olmaları sağlanır.

Keşfetme Aşaması (Explore):

5E Öğrenme Döngüsü Modelinin ikinci aşaması, Piaget'nin teorisine göre, dengesizlik zamanıdır. Öğrencilerde öğrenme ve hipotezlerin oluşması için bir fırsattır. Bu aşamada öğrenciler olaylar ve materyaller ile hemen edinmek istedikleri fırsata sahip olurlar. Öğretmen, materyalleri hazırlar, öğrenci merkezli rehberlik eder, öğrencilerin gruplar halinde birlikte çalışmalarına ve tartışmalarına uygun zemin hazırlar, iletişim yolunda onlara yardım eder, aktiviteleri kolaylaştırır, soru sormalarını destekler, gözlem

yapmalarına ve verileri kaydetmelerine yardımcı olur ancak bilgi vermez, açıklamada bulunmaz, yargılamaz. Bu aşamada öğrenci materyaller ve öğrenme ile doğrudan iletişim halindedir. Grup çalışmaları sırasında öğrenciler paylaşmayı ve iletişimi sağlayan ortak yaşantılar geçirirler (Koç, 2002).

Açıklama Aşaması (Explain):

5E Öğrenme Döngüsü Modelinin üçüncü aşaması, öğretmenin öğrencilerin deneyimlerini bir araya getirmelerinde, buldukları sonuçları açıklamada ve yeni kavramlar oluşturmalarında temel bilgi düzeyinde açıklamalarda bulunduğu basamaktır. Öğrenciler kendi anladıkları kavramları anlatır, kendi yeteneklerini kullanır ve kendi yaklaşımlarını ifade ederler. Açıklama basamağı, öğretmen tarafından öğrencilerin gözlemleri kullanılarak; konuyla ilgili bilimsel kelimelerin, kavramların sunulduğu ve açıklandığı aşamadır (Yalçın ve Bayrakçeken, 2010).

Derinleştirme Aşaması (Elaborate):

5E Öğrenme Döngüsü Modelinin üçüncü aşamasında, öğrenciler daha önceki aşamalarda elde ettikleri bilgileri veya problem çözme yaklaşımlarını yeni olaylara, problemlere ve günlük hayata uyarlarlar. Öğrenciler bu aşamada, yeni bilgi ve problemlerle karşılaşır. Derinleştirme aşaması öğrencilere, önceki bilgi ve deneyimlerinin ışığında bilgilerini daha da derinleştirerek karşılaşılan yeni problemleri çözmeleri için bir zemin hazırlamalıdır (Bybee ve diğerleri, 2006).

Değerlendirme Aşaması (Evaluate):

5E Öğrenme Döngüsü Modelinin beşinci aşamasında; öğrenciler kendi bilgilerini ve yeteneklerini değerlendirirler. Değerlendirme sürecinde, öğrenciler, ne bildiklerini ve neler yapabildiklerini değerlendirirken, davranış ya da kavramın anlayışını genişletmeye ve derinleştirmeye devam ederler. Değerlendirme aşaması öğretmenin öğrencileri gözlemlediği ve onlara açık uçlu sorular yönelttiği aşamadır. Öğrenciler kavramsal öğrenme süreçleri, bilgi ve yetenek gelişimleri ile ilgili bir sonuca ulaşırlar (Birisci ve Metin, 2010).

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, araştırmada kullanılan deneysel desen, araştırmanın değişkenleri, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve verilerin analizinde kullanılan istatistikî teknikler incelenmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencileri ile, Fen ve Teknoloji dersi kapsamında ortak bilgi yapılandırma modeline dayalı etkinliklerle işlenen dersin öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal öğrenmeleri üzerine etkilerinin araştırılmasıdır.

Bu amaca yönelik nicel ve nitel veri toplama yöntemlerinin bir arada kullanıldığı *karma yöntemler araştırma desenine* başvurulmuştur. Bu araştırma şekli, toplanan nicel ve nitel verilerin birleştirilip, birbirleriyle ilişkilendirilip harmanlanmasıyla elde edilen sonuçların daha güvenilir, zengin ve kapsamlı olmasını sağlamaktadır. Karma yöntemler araştırmasının tercih edilmesinin sebeplerini Creswell (2012) üç ana başlık altında toplamıştır. Bu sebepler:

1. Nicel ya da nitel araştırma yöntemleri ile karşılaştırıldığında karma yöntemler araştırması, araştırma sorusunun ya da probleminin daha anlaşılır olmasını sağlamaktadır. Başka bir ifade ile karma yöntemler araştırması, nitel ve nicel verilerin daha güçlü hale getirilmesini ve sağlamlaştırılmasını olanaklı hale getiren araştırma yöntemidir. Nicel ve nitel veriler bir araya getirildiğinde, araştırmacıların eline oldukça güçlü bir karışım geçmektedir.

2. Karma yöntemler araştırması, tek bir araştırma yönteminin (nicel ya da nitel) araştırma problemine ve araştırma sorularına ilişkin yeterli derecede açıklık getiremediği durumlarda kullanılmaktadır. Başka bir ifadeyle araştırmacı, ilk veri setinden elde ettiği verileri genişletmek, ayrıntılandırmak ya da açıklamak için daha fazla veriye ihtiyaç duyduğunda karma yöntemler araştırmasına yönelmektedir.

3. Karma yöntemler araştırması, araştırmacıların çalışmalarına ilişkin alternatif bir bakış açısı elde edilmesini olanaklı hale getirmektedir. Örneğin; araştırmacılar deneysel bir çalışmada elde edilen araştırma sonuçlarının belirli durumlarda nasıl işlediğini görmek ve bu sonuçları derinlemesine incelemek için bir sonraki aşamada nitel veri toplama yoluna gidebilirler.

Bir araştırmada karma yöntemler araştırmasının türüne karar verebilmek için, aşağıda verilen dört sorunun cevaplandırılması gerekmektedir (Creswell, 2012).

1. Araştırmacı, nicel ve nitel verileri toplarken hangi yönetime öncelik ve ağırlık vermektedir?

Bir araştırmada, nicel ve nitel yöntemlerden biri diğerinden daha fazla önem ve ağırlık taşıyabilir fakat iki yöntemin ağırlık ve önem derecesi eşit de olabilir.

2. Araştırmacı nicel ve nitel veri toplarken nasıl bir yol izlemektedir?

Bir araştırmada, nicel ve nitel yöntemlerden hangisinin önce ya da hangisinin sonra kullanılacağına karar vermek gerekmektedir.

3. Araştırmacı araştırma verilerini nasıl analiz etmektedir?

Bir araştırmada, nicel ve nitel verilerin ayrı ayrı mı yoksa birlikte mi analiz edileceğine karar verilmesi gerekmektedir.

4. Araştırmacı araştırma verilerini hangi aşamada birleştirmiştir?

Bir araştırmada, nicel ve nitel veriler araştırmanın veri toplama, veri analizi ya da yorumlama aşamalarından birinde bir araya getirilebilir ya da ilişkilendirilebilir.

Bu dört soruya verilen cevaplar, karma yöntem araştırmalarını tanımlamak ve belirlemek için eğitim araştırmalarında yaygın olarak karşımıza çıkmaktadır. Creswell ve Plano Clark (2011), bu dört soruya verilecek cevaplar doğrultusunda; yakınsak paralel desen, açıklayıcı ardışık desen, keşfedici ardışık desen, gömülü (bütünleşik) desen, dönüşümsel desen ve çok aşamalı desen olmak üzere altı farklı karma yöntemler araştırma deseni belirlemiştir.

Bu desenleri kısaca açıklamak gerekirse:

Yakınsak Paralel Desen: Desenin amacı, bir araştırma problemini anlamada sonuçları kullanmada ve verileri bir araya getirmede, hem nicel hem de nitel verileri aynı anda toplamaktır.

Açıklayıcı Ardışık Desen: İlk olarak nicel veri toplama ve daha sonra nicel sonuçlar üzerinden açıklama ve genişletmeye yardımcı olacak nitel veriler toplamayı içerir.

Keşfedici Ardışık Desen: Desenin amacı, bir olayı keşfetmede ilk olarak nitel veri toplama ve daha sonra nitel verilerle olan ilişkisini açıklamak için nicel verilerin toplanmasını kapsamaktadır.

Gömülü/Bütünleşik Desen: Bütünleşik desenin amacı, eş zamanlı ya da sıralı olarak nicel ve nitel verileri toplamak ancak verinin diğer formlarında da destekleyici bir rol oynamaktır (Creswell, 2012).

Dönüşümsel Desen: Gömülü (dönüşümsel) desen, yukarıda belirtilen dört desen temel alınarak kullanılır (yakınsak paralel, açıklayıcı ardışık, keşfedici ardışık ve bütünleşik desenler) ancak bu süreç dönüşümsel çerçevede tasarlanır (Creswell, & Plano Clark, 2011).

Çok aşamalı desen: Tıpkı gömülü (dönüşümsel) desen gibi, çok aşamalı desen de yakınsak paralel, açıklayıcı ardışık, keşfedici ardışık ve bütünleşik desenler üzerine inşa edilmiş karmaşık bir desendir. Çok aşamalı karma yöntem desenleri araştırmacılar bir problem ya da bir dizi konu başlığını inceledikleri zaman ortaya çıkar (Creswell, & Plano Clark, 2011).

Bu çalışmada, karma yöntemler araştırma desenine karar verirken Creswell (2012) tarafından dört maddede ifade edilen sorular dikkate alınmıştır. Buna göre;

1. Araştırmacı, nicel ve nitel verileri toplarken hangi yönetime öncelik ve ağırlık vermektedir?

Araştırmada nicel ve nitel veriler bir arada kullanılarak elde edilen sonuçların daha güvenilir, zengin ve kapsamlı olması sağlanmıştır. Araştırmanın nicel verilerini, başarı testleri, kavram testleri, kelime ilişkilendirme testleri ve fene karşı tutum testi; nitel verilerini ise bilimin doğası hakkında görüşler anketi ve bilim insanı çizimleri oluşturmaktadır.

2. Araştırmacı nicel ve nitel veri toplarken nasıl bir yol izlemektedir?

Araştırmanın başlangıcında nicel veriler, uygulama sürecinde nitel veriler ve uygulama sonunda tekrar nicel ve nitel veriler toplanmıştır.

3. Araştırmacı araştırma verilerini nasıl analiz etmektedir?

Nicel ve nitel veriler ayrı ayrı analiz edilmiştir.

4. Araştırmacı araştırma verilerini hangi aşamada birleştirmiştir?

Nicel ve nitel veriler, bulgular ve yorum kısmında bir araya getirilerek ilişkilendirilmiştir.

Buna göre; araştırmada, karma yöntemler araştırma desenlerinden *bütünleşik desen* kullanılmıştır.

3.2. Araştırmanın Deneysel Deseni

Araştırmada öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Deneysel desen, değişkenler arasında meydana gelen neden sonuç ilişkilerini test etmek amacıyla kullanılan bir desendir. Öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen, birisi tekrarlı ölçümleri (öntest-sontest), diğeri de farklı kategorilerde bulunan denekleri (deney-kontrol gruplarını) gösteren iki faktörlü bir deneysel desen olarak belirtilmektedir. Bu desende bir denek, deney veya kontrol gruplarının sadece birisinde yer almaktadır (Büyüköztürk, 2007).

Araştırmada kullanılan *öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen* modeli Tablo 3.1’de gösterilmiştir.

Tablo 3.1.

Araştırmada Kullanılan Öntest-Sontest Kontrol Gruplu Deneysel Desen Modeli

Gruplar	Öntest	Yöntem	Sontest
D ₁	Ö ₁	X ₁	S ₁
K ₁	Ö ₁	X ₂	S ₁
D ₂	Ö ₂	X ₁	S ₂
K ₂	Ö ₂	X ₂	S ₂

D₁: Deney grubu 1

K₁: Kontrol grubu 1

D₂: Deney grubu 2

K₂: Kontrol grubu 2

Ö₁: 7. Sınıf deney ve kontrol gruplarının öntest ölçümleri

Ö₂: 8. Sınıf deney ve kontrol gruplarının öntest ölçümleri

X₁: Deney grupları üzerinde etkisi gözlenen bağımsız değişken

X₂: Kontrol grupları üzerinde etkisi gözlenen bağımsız değişken

S₁: 7. Sınıf deney ve kontrol gruplarının sontest ölçümleri

S₂: 8. Sınıf deney ve kontrol gruplarının sontest ölçümlerini ifade etmektedir.

Araştırmada kullanılan “*öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen*”ler için yapılan araştırma modelleri Tablo 3.2 ve Tablo 3.3’de verilmiştir.

Tablo 3.2.

Araştırmanın Modeli (DeneySEL Deseni - 7.Sınıflar)

		DeneySEL İşlem										
	ÖNTESTLER	Atomun Yapısı			Işık			İnsan ve Çevre			SONTESTLER	
DENEY GRUBU	•Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anketi •Fene Karşı Tutum Testi •Bir Bilim İnsanı Çizelim	“Atomun Yapısı” Akademik Başarı, Kavramsal Başarı ve KİT Öntest	Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli	“Atomun Yapısı” Akademik Başarı, Kavramsal Başarı ve KİT Sontest	“Işık” Akademik Başarı, Kavramsal Başarı ve KİT Öntest	Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli	“Işık” Akademik Başarı, Kavramsal Başarı ve KİT Sontest	“İnsan ve Çevre” Akademik Başarı, Kavramsal Başarı ve KİT Öntest	Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli	“İnsan ve Çevre” Akademik Başarı, Kavramsal Başarı ve KİT Sontest	•Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anketi •Fene Karşı Tutum Testi •Bir Bilim İnsanı Çizelim	Bilimin Doğası ve OBYM Yarı Yapılandırılmış Görüşme
KONTROL GRUBU	•Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anketi •Fene Karşı Tutum Testi •Bir Bilim İnsanı Çizelim		5E Öğrenme Döngüsü Modeli			5E Öğrenme Döngüsü Modeli			5E Öğrenme Döngüsü Modeli		•Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anketi •Fene Karşı Tutum Testi •Bir Bilim İnsanı Çizelim	

Tablo 3.2.
Araştırmanın Modeli (DeneySEL Deseni - 8.Sınıflar)

		Deneysel İşlem								
	ÖNTESTLER	Ses		Maddenin Halleri ve Isı			Enerji Kaynakları ve Geri Dönüşüm		SONTESTLER	
DENEY GRUBU	• Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anketi • Fene Karşı Tutum Testi • Bir Bilim İnsanı Çizelim	“Ses” Akademik Başarı, Kavramsal Başarı ve KİT Öntest	Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli	“Ses” Akademik Başarı, Kavramsal Başarı ve KİT Sontest	Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli	“Maddenin Halleri ve Isı” Akademik Başarı, Kavramsal Başarı ve KİT Sontest	Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli	“Enerji Kaynakları ve Geri Dönüşüm” Akademik Başarı, Kavramsal Başarı ve KİT Sontest	• Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anketi • Fene Karşı Tutum Testi • Bir Bilim İnsanı Çizelim	Bilimin Doğası ve OBYM Yarı Yapılandırılmış Görüşme
KONTROL GRUBU	• Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anketi • Fene Karşı Tutum Testi • Bir Bilim İnsanı Çizelim		5E Öğrenme Döngüsü Modeli		5E Öğrenme Döngüsü Modeli		5E Öğrenme Döngüsü Modeli			

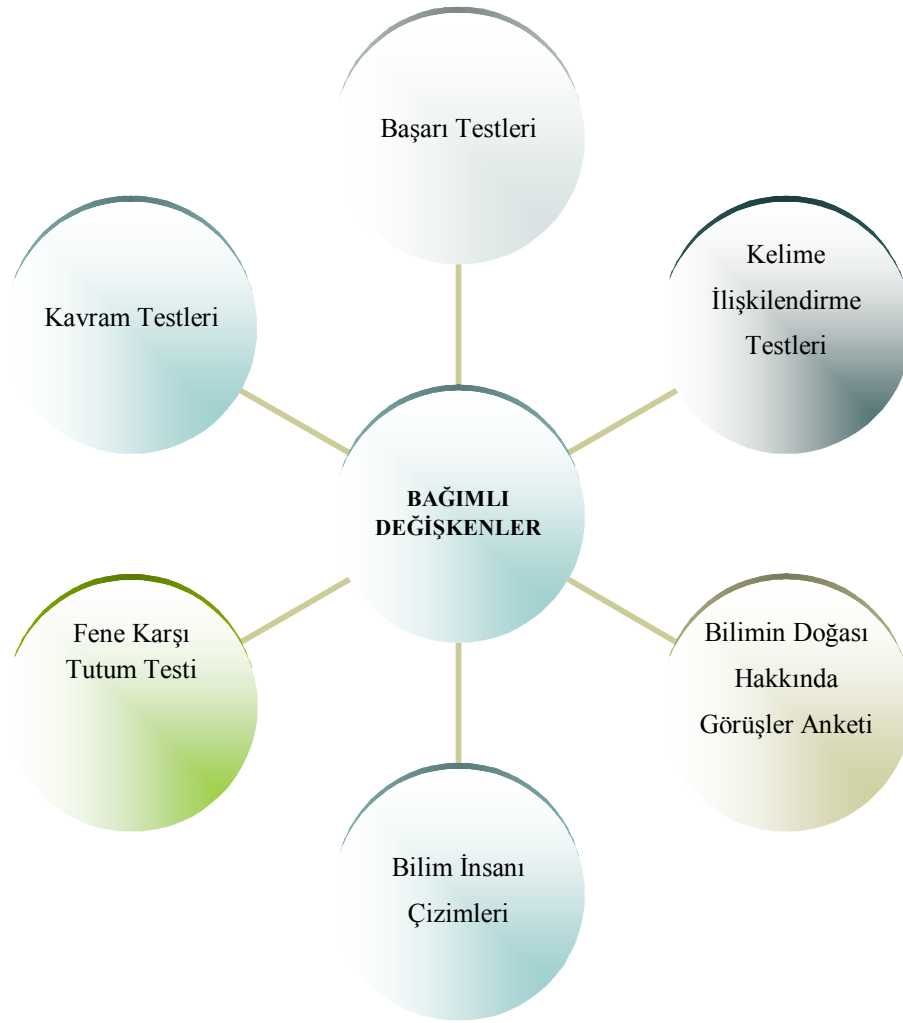
3.3. Araştırmanın Değişkenleri

Araştırma kapsamında, deney ve kontrol grupları öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersi konularıyla ilgili bilişsel ve duyuşsal öğrenme ürünleri, sürecin başından sonuna kadar incelenmiştir.

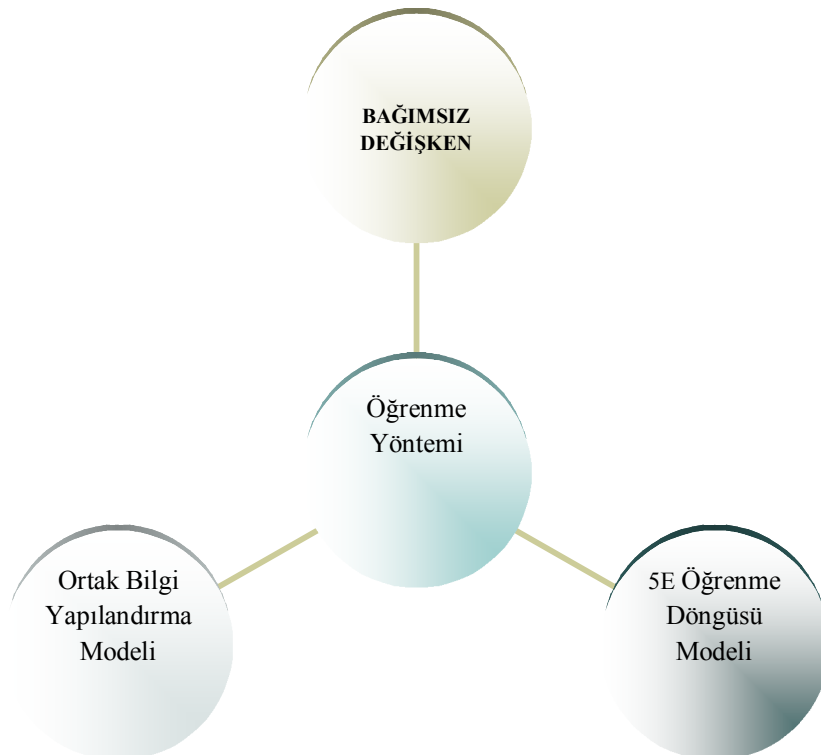
Bu araştırmada, deney ve kontrol grupları üzerinde etkisi incelenen bağımlı değişkenler başarı testleri, kavram testleri, kelime ilişkilendirme testleri, fene karşı tutum testi, bilimin doğası hakkında görüşler anketi, bilim insanı çizimleridir.

Çalışma grupları üzerinde etkisi incelenen bağımsız değişken ise, öğrenme yöntemidir. Deney grupları üzerinde etkisi incelenen öğrenme yöntemi “*Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli*” iken, kontrol gruplarında ise Milli Eğitim Bakanlığı Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında sınıf içinde önerilen “*5E Öğrenme Modeli*”dir.

Araştırmada uygulanan deneysel yöntemde kullanılan bağımlı ve bağımsız değişkenler Şekil 3.1 ve Şekil 3.2’de yer almaktadır.



Şekil 3.1. Araştırmada Kullanılan Bağımlı Değişkenler



Şekil 3.2. Araştırmada Kullanılan Bağımsız Değişken

3.4. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2012-2013 Eğitim-Öğretim Yılında Ankara ili merkez ilçesinde MEB'e bağlı bir ilköğretim okulunda öğrenim görmekte olan 7. ve 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın çalışma grubu belirlenirken, deney ve kontrol gruplarının örneklem grubu içinden seçimi, yansız atama yolu ile belirlenmiştir. 7. ve 8. sınıf şubelerinden birer deney ve kontrol grubu seçilerek, toplam dört gruptaki öğrenciler ile çalışılmıştır.

Araştırmanın uygulamasında seçilen okulun Türkiye genelindeki ilköğretim kurumlarının genelini temsil edebilecek nitelikte olmasına özen gösterilmiştir. Aynı zamanda okulun çevresel şartlarının elverişli olması, öğrencilerinin bilgi düzeylerinin ve yaşam tarzlarının benzer olması ve araştırmacının dört grupta da uygulama yapabilmesi dikkate alınmıştır.

Araştırma sürecinde devamsızlığı yüksek düzeyde olan öğrencilerin verileri kapsam dışında tutulmuştur. Tablo 3.4 ve Tablo 3.5'de değerlendirmeye katılan 7. ve 8. sınıf öğrencileri hakkında betimsel istatistik sonuçları verilmiştir.

Tablo 3.4

7. Sınıflar Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilere İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

Grup	Cinsiyet				Toplam	
	Kız		Erkek			
	n	%	n	%		
Deney	14	58.3	10	41.7	24	51.0
Kontrol	8	34.8	15	65.2	23	49.0
Toplam	22	46.8	25	53.2	47	100

Tablo 3.4 incelendiğinde, araştırmaya katılan 7. sınıf öğrencilerinin % 51'i deney grubu, % 49'u kontrol grubu öğrencileridir. Bu öğrencilerden % 46.8'i kız, % 53.2'si erkektir.

Tablo 3.5

8. Sınıflar Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilere İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

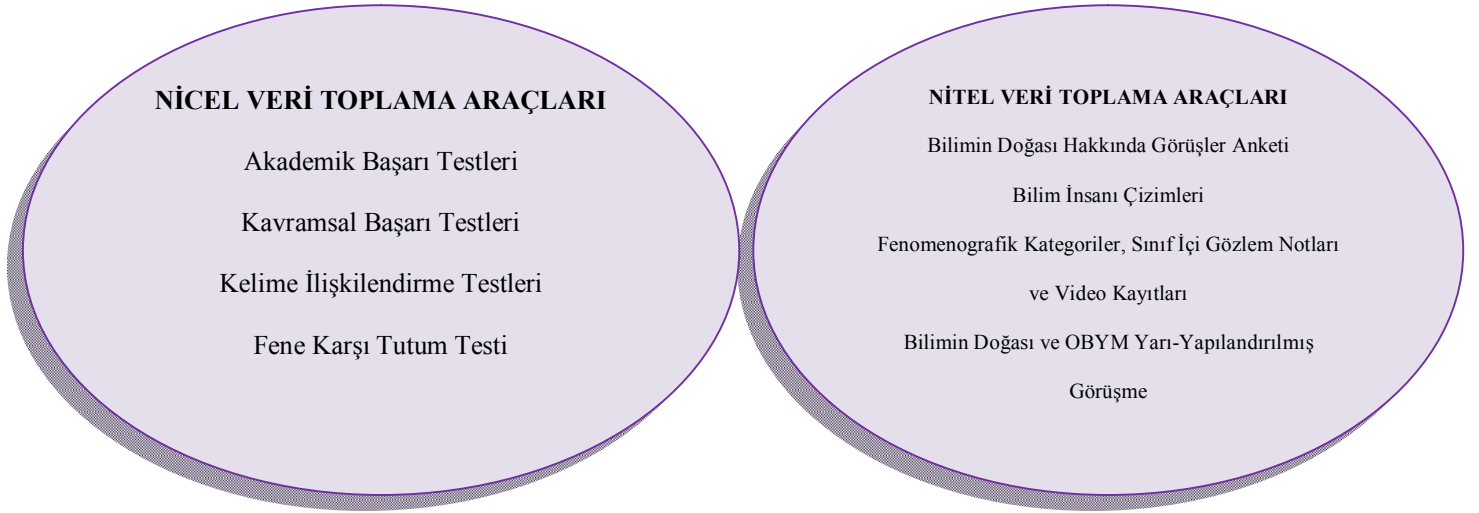
Grup	Cinsiyet					
	Kız		Erkek		Toplam	
	n	%	n	%		
Deney	8	40	12	60	20	50
Kontrol	10	50	10	50	20	50
Toplam	18	45	22	55	40	100

Tablo 3.5 incelendiğinde, araştırmaya katılan 8. sınıf öğrencilerinin % 50'si deney grubu, % 50'si kontrol grubu öğrencileridir. Bu öğrencilerden % 45'i kız, % 55'i erkektir.

3.5. Veri Toplama Araçları

Karma yöntemler araştırma deseninin kullanıldığı çalışmada veriler nicel ve nitel veri toplama araçları kullanılarak toplanmıştır. Araştırmanın nicel bölümünde araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan akademik başarı testleri, kavram testleri, kelime ilişkilendirme testleri ve fene karşı tutum testi kullanılmıştır. Nitel bölümde ise, bilimin doğası hakkında görüşler anketinin yanı sıra öğrencilere düşündükleri bilim insanı modelleri çizdirilmiş, bilimin doğası ve Fen ve Teknoloji dersi, uygulama süreci ve ortak bilgi yapılandırma modeline ilişkin yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

Öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen modeline göre, araştırmada kullanılan veri toplama araçları, uygulamanın başlangıcında ve bitiminde olmak üzere iki kez uygulanmıştır. Şekil 3.3'de nicel ve nitel veri toplama araçları yer almaktadır.



Şekil 3.3. *Nicel ve Nitel Veri Toplama Araçları*

3.5.1. Araştırmada Kullanılan Nicel Veri Toplama Araçları

Araştırmanın nicel bölümünde kullanılan veri toplama araçları aşağıda belirtilmiştir.

3.5.1.1. Akademik Başarı Testleri

Araştırmada, araştırmacı tarafından geliştirilen konu ile ilgili başarı testleri, konu ile ilgili öğretim işleminden önce ve sonra uygulanmıştır.

3.5.1.1.1. Akademik Başarı Testlerinin Hazırlanması ve Uygulanması

Başarı testleri geliştirilirken, uzman görüşlerinden yararlanılarak 2004 yılı Fen ve Teknoloji dersi öğretim programı temelinde ve 2013 yılı Fen Bilimleri dersi öğretim programına da paralel olacak şekilde kapsam geçerliliği sağlanmıştır. Hazırlanan testlerin pilot uygulaması yapılmış ve madde analizi yapılarak başarı testlerinin güvenilirliği sağlanmıştır. Uygulama öncesi yapılan güvenilirlik ve geçerlik çalışmaları dikkate alınarak testlerde gerekli düzenlemeler yapılmıştır. 7. ve 8. sınıf öğrencileri için

üçer farklı konu üzerinde hazırlanan akademik başarı testleri geliştirilirken başta Fen ve Teknoloji ders kitapları olmak üzere çeşitli kaynaklar incelenmiş ve her bir başarı testi için aşağıda yer alan işlem basamakları takip edilmiştir:

1. Ünite kazanımlarının incelenmesi
2. Ünite kazanımlarının Bloom taksonomisine göre düzenlenmesi ve belirtke tablosunun oluşturulması
3. Çeşitli kaynaklardan ünite kazanımları ile ilişkili soruların incelenmesi, soru yazılması ve deneme formunun oluşturulması
4. Testin pilot uygulaması
5. Testin madde analizi
6. Testin güvenirlik analizinin yapılması (Tekindal, 2009; Baykul, 2000).

Yukarıda ifade edildiği gibi, 7. ve 8. sınıflar için hazırlanan başarı testlerinin işlem basamakları aşağıda belirtilmiştir.

3.5.1.1.1. Ünite Kazanımlarının İncelenmesi

İlk olarak uygulamanın kapsadığı konulara yönelik 7. ve 8. sınıf konu kazanımları ayrı ayrı incelenmiştir (Tablo 3.6 ve Tablo 3.7).

Tablo 3.6

Uygulamanın Kapsadığı 7. Sınıf Konu Başlıkları ve Konulara İlişkin Kazanım Sayıları

SINIF	KONU	KAZANIM SAYISI
7	Atomun Yapısı	11
7	Işık	31
7	İnsan ve Çevre	12

Tablo 3.7

Uygulamanın Kapsadığı 8. Sınıf Konu Başlıkları ve Konulara İlişkin Kazanım Sayıları

SINIF	KONU	KAZANIM SAYISI
8	Ses	16
8	Maddenin Halleri ve Isı	26
8	Enerji Kaynakları ve Geri Dönüşüm	6

3.5.1.1.1.2. Ünite Kazanımlarının Bloom Taksonomisine Göre Düzenlenmesi ve Belirtke Tablosunun Oluşturulması

7. ve 8. sınıf konularına ait kazanımlar incelendikten sonra, Bloom tarafından geliştirilen ve öğrencilerin bilişsel yeteneklerini sınıflandırmada kullanılan en önemli ölçüt olan “Bloom Taksonomisi”ne göre ünite kazanımları düzenlenmiştir. Bilişsel alanı sınıflandıran birçok bilim insanı vardır. Fakat Bloom’un taksonomisinin bilişsel alanı en uygun biçimde açıklayan ve bölümlerini oluşturan sınıflandırma olduğu düşünülmektedir. Bloom taksonomisi en basit bilişsel öğrenmeden en derin öğrenmeye doğru altı seviyeden oluşmaktadır ve bu taksonominin ilk üç basamağı olan bilgi, kavrama ve uygulama alt bilişsel seviye; son üç basamağı olan analiz, sentez ve değerlendirme ise üst bilişsel seviye olarak kabul edilmektedir (Bloom ve diğerleri, 1956).

7. ve 8. sınıf konularına ait kazanımlar Bloom’un bilişsel alan düzeyleri doğrultusunda incelenerek, konulara ait belirtke tabloları hazırlanmıştır.

Tablo 3.8

7. Sınıf Konuları Kapsamında Yer Alan Kazanımların Bloom'un Bilişsel Alan Hedeflerine Göre Dağılımı

Konu	<i>Bloom'un Bilişsel Alan Hedeflerine Göre Kazanımların Dağılımı</i>						
	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz	Sentez	Değerlendirme	TOPLAM
Atomun yapısı	3	5	1	2	-	-	11
Işık	2	26	2	-	1	-	31
İnsan ve Çevre	-	10	1	-	-	1	12

*"İnsan ve Çevre" konusundaki 1 kazanım duyuşsal alan hedefine yöneliktir.

Tablo 3.9

8. Sınıf Konu Kapsamında Yer Alan Kazanımların Bloom'un Bilişsel Alan Hedeflerine Göre Dağılımı

Konu	<i>Bloom'un Bilişsel Alan Hedeflerine Göre Kazanımların Dağılımı</i>						
	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz	Sentez	Değerlendirme	TOPLAM
Ses	4	9	-	2	1	-	16
Maddenin Halleri ve Isı	7	16	3	-	-	-	26
Enerji Kaynakları ve Geri Dönüşüm	2	11	2				6

Bloom'un bilişsel alan hedefleri doğrultusunda hazırlanan belirtke tabloları başarı testlerinin kapsam geçerliliğini sağlamada kılavuzluk yaparken, araştırmacının soru hazırlamasını da kolaylaştırmıştır.

3.5.1.1.1.3. Çeşitli Kaynaklardan Ünite Kazanımları ile İlişkili Soruların İncelenmesi, Soru Yazılması ve Deneme Formunun Oluşturulması

Akademik başarı testleri ile ilgili sorular hazırlanırken, MEB ders ve çalışma kitapları ve özel yayınevlerine ait yardımcı kitaplar, ulusal ve uluslar arası yapılan sınavlar incelenmiştir. Belirtke tabloları dikkate alınarak; sınıf seviyelerine ve konuların kazanımlarına göre sorular hazırlanmıştır. Konularda yer alan kazanımlara yönelik birden fazla soru hazırlanmış, bu sorular yapı ve kapsam geçerliliği için üç Fen ve Teknoloji dersi öğretmenine incelenmiştir. İncelemeyi yapan öğretmenlerimizden ikisi 7 yıllık ve biri 12 yıllık deneyime sahiptir. Aynı zamanda öğretmenlerden birisi fen eğitimi alanında doktora tez aşamasındadır. Ayrıca soruların kazanımlarla ilişkisini irdelemesi ve kapsam geçerliliğini değerlendirmesi bakımından 2 uzmanla görüşülmüştür. Uzmanlardan biri fen eğitimi alanında doktorasını tamamlamış, ikincisi ise doktorasına devam etmektedir. Hazırlanan soruların yazım ve dilbilgisi bakımından kontrolü; 20 yıl deneyimli Türkçe öğretmenine ve ikincisi iletişim yüksek lisansı yapmış iletişim uzmanına yaptırılmıştır.

3.5.1.1.4. Testin Pilot Uygulaması

7. ve 8. sınıf öğrencileri için hazırlanan başarı testleri 2012-2013 Eğitim-Öğretim yılı I. döneminde çalışma gruplarından farklı ve rastlantısal olarak seçilen öğrencilere uygulanarak, testlerin geçerlilik ve güvenirlik analizleri yapılmıştır.

Hazırlanan başarı testleri, uygulanan konuları daha önce öğrenmiş öğrencilere uygulanmıştır. Uygulamanın bu şekilde gerçekleştirilmesinin sebebi, konuları öğrenmiş ve unutma ihtimali en düşük gruplar olmalarıdır.

3.5.1.1.5. Testin Madde Analizi

Deneme uygulamasından hemen sonra test geliştirici, her bir test maddesinin madde seçimine kaynaklık eden iki önemli standardı karşılayıp karşılamadığını kontrol etmelidir. Bunlardan biri; her bir maddenin testin ölçtüğü kabul edilen özelliği ne derece temsil ettiğinin derecesini veren; madde ayıricılık gücü, diğeri; her bir maddenin zorluk derecesini ve uygun güçlük düzeyine sahip olup olmadığını gösteren madde güçlük indeksidir (Tekindal, 2009). Madde ayıricılık ve güçlük indeksleri hesaplanırken izlenen adımlar ve elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

1. Madde ayıricılık gücünün hesaplanması için; testten elde edilen puanlar büyükten küçüğe doğru sıraya dizilip “N x % 27” formülü aracılığı ile grup belirlenmiştir. Öğrencilerin testten aldıkları puanlar en yüksek puandan en düşüğe doğru sıralanarak, ilk “N x % 27” kişi; üst grup, son N x % 27 kişi de alt grup olarak belirlenmiştir. Her bir soruya üst ve alt gruptan doğru cevap veren kişi sayısı belirlenmiş ve aşağıdaki formül aracılığıyla testteki her bir maddenin ayırt edicilik gücü ($r(jx)$) hesaplanmıştır.

$$r(jx) = (n(dü) - n(da)) / n$$

$n(dü)$ = Maddeyi üst grupta doğru cevaplayan birey sayısı

$n(da)$ = Maddeyi alt grupta doğru cevaplayan birey sayısı

n = Alt ya da üst grupta yer alan birey sayısı

2. Madde güçlük indeksi ($p(j)$) için; maddeye doğru cevap verenlerin tüm gruba oranı aşağıdaki formül aracılığı ile hesaplanmıştır.

$$P(j) = N(d) / N$$

$N(d)$ = Maddeye doğru cevap veren birey sayısı

N = Maddeyi cevaplamaya çalışan birey sayısı

Yukarıdaki açıklamalar doğrultusunda Excel Programı yardımı ile başarı testlerindeki maddelerin ayırt edicilik ve güçlük indeksleri hesaplanmıştır. Elde edilen madde güçlük ve ayırt edicilik verilerinin değerlendirilmesi için; kabul edilen ölçütler Tablo 3.10 ve Tablo 3.11’de verilmiştir (Tekin, 1996).

Tablo 3.10

Madde Güçlük İndeksi ve Değerlendirmesi

Madde Güçlük İndeksi	Değerlendirme
0 veya sıfıra yakın	Zor bir soru
1'e yakın	Kolay bir soru

Testin madde güçlüğü; 0 ile 1 arasında değişmekle birlikte; 0'a yaklaştıkça zorlaşırken 1'e yaklaştıkça kolaylaşmaktadır (Tekindal, 2009).

Tablo 3.11

Ayırt Edicilik Gücü ve Değerlendirilmesi

Madde Ayırt edicilik Gücü	Değerlendirme
0,40 veya daha büyük	Çok iyi madde
0,30-0,39	Oldukça iyi
0,20-0,29	Düzenlenip geliştirilmeli
0,19-daha düşük	Çok zayıf testten çıkarılmalı

Madde ayırt edicilik gücü 0.40 veya daha yüksek olan maddeler “çok iyi”, olduğu gibi teste alınabilecek ayırt edici madde; 0.30-0.40 arasında olanlar “iyi”, düzeltme yapmadan teste alınabilecek madde; 0.20-0.30 arasında olanlar maddeler zorunlu ise alınmalı ya da gözden geçirilerek teste alınmalı ve pozitif olmak şartıyla 0,20'den küçük olanlar mutlaka geliştirilmeli, mümkünse teste alınmamalıdır (Tekin, 1996; Tekindal, 2009). Yukarıda verilen ölçütler doğrultusunda; testte yer alan maddelerin ayırt edicilik ve güçlük değerleri için gerekli değerlendirmeler yapılmıştır. Her bir sorunun madde güçlük ve ayırt edicilik değerleri ve değerlendirmesi karşılıklı olarak verilmiştir.

3.5.1.1.5.1. “Atomun Yapısı” Başarı Testinin Madde Analizi

Tablo 3.12’de “Atomun Yapısı” başarı testi maddelerine ait, güvenirlik çalışmaları sonucunda elde edilen güçlük ve ayırt edicilik değerleri verilmiştir.

Tablo 3.12

Atomun Yapısı Başarı Testinde Yer Alan Maddelerin Güçlük ve Ayırt Edicilik Değerleri

Soru No	Madde Güçlük Değeri	Madde Ayırt Edicilik Değeri	Değerlendirme	Soru No	Madde Güçlük Değeri	Madde Ayırt Edicilik Değeri	Değerlendirme
1	.47	.55	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği çok iyi	11	.74	.55	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi
2	.67	.48	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi	12	.66	.40	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi
3	.40	.59	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği çok iyi	13	.65	.62	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi
4	.43	.55	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği çok iyi	14	.64	.55	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi
5	.36	.44	Zor ve ayırt ediciliği oldukça iyi	15	.58	.48	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi
6	.38	.70	Zor ve ayırt ediciliği oldukça iyi	16	.44	.62	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği çok iyi
7	.87	.22	Kolay ve ayırt ediciliği düzenlenip geliştirilmeli	17	.60	.62	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi
8	.41	.66	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği çok iyi	18	.51	.62	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği çok iyi
9	.40	.33	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği oldukça iyi	19	.76	.59	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi
10	.57	.70	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği çok iyi	20	.48	.55	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği çok iyi

Tabloda görüldüğü gibi her bir maddenin güçlük ve ayırt edicilik değerleri tespit edilmiştir. 7. maddenin ayırt edicilik değeri .22 olduğu için, ayırt ediciliği düzenlenip geliştirilmelidir. 9. madde ise, uzmanlar tarafından kapsam geçerliliği bakımından konuya uygun olmadığı belirtilmiştir. Bu sebeplerle 7. ve 9. sorular başarı testinden çıkarılmıştır. Testte yer alan sorular birbirine alternatifli yazıldığı için testin kapsam geçerliliği zarar görmemiştir.

Seçilen maddeler ile başarı testinin son halinin ortalama madde güçlük değeri; 0.54'dür. Ölçülecek özellik açısından bireyler arasındaki farklılıkları ortaya çıkarmak başarı testleri için son derece önemli bir konudur. Bu sebeple başarı testleri yapılandırılırken test içinde yer alan maddelerin madde güçlük indeksleri ortalaması 0.50 civarında olacak şekilde ve bütün yetenek düzeylerine hitap edecek biçimde geniş bir ranjda dağılım göstermesine özen gösterilmelidir (Tekindal, 2009).

Bu doğrultuda bu testin ortalama güçlük değerine (0.54) göre, testin orta güçlükte olduğu söylenebilir. Testte 8 kolay, 2 zor ve 8 orta güçlükte soru bulunmaktadır.

3.5.1.1.5.2. “Işık” Başarı Testinin Madde Analizi

Tablo 3.13'te “Işık” başarı testi maddelerine ait, güvenirlik çalışmaları sonucunda elde edilen güçlük ve ayırt edicilik değerleri verilmiştir.

Tablo 3.13

Işık Başarı Testinde Yer Alan Maddelerin Güçlük ve Ayırt Edicilik Değerleri

Soru No	Madde Güçlük Değeri	Madde Ayırt Edicilik Değeri	Değerlendirme	Soru No	Madde Güçlük Değeri	Madde Ayırt Edicilik Değeri	Değerlendirme
1	.70	.59	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi	11	.76	.44	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi
2	.82	.51	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi	12	.55	.62	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği çok iyi
3	.86	.22	Kolay ve ayırt ediciliği düzenlenip geliştirilmeli	13	.44	.66	Zor ve ayırt ediciliği çok iyi
4	.60	.77	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği çok iyi	14	.52	.59	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği çok iyi
5	.81	.77	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi	15	.41	.33	Zor ve ayırt ediciliği oldukça iyi
6	.85	.37	Kolay ve ayırt ediciliği oldukça iyi	16	.34	.37	Zor ve ayırt ediciliği oldukça iyi
7	.80	.48	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi	17	.76	.59	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi
8	.88	.48	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi	18	.41	.59	Zor ve ayırt ediciliği çok iyi
9	.36	.37	Zor ve ayırt ediciliği oldukça iyi	19	.73	.51	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi
10	.50	.33	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği çok iyi	20	.34	.55	Zor ve ayırt ediciliği çok iyi

Tabloda görüldüğü gibi her bir maddenin güçlük ve ayırt edicilik değerleri tespit edilmiştir. 3. maddenin güçlük değeri .22 olduğu için, ayırt ediciliği düzenlenip geliştirilmelidir. Ayrıca dil uzmanı sorunun çeldiricilerinin öğrencileri yanılgıya düşürebileceğini belirtmiştir. Bu sebeplerle 3. soru başarı testinden çıkarılmıştır. Testte yer alan sorular birbirine alternatifli yazıldığı için testin kapsam geçerliliği zarar görmemiştir.

Seçilen maddeler ile başarı testinin son halinin ortalama madde güçlük değeri; 0.60'dır. Ölçülecek özellik açısından bireyler arasındaki farklılıkları ortaya çıkarmak başarı testleri için son derece önemli bir konudur. Bu sebeple başarı testleri yapılandırılırken test içinde yer alan maddelerin madde güçlük indeksleri ortalaması 0.50 civarında olacak şekilde ve bütün yetenek düzeylerine hitap edecek biçimde geniş bir ranjda dağılım göstermesine özen gösterilmelidir (Tekindal, 2009).

Bu doğrultuda bu testin ortalama güçlük değerine (0.54) göre, testin orta güçlükte olduğu söylenebilir. Testte 9 kolay, 6 zor ve 4 orta güçlükte soru bulunmaktadır.

3.5.1.1.5.3. “İnsan ve Çevre” Başarı Testinin Madde Analizi

Tablo 3.14’de “İnsan ve Çevre” başarı testi maddelerine ait, güvenirlik çalışmaları sonucunda elde edilen güçlük ve ayırt edicilik değerleri verilmiştir.

Tablo 3.14

İnsan ve Çevre Başarı Testinde Yer Alan Maddelerin Güçlük ve Ayırt Edicilik Değerleri

Soru No	Madde Güçlük Değeri	Madde Ayırt Edicilik Değeri	Değerlendirme	Soru No	Madde Güçlük Değeri	Madde Ayırt Edicilik Değeri	Değerlendirme
1	.71	.55	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi	11	.77	.48	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi
2	.46	.70	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği çok iyi	12	.70	.74	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi
3	.47	.33	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği oldukça iyi	13	.87	.37	Kolay ve ayırt ediciliği oldukça iyi
4	.38	.29	Zor ve ayırt ediciliği oldukça iyi	14	.74	.66	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi
5	.88	.33	Kolay ve ayırt ediciliği oldukça iyi	15	.75	.59	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi
6	.79	.62	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi	16	.79	.48	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi
7	.62	.44	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği çok iyi	17	.52	.70	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği çok iyi
8	.29	.22	Zor ve ayırt ediciliği düzenlenip geliştirilmeli	18	.68	.66	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi
9	.33	.44	Zor ve ayırt ediciliği çok iyi	19	.63	.59	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği çok iyi
10	.71	.48	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi	20	.75	.55	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi

Tablo 3.14’de görüldüğü gibi her bir maddenin güçlük ve ayırt edicilik değerleri tespit edilmiştir. 8. maddenin ayırt edicilik değeri .22 olduğu için, ayırt ediciliği düzenlenip geliştirilmelidir. Ayrıca fen eğitimi alan uzmanı, sorudaki çeldiricilerden birinin programın üstünde bilgi gerektirdiğini belirtmiştir. Bu sebeplerle 8. soru başarı testinden çıkarılmıştır. Testte yer alan sorular birbirine alternatifli yazıldığı için testin kapsam geçerliliği zarar görmemiştir.

Seçilen maddeler ile başarı testinin son halinin ortalama madde güçlük değeri; 0.62’dir. Ölçülecek özellik açısından bireyler arasındaki farklılıkları ortaya çıkarmak başarı testleri için son derece önemli bir konudur. Bu sebeple başarı testleri yapılandırılırken test içinde yer alan maddelerin madde güçlük indeksleri ortalaması 0.50 civarında olacak şekilde ve bütün yetenek düzeylerine hitap edecek biçimde geniş bir ranjda dağılım göstermesine özen gösterilmelidir (Tekindal, 2009).

Bu doğrultuda bu testin ortalama güçlük değerine (0.54) göre, testin orta güçlükte olduğu söylenebilir. Testte 12 kolay, 2 zor ve 5 orta güçlükte soru bulunmaktadır.

3.5.1.1.5.4. Ses Başarı Testinin Madde Analizi

Tablo 3.15’de “Ses” başarı testi maddelerine ait, güvenirlik çalışmaları sonucunda elde edilen güçlük ve ayırt edicilik değerleri verilmiştir.

Tablo 3.15

Ses Başarı Testinde Yer Alan Maddelerin Güçlük ve Ayırt Edicilik Değerleri

Soru No	Madde Güçlük Değeri	Madde Ayırt Edicilik Değeri	Değerlendirme	Soru No	Madde Güçlük Değeri	Madde Ayırt Edicilik Değeri	Değerlendirme
1	.77	.44	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi	16	.52	.44	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği çok iyi

2	.11	.07	Zor ve ayırt ediciliği çok zayıf testten çıkarılmalı	17	.69	.40	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi
3	.19	.14	Zor ve ayırt ediciliği çok zayıf testten çıkarılmalı	18	.49	.66	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği çok iyi
4	.66	.40	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi	19	.63	.48	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi
5	.58	.66	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği çok iyi	20	.72	.55	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi
6	.75	.51	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi	21	.45	.74	Zor ve ayırt ediciliği çok iyi
7	.68	.40	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi	22	.59	.59	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği çok iyi
8	.71	.48	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi	23	.50	.62	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği çok iyi
9	.74	.44	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi	24	.64	.70	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi
10	.69	.70	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi	25	.76	.33	Kolay ve ayırt ediciliği oldukça iyi
11	.14	.07	Zor ve ayırt ediciliği çok zayıf testten çıkarılmalı	26	.60	.62	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi
12	.56	.66	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi	27	.55	.62	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği çok iyi
13	.61	.70	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi	28	.80	.44	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi

14	.93	.22	Kolay ve ayırt ediciliği düzenlenip geliştirilmeli	29	.61	.74	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği çok iyi
15	.83	.44	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi	30	.89	.18	Kolay ve ayırt ediciliği çok zayıf testten çıkarılmalı

Tablo 3.15’de görüldüğü gibi her bir maddenin güçlük ve ayırt edicilik değerleri tespit edilmiştir. 2. maddenin ayırt edicilik değeri .07, 3. maddenin ayırt edicilik değeri .14, 11. maddenin ayırt edicilik değeri .07, 30. maddenin ayırt edicilik değeri .18’dir. Bu maddelerin ayırt edicilik değerleri .20’den düşük olduğu için ayırt edicilik değeri çok zayıf ve testten çıkarılmalıdır. 14. maddenin ayırt edicilik değeri ise .22’dir. Madde düzenlenip geliştirilebilir. Fakat soruları inceleyen Fen ve Teknoloji öğretmenleri, eleme yöntemini kullanarak soruyu çözme yoluna giden her öğrencinin bu soruyu zorlanmadan çözebileceğini ifade etmişlerdir. Madde güçlük indeksine baktığımızda .93 olarak bu tezin doğruluğu kanıtlanmaktadır.

Bu sebeplerle 2., 3., 11., 14. ve 30. sorular başarı testinden çıkarılmıştır. Testte yer alan sorular birbirine alternatifli yazıldığı için testin kapsam geçerliliği zarar görmemiştir.

Seçilen maddeler ile başarı testinin son halinin ortalama madde güçlük değeri; 0.64’dür. Ölçülecek özellik açısından bireyler arasındaki farklılıkları ortaya çıkarmak başarı testleri için son derece önemli bir konudur. Bu sebeple başarı testleri yapılandırılırken test içinde yer alan maddelerin madde güçlük indeksleri ortalaması 0.50 civarında olacak şekilde ve bütün yetenek düzeylerine hitap edecek biçimde geniş bir ranjda dağılım göstermesine özen gösterilmelidir (Tekindal, 2009).

Bu doğrultuda bu testin ortalama güçlük değerine (0.54) göre, testin orta güçlükte olduğu söylenebilir. Testte 17 kolay, 1 zor ve 7 orta güçlükte soru bulunmaktadır.

3.5.1.1.5.5. “Maddenin Halleri ve Isı” Başarı Testinin Madde Analizi

Tablo 3.16’da “Maddenin Halleri ve Isı” başarı testi maddelerine ait, güvenirlik çalışmaları sonucunda elde edilen güçlük ve ayırt edicilik değerleri verilmiştir.

Tablo 3.16

Maddenin Halleri ve Isı Başarı Testinde Yer Alan Maddelerin Güçlük ve Ayırt Edicilik Değerleri

Soru No	Madde Güçlük Değeri	Madde Ayırt Edicilik Değeri	Değerlendirme	Soru No	Madde Güçlük Değeri	Madde Ayırt Edicilik Değeri	Değerlendirme
1	.47	.58	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği çok iyi	11	.31	.45	Zor ve ayırt ediciliği çok iyi
2	.85	.41	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi	12	.66	.51	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi
3	.73	.58	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi	13	.54	.77	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği çok iyi
4	.53	.48	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği çok iyi	14	.51	.51	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği çok iyi
5	.68	.64	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi	15	.66	.70	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi
6	.44	.38	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği çok iyi	16	.56	.61	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği çok iyi
7	.57	.48	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi	17	.54	.70	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği çok iyi
8	.26	.06	Zor ve ayırt ediciliği çok zayıf testten çıkarılmalı	18	.30	.22	Zor ve ayırt ediciliği düzenlenip geliştirilmeli

9	.56	.67	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi	19	.51	.67	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği çok iyi
10	.68	.51	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi	20	.63	.58	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi

Tablo 3.16’da görüldüğü gibi her bir maddenin güçlük ve ayırt edicilik değerleri tespit edilmiştir. 8. maddenin ayırt edicilik değeri .06 ve bu değer .20’den düşük olduğu için ayırt edicilik değeri çok zayıf ve testten çıkarılmalıdır. 8. madde testten çıkarılmıştır.

18. maddenin ayırt edicilik değeri ise .22’dir. Madde düzenlenip geliştirilebilir. Hazırlanan soruların yazım ve dilbilgisini denetleyen öğretmenimiz ve iletişim uzmanı soru kökünde bir hata olduğunu belirterek, soru kökünü yeniden düzenlemişlerdir. Gerekli düzenlemelerin ardından 18. soru başarı testine dâhil edilmiştir.

Seçilen maddeler ile başarı testinin son halinin ortalama madde güçlük değeri; 0.56’dır. Ölçülecek özellik açısından bireyler arasındaki farklılıkları ortaya çıkarmak başarı testleri için son derece önemli bir konudur. Bu sebeple başarı testleri yapılandırılırken test içinde yer alan maddelerin madde güçlük indeksleri ortalaması 0.50 civarında olacak şekilde ve bütün yetenek düzeylerine hitap edecek biçimde geniş bir ranjda dağılım göstermesine özen gösterilmelidir (Tekindal, 2009).

Bu doğrultuda bu testin ortalama güçlük değerine (0.56) göre, testin orta güçlükte olduğu söylenebilir. Testte 9 kolay, 2 zor ve 8 orta güçlükte soru bulunmaktadır.

3.5.1.1.5.6. “Enerji Kaynakları ve Geri Dönüşüm” Başarı Testinin Madde Analizi

Tablo 3.17’de “Enerji Kaynakları ve Geri Dönüşüm” başarı testi maddelerine ait, güvenirlik çalışmaları sonucunda elde edilen güçlük ve ayırt edicilik değerleri verilmiştir.

Tablo 3.17

Enerji Kaynakları ve Geri Dönüşüm Başarı Testinde Yer Alan Maddelerin Güçlük ve Ayırt Edicilik Değerleri

Soru No	Madde Güçlük Değeri	Madde Ayırt Edicilik Değeri	Değerlendirme	Soru No	Madde Güçlük Değeri	Madde Ayırt Edicilik Değeri	Değerlendirme
1	.79	.47	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi	8	.86	.39	Kolay ve ayırt ediciliği oldukça iyi
2	.82	.49	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi	9	.82	.39	Kolay ve ayırt ediciliği oldukça iyi
3	.60	.69	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği çok iyi	10	.76	.56	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi
4	.79	.54	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi	11	.42	.56	Zor ve ayırt ediciliği çok iyi
5	.69	.47	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi	12	.73	.58	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi
6	.87	.37	Kolay ve ayırt ediciliği oldukça iyi	13	.56	.54	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği çok iyi
7	.59	.45	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği çok iyi				

Tablo 3.17’de görüldüğü gibi her bir maddenin güçlük ve ayırt edicilik değerleri tespit edilmiştir ve başarı testi için maddelerin tamamı uygundur.

Seçilen maddeler ile başarı testinin son halinin ortalama madde güçlük değeri; 0.71’dir. Ölçülecek özellik açısından bireyler arasındaki farklılıkları ortaya çıkarmak başarı testleri için son derece önemli bir konudur. Bu sebeple başarı testleri yapılandırılırken test içinde yer alan maddelerin madde güçlük indeksleri ortalaması

0.50 civarında olacak şekilde ve bütün yetenek düzeylerine hitap edecek biçimde geniş bir ranjda dağılım göstermesine özen gösterilmelidir (Tekindal, 2009).

Bu doğrultuda bu testin ortalama güçlük değerine (0.71) göre, testin orta güçlükte olduğu söylenebilir. Testte 9 kolay, 1 zor ve 3 orta güçlükte soru bulunmaktadır.

3.5.1.1.6. Testin Güvenirlik Analizinin Yapılması

Tekindal'a (2009) göre, testin güvenilirliği, ölçme sonuçlarının hatasızlığını göstermektedir. Başarı testlerinin güvenilirlik analizleri çalışma gruplarından farklı olarak rastlantısal seçilen öğrencilerle yapılmıştır. Güvenilirlik çalışmaları için, bir iç tutarlılık göstergesi olan Cronbach Alpha Katsayısı formülü kullanılmıştır. Elde edilen verilerle Cronbach α güvenilirlik katsayısı hesaplanarak .70 değerinden büyük olan başarı testlerinin uygulama sürecinde kullanılmasına karar verilmiştir (Büyüköztürk, 2007).

3.5.1.1.6.1. “Atomun Yapısı” Başarı Testinin Güvenirlik Analizi

“Atomun Yapısı” başarı testinin madde analizi sonrası seçilen 18 sorunun güvenilirlik analizi çalışma grubundan farklı olarak 101 öğrenci ile çalışılmıştır.

Cronbach α güvenilirlik katsayısı;

$r = .80$ olarak bulunmuştur.

Geçerlilik ve güvenilirlik analizleri yapılarak oluşturulan başarı testi kullanılabilir bir hale gelmiştir. Testin uygulanması için öğrencilere 1 ders saati yaklaşık 40 dakika süre verilmiştir. Öğrencinin testten alacağı en yüksek puan 18'dir.

3.5.1.1.6.2. “Işık” Başarı Testinin Madde Analizi

“Işık” başarı testinin madde analizi sonrası seçilen 19 sorunun güvenirlik analizi çalışma grubundan farklı olarak 102 öğrenci ile çalışılmıştır.

Cronbach α güvenirlik katsayısı;

$r = .80$ olarak bulunmuştur.

Geçerlilik ve güvenirlik analizleri yapılarak oluşturulan başarı testi kullanılabilir bir hale gelmiştir. Testin uygulanması için öğrencilere 1 ders saati yaklaşık 40 dakika süre verilmiştir. Öğrencinin testten alacağı en yüksek puan 19’dir.

3.5.1.1.6.3. “İnsan ve Çevre” Başarı Testinin Madde Analizi

“İnsan ve Çevre” başarı testinin madde analizi sonrası seçilen 19 sorunun güvenirlik analizi çalışma grubundan farklı olarak 104 öğrenci ile çalışılmıştır.

Cronbach α güvenirlik katsayısı;

$r = .83$ olarak bulunmuştur.

Geçerlilik ve güvenirlik analizleri yapılarak oluşturulan başarı testi kullanılabilir bir hale gelmiştir. Testin uygulanması için öğrencilere 1 ders saati yaklaşık 40 dakika süre verilmiştir. Öğrencinin testten alacağı en yüksek puan 19’dir.

3.5.1.1.6.4. “Ses” Başarı Testinin Madde Analizi

“Ses” başarı testinin madde analizi sonrası seçilen 25 sorunun güvenirlik analizi çalışma grubundan farklı olarak 100 öğrenci ile çalışılmıştır.

Cronbach α güvenirlik katsayısı;

$r = .85$ olarak bulunmuştur.

Geçerlilik ve güvenirlik analizleri yapılarak oluşturulan başarı testi kullanılabilir bir hale gelmiştir. Testin uygulanması için öğrencilere yaklaşık 50 dakika süre verilmiştir. Öğrencinin testten alacağı en yüksek puan 25'tir.

3.5.1.1.6.5. “Maddenin Halleri ve Isı” Başarı Testinin Madde Analizi

“Maddenin Halleri ve Isı” başarı testinin madde analizi sonrası seçilen 19 sorunun güvenirlik analizi çalışma grubundan farklı olarak 117 öğrenci ile çalışılmıştır. Cronbach α güvenirlik katsayısı;
 $r = .80$ olarak bulunmuştur.

Geçerlilik ve güvenirlik analizleri yapılarak oluşturulan başarı testi kullanılabilir bir hale gelmiştir. Testin uygulanması için öğrencilere 1 ders saati yaklaşık 40 dakika süre verilmiştir. Öğrencinin testten alacağı en yüksek puan 19'dur.

3.5.1.1.6.6. “Enerji Kaynakları ve Geri Dönüşüm” Başarı Testinin Madde Analizi

“Enerji Kaynakları ve Geri Dönüşüm” başarı testinin madde analizi sonrası seçilen 13 sorunun güvenirlik analizi çalışma grubundan farklı olarak 198 öğrenci ile çalışılmıştır. Cronbach α güvenirlik katsayısı;
 $r = .76$ olarak bulunmuştur.

Geçerlilik ve güvenirlik analizleri yapılarak oluşturulan başarı testi kullanılabilir bir hale gelmiştir. Testin uygulanması için öğrencilere yaklaşık 30 dakika süre verilmiştir. Öğrencinin testten alacağı en yüksek puan 13'tür.

3.5.1.2. Kavramsal Başarı Testleri

Araştırmada araştırmacı tarafından geliştirilen kavramsal başarı testleri, konu ile ilgili öğretim işleminden önce öğrencilerin ön kavramlarını belirlemek ve süreç sonunda öğrencilerin kavramsal değişimini değerlendirmek amacıyla kullanılmıştır.

3.5.1.2.1.Kavramsal Başarı Testlerinin Hazırlanması ve Uygulanması

Araştırmada araştırmacı tarafından geliştirilen kavramsal başarı testleri, araştırmacının hazırladığı, geçerlilik ve güvenirlik analizleri yapılmış olan başarı testlerinden, incelenecek olan kavramları içeren sorular seçilerek oluşturulmuştur. Seçilen sorulara açıklama kısmı eklenerek iki aşamalı kavramsal başarı testlerine dönüştürülmüştür. Bu bağlamda, araştırmada kullanılan kavramsal başarı testleri; çoktan seçmeli ve açıklamalı bölümlerden oluşan iki aşamalı yapıya sahiptir. Bu sebeple verilerin analizinde iki aşamalı bir süreç izlenmiştir.

Birinci aşamada, testin açıklamalı kısmı dikkate alınmadan, çoktan seçmeli kısmın analizi yapılmıştır. Her bir öğrenci için ön ve son testlerde aldıkları başarı puanları hesaplanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının kavramsal başarı testi ön ve son test puanları SPSS programı kullanılarak analiz edilmiştir. Daha sonra öğrencilerin cevaplara verdikleri tutarlılık için her bir konunun akademik başarı ve kavramsal başarı testi arasındaki korelasyon değerine bakılmıştır.

İkinci aşamada, öğrencilerin çoktan seçmeli teste verdikleri cevaplar, soruya ait açıklamalar ile birlikte değerlendirilmiştir. Bu kısımda anlama düzeylerine göre sınıflandırma yöntemi kullanılmıştır. İlgili alanyazında, açık uçlu soruların analizinde, verilen yanıtların “Tam Anlama (TA), Kısmen Anlama (KA), Kavram Yanılgısı/Alternatif Düşünce (KY/AD) ve Anlamama/Cevapsız (A/C)” olmak üzere dört sınıfa ayrıldığı görülmektedir (Marek, 1986; Ayas, 1995; Akdeniz, Bektaş ve Yiğit, 2000; Ürek ve Tarhan, 2005). Bu araştırmada da çoktan seçmeli sorulara verilen cevaplar, öğrencilerin soruya ait olan açıklamalarıyla birleştirilerek, her bir cevaba ait kavrama düzeyi belirlenmiştir.

Öğrencilerin cevaplarına ait kavrama düzeyleri Tablo 3.18’de verilmiştir.

Tablo 3.18

Öğrencilerin Kavramsal Başarı Testi Cevaplarına İlişkin Kavrama Düzeyleri

Kavrama Düzeyleri	Çoktan Seçmeli Soruya Verilen Yanıt	Sorunun Açık Uçlu Açıklaması
Tam Anlama (TA)	Doğru	Mevcut bilgilerin büyük bir kısmını ya da tamamını kullanarak kazanımla ilgili hedeflenen amacı sağlayan yanıtlar
Kısmen Anlama (KA)	Doğru	Kabul edilebilir düzeyde olan ancak soruda hedeflenen amacı tam olarak karşılamayan yanıtlar
Kavram Yanılgısı/Alternatif (KY/AD) Düşünce	Yanlış	Bilimsel bilgilere alternatif oluşturan, bilimsel olarak yanlış olan yanıtlar
Anlamama/Cevapsız, (A/C)	Yanlış/Cevapsız	Boş bırakma, bilmiyorum şeklindeki yanıtlar

Yanıtların kavrama düzeyine göre sınıflandırılması, 7. ve 8. sınıf ön ve son test olarak belirlenmiştir. Kavrama düzeylerine ait frekans ve yüzde değerleri ile örnek ifadeler belirtilmiştir.

3.5.1.3. Kelime İlişkilendirme Testleri

Kelime ilişkilendirme testi, bilişsel yapıyı araştırmak için kullanılan en bilinen ve en eski yöntemlerdendir ve birçok araştırmacı (Bahar ve diğerleri, 1999; Taşar, 2001) tarafından kullanılmıştır. Anahtar kavramlarla ilişkisi kurulan kelimelerin; anahtar kelime ile ilişkisi, bilimselliği, niteliği, çeşidi ve sayısı bireyin zihnindeki bilişsel şema hakkında bilgi vermektedir (Bahar ve diğerleri, 1999).

3.5.1.3.1. Kelime İlişkilendirme Testlerinin Hazırlanması ve Uygulanması

Kelime ilişkilendirme testleri kullanılırken öncelikle ilgili olan konunun üzerinde inşa edilen temel kavramlar belirlenmiştir. Konunun üzerine inşa edildiği

temel kavramlardan en önemli 5 tanesi seçilmiştir. Bu kavramlar her bir anahtar kavram bir sayfaya gelecek şekilde, bir anahtar kavram 5 kere yazılmıştır. Öğrencilerden bu anahtar kavramlarla konuda yer alan diğer önemli kelimelerin ilişkilendirilmesi işlemi beklenmektedir. Daha fazla cevap kavram yazacak öğrenciler için de uygun yerler bırakılarak yazmalarına izin verilmiş fakat ek süre verilmemiştir. Öğrencilere her bir anahtar kavram için yaklaşık 45 saniye süre verilmiştir.

Kelime ilişkilendirme testinin hazırlanmasında alanında uzman iki kişinin görüşüne başvurulmuştur. Uzmanlar konulara ilişkin temel kavramları kullanmak üzere 5 kelimeye karar vermişlerdir.

Geliştirilen kelime ilişkilendirme testleri, öğrencilerin kavramsal değişimlerini belirlemek amacıyla kullanılmıştır. KİT'lerin uygulamasından sonra, Bahar ve diğerleri (1999) tarafından kullanılan, kesme noktası tekniği ile cevaplar değerlendirilmiştir. Öncelikle öğrencilerin her bir anahtar kavrama verdikleri yanıtların frekansları belirlenmiştir. Bu frekanslara göre, en yüksek frekansa sahip kavramdan 2 frekans aşağısı kesme noktası olarak belirlenmiştir. Böylelikle ikişer frekans aralıklarıyla belirlenen kesme noktalarına göre, kavram haritaları oluşturulmuştur. Frekans aralıklarının ikişer tutulmasının nedenleri: Anahtar kavram ile ilgili beş kelime yazmaları istenmesi ve kavram haritaları arasındaki farkın bu frekans aralığında daha anlamlı olmasıdır. Deney ve kontrol grupları öğrencilerinin anahtar kavramlara verdikleri cevaplar ön ve son test açısından karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

3.5.1.4. Fene Karşı Tutum Testi

Deney ve kontrol grupları öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası fene karşı tutumlarındaki değişikliği ölçmek için Benli (2010) tarafından geliştirilen Fene Karşı Tutum Testi (FKTT) kullanılmıştır. Öğrenme yönteminin tutuma etkisini belirlemek için, deneysel çalışmada deney ve kontrol gruplarında farklı yöntemlerin uygulanması yapılmıştır. FKTT, deneysel işlem öncesi öntest, deneysel işlem sonrası son test olarak öğrencilere uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin deneysel işlem öncesi ve sonrasında konu ile ilgili FKTT puanlarının farklılık gösterip

göstermediğine karar verebilmek için, bağımsız gruplar t-testi analizi yapılmıştır. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin FKTT öntest ortalama puanları ile son test ortalama puanlarının grup içinde farklılık gösterip göstermediği ise bağımlı gruplar t-testi analizi yapılarak değerlendirilmiştir.

3.5.1.4.1. Fene Karşı Tutum Testinin Hazırlanması ve Uygulanması

FKTT geliştirilirken; maddelerini belirleme, deneme testini hazırlama, testi uygulama, güvenirlik ve geçerliliği belirleme çalışmaları yapılmıştır.

Maddeleri belirleme aşamasında, tutum testi geliştirme aşamaları ile ilgili geniş çaplı literatür çalışması ile tutum konusunda incelemeler yapılmıştır. İlköğretim öğrencilerinin seviyesine yönelik duygu, düşünce, davranış ifadeleri içeren cümleler kullanılmıştır. 33 adet tutum maddesi yer almıştır.

Deneme testini hazırlama aşamasında, tutum ifadelerine ölçek birimi verilmiştir. Bunun için 33 tutum ifadesi olumlu ya da olumsuz sıralanmıştır. İfadelerin karşısına beşli likert tipi ölçek konulmuştur. Derecelendirilmiş bu ölçekte “Tamamen Katılıyorum, Katılıyorum, Kararsızım, Katılmıyorum, Hiç Katılmıyorum” şeklinde ifadeler yer almaktadır.

Testin başına; fene karşı tutum testinin amacı, testteki madde sayısı ve yanıtlama biçimi hakkında bilgi verilen bir yönerge yazılmıştır. Katılımcıyı olumlu ya da olumsuz yanıtlamaya yönlendirmemek için olumlu ve olumsuz tutum ifadeleri karışık olarak sıralanmıştır. Hazırlanan 33 madde, ilgili uzman görüşü alınarak kontrol edilmiştir. 3 maddenin yazım ve dilbilgisi bakımından hatalı olduğu uzman tarafından belirlenerek, tutum testinden çıkarılmıştır. Tutum testi, uygulanmadan önce güvenirliğine bakılmıştır.

3.5.1.4.1. Fene Karşı Tutum Testinin Güvenirlik Analizinin Yapılması

Fene karşı tutum testinin güvenirlik çalışması için, örneklemden farklı ve rastlantısal olarak 298 öğrenci seçilmiştir. Tutum anketi beşli likert tipinde 17 olumsuz,

13 olumlu ifade ile 30 yargı belirtmektedir. Her bir yargı kendi içinde, öğrencilerin fene karşı olumsuz tutumlarından olumlu tutumlarına doğru 1' den 5' e kadar numaralandırılmıştır. Uygulanan tutum ölçeği bu şekilde 150 puan üzerinden ele alınmıştır.

Ölçeğin yapı geçerliliğini saptamak amacıyla öncelikle açımlayıcı faktör analizine başvurulmuştur. Faktör analizinden önce verilerin faktör analizine uygunluğunun belirlenmesi amacıyla Kaiser Meyer Olkin (KMO) katsayısı hesaplanmış, Bartlett's Sphericity testi uygulanmıştır. KMO ölçüsü istatistik bir test olmadığından Kaiser ve Rice tarafından oran için Tablo 3.19'da verilen kriterler önerilmiştir (Kaiser, & Rice, 1974: 111-117).

Tablo 3.19

KMO Değeri ve Yorumu

KMO DEĞERİ	YORUM
0.90	Mükemmel
0.80	Çok iyi
0.70	İyi
0.60	Orta
0.50	Zayıf
0.50'nin altı	Kabul edilemez

Bu çalışmada Kaiser-Meyer-Olkin katsayısı 0.94 olarak bulunmuştur. KMO katsayısı KMO değerinin 0.60'dan büyük çıkması verilerin faktör analizine uygun olduğunu gösterir (Büyüköztürk, 2001). Bartlett's Sphericity değerinin de ($p = .000$, $p < .01$) anlamlı olduğu belirlenmiştir. Anketin, toplam varyansın % 62'sini açıklayan, öz değerleri 9.99, 6.25, 1.31 ve 1.05 olan dört faktörden oluştuğu görülmüştür. Dolayısıyla bu değerler için verilerin faktör analizine uygun olduğu gözlenmiştir.

Anketin güvenilirlik çalışmaları için ise, bir iç tutarlılık göstergesi olan Cronbach Alpha Katsayısı formülü kullanılmıştır. Anketin Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayısı $\alpha = .88$ olarak hesaplanmıştır. Bu değer, .70'in çok üzerinde olduğu için FKTT ölçme aracının yeterli güvenilirliğe sahip olduğuna karar verilmiştir ve veri toplamak üzere kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2007).

3.5.2. Araştırmada Kullanılan Nitel Veri Toplama Araçları

Araştırmanın nitel verileri, bilimin doğası hakkında görüşler anketi, bilim insanı çizimleri, fenomenografik kategoriler, sınıf içi gözlem notları ve video kayıtları, bilimin doğası ve Fen ve Teknoloji dersi, uygulama süreci ve ortak bilgi yapılandırma modeline ilişkin yarı-yapılandırılmış görüşmeler sonucu elde edilmiştir.

3.5.2.1. Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anketi (VNOS-E)

Öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki düşüncelerini belirlemek için Lederman ve diğerleri (2002) tarafından geliştirilen “Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anket”i (Views of the Nature of Science Version E: VNOS-E) ön ve son test olarak kullanılmıştır. VNOS-E anketi, bilimsel bilginin veriye dayalı olması, bilimsel modellerin doğası, bilimsel bilginin değişebilirliği, bilimsel bilginin üretilmesinde gözlem ve çıkarım arasındaki fark, bilimsel bilginin subjektif yapısı ve bilimsel bilginin üretilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığın rolü özellikleri hakkındaki öğrencilerin düşüncelerini ortaya çıkarmayı amaçlayan açık-uçlu yedi sorudan oluşmaktadır.

Öncelikle anketin araştırmacı ve bir dil uzmanı tarafından Türkçe uyarlaması yapılmıştır. Ardından bir alan uzmanı ile sorular üzerinde tekrar düzenlemeler yapılmıştır. Soruların doğru anlaşılır olup olmadığını kontrol etmek için 127 öğrenci ile pilot çalışma yapılmıştır. Anketten elde edilen görüşlerin içerik analizi sonucunda, ankette yer alan bir sorunun öğrenciler tarafından farklı algılandığı kanaatine varılmıştır. Ankette yer alan 2. soru için, yansız atama yöntemi ile belirlenen 10 öğrenci ile görüşmeler yapılmıştır. Bu bağlamda 2. soru anketten çıkarılarak, anket altı açık uçlu soru olarak yeniden düzenlenmiştir. Tablo 3.20’de bilimin doğası hakkında görüşler anketindeki sorularda en yoğun yer alan bilimin doğası temaları eşleştirilmiştir.

Tablo 3.20
VNOS-E Ölçeğinin İçerdiği Alt Boyutlar

<i>Bilimin Doğası Temaları</i>	<i>VNOS-E</i>
BD-1 Bilimsel bilgi güvenilirirdir ancak mutlak kesin değildir.	3. Soru
BD-2 Bilimsel bilgi mantıksal, matematiksel ve deneysel çıkarımlar içerir.	1.Soru
BD-3 Bilimsel bilgi sübjektiftir.	5. Soru
BD-4 Bilimsel bilgi insan yaratıcılığının ve hayal gücünün bir ürünüdür.	7. Soru
BD-5 Gözlem ve çıkarım arasında fark vardır.	4. Soru
BD-5 Gözlem ve çıkarım arasında fark vardır.	6. Soru

Bilimin doğası hakkında görüşler anketi 7. ve 8. sınıf deney ve kontrol grupları öğrencilerine, deney işlem öncesi öntest ve deney işlem sonrası sontest olarak uygulanmıştır. VNOS-E’den elde edilen veriler üç kategoriye ayrılmıştır. Bilimin doğası özellikleri açısından eksik ya da yanlış bilgiye sahip olanlar “yetersiz”, bilimin doğası özellikleri açısından kabul edilebilir derecede ama yeterli olmayanlar “kabul edilebilir”, bilimin doğası özellikleri açısından tam olarak yeterli bilgiye sahip öğrenciler ise “yeterli” olarak kodlanmıştır. Bu şekilde kodlanan veriler SPSS programına girilmiştir. “Yetersiz” düzeyde kodlananlar 1, “Kabul edilebilir” düzeyde kodlananlar 2, “Bilgili” düzeyde kodlananlar 3 olarak girilmiş ve istatistiksel analizleri yapılmıştır. VNOS-E anketinin kodlanmasında, Lederman ve Holiday (2011)’den uyarlanan ve Yalaki ve Çakmakçı (2009) tarafından Türkçeye adapte edilen rubrik, VNOS-E’ye göre yeniden düzenlenerek kullanılmıştır (Akt: Bala, 2013). (EK-9).

Yaklaşık bir dönem boyunca ortak bilgi yapılandırma modeli uygulaması ile çalışan 7. ve 8. sınıf deney grubu öğrencilerinden gönüllülük esasına dayalı olarak maksimum çeşitlilik örnekleme dikkate alınarak öğrenciler seçilerek, bilimin doğası hakkında yarı-yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

Bilimin doğası hakkında görüşler anketi, araştırmacı ve uzman bir kişi tarafından bağımsız bir şekilde analiz edilmiştir. Araştırmanın güvenilirliği Miles ve Huberman (1994: 64)'ın önerdiği güvenilirlik formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Bu formül sonucunda elde edilen sonucun en az .70 düzeyinde bir güvenilirlik yüzdesi göstermesi gerekmektedir. Hesaplama sonucunda her bir soru için araştırmanın güvenilirliği .70'in üzerindedir. Güvenirlik değerlerinin .70'in üzerinde çıkması, araştırmanın güvenilir olduğunu göstermiştir (Miles, & Huberman, 1994).

3.5.2.2. Bilim İnsanı Çizimleri

Öğrencilerin bilim insanı hakkındaki düşüncelerini belirlemek için, Chambers (1983) tarafından, “Bir Bilim Adamı Resmi Çiz” (DAST) olarak adlandırılan yöntem geliştirilmiştir. Öğrenciler, boş bir sayfaya düşündükleri bilim insanlarını çizmektedirler. Fakat çizim ifadesinin öğrencileri erkek bilim insanına yönlendirmemesi için, “Bir Bilim İnsanı Resmi Çiz” (DAST) şeklinde düzenlenmiştir. Öğrencilerin bilim insanı hakkındaki düşüncelerini belirlemek için, öğrencilere deneysel işlem öncesi ve sonrası olmak üzere bilim insanları çizdirilmiştir.

Bilim insanı çizimleri, Chambers (1983) tarafından geliştirilen kontrol listesine (DAST-C) göre araştırmacı tarafından incelenmiştir. Çizimler, belirlenen özel karakterlere göre değerlendirilmektedir. DAST-C'ye gerekli görülen yeni alt bölümler eklenmiştir. Elde edilen veriler frekans ve yüzde hesapları yapılarak analiz edilmiştir. Daha sonra bilim insanı çizimleri araştırmacı ve alanında uzman bir kişi tarafından bağımsız bir şekilde analiz edilmiştir.

Araştırmanın güvenilirliği Miles ve Huberman (1994: 64)'ın önerdiği güvenilirlik formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Bu formül sonucunda elde edilen sonucun en az .70 düzeyinde bir güvenilirlik yüzdesi göstermesi gerekmektedir. Hesaplama sonucunda her bir kontrol ögesi için araştırmanın güvenilirliği .70 değerinin üzerinde bulunmuştur. Güvenirlik değerlerinin .70'in üzerinde çıkması, araştırmanın güvenilir olduğunu göstermiştir (Miles, & Huberman, 1994).

3.5.2.3. “Bilimin Doğası” ve “Fen ve Teknoloji Dersi, Uygulama Süreci ve Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli”ne İlişkin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Deney grubu öğrencilerinin “Bilimin Doğası” ve “Fen ve Teknoloji dersi, uygulama süreci ve ortak bilgi yapılandırma modeli”ne ilişkin görüşlerini öğrenebilmek için ortak bilgi yapılandırma modeli yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Görüşme, nitel araştırmalarda temel veri toplama araçlarından biridir. Araştırılan konu ile ilgili olarak bireylerin duygu, düşünce ve tutumları hakkında detaylı bilgi edinmemizi sağlayan nitel veri toplama yöntemidir. Görüşme türleri yapı bakımından incelendiğinde; üç kategoride belirtilmiştir (Ekiz, 2009).

Yapılandırılmış Görüşme: Önceden hazırlanan görüşme soruları, görüşmecilere aynen yönlendirilir. Görüşmecilerin olağandışı açıklamaları görüşmenin seyrini etkilememektedir. Görüşme planına aynen uyulur.

Yarı-Yapılandırılmış Görüşme: Yapılandırılmış görüşmeye göre, daha esnektir. Araştırmacı, görüşme protokolünü önceden hazırlamıştır. Görüşme sırasında araştırmacı gelişmelere paralel olarak alt sorular ekleyebilir. Görüşmeci bir sorunun içerisinde başka soruları da yanıtlamış ise araştırmacı bu soruları sormayabilir.

Yapılandırılmamış Görüşme: Görüşme soruları temel hatlarıyla belirlenmiştir. Görüşme sırasında araştırmacı gelişmelere paralel olarak yeni sorular sorabilir, soruların yerini değiştirebilir. Görüşmecilere kişisel görüş serbestliği verir.

Bu araştırmada yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme tekniği, araştırmacıya görüşme protokolü sunması, belirli oranda esnekliğe ve standartlığa sahip olması nedenleri ile eğitim bilim araştırmalarında daha uygun bir teknik görünümü vermektedir. Bu görüşme, nitel araştırma içerisinde görülebilir (Ekiz, 2009).

3.5.2.3.1. Yarı-Yapılandırılmış Görüşme Formlarının Hazırlanması ve Uygulanması

Bu araştırmada öncelikle kavramsal çerçeveyi oluşturmak ve görüşme sorularını nitelikli hazırlamak amacıyla konu ile ilgili kapsamlı bir alanyazın taraması yapılmış, temalar belirlenmiş ve veri toplama aracı olarak alt sorularla birlikte uygun sayıda maddeler içeren yarı yapılandırılmış görüşme formları hazırlanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formlarındaki soruların iç ve dış geçerliliğini sağlamak için, hazırlanan görüşme formları 3 uzmana verilerek incelenmesi sağlanmıştır. Uzmanlar soruların amaca uygunluğunu, net ve anlaşılır olup olmadığını, gerekli olan bilgileri sağlama olasılığını düşünerek kontrol etmişlerdir. Gerekli incelemelerin ardından, görüşme formlarında yer alan maddelerin geçerliliği sağlanmış olup, yarı-yapılandırılmış görüşme formlarına son şekli verilmiştir. Ekte belirtildiği üzere yarı-yapılandırılmış görüşme formları “Bilimin Doğası” ve “Fen ve Teknoloji Dersi, Uygulama Süreci ve Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli”ne yöneliktir.

Araştırmaya katılan deney grupları öğrencileri ile uygulamadan hemen sonra yarı-yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşme verilerinin kaydedilmesinde ses kayıt, not alma ve öğrencilerin yazdıkları ifadeler birlikte kullanılmıştır. Kayıt cihazıyla kaydedilmiş olan öğrenci görüşleri, daha sonra bilgisayar ortamında yazıya dökülmüş ve nitel veri analizine dâhil edilmiştir.

3.5.2.4. Fenomenografi

Uygulama sürecinin başında öğrencilerin konu ile ilgili zihinlerinde var olan kavramları ifade etmeleri istenmektedir. Öğrenciler iyi bildikleri somut bir kavramdan yola çıkarak, önbilgilerinin farkına varma fırsatı bulurlar.

Yunanca Phainomenon (görünüş) ve graphein (tanım) kelimelerinin bir araya gelmesiyle oluşan “fenomenografi” “görünüşlerin tanımı” anlamına gelmektedir.

Fenomenografi terimine ilk kez Ulrich Sonnemann 1954 yılında “Existence and Therapy” adlı kitabında yer vermiştir (Bell, 2001). Sonnemann, fenomenografi terimini psikoterapik araştırmanın iki şekli olan Jaspers ve Heidegger’in araştırmaları arasındaki temel farkları belirlemek amacıyla kullanmıştır. Jaspers’in çalışması; birey tarafından kaydedilen yaşanmış deneyimlerin dağılımının bir raporu iken, Heidegger’in çalışması; araştırmacı tarafından deneysel olarak gözlemlenen kişisel deneyimleri tarif eden bir araştırmadır. Sonnemann, Jaspers’in çalışmasını “Fenomenografi” Heidegger’in çalışmasını ise “Fenomenoloji” olarak karakterize etmiştir (Bell, 2001).

Marton (1981), “Phenomenography - Describing Conceptions of World Around Us” adlı makalesinde fenomenografinin çıkış noktasından ve felsefesinden bahsetmiştir. Marton (1986), fenomenografiyi “Bireylerin etraflarındaki dünyada yer alan fenomenlerle ilgili yaşantı, kavramsallaştırma, algılama ve farklı perspektiflerden algılamalarını, çeşitli nitel yollarla bir yapı oluşturmalarını sağlayan yapıdır” şeklinde tanımlanmıştır. Fenomenografi, gerçek olguyla ilişkili olabilecek olan kavramların doğruluk ya da gerçeğe uygunluğu konusunda herhangi bir yargıda bulunmaz (Marton, 1986:33). Fenomenografi, bireylerin çevrelerindeki dünyada bağlamsallaştırdıkları fenomenin algılanması ya da anlamlandırılması konusunda bireylerde farkındalık yaratır.

Bir fenomenle ilgili öğrenme deneyiminin eğitimle ilintili yanlarını açıklama süreci, öğrencilerin bu fenomene dair öğrenme süreçlerinin farklılıkları üzerinde çalışmayı gerektirir (Marton, 1981).

Borg ve Gall’in fenomenografi tarifi “İnsanların çevrelerinde yaşananları algılamalarının farklı yöntemlerini bulabilmek için, üzerinde uzmanlaşmış bir araştırma süreci ve bir fenomenin algılanabilmesi için belirli sayıda farklı nitel yöntem olduğu düşüncesi ile oluşturulmuş olan verilerin analiz edilmesi ve kavram kategorileri olarak gruplara ayrılması” şeklindedir (akt. Bell, 2001).

Fenomenografi, bireylerin olay, durum ya da nesnelerle ilgili ifadeye dönüşmüş tarzından genellemeler yapmaya; yani tanımlama kategorileri oluşturmaya çalışır. Her bireyin yaşantısı ve edindiği deneyimler birbirinden farklıdır. Bu sebeple, tanımlama

kategorileri oluşturulurken bireylerin yaşantılarındaki farklılıklardan ortaya çıkan ifadelerden yararlanılır. Fenomenografi, nesneler ve olaylarla ilgili algıların ifadeye dönüşmüş şeklinden genellemeler yapmaya, başka bir deyişle tanımlama kategorileri oluşturmaya çalışır. Bu bağlamda tanımlama kategorileri birçok bireyin yaşantılarındaki farklılıklardan yararlanır.

Marton ve Booth (1997: 125) bir tanımlama kategorileri seti için üç önemli ölçüt önermektedir:

- Bireysel tanımlama kategorilerinin, üzerinde çalışılan olguyla ilgili bir görev üstlenmesi gerekir. Kategorilerden her biri, olguyu farklı yönleri ile açıklamalıdır.
- Kategoriler arasında bir hiyerarşi olması gerekir. Yani kategoriler, mantığa dayalı bir ilişki içermelidir.
- Olgu, olay ve sistem ile ilgili eleştirel değişkenlere ulaşabilmek için az sayıda tanımlama kategorisi oluşturmak öncelikli amaç olmalıdır.

Sáljö (1997) fenomenografik araştırmayı, üzerinde çalışmaya değer bir alan olarak değerlendirmiş ve “Tecrübe etmenin farklı yöntemlerini araştırmayı ve tanımlamayı hedeflemektedir. Bu teknik, tecrübe etmenin az sayıda farklı yöntemi olduğunu kabul eder” demiştir (akt. Mc.Donald, 2004).

3.5.2.5. Gözlem

Nitel veri toplama yöntemlerinden biri olan gözlem, insan davranışlarının incelenmesini sağlamaktadır. Gözlem yöntemi, görüşme yöntemi ile elde edilen verilerin geçerliğini irdelemek için kullanılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Araştırmada yapılan gözlemler, ders sürecinde ve özellikle münazara yapılan bölümlerde öğrencilerin davranışlarını, duygu ve düşüncelerini derinlemesine inceleyebilmek amacıyla yapılmıştır. Gözlemler süresince video kayıt ve not alma yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Araştırmacı aynı zamanda uygulayıcı olduğundan, gözlemler öğrencileri rahatsız etmeyecek bir şekilde yapılmıştır. Sosyobilimsel konular

kapsamında uygulamanın bir basamağı olan münazara bölümleri, iki ders boyunca kesintisiz olarak kayıt altına alınmıştır. Kayıtlar daha sonra araştırmacı ve uzmanlar ile birlikte tekrar izlenmiştir.

Tablo 3.21’de öğrencilerin yaptıkları münazara kapsamındaki sosyobilimsel konular ve gözlem tarihleri yer almaktadır.

Tablo 3.21

Öğrencilerin Gözlemlendikleri Sosyobilimsel Konular Temelinde Münazaralar ve Gözlem Tarihleri

Sınıf	Konu	Sosyobilimsel Konu	Gözlem Tarihi
7. sınıf	Atomun Yapısı	Atom Enerjisi	28.02.2013
7. sınıf	Işık	Gözlük ve Lens Kullanımı	03.04.2013
7. Sınıf	İnsan ve Çevre	GDO ve Tarım İlaçlı Gıdalar	02.05.2013
8. sınıf	Ses	Ses Enerjisi	05.03.2013
8. sınıf	Maddenin Halleri ve Isı	Isı Enerjisi	26.03.2013
8. sınıf	Enerji Kaynakları ve Geri Dönüşüm	Yenilenebilir ve Yenilenemez Enerji Kaynakları	30.04.2013

3.6. Veri Toplama Süreci

Uygulama süreci 2012-2013 Eğitim-Öğretim Yılında gerçekleştirilmiştir. Bu sürecin I. döneminde pilot uygulama, II. döneminde ise asıl uygulama gerçekleştirilmiştir.

3.6.1. Pilot uygulama

Araştırmanın pilot uygulaması 2012-2013 Eğitim-Öğretim Yılı I. döneminde aynı ilköğretim okulunda çalışma gruplarından farklı iki şubede öğrenim görmekte olan 25 öğrenci deney grubu, 23 öğrenci kontrol grubu olmak üzere 48 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulamada, bağımlı değişkenlerin etkisini gözlemlemek

üzere bir deney ve bir kontrol grubu ile çalışılmıştır. Uygulama, araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir.

3.6.2. Asıl uygulama

Araştırmanın asıl uygulaması, 2012-2013 Eğitim-Öğretim Yılında Ankara ili merkez ilçesinde MEB'e bağlı bir ilköğretim okulunda öğrenim görmekte olan 7. ve 8. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubu belirlenirken, deney ve kontrol gruplarının örneklem grubu içinden seçimi yansız atama yolu ile belirlenmiştir. 7. ve 8. sınıf şubelerinden birer deney ve birer kontrol grubu seçilerek toplam dört gruptaki 87 öğrenci ile çalışılmıştır.

Tablo 3.22 ve Tablo 3.23'de veri toplama araçlarının ön ve son uygulanmasına ilişkin tarih, sınıf düzeyi, uygulama saati ve uygulama sürelerini içeren bilgiler belirtilmiştir.

Tablo 3.22

Veri Toplama Araçlarının Ön Test Uygulamasına İlişkin Açıklamalar

Tarih	Sınıf/Grup	Ders	Deneysel İşlem Öncesi Veri Toplama
		Saatleri	Araçları
11.02.2013 15.02.2013	7.Sınıf/Deney	4 Ders Saati	FKTT, VNOS-E, BİLİM İNSANI ÇİZİMLERİ
11.02.2013 15.02.2013	7.Sınıf/Kontrol	4 Ders Saati	FKTT, VNOS-E, BİLİM İNSANI ÇİZİMLERİ
11.02.2013 15.02.2013	8.Sınıf/Deney	4 Ders Saati	FKTT, VNOS-E, BİLİM İNSANI ÇİZİMLERİ
11.02.2013 15.02.2013	8.Sınıf/Kontrol	4 Ders Saati	FKTT, VNOS-E, BİLİM İNSANI ÇİZİMLERİ

Tablo 3.23

Veri Toplama Araçlarının Son Test Uygulamasına İlişkin Açıklamalar

Tarih	Sınıf/Grup	Ders	Deneysel İşlem Sonrası Veri Toplama
		Saatleri	Araçları
06.05.2013 10.05.2013	7.Sınıf/Deney	4 Ders Saati	FKTT, VNOS-E, BİLİM İNSANI ÇİZİMLERİ
06.05.2013 10.05.2013	7.Sınıf/Kontrol	4 Ders Saati	FKTT, VNOS-E, BİLİM İNSANI ÇİZİMLERİ
06.05.2013 10.05.2013	8.Sınıf/Deney	4 Ders Saati	FKTT, VNOS-E, BİLİM İNSANI ÇİZİMLERİ
06.05.2013 10.05.2013	8.Sınıf/Kontrol	4 Ders Saati	FKTT, VNOS-E, BİLİM İNSANI ÇİZİMLERİ

Tablo 3.24 ve Tablo 3.25’de 7. ve 8. sınıflara ait araştırmanın uygulama süreci çalışma takvimi yer almaktadır. Uygulama konusu, sürece ilişkin tarih, uygulama süreleri ve veri toplama araçlarını içeren bilgiler belirtilmiştir.

Tablo 3.24

7. Sınıflar Araştırmanın Uygulama Sürecine İlişkin Açıklamalar

Konu	Tarih	Süre	Veri Toplama Araçları
Atomun Yapısı	18.02.2013	12 Ders	“Atomun Yapısı” akademik başarı testi, kavramsal başarı testi, kelime ilişkilendirme testi, gözlem ve video kayıtları
Işık	11.03.2013	20 Ders	“Işık” akademik başarı testi, kavramsal başarı testi, kelime ilişkilendirme testi, gözlem ve video kayıtları
İnsan ve Çevre	15.04.2013	12 Ders	“İnsan ve Çevre” akademik başarı testi, kavramsal başarı testi, kelime ilişkilendirme testi, gözlem ve video kayıtları
	03.05.2013	Saati	

Tablo 3.25

8. Sınıflar Araştırmanın Uygulama Sürecine İlişkin Açıklamalar

Konu	Tarih	Süre	Veri Toplama Araçları
Ses	18.02.2013	12 Ders	“Ses” akademik başarı testi, kavramsal başarı testi, kelime ilişkilendirme testi, gözlem ve video kayıtları
	08.03.2013	Saati	
Maddenin Halleri ve Isı	11.03.2013	20 Ders	“Maddenin Halleri ve Isı” akademik başarı testi, kavramsal başarı testi, kelime ilişkilendirme testi, gözlem ve video kayıtları
	12.04.2013	Saati	
Enerji Kaynakları ve Geri Dönüşüm	15.04.2013	8 Ders	“Enerji Kaynakları ve Geri Dönüşüm” akademik başarı testi, kavramsal başarı testi, kelime ilişkilendirme testi, gözlem ve video kayıtları
	03.05.2013	Saati	

Tablo 3.26 ve Tablo 3.27’de 7. ve 8. sınıflara ait araştırmanın uygulama süreci çalışma takvimi yer almaktadır. Uygulama konusu, sürece ilişkin tarih, uygulama süreleri ve süreçte gerçekleştirilen etkinlikleri içeren bilgiler belirtilmiştir.

Tablo 3.26

Araştırmanın Uygulama Süreci Çalışma Takvimi (7. Sınıf)

KONU	TARİH	SÜRE	ETKİNLİKLER
ÖNTESTLER	11.02.2013 15.02.2013	4 Ders Saati	FKTT, VNOS-E, BİLİM İNSANI ÇİZİMLERİ
Atomun Yapısı	18.02.2013 22.02.2013	4 Ders Saati	“Atomun Yapısı” Kelime İlişkilendirme Testi, Akademik Başarı Testi ve Kavramsal Başarı Testi (Öntest) “Atomun Yapısı” ile İlgili Fenomenografik Kategoriler *Etkinlik: Kâğıt Hareketlenir mi? *Etkinlik: Nasıl Durabilirim? *Etkinlik: Daire Yapalım Etkinlik: Kendi Atom Modelini Tasarla
Atomun Yapısı	25.02.2013 01.03.2013	4 Ders Saati	*Etkinlik: Kat Kat Bardak Oluşturalım *Etkinlik: Atom Modellerini İnceleyelim Etkinlik: Atomun Uzununun Yolculuğu Münazara: “Atom Enerjisi”
Atomun Yapısı	04.03.2013 08.03.2013	4 Ders Saati	*Etkinlik: Oyun Zamanı *Etkinlik: Lambanın Etrafındaki Sinekler “Atomun Yapısı” Kelime İlişkilendirme Testi, Akademik Başarı Testi ve Kavramsal Başarı Testi (Sontest)
Işık	11.03.2013 15.03.2013	4 Ders Saati	“Işık” Kelime İlişkilendirme Testi, Akademik Başarı Testi ve Kavramsal Başarı Testi (Öntest) “Işık” ile İlgili Fenomenografik Kategoriler *Etkinlik: Güneşli Yerde mi, Gölge Yerde mi? *Etkinlik: Renk-Soğurulma-Sıcaklık İlişkisi
Işık	18.03.2013 22.03.2013	4 Ders Saati	Etkinlik: Işığın Öyküsü Etkinlik: Işık Prizmadan Geçtiğinde Ne Olur? *Etkinlik: Renklerin Birleşimi Beyaz mıdır? *Etkinlik: İlginç Renkler
Işık	25.03.2013 29.03.2013	4 Ders Saati	Etkinlik: Işığın Gizemini Çözelim *Etkinlik: Kırılmayı Keşfediyorum *Etkinlik: Çok Yoğundan Az Yoğuna *Etkinlik: Gözlerimiz Yanılıyor mu? *Etkinlik: Beyaz Işık Neden Başka Renklere Ayırır?
Işık	01.04.2013 05.04.2013	4 Ders Saati	Etkinlik: Bahçede Çıkan Yangın Münazara: “Gözlük ve Lens Kullanımı” *Etkinlik: Mercekler Işığı Nasıl Kırar?
Işık	08.04.2013 12.04.2013	4 Ders Saati	*Etkinlik: Gözlem Aracı Yapalım “Işık” Kelime İlişkilendirme Testi, Akademik Başarı Testi ve Kavramsal Başarı Testi (Sontest)
İnsan ve Çevre	15.04.2013 19.04.2013	4 Ders Saati	“Ekosistem” Kelime İlişkilendirme Testi, Akademik Başarı Testi ve Kavramsal Başarı Testi (Öntest) “Ekosistem” ile İlgili Fenomenografik Kategoriler *Etkinlik: Türden Ekosisteme *Etkinlik: Farklı Ekosistemler *Etkinlik: Kaç Besin Zinciri Yapabiliriz?

İnsan ve Çevre	22.04.2013 26.04.2013	4 Ders Saati	<i>Etkinlik: Okul Bahçemizdeki Canlılar</i> <i>Etkinlik: Bir Çiftçinin Hikâyesi</i> <i>Etkinlik: Kendi Domatesini Yetiştir</i> <i>Etkinlik: Araştırma-Paylaşım</i> <i>*Etkinlik: Biyolojik Çeşitlilik ve Yöremizin Zenginlikleri</i> <i>*Etkinlik: Eyvah! Nesli Tükeniyor</i> <i>*Etkinlik: Ülkemizdeki ve Dünyadaki Çevre Sorunları</i>
İnsan ve Çevre	29.04.2013 03.05.2013	4 Ders Saati	<i>*Etkinlik: Asit Yağmurları</i> <i>Münazara: “GDO’lu ve Tarım İlaçlı Gıdalar”</i> <i>“Ekosistem” Kelime İlişkilendirme Testi, Akademik Başarı Testi ve Kavramsal Başarı Testi (Sontest)</i>
SONTESTLER	06.05.2013 10.05.2013	4 Ders Saati	<i>FKTT, VNOS-E, BİLİM İNSANI ÇİZİMLERİ</i>
YARI-YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞMELER	13.05.2013 17.05.2013	4 Ders Saati	<i>“Bilimin Doğası” ve “Fen ve Teknoloji Dersi, Uygulama Süreci ve Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli”ne İlişkin Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler</i>

*Etkinlik: MEB 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabı Etkinlikleri
 Etkinlik ve Münazara: OBYM’ye Dayalı Etkinlikler

Tablo 3.27

Araştırmanın Uygulama Süreci Çalışma Takvimi (8. Sınıf)

KONU	TARİH	SÜRE	ETKİNLİKLER
ÖNTESTLER	11.02.2013 15.02.2013	4 Ders Saati	<i>FKTT, VNOS-E, BİLİM İNSANI ÇİZİMLERİ</i>
Ses	18.02.2013 22.02.2013	4 Ders Saati	<i>“Ses” Kelime İlişkilendirme Testi, Akademik Başarı Testi ve Kavramsal Başarı Testi (Öntest)</i> <i>“Ses” ile İlgili Fenomenografik Kategoriler</i> <i>*Etkinlik: Ses Titreşimidir</i>
Ses	25.02.2013 01.03.2013	4 Ders Saati	<i>Etkinlik: Diyapazondan Çıkan Ses</i> <i>*Etkinlik: Şişelerden Farklı Sesler Üretelim</i> <i>*Etkinlik: Müzik Aleti Yapıyorum</i> <i>Etkinlik: Müzik ve Fen Kavuşması</i>
Ses	04.03.2013 08.03.2013	4 Ders Saati	<i>Münazara: “Ses Enerjisi”</i> <i>“Ses” Kelime İlişkilendirme Testi, Akademik Başarı Testi ve Kavramsal Başarı Testi (Sontest)</i>
Maddenin Halleri ve Isı	11.03.2013 15.03.2013	4 Ders Saati	<i>“Maddenin Halleri ve Isı” Kelime İlişkilendirme Testi, Akademik Başarı Testi ve Kavramsal Başarı Testi (Öntest)</i> <i>“Maddenin Halleri ve Isı” ile İlgili Fenomenografik Kategoriler</i> <i>Etkinlik: Sıcak Mı? Soğuk Mu?</i>
Maddenin Halleri ve Isı	18.03.2013 22.03.2013	4 Ders Saati	<i>*Etkinlik: Akış Yönümü Kaybettim</i> <i>*Etkinlik: Kütle Sıcaklık İlişkisi</i> <i>*Etkinlik: Termometre Yapalım</i> <i>*Etkinlik: Hangisi Önce Erir</i> <i>Etkinlik: Buzlu Yollarımızı Temizleyelim</i> <i>Etkinlik: Halden Hale Geçiş</i>
Maddenin Halleri ve Isı	25.03.2013 29.03.2013	4 Ders Saati	<i>*Etkinlik: Başka Enerjiden Isıya Dönüş</i> <i>*Etkinlik: Her Madde Aynı Mı Isınır?</i> <i>Münazara: “Isı ve Isı Enerjisi”</i> <i>*Etkinlik: Maddenin Halleri ve Taneciklerin Çekim Kuvveti</i>
Maddenin Halleri ve Isı	01.04.2013 05.04.2013	4 Ders Saati	<i>*Etkinlik: Erime Isısı</i> <i>*Etkinlik: Her Madde Aynı Sıcaklıkta Hal Değiştirir mi?</i> <i>*Etkinlik: Isı Aldı Buharlaştı, Isı Verdi Ne Oldu?</i> <i>*Etkinlik: Donmayı ve Kaynamayı Geciktirelim</i>
Maddenin Halleri ve Isı	08.04.2013 12.04.2013	4 Ders Saati	<i>*Etkinlik: Isıtalım-Soğutalım Grafiği Çizelim</i> <i>“Maddenin Halleri ve Isı” Kelime İlişkilendirme Testi, Akademik Başarı Testi ve Kavramsal Başarı Testi (Sontest)</i>
Enerji Kaynakları ve Geri Dönüşüm	15.04.2013 19.04.2013	4 Ders Saati	<i>“Enerji Kaynakları ve Geri Dönüşüm” Kelime İlişkilendirme Testi, Akademik Başarı Testi ve Kavramsal Başarı Testi (Öntest)</i> <i>“Enerji Kaynakları ve Geri Dönüşüm” ile İlgili Fenomenografik Kategoriler</i> <i>Etkinlik: Ankara’nın Karbonmonoksitli Havası</i>
Enerji Kaynakları ve Geri Dönüşüm	22.04.2013 26.04.2013	4 Ders Saati	<i>Etkinlik: Araştıralım-Paylaşalım</i> <i>*Etkinlik: Her İşin Başı Enerji</i> <i>*Etkinlik: Atıkları Yeniden Kullan, Azalt ve Onar</i> <i>Etkinlik: Çöpten Elektrik Üretiyorlar</i>

Enerji Kaynakları ve Geri Dönüşüm	29.04.2013 03.05.2013	4 Ders Saati	<i>Etkinlik: Nükleer Enerjinin Öyküsü</i> <i>Münazara: Yenilenebilir Ve Yenilenemez Enerji Kaynakları</i> <i>“Enerji Kaynakları ve Geri Dönüşüm” Kelime İlişkilendirme Testi, Akademik Başarı Testi ve Kavramsal Başarı Testi (Sontest)</i>
SONTESTLER	06.05.2013 10.05.2013	4 Ders Saati	<i>FKTT, VNOS-E, BİLİM İNSANI ÇİZİMLERİ</i>
YARI-YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞMELER	13.05.2013 17.05.2013	4 Ders Saati	<i>“Bilimin Doğası” ve “Fen ve Teknoloji Dersi, Uygulama Süreci ve Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli”ne İlişkin Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler</i>

*Etkinlik: MEB 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabı Etkinlikleri
Etkinlik ve Münazara: OBYM’ye Dayalı Etkinlikler

3.7. Verilerin Analizi

Karma yöntemler araştırma yönteminin kullanıldığı bu çalışmada nicel ve nitel veri toplama araçlarına ait veriler ayrı ayrı analiz edilmiştir. Analizlerden elde edilen nicel ve nitel veriler, bulgular ve yorum kısmında bir araya getirilerek ilişkilendirilmiştir.

3.7.1. Nicel Verilerin Analizi

Bu çalışmada kullanılan nicel verilerin analizinde SPSS 15.0 istatistik paket programı kullanılmıştır.

Öncelikle istatistiksel testlerin hangisinin yapılacağına karar vermek için normallik testi yapılmıştır. Bulgular bölümünde de yer aldığı gibi, verilerin normal dağılım gösterip-göstermediği tespit edilmiştir. Nicel veriler ile ilgili her bir alt problem için uygun parametrik istatistik yöntemler belirlenmiştir.

3.7.2. Nitel Verilerin Analizi

Nitel verilerin analizinde kullanılan yöntemlerin tümünün öncelikli amacı, elde edilen bulguların tanımlanması ve sonrasında konuya ilişkin görüşlerin ortaya çıkarılmasıdır. Gerçekleştirilen nitel araştırmalar sonucu elde edilen verilerin analizinde uygulanan yöntemlerde süreç içerisinde bazı yeni yaklaşımlar ortaya çıkmaktadır. Bu yaklaşımlar arasında veri analizi sürecinin daha anlaşılır ve basit hale getirilebilmesi için genellikle, sürekli karşılaştırmalı veri analizi, içerik analizi ve betimsel analiz yöntemleri kullanılmaktadır (Strauss, & Corbin, 1990). Strauss ve Corbin (1990)'ın tavsiye ettiği içerik analizi ve betimsel analiz sıklıkla tercih edilmektedir. Bunlardan betimsel analizde, alanyazından seçilen temalara göre elde edilen veriler özetlenir. İçerik analizinde ise veriler betimsel analize göre çok daha ayrıntılı bir şekilde işleminden geçirilir. Yıldırım ve Şimşek'e göre nitel veriler, içerik analizinde dört aşamada analiz edilmektedir. (Yıldırım ve Şimşek, 2011).



Şekil 3.4. İçerik Analizinin Aşamalarının Sıralı Gösterimi

Bu araştırmada nitel verilerin analizleri için, içerik analizi yapılarak sürekli karşılaştırmalı veri analizi birlikte kullanılmıştır. İçerik analizi sürecinde, benzerlik gösteren veriler bütünleştirilerek daha anlaşılabilir şekilde düzenlenip değerlendirilir. İçerik analizinde hedef, benzerlik gösteren verileri sistematik bir şekilde toplayarak anlaşılabilir bir yoruma tabi tutmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Sürekli karşılaştırmalı veri analizinde ise veriler önce elde edilir ve sonrasında veriler kategorilere ayrılır ve verilerin sürekli karşılaştırılması söz konusudur (Strauss, & Corbin, 1990).

Bu araştırmada öncelikle içerik analizi yapılabilmesi için yarı-yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiş ve bu görüşmeler “Microsoft Office Word” programı kullanılarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Görüşmelerin dökümleri yapıldıktan sonra, her bir öğrencinin görüşme dosyası ayrı bir şekilde kaydedilmiştir. Araştırmada, verilerin analizinde sıralı olarak verilen aşamalar dikkate alınmıştır.

3.7.2.1. Verilerin Kodlanması

İçerik analizinin birinci aşamasında, verilere ait temalar belirlenir. Bu bağlamda, araştırmanın genel çerçevesi oluşturulur. Araştırmada her bir görüşme sorusuna ait *görüşme kodlama anahtarı* kaydı oluşturulmuştur. Temalar, ilgili alanyazın taramasına bağlı olarak araştırma soruları, araştırmanın kavramsal çerçevesi ve görüşmelerde ifade edilen boyutlar dikkate alınarak oluşturulmuştur.

3.7.2.2. Temaların (Kategori) Bulunması

Elde edilen veriler detaylı bir şekilde tanımlandıktan sonra, araştırmacı ve alanında uzman verileri farklı ortamlarda okumuşlardır. Daha sonra *görüşme kodlama anahtarı*nda her bir görüşme sorusuna ait uygun temayı kodlamışlardır. Kodlamalar sırasında, herhangi bir yorum yapılmamıştır ve işaretlenecek tema bulunamadığı durumlarda “diğer” isimli başka bir tema başlığı altında oluşturulmuştur.

3.7.2.3. Kodların ve Temaların Düzenlenmesi

Görüşme gerçekleştirilen her bir öğrenci için *görüşme kodlama anahtarı* doldurulduktan sonra; araştırmacı ve uzman görüşme kodlama anahtarının tutarlılığını karşılaştırmıştır. Bu sırada, araştırmacı ve uzman tarafından işaretlenen her bir soru maddesini kapsayan tema kontrol edilmiş ve araştırmacı ve uzman arasındaki "Görüş Birliği" ve "Görüş Ayrılığı" işaretleme yapılarak belirlenmiştir.

Araştırmanın güvenilirliği Miles ve Huberman (1994: 64)’ın önerdiği güvenilirlik formülü kullanılarak hesaplanmıştır.

$$R(\text{Güvenirlilik}) = \frac{Na \text{ (Görüş Birliği)}}{Na \text{ (Görüş Birliği)} + Nd \text{ (Görüş Ayrılığı)}}$$

Bu formül sonucunda elde edilen sonucun en az %70 düzeyinde bir güvenirlik yüzdesi göstermesi gerekmektedir. Hesaplama sonucunda her bir görüşme sorusu için araştırmanın güvenirliği .70'in üzerinde bulunmuştur. Güvenirlik değerlerinin .70'in üzerinde çıkması, araştırmanın güvenilir olduğunu göstermiştir (Miles, & Huberman, 1994).

3.7.2.4. Bulguların Tanımlanması ve Yorumlanması

Görüşme kodlama anahtarına işlenen ve güvenirlik çalışması yapılan veriler tanımlanarak, araştırma soruları, öğrenci görüşmelerinden doğrudan alıntılar yapılarak desteklenmiştir. Nitel verilerin analizinden elde edilen bulgular açıklanarak, araştırma soruları ile ilişkilendirilerek yorumlanmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde ortak bilgi yapılandırma modelinin etkinliğinin belirlenebilmesi için çalışma sonucunda deney ve kontrol gruplarından elde edilen nicel ve nitel veriler ayrı ayrı analiz edilmiştir. Nicel ve nitel verilerden elde edilen analizler bir araya getirilerek ilişkilendirilmiş, problem ve alt problemler ile ilgili bulgular ortaya konmuş ve yorumlanmıştır.

4.1. Nicel Verilere İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın nicel bölümünde, araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan akademik başarı testleri, kavram testleri, kelime ilişkilendirme testleri ve fene karşı tutum testi öntest ve sontest puanlarına göre 7. ve 8. sınıflar deney ve kontrol gruplarından elde edilen veriler analiz edilmiştir.

Araştırmada kullanılan nicel verilerin analizinde parametrik testlerin uygulanabilmesi için öncelikle verilerin normal dağılım göstermesi gerekmektedir. Bu bağlamda, verilerin ortalamadan ne derece saptığının değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu sebeple, öncelikle 7. ve 8. sınıf deney ve kontrol gruplarına ait verilerin normal dağılım gösterip göstermediği araştırılmıştır. Puanların normalliğe uygunluğunu incelemeye kullanılan iki test; Kolmogorov-Smirnov (K-S) ve Shapiro-Wilk testleridir. Grup büyüklüğünün 50'den küçük olması durumunda Shapiro-Wilk, büyük olması durumunda Kolmogorov-Smirnov (K-S) testi puanların normalliğe uygunluğunu incelemeye kullanılan iki testtir (Büyüköztürk, 2011). Araştırmada 7. ve 8. sınıf deney ve kontrol gruplarının her biri için örneklem sayısı 50'den küçük olduğundan verilerin normalliğe uygunluğuna Shapiro-Wilk testi ile bakılmıştır. Araştırmada elde edilen nicel verilerin grup bağımsız değişkenine göre normallik testi sonuçları test edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarına ait normallik testi sonuçları Tablo 4.1 ve 4.2'de verilmiştir.

Tablo 4.1

7. Sınıf Verilerinin Gruba Göre Normallik Testi Sonuçları

Shapiro-Wilk								
Grup	Bağımlı Değişken	İstatistik	df	p	Bağımlı Değişken	İstatistik	df	p
Deney	Atomun Yapısı	.94	24	.17	Atomun Yapısı	.85	24	.00
Kontrol	Başarı Testi	.89	23	.01	Başarı Testi	.96	23	.54
	Öntest				Sontest			
Deney	Işık Başarı Testi	.96	24	.47	Işık Başarı Testi	.91	24	.04
Kontrol	Öntest	.95	23	.34	Sontest	.90	23	.03
Deney	İnsan ve Çevre	.97	24	.71	İnsan ve Çevre	.95	24	.26
Kontrol	Başarı Testi	.96	23	.53	Başarı Testi	.91	23	.05
	Öntest				Sontest			
Deney	Atomun Yapısı	.93	24	.12	Atomun Yapısı	.92	24	.07
Kontrol	Kavramsal Başarı	.91	23	.05	Kavramsal Başarı	.87	23	.00
	Testi Öntest				Testi Sontest			
Deney	Işık Kavramsal	.97	24	.67	Işık Kavramsal	.86	24	.00
Kontrol	Başarı Testi	.93	23	.15	Başarı Testi	.94	23	.25
	Öntest				Sontest			
Deney	İnsan ve Çevre	.89	24	.01	İnsan ve Çevre	.86	24	.00
Kontrol	Kavramsal Başarı	.94	23	.23	Kavramsal Başarı	.91	23	.04
	Testi Öntest				Testi Sontest			
Deney	FKTT Öntest	.94	24	.25	FKTT Sontest	.94	24	.21
Kontrol		.95	23	.31		.92	23	.09

Tablo 4.1 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin; atomun yapısı başarı testi sontest, ışık başarı testi sontest, ışık kavramsal başarı testi sontest, insan ve çevre kavramsal başarı testi ön ve son test verilerinin .05 anlamlılık düzeyinde normal dağılmadığı görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin ise; atomun yapısı başarı testi öntest, ışık başarı testi sontest, atomun yapısı kavramsal başarı testi sontest, insan ve çevre kavramsal başarı testi sontest verilerinin .05 anlamlılık düzeyinde normal dağılmadığı görülmektedir.

Fakat grup büyüklüğü 20 ve üzerinde olduğundan verilerin normal dağıldığı varsayılmıştır (Tabachnick, & Fidell, 2001).

Tablo 4.2

8. Sınıf Verilerinin Gruba Göre Normallik Testi Sonuçları

Shapiro-Wilk								
Grup	Bağımlı Değişken	İstatistik	df	p	Bağımlı Değişken	İstatistik	df	p
Deney	Ses Başarı Testi	.94	20	.32	Ses Başarı Testi	.87	20	.01
Kontrol	Öntest	.97	20	.76	Sontest	.94	20	.34
Deney	Maddenin Halleri	.94	20	.32	Maddenin Halleri	.95	20	.43
Kontrol	ve Isı Başarı Testi	.96	20	.63	ve Isı Başarı Testi	.96	20	.74
	Öntest				Sontest			
Deney	Enerji Kaynakları	.92	20	.10	Enerji Kaynakları	.91	20	.09
Kontrol	ve Geri Dönüşüm	.94	20	.35	ve Geri Dönüşüm	.89	20	.03
	Başarı Testi				Başarı Testi			
	Öntest				Sontest			
Deney	Ses Kavramsal	.86	20	.01	Ses Kavramsal	.74	20	.00
Kontrol	Başarı Testi	.91	20	.08	Başarı Testi	.85	20	.00
	Öntest				Sontest			
Deney	Maddenin Halleri	.92	20	.14	Maddenin Halleri	.89	20	.03
Kontrol	ve Isı Kavramsal	.90	20	.05	ve Isı Kavramsal	.89	20	.02
	Başarı Testi				Başarı Testi			
	Öntest				Sontest			
Deney	Enerji Kaynakları	.88	20	.02	Enerji Kaynakları	.84	20	.00
Kontrol	ve Geri Dönüşüm	.91	20	.09	ve Geri Dönüşüm	.79	20	.00
	Kavramsal Başarı				Kavramsal Başarı			
	Testi Öntest				Testi Sontest			
Deney	FKTT Öntest	.91	20	.08	FKTT Sontest	.77	20	.00
Kontrol		.84	20	.00		.96	20	.67

Tablo 4.2 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin; ses başarı testi sontest, ses kavramsal başarı testi öntest ve sontest, maddenin halleri ve ısı kavramsal başarı testi sontest, enerji kaynakları ve geri dönüşüm kavramsal başarı testi öntest ve sontest, FKTT sontest verilerinin .05 anlamlılık düzeyinde normal dağılmadığı görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin ise; enerji kaynakları ve geri dönüşüm başarı testi sontest, ses kavramsal başarı testi sontest, maddenin halleri ve ısı kavramsal başarı testi sontest, enerji kaynakları ve geri dönüşüm kavramsal başarı testi sontest, FKTT öntest verilerinin .05 anlamlılık düzeyinde normal dağılmadığı görülmektedir.

Fakat grup büyüklüğü 20 ve üzerinde olduğundan verilerin normal dağıldığı varsayılmıştır (Tabachnick, & Fidell, 2001).

4.1.1. 7. Sınıflar Deney ve Kontrol Grupları Nicel Verilere İlişkin Bulgular ve Yorumlar

7. sınıflar deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin “Atomun Yapısı”, “Işık”, “İnsan ve Çevre” konuları temelinde akademik başarı testleri, kavramsal başarı testleri, kelime ilişkilendirme testleri puanları ve fene karşı tutum testine ilişkin bulgular ve yorumlar sırasıyla aşağıda verilmiştir.

4.1.1.1. Deney ve Kontrol Gruplarının “Atomun Yapısı” Akademik Başarı Testi Puanlarının Öntest ve Sontest Değişimlerinin Karşılaştırılması

Deney grubu öğrencilerinin atomun yapısı akademik başarı öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin ortak bilgi yapılandırma modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin atomun yapısı akademik başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklem için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.3’de verilmiştir.

Tablo 4.3

Deney Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları

Başarı	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p	η^2
Öntest	24	7.17	3.29	23	-10.62	.00	.83
Sontest	24	13.75	3.13				

Tablo 4.3 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin atomun yapısı akademik başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontestler lehine anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($t_{23} = -10.62$, $p = 0.00 < 0.05$). Deney grubu öğrencilerinin sontest ortalama puanı ($\bar{X} = 13.75$), öntest ortalama puanına ($\bar{X} = 7.17$) göre daha yüksektir.

Deney grubu öğrencileri uygulamadan sonra anlamlı bir düzeyde gelişme göstermişlerdir. OBYM'nin deney grubundaki öğrencilerin akademik başarı sınav puan ortalamalarına etki büyüklüğü geniştir ($\eta^2 = .83$). Deney grubu öğrencilerinin atomun yapısı akademik başarı testi puan ortalamaları arasındaki bu anlamlı farklılığın oluşmasında ortak bilgi yapılandırma yönteminin büyük bir etkiye sahip olduğunu söylemek mümkündür.

Kontrol grubu öğrencilerinin atomun yapısı akademik başarı öntest ve sınav puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin atomun yapısı akademik başarı öntest-sınav puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklem için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.4'de verilmiştir.

Tablo 4.4

Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest-Sınav Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları

Başarı	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p	η^2
Öntest	23	6.70	2.16	22	-5.04	.00	.53
Sınav	23	10.70	4.03				

Tablo 4.4 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin atomun yapısı akademik başarı öntest-sınav puan ortalamaları arasında sınavlar lehine anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($t_{22} = -5.04$, $p = 0.00 < 0.05$). Kontrol grubu öğrencilerinin sınav ortalama puanı ($\bar{X} = 10.70$), öntest ortalama puanına ($\bar{X} = 6.70$) göre daha yüksektir. Kontrol grubu öğrencileri uygulamadan sonra anlamlı bir düzeyde gelişme göstermişlerdir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin atomun yapısı akademik başarı öntest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin öğrencilerin atomun yapısı akademik başarı öntest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkisiz örneklem için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.5'de verilmiştir.

Tablo 4.5

Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p
Deney	24	7.17	3.29	45	.57	.56
Kontrol	23	6.70	2.16			

Tablo 4.5 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin atomun yapısı akademik başarı öntest puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık görülmemektedir ($t_{45} = .57$, $p = 0.56 > 0.05$). Deney grubu öğrencilerinin ortalama puanı ($\bar{X} = 7.17$) ile kontrol grubu öğrencilerinin ortalama puanı ($\bar{X} = 6.70$) yakın düzeydedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin atomun yapısı akademik başarı sontest puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? alt problemine ilişkin öğrencilerin atomun yapısı akademik başarı sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkisiz örneklem için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.6’da verilmiştir.

Tablo 4.6

Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Akademik Başarı Sontest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p	η^2
Deney	24	13.75	3.19	45	2.88	.00	.16
Kontrol	23	10.70	4.03				

Tablo 4.6 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin atomun yapısı akademik başarı sontest puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir ($t_{45} = 2.88$, $p = 0.00 < 0.05$). Deney grubu öğrencilerinin sontest ortalama puanı ($\bar{X} = 13.75$), kontrol grubu öğrencilerinin sontest ortalama puanına ($\bar{X} = 10.70$) göre daha yüksektir. Bağımsız gruplar için elde edilen eta kare değeri ($\eta^2 = .16$) büyük etki değerindedir. Burada deney ve kontrol gruplarının atomun yapısı akademik başarı testi puan ortalamaları arasındaki bu anlamlı farklılığın oluşmasında

ortak bilgi yapılandırma yönteminin büyük bir etkiye sahip olduğunu söylemek mümkündür. Eta kare (η^2) değeri oluşan bu farkın tesadüfi olmadığını göstermektedir.

4.1.1.2. Deney ve Kontrol Gruplarının “Işık” Akademik Başarı Testi Puanlarının Öntest ve Sontest Değişimlerinin Karşılaştırılması

Deney grubu öğrencilerinin ışık akademik başarı öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin ortak bilgi yapılandırma modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin ışık akademik başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklemeler için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.7’de verilmiştir.

Tablo 4.7

Deney Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklemeler t-Testi Sonuçları

Başarı	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p	η^2
Öntest	24	8.50	2.18	23	-9.31	.00	.79
Sontest	24	14.92	2.66				

Tablo 4.7 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin ışık akademik başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontestler lehine anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($t_{23} = -9.31$, $p = 0.00 < 0.05$). Deney grubu öğrencilerinin sontest ortalama puanı ($\bar{X} = 14.92$), öntest ortalama puanına ($\bar{X} = 8.50$) göre daha yüksektir. Deney grubu öğrencileri uygulamadan sonra anlamlı bir düzeyde gelişme göstermişlerdir. OBYM’nin deney grubundaki öğrencilerin akademik başarı sontest puan ortalamalarına etki büyüklüğü geniştir ($\eta^2 = .79$). Deney grubu öğrencilerinin ışık akademik başarı testi puan ortalamaları arasındaki bu anlamlı farklılığın oluşmasında ortak bilgi yapılandırma yönteminin büyük bir etkiye sahip olduğunu söylemek mümkündür.

Kontrol grubu öğrencilerinin ışık akademik başarı öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin 5E öğrenme döngüsü

modelinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin ışıık akademik başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklem için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.8

Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları

Başarı	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p	η^2
Öntest	23	8.00	2.86	22	-7.52	.00	.72
Sontest	23	12.65	3.79				

Tablo 4.8 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin ışıık akademik başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontestler lehine anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($t_{22} = -7.52$, $p = 0.00 < 0.05$). Kontrol grubu öğrencilerinin sontest ortalama puanı ($\bar{X} = 12.65$), öntest ortalama puanına ($\bar{X} = 8.00$) göre daha yüksektir. Kontrol grubu öğrencileri uygulamadan sonra anlamlı bir düzeyde gelişme göstermişlerdir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ışıık akademik başarı öntest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin öğrencilerin ışıık akademik başarı öntest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkisiz örneklem için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.9’da verilmiştir.

Tablo 4.9

Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p
Deney	24	8.50	2.18	45	.67	.50
Kontrol	23	8.00	2.86			

Tablo 4.9 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ışıık akademik başarı öntest puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık görülmemektedir ($t_{45} = .67$, $p =$

0.50 > 0.05). Deney grubu öğrencilerinin ortalama puanı ($\bar{X} = 8.50$) ile kontrol grubu öğrencilerinin ortalama puanı ($\bar{X} = 8.00$) yakın düzeydedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ışık akademik başarı sıntest puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? alt problemine ilişkin öğrencilerin ışık akademik başarı sıntest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkisiz örneklem için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.10’da verilmiştir.

Tablo 4.10

Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Akademik Başarı Sıntest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p	η^2
Deney	24	14.92	2.66	45	3.27	.02	.19
Kontrol	23	12.65	3.79				

Tablo 4.10 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ışık akademik başarı sıntest puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık görölmektedir ($t_{45} = 3.27$, $p = 0.02 < 0.05$). Deney grubu öğrencilerinin sıntest ortalama puanı ($\bar{X} = 14.92$), kontrol grubu öğrencilerinin sıntest ortalama puanına ($\bar{X} = 12.65$) göre daha yüksektir. Bağımsız gruplar için elde edilen eta kare değeri ($\eta^2 = .19$) büyük etki değerindedir. Burada deney ve kontrol gruplarının ışık akademik başarı testi puan ortalamaları arasındaki bu anlamlı farklılığın oluşmasında ortak bilgi yapılandırma yönteminin büyük bir etkiye sahip olduğunu söylemek mümkündür. Eta kare (η^2) değeri oluşan bu farkın tesadüfi olmadığını göstermektedir.

4.1.1.3. Deney ve Kontrol Gruplarının “İnsan ve Çevre” Akademik Başarı Testi Puanlarının Öntest ve Sıntest Değişimlerinin Karşılaştırılması

Deney grubu öğrencilerinin insan ve çevre akademik başarı öntest ve sıntest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin ortak bilgi yapılandırma modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin insan ve çevre akademik başarı öntest-sıntest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup

olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklemeler için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.11’de verilmiştir.

Tablo 4.11

Deney Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklemeler t-Testi Sonuçları

Başarı	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p	η^2
Öntest	24	10.46	2.81	23	-7.38	.00	.70
Sontest	24	14.46	2.12				

Tablo 4.11 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin insan ve çevre akademik başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontestler lehine anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($t_{23} = -7.38$, $p = 0.00 < 0.05$). Deney grubu öğrencilerinin sontest ortalama puanı ($\bar{X} = 14.46$), öntest ortalama puanına ($\bar{X} = 10.46$) göre daha yüksektir. Deney grubu öğrencileri uygulamadan sonra anlamlı bir düzeyde gelişme göstermişlerdir. OBYM’nin deney grubundaki öğrencilerin akademik başarı sontest puan ortalamalarına etki büyüklüğü geniştir ($\eta^2 = .70$). Deney grubu öğrencilerinin insan ve çevre akademik başarı testi puan ortalamaları arasındaki bu anlamlı farklılığın oluşmasında ortak bilgi yapılandırma yönteminin büyük bir etkiye sahip olduğunu söylemek mümkündür.

Kontrol grubu öğrencilerinin insan ve çevre akademik başarı öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin insan ve çevre akademik başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklemeler için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.12’de verilmiştir.

Tablo 4.12

Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklemeler t-Testi Sonuçları

Başarı	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p	η^2
Öntest	23	8.83	2.87	22	-3.53	.00	.37
Sontest	23	11.13	4.17				

Tablo 4.12 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin insan ve çevre akademik başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontestler lehine anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($t_{22} = -3.53$, $p = 0.00 < 0.05$). Kontrol grubu öğrencilerinin sontest ortalama puanı ($\bar{X} = 11.13$), öntest ortalama puanına ($\bar{X} = 8.83$) göre daha yüksektir. Kontrol grubu öğrencileri uygulamadan sonra anlamlı bir düzeyde gelişme göstermişlerdir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin insan ve çevre akademik başarı öntest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin öğrencilerin insan ve çevre akademik başarı öntest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkisiz örneklemeler için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.13’de verilmiştir.

Tablo 4.13

Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklemeler t-Testi Sonuçları

Grup	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p
Deney	24	10.46	2.81	45	1.96	.06
Kontrol	23	8.83	2.87			

Tablo 4.13 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin insan ve çevre akademik başarı öntest puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık görülmemektedir ($t_{45} = 1.96$, $p = 0.06 > 0.05$). Deney grubu öğrencilerinin ortalama puanı ($\bar{X} = 10.46$) ile kontrol grubu öğrencilerinin ortalama puanı ($\bar{X} = 8.83$) yakın düzeydedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin insan ve çevre akademik başarı sontest puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? alt problemine ilişkin öğrencilerin insan ve çevre akademik başarı sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkisiz örneklemeler için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.14’de verilmiştir.

Tablo 4.14

Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Akademik Başarı Sontest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklemeler t-Testi Sonuçları

Grup	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p	η^2
Deney	24	14.46	2.12	45	3.46	.00	.21
Kontrol	23	11.13	4.17				

Tablo 4.14 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin insan ve çevre akademik başarı sontest puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir ($t_{45} = 3.46$, $p = 0.00 < 0.05$). Deney grubu öğrencilerinin sontest ortalama puanı ($\bar{X} = 14.46$), kontrol grubu öğrencilerinin sontest ortalama puanına ($\bar{X} = 11.13$) göre daha yüksektir. Bağımsız gruplar için elde edilen eta kare değeri ($\eta^2 = .21$) büyük etki değerindedir. Burada deney ve kontrol gruplarının insan ve çevre akademik başarı testi puan ortalamaları arasındaki bu anlamlı farklılığın oluşmasında ortak bilgi yapılandırma yönteminin büyük bir etkiye sahip olduğunu söylemek mümkündür. Eta kare (η^2) değeri oluşan bu farkın tesadüfi olmadığını göstermektedir.

4.1.1.4. Deney ve Kontrol Gruplarının “Atomun Yapısı” Kavramsal Başarı Testi Puanlarının Öntest ve Sontest Değişimlerinin Karşılaştırılması

Deney grubu öğrencilerinin atomun yapısı kavramsal başarı öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin ortak bilgi yapılandırma modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin atomun yapısı kavramsal başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklemeler için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.15’de verilmiştir.

Tablo 4.15

Deney Grubu Öğrencilerinin Kavramsal Başarı Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklemeler t-Testi Sonuçları

Kavram	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p	η^2
Öntest	24	3.29	1.39	23	-8.40	.00	.75
Sontest	24	6.17	1.37				

Tablo 4.15 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin atomun yapısı kavramsal başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontestler lehine anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($t_{23} = -8.40$, $p = 0.00 < 0.05$). Deney grubu öğrencilerinin sontest ortalama puanı ($\bar{X} = 6.17$), öntest ortalama puanına ($\bar{X} = 3.29$) göre daha yüksektir. Deney grubu öğrencileri uygulamadan sonra anlamlı bir düzeyde gelişme göstermiştir. OBYM'nin deney grubundaki öğrencilerin kavramsal başarı sontest puan ortalamalarına etki büyüklüğü geniştir ($\eta^2 = .75$). Deney grubu öğrencilerinin atomun yapısı kavramsal başarı testi puan ortalamaları arasındaki bu anlamlı farklılığın oluşmasında ortak bilgi yapılandırma yönteminin büyük bir etkiye sahip olduğunu söylemek mümkündür.

Kontrol grubu öğrencilerinin atomun yapısı kavramsal başarı öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin atomun yapısı kavramsal başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklemeler için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.16'da verilmiştir.

Tablo 4.16

Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavramsal Başarı Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklemeler t-Testi Sonuçları

Kavram	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p	η^2
Öntest	23	3.57	1.59	22	-4.09	.00	.43
Sontest	23	4.70	2.07				

Tablo 4.16 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin atomun yapısı kavramsal başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontestler lehine anlamlı

farklılık olduğu görülmektedir ($t_{22} = -4.09$, $p = 0.00 < 0.05$). Kontrol grubu öğrencilerinin son test ortalama puanı ($\bar{X} = 4.70$), ön test ortalama puanına ($\bar{X} = 3.57$) göre daha yüksektir. Kontrol grubu öğrencileri uygulamadan sonra anlamlı bir düzeyde gelişme göstermişlerdir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin atomun yapısı kavramsal başarı ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin öğrencilerin atomun yapısı kavram ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkisiz örneklem için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.17’de verilmiştir.

Tablo 4.17

Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Kavramsal Başarı Ön test Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p
Deney	24	3.29	1.39	45	-.62	.53
Kontrol	23	3.57	1.59			

Tablo 4.17 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin atomun yapısı kavram ön test puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık görülmemektedir ($t_{45} = -.62$, $p = 0.53 > 0.05$). Deney grubu öğrencilerinin ortalama puanı ($\bar{X} = 3.57$) ile kontrol grubu öğrencilerinin ortalama puanı ($\bar{X} = 3.29$) yakın düzeydedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin atomun yapısı kavramsal başarı son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? alt problemine ilişkin öğrencilerin atomun yapısı kavram son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkisiz örneklem için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.18’de verilmiştir.

Tablo 4.18

Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Kavramsal Başarı Sontest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p	η^2
Deney	24	6.17	1.37	45	2.87	.00	.15
Kontrol	23	4.70	2.07				

Tablo 4.18 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin atomun yapısı kavramsal başarı sontest puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir ($t_{45} = 2.87$, $p = 0.00 < 0.05$). Deney grubu öğrencilerinin sontest ortalama puanı ($\bar{X} = 6.17$), kontrol grubu öğrencilerinin sontest ortalama puanına ($\bar{X} = 4.70$) göre daha yüksektir. Bağımsız gruplar için elde edilen eta kare değeri ($\eta^2 = .15$) büyük etki değerindedir. Burada deney ve kontrol gruplarının atomun yapısı kavramsal başarı testi puan ortalamaları arasındaki bu anlamlı farklılığın oluşmasında ortak bilgi yapılandırma yönteminin büyük bir etkiye sahip olduğunu söylemek mümkündür. Eta kare (η^2) değeri oluşan bu farkın tesadüfi olmadığını göstermektedir.

Tablo 4.19

“Atomun Yapısı” Kavramsal Başarı Testi Anahtar Kavramlarına İlişkin Deney Grubu Öğrencilerinin Anlama Düzeylerine Göre Ön Test-Son Test Frekans Tablosu

DENEY GRUBU									
Anahtar Kavramlar		Tam Anlama		Kısmen Anlama		Alternatif Kavram		Cevapsız/Boş	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Atom	Öntest	1	4.16	6	25	14	58.33	3	12.5
	Sontest	13	54.16	9	37.5	2	8.33	0	0
Atom altı parçacıklar	Öntest	0	0	2	8.33	18	75	4	16.66
	Sontest	10	41.66	10	41.66	3	12.5	1	4.16
Nötr atom	Öntest	0	0	3	12.5	19	79.16	2	8.33
	Sontest	11	45.83	10	41.66	2	8.33	1	4.16
Atom modelleri	Öntest	0	0	1	4.16	21	87.5	2	8.33
	Sontest	9	37.5	11	45.83	3	12.5	1	4.16
Elektron hareketi	Öntest	0	0	1	4.16	22	91.66	1	4.16
	Sontest	10	41.66	10	41.66	2	8.33	2	8.33

Tablo 4.19’da, deney grubu öğrencilerinin atomun yapısı kavramsal başarı testi sorularına verdiği yanıtların anlama düzeylerine göre dağılımı verilmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde, öntestlerde “alternatif kavram” düzeyinde oldukça yüksek bir oran görülmektedir. Deneysel işlem sonrasında ise, “alternatif kavram” düzeyinde belirgin bir azalma görülmektedir.

Öğrenciler öntestte genellikle, atomu mikroskopla görebileceklerine inanmakta ve atomu hücre ile karıştırmakta, atomaltı parçacıkları ve atom modellerini daha önceki yıllarda duymadıkları için deneyimlerine dayalı olarak çeşitli ifadelerde bulundukları dikkat çekmiştir. Öntestte alternatif kavrama sahip öğrencilerin, uygulama öncesi ve sonrası ilgili kavrama verdikleri cevaplara ait alıntılar şu şekilde ifade edilebilir:

“Atomu çıplak gözle göremeyiz, fakat laboratuvardaki mikroskopla görebiliriz.” Ö3

“Atomu çıplak gözle göremeyiz, atom mikroskopuyla görebiliriz.” Ö3

“Geçen yıl Fen ve Teknoloji dersinde soğanın zarındaki atomları inceledik, o incelediğimiz şekli çizebilirim.” Ö17

“Mikroskopta hücreyi incelemiştik. Hücre atomdan büyüktür.” Ö17

“Nötr atom, etkisiz atomdur. Bu atomun hiçbir hareketi yoktur. Etkisiz eleman gibi.” Ö9

“Nötr atom, proton sayısı ve elektron sayısı birbirine eşit olan atomdur.” Ö9

“Elektron, elektriğin içerisinde bulunur. Düğmeye basınca, harekete geçer.” Ö21

“Elektronlar atomun katmanlarında sürekli hareket ederler. Ö21

4.1.1.5. Deney ve Kontrol Gruplarının “Işık” Kavramsal Başarı Testi Puanlarının Öntest ve Sontest Değişimlerinin Karşılaştırılması

Deney grubu öğrencilerinin ışık kavramsal başarı öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin ortak bilgi yapılandırma modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin ışık kavramsal başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklemeler için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.20’de verilmiştir.

Tablo 4.20

Deney Grubu Öğrencilerinin Kavramsal Başarı Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklemeler t-Testi Sonuçları

Kavram	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p	η^2
Öntest	24	3.88	1.96	23	-5.84	.00	.60
Sontest	24	6.17	1.27				

Tablo 4.20 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin ışık kavramsal başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontestler lehine anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($t_{23} = -5.84$, $p = 0.00 < 0.05$). Deney grubu öğrencilerinin sontest

ortalama puanı ($\bar{X} = 6.17$), öntest ortalama puanına ($\bar{X} = 3.88$) göre daha yüksektir. Deney grubu öğrencileri uygulamadan sonra anlamlı bir düzeyde gelişme göstermişlerdir. OBYM'nin deney grubundaki öğrencilerin kavramsal başarı sontest puan ortalamalarına etki büyüklüğü geniştir ($\eta^2 = .60$). Deney grubu öğrencilerinin ışık kavram testi puan ortalamaları arasındaki bu anlamlı farklılığın oluşmasında ortak bilgi yapılandırma yönteminin büyük bir etkiye sahip olduğunu söylemek mümkündür.

Kontrol grubu öğrencilerinin ışık kavramsal başarı öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin ışık kavramsal başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklem için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.21'de verilmiştir.

Tablo 4.21

Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavramsal Başarı Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları

Kavram	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p	η^2
Öntest	23	3.43	1.53	22	-4.25	.00	.45
Sontest	23	5.17	1.77				

Tablo 4.21 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin ışık kavramsal başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontestler lehine anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($t_{22} = -4.25$, $p = 0.00 < 0.05$). Kontrol grubu öğrencilerinin sontest ortalama puanı ($\bar{X} = 5.17$), öntest ortalama puanına ($\bar{X} = 3.43$) göre daha yüksektir. Kontrol grubu öğrencileri uygulamadan sonra anlamlı bir düzeyde gelişme göstermişlerdir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ışık kavramsal başarı öntest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin öğrencilerin ışık kavram öntest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkisiz örneklem için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.22'de verilmiştir.

Tablo 4.22

Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Kavramsal Başarı Öntest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p
Deney	24	3.88	1.96	45	.85	.39
Kontrol	23	3.43	1.53			

Tablo 4.22 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ışık kavramsal başarı öntest puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık görülmemektedir ($t_{45} = .85$, $p = 0.39 > 0.05$). Deney grubu öğrencilerinin ortalama puanı ($\bar{X} = 3.88$) ile kontrol grubu öğrencilerinin ortalama puanı ($\bar{X} = 3.43$) yakın düzeydedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ışık kavramsal başarı sontest puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? alt problemine ilişkin öğrencilerin ışık kavram sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkisiz örneklem t-testi analiz sonuçları Tablo 4.23’de verilmiştir.

Tablo 4.23

Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Kavramsal Başarı Sontest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p	η^2
Deney	24	6.17	1.27	45	2.21	.03	.10
Kontrol	23	5.17	1.77				

Tablo 4.23 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ışık kavramsal başarı sontest puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir ($t_{45} = 2.21$, $p = 0.00 < 0.05$). Deney grubu öğrencilerinin sontest ortalama puanı ($\bar{X} = 6.17$), kontrol grubu öğrencilerinin sontest ortalama puanına ($\bar{X} = 5.17$) göre daha yüksektir. Bağımsız gruplar için elde edilen eta kare değeri ($\eta^2 = .10$) orta etki değerindedir.

Tablo 4.24

“Işık” Kavramsal Başarı Testi Anahtar Kavramlarına İlişkin Deney Grubu Öğrencilerinin Anlama Düzeylerine Göre Ön Test-Son Test Frekans Tablosu

DENEY GRUBU									
Anahtar Kavramlar		Tam Anlama		Kısmen Anlama		Alternatif Kavram		Cevapsız/Boş	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Işık	Öntest	2	8.33	7	29.17	9	37.5	6	25
	Sontest	11	45.83	12	50	1	4.17	0	0
Işığın soğurulması	Öntest	0	0	2	8.33	17	70.83	5	20.83
	Sontest	12	50	9	37.5	2	8.33	1	4.17
Beyaz	Öntest	0	0	3	12.5	21	87.5	0	0
	Sontest	10	41.7	12	50	2	8.33	0	0
Gökkuşağı	Öntest	1	4.17	17	70.83	4	16.67	2	8.33
	Sontest	9	37.5	12	50	3	12.5	0	0
Işığın kırılması	Öntest	1	4.17	3	12.5	20	83.33	0	0
	Sontest	13	54.17	8	33.33	2	8.33	1	4.17

Tablo 4.24’de, deney grubu öğrencilerinin ışık kavramsal başarı testi sorularına verdikleri yanıtların anlama düzeylerine göre dağılımı verilmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde, öntestlerde “alternatif kavram” düzeyinde oldukça yüksek bir oran görülmektedir. Deneysel işlem sonrasında ise, “alternatif kavram” düzeyinde belirgin bir azalma görülmektedir.

Öğrenciler öntestte genellikle, ışığı sadece doğal ve yapay ışık kaynakları olarak görmekte, soğurma kavramını soğutma olarak algılamakta, beyazı temiz bir renk olarak betimlemekte, gökkuşağını güneşin oluşturduğunu düşünmekte, ışığın kırılmasını ise cam bardağın kırılmasına benzetmektedirler. Öntestte alternatif kavrama sahip öğrencilerin, uygulama öncesi ve sonrası ilgili kavrama verdikleri cevaplara ait alıntılar şu şekilde ifade edilebilir:

“Işık, lambadır, el feneridir, floresandır; güneş, ay, ateş böceğidir.” Ö7

“Işık, bir enerji türüdür.” Ö7

“Işığ, soğutamayız. Işık, lambada ısınır.” Ö10

“Kışın koyu renkli giysiler giymeliyiz ki, koyu renkler ışığı soğurur.” Ö10

“Beyaz, bir renktir. Temizlik, saflıktır. Beyaz sayfa, beyaz sabun gibi.” Ö21

“Beyaz diye bir renk yoktur. Beyaz altı tane rengin karışımıdır. Kırmızı, Turuncu, Sarı, Yeşil, Mavi, Mor.” Ö21

“Gökkuşağı, yedi renkten oluşur. Güneş açınca oluşur.” Ö5

“Gökkuşağı, ışığın yağmur damlalarında kırılarak saçılmasıyla oluşur.” Ö5

“Işık, kırılmaz. Bardak mı ki kırılsın? Ben hiç, lambadan çıkan ışığın kırıldığını görmedim.” Ö15

“Işık, bir ortamdan başka bir ortama geçerken yön değiştirebilir.” Ö15

4.1.1.6. Deney ve Kontrol Gruplarının “İnsan ve Çevre” Kavramsal Başarı Testi Puanlarının Öntest ve Sontest Değişimlerinin Karşılaştırılması

Deney grubu öğrencilerinin insan ve çevre kavramsal başarı öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin ortak bilgi yapılandırma modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin insan ve çevre kavramsal başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklem için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.25’de verilmiştir.

Tablo 4.25

Deney Grubu Öğrencilerinin Kavramsal Başarı Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklemeler t-Testi Sonuçları

Kavram	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p	η^2
Öntest	24	4.17	1.37	23	-8.91	.00	.78
Sontest	24	6.88	.90				

Tablo 4.25 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin insan ve çevre kavramsal başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontestler lehine anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($t_{23} = -8.91$, $p = 0.00 < 0.05$). Deney grubu öğrencilerinin sontest ortalama puanı ($\bar{X} = 6.88$), öntest ortalama puanına ($\bar{X} = 4.17$) göre daha yüksektir. Deney grubu öğrencileri uygulamadan sonra anlamlı bir düzeyde gelişme göstermişlerdir. OBYM'nin deney grubundaki öğrencilerin kavramsal başarı sontest puan ortalamalarına etki büyüklüğü geniştir ($\eta^2 = .78$). Deney grubu öğrencilerinin insan ve çevre kavram testi puan ortalamaları arasındaki bu anlamlı farklılığın oluşmasında ortak bilgi yapılandırma yönteminin büyük bir etkiye sahip olduğunu söylemek mümkündür.

Kontrol grubu öğrencilerinin insan ve çevre kavramsal başarı öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin insan ve çevre kavram öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklemeler için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.26'da verilmiştir.

Tablo 4.26

Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavramsal Başarı Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklemeler t-Testi Sonuçları

Kavram	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p	η^2
Öntest	23	3.83	1.72	22	-3.53	.00	.36
Sontest	23	5.13	1.51				

Tablo 4.26 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin insan ve çevre kavramsal başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontestler lehine anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($t_{22} = -3.53$, $p = 0.00 < 0.05$). Kontrol grubu öğrencilerinin sontest ortalama puanı ($\bar{X} = 5.13$), öntest ortalama puanına ($\bar{X} = 3.83$) göre daha yüksektir. Kontrol grubu öğrencileri uygulamadan sonra anlamlı bir düzeyde gelişme göstermişlerdir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin insan ve çevre kavramsal başarı öntest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin öğrencilerin insan ve çevre kavram öntest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkisiz örneklemeler için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.27’de verilmiştir.

Tablo 4.27

Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Kavramsal Başarı Öntest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklemeler t-Testi Sonuçları

Grup	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p
Deney	24	4.17	1.37	45	.75	.45
Kontrol	23	3.83	1.72			

Tablo 4.27 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin insan ve çevre kavramsal başarı öntest puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık görülmemektedir ($t_{45} = .75$, $p = 0.45 > 0.05$). Deney grubu öğrencilerinin ortalama puanı ($\bar{X} = 4.17$) ile kontrol grubu öğrencilerinin ortalama puanı ($\bar{X} = 3.83$) yakın düzeydedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin insan ve çevre kavramsal başarı sontest puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? alt problemine ilişkin öğrencilerin insan ve çevre kavramsal başarı sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkisiz örneklemeler için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.28’de verilmiştir.

Tablo 4.28

Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Kavramsal Başarı Sontest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p	η^2
Deney	24	6.88	.90	45	4.82	.00	.34
Kontrol	23	5.13	1.51				

Tablo 4.28 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin insan ve çevre kavramsal başarı sontest puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir ($t_{45} = 4.82$, $p = 0.00 < 0.05$). Deney grubu öğrencilerinin sontest ortalama puanı ($\bar{X} = 6.88$), kontrol grubu öğrencilerinin sontest ortalama puanına ($\bar{X} = 5.13$) göre daha yüksektir. Bağımsız gruplar için elde edilen eta kare değeri ($\eta^2 = .34$) büyük etki değerindedir. Burada deney ve kontrol gruplarının insan ve çevre kavramsal başarı testi puan ortalamaları arasındaki bu anlamlı farklılığın oluşmasında ortak bilgi yapılandırma yönteminin büyük bir etkiye sahip olduğunu söylemek mümkündür. Eta kare (η^2) değeri, oluşan bu farkın tesadüfi olmadığını göstermektedir.

Tablo 4.29

“İnsan ve Çevre” Kavramsal Başarı Testi Anahtar Kavramlarına İlişkin Deney Grubu Öğrencilerinin Anlama Düzeylerine Göre Ön Test-Son Test Frekans Tablosu

DENEY GRUBU									
Anahtar Kavramlar		Tam Anlama		Kısmen Anlama		Alternatif Kavram		Cevapsız/Boş	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Üretici	Öntest	1	4.17	9	37.5	13	54.17	1	4.17
	Sontest	11	45.83	12	50	1	4.17	0	0
Tür	Öntest	3	12.5	13	54.17	8	33.33	0	0
	Sontest	14	58.33	9	37.5	1	4.17	0	0
Popülasyon	Öntest	1	4.17	6	25	15	62.5	2	8.33
	Sontest	9	37.5	12	50	2	8.33	1	4.17
Besin zinciri	Öntest	4	16.67	13	54.17	7	29.17	0	0
	Sontest	13	54.17	9	37.5	1	4.17	1	4.17
Kalıcı kirlilik	Öntest	3	12.5	13	54.17	8	33.33	0	0
	Sontest	12	50	10	41.67	2	8.33	0	0

Tablo 4.29’da, deney grubu öğrencilerinin insan ve çevre kavramsal başarı testi sorularına verdikleri yanıtların anlama düzeylerine göre dağılımı verilmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde, öntestlerde “alternatif kavram” düzeyinde oldukça yüksek bir oran görülmektedir. Deneyisel işlem sonrasında ise, “alternatif kavram” düzeyinde belirgin bir azalma görülmektedir.

Öğrenciler öntestte genellikle; üreticiyi çiftçi, fabrikatör, mucit olarak görmekte, tür kavramını eş anlamlı kelimesi olan cins ile eşleştirmekte, popülasyonu popülarite olarak belirtmektedir. Besin zinciri ve kalıcı kirlilik kavramlarında ise, anlama düzeyi daha yüksek seviyededir. Bu durumda öğrencilerin izledikleri belgeseller ve deneyimlerinin etkisi gözlenmektedir. Öntestte alternatif kavrama sahip öğrencilerin, uygulama öncesi ve sonrası ilgili kavrama verdikleri cevaplara ait alıntılar şu şekilde ifade edilebilir.

“Çiftçiler, üreticilerdir. Onlar üretmezse, bir hiçbir şey yiyemeyiz.” Ö16

“Üreticiler, bitkilerdir. Kendi besinlerini kendileri üretirler.” Ö16

“Türlü türlü, çeşit çeşit canlılar vardır.” Ö15

“Mesela, katur kısırdır, tür olmaz. At ve eşeğin döllenmesiyle oluşur.” Ö15

“Bir ortamdaki en popüler insan, bitki ya da hayvandır. Mesela bizim sınıfta erkeklerden K....’nın popülaritesi çok.” Ö2

“Ankara’daki tiftik keçileri, Sivas’daki kangal köpekleri, Karadeniz’deki hamsi balıkları popülasyondur.” Ö2

“Besin zinciri, zincirleme olarak ilerlemedir.” Ö24

“Besin zinciri, canlıların birbirini yemesi, beslenmesidir.” Ö24

“Gitmesi zor olan kirliliktir.” Ö18

“Kalıcı kirliliğe örnek; plastik kapaklar, şişeler doğada çok zor yok oluyormuş.” Ö18

4.1.1.7. Deney ve Kontrol Gruplarının “Atomun Yapısı” Akademik Başarı ve Kavram Testi Korelasyon Analizi

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin atomun yapısı akademik başarı ve kavram testi sontest puan ortalamaları arasında bir ilişki var mıdır? alt problemine ilişkin öğrencilerin atomun yapısı akademik başarı ve kavram testi sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan Pearson korelasyon analiz sonuçları Tablo 4.30’da verilmiştir.

Tablo 4.30

Atomun Yapısı Akademik Başarı ve Kavram Testi Korelasyon Analizi

	<i>Başarı</i>	<i>Kavram</i>
<i>Başarı</i>	r	.75
	p	.00
	N	47

Tablo 4.30 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin atomun yapısı akademik başarı ve kavram testi sontest puan ortalamaları arasında anlamlı ($p = 0.00 < 0.01$) ve yüksek düzeyde ($r = .75 > .70$) bir ilişki bulunmuştur. Başka bir ifade ile öğrencilerin atomun yapısı başarı ve kavram testi puanları arasında bir tutarlılık olduğu söylenebilir.

4.1.1.8. Deney ve Kontrol Gruplarının “Işık” Akademik Başarı ve Kavram Testi Korelasyon Analizi

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ışık akademik başarı ve kavram testi sontest puan ortalamaları arasında bir ilişki var mıdır? alt problemine ilişkin öğrencilerin ışık akademik başarı ve kavram testi sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan Pearson korelasyon analiz sonuçları Tablo 4.31’de verilmiştir.

Tablo 4.31

Işık Akademik Başarı ve Kavram Testi Korelasyon Analizi

	<i>Başarı</i>		<i>Kavram</i>
<i>Başarı</i>	r	1	.88
	p		.00
	N	47	47

Tablo 4.26 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ışık akademik başarı ve kavram testi sontest puan ortalamaları arasında anlamlı ($p = 0.00 < 0.01$) ve yüksek düzeyde ($r = .88 > .70$) bir ilişki bulunmuştur. Başka bir ifade ile öğrencilerin ışık başarı ve kavram testi puanları arasında bir tutarlılık olduğu söylenebilir.

4.1.1.9. Deney ve Kontrol Gruplarının “İnsan ve Çevre” Akademik Başarı ve Kavram Testi Korelasyon Analizi

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin insan ve çevre akademik başarı ve kavram testi son test puan ortalamaları arasında bir ilişki var mıdır? alt problemine ilişkin öğrencilerin insan ve çevre akademik başarı ve kavram testi son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan Pearson korelasyon analiz sonuçları Tablo 4.32’de verilmiştir.

Tablo 4.32

İnsan ve Çevre Akademik Başarı ve Kavram Testi Korelasyon Analizi

	Başarı		Kavram
	r	1	.71
	p		.00
	N	47	47

Tablo 4.27 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin insan ve çevre akademik başarı ve kavram testi son test puan ortalamaları arasında anlamlı ($p = 0.00 < 0.01$) ve yüksek düzeyde ($r = .71 > .70$) bir ilişki bulunmuştur. Başka bir ifade ile öğrencilerin insan ve çevre akademik başarı ve kavram testi puanları arasında bir tutarlılık olduğu söylenebilir.

4.1.1.10. Deney ve Kontrol Gruplarının “Atomun Yapısı” Kelime İlişkilendirme Testi Öntest ve Son test Değişimlerinin Karşılaştırılması

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin atomun yapısı kelime ilişkilendirme testi öntest ve son test kavramları ve görüşleri nelerdir? alt problemine ilişkin ortak bilgi yapılandırma modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrenciler ile 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde ve sonrasında KİT’e verdikleri cevaplara ait frekanslar tablosu ve frekans tablosu dikkate

alınarak hazırlanan ve öğrencilerin bilişsel yapısını gösteren kavram ağlarına yer verilmiştir.

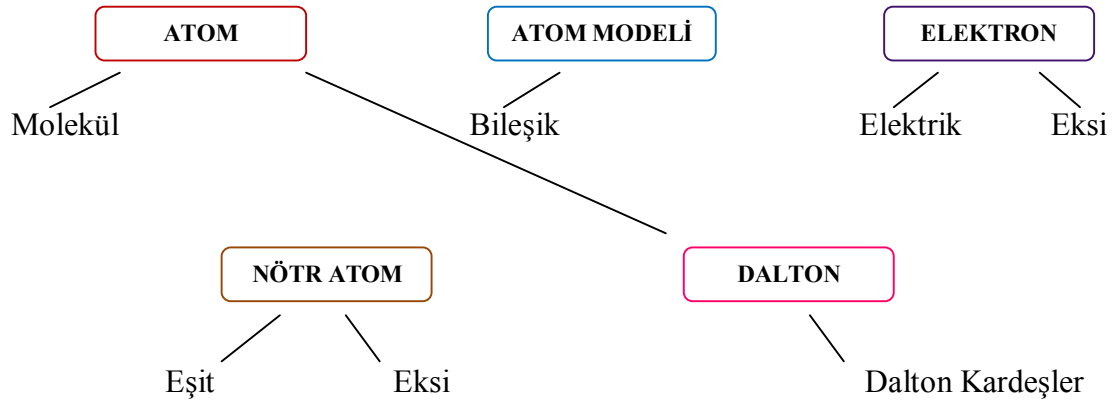
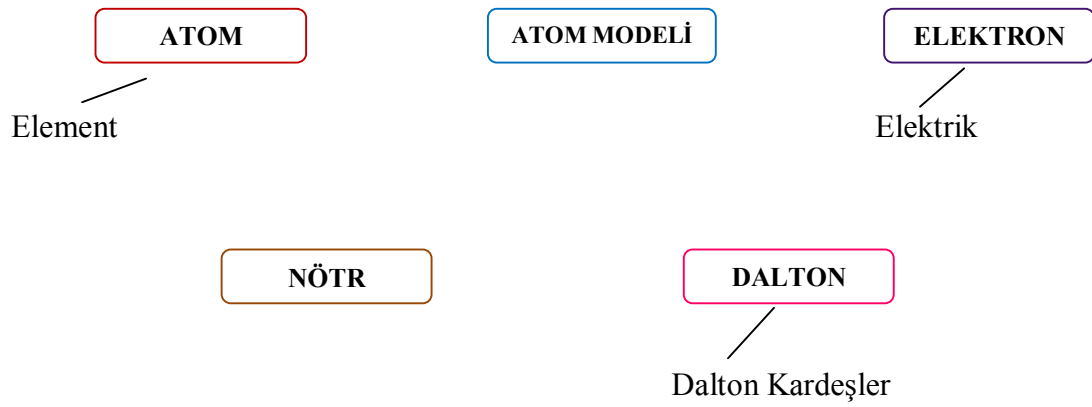
Tablo 4.33

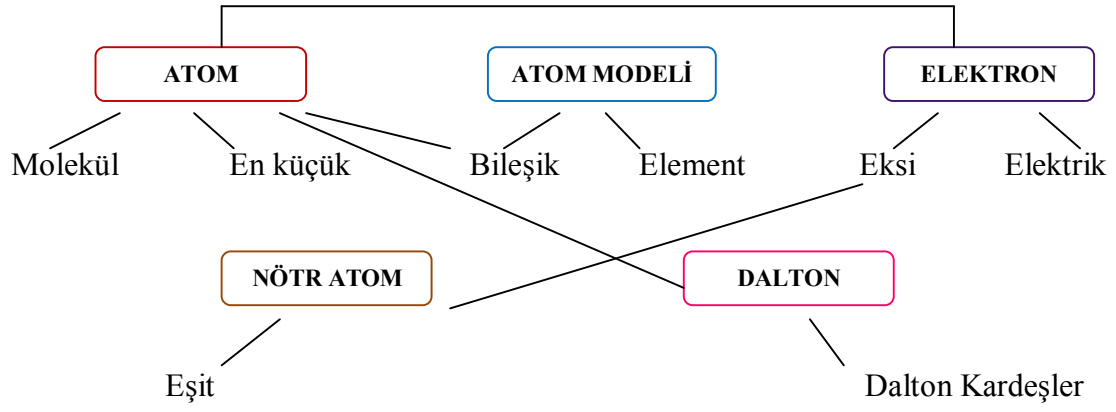
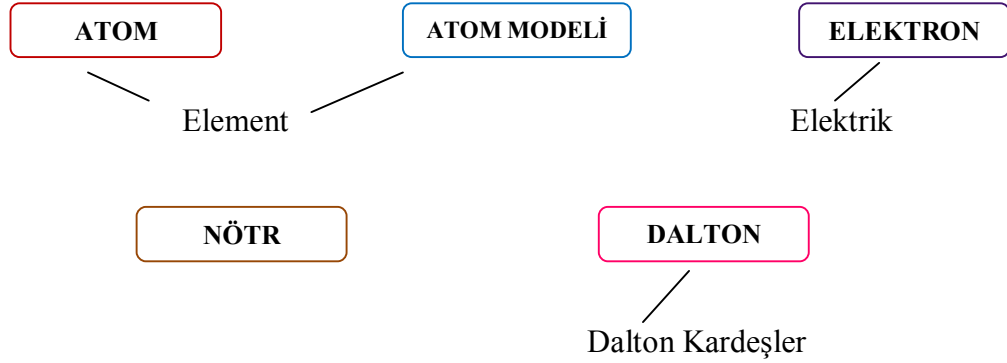
Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Atomun Yapısı Kelime İlişkilendirme Testi Öntest ve Sontest Kavramlarına İlişkin Frekans Dağılımı

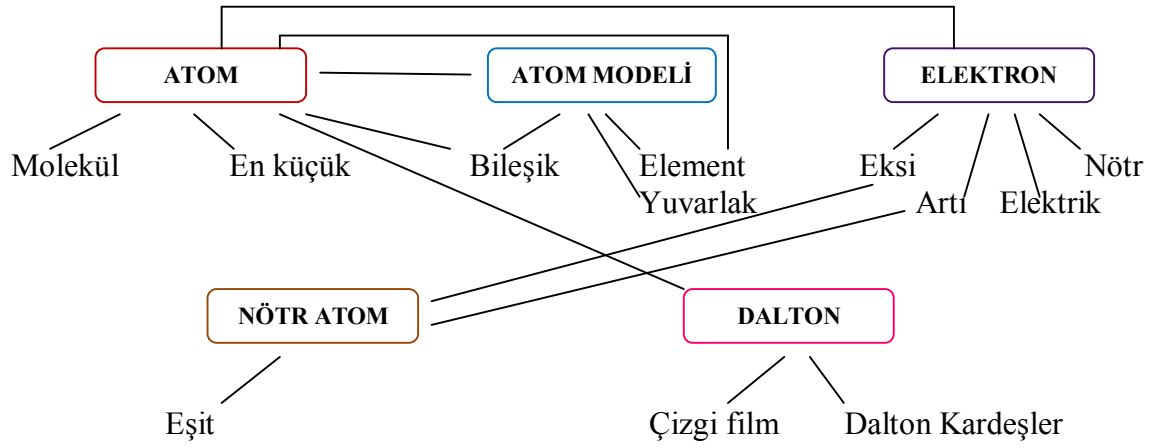
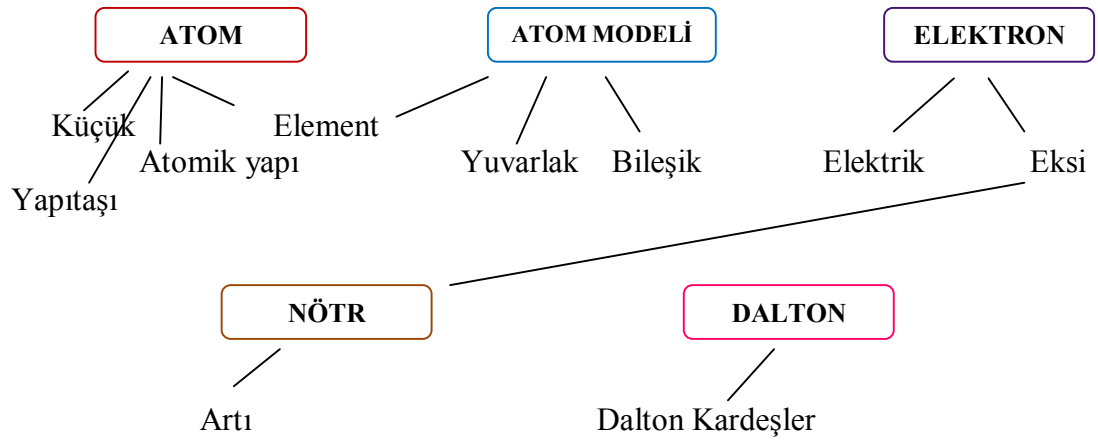
<i>Anahtar Kavramlar</i>	<i>Deney Grubu</i>		<i>Kontrol Grubu</i>	
	<i>Kelime Sayısı</i>		<i>Kelime Sayısı</i>	
	<i>Öntest</i>	<i>Sontest</i>	<i>Öntest</i>	<i>Sontest</i>
Atom	100	116	76	104
Atom modeli	91	111	54	85
Elektron	90	109	61	79
Nötr atom	94	95	57	61
Dalton	87	93	52	62
TOPLAM	462	524	300	391

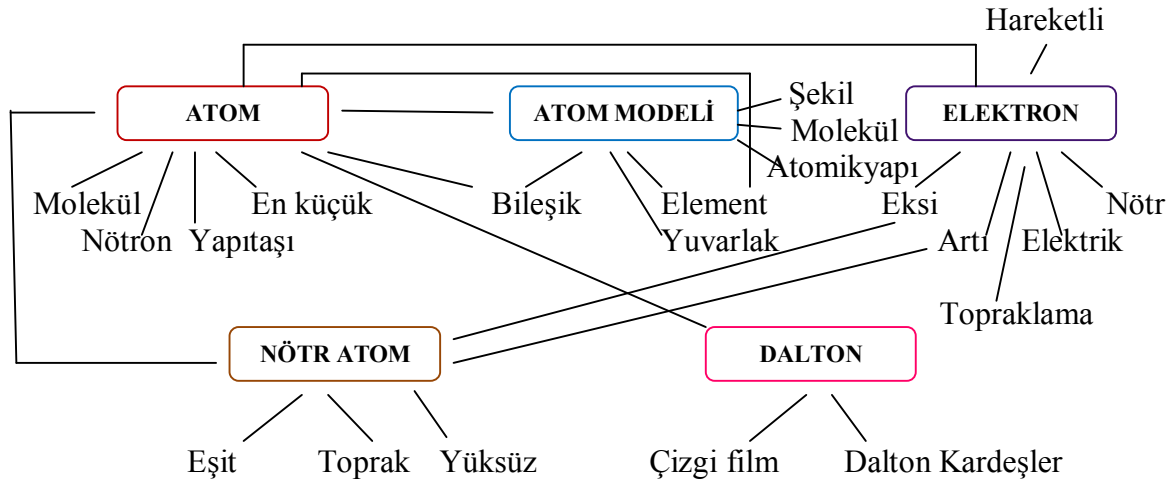
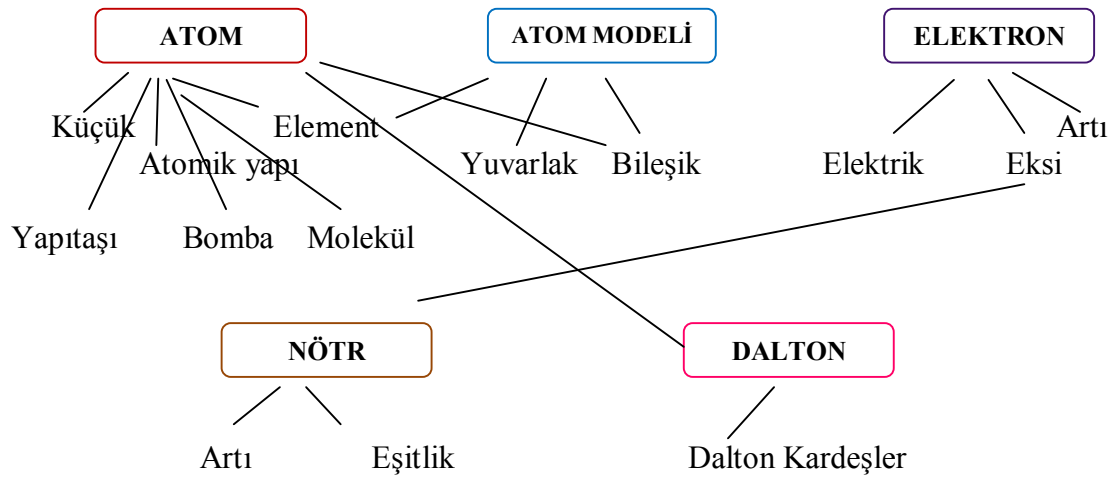
Tablo 4.33 incelendiğinde, deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında anahtar kavramlara verilen cevap kelime sayısında bir artış gözlenmiştir.

Tablo 4.33’de yer alan anahtar kavramlar ve ilişkilendirilen kelimelerle ilgili olarak *atomun yapısı öntest* sonuçlarına göre oluşturulan kavram ağları aşağıdaki şekilde belirtilmiştir.

Kesme Noktası: 10 ve yukarısı**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

Kesme Noktası: 8-9 Arası**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

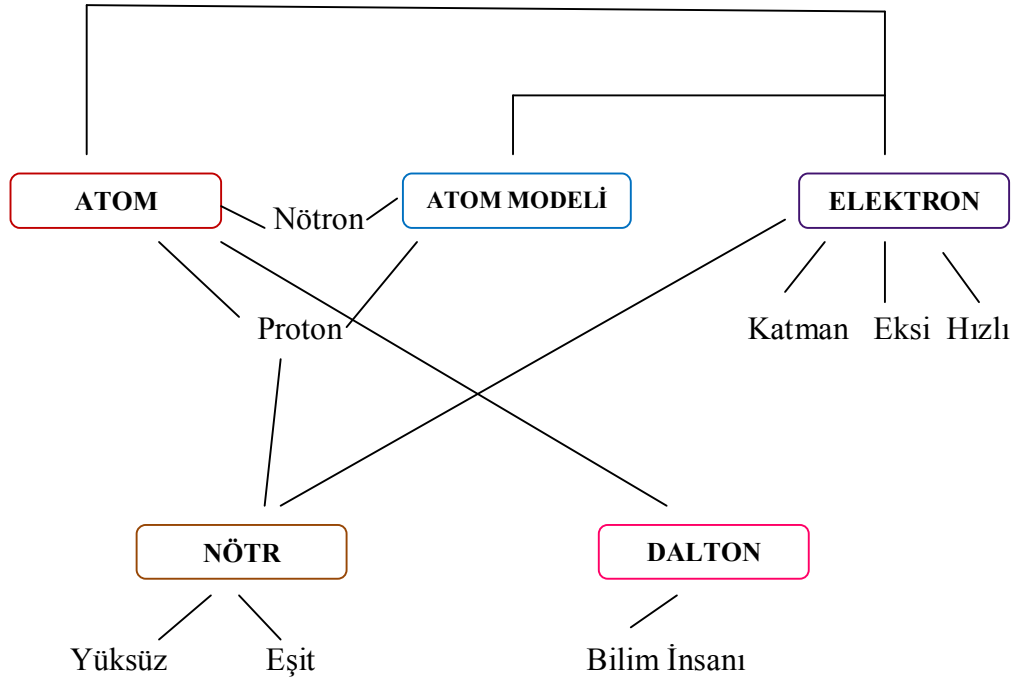
Kesme Noktası: 6-7 Arası**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

Kesme Noktası: 4-5 Arası**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

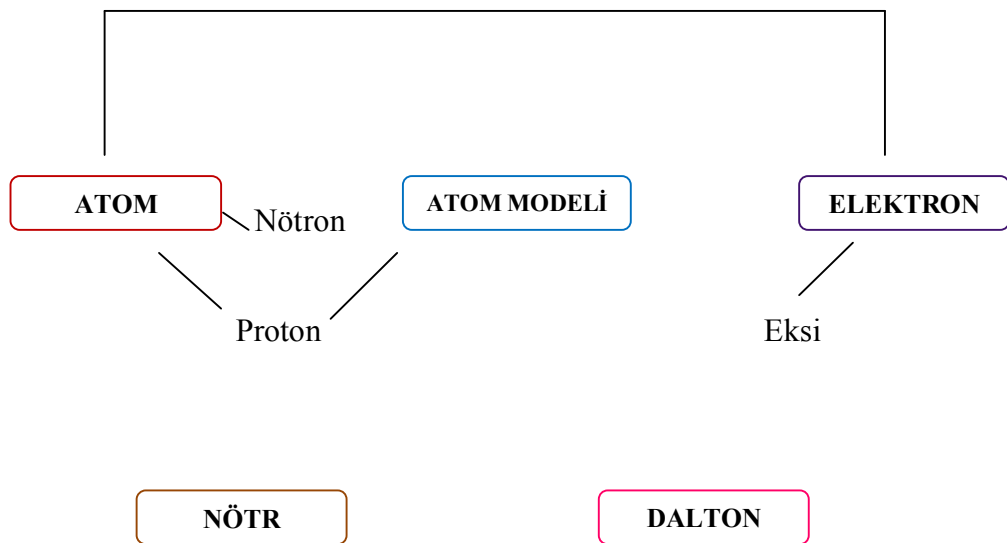
Tablo 4.33’de yer alan anahtar kavramlar ve ilişkilendirilen kelimelerle ilgili olarak *atomun yapısı* sontest sonuçlarına göre oluşturulan kavram ağları aşağıdaki şekilde belirtilmiştir.

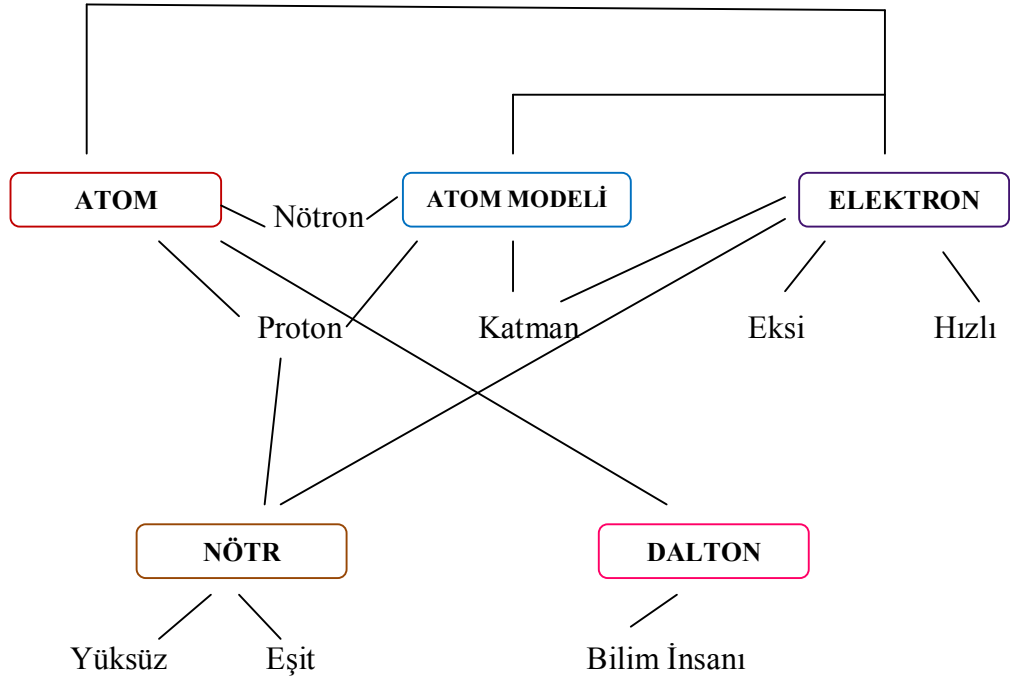
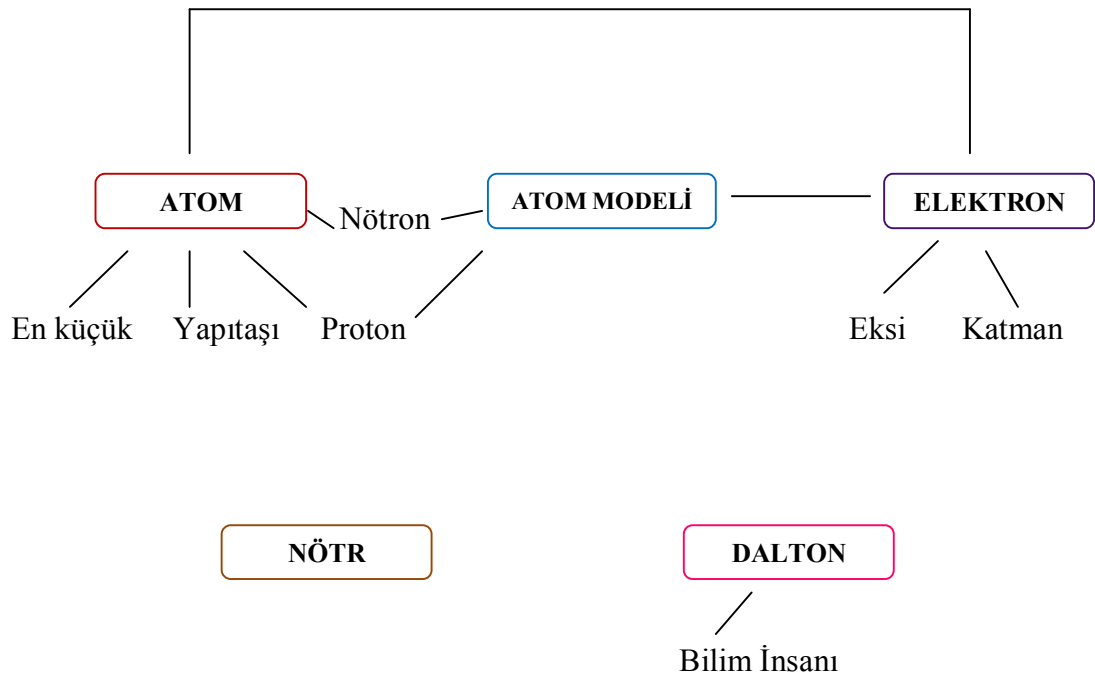
Kesme Noktası: 10 ve yukarısı

Deney Grubu



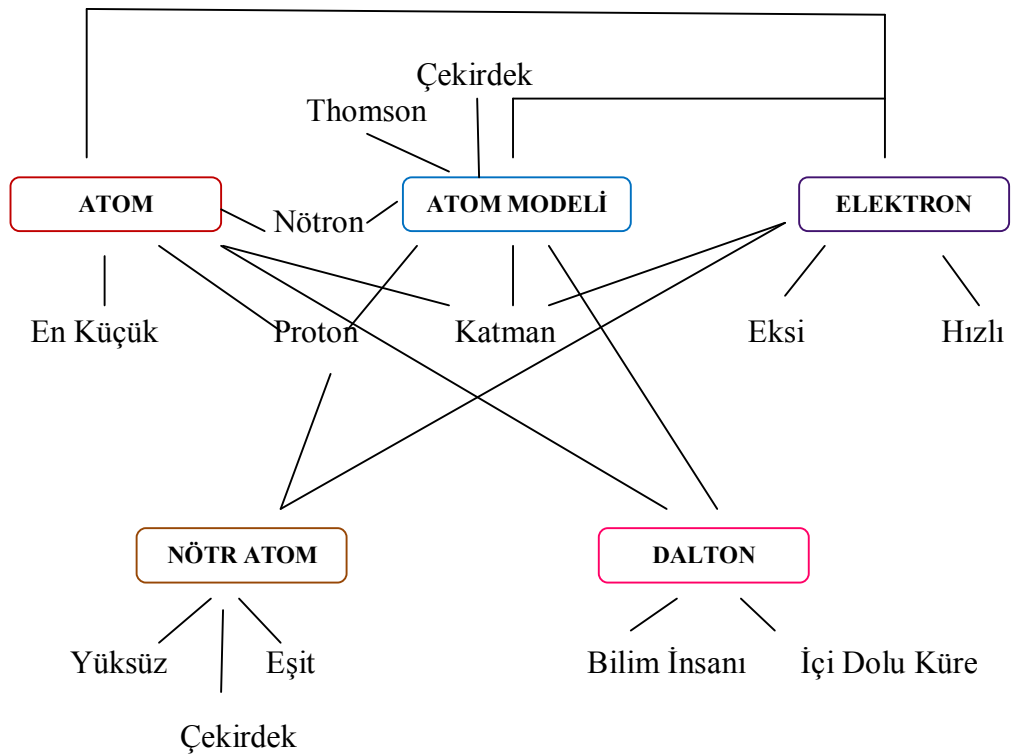
Kontrol Grubu



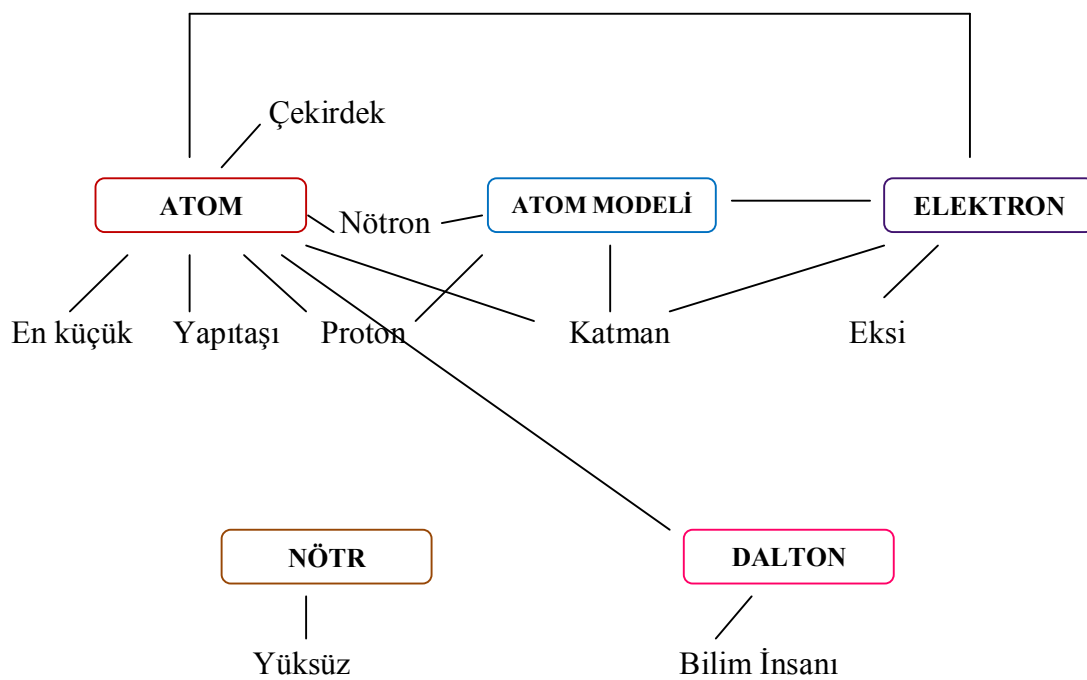
Kesme Noktası: 8-9 Arası**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

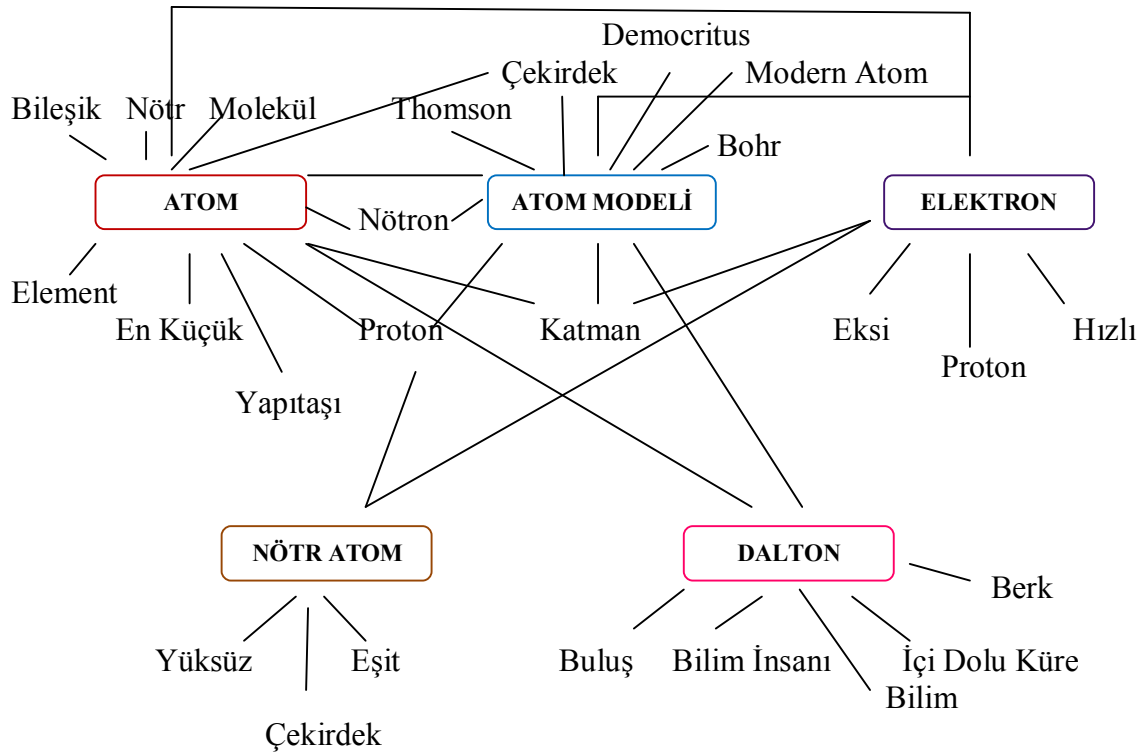
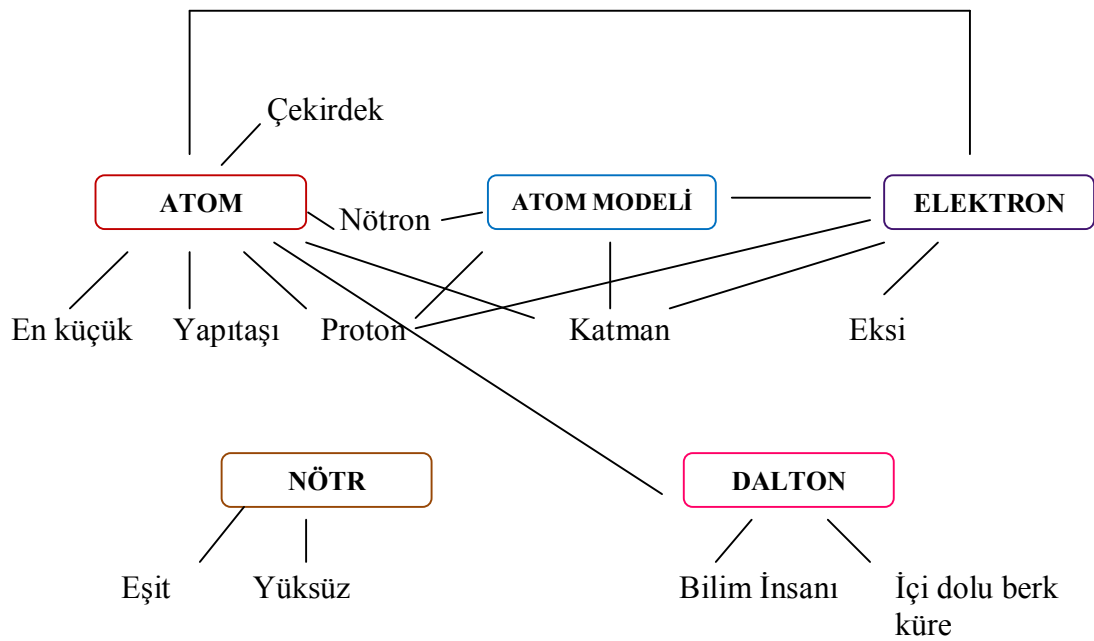
Kesme Noktası 6-7 Arası

Deney Grubu



Kontrol Grubu



Kesme Noktası 4-5 Arası**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

Uygulama öncesi ve sonrasında elde edilen kavram ağlarını incelediğimizde, kavram ağlarına ilişkin bulgular aşağıda yer verilmiştir.

1. Kesme noktası 10 ve yukarısı olan kavram ağını incelediğimizde;

Sontestte anahtar kavramlara verilen cevap sayısında artış görülmektedir. Cevaplar ve anahtar kavramlar arasında anlamlı ilişkiler kurulmuştur. Öntestte “Elektrik”, “Dalton Kardeşler”, “Molekül” gibi kavram yanılgıları sontestte ortaya çıkmamıştır.

2. Kesme noktası 8-9 arası olan kavram ağını incelediğimizde;

Verilen anahtar kelimelerden sadece iki kavram arasında bağ kurabilirken; sontestte kelimelerin tamamı arasında anlamlı bağlantılar kurulmuştur.

3. Kesme noktası 6-7 arası olan kavram ağını incelediğimizde;

Öntestte oldukça az sayıda anahtar kavramın özelliklerini ifade eden öğrenciler, sontestte bilimsel içerikli yanıtlar vermişlerdir. “Atom modeli”, kavramını öntestte “yuvarlak” kelimesiyle ilişkilendiren öğrenciler, sontestte modellere örnekler yazmışlardır.

4. Kesme noktası 4-5 arası olan kavram ağını incelediğimizde;

Sontestte deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre bilimsel içerikli kelimelerin sayısındaki artış daha fazla gözlenmiştir. Deney grubu öğrencilerinde bu kesme aralığında kavram yanılgısına rastlanmamıştır.

4.1.1.11. Deney ve Kontrol Gruplarının “Işık” Kelime İlişkilendirme Testi Öntest ve Sontest Değişimlerinin Karşılaştırılması

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ışık kelime ilişkilendirme testi öntest ve sontest kavramları ve görüşleri nelerdir? alt problemine ilişkin ortak bilgi yapılandırma modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrenciler ile 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde ve sonrasında KİT’e verdikleri cevaplara ait frekanslar tablosu ve frekans tablosu dikkate alınarak hazırlanan ve öğrencilerin bilişsel yapısını gösteren kavram ağlarına yer verilmiştir.

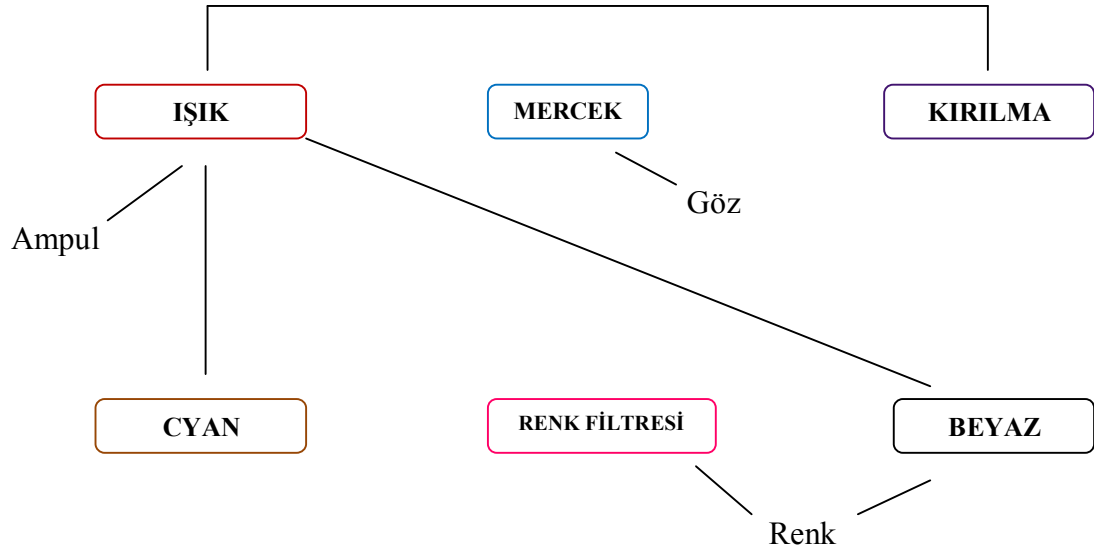
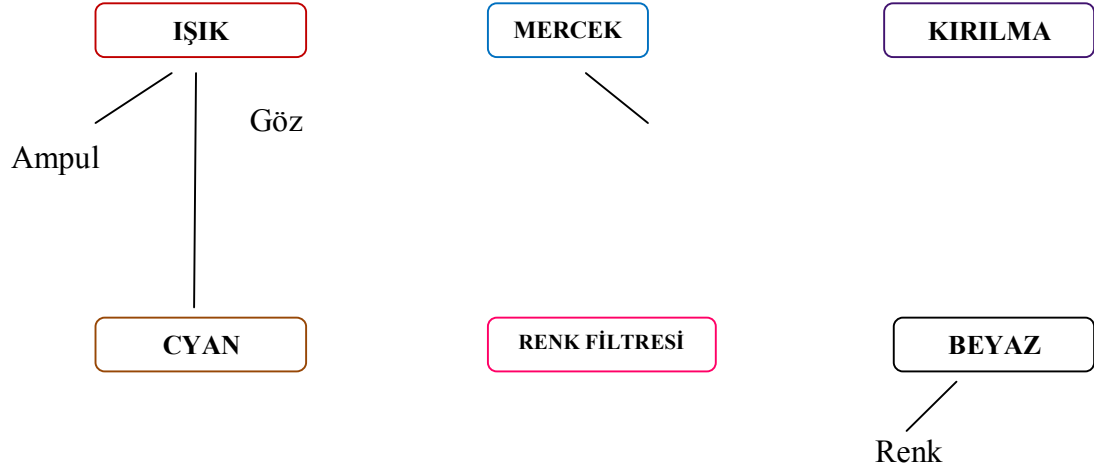
Tablo 4.34

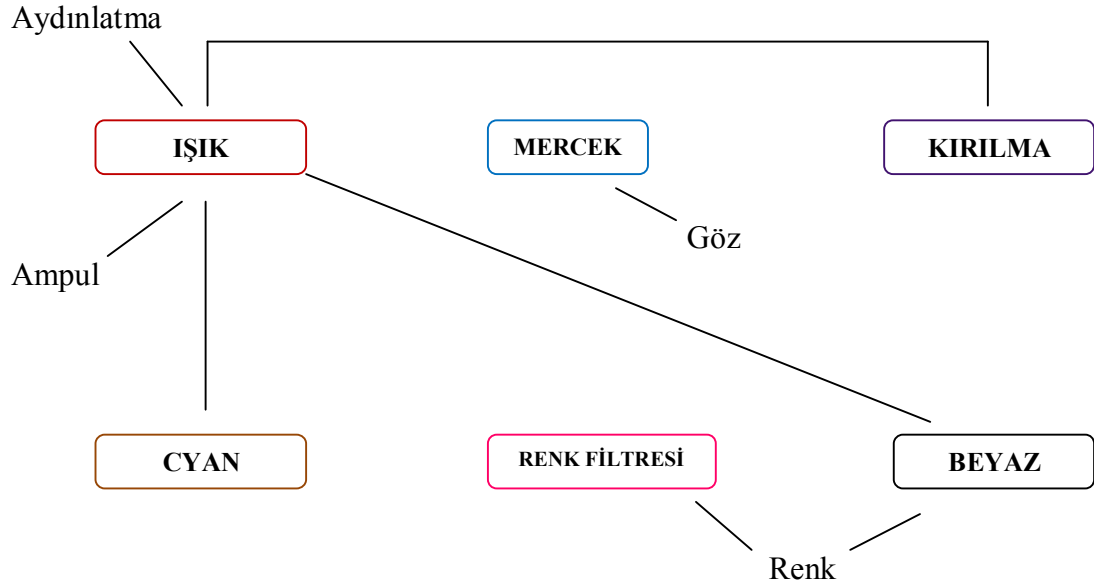
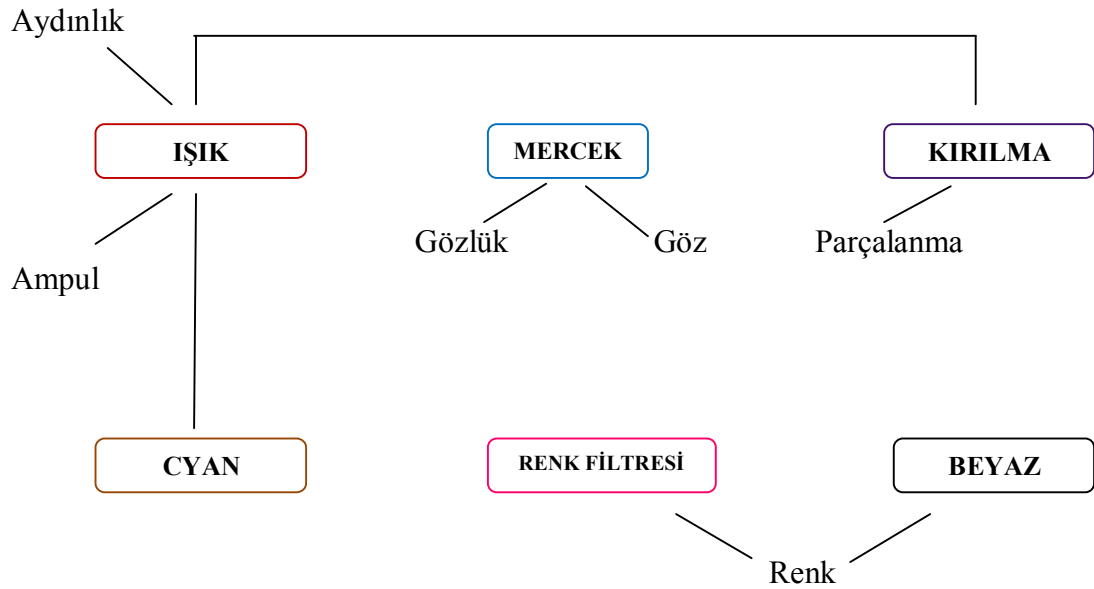
Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Işık Kelime İlişkilendirme Testi Öntest ve Sontest Kavramlarına İlişkin Frekans Dağılımı

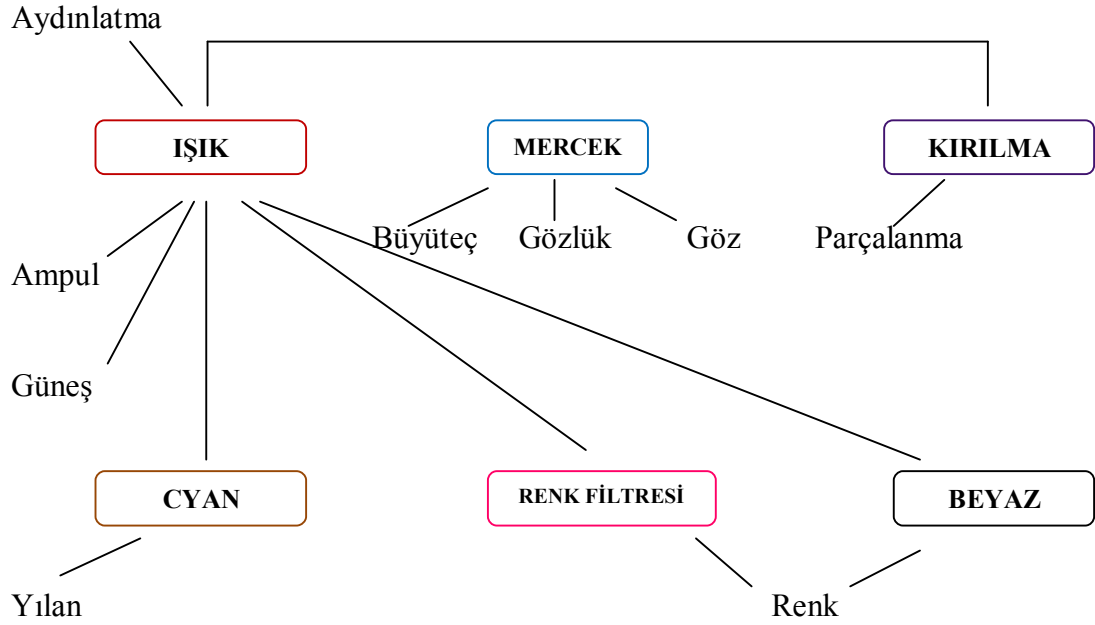
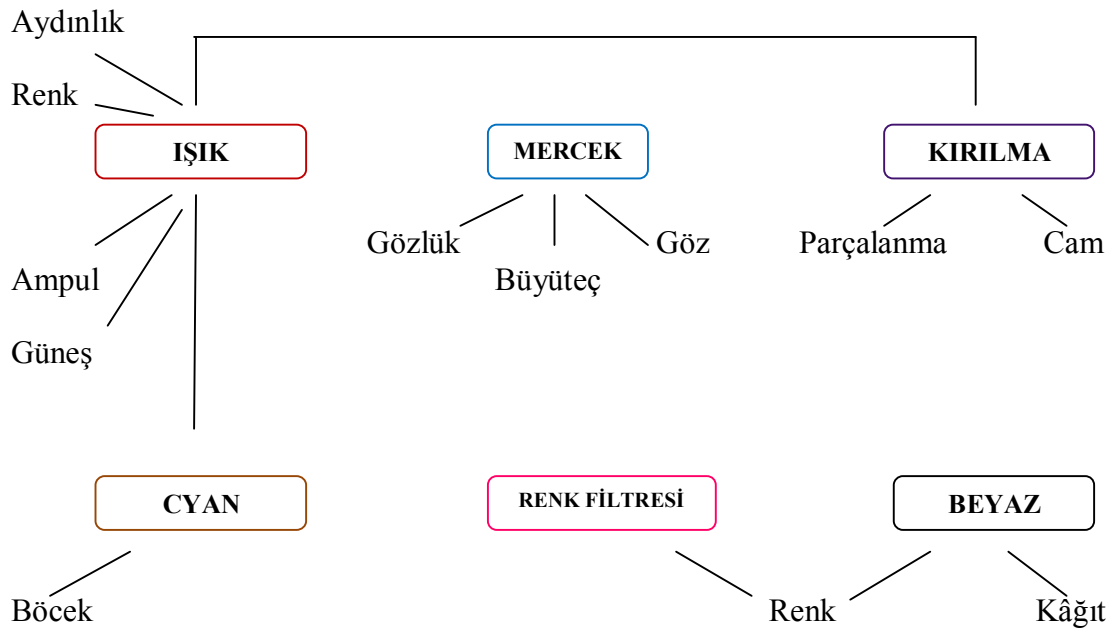
<i>Anahtar Kavramlar</i>	<i>Deney Grubu</i>		<i>Kontrol Grubu</i>	
	<i>Kelime Sayısı</i>		<i>Kelime Sayısı</i>	
	<i>Öntest</i>	<i>Sontest</i>	<i>Öntest</i>	<i>Sontest</i>
Işık	111	117	100	86
Mercek	115	122	74	87
Kırılma	91	110	72	69
Cyan	71	99	56	56
Renk Filtresi	89	88	66	56
Beyaz	90	112	82	56
TOPLAM	567	648	450	410

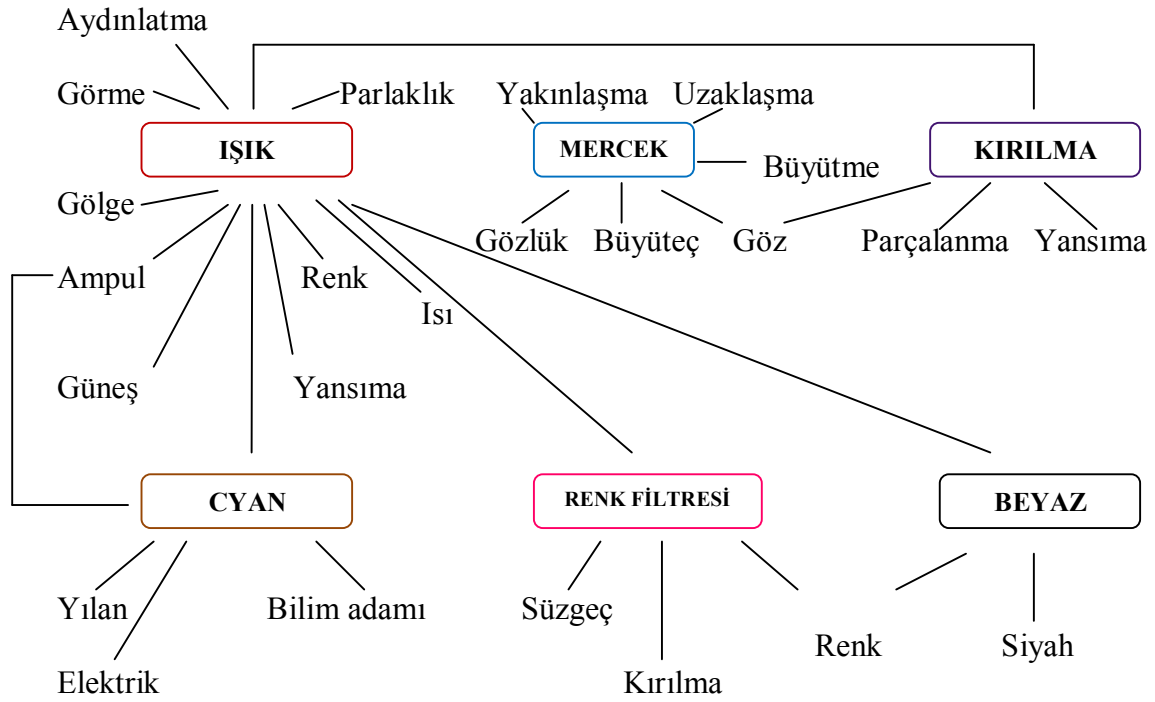
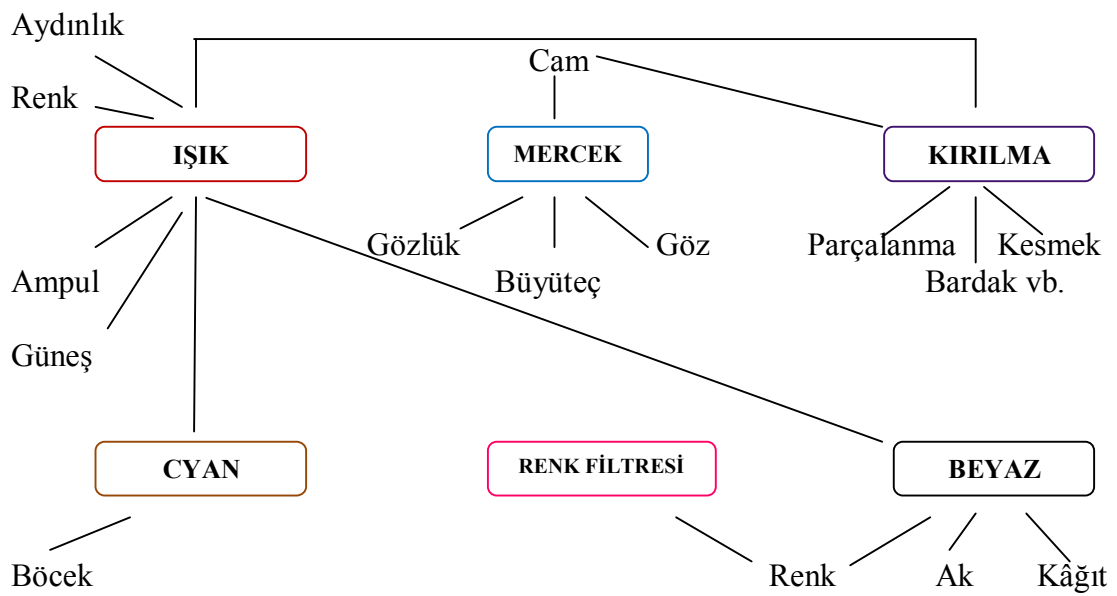
Tablo 4.34 incelendiğinde, deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında anahtar kavramlara verilen cevap kelime sayısında deney grubunda bir artış gözlenirken, kontrol grubunda verilen cevap kelime sayısında azalma gözlenmiştir.

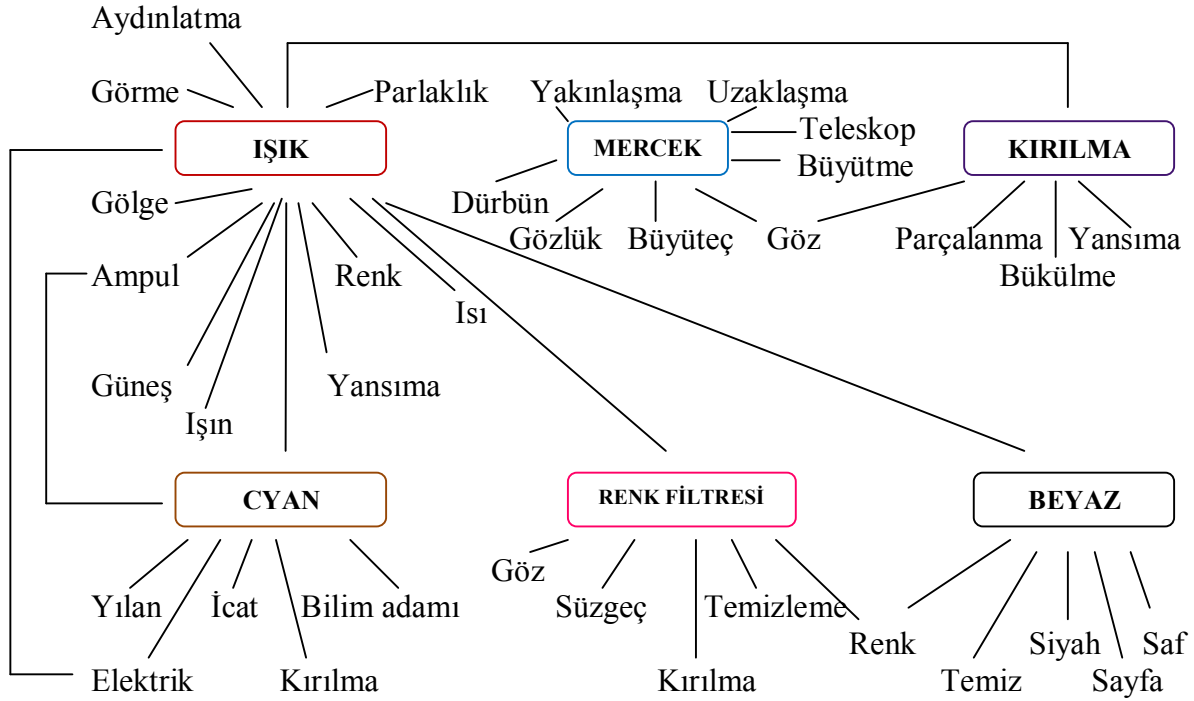
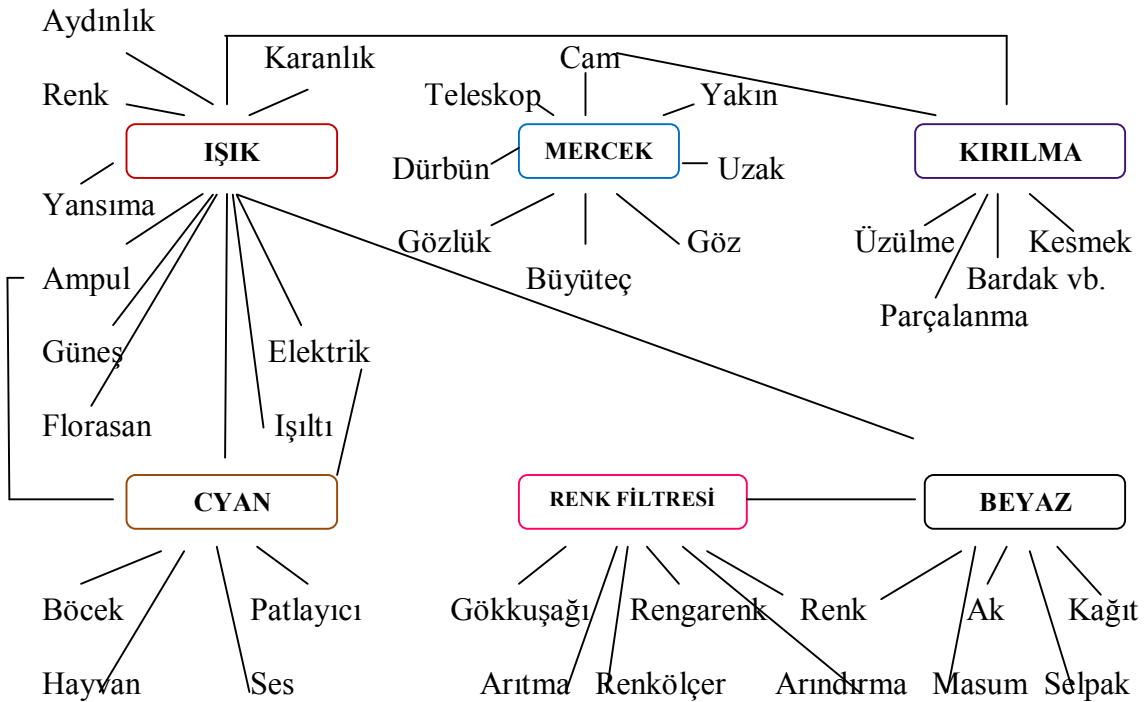
Tablo 4.34’de yer alan anahtar kavramlar ve ilişkilendirilen kelimelerle ilgili olarak *ışık öntest* sonuçlarına göre oluşturulan kavram ağları aşağıdaki şekilde belirtilmiştir.

Kesme Noktası: 10 ve yukarısı**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

Kesme Noktası: 8-9 Arası**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

Kesme Noktası: 6-7 Arası**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

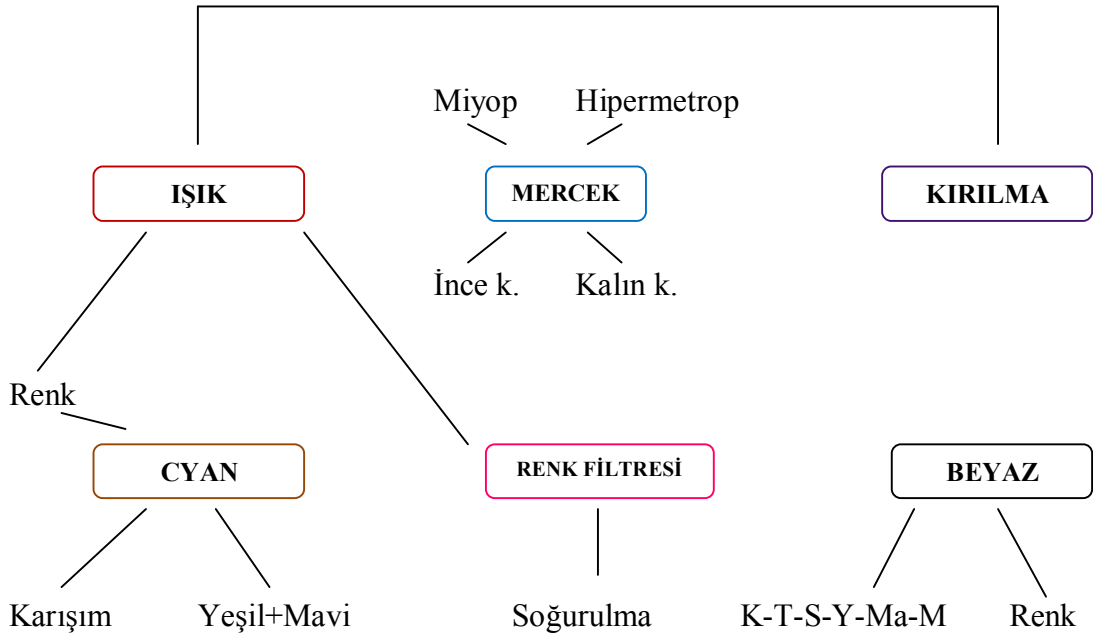
Kesme Noktası: 4-5 Arası**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

Kesme Noktası 2-3 Arası**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

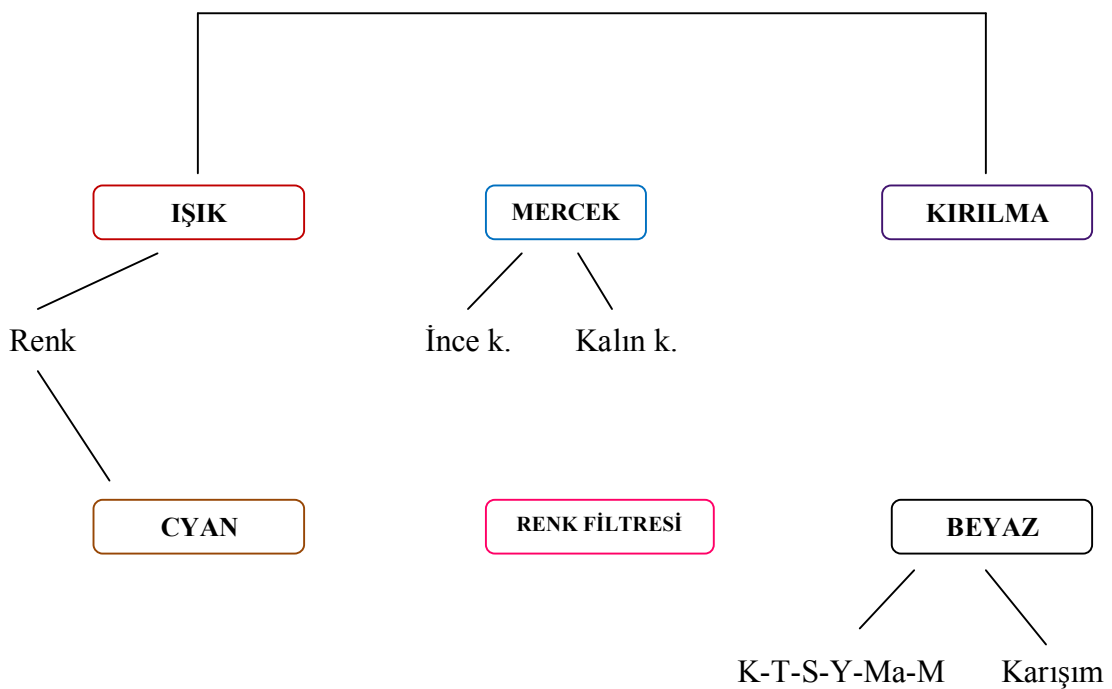
Tablo 4.34’de yer alan anahtar kavramlar ve ilişkilendirilen kelimelerle ilgili olarak *ışık sontest* sonuçlarına göre oluşturulan kavram ağları aşağıdaki şekilde belirtilmiştir.

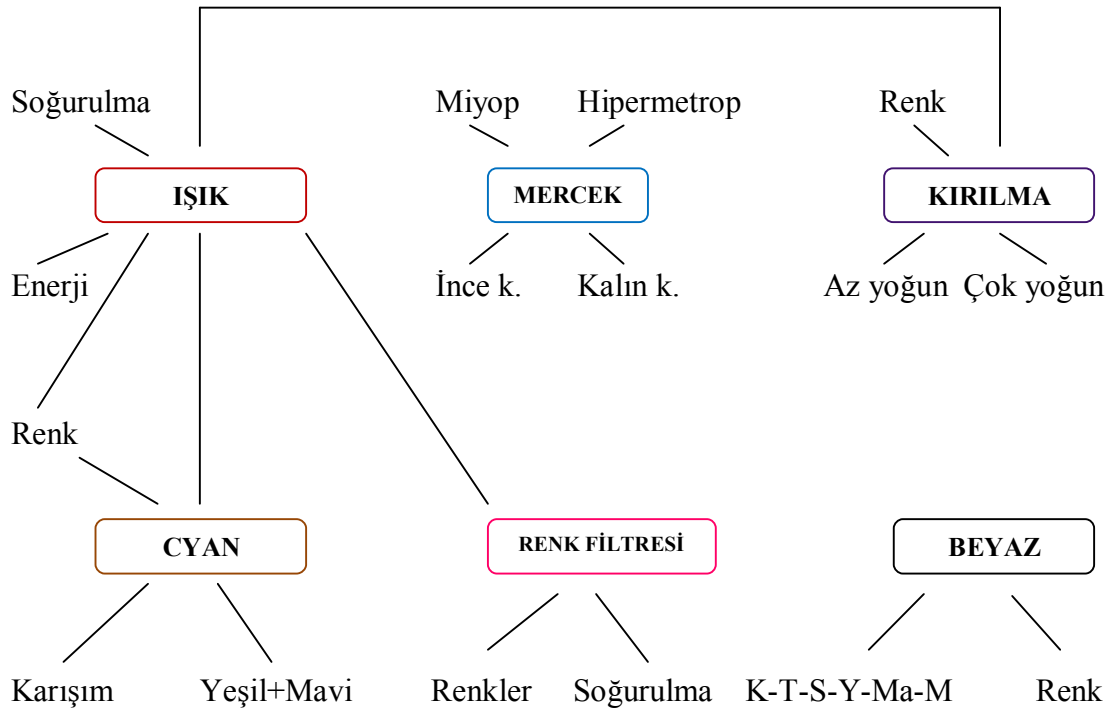
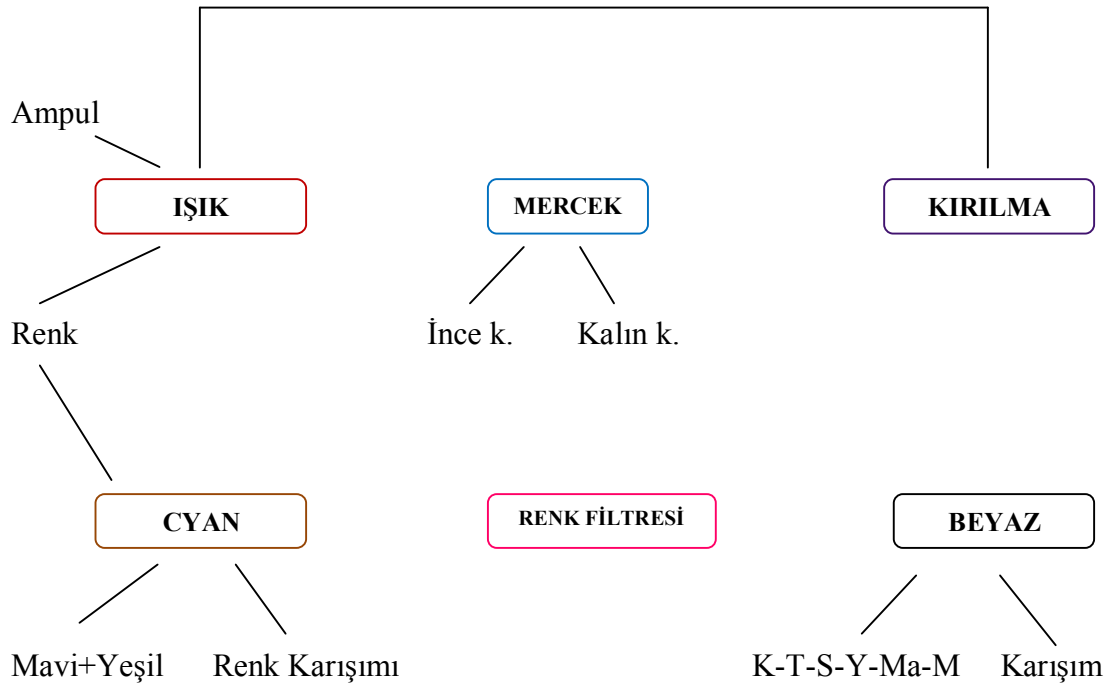
Kesme Noktası: 10 ve yukarısı

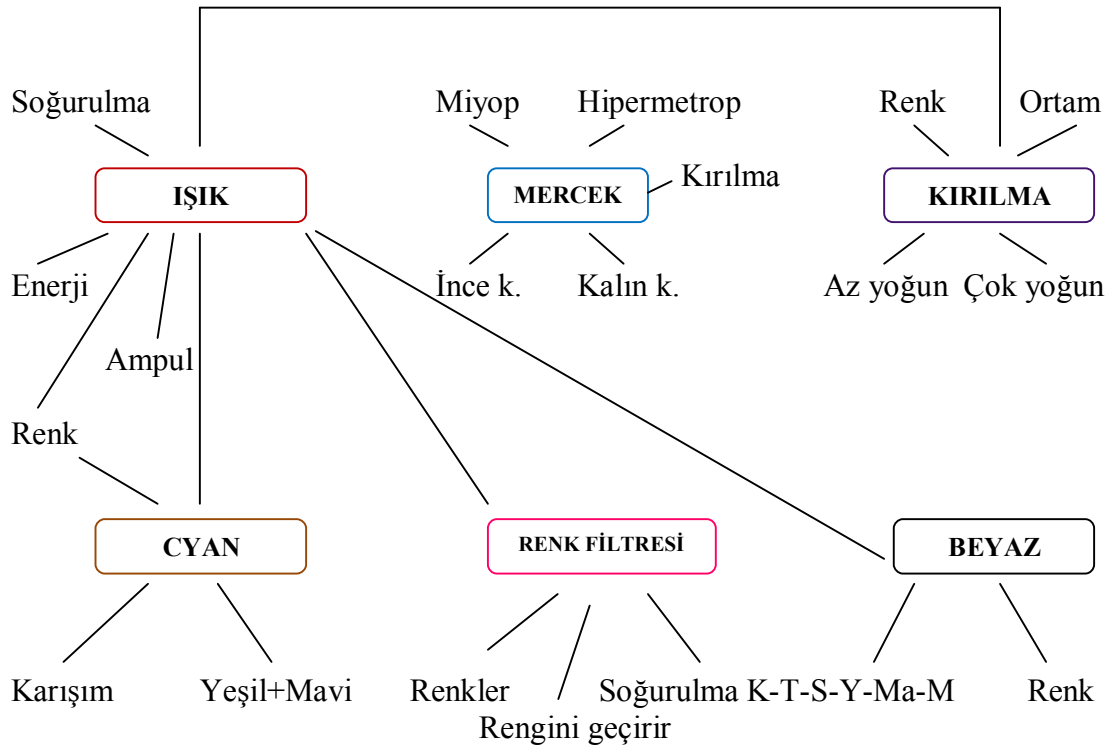
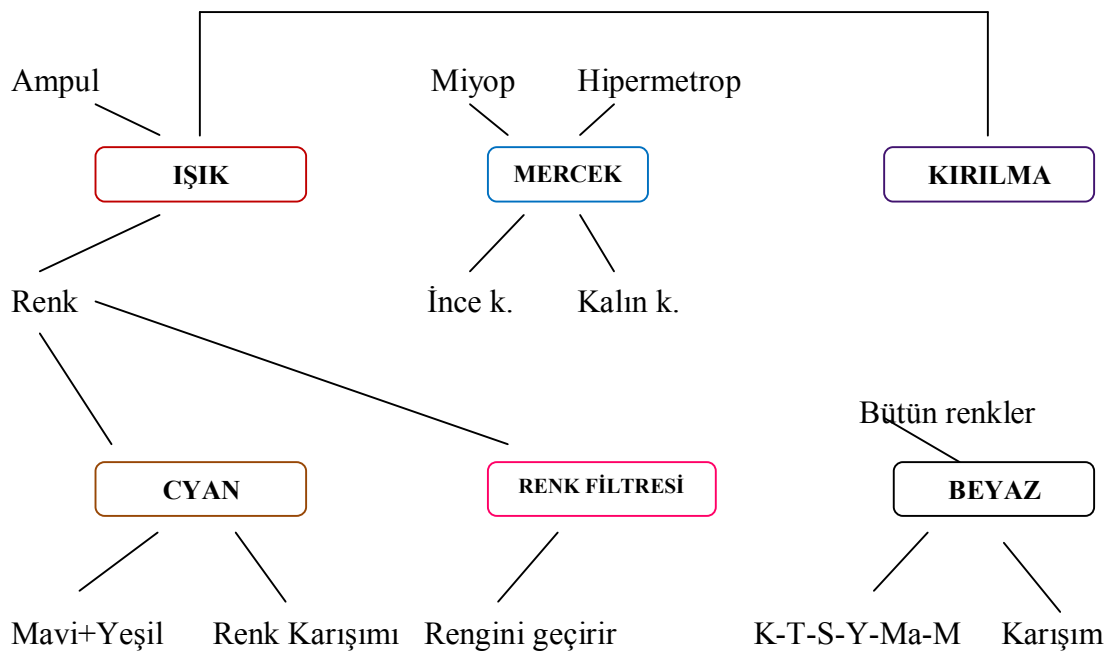
Deney Grubu

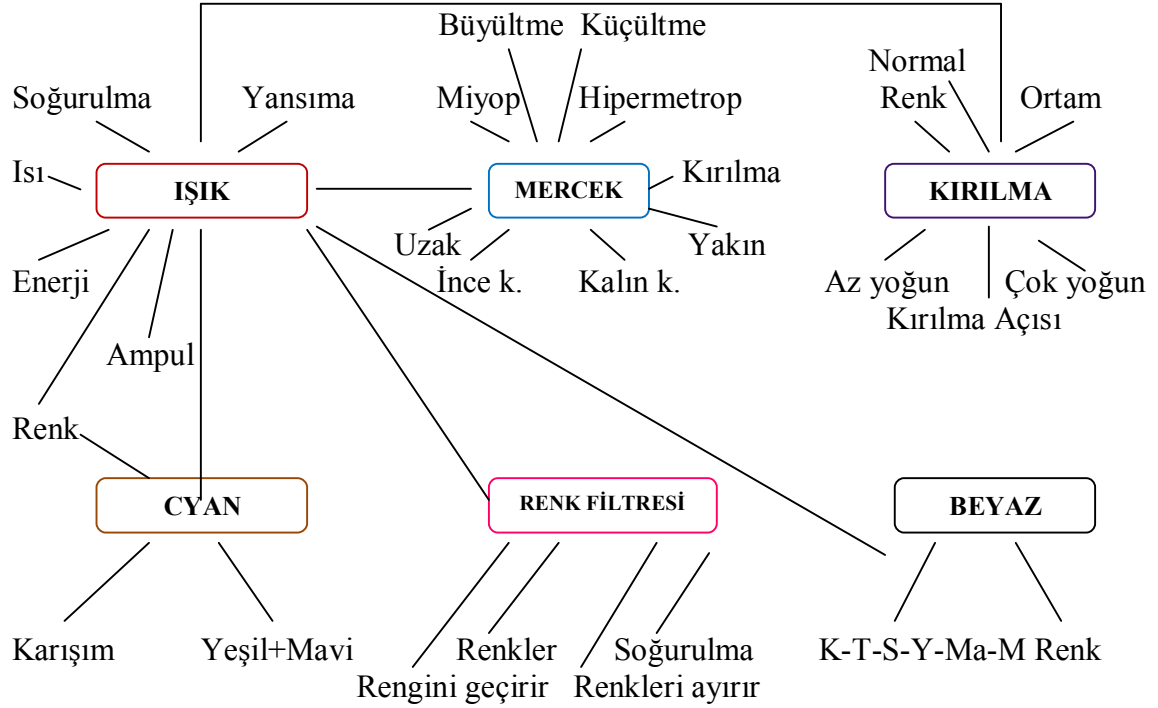
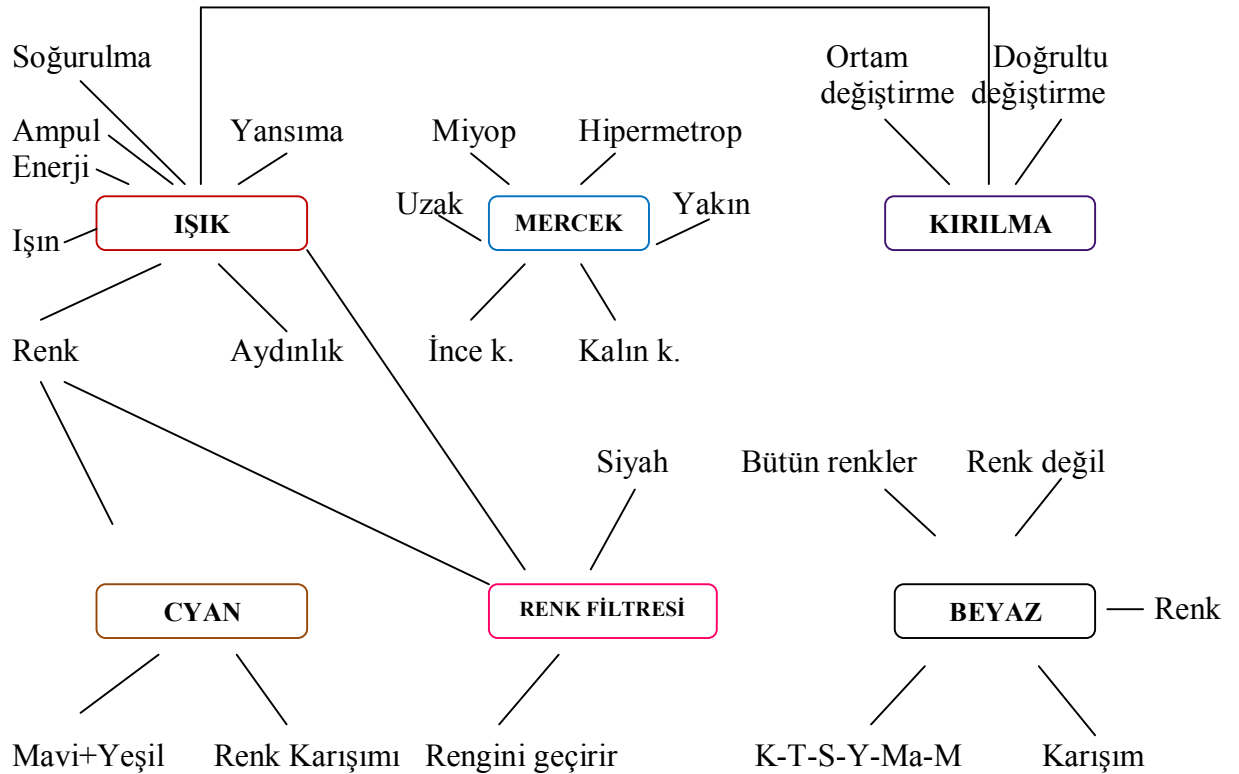


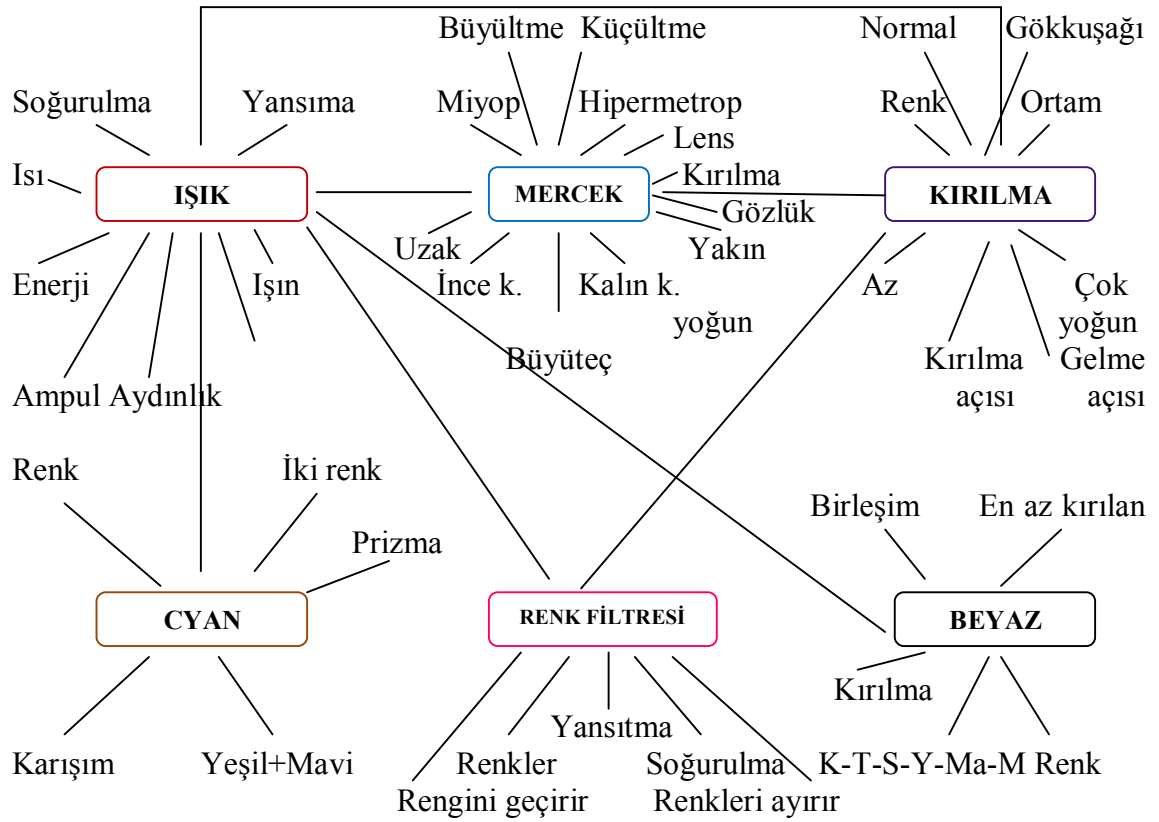
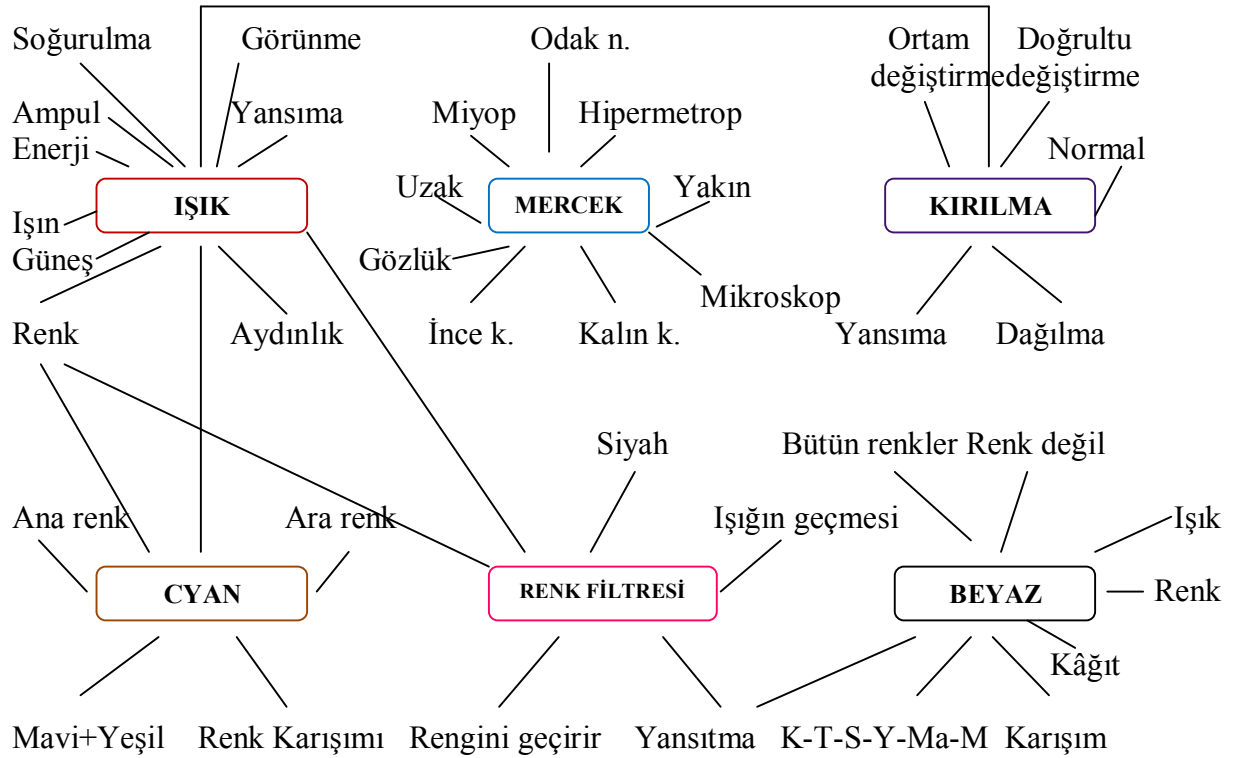
Kontrol Grubu



Kesme Noktası 8-9 Arası**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

Kesme Noktası 6-7 Arası**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

Kesme Noktası: 4-5 Arası**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

Kesme Noktası: 2-3 Arası**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

Uygulama öncesi ve sonrasında elde edilen kavram ağlarını incelediğimizde, kavram ağlarına ilişkin bulgular aşağıda yer verilmiştir.

1. Kesme noktası 10 ve yukarısı olan kavram ağını incelediğimizde; öntestte deney ve kontrol grubu öğrencilerinin anahtar kavramları günlük hayatta duydukları kelimelerle bağdaştırdıkları görülmektedir. Her iki gruptaki öğrenciler öntestte “ışık” kavramını ampulle ilişkilendirirken, sontestte bu ilişkinin, yerini renk, renk filtresi, kırılma kavramlarına bıraktığı görülmektedir. Deney grubundaki öğrenciler öntestte “renk filtresi” kavramına anlamlı bir ilişki kuramazken, sontestte soğurulma ile ilişkilendirmeleri dikkat çekicidir.
2. Kesme noktası 8-9 arası olan kavram ağını incelediğimizde; kontrol grubu öğrencileri “ışık” kavramını ampulle ilişkilendirmeye devam ederken, deney grubu öğrencileri enerji olarak ifade etmektedirler. Kavramlar arasındaki bağ sayısı nitelik ve nicelik olarak artış göstermektedir.
3. Kesme noktası 6-7 arası olan kavram ağını incelediğimizde; öntestte her iki gruptaki öğrenciler “kırılma” kavramını, parçalanma, kesme şeklinde ilişkilendirirken; sontestte deney grubu öğrencileri ortam, renk, çok/az yoğun kelimeleriyle ilişkilendirmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinde ise “kırılma” kavramı sadece ışık ile ilişkilendirilmeye devam etmektedir. “Cyan” anahtar kavramını ise öntestte her iki gruptaki öğrenciler yılan ve böcek olarak ifade etmektedir.
4. Kesme noktası 4-5 arası olan kavram ağını incelediğimizde; öntestte deney grubu öğrencileri “cyan” anahtar kavramının ilişkilerine elektriği de eklerken; renk filtresini ise, süzgeç kavramı ile ilişkilendirmektedir. Sontestte ise, anahtar kelimelerin tamamı arasında anlamlı bağlantılar kurulmuştur. Kontrol grubu öğrencileri tarafından ise, özellikle “renk filtresi” anahtar kavramı ile ilgili ön ve sontestte ilişki kurulan kelime sayısının azlığı dikkat çekicidir.
5. Kesme noktası 2-3 arası olan kavram ağını incelediğimizde; sontestte deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre bilimsel içerikli kelimelerinin sayısındaki artış daha fazla gözlenmiştir. Deney grubu öğrencilerinin “kırılma” anahtar kelimesini gökkuşağı ile ilişkilendirmesi dikkat çekicidir. Deney grubu öğrencilerinde bu kesme aralığında kavram yanılgısına rastlanmamıştır.

4.1.1.11. Deney ve Kontrol Gruplarının “İnsan ve Çevre” Kelime İlişkilendirme Testi Öntest ve Sontest Değişimlerinin Karşılaştırılması

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin insan ve çevre kelime ilişkilendirme testi öntest ve sontest kavramları ve görüşleri nelerdir? alt problemine ilişkin ortak bilgi yapılandırma modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrenciler ile 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde ve sonrasında KİT’e verdikleri cevaplara ait frekanslar tablosu ve frekans tablosu dikkate alınarak hazırlanan ve öğrencilerin bilişsel yapısını gösteren kavram ağlarına yer verilmiştir.

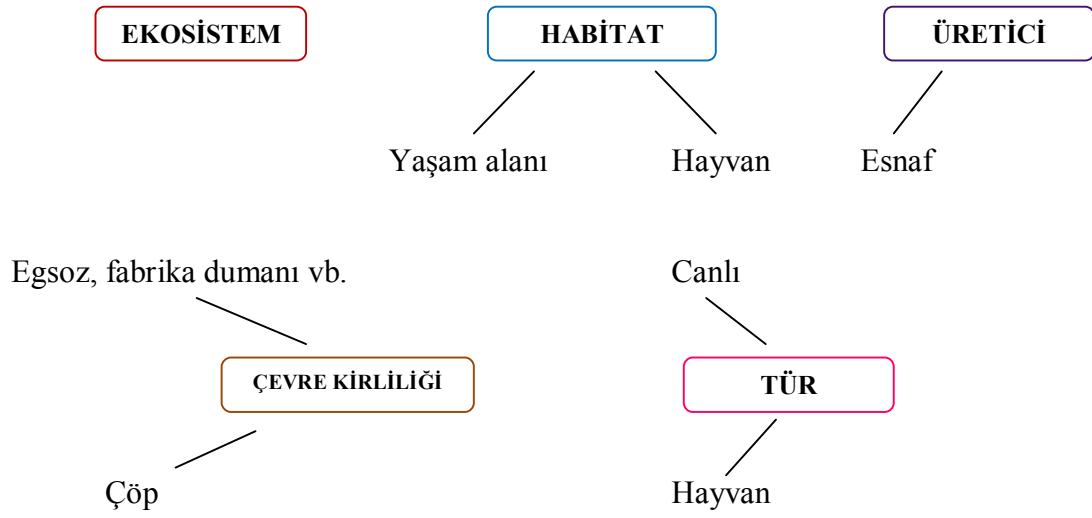
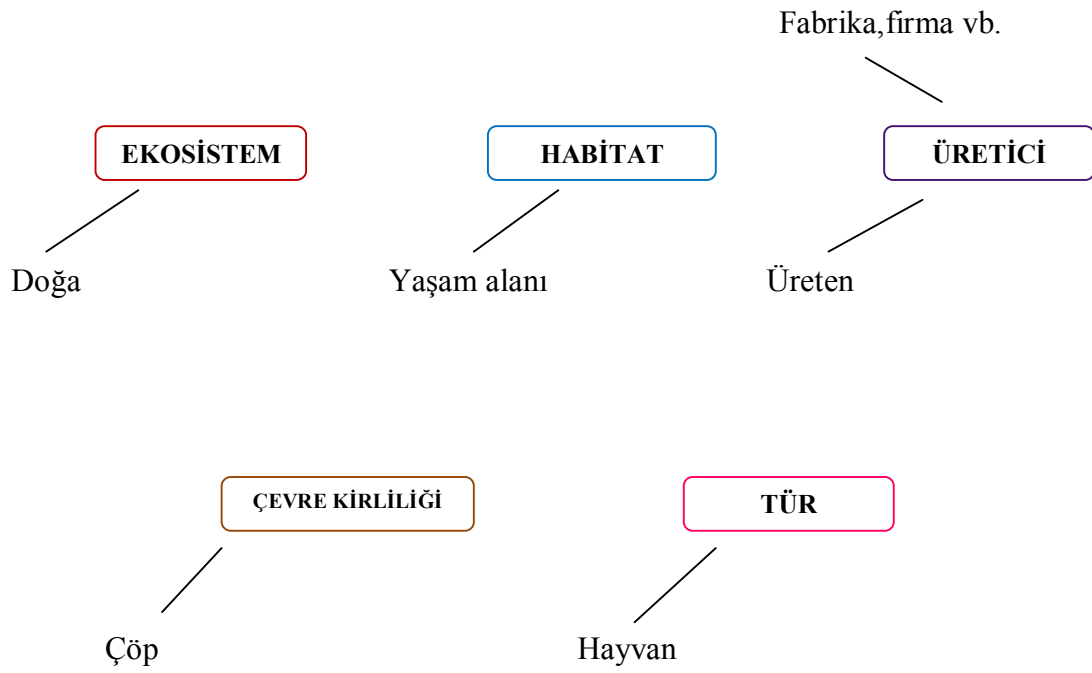
Tablo 4.35

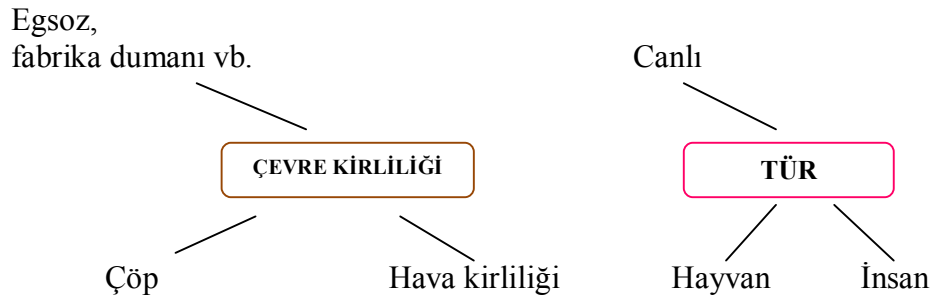
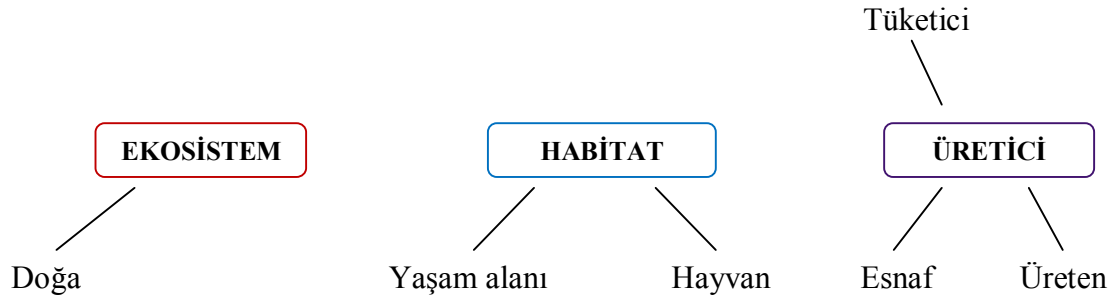
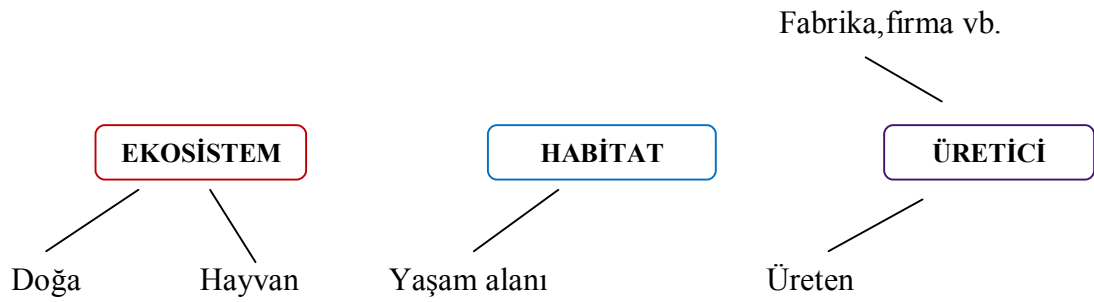
Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin İnsan ve Çevre Kelime İlişkilendirme Testi Öntest ve Sontest Kavramlarına İlişkin Frekans Dağılımı

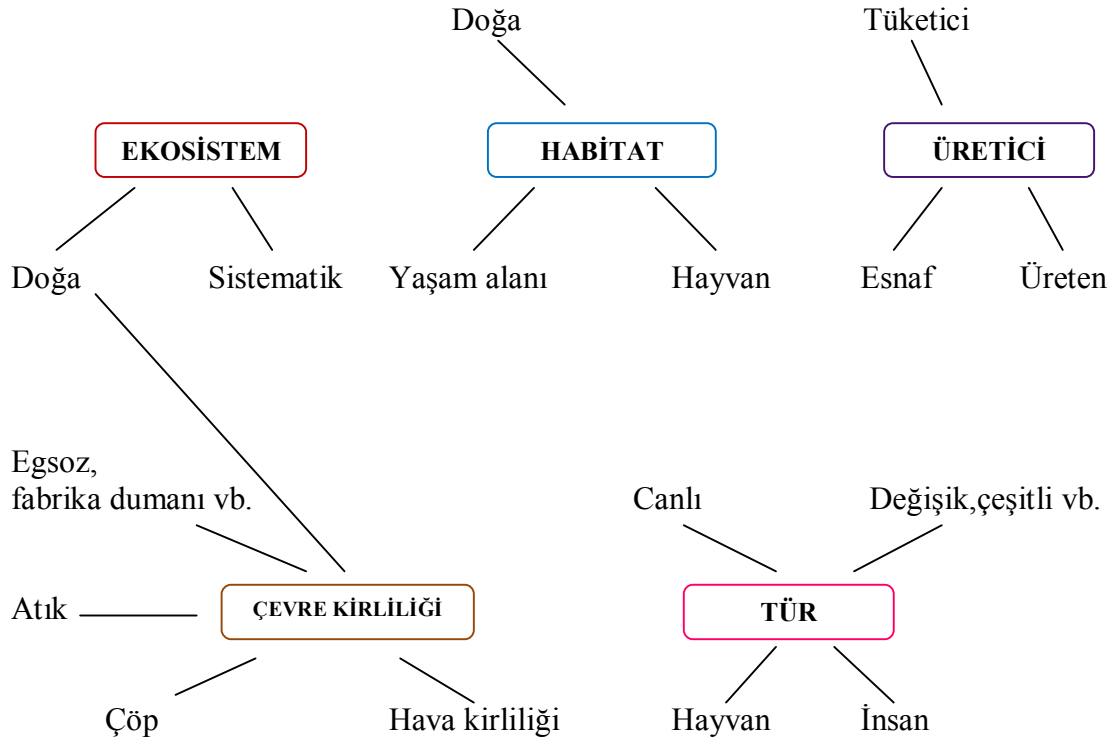
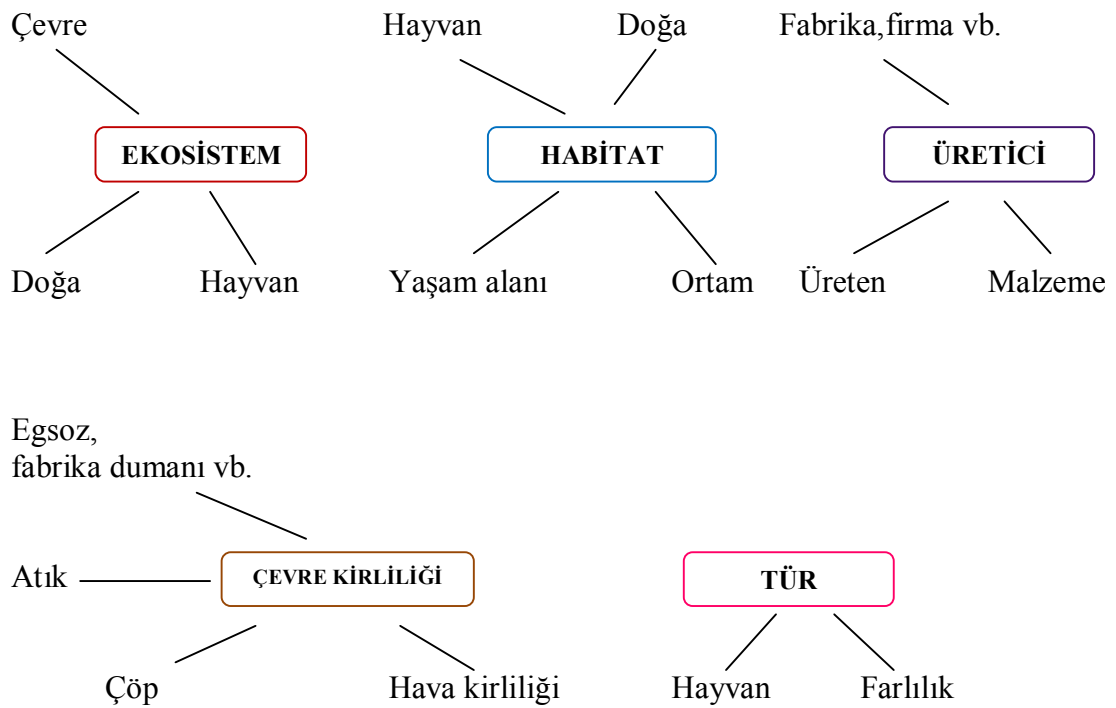
	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Anahtar Kavramlar	Kelime Sayısı		Kelime Sayısı	
	Öntest	Sontest	Öntest	Sontest
Ekosistem	87	111	74	66
Habitat	89	117	71	68
Üretici	98	117	80	65
Çevre Kirliliği	107	122	94	91
Tür	107	116	88	75
TOPLAM	488	493	407	365

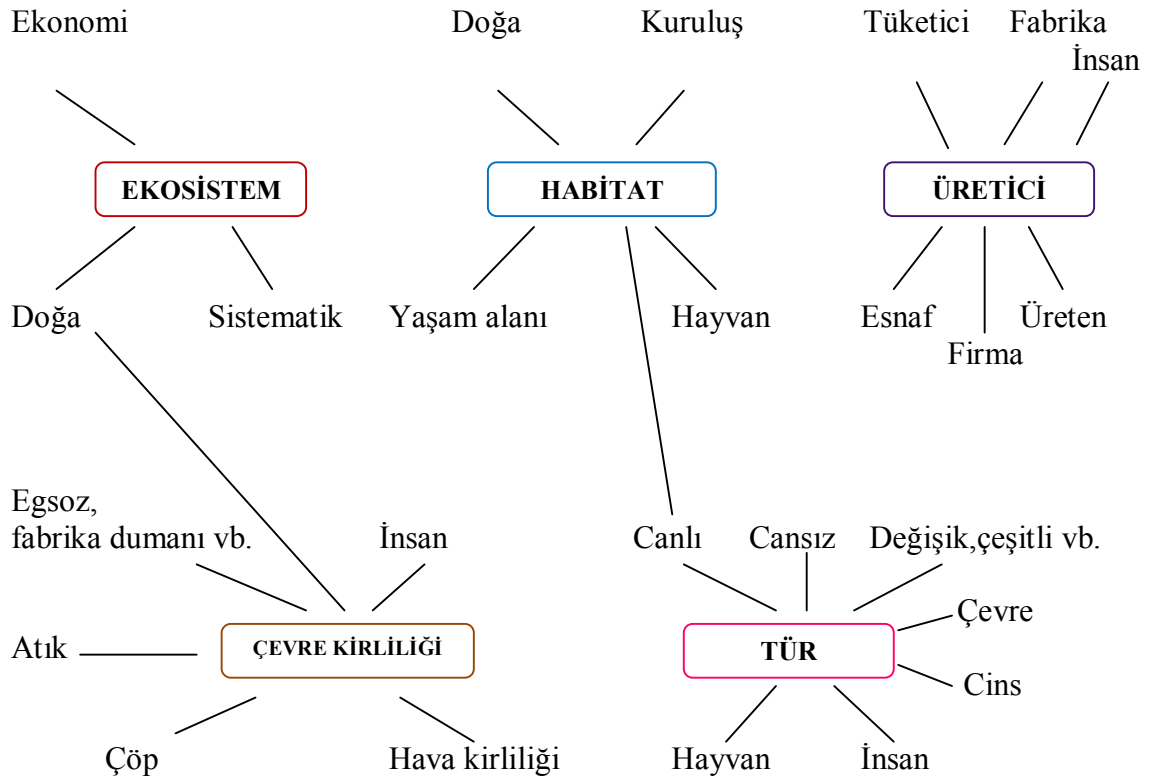
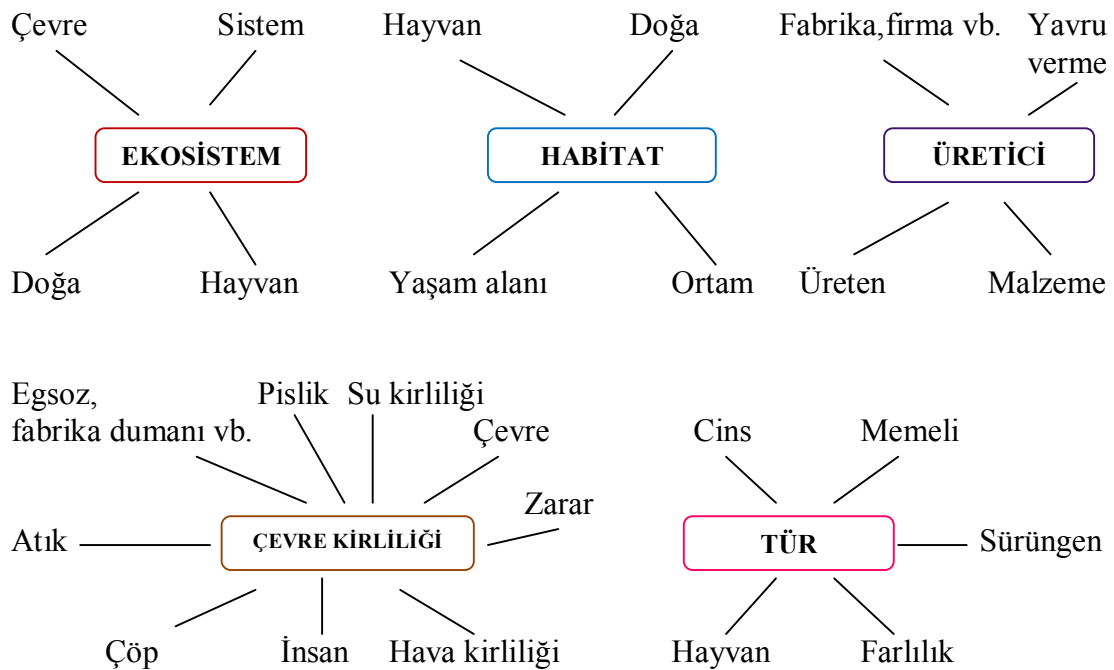
Tablo 4.35 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında anahtar kavramlara verilen cevap kelime sayısında bir artış gözlenirken, kontrol grubu öğrencilerinin cevap kelime sayısında bir azalma gözlenmiştir.

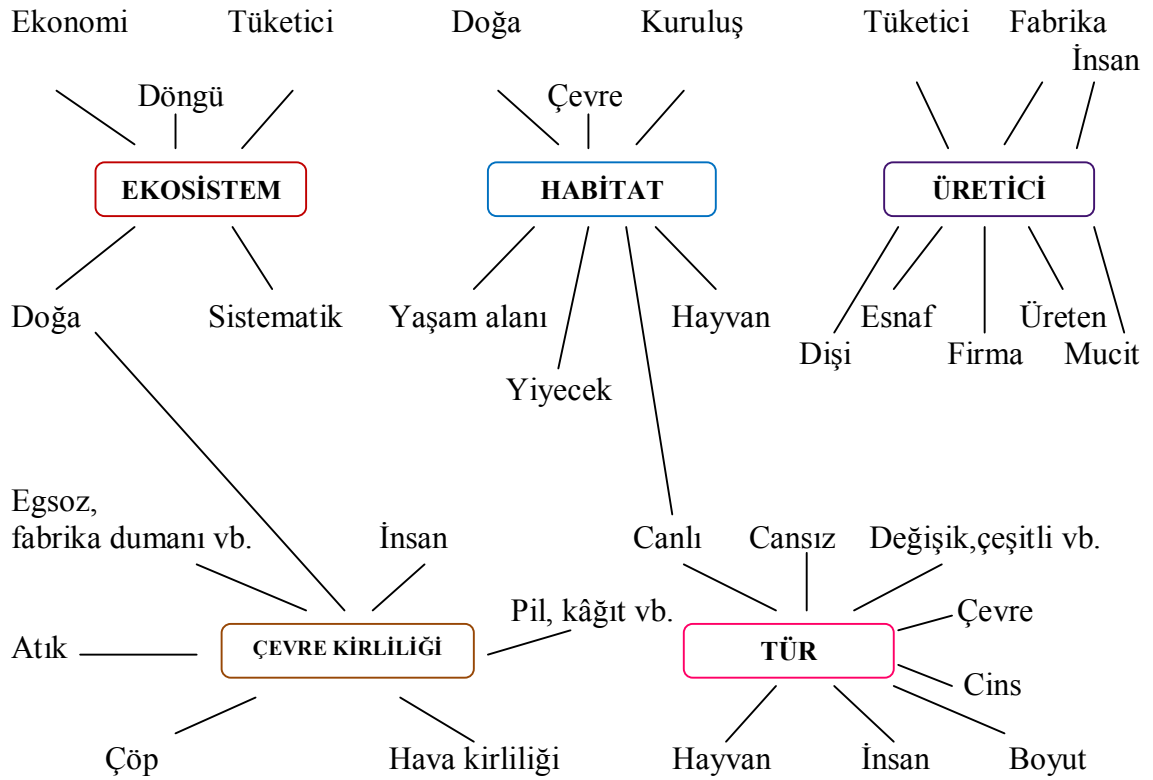
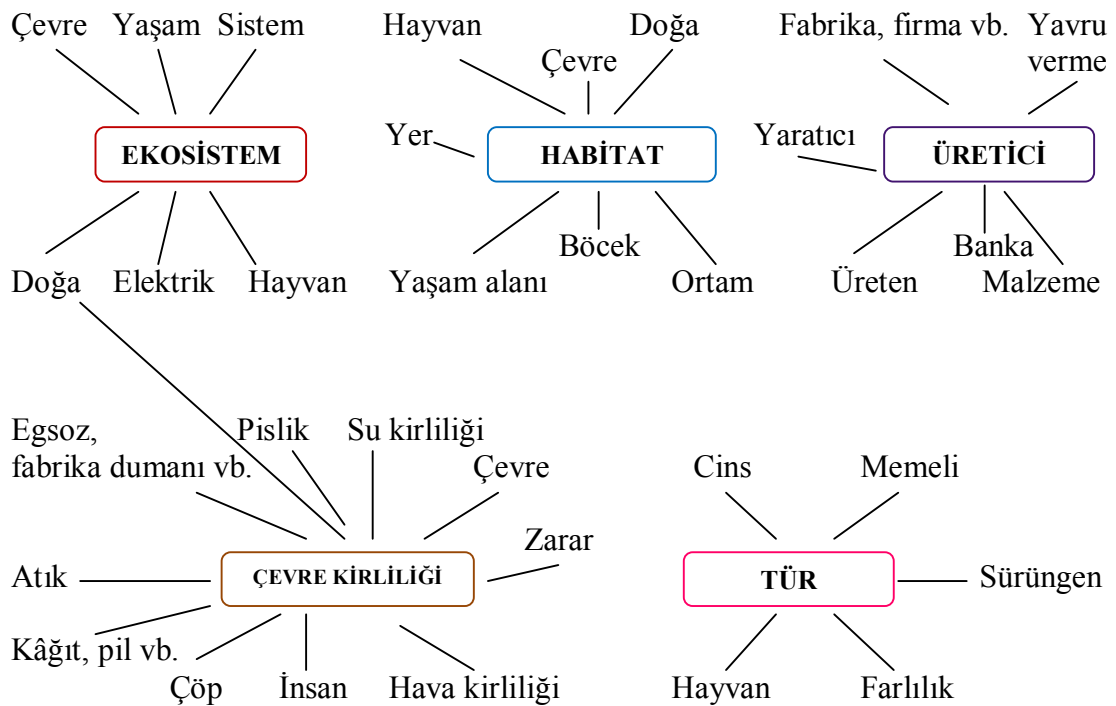
Tablo 4.35’de yer alan anahtar kavramlar ve ilişkilendirilen kelimelerle ilgili olarak *insan ve çevre öntest* sonuçlarına göre oluşturulan kavram ağları aşağıdaki şekilde belirtilmiştir.

Kesme Noktası: 10 ve yukarısı**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

Kesme Noktası: 8-9 Arası**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

Kesme Noktası: 6-7 Arası**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

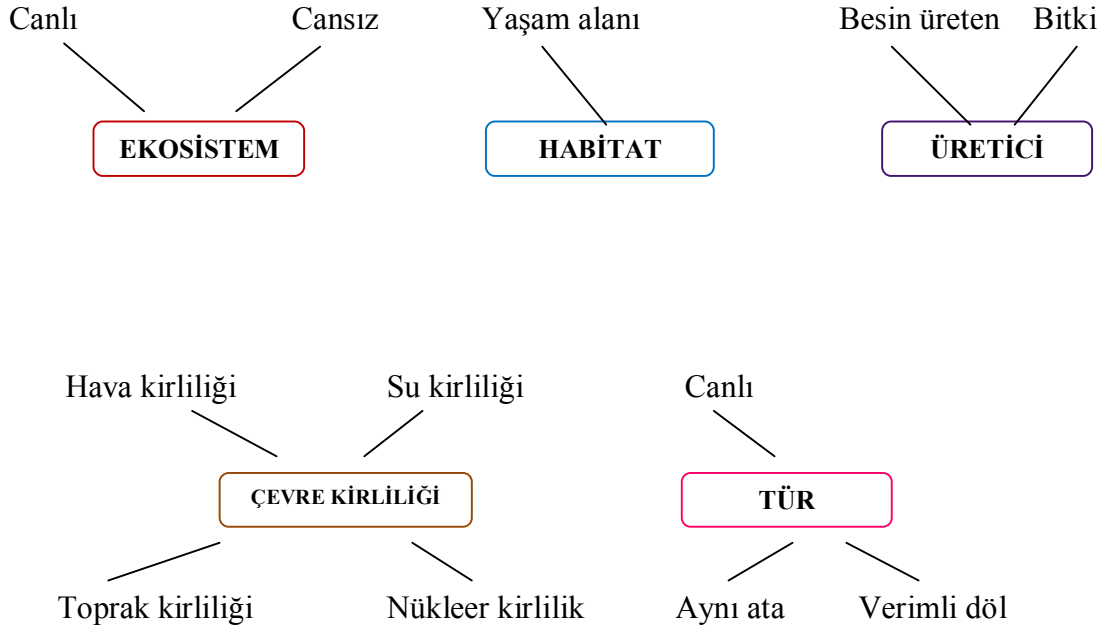
Kesme Noktası: 4-5 Arası**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

Kesme Noktası: 2-3 Arası**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

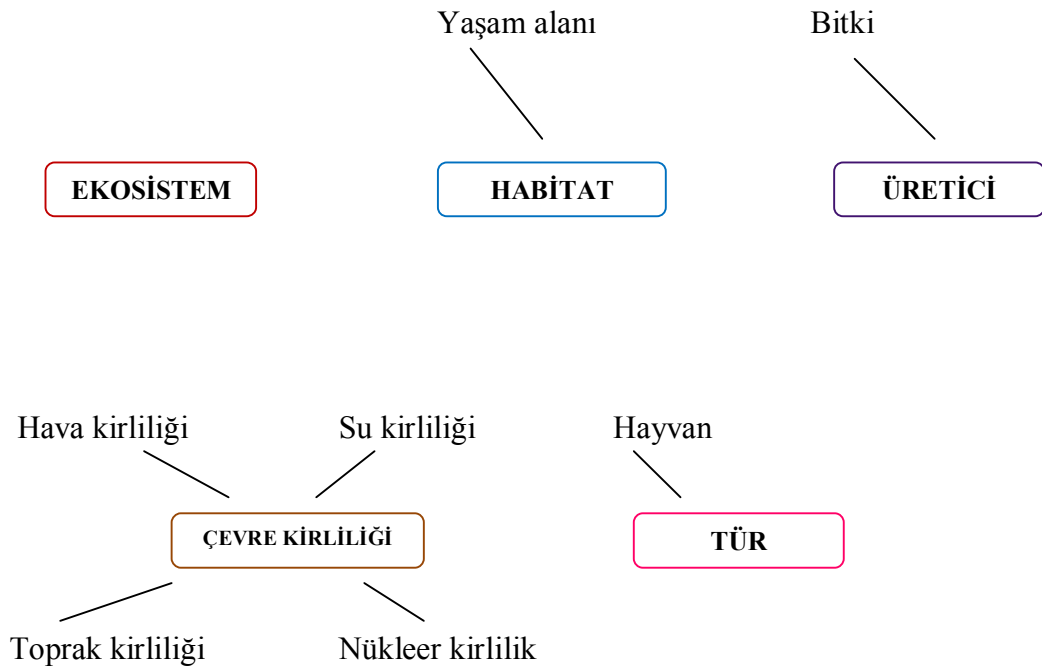
Tablo 4.35’de yer alan anahtar kavramlar ve ilişkilendirilen kelimelerle ilgili olarak *insan ve çevre sontest* sonuçlarına göre oluşturulan kavram ağları aşağıdaki şekilde belirtilmiştir.

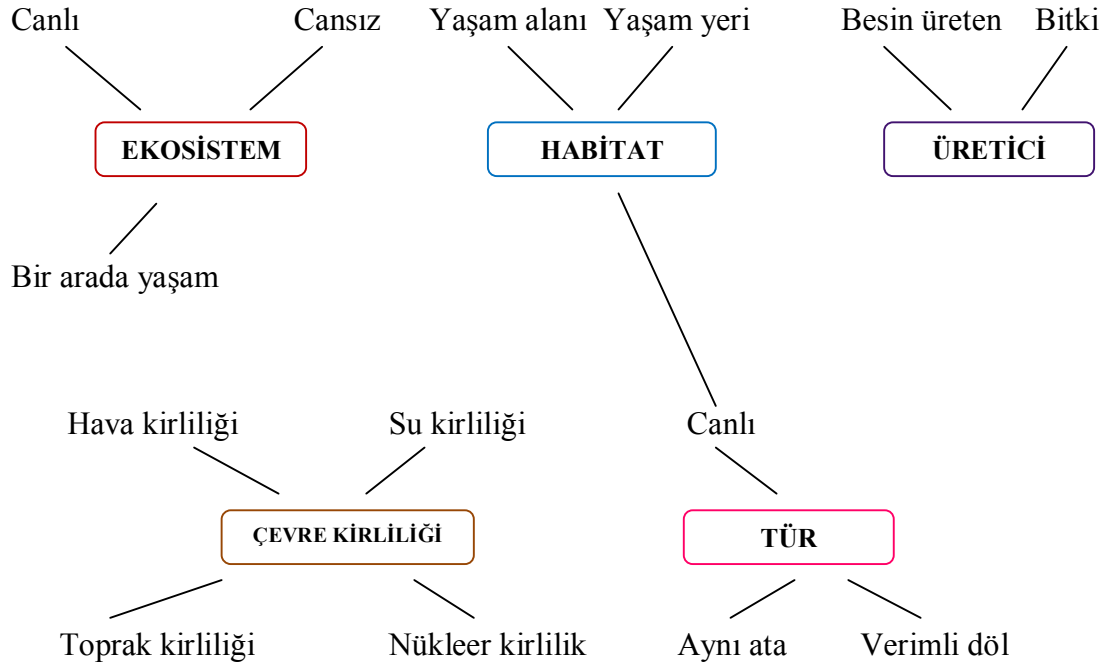
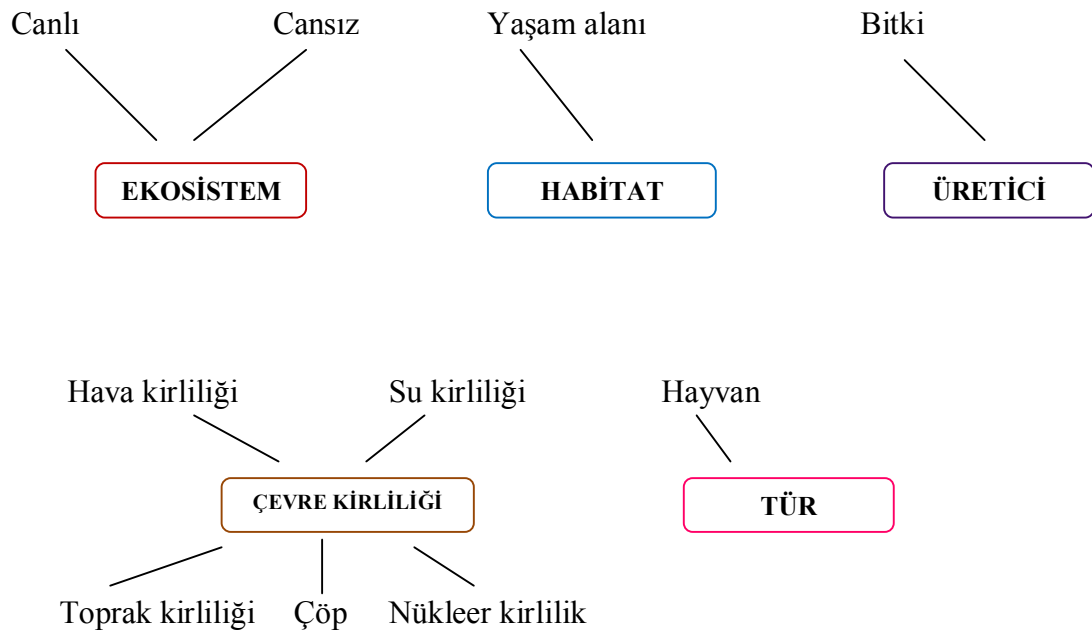
Kesme Noktası: 10 ve yukarısı

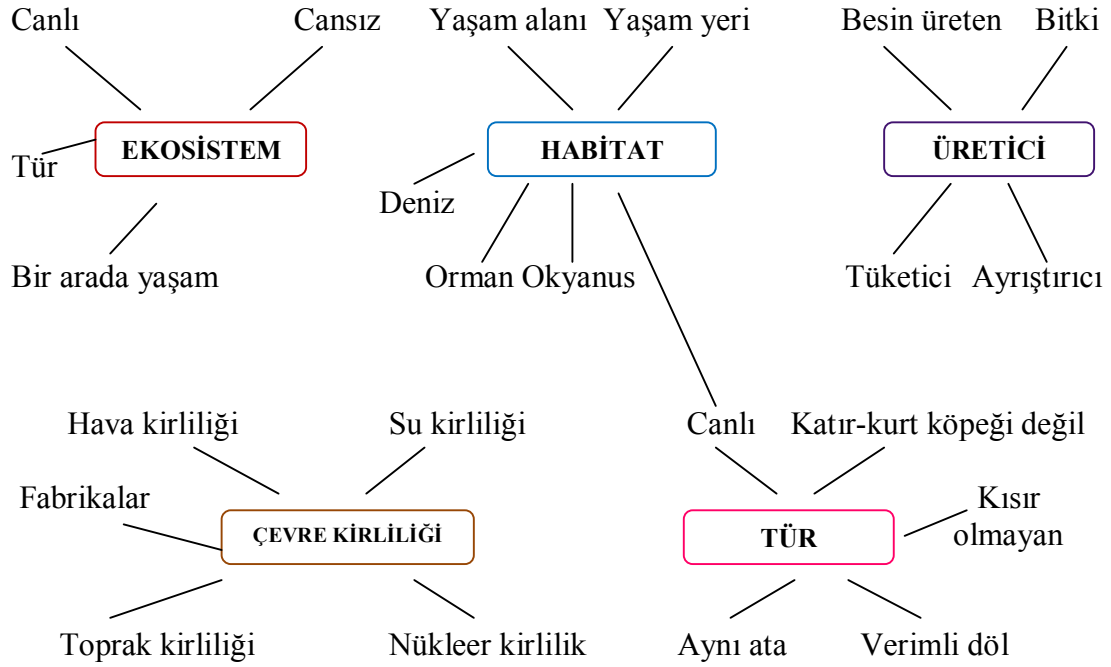
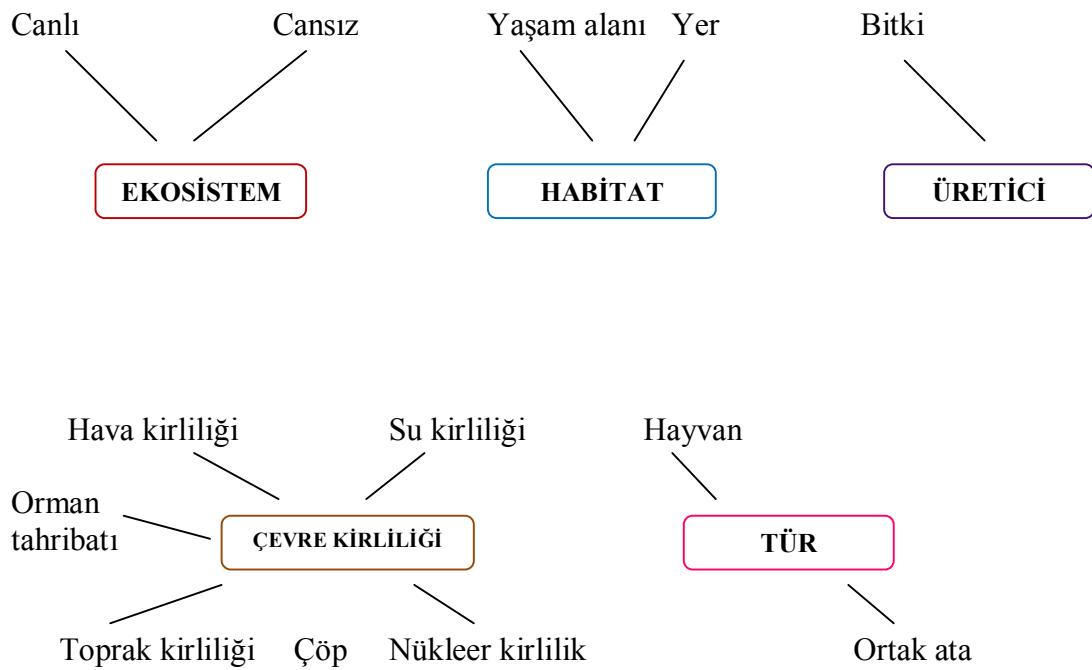
Deney Grubu

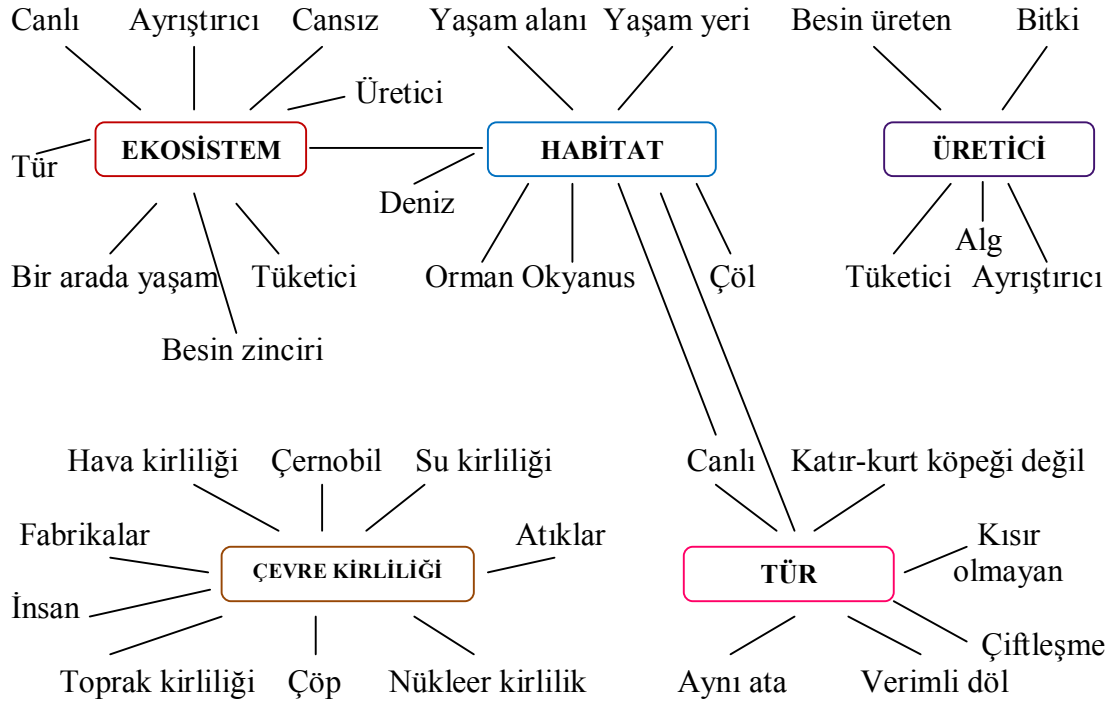
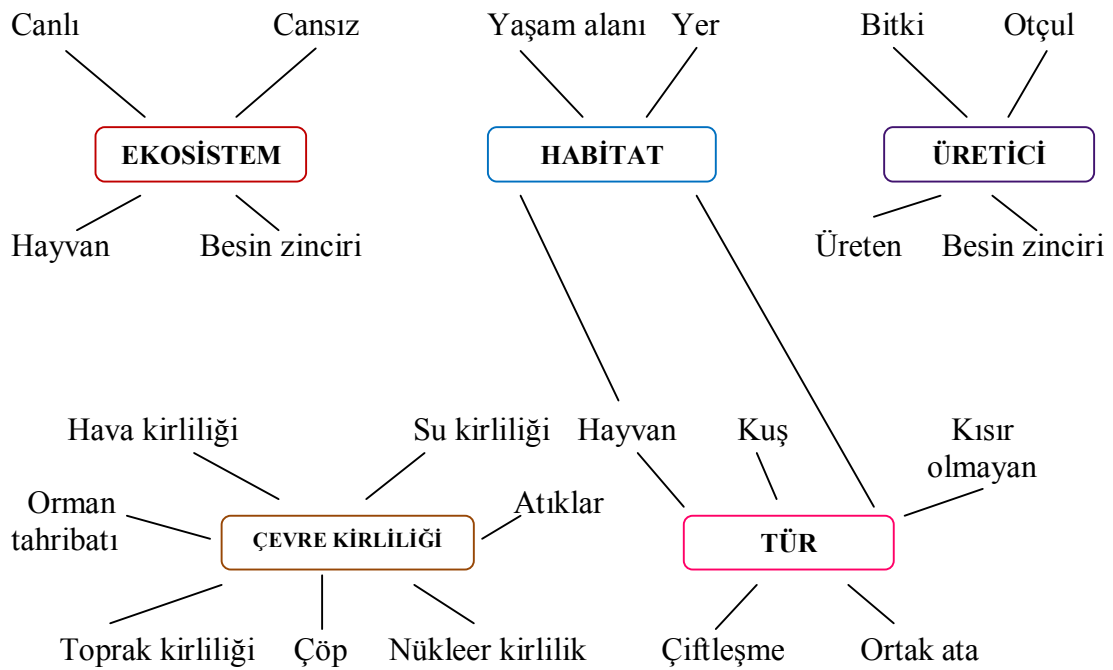


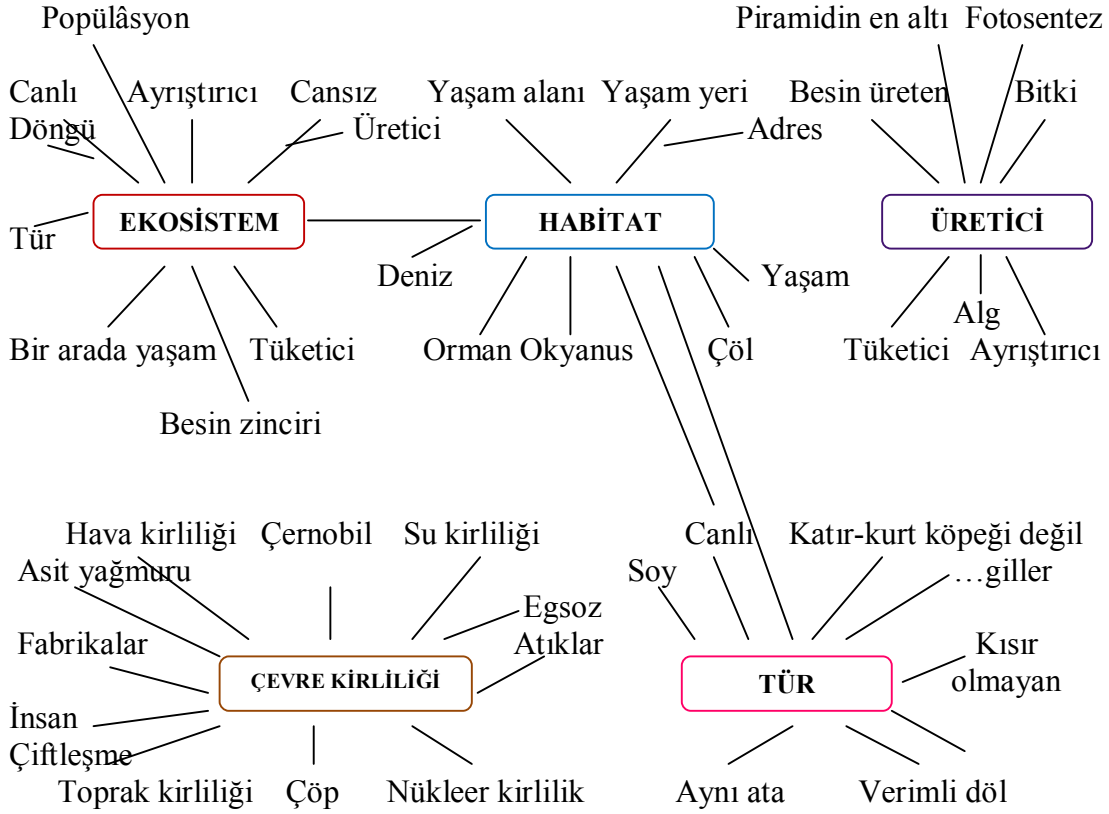
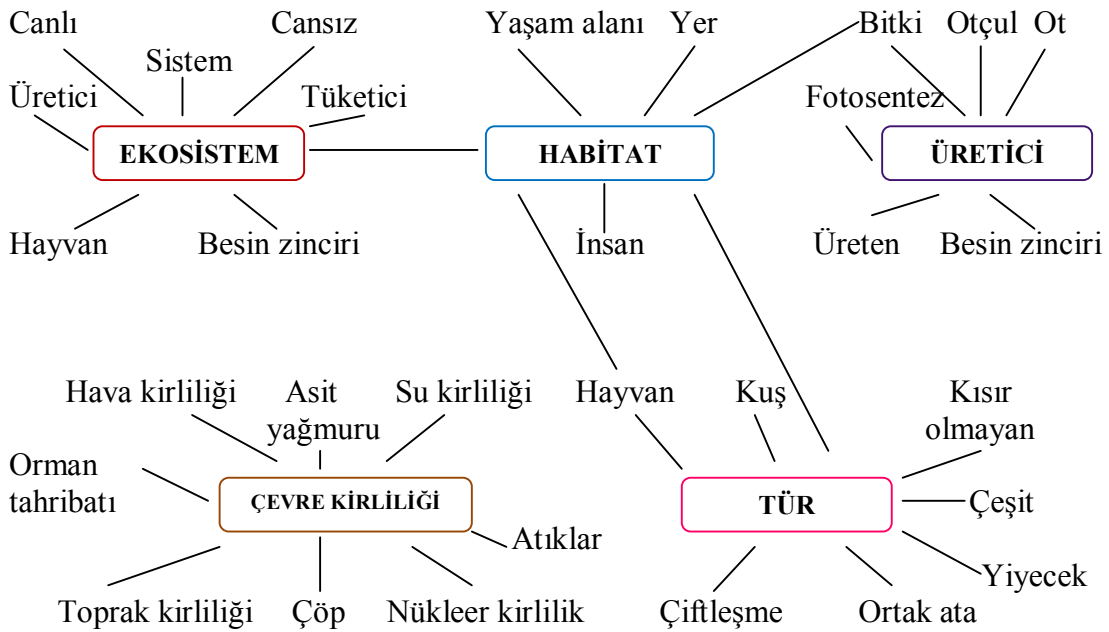
Kontrol Grubu



Kesme Noktası: 8-9 Arası**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

Kesme Noktası: 6-7 Arası**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

Kesme Noktası: 4-5 Arası**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

Kesme Noktası: 2-3 Arası**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

Uygulama öncesi ve sonrasında elde edilen kavram ağlarını incelediğimizde, kavram ağlarına ilişkin bulgular aşağıda yer verilmiştir.

1. Kesme noktası 10 ve yukarısı olan kavram ağını incelediğimizde; deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öntestte kavramlar arasında ilişki kuramadıkları gözlemlenmiştir. Özellikle “*üretici*” anahtar kavramı banka, fabrika, esnaf, firma vb. kelimelerle ilişkilendirilmiştir. Fakat öntestte ve sontestte öğrencilerin “*habitat*” kavramını yaşam alanı olarak ilişkilendirebilmeleri dikkat çekmektedir. Kavram detaylıca incelendiğinde, “*habitat*” kavramını İngilizce dersinde gördükleri ve dilimize aynı şekilde yerleştiği için ilişki kurabildikleri görülmektedir.
2. Kesme noktası 8-9 arası olan kavram ağını incelediğimizde; deney ve kontrol grubu öğrencileri, “*çevre kirliliği*” anahtar kavramını öntestte hava kirliliği, çöp, egsoz, fabrika dumanı vb. kelimelerle eşleştirirken, deney grubu öğrencilerinin sontestte “*çevre kirliliği*” anahtar kavramını; hava kirliliği, su kirliliği, toprak kirliliği, nükleer kirlilik şeklinde gruplandırabildikleri görülmektedir. “*Ekosistem*” anahtar kavramını ise, kontrol grubu öğrencileri “canlı ve cansız” olarak ilişkilendirirken, deney grubu öğrencilerinin “bir arada yaşam”ı vurguladıkları dikkat çekmektedir.
3. Kesme noktası 6-7 arası olan kavram ağını incelediğimizde; kontrol grubu öğrencileri sontestte “*habitat*” anahtar kavramını sadece yaşam alanı ve yer kelimeleriyle sınırlandırırken, deney grubu öğrencileri deniz, orman, okyanus, çöl kelimeleriyle de ilişkilendirmişlerdir.
4. Kesme noktası 4-5 arası olan kavram ağını incelediğimizde; sontestte deney grubu öğrencilerinin “*ekosistem*” ve “*tür*” anahtar kavramları ile çok sayıda anlamlı ilişkilendirmeler kurabildikleri dikkat çekerken, kontrol grubu öğrencilerinin ilişkilendirmelerinin oldukça sığ kaldığı görülmektedir. Deney grubu öğrencileri “*tür*” anahtar kavramına; örnekler vererek anlamlı şekilde ilişkilendirmeler yapabildikleri dikkat çekmektedir.
5. Kesme noktası 2-3 arası olan kavram ağını incelediğimizde; deney grubu öğrencilerinde öntestte yer alan alternatif kavramlar; sontestte görülmezken, kontrol grubu öğrencilerinde ise, alternatif kavramlar kısmen görülmeye devam etmektedir.

4.1.1.12. Deney Grubunun Fene Karşı Tutum Testi Puanlarının Öntest ve Sontest Değişimlerinin Karşılaştırılması

Deney grubu öğrencilerinin fene karşı tutum testi öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? alt problemine ilişkin ortak bilgi yapılandırma modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklem için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.36’da verilmiştir.

Tablo 4.36

Deney Grubunun Fene Karşı Tutum Testi Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları

FKTT	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p	η^2
Öntest	24	126.42	13.93	23	-4.65	.00	.48
Sontest	24	140.46					

Tablo 4.36 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin fene karşı tutum testi öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontestler lehine anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($t_{23} = -4.65$, $p = 0.00 < 0.05$). Deney grubu öğrencilerinin sontest ortalama puanı ($\bar{X} = 140.46$), öntest ortalama puanına ($\bar{X} = 126.42$) göre daha yüksektir. OBYM’nin deney grubundaki öğrencilerin fene karşı tutum sontest puan ortalamalarına etki büyüklüğü geniştir ($\eta^2 = .48$). Deney grubu öğrencilerinin fene karşı tutum testi puan ortalamaları arasındaki bu anlamlı farklılığın oluşmasında ortak bilgi yapılandırma yönteminin büyük bir etkiye sahip olduğunu söylemek mümkündür.

4.1.1.13. Kontrol Grubunun Fene Karşı Tutum Testi Puanlarının Öntest ve Sontest Değişimlerinin Karşılaştırılması

Kontrol grubu öğrencilerinin fene karşı tutum testi öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin ortak bilgi yapılandırma modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklem için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.37’de verilmiştir.

Tablo 4.37

Kontrol Grubunun Fene Karşı Tutum Testi Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları

FKTT	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p	η^2
Öntest	23	125.74	14.90	22	-1.10	.28	.05
Sontest	23	129.39	10.07				

Tablo 4.37 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin fene karşı tutum testi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık görülmemektedir ($t_{22} = -1.10$, $p = 0.28 > 0.05$). Kontrol grubu öğrencilerinin sontest ortalama puanı ($\bar{X} = 129.39$) ile öntest ortalama puanı ($\bar{X} = 125.74$) yakın düzeydedir. 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin fene karşı tutum sontest puan ortalamalarına etki büyüklüğü küçüktür ($\eta^2 = .05$). Kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sürecinde bilişsel öğrenme ürünlerinin yanı sıra duyuşsal öğrenme ürünlerinin de olumlu yönde gelişmediği görülmektedir.

4.1.1.14. Deney ve Kontrol Gruplarının Fene Karşı Tutum Testi Puanlarının Öntest Değişimlerinin Karşılaştırılması

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fene karşı tutum testi öntest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin fene karşı tutum testi öntest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkisiz örneklem t-testi analiz sonuçları Tablo 4.38’de verilmiştir.

Tablo 4.38

Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Fene Karşı Tutum Testi Öntest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p
Deney	24	126.42	13.93	45	.16	.87
Kontrol	23	125.74	14.90			

Tablo 4.38 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fene karşı tutum testi öntest puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık görülmemektedir ($t_{45} =$

.16, $p = 0.87 > 0.05$). Deney grubu öğrencilerinin ortalama puanı ($\bar{X} = 126.42$) ile kontrol grubu öğrencilerinin ortalama puanı ($\bar{X} = 125.74$) yakın düzeydedir.

4.1.1.15. Deney ve Kontrol Gruplarının Fene Karşı Tutum Testi Puanlarının Sontest Değişimlerinin Karşılaştırılması

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fene karşı tutum testi sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin fene karşı tutum testi sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkisiz örneklem için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.39’de verilmiştir.

Tablo 4.39

Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Fene Karşı Tutum Testi Sontest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p	η^2
Deney	24	140.46	4.31	45	4.93	.00	.35
Kontrol	23	129.39	10.07				

Tablo 4.39 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fene karşı tutum testi sontest puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir ($t_{45} = 4.93$, $p = 0.00 < 0.05$). Deney grubu öğrencilerinin sontest ortalama puanı ($\bar{X} = 140.46$), kontrol grubu öğrencilerinin sontest ortalama puanına ($\bar{X} = 129.39$) göre daha yüksektir. Deney ve kontrol grubunun fene karşı tutum testi sontest puan ortalamaları arasındaki farkın, deney grubu lehine etki büyüklüğü geniştir ($\eta^2 = .35$). Deney grubu öğrencilerinin uygulama sürecinde bilişsel öğrenme ürünlerinin yanı sıra duyuşsal öğrenme ürünlerinin de olumlu yönde geliştiği görülmektedir.

4.1.2. 8. Sınıflar Deney ve Kontrol Grupları Nicel Verilere İlişkin Bulgular ve Yorumlar

8. sınıflar deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin akademik başarı testleri, kavram testleri, kelime ilişkilendirme testleri puanları “*Ses, Maddenin Halleri ve Isı, Enerji Kaynakları ve Geri Dönüşüm*” konuları temelinde ve fene karşı tutum testine ilişkin bulgular ve yorumlar sırasıyla aşağıda verilmiştir.

4.1.2.1. Deney ve Kontrol Gruplarının “Ses” Akademik Başarı Testi Puanlarının Öntest ve Sontest Değişimlerinin Karşılaştırılması

Deney grubu öğrencilerinin ses akademik başarı öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin ortak bilgi yapılandırma modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin ses akademik başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklem için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.40’da verilmiştir.

Tablo 4.40

Deney Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları

Başarı	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p	η^2
Öntest	20	11.75	4.71	19	-7.34	.00	.74
Sontest	20	18.45	4.92				

Tablo 4.40 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin ses akademik başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontestler lehine anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($t_{19} = -7.34$, $p = 0.00 < 0.05$). Deney grubu öğrencilerinin sontest ortalama puanı ($\bar{X} = 18.45$), öntest ortalama puanına ($\bar{X} = 11.75$) göre daha yüksektir. Deney grubu öğrencileri uygulamadan sonra anlamlı bir düzeyde gelişme göstermişlerdir. OBYM’nin deney grubundaki öğrencilerin akademik başarı sontest puan ortalamalarına etki büyüklüğü geniştir ($\eta^2 = .74$). Deney grubu öğrencilerinin ses akademik başarı testi puan ortalamaları arasındaki bu anlamlı farklılığın oluşmasında

ortak bilgi yapılandırma yönteminin büyük bir etkiye sahip olduğunu söylemek mümkündür.

Kontrol grubu öğrencilerinin ses akademik başarı öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin ses akademik başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklemeler için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.41’de verilmiştir.

Tablo 4.41

Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklemeler t-Testi Sonuçları

Başarı	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p	η^2
Öntest	20	8.55	3.37	19	-12.45	.00	.89
Sontest	20	17.05	3.28				

Tablo 4.41 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin ses akademik başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontestler lehine anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($t_{19} = -12.45$, $p = 0.00 < 0.05$). Kontrol grubu öğrencilerinin sontest ortalama puanı ($\bar{X} = 17.05$), öntest ortalama puanına ($\bar{X} = 8.55$) göre daha yüksektir. Kontrol grubu öğrencileri uygulamadan sonra anlamlı bir düzeyde gelişme göstermiştir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ses akademik başarı öntest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin öğrencilerin ses akademik başarı öntest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkisiz örneklemeler için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.42’de verilmiştir.

Tablo 4.42

Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p
Deney	20	11.75	4.71	38	2.46	.01
Kontrol	20	8.55	3.37			

Tablo 4.42 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ses akademik başarı öntest puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir ($t_{38} = .01$, $p = 0.01 < 0.05$). Deney grubu öğrencilerinin öntest ortalama puanı ($\bar{X} = 11.75$), kontrol grubu öğrencilerinin ortalama puanına ($\bar{X} = 4.71$) göre daha yüksektir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ses akademik başarı sontest puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? alt problemine ilişkin öğrencilerin ses akademik başarı sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ancova analiz sonuçları Tablo 4.43 ve Tablo 4.44’de verilmiştir.

Tablo 4.43

Akademik Başarı Sontest Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri

Grup	n	$\bar{X}$	$\bar{X}_{ud}$
Deney	20	18.45	17.43
Kontrol	20	17.05	18.06

Tablo 4.44

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest Puanlarına Göre Düzeltilmiş Sontest Puanları Ortalamalarının Ancova Sonuçları

Varyansın Kaynağı	SS	df	MS	F	p
Öntest	257.699	1	257.699	23.358	.00
Grup	3.449	1	3.449	.313	.57
Hata	408.201	37	11.032		
Toplam	685.500	39			

Tablo 4.44 incelendiğinde, öğrencilerin öntest puanlarına göre düzeltilmiş sontest akademik başarı ortalama puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı bulunmuştur [$F_{(1-37)} = 0.57$ $p > .05$]. Buna bağlı olarak Tablo 4.43’de grupların düzeltilmiş sontest puanları arasında yapılan Bonferroni testi sonuçlarına göre, deney grubu öğrencilerinin sontest puanları $\bar{X} = 17.43$ iken, kontrol grubu öğrencilerinin sontest puanları $\bar{X} = 18.06$ olarak belirlenmiştir.

4.1.2.2. Deney ve Kontrol Gruplarının “Maddenin Halleri ve Isı” Akademik Başarı Testi Puanlarının Öntest ve Sontest Değişimlerinin Karşılaştırılması

Deney grubu öğrencilerinin maddenin halleri ve ısı akademik başarı öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin ortak bilgi yapılandırma modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin ses akademik başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklem için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.45’de verilmiştir.

Tablo 4.45

Deney Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklemeler t-Testi Sonuçları

Başarı	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p	η^2
Öntest	20	7.40	3.37	19	-6.81	.00	.71
Sontest	20	12.60	2.74				

Tablo 4.45 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin maddenin halleri ve ısı akademik başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontestler lehine anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($t_{19} = -6.81$, $p = 0.00 < 0.05$). Deney grubu öğrencilerinin sontest ortalama puanı ($\bar{X} = 12.60$), öntest ortalama puanına ($\bar{X} = 7.40$) göre daha yüksektir. Deney grubu öğrencileri uygulamadan sonra anlamlı bir düzeyde gelişme göstermişlerdir. OBYM'nin deney grubundaki öğrencilerin akademik başarı sontest puan ortalamalarına etki büyüklüğü geniştir ($\eta^2 = .71$). Deney grubu öğrencilerinin maddenin halleri ve ısı akademik başarı testi puan ortalamaları arasındaki bu anlamlı farklılığın oluşmasında ortak bilgi yapılandırma yönteminin büyük bir etkiye sahip olduğunu söylemek mümkündür.

Kontrol grubu öğrencilerinin maddenin halleri ve ısı akademik başarı öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin maddenin halleri ve ısı akademik başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklemeler için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.46'da verilmiştir.

Tablo 4.46

Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklemeler t-Testi Sonuçları

Başarı	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p	η^2
Öntest	20	5.20	1.96	19	-5.57	.00	.62
Sontest	20	10.20	3.60				

Tablo 4.46 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin maddenin halleri ve ısı akademik başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontestler lehine anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($t_{19} = -5.57$, $p = 0.00 < 0.05$). Kontrol grubu öğrencilerinin sontest ortalama puanı ($\bar{X} = 10.20$), öntest ortalama puanına ($\bar{X} = 5.20$) göre daha yüksektir. Kontrol grubu öğrencileri uygulamadan sonra anlamlı bir düzeyde gelişme göstermişlerdir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin maddenin halleri ve ısı akademik başarı öntest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin öğrencilerin maddenin halleri ve ısı akademik başarı öntest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkisiz örneklem için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.47’de verilmiştir.

Tablo 4.47

Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p
Deney	20	7.40	3.37	38	2.51	.01
Kontrol	20	5.20	1.96			

Tablo 4.47 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin maddenin halleri ve ısı akademik başarı öntest puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir ($t_{38} = 2.51$, $p = 0.01 < 0.05$). Deney grubu öğrencilerinin öntest ortalama puanı ($\bar{X} = 7.40$), kontrol grubu öğrencilerinin ortalama puanına ($\bar{X} = 1.96$) göre daha yüksektir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin maddenin halleri ve ısı akademik başarı sontest puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? alt problemine ilişkin öğrencilerin maddenin halleri ve ısı akademik başarı sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ancova analiz sonuçları Tablo 4.48 ve Tablo 4.49’da verilmiştir.

Tablo 4.48

Akademik Başarı Sontest Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri

Grup	n	$\bar{X}$	$\bar{X}_{ud}$
Deney	20	12.60	12.31
Kontrol	20	10.20	10.49

Tablo 4.49

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest Puanlarına Göre Düzeltilmiş Sontest Puanları Ortalamalarının Ancova Sonuçları

Varyansın Kaynağı	SS	df	MS	F	p
Öntest	20.127	1	20.127	2.013	.16
Grup	28.399	1	28.399	2.841	.10
Hata	369.873	37	9.997		
Toplam	447.600	39			

Tablo 4.49 incelendiğinde, öğrencilerin öntest puanlarına göre düzeltilmiş sontest akademik başarı ortalama puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı bulunmuştur [$F_{(1-37)} = 0.10$ $p > .05$]. Buna bağlı olarak Tablo 4.48’de grupların düzeltilmiş sontest puanları arasında yapılan Bonferroni testi sonuçlarına göre, deney grubu öğrencilerinin sontest puanları $\bar{X} = 12.31$ iken, kontrol grubu öğrencilerinin sontest puanları $\bar{X} = 10.49$ olarak belirlenmiştir.

4.1.2.3. Deney ve Kontrol Gruplarının “Enerji Kaynakları ve Geri Dönüşüm” Akademik Başarı Testi Puanlarının Öntest ve Sontest Değişimlerinin Karşılaştırılması

Deney grubu öğrencilerinin enerji kaynakları ve geri dönüşüm akademik başarı öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin ortak bilgi yapılandırma modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin enerji kaynakları ve geri dönüşüm akademik başarı öntest-sontest puan ortalamaları

arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklemeler için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.50’de verilmiştir.

Tablo 4.50

Deney Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklemeler t-Testi Sonuçları

Başarı	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p	η^2
Öntest	20	8.45	3.26	19	-2.49	.02	.25
Sontest	20	10.15	1.92				

Tablo 4.50 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin enerji kaynakları ve geri dönüşüm akademik başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontestler lehine anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($t_{19} = -2.49$, $p = 0.02 < 0.05$). Deney grubu öğrencilerinin sontest ortalama puanı ($\bar{X} = 10.15$), öntest ortalama puanına ($\bar{X} = 8.45$) göre daha yüksektir. Deney grubu öğrencileri uygulamadan sonra anlamlı bir düzeyde gelişme göstermişlerdir. OBYM’nin deney grubundaki öğrencilerin akademik başarı sontest puan ortalamalarına etki büyüklüğü geniştir ($\eta^2 = .25$). Deney grubu öğrencilerinin enerji kaynakları ve geri dönüşüm akademik başarı testi puan ortalamaları arasındaki bu anlamlı farklılığın oluşmasında ortak bilgi yapılandırma yönteminin büyük bir etkiye sahip olduğunu söylemek mümkündür.

Kontrol grubu öğrencilerinin enerji kaynakları ve geri dönüşüm akademik başarı öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin enerji kaynakları ve geri dönüşüm akademik başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklemeler için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.51’de verilmiştir.

Tablo 4.51

Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklemeler t-Testi Sonuçları

Başarı	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p	η^2
Öntest	20	5.95	2.43	19	-5.26	.00	.59
Sontest	20	9.60	2.60				

Tablo 4.51 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin enerji kaynakları ve geri dönüşüm akademik başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontestler lehine anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($t_{19} = -5.26$, $p = 0.00 < 0.05$). Kontrol grubu öğrencilerinin sontest ortalama puanı ($\bar{X} = 9.60$), öntest ortalama puanına ($\bar{X} = 5.95$) göre daha yüksektir. Kontrol grubu öğrencileri uygulamadan sonra anlamlı bir düzeyde gelişme göstermişlerdir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin enerji kaynakları ve geri dönüşüm akademik başarı öntest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin öğrencilerin enerji kaynakları ve geri dönüşüm akademik başarı öntest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkisiz örneklemeler için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.52’de verilmiştir.

Tablo 4.52

Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklemeler t-Testi Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	SD	df	t	p
Deney	20	8.45	3.26	38	2.74	.00
Kontrol	20	5.95	2.43			

Tablo 4.52 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin enerji kaynakları ve geri dönüşüm akademik başarı öntest puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir ($t_{38} = 2.74$, $p = 0.00 < 0.05$). Deney grubu öğrencilerinin öntest ortalama puanı ($\bar{X} = 8.45$), kontrol grubu öğrencilerinin ortalama puanına ($\bar{X} = 5.95$) göre daha yüksektir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin enerji kaynakları ve geri dönüşüm akademik başarı sontest puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? alt problemine ilişkin öğrencilerin enerji kaynakları ve geri dönüşüm akademik başarı sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ancova analiz sonuçları Tablo 4.53 ve Tablo 4.54’de verilmiştir.

Tablo 4.53

Akademik Başarı Sontest Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri

Grup	n	$\bar{X}$	$\bar{X}_{ud}$
Deney	20	10.15	9.84
Kontrol	20	9.60	9.91

Tablo 4.54

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest Puanlarına Göre Düzeltilmiş Sontest Puanları Ortalamalarının Ancova Sonuçları

Varyansın Kaynağı	SS	df	MS	F	p
Öntest	19.383	1	19.383	3.985	.05
Grup	.040	1	.040	.008	.92
Hata	179.967	37	4.864		
Toplam	202.375	39			

Tablo 4.54 incelendiğinde, öğrencilerin öntest puanlarına göre düzeltilmiş sontest akademik başarı ortalama puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı bulunmuştur [$F_{(1-37)} = 0.008$ $p > .05$]. Buna bağlı olarak Tablo 4.53’de grupların düzeltilmiş sontest puanları arasında yapılan Bonferroni testi sonuçlarına göre, deney grubu öğrencilerinin sontest puanları $\bar{X} = 9.84$ iken, kontrol grubu öğrencilerinin sontest puanları $\bar{X} = 9.91$ olarak belirlenmiştir.

4.1.2.4. Deney ve Kontrol Gruplarının “Ses” Kavramsal Başarı Testi Puanlarının Öntest ve Sontest Değişimlerinin Karşılaştırılması

Deney grubu öğrencilerinin ses kavramsal başarı öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin ortak bilgi yapılandırma modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin ses kavramsal başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklemeler için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.55’de verilmiştir.

Tablo 4.55

Deney Grubu Öğrencilerinin Kavramsal Başarı Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklemeler t-Testi Sonuçları

Kavram	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p	η^2
Öntest	20	3.65	1.46	19	-7.46	.00	.74
Sontest	20	6.10	1.02				

Tablo 4.55 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin ses kavramsal başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontestler lehine anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($t_{19} = -7.46$, $p = 0.00 < 0.05$). Deney grubu öğrencilerinin sontest ortalama puanı ($\bar{X} = 6.10$), öntest ortalama puanına ($\bar{X} = 3.65$) göre daha yüksektir. Deney grubu öğrencileri uygulamadan sonra anlamlı bir düzeyde gelişme göstermişlerdir. OBYM’nin deney grubundaki öğrencilerin kavramsal başarı sontest puan ortalamalarına etki büyüklüğü geniştir ($\eta^2 = .74$). Deney grubu öğrencilerinin ses kavramsal başarı testi puan ortalamaları arasındaki bu anlamlı farklılığın oluşmasında ortak bilgi yapılandırma yönteminin büyük bir etkiye sahip olduğunu söylemek mümkündür.

Kontrol grubu öğrencilerinin ses kavramsal başarı öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin ses kavramsal başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklemeler için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.56’da verilmiştir.

Tablo 4.56

Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavramsal Başarı Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklemeler t-Testi Sonuçları

Kavram	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p	η^2
Öntest	20	3.25	1.55	19	-6.83	.00	.71
Sontest	20	5.20	1.57				

Tablo 4.56 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin ses kavramsal başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontestler lehine anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($t_{19} = -6.83$, $p = 0.00 < 0.05$). Kontrol grubu öğrencilerinin sontest ortalama puanı ($\bar{X} = 5.20$), öntest ortalama puanına ($\bar{X} = 3.25$) göre daha yüksektir. Kontrol grubu öğrencileri uygulamadan sonra anlamlı bir düzeyde gelişme göstermişlerdir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ses kavramsal başarı öntest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin öğrencilerin ses kavram öntest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkisiz örneklemeler için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.57’de verilmiştir.

Tablo 4.57

Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Kavramsal Başarı Öntest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklemeler t-Testi Sonuçları

Grup	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p
Deney	20	3.65	1.46	38	.83	.40
Kontrol	20	3.25	1.55			

Tablo 4.57 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ses kavramsal başarı öntest puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık görülmemektedir ($t_{38} = .83$, $p = 0.40 > 0.05$). Deney grubu öğrencilerinin ortalama puanı ($\bar{X} = 3.65$) ile kontrol grubu öğrencilerinin ortalama puanı ($\bar{X} = 3.25$) yakın düzeydedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ses kavramsal başarı sontest puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? alt problemine ilişkin öğrencilerin ses kavramsal başarı sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkisiz örneklem için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.58’de verilmiştir.

Tablo 4.58

Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Kavramsal Başarı Sontest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p	η^2
Deney	20	6.10	1.02	38	2.14	.03	.11
Kontrol	20	5.20	1.57				

Tablo 4.58 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ses kavramsal başarı sontest puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir ($t_{38} = 2.14$, $p = 0.03 < 0.05$). Deney grubu öğrencilerinin sontest ortalama puanı ($\bar{X} = 6.10$), kontrol grubu öğrencilerinin sontest ortalama puanına ($\bar{X} = 5.20$) göre daha yüksektir. Bağımsız gruplar için elde edilen eta kare değeri ($\eta^2 = .11$) orta etki değerindedir.

Tablo 4.59

“Ses” Kavramsal Başarı Testi Anahtar Kavramlarına İlişkin Deney Grubu Öğrencilerinin Anlama Düzeylerine Göre Ön Test-Son Test Frekans Tablosu

DENEY GRUBU									
Anahtar Kavramlar		Tam Anlama		Kısmen Anlama		Alternatif Kavram		Cevapsız/Boş	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Ses	Öntest	4	20	8	40	8	40	0	0
	Sontest	7	35	12	60	1	5	0	0
Frekans	Öntest	0	0	3	15	14	70	3	15
	Sontest	4	20	6	30	8	40	2	10
Genlik	Öntest	1	5	3	15	13	65	3	15
	Sontest	4	20	7	35	8	40	1	5
Ses hızı	Öntest	1	5	5	25	12	60	2	10
	Sontest	6	30	9	45	5	25	0	0

Tablo 4.59’da, deney grubu öğrencilerinin ses kavramsal başarı testi sorularına verilen yanıtların anlama düzeylerine göre dağılımı verilmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde, öntestlerde “alternatif kavram” düzeyinde oldukça yüksek bir oran görülmektedir. Deneysel işlem sonrasında ise, “alternatif kavram” düzeyinde önteste göre belirgin bir azalma görülmektedir. Fakat öğrencilerin tamamında alternatif kavramalar düzeltilememiştir.

Öğrenciler öntestte genellikle, sesin her ortamda oluştuğu ve frekansın radyonun çalışması için sayısal bir değer olduğu şeklinde alternatif kavramlara sahiptir. Bunun yanı sıra, öğrenciler genlik kavramına bilimsel yorum yapamamakla birlikte, genleşme kavramı ile özdeşleştirmekte ve sesin hızını şiddetiyle karıştırmaktadır. Öntestte alternatif kavrama sahip öğrencilerin, uygulama öncesi ve sonrası ilgili kavrama verdikleri cevaplara ait alıntılar şu şekilde ifade edilebilir:

“Ses, her yerde oluşur. Dünyada, Marsda, Uzayda...” Ö17

“Ses, boşlukta oluşmaz. Sesin oluşabilmesi için katı, sıvı ya da gaz olan bir ortam olmalıdır.” Ö17

“Her radyo kanalının çalıştığı bir sayı değeri vardır. Buna frekans denir. Örneğin Radyo B.... 99.1’dir.” Ö8

Frekans, sesin ince ya da kalınlığını belirler. 1 s’deki salınım sayısıdır. Örneğin kızların sesi incedir. Çünkü frekansı büyüktür.” Ö8

“Sesin genleşmesi diye düşünüyorum. Ses genleşmez, eğer genleşseydi sesimiz sürekli değişirdi.” Ö3

“Bir sesin genliği fazlaysa, ses şiddetli olur. Yaptığımız etkinlikte M..... sesinin şiddetini arttırarak, bardağı kırmıştı.” Ö3

“Ses şiddetli çıkarsa ve önünde hiçbir şey olmazsa daha hızlı gider.” Ö20

“Ses, ışıktan daha yavaştır. Önce şimşek çakar, sonra gök gürültüsünü duyarız. Ses en hızlı katılarda yayılır.” Ö20

4.1.2.5. Deney ve Kontrol Gruplarının “Maddenin Halleri ve Isı” Kavramsal Başarı Testi Puanlarının Öntest ve Sontest Değişimlerinin Karşılaştırılması

Deney grubu öğrencilerinin maddenin halleri ve ısı kavramsal başarı öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin ortak bilgi yapılandırma modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin maddenin halleri ve ısı kavramsal başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklemeler için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.60’da verilmiştir.

Tablo 4.60

Deney Grubu Öğrencilerinin Kavramsal Başarı Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklemeler t-Testi Sonuçları

Kavram	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p	η^2
Öntest	20	3.25	1.29	19	-4.04	.00	.46
Sontest	20	4.70	1.26				

Tablo 4.60 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin maddenin halleri ve ısı kavramsal başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontestler lehine anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($t_{19} = -4.04$, $p = 0.00 < 0.05$). Deney grubu öğrencilerinin sontest ortalama puanı ($\bar{X} = 4.70$), öntest ortalama puanına ($\bar{X} = 3.25$) göre daha yüksektir. Deney grubu öğrencileri uygulamadan sonra anlamlı bir düzeyde gelişme göstermişlerdir. OBYM'nin deney grubundaki öğrencilerin kavramsal başarı sontest puan ortalamalarına etki büyüklüğü geniştir ($\eta^2 = .46$). Deney grubu öğrencilerinin maddenin halleri ve ısı kavramsal başarı testi puan ortalamaları arasındaki bu anlamlı farklılığın oluşmasında ortak bilgi yapılandırma yönteminin büyük bir etkiye sahip olduğunu söylemek mümkündür.

Kontrol grubu öğrencilerinin maddenin halleri ve ısı kavramsal başarı öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin maddenin halleri ve ısı kavramsal başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklemeler için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.61'de verilmiştir.

Tablo 4.61

Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavramsal Başarı Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklemeler t-Testi Sonuçları

Kavram	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p	η^2
Öntest	20	2.05	1.05	19	-3.16	.00	.34
Sontest	20	3.35	2.68				

Tablo 4.61 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin maddenin halleri ve ısı kavramsal başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontestler lehine anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($t_{19} = -3.16$, $p = 0.00 < 0.05$). Kontrol grubu öğrencilerinin sontest ortalama puanı ($\bar{X} = 3.35$), öntest ortalama puanına ($\bar{X} = 2.05$) göre daha yüksektir. Kontrol grubu öğrencileri uygulamadan sonra anlamlı bir düzeyde gelişme göstermişlerdir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin maddenin halleri ve ısı kavramsal başarı öntest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin öğrencilerin maddenin halleri ve ısı kavramsal başarı öntest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkisiz örneklemeler için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.62’de verilmiştir.

Tablo 4.62

Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Kavramsal Başarı Öntest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklemeler t-Testi Sonuçları

Grup	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p
Deney	20	3.25	1.29	38	3.22	.00
Kontrol	20	2.05	1.05			

Tablo 4.62 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin maddenin halleri ve ısı kavramsal başarı öntest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık görülmektedir ($t_{38} = 3.22$, $p = 0.00 < 0.05$). Deney grubu öğrencilerinin ortalama puanı ($\bar{X} = 3.25$) ile kontrol grubu öğrencilerinin ortalama puanı ($\bar{X} = 2.05$) yakın düzeydedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin maddenin halleri ve ısı kavramsal başarı sontest puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? alt problemine ilişkin öğrencilerin maddenin halleri ve ısı kavramsal başarı sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ancova analiz sonuçları Tablo 4.63 ve Tablo 4.64’de verilmiştir.

Tablo 4.63

Kavramsal Başarı Sontest Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri

Grup	n	$\bar{X}$	$\bar{X}_{ud}$
Deney	20	4.70	4.69
Kontrol	20	3.35	3.35

Tablo 4.64

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavramsal Başarı Öntest Puanlarına Göre Düzeltilmiş Sontest Puanları Ortalamalarının Ancova Sonuçları

Varyansın Kaynağı	SS	df	MS	F	p
Öntest	.000	1	.000	.000	.98
Grup	14.241	1	14.241	8.674	.00
Hata	60.750	37	1.641		
Toplam	78.975	39			

Tablo 4.64 incelendiğinde, öğrencilerin öntest puanlarına göre düzeltilmiş sontest kavramsal başarı testi ortalama puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu bulunmuştur [$F_{(1-37)} = 8.674$ $p < .05$]. Buna bağlı olarak Tablo 4.63’de grupların düzeltilmiş sontest puanları arasında yapılan Bonferroni testi sonuçlarına göre, deney grubu öğrencilerinin sontest puanları $\bar{X} = 4.69$ iken, kontrol grubu öğrencilerinin sontest puanları $\bar{X} = 3.35$ olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.65

“Maddenin Halleri ve Isı” Kavramsal Başarı Testi Anahtar Kavramlarına İlişkin Deney Grubu Öğrencilerinin Anlama Düzeylerine Göre Ön Test-Son Test Frekans Tablosu

DENEY GRUBU									
Anahtar Kavramlar		Tam Anlama		Kısmen Anlama		Alternatif Kavram		Cevapsız/Boş	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Isı	Öntest	1	5	4	20	13	65	2	10
	Sontest	5	25	9	45	5	25	1	5
Sıcaklık	Öntest	1	5	3	15	14	70	2	10
	Sontest	4	20	9	45	7	35	0	0
Donma Noktası	Öntest	2	10	6	30	9	45	3	15
	Sontest	4	20	11	55	4	20	1	5
Erime Noktası	Öntest	2	10	5	25	11	55	2	10
	Sontest	5	25	12	60	3	15	0	0
Erime Isısı	Öntest	0	0	7	35	10	50	3	15
	Sontest	4	20	9	45	6	30	1	5

Tablo 4.65’de, deney grubu öğrencilerinin maddenin halleri ve ısı kavramsal başarı testi sorularına verdikleri yanıtların anlama düzeylerine göre dağılımı verilmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde, öntestlerde özellikle ısı ve sıcaklık kavramlarında “alternatif kavram” düzeyinde oldukça yüksek bir oran görülmektedir. Deneysel işlem sonrasında ise, “alternatif kavram” düzeyinde önteste göre belirgin bir azalma görülmektedir.

Öğrenciler öntestteki cevapları incelendiğinde; ısı ve sıcaklık kavramlarının aynı olduğunu, birbirine karıştırıldığı, erime ısı ve sıcaklığı kavramlarının birbiri yerine kullanıldığı ve hatta suyun erime noktası değerinde hatalar olduğu tespit edilmiştir. Öntestte alternatif kavrama sahip öğrencilerin, uygulama öncesi ve sonrası ilgili kavrama verdikleri cevaplara ait alıntılar şu şekilde ifade edilebilir:

“Isı ve sıcaklık aynı şeydir. Burası çok ısındı, burası çok sıcak.” Ö8

“Isı ve sıcaklık farklı kavramlardır. Örneğin, vücut ısım düştü, odanın sıcaklığı arttı gibi.” Ö8

“Isı, sabittir değişmez. Isı ikiye ayrılır. Bunlar: Sıcak ve soğuk.” Ö12

“Sıcaklık, bir maddenin ısı enerjisinin sonucudur.” Ö12

“Su 0 °C’de donar, 20-25 °C’de erir”. Ö11

“Maddelerin donma ve erime noktaları aynıdır. Örneğin su 0 °C’den aşağı inerse donar, 0 °C’den yukarı çıkarsa erir.” Ö11

“Bir maddeyi eritmek için, ısı veririz. Mesela cezvedeki suyu ısıtmak için az süre ısı, çaydanlıktaki suyu ısıtmak için çok su veririz. Ama 100 °C’de kaynar.” Ö1

“Erime ısısı, maddenin 1 gramı için aynıdır.” Ö1

4.1.2.6. Deney ve Kontrol Gruplarının “Enerji Kaynakları ve Geri Dönüşüm” Kavramsal Başarı Testi Puanlarının Öntest ve Sontest Değişimlerinin Karşılaştırılması

Deney grubu öğrencilerinin enerji kaynakları ve geri dönüşüm kavramsal başarı öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin ortak bilgi yapılandırma modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin enerji kaynakları ve geri dönüşüm kavramsal başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklemeler için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.66’da verilmiştir.

Tablo 4.66

Deney Grubu Öğrencilerinin Kavramsal Başarı Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklemeler t-Testi Sonuçları

Kavram	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p	η^2
Öntest	20	4.30	1.34	19	-1.63	.11	.12
Sontest	20	4.75	1.11				

Tablo 4.66 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin enerji kaynakları ve geri dönüşüm kavramsal başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir ($t_{19} = -1.63$, $p = 0.11 > 0.05$). Deney grubu öğrencilerinin sontest ortalama puanı ($\bar{X} = 4.75$) ile öntest ortalama puanına ($\bar{X} = 4.30$) yakın düzeydedir. OBYM'nin deney grubundaki öğrencilerin kavramsal başarı sontest puan ortalamalarına etki büyüklüğü orta düzeydedir ($\eta^2 = .12$).

Kontrol grubu öğrencilerinin enerji kaynakları ve geri dönüşüm kavramsal başarı öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin enerji kaynakları ve geri dönüşüm kavramsal başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklemeler için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.67'de verilmiştir.

Tablo 4.67

Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavramsal Başarı Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklemeler t-Testi Sonuçları

Kavram	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p	η^2
Öntest	20	3.70	1.41	19	-3.56	.00	.40
Sontest	20	5.05	1.09				

Tablo 4.67 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin enerji kaynakları ve geri dönüşüm kavramsal başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontestler lehine anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($t_{19} = -3.56$, $p = 0.00 < 0.05$). Kontrol grubu öğrencilerinin sontest ortalama puanı ($\bar{X} = 5.05$), öntest ortalama puanına ($\bar{X} = 3.70$) göre daha yüksektir. Kontrol grubu öğrencileri uygulamadan sonra anlamlı bir düzeyde gelişme göstermişlerdir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin enerji kaynakları ve geri dönüşüm kavramsal başarı öntest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin öğrencilerin enerji kaynakları ve geri dönüşüm kavramsal başarı öntest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemeye

yönelik yapılan ilişkisiz örneklemeler için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.68’de verilmiştir.

Tablo 4.68

Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Kavramsal Başarı Öntest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklemeler t-Testi Sonuçları

Grup	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p
Deney	20	4.30	1.34	38	1.37	.17
Kontrol	20	3.70	1.41			

Tablo 4.68 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin enerji kaynakları ve geri dönüşüm kavramsal başarı öntest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir ($t_{38} = 1.37$, $p = 0.17 > 0.05$). Deney grubu öğrencilerinin sontest ortalama puanı ($\bar{X} = 4.30$) ile kontrol grubu öğrencilerinin ortalama puanı ($\bar{X} = 3.70$) yakın düzeydedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin enerji kaynakları ve geri dönüşüm kavramsal başarı sontest puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? alt problemine ilişkin öğrencilerin enerji kaynakları ve geri dönüşüm kavramsal başarı sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkisiz örneklemeler için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.69’da verilmiştir.

Tablo 4.69

Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Kavramsal Başarı Sontest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklemeler t-Testi Sonuçları

Grup	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p	η^2
Deney	20	4.75	1.11	38	-.85	.39	.02
Kontrol	20	5.05	1.09				

Tablo 4.69 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin enerji kaynakları ve geri dönüşüm kavramsal başarı sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir ($t_{38} = -.85$, $p = 0.39 > 0.05$). Deney grubu öğrencilerinin sontest ortalama puanı ($\bar{X} = 4.75$) ile kontrol grubu öğrencilerinin ortalama puanı ($\bar{X} =$

5.05) yakın düzeydedir. Bağımsız gruplar için elde edilen eta kare değeri ($\eta^2 = .02$) düşük etki değerindedir.

Tablo 4.70

“Enerji Kaynakları ve Geri Dönüşüm” Kavramsal Başarı Testi Anahtar Kavramlarına İlişkin Deney Grubu Öğrencilerinin Anlama Düzeylerine Göre Ön Test-Son Test Frekans Tablosu

DENEY GRUBU									
Anahtar Kavramlar		Tam Anlama		Kısmen Anlama		Alternatif Kavram		Cevapsız/Boş	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Yenilenebilir Enerji	Öntest	2	10	8	40	9	45	1	5
	Sontest	8	40	10	50	2	10	0	0
Yenilenemez Enerji	Öntest	3	15	9	45	6	30	2	10
	Sontest	8	40	10	50	1	5	1	5
Nükleer Enerji	Öntest	5	25	10	50	3	15	2	10
	Sontest	9	45	11	55	0	0	0	0
Biyokütle Enerjisi	Öntest	0	0	5	25	14	70	1	5
	Sontest	6	30	10	50	3	15	1	5
Geri Dönüşüm	Öntest	9	45	9	45	1	5	1	5
	Sontest	13	65	6	30	1	5	0	0

Tablo 4.70’de, deney grubu öğrencilerinin enerji kaynakları ve geri dönüşüm kavramsal başarı testi sorularına verdikleri yanıtların anlama düzeylerine göre dağılımı verilmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde, öntestlerde özellikle “biyokütle” kavramında “alternatif kavram” düzeyinde açıklamalar verildiği görülmektedir.

8. sınıf öğrencileri öntestte genellikle, yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarının kelime anlamından hareket etmiştir. Nükleer enerji ve geri dönüşüm kavramları ile ilgili “alternatif kavram” düzeyinde açıklamalar oldukça az sayıdadır. Çünkü TV, gazete ve internetten bilgi edinmişler ve proje dahi geliştirmişlerdir. Öğrenciler en çok “biyokütle enerjisi” kavramında zorlanmışlardır. Öntestte alternatif kavrama sahip öğrencilerin, uygulama öncesi ve sonrası ilgili kavrama verdikleri cevaplara ait alıntılar şu şekilde ifade edilebilir:

“Yenilenebilir enerji, yeniden yenileyerek kullanabiliriz.” Ö4

“Yenilenebilir enerji, güneş, su ya da rüzgârdan elde edilen enerjilerdir. Temiz enerjidir, doğa dostudur.” Ö4

“Yenilenemez enerji, yenilenmeyen enerjidir. Bitince biter.” Ö14

“Yenilenemez enerji, aslında yenilenebilir fakat çok uzun zaman alır. Kömür, petrol, doğalgaz gibi.” Ö14

“Nükleer enerji, Çernobil faciasında izlemiştim. Etkisi yüzyıllar alan enerji.” Ö8

“Atomun çekirdeğinden elde edilen enerjidir. Çok yüksek enerji açığa çıkar.” Ö8

“Biyokütle enerjisi, kütlesi fazla olan şeylerde olan enerjidir.” Ö23

“Biyokütle hiç unutmam. “Organik çöpünü getir, enerjini götür” kampanyası yapmıştık temiz enerji.” Ö23

“Geri dönüşüm, atıkların geri kullanılacak duruma getirilmesidir.” Ö19

“Geri dönüşüm, kullanım dışı kalan ürünlerin tekrar kullanılabilir hale gelmesidir. Pil, kağıt, cam, ahşap... Aslında biyokütle enerjisi de geri dönüşümdür.” Ö19

4.1.2.7. Deney ve Kontrol Gruplarının “Ses” Akademik Başarı ve Kavram Testi Korelasyon Analizi

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ses başarı ve kavram testi son test puan ortalamaları arasında bir ilişki var mıdır? alt problemine ilişkin öğrencilerin ses akademik başarı ve kavram testi son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan Pearson korelasyon analiz sonuçları Tablo 4.71’de verilmiştir.

Tablo 4.71

Ses Akademik Başarı ve Kavram Testi Korelasyon Analizi

<i>Başarı</i>	<i>Başarı</i>		<i>Kavram</i>
	r	1	.38
	p		.01
	N	40	40

Tablo 4.71 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ses akademik başarı ve kavram testi sontest puan ortalamaları arasında anlamlılık düzeyine eşit değerde ($p = 0.01 \leq 0.01$) ve orta düzeyde ($r = 0.30 < 0.38 < 0.70$) bir ilişki bulunmuştur. Başka bir ifade ile öğrencilerin ses akademik başarı ve kavram testi puanları arasında bir tutarlılık olduğu söylenebilir.

4.1.2.8. Deney ve Kontrol Gruplarının “Maddenin Halleri ve Isı” Akademik Başarı ve Kavram Testi Korelasyon Analizi

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin maddenin halleri ve ısı akademik başarı ve kavram testi sontest puan ortalamaları arasında bir ilişki var mıdır? alt problemine ilişkin öğrencilerin maddenin ısı alış-verişi ve hal değişimleri akademik akademik başarı ve kavram testi sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan Pearson korelasyon analiz sonuçları Tablo 4.72’de verilmiştir.

Tablo 4.72

Maddenin Halleri ve Isı Akademik Başarı ve Kavram Testi Korelasyon Analizi

<i>Başarı</i>	<i>Başarı</i>		<i>Kavram</i>
	r	1	.71
	p		.00
	N	40	40

Tablo 4.72 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin maddenin halleri ve ısı akademik başarı ve kavram testi sontest puan ortalamaları arasında anlamlı ($p = 0.00 < 0.01$) ve yüksek düzeyde ($r = .71 > .70$) bir ilişki bulunmuştur. Başka bir ifade ile öğrencilerin maddenin halleri ve ısı akademik başarı ve kavram testi puanları arasında bir tutarlılık olduğu söylenebilir.

4.1.2.9. Deney ve Kontrol Gruplarının “Enerji Kaynakları ve Geri Dönüşüm” Akademik Başarı ve Kavram Testi Korelasyon Analizi

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin enerji kaynakları ve geri dönüşüm akademik başarı ve kavram testi sontest puan ortalamaları arasında bir ilişki var mıdır? alt problemine ilişkin öğrencilerin enerji kaynakları ve geri dönüşüm akademik başarı ve kavram testi sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan Pearson korelasyon analiz sonuçları Tablo 4.73’de verilmiştir.

Tablo 4.73

Enerji Kaynakları ve Geri Dönüşüm Akademik Başarı ve Kavram Testi Korelasyon Analizi

	<i>Başarı</i>	<i>Kavram</i>
<i>Başarı</i>	r	.79
	p	.00
	N	40

Tablo 4.73 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin maddenin halleri ve ısı akademik başarı ve kavram testi sontest puan ortalamaları arasında anlamlı ($p = 0.00 < 0.01$) ve yüksek düzeyde ($r = .79 > .70$) bir ilişki bulunmuştur. Başka bir ifade ile öğrencilerin enerji kaynakları ve geri dönüşüm akademik başarı ve kavram testi puanları arasında bir tutarlılık olduğu söylenebilir.

4.1.2.10. Deney ve Kontrol Gruplarının “Ses” Kelime İlişkilendirme Testi Öntest ve Sontest Değişimlerinin Karşılaştırılması

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ses kelime ilişkilendirme testi öntest ve sontest kavramları ve görüşleri nelerdir? alt problemine ilişkin ortak bilgi yapılandırma modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrenciler ile 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde ve sonrasında KİT’e verdikleri cevaplara ait frekanslar tablosu ve frekans tablosu dikkate alınarak hazırlanan ve öğrencilerin bilişsel yapısını gösteren kavram ağlarına yer verilmiştir.

Tablo 4.74

Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Ses Kelime İlişkilendirme Testi Öntest ve Sontest Kavramlarına İlişkin Frekans Dağılımı

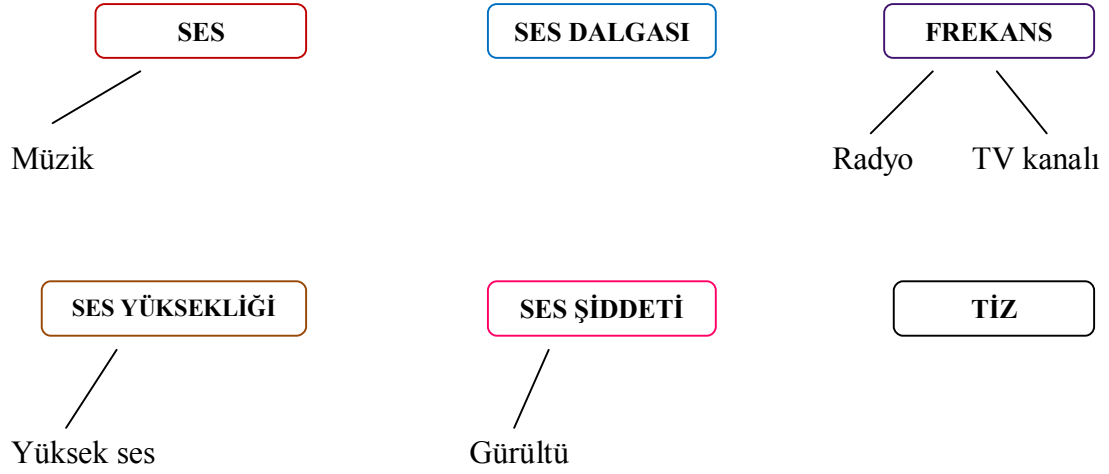
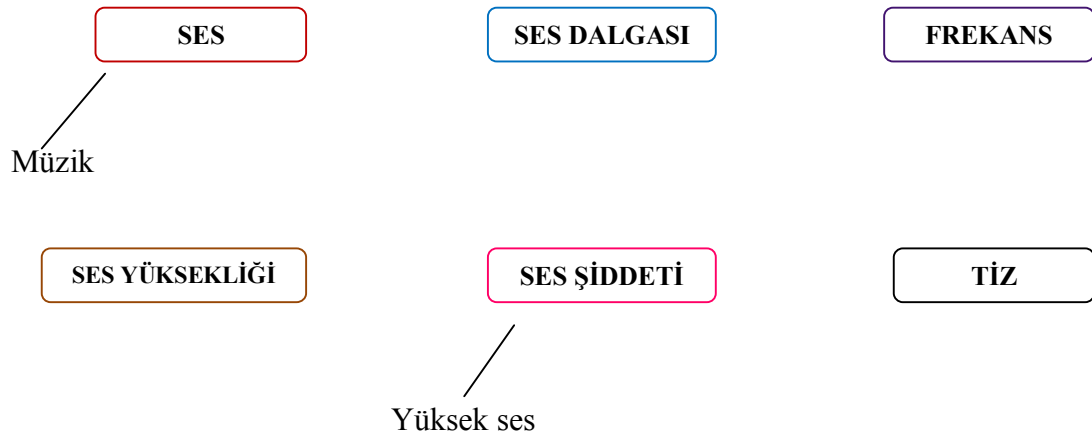
<i>Anahtar Kavramlar</i>	<i>Deney Grubu</i>		<i>Kontrol Grubu</i>	
	<i>Kelime Sayısı</i>		<i>Kelime Sayısı</i>	
	<i>Öntest</i>	<i>Sontest</i>	<i>Öntest</i>	<i>Sontest</i>
Ses	92	98	70	75
Ses Dalgası	45	75	32	68
Frekans	65	75	40	64
Ses Yüksekliği	53	55	44	65
Ses Şiddeti	57	66	47	58
Tiz	41	53	25	50
TOPLAM	353	422	258	380

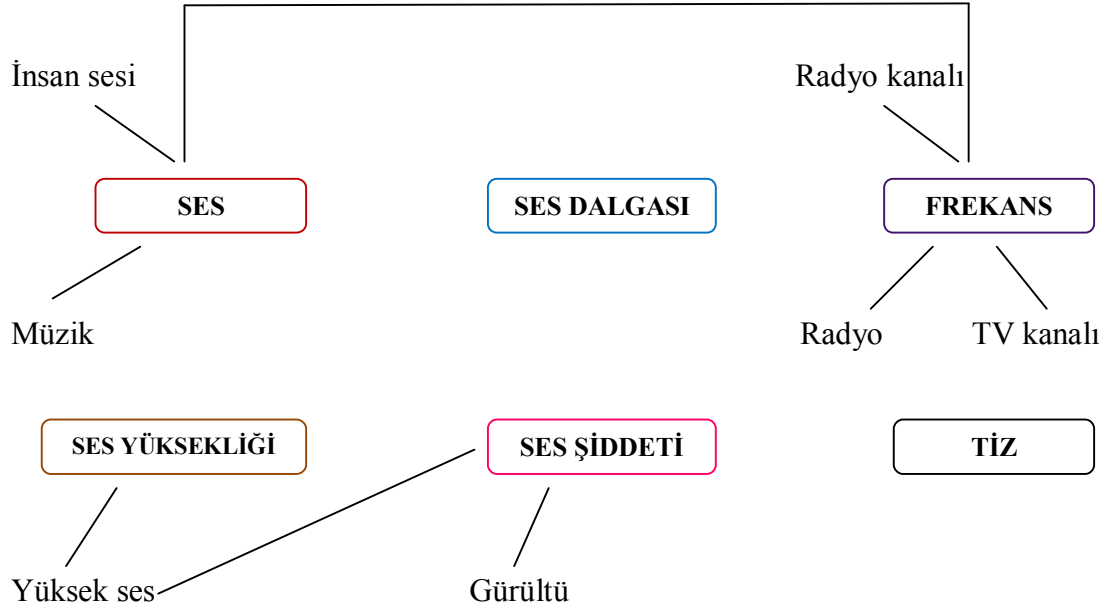
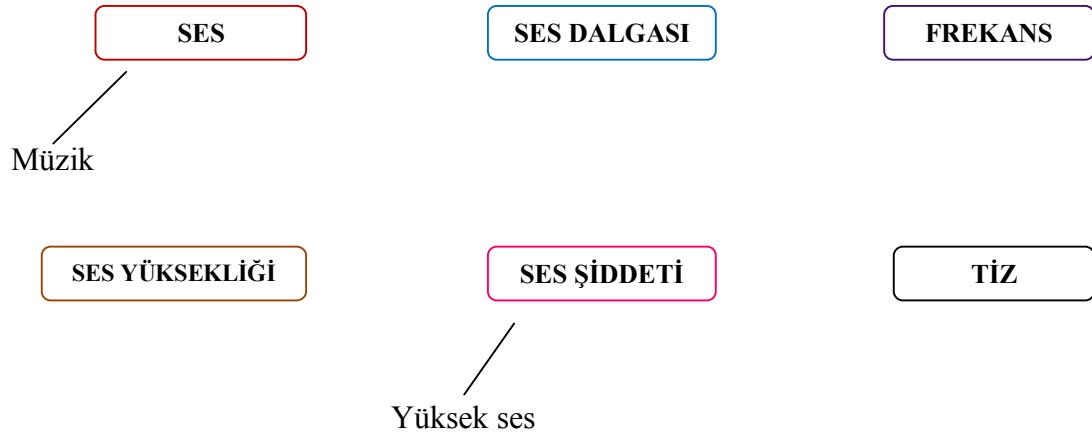
Tablo 4.74 incelendiğinde, deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında anahtar kavramlara verilen cevap kelime sayısında bir artış gözlenmiştir.

Tablo 4.74’de yer alan anahtar kavramlar ve ilişkilendirilen kelimelerle ilgili olarak *ses öntest* sonuçlarına göre oluşturulan kavram ağları aşağıdaki şekilde belirtilmiştir.

Kesme Noktası: 10 ve yukarısı**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

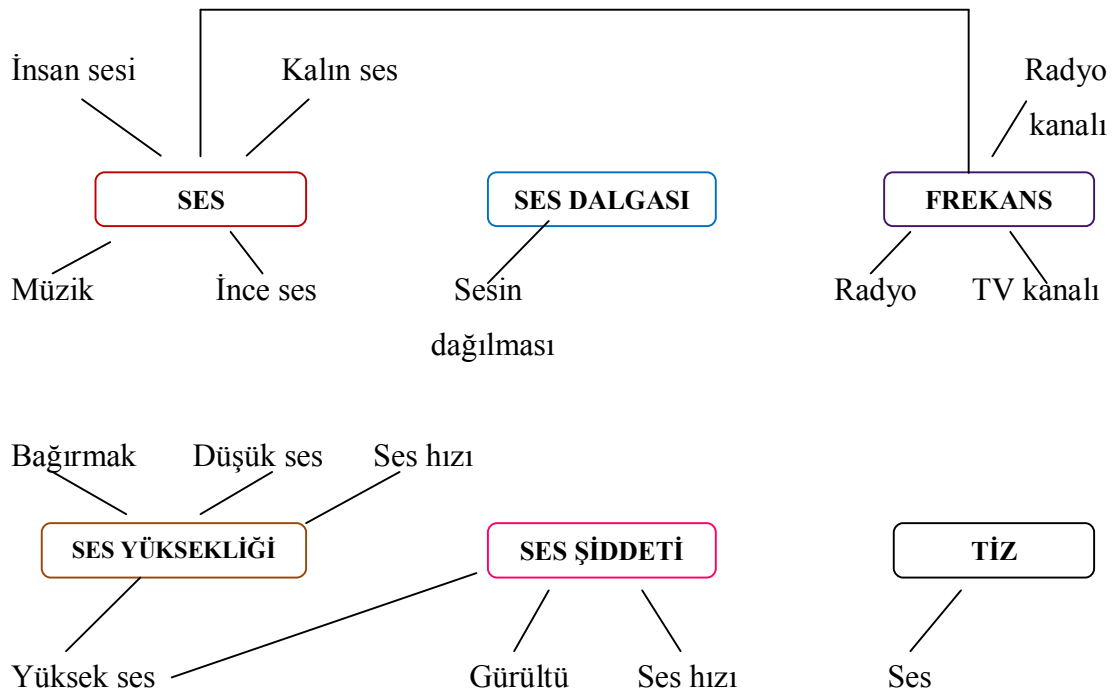
Yüksek ses

Kesme Noktası: 8-9 Arası**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

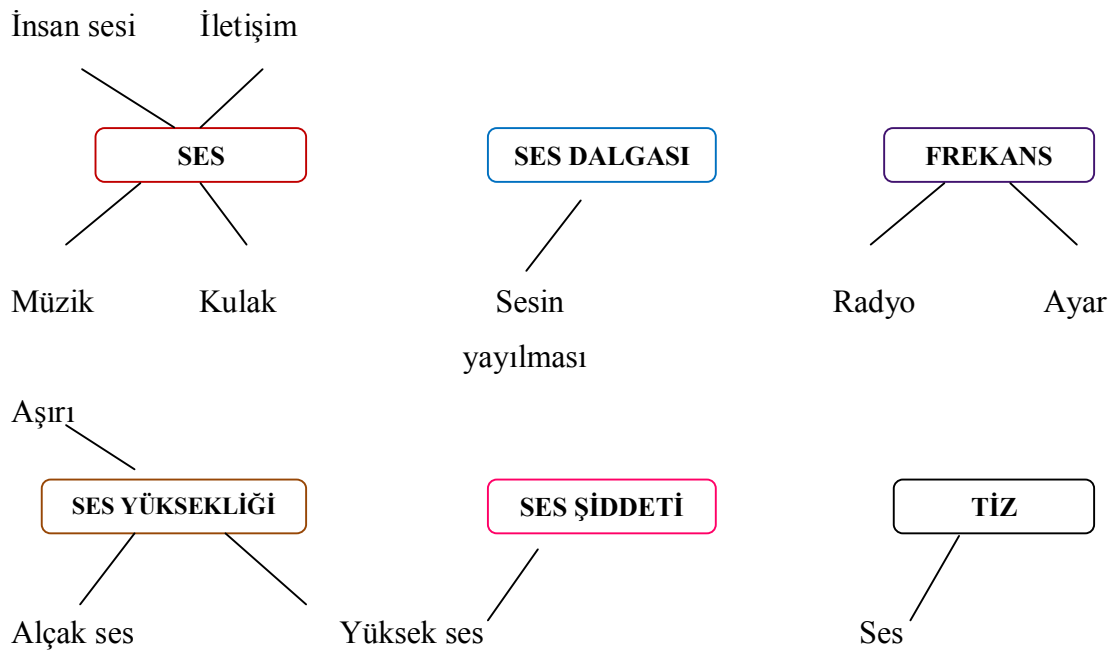
Kesme Noktası: 6-7 Arası**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

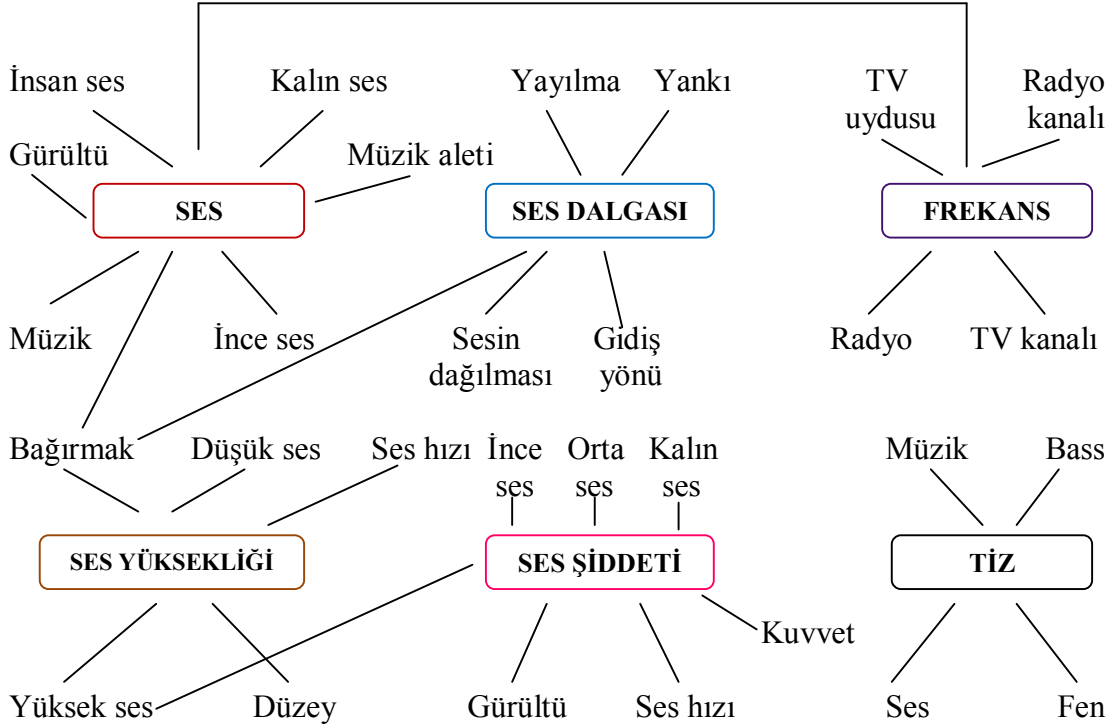
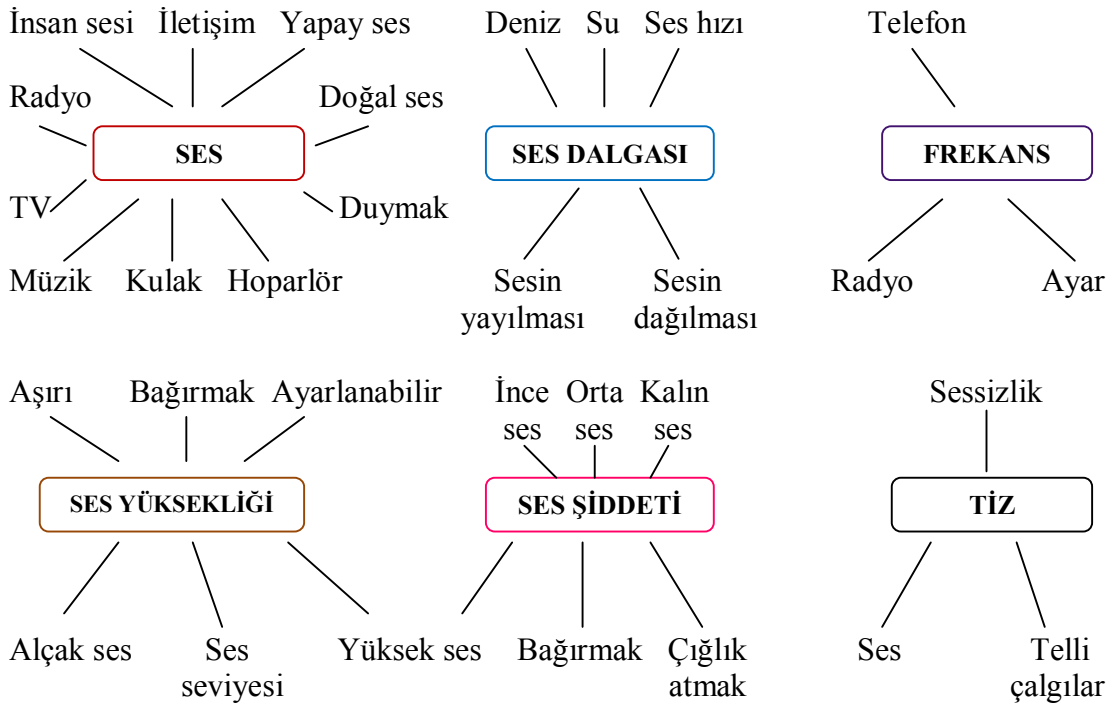
Kesme Noktası: 4-5 Arası

Deney Grubu

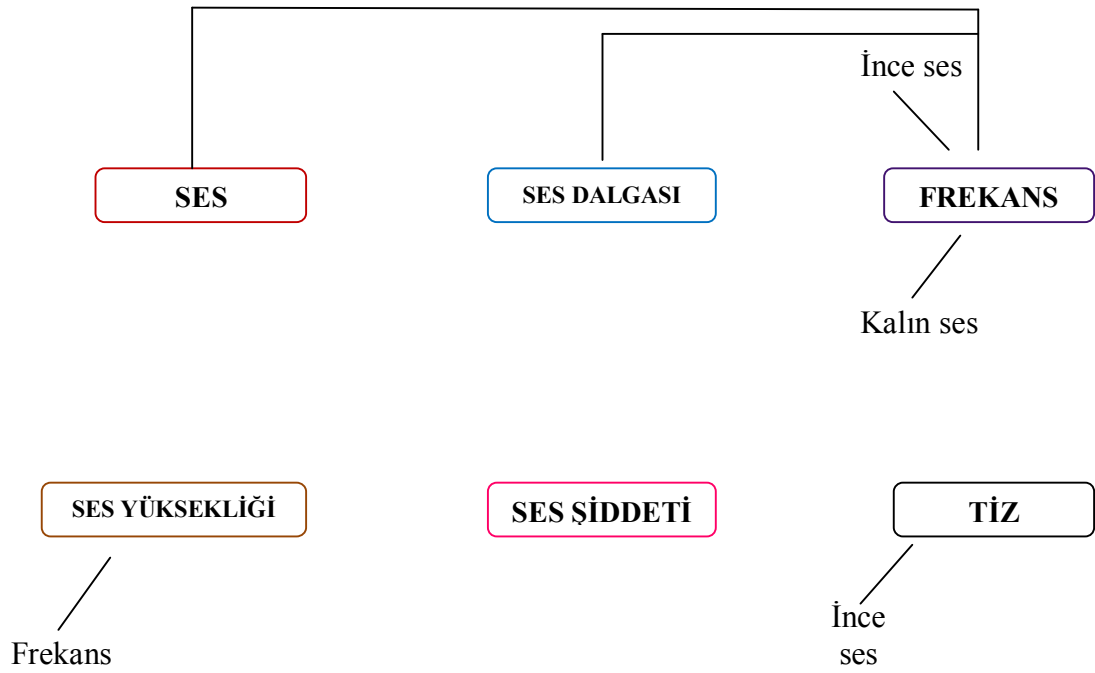
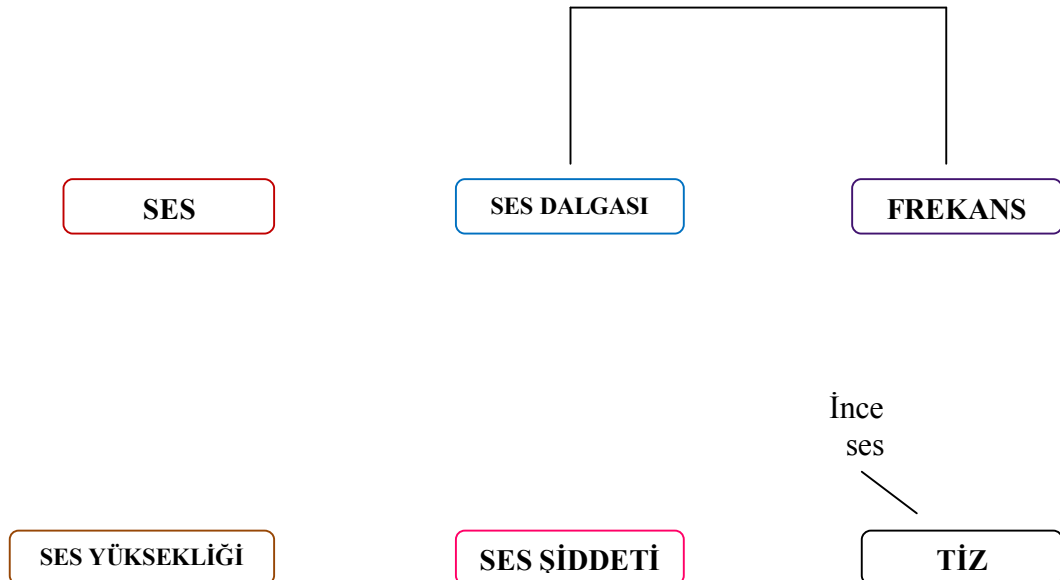


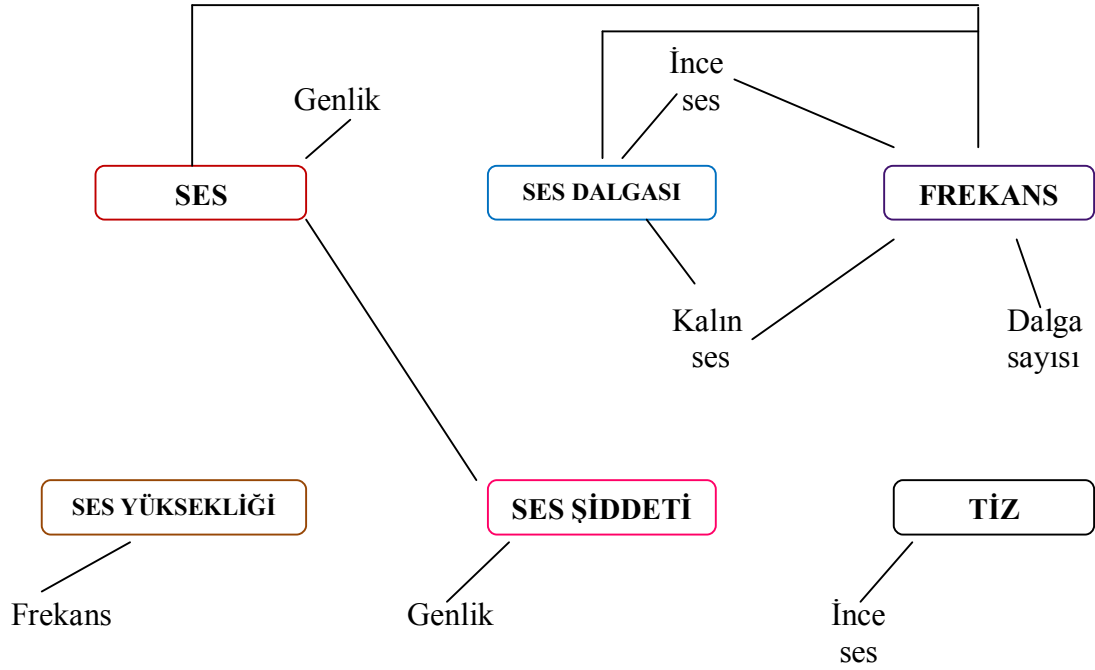
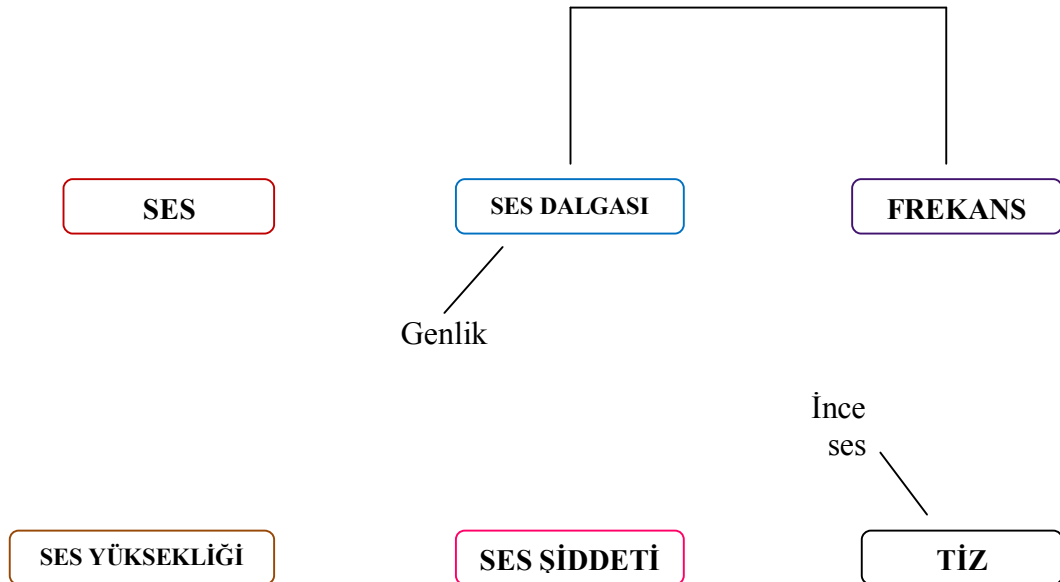
KONTROL GRUBU



Kesme Noktası: 2-3 Arası**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

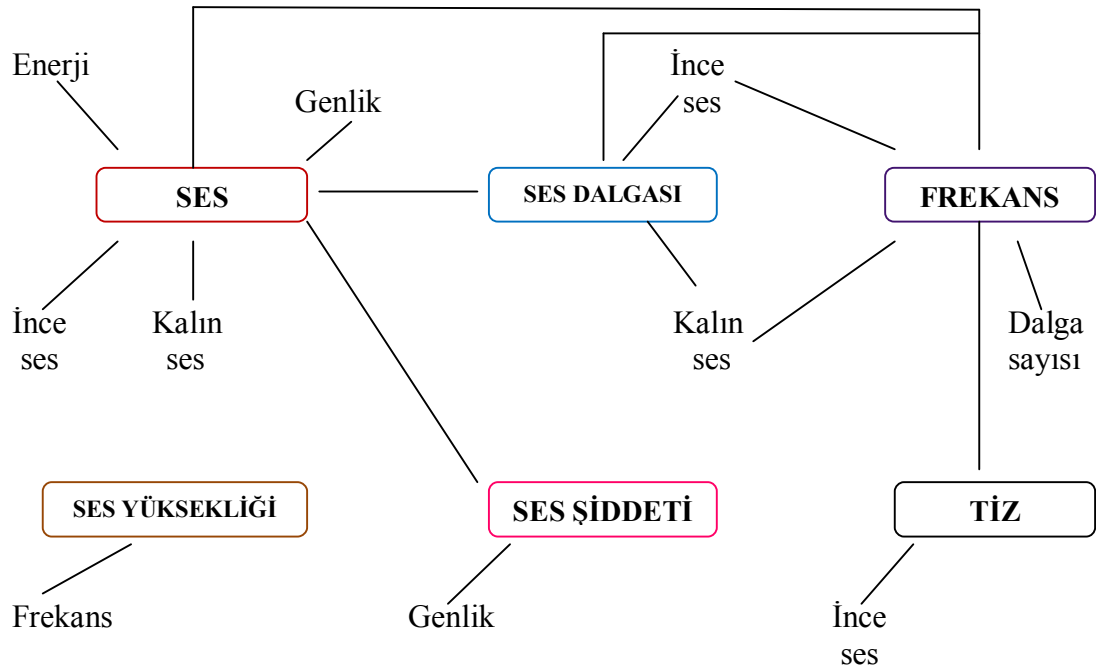
Tablo 4.74’de yer alan anahtar kavramlar ve ilişkilendirilen kelimelerle ilgili olarak “ses” sontest sonuçlarına göre oluşturulan kavram ağı aşağıdaki şekilde belirtilmiştir.

Kesme Noktası: 10 ve yukarısı**DENEY GRUBU****KONTROL GRUBU**

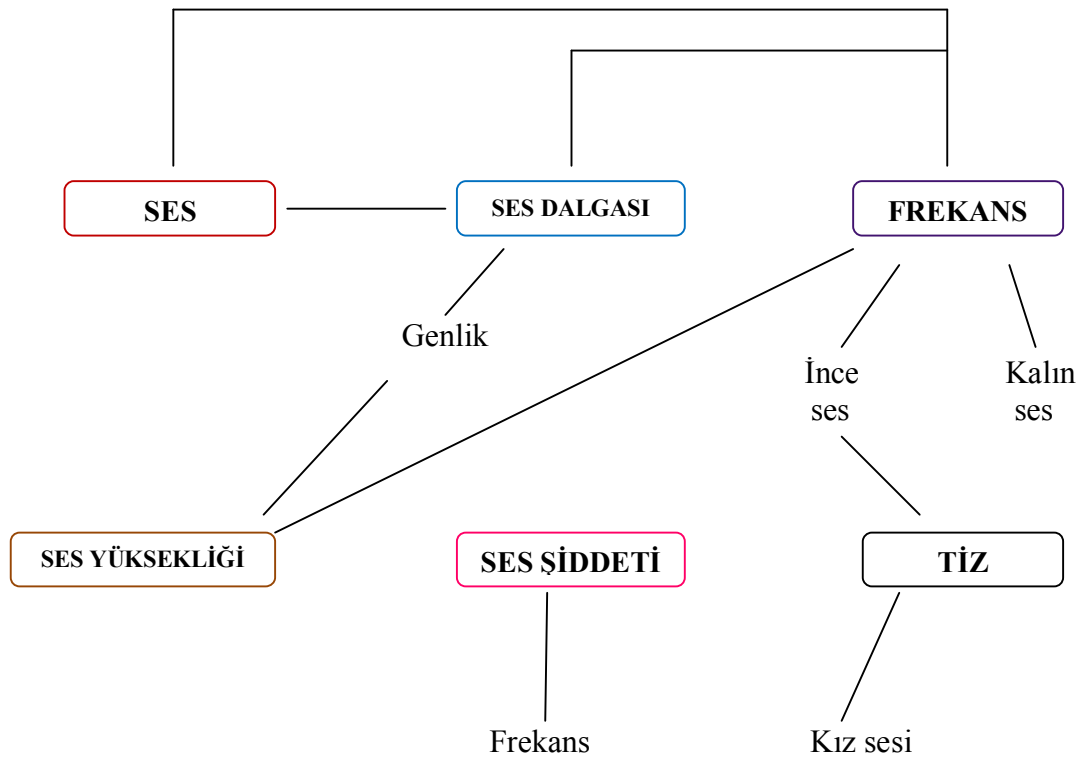
Kesme Noktası: 8-9 Arası**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

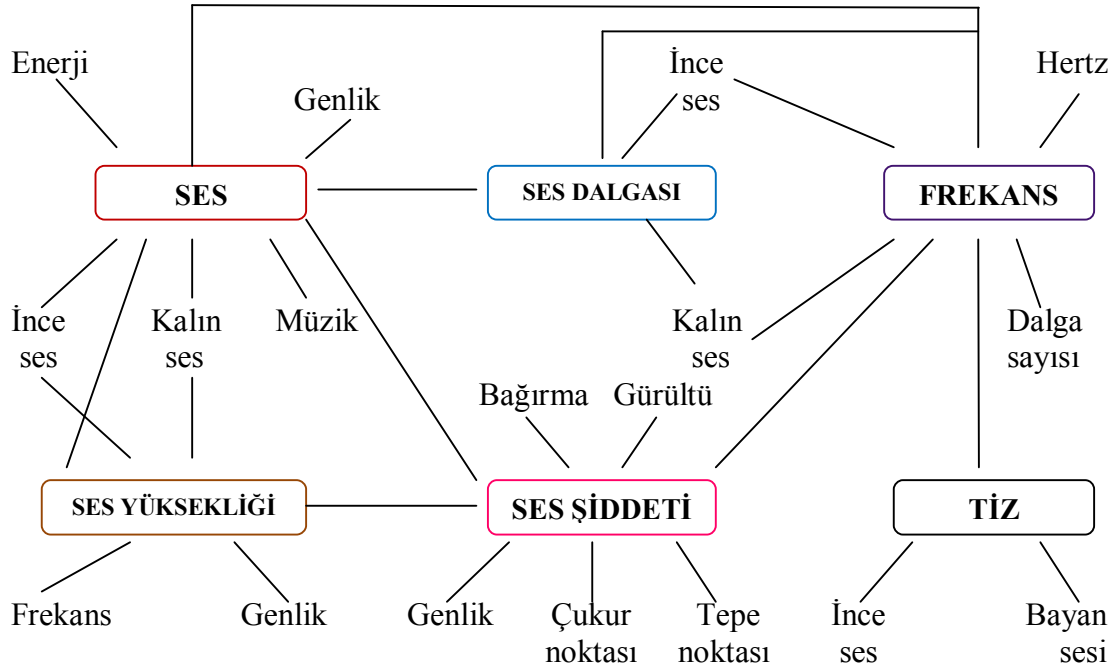
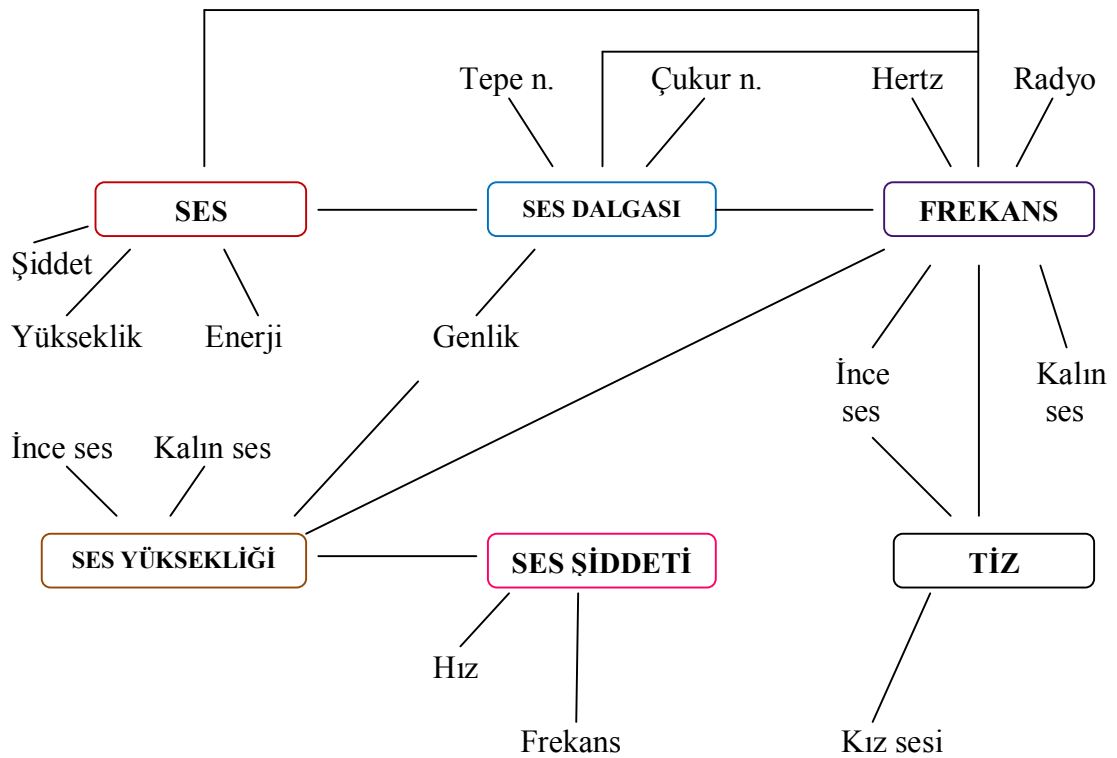
Kesme Noktası 6-7 Arası

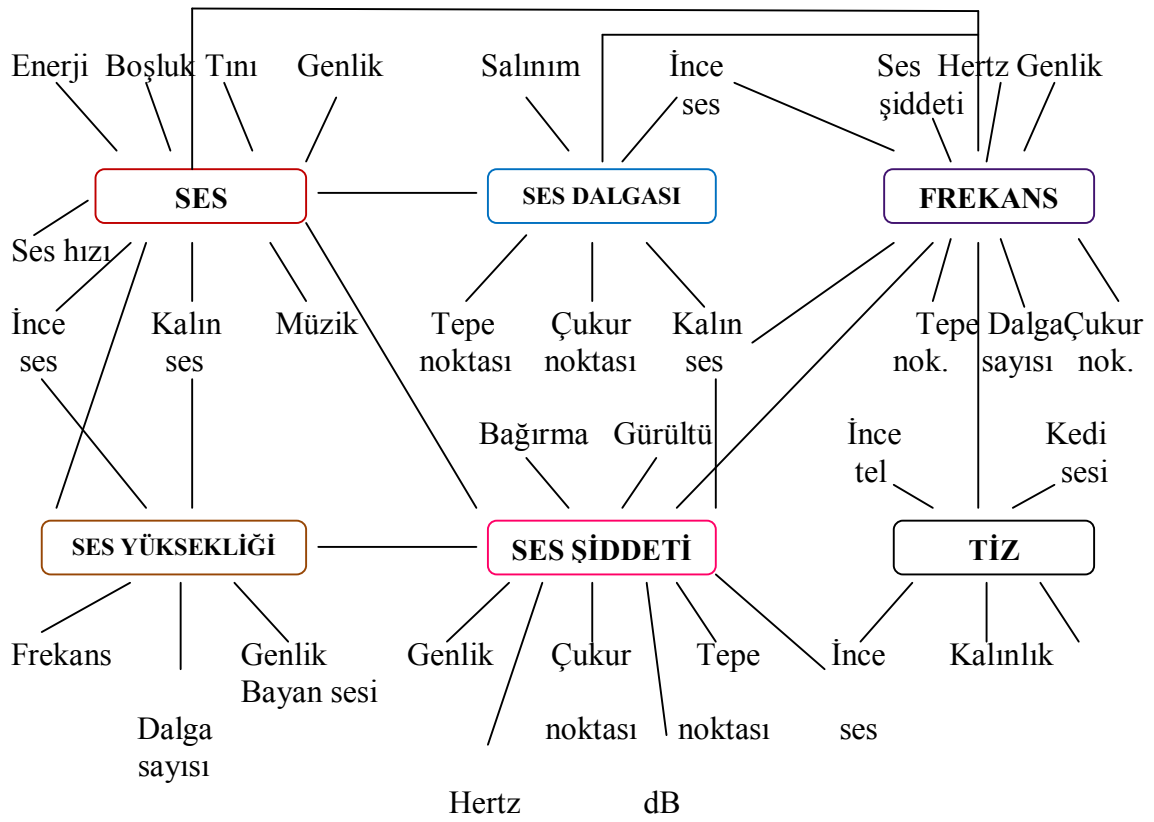
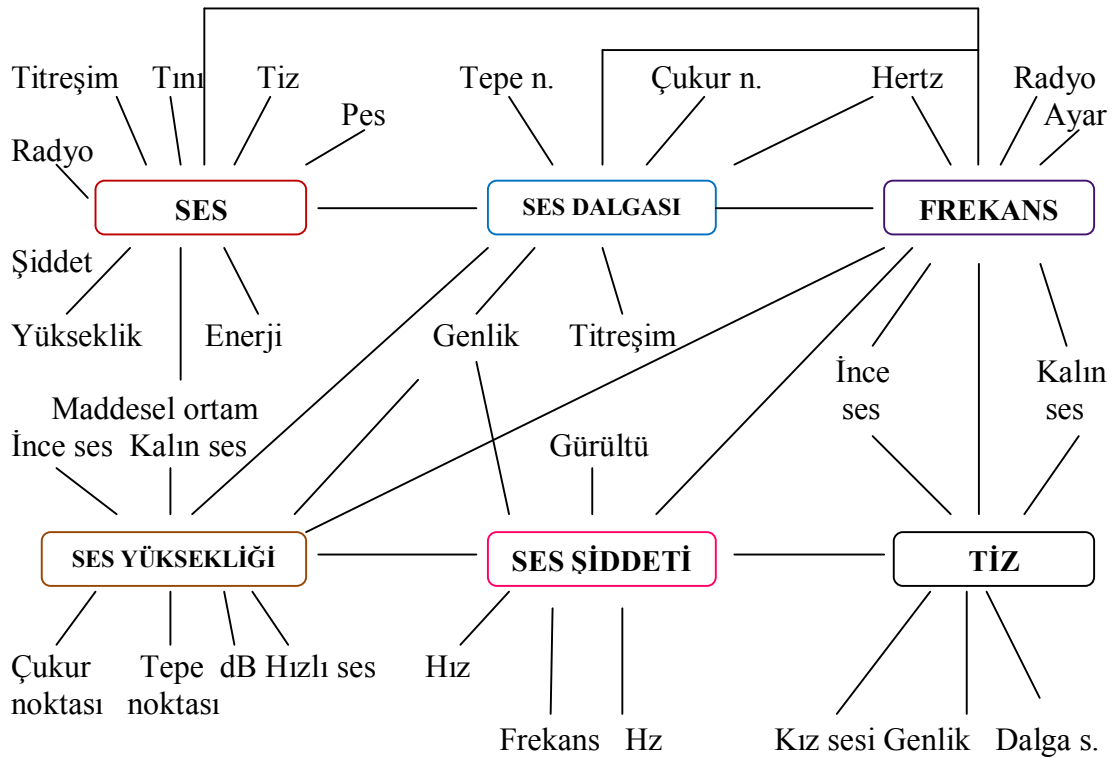
Deney Grubu



Kontrol Grubu



Kesme Noktası 4-5 Arası**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

Kesme Noktası: 2-3 Arası**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

Uygulama öncesi ve sonrasında elde edilen kavram ağlarını incelediğimizde, kavram ağlarına ilişkin bulgular aşağıda yer verilmiştir.

1. Kesme noktası 10 ve yukarısı olan kavram ağını incelediğimizde; deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öntestte kavramlar ile ilgili oldukça az ilişki kurabildikleri gözlemlenmiştir. Deney grubu öğrencilerinin sontestte “*frekans*” anahtar kavramını “ses dalgası, ince ve kalın ses” kelimeleriyle ilişkilendirebildikleri dikkat çekerken, kontrol grubu öğrencilerinde sadece “*ses dalgası*” ile ilişkilendirebildikleri görülmektedir.
2. Kesme noktası 8-9 arası olan kavram ağını incelediğimizde; deney ve kontrol grubu öğrencileri, “*ses*” anahtar kavramını öntestte müzik kelimesiyle eşleştirirken, deney grubu öğrencilerinin sontestte “*ses*” anahtar kavramını; genlik ve ses şiddeti şeklinde sesin özellikleri ile ilişkilendirebildikleri görülmektedir.
3. Kesme noktası 6-7 arası olan kavram ağını incelediğimizde; sontestte deney grubu öğrencilerinin “*ses yüksekliği*” anahtar kavramını “*frekans*” ile ilişkilendirebildikleri görülmüştür. Fakat kontrol grubu öğrencileri “genlik” kavramı ile ilişkilendirmişlerdir. Öğrencilerde “*ses yüksekliği*” anahtar kavramında sıklıkla görülen alternatif kavramın ortadan kalkmadığı dikkat çekmektedir.
4. Kesme noktası 4-5 arası olan kavram ağını incelediğimizde; deney ve kontrol grubu öğrencileri, “*ses şiddeti*” anahtar kavramını öntestte bağırma, gürültü vb. kelimelerle ilişkilendirmişlerdir. Fakat sontestte deney grubu öğrencilerinin “*ses şiddeti*”ni genlik ve buna bağlı olarak tepe ve çukur noktalarıyla ilişkilendirebilmeleri oldukça sevindirici bir sonuçtur.
5. Kesme noktası 2-3 arası olan kavram ağını incelediğimizde; deney grubu öğrencilerinde öntestte yer alan alternatif kavramlar; sontestte görülmezken, kontrol grubu öğrencilerinde ise, alternatif kavramlar kısmen görülmeye devam etmektedir. “*Tiz*” anahtar kavramını, “genlik” ile ilişkilendirmeleri bu duruma örnek olarak gösterilebilir.

4.1.2.11. Deney ve Kontrol Gruplarının “Maddenin Halleri ve Isı” Kelime İlişkilendirme Testi Öntest ve Sontest Değişimlerinin Karşılaştırılması

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin maddenin halleri ve ısı kelime ilişkilendirme testi öntest ve sontest kavramları ve görüşleri nelerdir? alt problemine ilişkin ortak bilgi yapılandırma modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrenciler ile 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde ve sonrasında KİT’e verdikleri cevaplara ait frekanslar tablosu ve frekans tablosu dikkate alınarak hazırlanan ve öğrencilerin bilişsel yapısını gösteren kavram ağlarına yer verilmiştir.

Tablo 4.75

Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Maddenin Halleri ve Isı Kelime İlişkilendirme Testi Öntest ve Sontest Kavramlarına İlişkin Frekans Dağılımı

	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Anahtar kavramlar	Kelime sayısı		Kelime Sayısı	
	Öntest	Sontest	Öntest	Sontest
Hal Değişimi	100	92	82	84
Tuzlama	44	62	60	71
Erime Sıcaklığı	51	51	58	57
Erime Isısı	47	60	55	54
TOPLAM	242	265	255	269

Tablo 4.75 incelendiğinde, deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında anahtar kavramlara verilen cevap kelime sayısında bir artış gözlenmiştir.

Tablo 4.75’de yer alan anahtar kavramlar ve ilişkilendirilen kelimelerle ilgili olarak *maddenin halleri ve ısı öntest* sonuçlarına göre oluşturulan kavram ağları aşağıdaki şekilde belirtilmiştir.

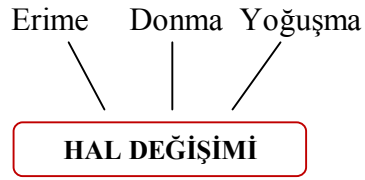
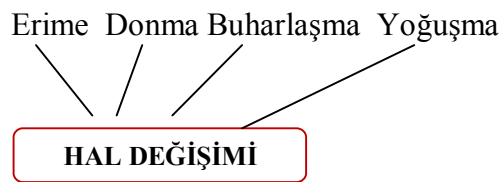
Kesme Noktası: 10 ve yukarısı**Deney Grubu**

Erime Donma

HAL DEĞİŞİMİ**TUZLAMA****ERİME SICAKLIĞI****ERİME ISISI****Kontrol Grubu**

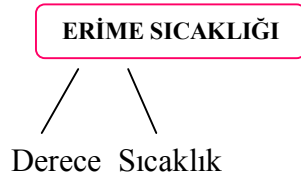
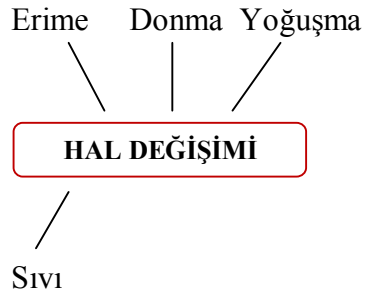
Erime

HAL DEĞİŞİMİ**TUZLAMA****ERİME SICAKLIĞI****ERİME ISISI**

Kesme Noktası: 8-9 Arası**Deney Grubu****ERİME SICAKLIĞI****TUZLAMA****ERİME ISISI****Kontrol Grubu****ERİME SICAKLIĞI**

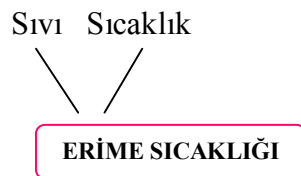
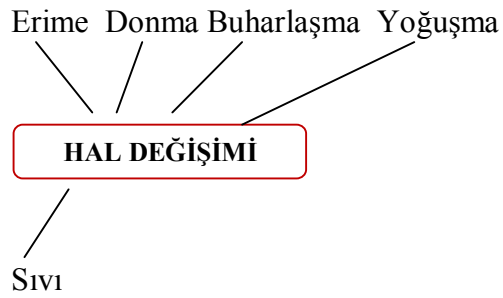
Erime

TUZLAMA**ERİME ISISI**

Kesme Noktası: 6-7 Arası**Deney Grubu**

TUZLAMA

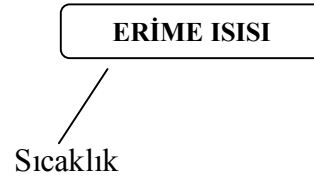
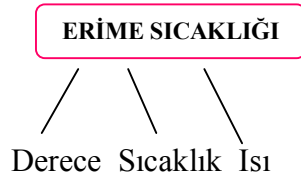
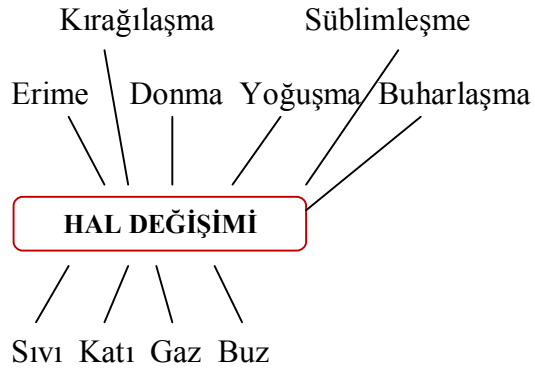
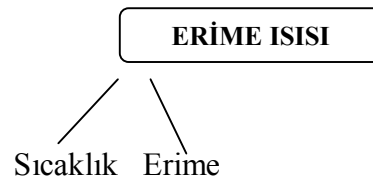
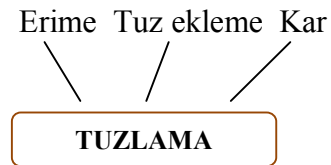
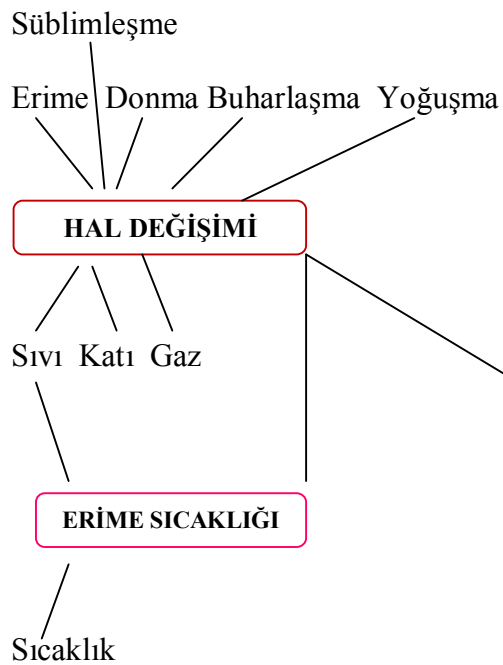
ERİME ISISI

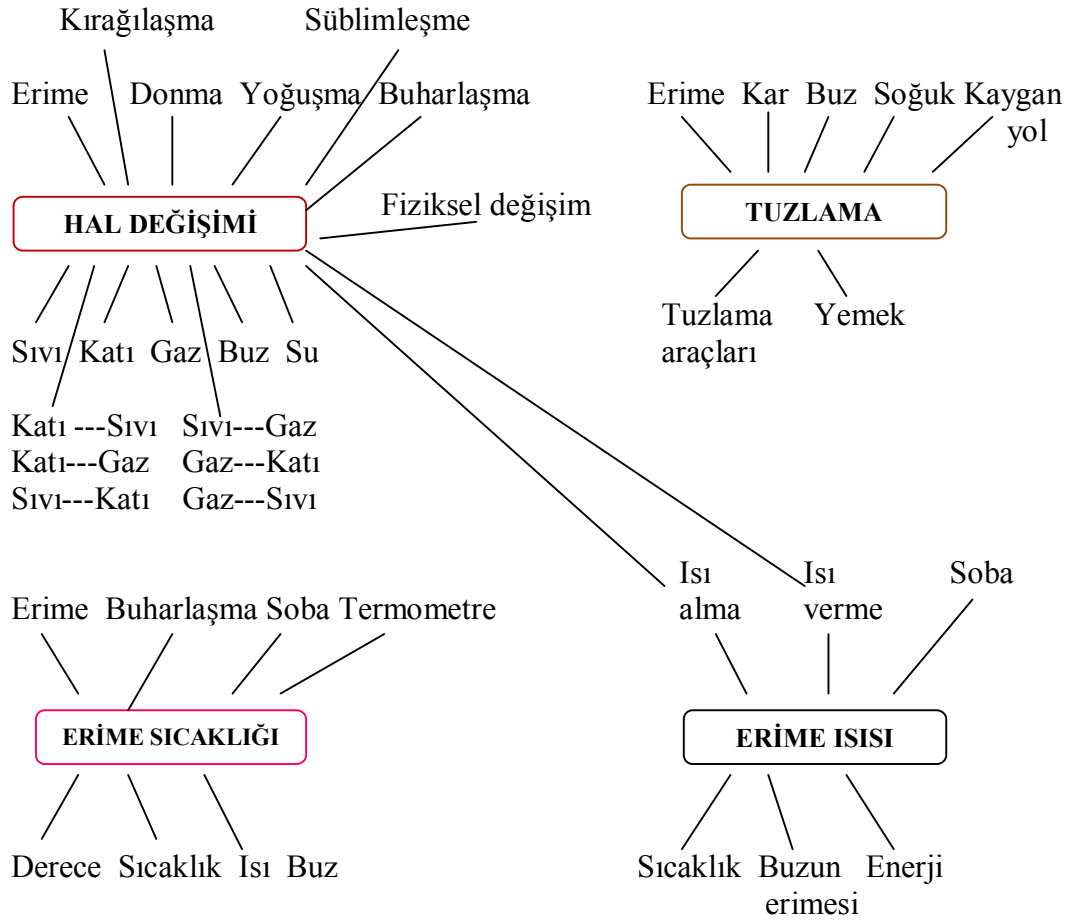
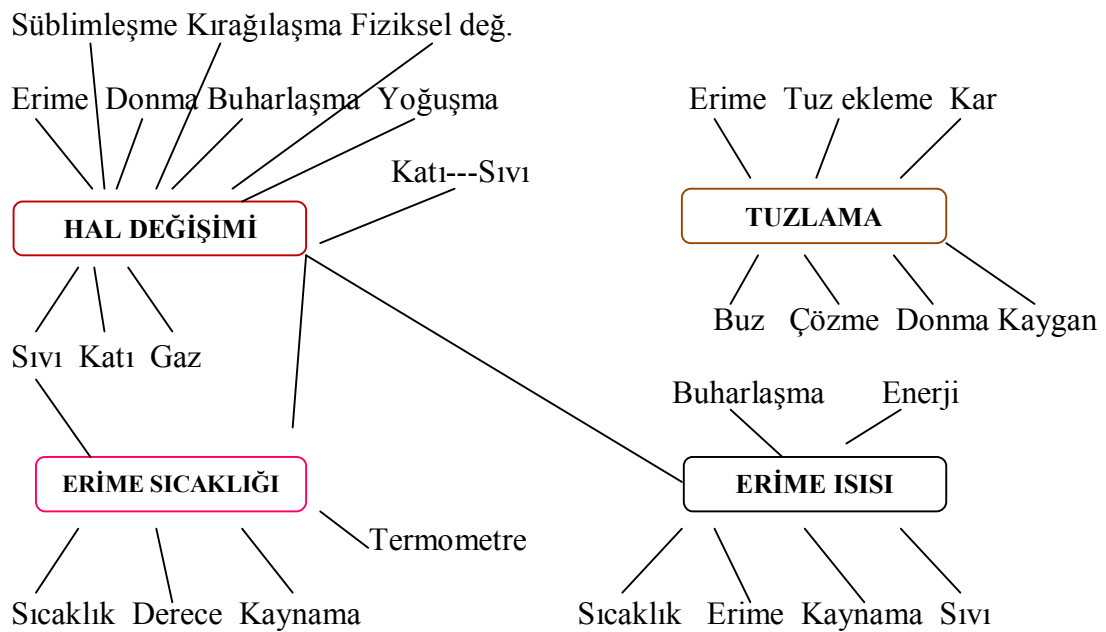
Kontrol Grubu

Erime Tuz ekleme

TUZLAMA

ERİME ISISI

Kesme Noktası: 4-5 Arası**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

Kesme Noktası: 2-3 Arası**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

Tablo 4.75’de yer alan anahtar kavramlar ve ilişkilendirilen kelimelerle ilgili olarak *maddenin halleri ve ısı sontest* sonuçlarına göre oluşturulan kavram ağıları aşağıdaki şekilde belirtilmiştir.

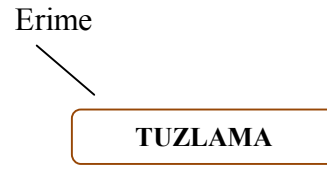
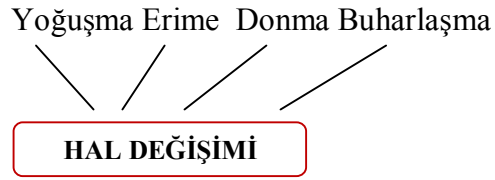
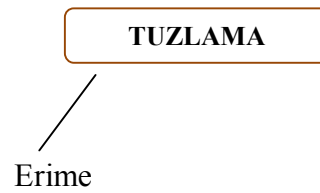
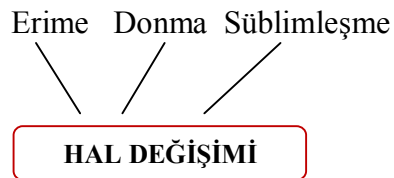
Kesme Noktası: 10 ve yukarısı**Deney Grubu**

Yoğuşma

HAL DEĞİŞİMİ**TUZLAMA****ERİME SICAKLIĞI****ERİME ISISI****Kontrol Grubu****HAL DEĞİŞİMİ****TUZLAMA**

Erime

ERİME SICAKLIĞI**ERİME ISISI**

Kesme Noktası: 8-9 Arası**Deney Grubu****ERİME SICAKLIĞI****ERİME ISISI****Kontrol Grubu****ERİME SICAKLIĞI****ERİME ISISI**

Kesme Noktası: 6-7 Arası**Deney Grubu****ERİME SICAKLIĞI**

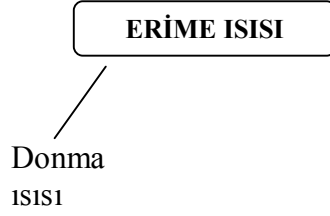
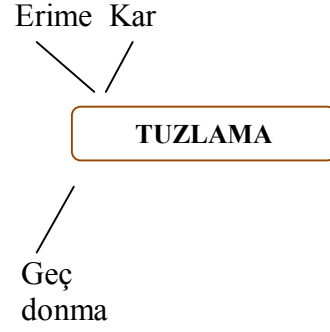
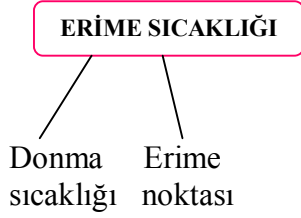
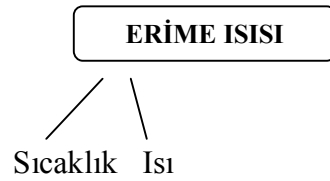
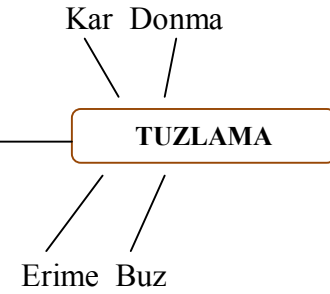
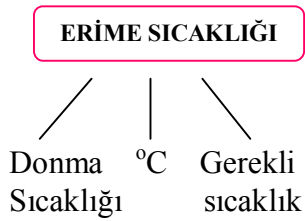
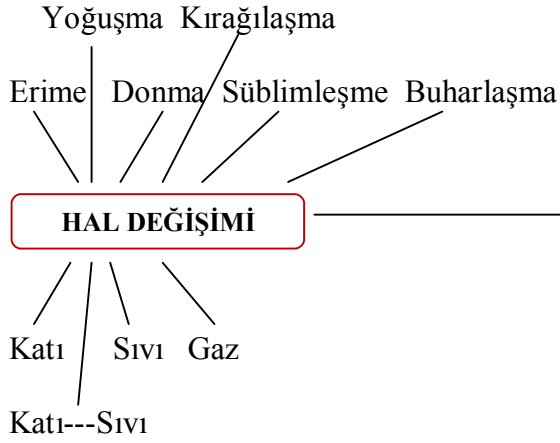
Erime

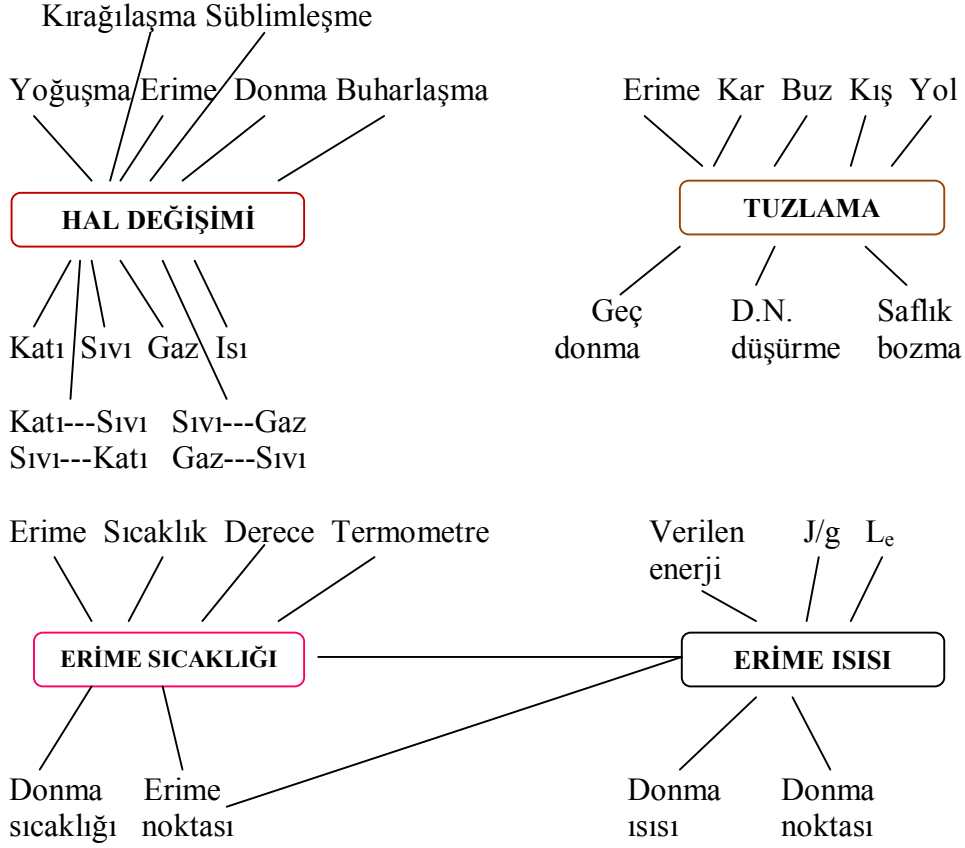
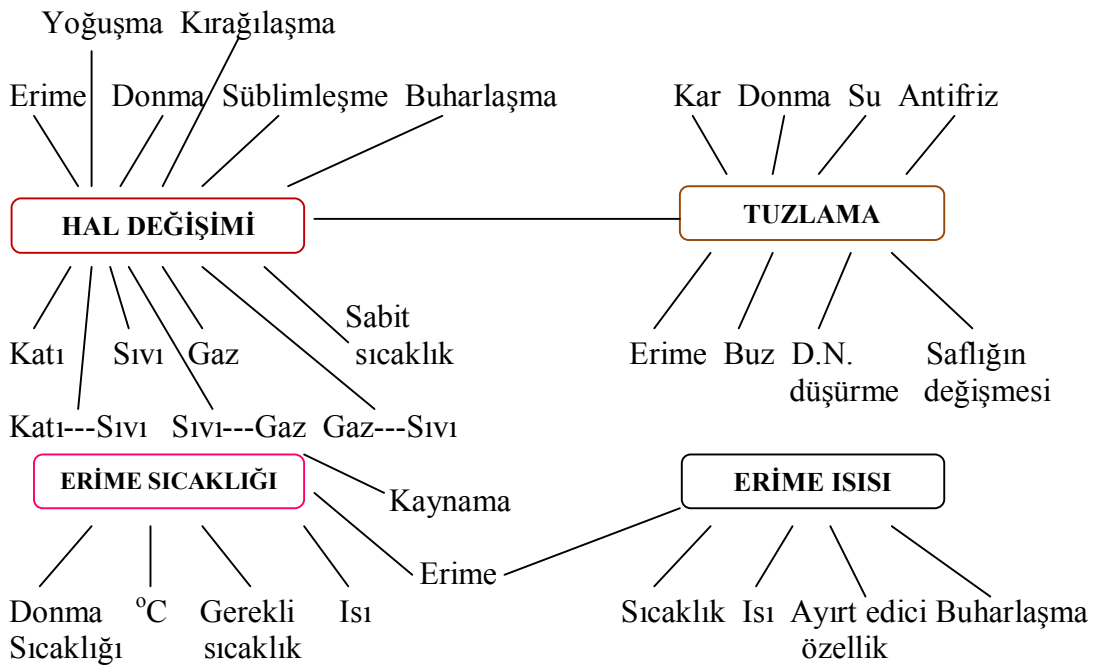
TUZLAMA**ERİME ISISI****Kontrol Grubu****ERİME SICAKLIĞI****TUZLAMA**

Erime Buz

ERİME ISISI

Sıcaklık

Kesme Noktası: 4-5 Arası**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

Kesme Noktası 2-3 Arası**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

Uygulama öncesi ve sonrasında elde edilen kavram ağlarını incelediğimizde, kavram ağlarına ilişkin bulgular aşağıda yer verilmiştir.

1. Kesme noktası 10 ve yukarısı ile kesme noktası 8-9 arası olan kavram ağlarını incelediğimizde; deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öntestte kavramlar ile ilgili oldukça az ilişki kurabildikleri gözlemlenmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öntestte ve sontestte “*hal değişimi*” ve “*tuzlama*” anahtar kavramlarıyla ilişkiler ortaya koyabildikleri; öğrencilerin bu kavramlarda ilişkilendirme yaparken zorlandıkları görülmektedir.

2. Kesme noktası 6-7 arası olan kavram ağını incelediğimizde; sontestte deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “*hal değişimi*” anahtar kavramını maddenin katı, sıvı, gaz halleri ve hal değişim olayları ile ilişkilendirebildikleri görülmüştür. Fakat kontrol grubu öğrencilerinin “*erime ısı*” anahtar kavramını “sıcaklık” kavramı ile ilişkilendirmişlerdir. Öğrencilerde “*ısı-sıcaklık*” kavramlarında sıklıkla görülen alternatif kavramın ortadan kalkmadığı dikkat çekmektedir.

3. Kesme noktası 4-5 arası olan kavram ağını incelediğimizde; deney grubu öğrencileri, “*erime sıcaklığı*” anahtar kavramını öntestte derece, sıcaklık ve ısı kelimeleriyle ilişkilendirirken; sontestte “ısı” kelimesini kullanmamaları oldukça sevindirici bir sonuçtur.

4 Kesme noktası 2-3 arası olan kavram ağını incelediğimizde; deney grubu öğrencilerinde öntestte yer alan alternatif kavramlar; sontestte görülmezken, kontrol grubu öğrencilerinde ise, alternatif kavramlar kısmen görülmeye devam etmektedir. “*Erime sıcaklığı*” anahtar kavramını, “kaynama” ile ilişkilendirmeleri bu duruma örnek olarak gösterilebilir.

4.1.2.12. Deney ve Kontrol Gruplarının “Enerji Kaynakları ve Geri Dönüşüm” Kelime İlişkilendirme Testi Öntest ve Sontest Değişimlerinin Karşılaştırılması

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin enerji kaynakları ve geri dönüşüm kelime ilişkilendirme testi öntest ve sontest kavramları ve görüşleri nelerdir? alt problemine ilişkin ortak bilgi yapılandırma modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrenciler ile 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde ve sonrasında KİT’e verdikleri cevaplara ait frekanslar tablosu ve frekans tablosu dikkate alınarak hazırlanan ve öğrencilerin bilişsel yapısını gösteren kavram ağlarına yer verilmiştir.

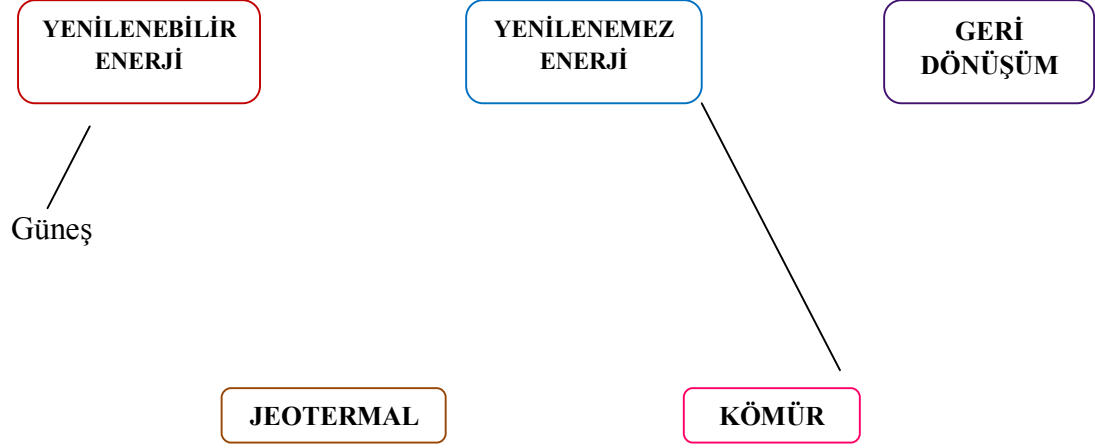
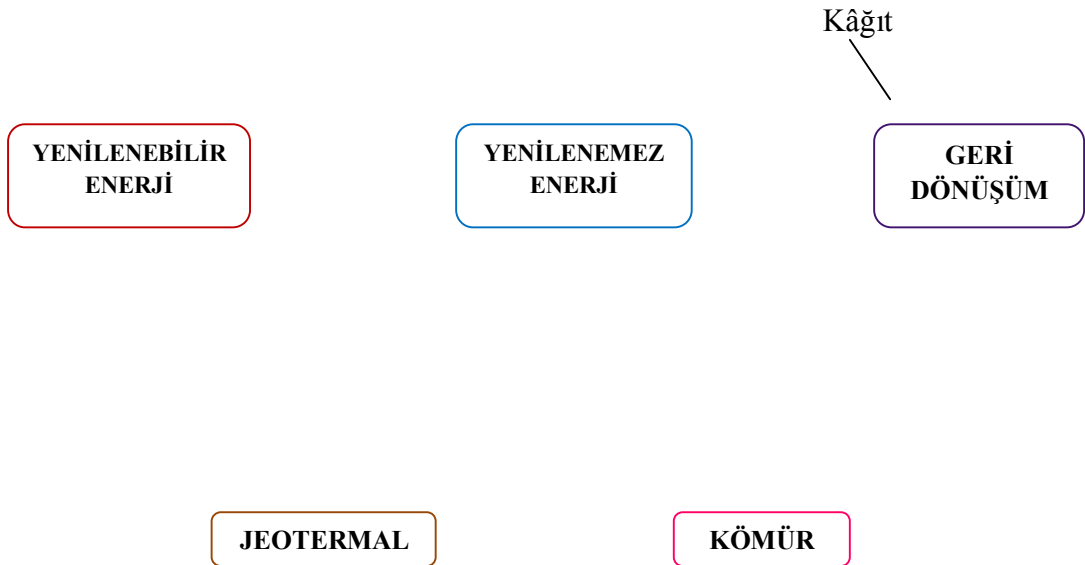
Tablo 4.76

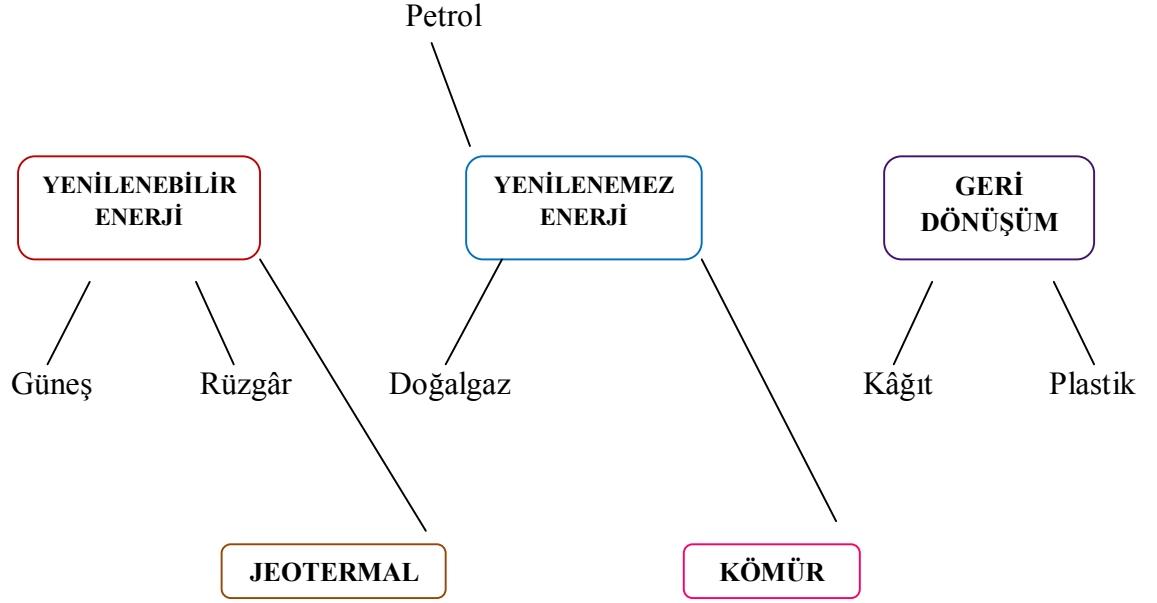
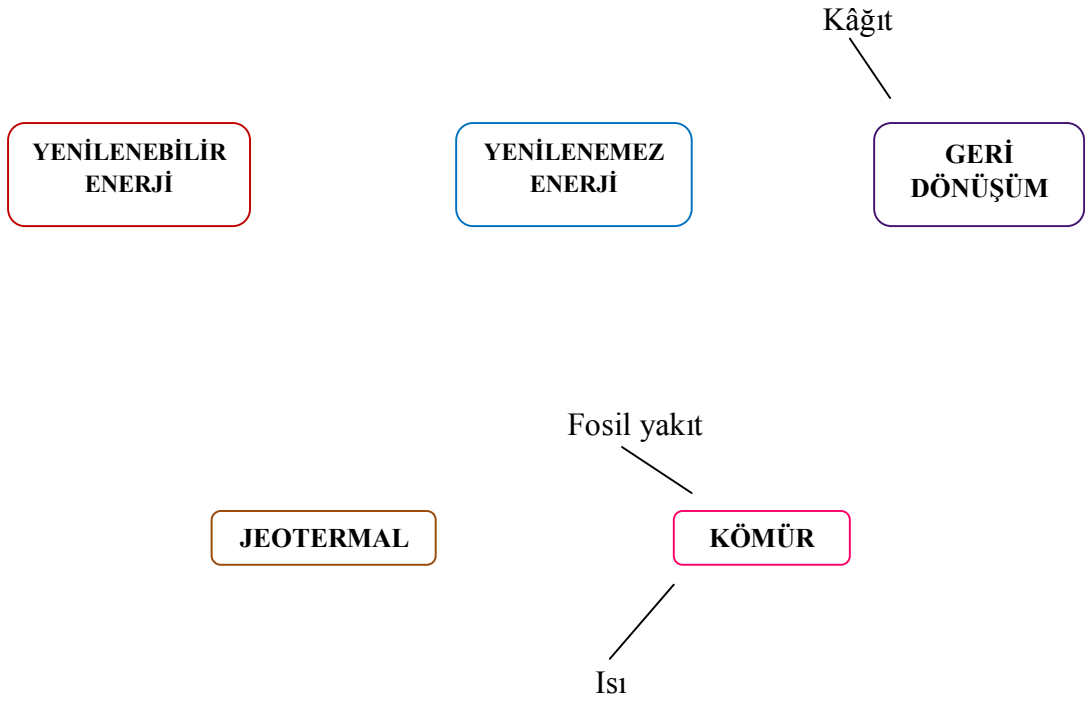
Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Enerji Kaynakları ve Geri Dönüşüm Kelime İlişkilendirme Testi Öntest ve Sontest Kavramlarına İlişkin Frekans Dağılımı

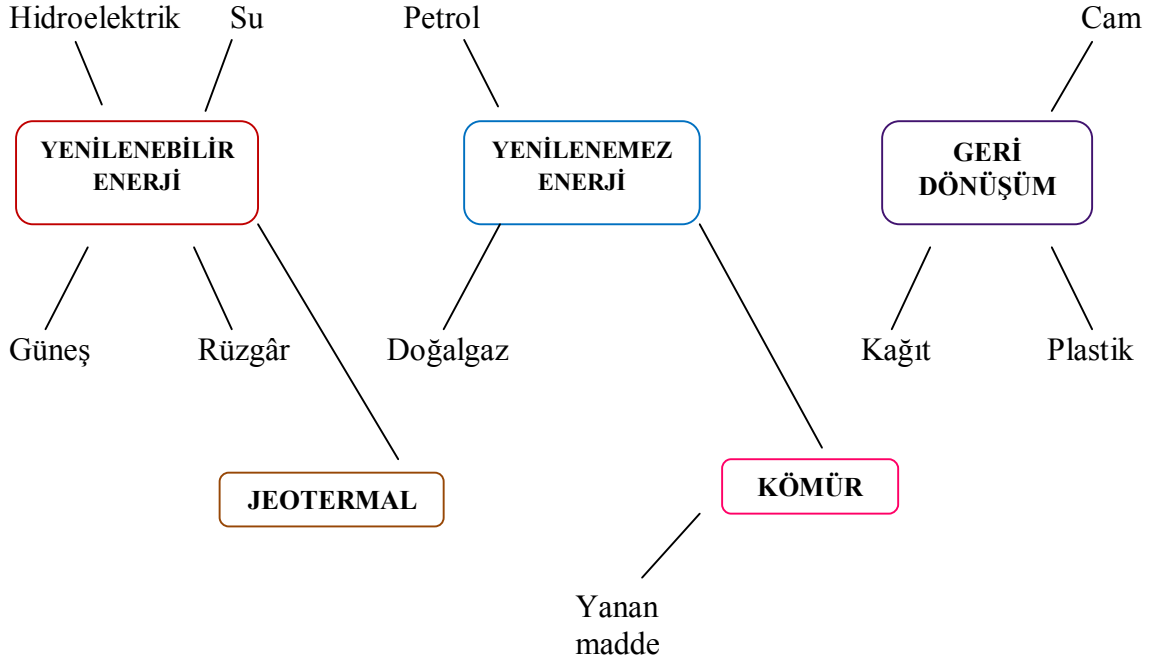
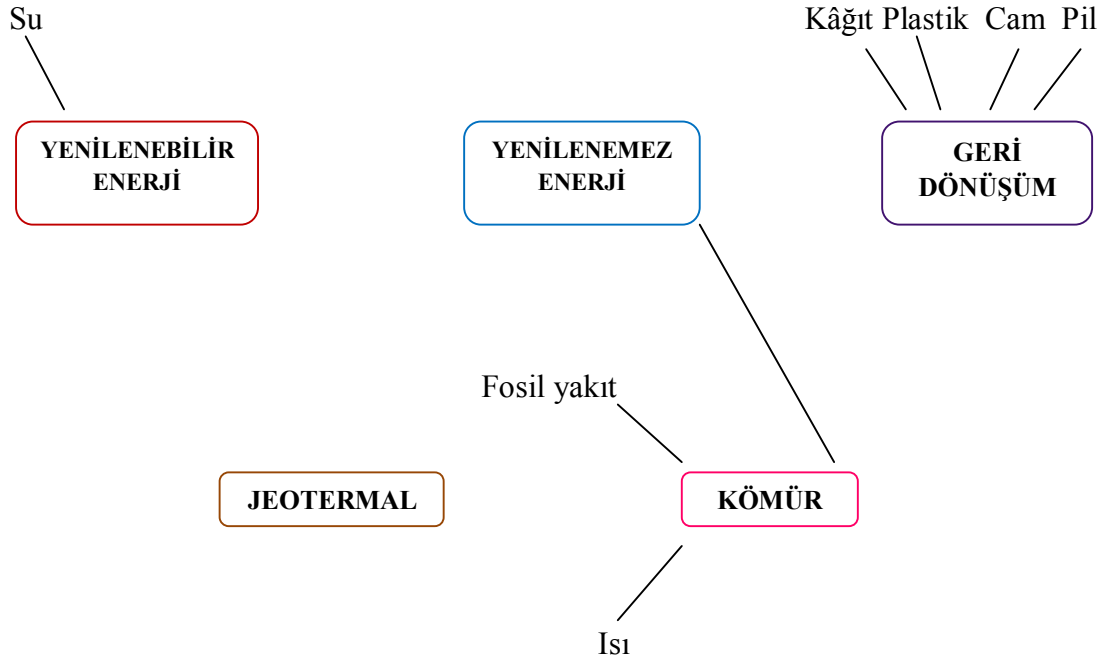
<i>Anahtar kavramlar</i>	<i>Deney Grubu</i>		<i>Kontrol Grubu</i>	
	<i>Kelime Sayısı</i>		<i>Kelime Sayısı</i>	
	<i>Öntest</i>	<i>Sontest</i>	<i>Öntest</i>	<i>Sontest</i>
Yenilenebilir Enerji	66	80	47	68
Yenilenemez Enerji	54	72	47	75
Geri Dönüşüm	70	77	53	87
Jeotermal	31	51	40	64
Kömür	58	56	64	72
TOPLAM	279	336	251	366

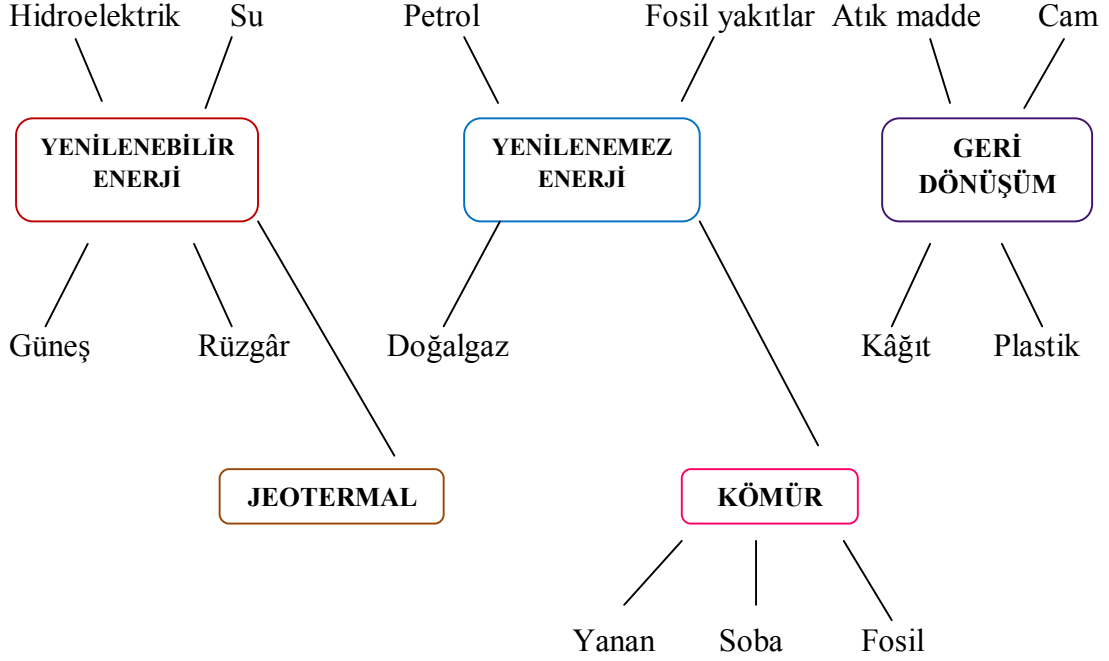
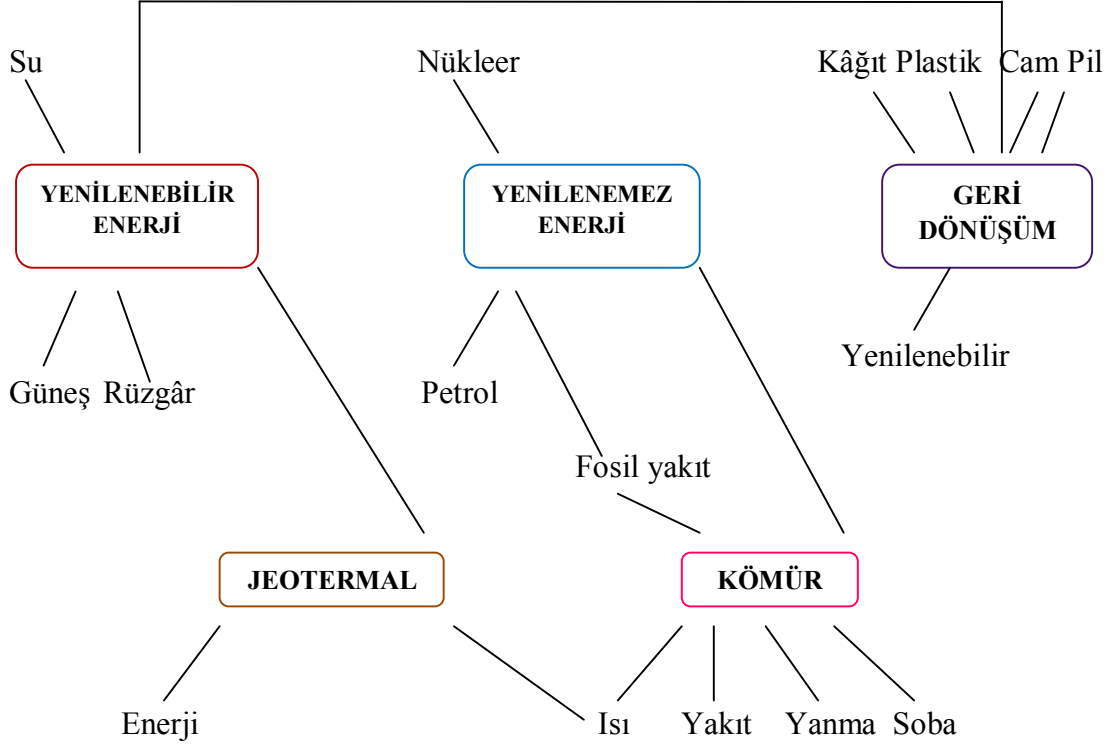
Tablo 4.76 incelendiğinde, deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında anahtar kavramlara verilen cevap kelime sayısında bir artış gözlenmiştir.

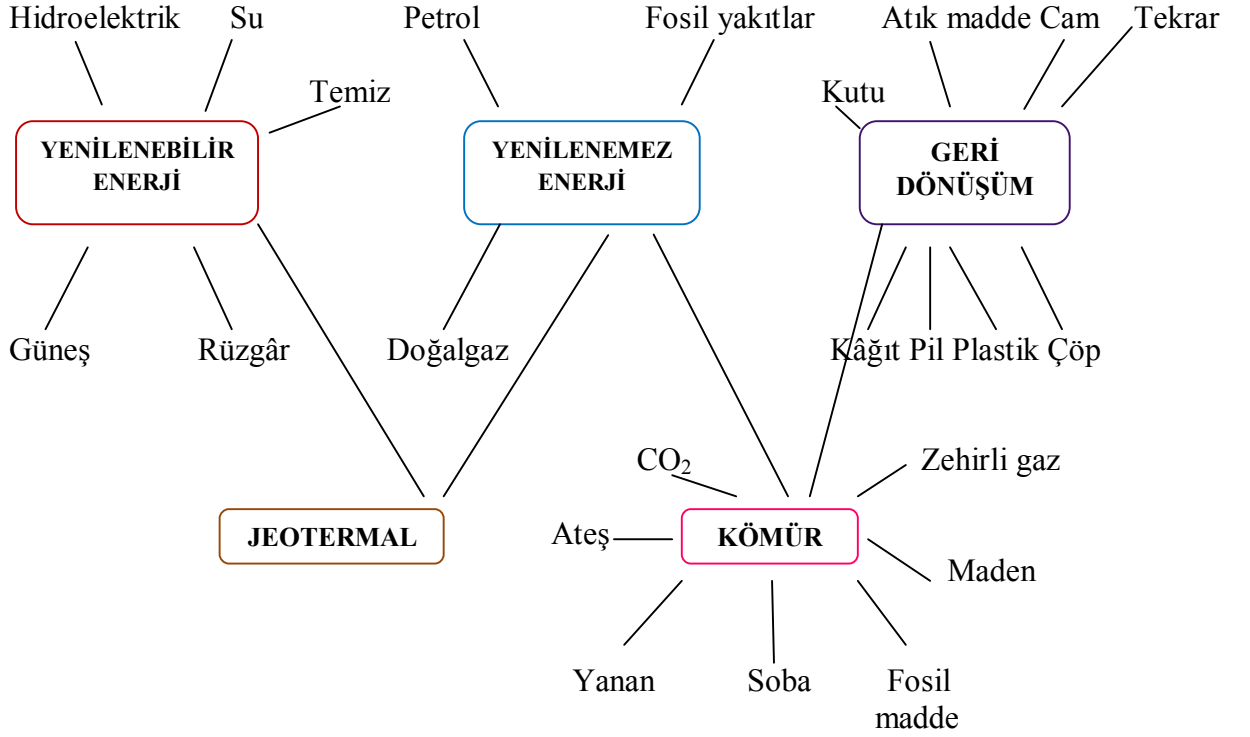
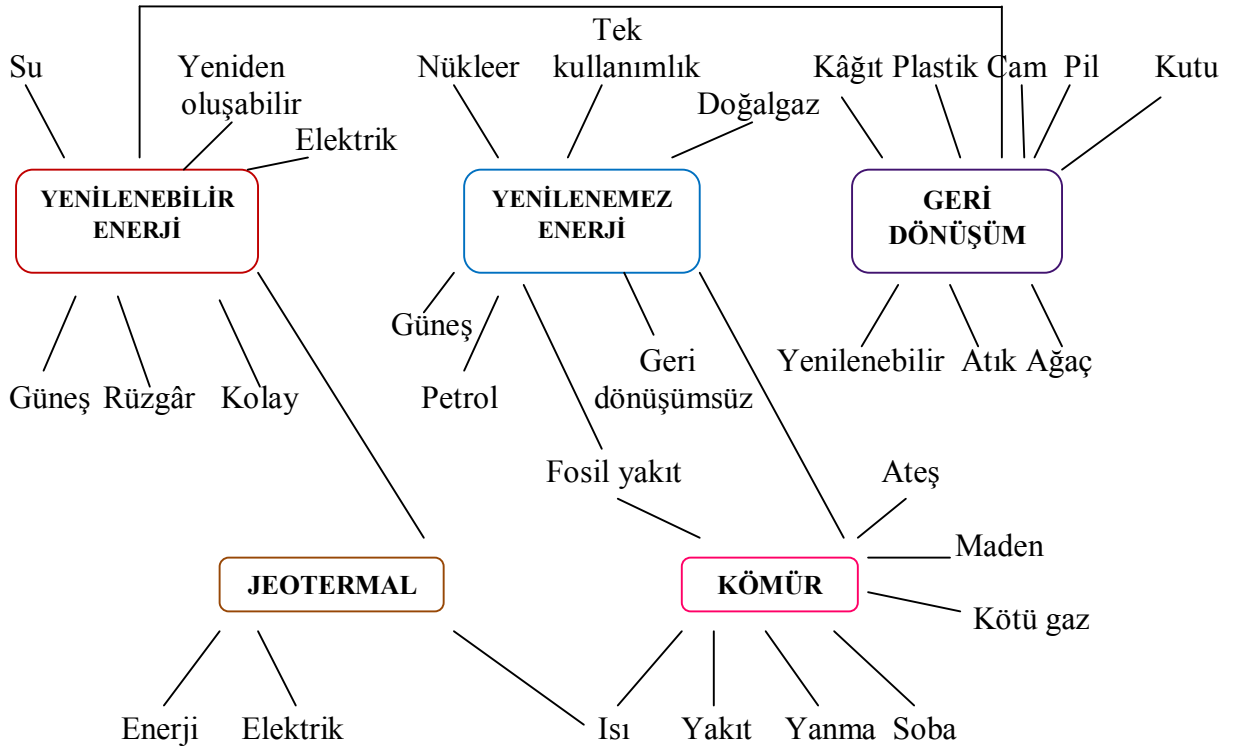
Tablo 4.76’da yer alan anahtar kavramlar ve ilişkilendirilen kelimelerle ilgili olarak *ses öntest* sonuçlarına göre oluşturulan kavram ağları aşağıdaki şekilde belirtilmiştir.

Kesme Noktası: 10 ve yukarısı**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

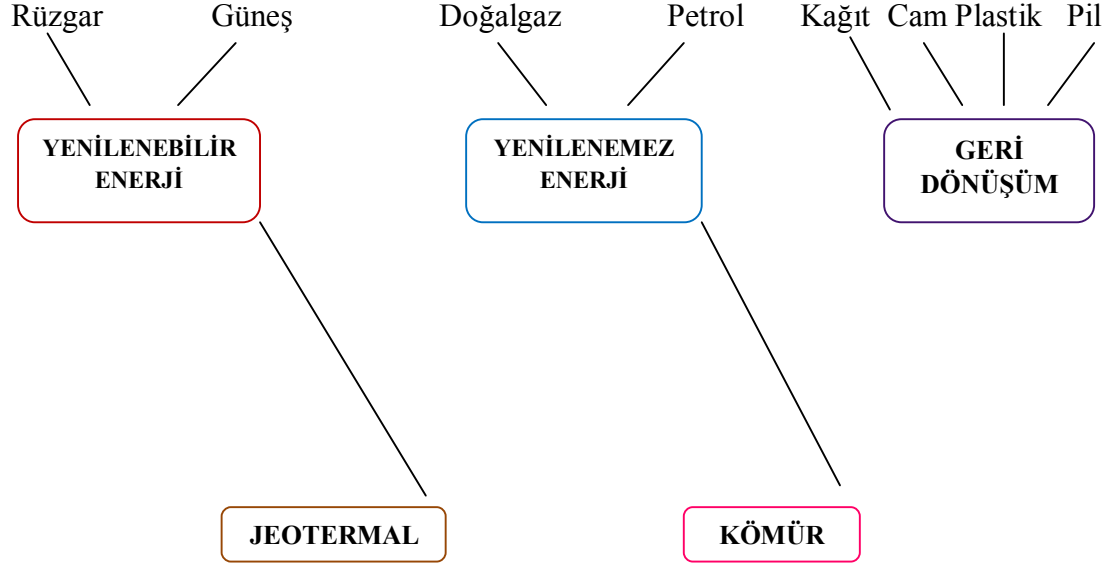
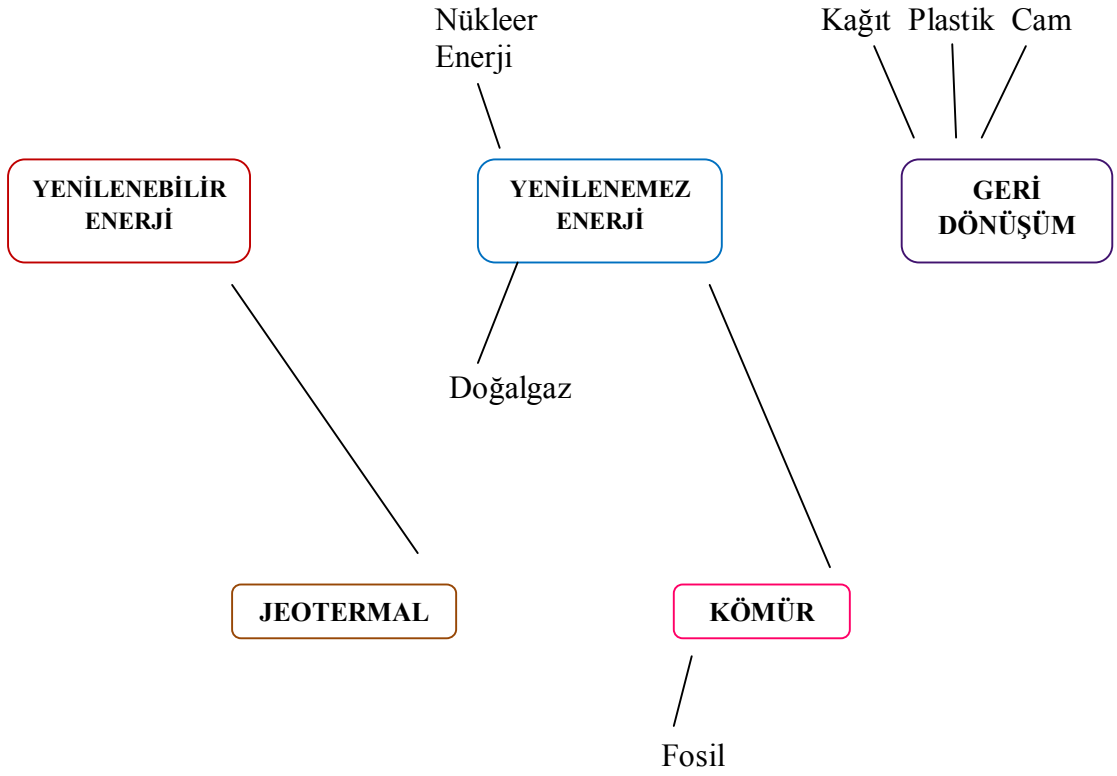
Kesme Noktası: 8-9 Arası**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

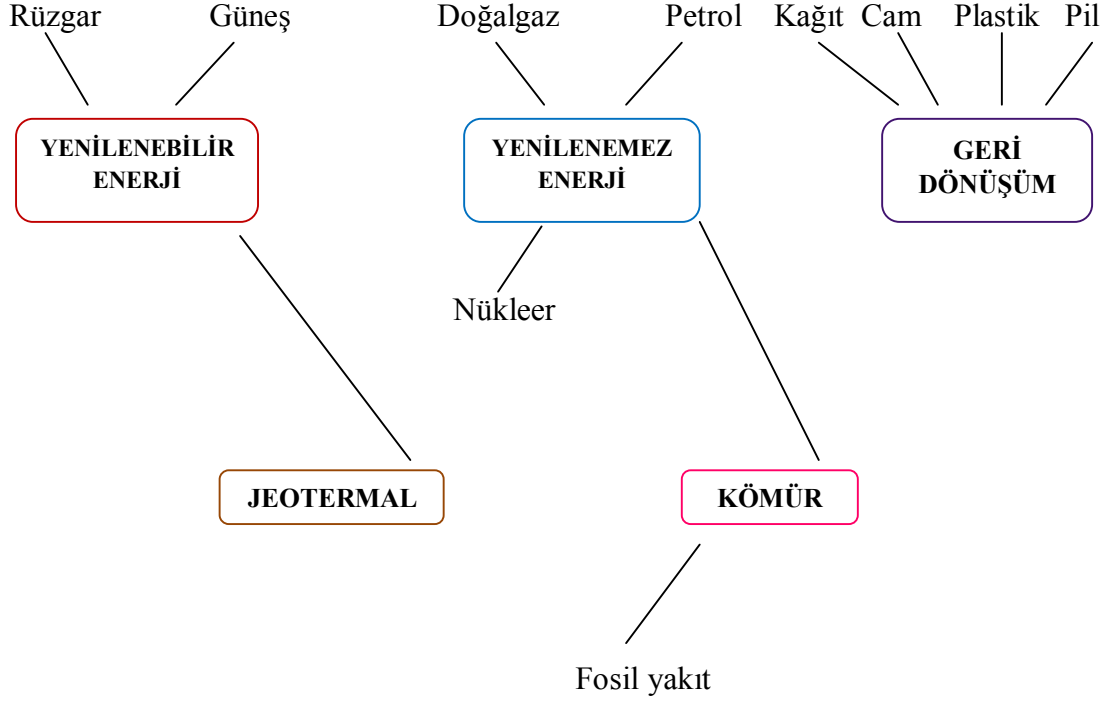
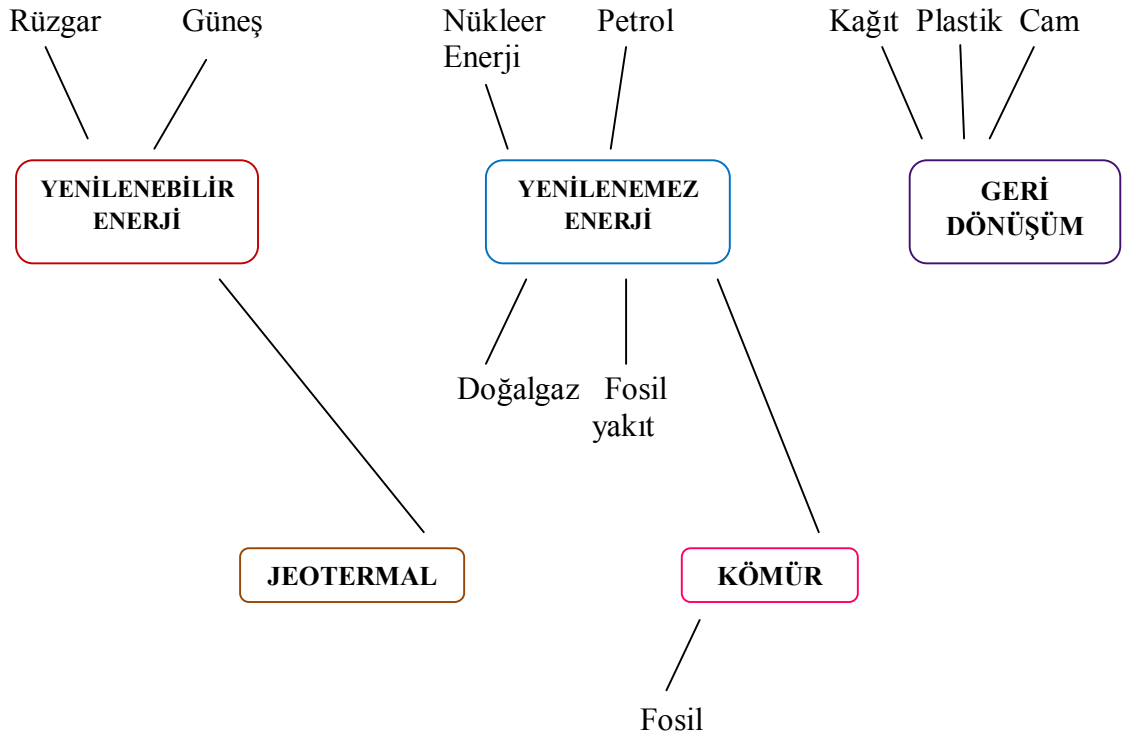
Kesme Noktası: 6-7 Arası**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

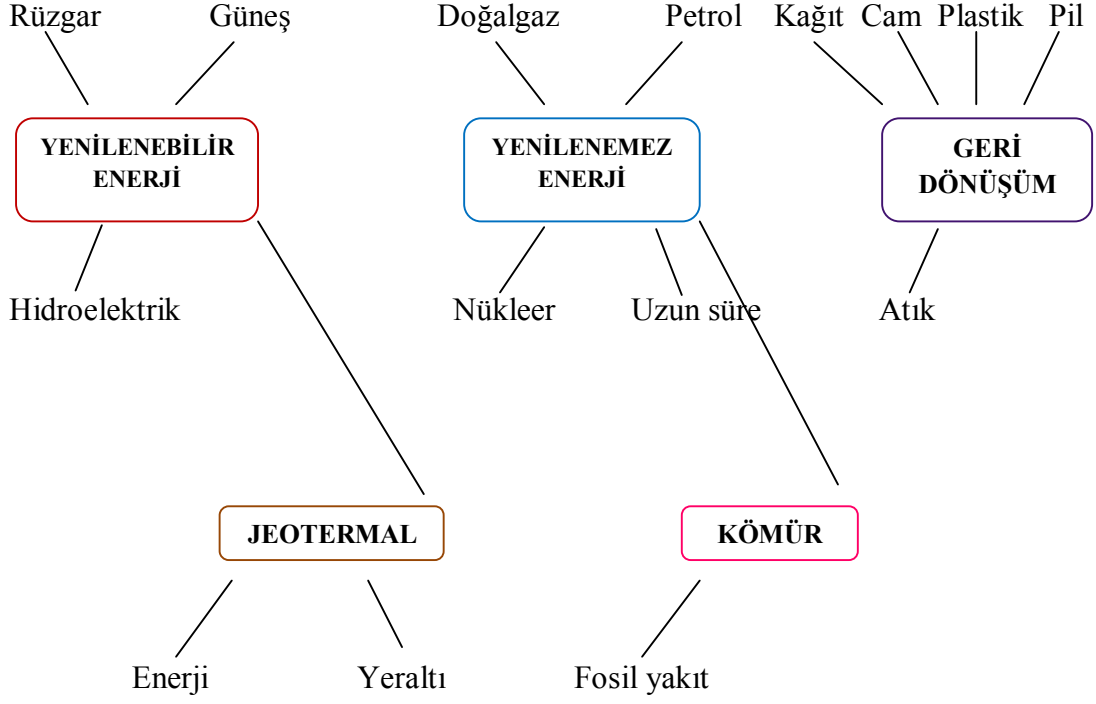
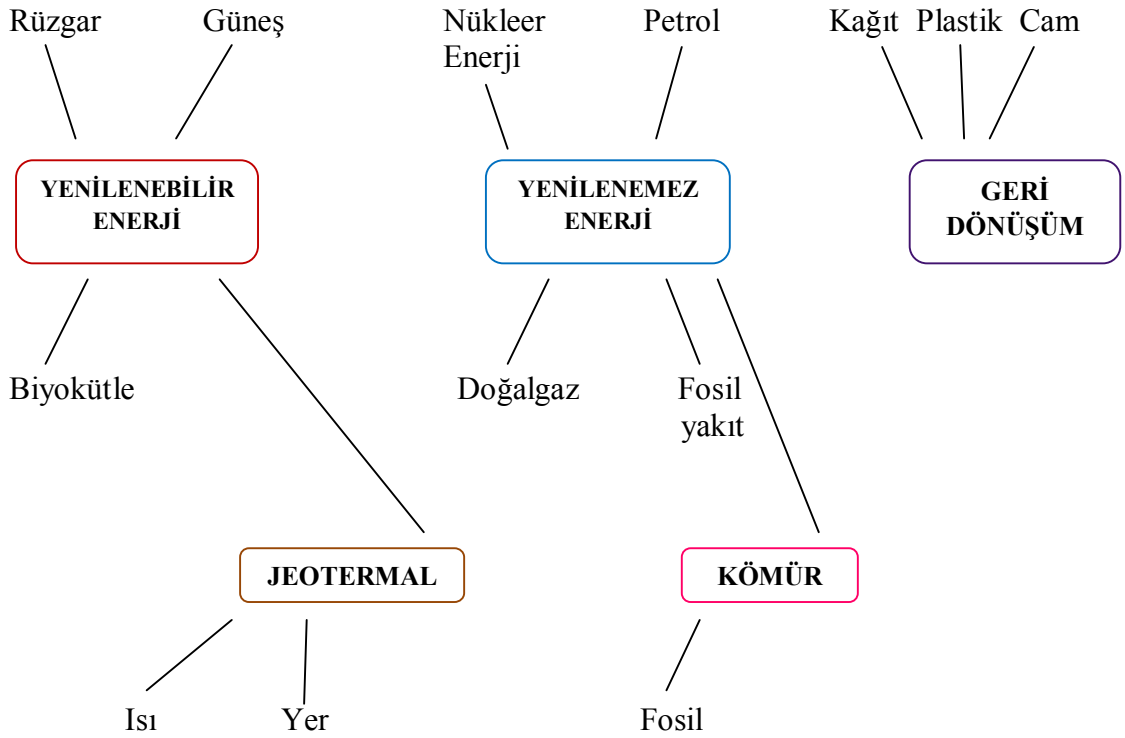
Kesme Noktası: 4-5 Arası**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

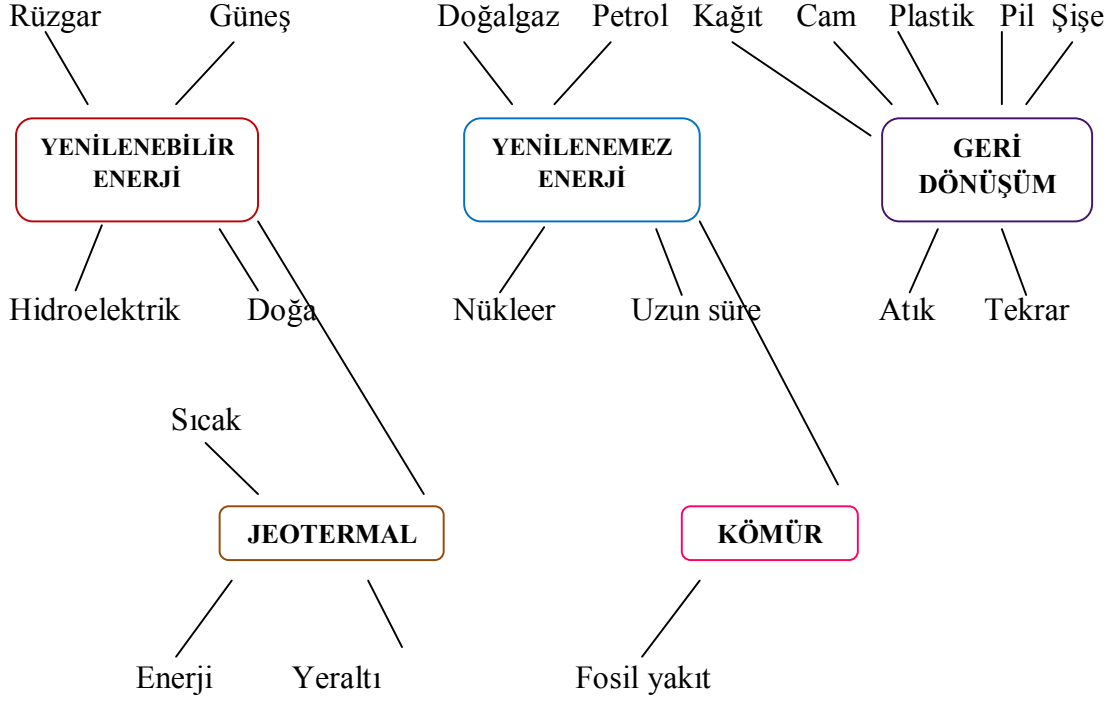
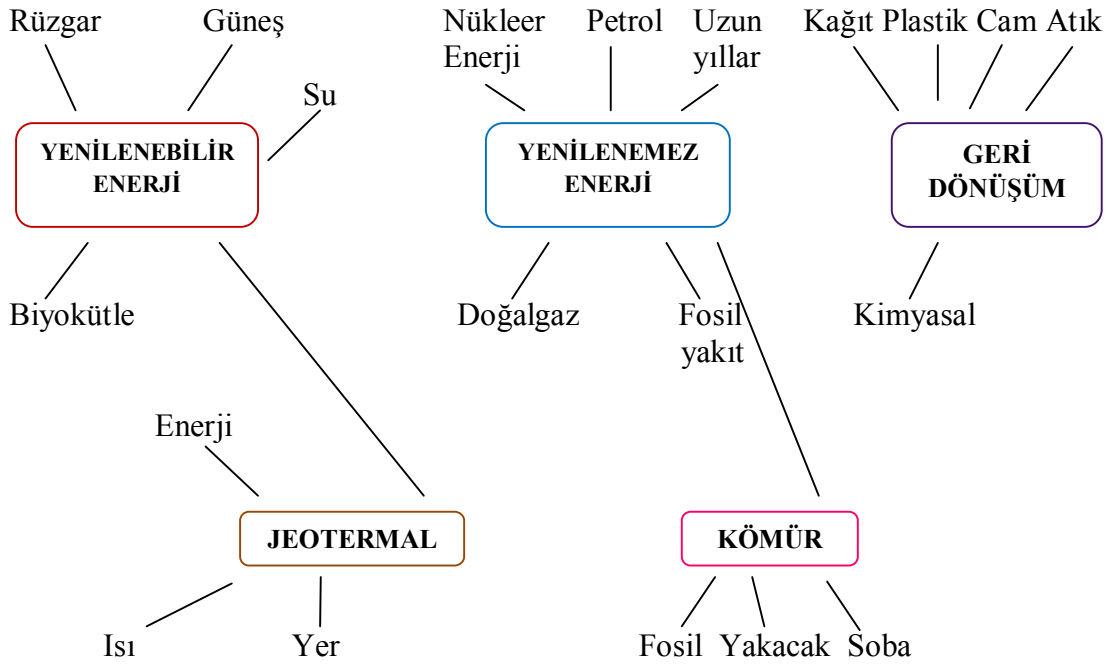
Kesme Noktası: 2-3 Arası**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

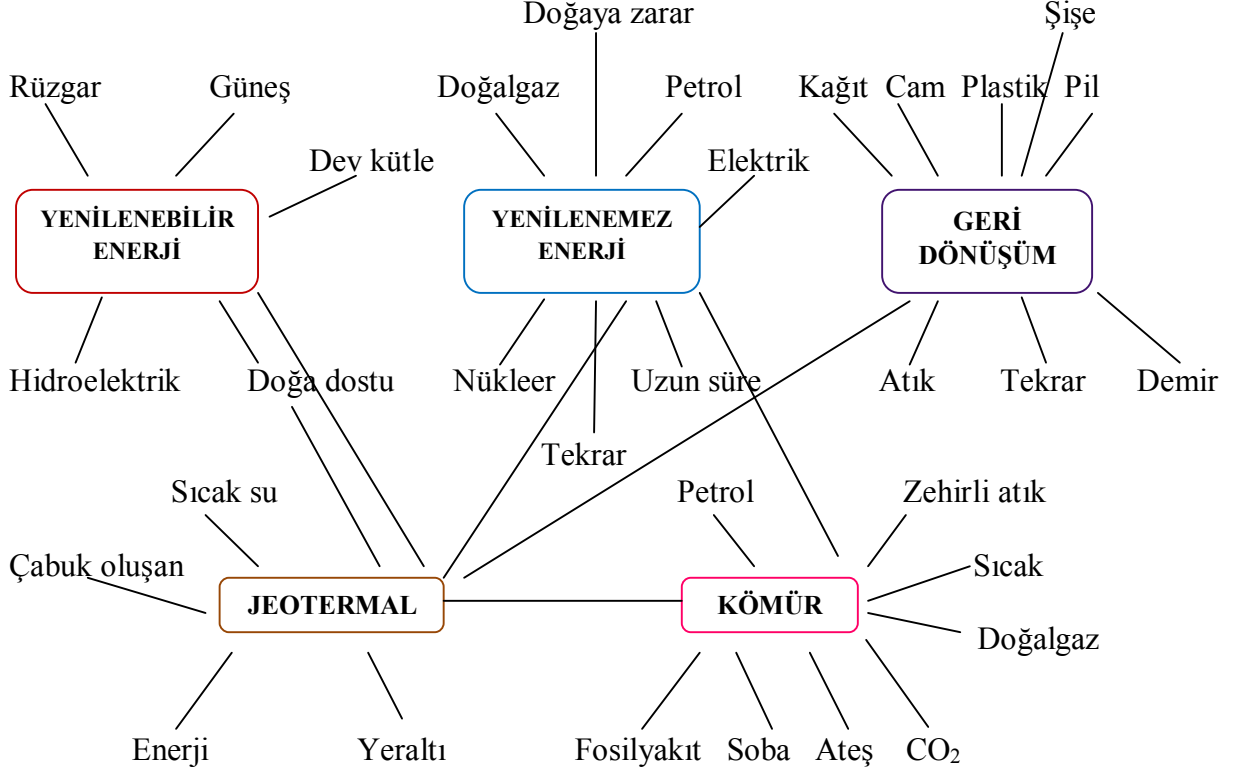
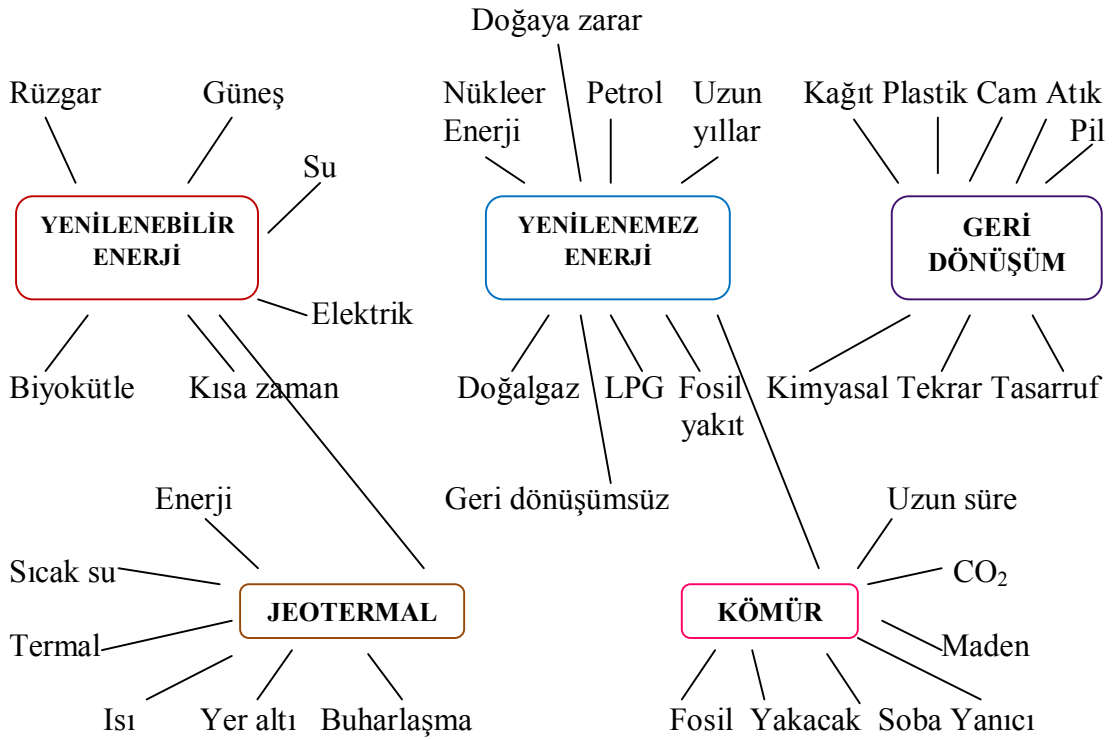
Tablo 4.76’da yer alan anahtar kavramlar ve ilişkilendirilen kelimelerle ilgili olarak *ses sontest* sonuçlarına göre oluşturulan kavram ağları aşağıdaki şekilde belirtilmiştir.

Kesme Noktası: 10 ve yukarısı**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

Kesme Noktası: 8-9 Arası**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

Kesme Noktası: 6-7 Arası**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

Kesme Noktası: 4-5 Arası**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

Kesme Noktası: 2-3 Arası**Deney Grubu****Kontrol Grubu**

Uygulama öncesi ve sonrasında elde edilen kavram ağlarını incelediğimizde, kavram ağlarına ilişkin bulgular aşağıda yer verilmiştir.

1. Kesme noktası 10 ve yukarısı olan kavram ağını incelediğimizde; deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öntestte kavramlar ile ilgili oldukça az ilişki kurabildikleri gözlemlenmiştir. Deney grubu öğrencilerinin öntestte “*Yenilenebilir Enerji*” anahtar kavramını Güneş, “*Yenilenemez Enerji*” anahtar kavramını kömür kelimeleriyle ilişkilendirdikleri görülmektedir. Sontestte ise rüzgâr enerjisini bu kavrama eklemişlerdir.

2. Kesme noktası 8-9 arası olan kavram ağını incelediğimizde; deney ve kontrol grubu öğrencilerinin sontestte, “*Yenilenebilir Enerji*” ve “*Yenilenemez Enerji*” kaynaklarını nükleer ile ilişkilendirebilmeleri dikkat çekmektedir. Deney grubu öğrencilerinin sontestte “*Geri Dönüşüm*” anahtar kavramını birçok geri dönüşebilen madde ile ilişkilendirebildikleri görülmektedir.

3. Kesme noktası 6-7 arası olan kavram ağını incelediğimizde; deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öntestte “*Jeotermal*” anahtar kavramını ilişkilendirmedi zorlandıkları görülürken; sontestte yer altı, enerji vb. kelimelere yer verdikleri görülmektedir.

4. Kesme noktası 4-5 arası ve kesme noktası 2-3 arası olan kavram ağlarını incelediğimizde; deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, anahtar kavramlarla anlamlı ilişkilendirmeler yaptıkları görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin kurdukları ilişkilerde FTTÇ kazanımları dikkat çekmektedir.

4.1.2.13. Deney Grubunun Fene Karşı Tutum Testi Puanlarının Öntest ve Sontest Değişimlerinin Karşılaştırılması

Deney grubu öğrencilerinin fene karşı tutum testi öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin ortak bilgi yapılandırma modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklem için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.77’de verilmiştir.

Tablo 4.77

Deney Grubunun Fene Karşı Tutum Testi Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları

FKTT	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p	η^2
Öntest	20	96.05	8.70	19	-.61	.54	.02
Sontest	20	98.25	14.63				

Tablo 4.77 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin fene karşı tutum testi öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir ($t_{19} = -.61$, $p = 0.54 > 0.05$). Deney grubu öğrencilerinin sontest ortalama puanı ($\bar{X} = 98.25$) ile öntest ortalama puanı ($\bar{X} = 96.06$) benzer düzeydedir. Deney grubundaki öğrencilerin fene karşı tutum puanlarından elde edilen çok çok küçük etki büyüklüğü de bu durumu işaret etmektedir ($\eta^2 = .02$). Deney grubu öğrencilerinin uygulama sürecinde bilişsel öğrenme ürünlerinin yanı sıra duyuşsal öğrenme ürünlerinin de olumlu yönde gelişmediği görülmektedir.

4.1.2.14. Kontrol Grubunun Fene Karşı Tutum Testi Puanlarının Öntest ve Sontest Değişimlerinin Karşılaştırılması

Kontrol grubu öğrencilerinin fene karşı tutum testi öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin ortak bilgi yapılandırma modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin öntest-sontest puan ortalamaları

arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklemeler için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.78’de verilmiştir.

Tablo 4.78

Kontrol Grubunun Fene Karşı Tutum Testi Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklemeler t-Testi Sonuçları

FKTT	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p	η^2
Öntest	20	99.05	8.04	19	.93	.36	.04
Sontest	20	96.95	6.81				

Tablo 4.78 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin fene karşı tutum testi öntest-sontest puan ortalamaları anlamlı farklılık görülmemektedir ($t_{19} = .93$, $p = 0.36 > 0.05$). Kontrol grubu öğrencilerinin sontest ortalama puanı ($\bar{X} = 96.95$) ile öntest ortalama puanı ($\bar{X} = 99.05$) yakın düzeydedir. 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin fene karşı tutum sontest puan ortalamalarına etki büyüklüğü küçüktür ($\eta^2 = .04$). Kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sürecinde bilişsel öğrenme ürünlerinin yanı sıra duyuşsal öğrenme ürünlerinin de olumlu yönde gelişmediği görülmektedir.

4.1.2.15. Deney ve Kontrol Gruplarının Fene Karşı Tutum Testi Puanlarının Öntest Değişimlerinin Karşılaştırılması

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fene karşı tutum testi öntest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin fene karşı tutum testi öntest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkisiz örneklemeler için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.79’da verilmiştir.

Tablo 4.79

Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Fene Karşı Tutum Testi Öntest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p
Deney	20	96.05	8.70	38	-1.13	.26
Kontrol	20	99.05	8.04			

Tablo 4.79 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fene karşı tutum testi öntest puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık görülmemektedir ($t_{38} = -1.13$, $p = 0.26 > 0.05$). Deney grubu öğrencilerinin ortalama puanı ($\bar{X} = 96.05$) ile kontrol grubu öğrencilerinin ortalama puanı ($\bar{X} = 99.05$) yakın düzeydedir.

4.1.2.16. Deney ve Kontrol Gruplarının Fene Karşı Tutum Testi Puanlarının Sontest Değişimlerinin Karşılaştırılması

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fene karşı tutum testi sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin fene karşı tutum testi sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkisiz örneklem t-testi analiz sonuçları Tablo 4.80’de verilmiştir.

Tablo 4.80

Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin Fene Karşı Tutum Testi Sontest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p	η^2
Deney	20	98.25	14.63	38	.36	.72	.00
Kontrol	20	96.95	6.81				

Tablo 4.80 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fene karşı tutum testi sontest puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık görülmemektedir ($t_{38} = .36$, $p = 0.72 > 0.05$). Deney grubu öğrencilerinin ortalama puanı ($\bar{X} = 98.25$) ile kontrol grubu öğrencilerinin ortalama puanı ($\bar{X} = 96.95$) yakın düzeydedir.

4.2. Nitel Verilere İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın nitel bölümünde, öğrencilerin bilim insanına yönelik çizimleri, bilimin doğası hakkında görüşler anketi (VNOS-E), “Bilimin Doğası” ve “Fen ve Teknoloji Dersi, Uygulama Süreci ve Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli” ne ilişkin yarı yapılandırılmış görüşmelere göre 7. ve 8. sınıflar deney ve kontrol gruplarından elde edilen veriler analiz edilmiştir.

4.2.1. 7. Sınıflar Deney ve Kontrol Grupları Nitel Verilere İlişkin Bulgular ve Yorumlar

7. sınıflar deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin bilim insanına yönelik çizimleri, bilimin doğası hakkında görüşler anketi (VNOS-E), “Bilimin Doğası” ve “Fen ve Teknoloji Dersi, Uygulama Süreci ve Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli” ne ilişkin yarı yapılandırılmış görüşmelere ilişkin bulgular ve yorumlar sırasıyla aşağıda verilmiştir.

4.2.1.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilim İnsanına Yönelik Ön ve Son Çizim Değişimlerinin Karşılaştırılması

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilim insanına yönelik ön ve son çizimleri nelerdir? alt problemine ilişkin deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bilim insanına yönelik ön ve son çizimlerine ait bulgular Tablo 4.81’de verilmiştir.

Tablo 4.81

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilim İnsanına Yönelik Ön ve Son Çizimlerinin Frekans ve Yüzdesi

		ÖNÇİZİM				SONÇİZİM			
		DENEY GRUBU		KONTROL GRUBU		DENEY GRUBU		KONTROL GRUBU	
KONTROL ÖGELERİ		f	%	f	%	f	%	f	%
CİNSİYET	Erkek	19	79	18	78	9	37	20	87
	Kadın	4	17	5	22	15	63	2	9
	*Cinsiyet belirtmemiş	1	4	0	0	0	0	1	4
YÜZ İFADESİ	Mutlu	10	42	11	48	15	63	18	78
	Öfkeli	0	0	1	4	1	4	0	0
	Somurtkan	3	12	1	4	0	0	3	13
	Özgün	1	4	2	9	1	4	2	9
	Düşünceli	9	38	5	22	7	29	0	0
	Belirsiz yüz ifadesi	1	4	3	13	0	0	0	0
YAŞ	Genç	5	21	10	44	12	50	19	82
	Orta	11	46	12	52	11	46	2	9
	Yaşlı	8	33	1	4	1	4	2	9
BAŞ BÖLGESİNDEKİ ÇİZİM ÖZELLİKLERİ	Dağınık saç	17	52	17	55	12	43	15	52
	**Bakımlı saç	6	18	4	13	11	39	3	10
	Kel	1	3	2	6	1	4	5	17
	Sakal	9	27	8	26	4	14	6	21
ÇALIŞMA ORTAMI	Laboratuvar	11	46	7	31	3	12	7	31
	Çalışma odası	3	12	3	13	8	33	2	9
	Ev	0	0	0	0	3	12	0	0
	Orman	0	0	0	0	2	9	0	0
	Uzay	0	0	1	4	2	9	1	4
	Çalışma ortamı belirtilmemiş	10	42	12	52	6	25	13	56
KIYAFET ÖZELLİKLERİ	Laboratuvar önlüğü	11	46	3	13	3	12	5	22
	Günlük Kıyafet	1	4	2	9	3	12	1	4
	Takım elbise	7	29	13	56	11	46	8	35
	Kıyafet belirtmemiş	5	21	5	22	7	30	9	39
AKSESUARLAR	Gözlük	15	63	15	64	8	33	15	64
	Başlık	0	0	2	9	4	17	2	9
	Kolye/Küpe/Rozet/Kravat/Yaka mendili/Fular/Pelerin	0	0	2	9	6	25	2	9
	Mercek	3	12	2	9	2	8	0	0
	Aksesuar belirtmemiş	6	25	2	9	4	17	4	18
	Kitap/Defter	9	26	9	36	5	17	11	38
BİLGİ MATERYALLERİ	Kalem	8	24	4	16	4	13	5	17
	Kâğıt	4	12	1	4	6	20	5	17
	Bilgisayar	0	0	1	4	6	20	1	4
	Bilgi materyali belirtilmemiş	13	38	10	40	9	30	7	24
	İnsan	3	12	3	13	4	17	3	13
BİLİM İNSANI İLE BİRLİKTE YAPILAN ÇİZİMLER	Hayvan	0	0	1	4	3	12	1	4
	Bitki	0	0	0	0	4	17	1	4
	Deney malzemeleri	15	63	13	57	5	21	11	48
	Telefon	0	0	1	4	1	4	1	4
	Teleskop	0	0	0	0	2	8	0	0
	Robot	0	0	2	9	0	0	2	9
	Bilim insanı ile birlikte çizim yapılmamış	6	25	3	13	5	21	4	18

* Yaratık, çizgi film kahramanı, palyaço vb. çizimler.

** Taranmış, şekil verilmiş saç tipi.

Tablo 4.81 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilim insanına yönelik ön ve son çizimlerine ait özellikleri görülmektedir.

Tablo 4.81'e göre, ortak bilgi yapılandırma modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin bilim insanına yönelik ön ve son çizimleri arasında farklılıklar görülmektedir. Öğrencilerin çizimleri incelenip, kontrol öğeleri dikkate alındığında:

Bilim insanının *cinsiyeti* açısından, ön çizimlerde deney grubu öğrencilerinin % 79'unun erkek, % 17'sinin "kadın bilim insanı" çizdiği görülmüştür. Öğrencilerdeki "erkek bilim insanı" algısı, öğrencileri bu çizimlere yönlendiren büyük bir etkidir. Son çizimlerde % 37 "erkek bilim insanı", % 63 "kadın bilim insanı" çizmiştir. Bu bulgu bilim insanının cinsiyetini algılamada değişiklik olduğunu göstermektedir. Uygulamalar sırasında öğrencilerin yorumları bu algıya örnek verilebilir: "*Aaaa, bilim insanı kadın da olabiliyormuş*" ifadeleri öğrencilerin oldukça etkilendiklerini göstermektedir.

Bilim insanının *yüz ifadesi* açısından bakıldığında, bilim insanlarının % 42 mutlu, % 38 düşünceli, % 12 somurtkan oldukları çizimlerde görülmektedir. "*Bilim insanının çalışmalarını yaparken düşünen ve somurtan insan; başarısının ardından mutlu insan*" imajı ön çizimlere yansırken, son çizimlerde öğrencilerin % 63 mutlu, % 29 düşünceli bilim insanı çizdikleri dikkat çekmektedir.

Bilim insanının *yaşı* açısından, ön çizimlerde "*Gençler, bilim insanı olamaz*" imajını, % 46 orta yaşlı, % 33 yaşlı, % 21 oranında ise genç bilim insanı çizimlerinde görmekteyiz. Son çizimlerde ise, yaşlı bilim insanı imajındaki gözle görülür azalma sevindirici olmakla beraber bu oran % 50 genç, % 4 yaşlı bilim insanı olarak çizimlere yansımıştır.

Bilim insanının *baş bölgesindeki çizim özellikleri* açısından, % 52 dağınık saçlı bilim insanını takip eden % 27 oranında sakallı bilim insanlarını görmekteyiz. Bilim insanları adeta çalışmaktan saç ve sakalı birleşmiş hale gelmiştir. Son çizimlerde manidar bir değişiklik olmamasına rağmen, çizimlerde % 43 dağınık saçlı, % 39 bakımlı, % 14 sakallı bilim insanı çizilmiştir. Öğrencilerdeki bu algı, oldukça dirençli görülmektedir. Özellikle internette, ansiklopedilerde, ders kitaplarında yer verilen bilim

insanları öğrencileri yaşlı bilim insanı çizimlerine yönlendiren sebepler arasında düşünülebilir.

Bilim insanının *çalışma ortamı* incelendiğinde, ön çizimlerde öğrencilerin yarıya yakını laboratuvar olarak resmederken, diğer kısmı çalışma ortamı belirtmemiştir. Son çizimlerde, öğrencilerin farklı çalışma ortamlarına yer verdiğini görmekteyiz. Çizimlerde bilim insanlarının % 33'ünün çalışma odasında, % 12'sinin laboratuvar ve evde, % 9'unun uzayda çalışma yaparken resmedildiği görülmektedir.

Bilim insanlarının *kıyafetleri* de çalışma ortamlarına paralellik göstermiştir. % 46 oranı ile en fazla çizilen kıyafet laboratuvar önlüğü iken, % 29 oranında takım elbiseli bilim insanı görülmektedir. Son çizimlerin % 46'sının takım elbiseli bilim insanı olması dikkat çekicidir.

Bilim insanlarının kullandıkları *aksesuarlara* bakıldığında, gözlüklü bilim insanı imajını ön çizimlerde % 63 oranında görmekteyiz. Son çizimlerde % 33 gözlüklü bilim insanı çizilirken, % 25 oranında kolyeli, küpeli, fularlı kadın bilim insanları görülmektedir.

Bilim insanının kullandığı *bilgi materyalleri* açısından, ön çizimlerde öğrencilerin yarısı kitap/defterler içerisinde bilim insanı çizerken, diğer yarısı elinde kalem ve kâğıt olan bilim insanı çizmiştir. Son çizimlerde ise, kitap/defter oranındaki azalma, yerini bilgisayar ile çalışan bilim insanları çizimleri görülmektedir.

Bilim insanı ile *birlikte yapılan çizimler* açısından bakıldığında, çalışma ortamı ve kıyafet özelliklerine paralel olarak çizimlerde % 63 deney malzemeleri ile çalışan bilim insanı ile % 12 oranında yanında insanlar bulunan bilim insanları çizilmiştir. Son çizimlerde ise, yine bilim insanının çalışma ortamına paralel olarak bilim insanı ile birlikte yapılan çizimlerde insan, hayvan, bitki, telefon, teleskop ve robotlara rastlamak mümkündür.

Tablo 4.81'e göre, 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin bilim insanına yönelik ön ve son çizimleri arasında birkaç

kontrol ögesi dışında anlamlı farklılıklar görülmemektedir. Öğrencilerin çizimleri incelenip, kontrol ögeleri dikkate alındığında:

Bilim insanının *cinsiyeti* açısından, ön çizimlerde öğrencilerin % 78'i erkek bilim insanı çizerken; son çizimlerde % 87 erkek bilim insanı olarak görülmektedir.

Öğrenciler bilim insanlarını % 48 mutlu, % 22 düşünceli, % 9 üzgün olarak çizerken, son çizimlerde % 78 oranında mutlu, % 13 oranında ise somurtkan bilim insanlarına yer vermişlerdir. Öğrencilerin bilim insanlarını güler yüzlü olarak çizmeleri sevindirici sonuçlardır.

Bilim insanının *yaşı* açısından ön çizimlerde öğrenciler % 44 genç, % 52 orta yaşlı, % 4 yaşlı bilim insanı; son çizimlerde ise % 82 genç, % 9 orta yaşlı, % 9 yaşlı bilim insanı çizdikleri görülmektedir. Özellikle *atom* konusunda çalışan bilim insanlarının (Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr...) fotoğraflarda erkek ve nispeten genç bilim insanları olması öğrencileri erkek ve genç bilim insanı çizimlerine yönlendiren sebepler arasında düşünülebilir.

Bilim insanının *baş bölgesindeki çizim özellikleri* açısından, ön ve son çizimlerde dağınık saçlı ve sakallı bilim insanları çoğunlukta; son çizimlerde saç dökülmüş bilim insanlarına yer verdikleri görülmektedir.

Bilim insanlarının *çalışma ortamlarının* ön çizimlerde laboratuvar, çalışma odası ve uzay olarak resmedildiğini görmekteyiz. Son çizimlerde de çalışma ortamlarında bir çeşitlilik ya da anlamlı bir değişiklik görülmemektedir.

Bilim insanlarının *kıyafetleri* % 56 takım elbise, % 13 laboratuvar önlüğü, % 9 günlük kıyafet olarak çizilmiştir. Son çizimlerde, % 35 takım elbiseli, % 22 laboratuvar önlüklü, % 4 günlük kıyafetli bilim insanları görülmektedir. “*Bilimin ve bilim insanının ciddi olma*” algısı da öğrencileri bu şekilde çizimlere yönlendiren sebeplerdendir. Kontrol grubundaki öğrencilerde de bu algının, oldukça dirençli olduğu dikkat çekmektedir.

Bilim insanlarının kullandıkları *aksesuarlar* incelendiğinde, ön ve son çizimlerde anlamlı bir değişiklik görülmemektedir. Gözlüklü ve başlıklı bilim insanları sıkça rastlanan çizimler arasında yer almaktadır.

Bilim insanları *bilgi materyali* olarak, ön çizimlerde bilim insanlarının daha çok kitap/defter, kalem ve kâğıt kullandıkları dikkat çekerken, son çizimlerde yaklaşık aynı oranlar paralellik göstermektedir. Sadece bir öğrencinin ön ve son çizimlerde bilgisayar kullanan bilim insanı çizdiği görülmektedir.

Bilim insanı ile birlikte yapılan çizimler açısından bakıldığında, ön çizimlerde çizimlerin % 57'si deney malzemeleri, % 13'ü telefon, % 9'u robot, % 4'ü hayvan ve telefon olarak resmedilmiştir. Son çizimlerde deney malzemeleri yine sıklıkla çizilirken; farklı bir kategori olarak bir öğrencinin bilim insanı ile birlikte bitki çizdiği dikkat çeken unsurlardandır.

4.2.1.2. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası ile İlgili Ön ve Son Görüşlerinin Karşılaştırılması (VNOS-E)

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimin doğası ile ilgili ön ve son görüşleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşlerine ait betimsel istatistikler ve görüşler arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan Khi-Kare testi analiz sonuçları Tablo 4.82'de verilmiştir.

Tablo 4.82

7. Sınıflar Deney ve Kontrol Grubu Öğrencileri VNOS Anketinin Ön Test ve Son Teste Ait Khi-Kare Testi Sonuçları

Bilimin Doğası Temaları	VNOS-E Soruları		DENEY GRUBU								KONTROL GRUBU								
			Yetersiz		Kabul Edilebilir		Bilgili		X ² Testi		Yetersiz		Kabul Edilebilir		Bilgili		X ² Testi		
			n	%	n	%	n	%	p	X ²	n	%	n	%	n	%	p	X ²	
BD-1	3. Soru	Öntest	10	41.6	12	50	2	8.4	.03	7.00	Öntest	17	74	6	26	0	0	.02	5.26
		Sontest	2	8.4	11	45.8	11	45.8	.03	6.75	Sontest	13	56.6	10	43.5	0	0	.53	.39
BD-2	1.Soru	Öntest	18	75	6	25	0	0	.01	6.00	Öntest	18	78.3	5	21.7	0	0	.00	7.34
		Sontest	5	20.8	15	62.5	4	16.7	.01	9.25	Sontest	17	73.9	6	26.1	0	0	.02	5.26
BD-3	5. Soru	Öntest	13	54.1	10	41.7	1	4.2	.00	9.75	Öntest	20	86.9	3	13.1	0	0	.00	12.56
		Sontest	6	25	14	58.3	4	16.7	.03	7.00	Sontest	19	82.6	4	17.4	0	0	.00	9.78
BD-4	7. Soru	Öntest	7	29.1	17	70.9	0	0	.00	14.25	Öntest	11	47.8	11	47.8	1	4.4	.01	8.69
		Sontest	5	20.8	10	41.7	9	37.5	.41	1.75	Sontest	9	39.1	13	56.5	1	4.4	.00	9.73
BD-5	4. Soru	Öntest	20	83.3	4	16.7	0	0	.00	10.66	Öntest	21	91.3	2	8.7	0	0	.00	15.69
		Sontest	6	25	14	58.3	4	16.7	.03	7.00	Sontest	20	86.9	3	13.1	0	0	.00	12.56
BD-5	6. Soru	Öntest	17	70.8	6	25	1	4.2	.00	16.75	Öntest	20	86.9	2	8.7	1	4.4	.00	29.82
		Sontest	7	29.2	14	58.3	3	12.5	.02	7.75	Sontest	19	82.6	3	13.0	1	4.4	.00	25.39

(BD-1) Bilimsel bilgi güvenilirdir ancak mutlak kesin değildir.

(BD-2) Bilimsel bilgi mantıksal, matematiksel ve deneysel çıkarımlar içerir.

(BD-3) Bilimsel bilgi sübjektiftir.

(BD-4) Bilimsel bilgi insan yaratıcılığının ve hayal gücünün bir ürünüdür.

(BD-5) Gözlem ve çıkarım arasında fark vardır.

Tablo 4.82 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik ön ve son görüşlerine ait bulgular yer almaktadır. Tablo 4.82'ye göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik ön ve son görüşleri arasında farklılıklar görülmektedir. Her alt temaya yönelik bulgular aşağıda verilmektedir.

(BD-1) Bilimsel bilginin kesin olmayan doğası ve bilimsel bilginin değişebilirliği ile ilgili anketin 3. sorusunda:

Deney grubu öğrencilerinden öntestte 10 öğrenci “yetersiz”, 12 öğrenci “kabul edilebilir”, 2 öğrenci “bilgili” düzeyde görüş bildirirken; sontestte 2 öğrenci “yetersiz”, 11 öğrenci “kabul edilebilir”, 2 öğrenci “bilgili” düzeyde görüş bildirmişlerdir. Tablo 4.74’de verilen Khi-Kare testi analiz sonuçları, gruplar arasında bu üç kategoriye yerleşen öğrenci sayıları açısından sontestte “kabul edilebilir” ve “bilgili” düzeyde görüş bildiren öğrenciler lehine anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir [$X^2_{(BD-1)} = 6.75, p = .03 < .05$].

Kontrol grubu öğrencilerinden öntestte 17 öğrenci “yetersiz”, 6 öğrenci “kabul edilebilir” düzeyde görüş bildirmişlerdir. Sontestte 13 öğrenci “yetersiz”, 10 öğrenci “kabul edilebilir” düzeyde görüş bildirirken; öntestte ve sontestte “bilgili” düzeyde görüş bildiren öğrenci görülmemiştir. Tablo 4.74’de verilen Khi-Kare testi analiz sonuçları, gruplar arasında bu üç kategoriye yerleşen öğrenci sayıları açısından sontestte anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir [$X^2_{(BD-1)} = 5.26, p = .39 > .05$].

(BD-2) Bilimsel bilginin deneysel doğası ve bilimsel bilginin mantıksal, matematiksel ve deneysel çıkarımlar içermesi ile ilgili anketin 1. sorusunda:

Deney grubu öğrencilerinden öntestte 18 öğrenci “yetersiz”, 6 öğrenci “kabul edilebilir” düzeyde görüş bildirirken, “bilgili” düzeyde görüş bildiren öğrenci görülmemiştir. Sontestte 5 öğrenci “yetersiz”, 15 öğrenci “kabul edilebilir”, 4 öğrenci “bilgili” düzeyde görüş bildirmişlerdir. Tablo 4.74’de verilen Khi-Kare testi analiz sonuçları, gruplar arasında bu üç kategoriye yerleşen öğrenci sayıları açısından sontestte “kabul edilebilir” düzeyde görüş bildiren öğrenciler lehine anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir [$X^2_{(BD-2)} = 9.25, p = .01 < .05$].

Kontrol grubu öğrencilerinden öntestte 18 öğrenci “yetersiz”, 5 öğrenci “kabul edilebilir” düzeyde görüş bildirmişlerdir. Sontestte 17 öğrenci “yetersiz”, 6 öğrenci

“kabul edilebilir” düzeyde görüş bildirirken; öntestte ve sontestte “bilgili” düzeyde görüş bildiren öğrenci görülmemiştir. Tablo 4.74’de verilen Khi-Kare testi analiz sonuçları, gruplar arasında bu üç kategoriye yerleşen öğrenci sayıları açısından sontestte “yetersiz” düzeyde görüş bildiren öğrenciler lehine anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir [$X^2_{(BD-2)} = 5.26, p = .02 < .05$].

(BD-3) Bilimsel bilginin sübjektif (öznel) olması ile ilgili anketin 5. sorusunda:

Deney grubu öğrencilerinden öntestte 13 öğrenci “yetersiz”, 10 öğrenci “kabul edilebilir”, 1 öğrenci “bilgili” düzeyde görüş bildirirken; sontestte 6 öğrenci “yetersiz”, 14 öğrenci “kabul edilebilir”, 4 öğrenci “bilgili” düzeyde görüş bildirmişlerdir. Tablo 4.74’de verilen Khi-Kare testi analiz sonuçları, gruplar arasında bu üç kategoriye yerleşen öğrenci sayıları açısından sontestte “kabul edilebilir” düzeyde görüş bildiren öğrenciler lehine anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir [$X^2_{(BD-3)} = 7.00, p = .03 < .05$].

Kontrol grubu öğrencilerinden öntestte 20 öğrenci “yetersiz”, 3 öğrenci “kabul edilebilir” düzeyde görüş bildirmişlerdir. Sontestte 19 öğrenci “yetersiz”, 4 öğrenci “kabul edilebilir” düzeyde görüş bildirirken; öntestte ve sontestte “bilgili” düzeyde görüş bildiren öğrenci görülmemiştir. Tablo 4.74’de verilen Khi-Kare testi analiz sonuçları, gruplar arasında bu üç kategoriye yerleşen öğrenci sayıları açısından sontestte “yetersiz” düzeyde görüş bildiren öğrenciler lehine anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir [$X^2_{(BD-3)} = 9.78, p = .00 < .05$].

(BD-4) Bilimsel bilginin insan yaratıcılığının ve hayal gücünün bir ürünü olması ile ilgili anketin 7. sorusunda:

Deney grubu öğrencilerinden öntestte 7 öğrenci “yetersiz”, 17 öğrenci “kabul edilebilir” düzeyde görüş bildirirken, “bilgili” düzeyde görüş bildiren öğrenci görülmemiştir. Sontestte 5 öğrenci “yetersiz”, 10 öğrenci “kabul edilebilir”, 9 öğrenci “bilgili” düzeyde görüş bildirmişlerdir. Tablo 4.74’de verilen Khi-Kare testi analiz sonuçları, gruplar arasında bu üç kategoriye yerleşen öğrenci sayıları açısından sontestte anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir [$X^2_{(BD-4)} = 1.75, p = .41 > .05$]. “kabul edilebilir” ve “bilgili” düzeyde görüş bildiren öğrenci sayıları oldukça yüksek ve birbirine yakın düzeydedir.

Kontrol grubu öğrencilerinden öntestte 11 öğrenci “yetersiz”, 11 öğrenci “kabul edilebilir”, 1 öğrenci “bilgili” düzeyde görüş bildirirken; sontestte 9 öğrenci “yetersiz”, 13 öğrenci “kabul edilebilir” ve yine 1 öğrenci “bilgili” düzeyde görüş bildirmişlerdir. Tablo 4.74’de verilen Khi-Kare testi analiz sonuçları, gruplar arasında bu üç kategoriye yerleşen öğrenci sayıları açısından sontestte “yetersiz” düzeyde görüş bildiren öğrenciler lehine anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir [$X^2_{(BD-4)} = 9.73$, $p = .00 < .05$].

(BD-5) Bilimsel bilginin üretilmesinde gözlem ve gözlemlerden elde edilen çıkarımların rolü olduğu, gözlem ve çıkarım arasında fark olduğu ile ilgili anketin 4. ve 6. sorularında:

Anketin 4. sorusunda, deney grubu öğrencilerinden öntestte 20 öğrenci “yetersiz”, 4 öğrenci “kabul edilebilir” düzeyde görüş bildirirken, “bilgili düzeyde görüş bildiren öğrenci görülmemiştir. Sontestte 6 öğrenci “yetersiz”, 14 öğrenci “kabul edilebilir”, 4 öğrenci “bilgili” düzeyde görüş bildirmişlerdir. Tablo 4.74’de verilen Khi-Kare testi analiz sonuçları, gruplar arasında bu üç kategoriye yerleşen öğrenci sayıları açısından sontestte “kabul edilebilir” düzeyde görüş bildiren öğrenciler lehine anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir [$X^2_{(BD-5)} = 7.00$, $p = .03 < .05$]. *4. soru ile aynı temayı ölçen 6. soruda*, deney grubu öğrencilerinin görüşleri 4. soruya verdikleri cevaplar ile oldukça benzerdir. Öntestte 17 öğrenci “yetersiz”, 6 öğrenci “kabul edilebilir”, 1 öğrenci “bilgili” düzeyde görüş bildirirken; sontestte 7 öğrenci “yetersiz”, 14 öğrenci “kabul edilebilir”, 3 öğrenci “bilgili” düzeyde görüş bildirmişlerdir. Tablo 4.74’de verilen Khi-Kare testi analiz sonuçları, gruplar arasında bu üç kategoriye yerleşen öğrenci sayıları açısından sontestte “kabul edilebilir” düzeyde görüş bildiren öğrenciler lehine anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir [$X^2_{(BD-5)} = 7.75$, $p = .02 < .05$].

Anketin 4. sorusunda, kontrol grubu öğrencilerinden öntestte 21 öğrenci “yetersiz”, 2 öğrenci “kabul edilebilir” düzeyde görüş bildirmişlerdir. Sontestte 20 öğrenci “yetersiz”, 3 öğrenci “kabul edilebilir” düzeyde görüş bildirirken; öntestte ve sontestte “bilgili” düzeyde görüş bildiren öğrenci görülmemiştir. Tablo 4.74’de verilen Khi-Kare testi analiz sonuçları, gruplar arasında bu üç kategoriye yerleşen öğrenci sayıları açısından sontestte “yetersiz” düzeyde görüş bildiren öğrenciler lehine anlamlı

bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir [$X^2_{(BD-5)} = 12.56$, $p = .00 < .05$]. 4. soru ile aynı temayı ölçen 6. soruda, kontrol grubu öğrencilerinin görüşleri 4. soruya verdikleri cevaplar ile oldukça benzerdir. Öntestte 20 öğrenci “yetersiz”, 2 öğrenci “kabul edilebilir”, 1 öğrenci “bilgili” düzeyde görüş bildirirken; sontestte 19 öğrenci “yetersiz”, 3 öğrenci “kabul edilebilir”, 1 öğrenci “bilgili” düzeyde görüş bildirmişlerdir. Tablo 4.74’de verilen Khi-Kare testi analiz sonuçları, gruplar arasında bu üç kategoriye yerleşen öğrenci sayıları açısından sontestte “yetersiz” düzeyde görüş bildiren öğrenciler lehine anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir [$X^2_{(BD-5)} = 25.39$, $p = .02 < .05$].

7. sınıf deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrası, VNOS-E anketine “Yetersiz”, “Kabul Edilebilir” ve “Bilgili” düzeyde verdikleri cevaplara ilişkin öğrenci görüşlerini yansıtan örnek ifadeler Tablo 4.83 ve Tablo 4.84’de verilmektedir.

Tablo 4.83

7. Sınıf Deney Grubu Öğrencilerinin Uygulama Sonrası VNOS-E Anketine Verdikleri Cevapların “Yetersiz”, “Kabul edilebilir” ve “Bilgili” Düzeydeki Görüşlerine Ait Örnek İfadeler

BİLİMİN DOĞASI TEMALARI	YETERSİZ	KABUL EDİLEBİLİR	BİLGİLİ
BD-1 (3. Soru)	Ö1: “Ben gelecekte değişeceğini düşünüyorum çünkü bilim insanları gitgide yaşıyor ve ölüyor o yüzden değişmeyecek.” Ö24: “Her gün bilimin üzerine yeni bir bilim gelmesi, insanların doğruyu ve yanlış ayırt etmesinde önemli bir faktördür.”	Ö19: “Evet değişebilir çünkü bilim değişen ve gelişen bir alandır. Sürekli yenilenir. Geçmişte olduğu gibi gelecekte de bilimsel bilgiler değişip gelişecektir.” Ö21: “Evet, çünkü bilim değişebilen bir gerçekliktir. Örneğin atom konusunda geçmişte var olan teoriler, bugün ortadan kalkmış çünkü yeni bilgiler elde edilmiştir.”	Ö21: “Evet, düşünüyorum çünkü bilim değişebilen bir gerçekliktir ve şu ana gelen her bilimsel doğru da geçmişten bu güne değişerek gelmiştir ve üzerine bir şeyler eklenmiştir. Örneğin atom teorisi geçmişten bugüne üzerine konan bilgilerle büyük değişim geçirmiştir. Bu birçok bilimsel teoride vardır yani bilim değişerek ilerler.” Ö22: “Evet, düşünüyorum. Günümüzde var olan bilgilerin yetersizliği veya yanlışlığı gelecekte farklı düşünceler veya yeni bulunan şeylerle ispatlanabilir. Bilim aynı kalmaz. Değişerek, üstüne daha fazla ve daha doğru bilgiler konularak ilerler. Doğru dediğimiz yanlış, yanlış dediğimiz de doğru olabilir.”
BD-2 (1. Soru)	Ö7: “Bilim hayatı öğrenmek, gelişmektir.” Bilim sadece Türkiye’de değil tüm dünyadadır. Ö12: “Bilim ilimdir fendir. Bilim bize yol gösterir.” Ö19: “Bilim hayatın estetik görünüşüdür.” Ö25: “Bu dünyadaki her şey bilim olabilir, çünkü her şeyin bilimle alakası var.” Ö14: “Bilim bir daldır.”	Ö8: “Bilim dünya ile vücudumuzla ilgili her şeyi araştırıp öğrenmemizi sağlayan bir araçtır ve deney yaparak araştırarak yapılır.” Ö18: “İnsanların yeni şeyler öğrenmesi, deneyler yaparak, araştırarak icatlar yapması ve günlük hayattan da yararlanıp bilinmeyenleri anlamaya çalışmasıdır.”	Ö21: “Bilim hayatın her alanında, her dalda kullanılan; ilgi, yetenek, sorgulama içeren bir türdür. Bilim sadece fen yahut matematikle ilgili değildir hayatın her alanında vardır ve deneylerle icatlarla ilerler.” Ö22: “Bilim yeni yeni icatlar demektir. Meraktan ve ihtiyaçtan doğar. Bilim deneylerle yürür ve kanıtlanabilirliği vardır. Bu nedenle her konuda araştırma yaparken bilimsel yöntemler kullanılır.”

BD-3 (5. Soru)	Ö3: “Bilim adamlarının hepsinin dinazorların nasıl öldüğü ile ilgili aynı bilgilere sahip olması çok normal. Tabii hepsi sonrasında farklı şeyler öne sürüyor bu da çok normal.” Ö14: “Dinazorların yok olması ile ilgili değişik fikirler var ama en mantıklısı; dünyaya bir meteor düştü, havayı toz bulutu kapladı bu toz bulutu güneşin dünyaya ısı vermesini engelledi ve soğuktan öldüler.”	Ö19: “Her insanın düşüncesi aynı değildir, gerçekler tahmin ve gerçek olmayan bilgilerin birleşip ilerlemesiyle çıkar.” Ö22: “Her bilim insanı araştırma ve deneyleri ile farklı bilgilere ulaşmış olabilir. Fosiller aynı olsa da birleştirmek için hayal gücü gerekir ve hepsinin hayal gücü farklı işler.”	Ö12: “İnsanlar farklı düşüncelere sahip olabilir. Onların yaşadığı ortam ve bakış açılarındaki farklılık değişik fikirlere sahip olmalarına neden olmuş. Hepsi de bilgilere dayanarak bu çıkarımları yaptıkları için kendi yargılarıyla sonuca ulaşıyorlar.” Ö10: “Herkesin yaşadığı ve büyüdüğü kültür önemlidir. Bundan dolayı hepsi aynı bilgilerle farklı şeyler söylemiştir ve bilim zaten herkesin aynı sonuca vardığı bir alan değildir.”
BD-4 (7.Soru)	Ö24: “Bence hayal güçlerini kullanmıyorlar, eğer kullansaydılar hayale dayalı yanlış bir sonuç çıkardı.”	Ö3: “Bence hayal güçlerini çalışmalarını gerçekleştirmeden önce kullanırlar. Sonra çalışmalarını daha verimli yaparlar.”	Ö9: “Bence bilim insanları her zaman hayal güçlerini kullanırlar. Hayal güçleri başarılı olmalarında önemlidir.”
BD-5 (4. Soru)	Ö9: “Kesin emindirler, çünkü bilim insanları emin olmadıkları şeyi ‘bu dinazorların şekli’ deyip bize aktarmaz.” Ö14: “Dinazorların şekinden emindirler çünkü kemikleri birleştirdikleri zaman ortaya dinazorların gerçek şeklini çıkarabiliyorlar, onlar bilim adamı...”	Ö22: “Dinazorların şeklini yaptıkları bilimsel çalışmalara göre söylüyorlar yani büyük ölçüde doğru tahmin ediyorlardır ama sonuçta yaptıkları şey tahmin ve yanlıma payları vardır. Tahmin ettikleri sonuçlar illa doğrudur diyemeyiz.” Ö1: “Fazla emin değildirler, çünkü hiç görmedikleri canlılarla ilgili şeyler tahmin ediyorlar ve ellerinde iskeletler olsa bile ne kadar emin olabilirler ki...”	Ö13: “Tam olarak emin olamazlar. Bilimsel çalışmalarda tahmin ve hayal gücü de kullanıldığı için bilim adamları ulaştıkları bilgilerle analiz yapıp bu şekilleri tahmin ediyorlar. Dinazorları hiç kimse görmediği için tamamen emin olmak mümkün değildir.”
BD-5 (6. Soru)	Ö25: “Eminlerdir. Çünkü hava tahminleri araştırmalara ve deneylere dayanarak yapılıyor.” Ö19: “Bilimsel deneyler yaparak emin oluyorlar. Sonuçta bilim açılmayacak bir sandık değildir.”	Ö8: “Uzmanlar belirli çalışmalar sonucu bu tahminleri yapıyorlar ama bazen yanılabilirler.” Ö17: “Emin değildirler sonuçta yaptıkları şey tahmin ama genelde hava tahminlerinde doğruyu buluyorlar.”	Ö15: “Bu tahminler genellikle doğru çıkıyor. Aynen bilimsel bilgi gibi çeşitli deneyler yaparak buluyorlar. Ancak tahminlerinde yanılmaları da mümkün çünkü bilimsel verilerin doğru çıkmama ihtimali her zaman vardır.”

Tablo 4.84

7. Sınıf Kontrol Grubu Öğrencilerinin Uygulama Sonrası VNOS-E Anketine Verdikleri Cevapların “Yetersiz”, “Kabul edilebilir” ve “Bilgili” Düzeydeki Görüşlerine Ait Örnek İfadeler

BİLİMİN DOĞASI TEMALARI	YETERSİZ	KABUL EDİLEBİLİR	BİLGİLİ
BD-1 (3. Soru)	Ö12: “Evet, düşünüyorum, çünkü bilim insanları kafaya koyduklarını yaparlar. Mesela Albert Einstein 4 yaşına kadar konuşmamış ama sonra kafasına koyduğu her şeyi yapmış.” Ö16: “Bilim adamlarının ortaya attığı bilgiler kanıtlanmış ve kesin bilgiler olmalıdır, o yüzden değişmez.”	Ö20: “Evet değişir çünkü teknoloji geliştikçe bilim de gelişiyor ve bilim adamları daha farklı bilgilere ulaşabiliyor.” Ö4: “Bence bilim insanları daha çok bilim öğrenecek ve bildikleri de değişip ilerleyecek. Örneğin atom konusunda önceden söyledikleri şeylerin yanlış olduğunu artık biliyoruz, bu bir değişimdir.”	Bilgili düzeyde görüş bildiren öğrenci yoktur.
BD-2 (1. Soru)	Ö13: “Bilim bizim yaşamımızdır. Bilim olmasa kanser hastası olduğumuzu bile bilmeyiz ve ölürüz.” Ö12: “Bilim fen bilgisi dersidir. Fen genellikle bilim ile ilgilidir.”	Ö23: “İnsanların hayal gücüne değil, tamamen kanıtlanabilir buluşlara bilim denir. Bilim adamları, diğer insanlara göre daha özel insanlardır.” Ö19: “Bilim, belirli kuralları ve kanunları olan, dallara ayrılmış ve hayatı daha da anlaşılabilir hale getirip oluşan olayları anlamamızı sağlayan düşüncelerin tümüdür.”	Bilgili düzeyde görüş bildiren öğrenci yoktur.
BD-3 (5. Soru)	Ö6: “Çünkü her bilim adamı ayrı kanıtlar bulmuşlardır o yüzden...” Ö23: “Çünkü dinazorların fosilleri var, yok denemez ama kimse neden öldüklerini bilmiyor orada olmadıkları için.” Ö5: “Sıcak çölde susuzluk ve açlıktan ölmüşlerdir. En çok da açlıktan ölmüşlerdir.” Ö8: “Dinazorların çok yaşlı olduğunu düşünüyorum. Ondan nesli tükenmiştir.”	Ö10: “Çünkü her biri farklı düşündükleri için.” Ö9: “Çünkü hepsi ellerindeki kanıtları farklı yorumluyorlar.”	Bilgili düzeyde görüş bildiren öğrenci yoktur.

BD-4 (7.Soru)	Ö2: “Bilim adamları çalışmalarını hayal gücüne değil kanıtlara bakarak yaparlar.” Ö7: “Hayır, kullanmazlar çünkü hayal gücüyle bilim olmaz.”	Ö11: “Hayal güçlerini ilham perileri geldiği zaman kullanırlar.”	Ö12: “Hayal güçlerini araştırma yaparken kullanırlar, Einstein’ın bir sözü var; hayal gücü bilgiden önemlidir.”
BD-5 (4. Soru)	Ö11: “Hemen hemen tamamen emindirler. Çünkü dünyada dinazorların yaşadığı, kemik fosillerinden ve yazıdan bugüne kadar gelmiştir.” Ö22: “Yeteri kadar çok emindirler. Çünkü kemik parçalarını birleştirerek dinazor şekilleri ortaya çıkmış.”	Ö10: “Pek emin değiller çünkü parça parça buldukları kemikleri birleştirip tahmin ediyorlar.” Ö9: “Ellerinde kemikler ve bilimsel açıklamalar olduğu için az da olsa emin olabilirler ama sonuçta görmemişler tam şekillerini bilemezler.” Ö23: “Dinazorların fosilleri nasıl, ne biçimde, nasıl bir bütünlük halinde bulunuyorsa o şekilde olduğu tahmin ediliyor. Pek emin değillerdir.”	Bilgili düzeyde görüş bildiren öğrenci yoktur.
BD-5 (6. Soru)	Ö7: “Bence tam net gerçek değildir diye düşünüyorum. Çünkü Allah her an her şeyi değiştirebilir.” Ö10: “Fazla emindirler çünkü onların özel aletleri ve bizden daha iyi beyinleri vardır.”	Ö14: “Bazen emin oldukları yer de oluyor. Emin olamayabilirler de. Çünkü bilim insanı bile olsa her şeyi doğru bilecek diye bir şey yok.” Ö20: “Çeşitli aletler kullanarak tespit ediyorlar ama bazen yanlış çıktığı da oluyor. Söylediklerinin tersi çıkabiliyor.”	Ö6: “Çeşitli cihazlar kullanarak bu tahminleri yapsalar da hata payı her zaman vardır. Hiçbir bilim adamı benim söylediğim kesin doğru diyemez. Bilimde kesin bir şey olmadığı için burada da olamaz.”

4.2.1.3. Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası ile İlgili Görüşleri

Yaklaşık bir dönem boyunca ortak bilgi yapılandırma modeli uygulaması ile çalışan deney grubu öğrencilerinden gönüllülük esasına dayalı olarak maksimum çeşitlilik örneklemesi dikkate alınarak dokuz öğrenci belirlenmiştir. Belirlenen öğrencilerden, üç öğrencinin akademik başarısı yüksek, diğer üç öğrencinin akademik başarısı orta seviyede ve son üç öğrencinin ise akademik başarısı düşük seviyededir. Dokuz öğrenci ile “Bilimin Doğası” ve “Fen ve Teknoloji Dersi, Uygulama Süreci ve Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli” ne ilişkin yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar ses kaydına alınmıştır. Bu kayıtlar daha sonra Word programı kullanılarak yazılmış ve içerik analizi yapılmıştır. Bu süreçte, araştırmacı ve bir konu alanı uzmanı, belirlenen dokuz öğrenciye ait verileri okuyarak her soru için kendi temalarını belirlemişlerdir. Görüş birliği sağlanan temalar *görüşme kodlama anahtarına* dönüştürülmüştür. Görüşülen her öğrenci için kodlama anahtarları doldurulmuştur. Daha sonra kodlama anahtarının tutarlılığı karşılaştırılmıştır. Temalar için güvenilirlik çalışmasında her soru için katsayı .70’den büyük bulunduğundan işaretlemelerin güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Oluşturulan tablolarda, görüşmelerden elde edilen kategorilerin dağılımı verilmiştir.

“Bilimin doğası” yarı yapılandırılmış görüşme formu dört tane açık uçlu sorudan oluşmaktadır.

“Deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında bilimin doğasına yönelik görüşleri nelerdir?” alt problemine ilişkin deney grubundaki öğrencilerin bilimin doğasına yönelik yarı-yapılandırılmış görüşme formu ile elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir. Bulguların verilisinde görüşmede kullanılan soruların sırası izlenmiştir.

4.2.1.3.1. Bilimin Tanımına Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Deney grubu öğrencilerine “*Bilim nedir? Bilimi nasıl tanımlarsın? Bilimle ilgili görüşlerinde değişiklikler oldu mu?*” sorusu yöneltilmiştir. Tablo 4.85’de bu soruya ilişkin deney grubundaki öğrencilerin görüşlerine ait içerik analizi sonucunda ortaya çıkan bulgular verilmiştir.

Tablo 4.85

Bilimin Tanımına Yönelik Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşlerinin Kategorilere Dağılımı

Soru	Kategori	Örnek İfadeler
<i>Bilim nedir? Bilimi nasıl tanımlarsın?</i>	Bilimin Temel Özellikleri (n = 25)	“Bilim bize geçmiş de açıklar, <i>tarihi</i> , <i>atalarımızı</i> anlatır...” “...Bilim <i>hayatın gerçeklerini</i> çözer. Bilim <i>her alanda uğraşır</i> , <i>belirli bir alanı yoktur</i> ...”
	Bilimin Deneysel Özellikleri (n = 11)	“Bilim ... <i>gözleme</i> , <i>tahmin etme</i> ... olarak değerlendirilebilir...” “Bilim, <i>kanıtlanabilir</i> , <i>değişebilir</i> ... bir bilgidir...”

n=İçerik analizi sürecinde belirlenen kodların tekrarlanma sıklığı

Tablo 4.85’de deney grubundaki öğrencilerin (n=9) görüşlerinden elde edilen verilerin analizi incelendiğinde, öğrenci görüşlerinin iki kategori altında toplandığı görülmektedir: **(1) Bilimin temel özellikleri** ve **(2) Bilimin deneysel özellikleri**. Öğrencilerin bilimin tanımını yaparken, “*bilimin temel özellikleri*”ni ve “*deneysel özellikleri*”ni vurguladıkları dikkat çekmektedir.

Bilimin tanımına verdikleri ilişkili cevaplar yoğun olarak “*bilimin temel özellikleri*” kategorisinde toplanmış ve baskın kategori olarak ortaya çıkmıştır (n=25). Bu kategoride öğrencilerin, bilimin temel özelliklerini; bilimin “*hayat*”ta (n=7) ve “*her alan*”da olması

(n=6), “bilgi” vermesi (n=4), “ihtiyaçları karşılaması” (n=2), “icat gerektirmesi” (n=2) ve “kalkınmayı sağlaması” (n=2), “merak”tan doğması (n=1) ve “tarihi anlatması” (n=1) şeklinde ifade ettikleri görülmektedir. İkinci kategoride öğrenciler, “bilimin deneysel özellikleri” ile ilgili ilişkilendirmeler ortaya koymuşlardır (n=11). Bu kategoride öğrencilerin belirttiği ilişkilendirmeler, bilimin “araştırma”ya dayalı olması (n=3), neden ve nasıl “sorular”ına cevap araması (n=3), “deney” (n=2), “tahmin” (n=1) ve “gözlem” (n=1) boyutlarını içermesi gibi özelliklerini vurgulamışlardır.

Sonuçlarla ilgili olarak öğrencilere ait örnek ifadeler şu şekilde ifade edilebilir:

Ö15: “Bilim öğrendiğimizi hayata geçirme, her şeyin bir kuralı olduğunu öğrenme, gözlemlleme, tahmin etme, açıklama olarak değerlendirilebilir. Hayatta olan olayların nedenini öğrenmek ve tabiatın sırrını keşfetmektir. Bilim bir alanda değil her alandadır. Mesela Beethoven, bir bilim insanıdır. Bilimin amacı insanları her konuda aktif hale getirmek ve olayların sebebini açıklamaktır. Her olayın oluşumunu öğrenmek bilimin kendisidir. Mesela Mozart, Beethoven bilim insanlarıdır. Onlar da kulağa gele melodilerin nasıl oluştuğunu merak etmiş ve araştırdığı her bir müzik aletinden kendine hitap edeni seçip bununla birlikte çalışmıştır. Bilimle ilgili görüşlerimde çok değişme oldu. Mesela ben, bilimsel bilginin zamanla değişime uğramadığını düşünüyordum. Hem elementler hem de atom konusunda zamanla değişim olmuştur. Mesela element diye, ilk su demişler. Ama su günümüzde bileşik olarak biliniyor. Belki de ileride tekrar element olacak. Yani bilimsel bilgi şuan ki gibi kalmayıp değişime uğrayacaktır.”

Ö5: “Bilim=Yaşam=Doğa=İnsan=Sosyal=Fen=Matematik... Bilim kısaca her yerde. Bilim çok kapsamlıdır. Bilim her alanda vardır. Bilim bize geçmişi de açıklar, tarihi, atalarımızı anlatır. Eskiden olsa Fen=Bilim derdim. Bilimi sadece fen dersi sanıyordum. Ama şimdi bilimin her şey olduğunu öğrendim.”

Ö21: “Bilim deyince hayatın gerçekleri, her alanda her yerde ve her zaman, bilim adamları, deneyler... Gerçekler. Bilim hayatın gerçeklerini çözer. Bilim her alanda uğraşır, belirli bir alanı yoktur. Bilime sadece fen demek doğru olmaz, bilim hayattır. ”

Ö16: “Bence bilim sadece fen ile kısıtlı değil. Matematik, Türkçe, Müzik vb. dallarda da bilim vardır. Bilim insanının neden, nasıl, niçin gibi sorulara cevap verebilmesidir. İnsanın kendini geliştirmesidir. Bir ülkenin kalkınması, güçlenmesi için, bilim şarttır. ”

Ö20: “Bilim deyince, araştırma, etkinlik, doğa, deney aklıma geliyor. Bilimin amacı, hayatı doğru yöntemlerle anlatmaya çalışmaktır. Ünite süresince bilimle ilgili görüşlerinde değişme oldu, çok yanlışım varmış, onların doğrusunu düzelttim. ”

Ö24: “Bilim, hayattır. Yaşamımızı farklı bir biçimde, her gün yepyeni bilgilerle, öğrendiğimizi uygulamak. Bilim hayatın her yerinde var ve herkes bilimi kullanabilir. ”

Ö11: “Bilim deyince araştırma, icat, insanlara fayda, bilim adamları geliyor. Bilim yeni bilgiler üretir, öğrenmemizi sağlar, ihtiyacımızı giderir. ”

Ö22: “Bilim, kanıtlanabilir, değişebilir, üzerine bilgi konulabilen çok yönlü bir bilgidir. Bilimin amacı, hayatı kolaylaştırmak, hayattaki olayları açıklamaktır. Bilim sayesinde merak ettiğimiz birçok soruya cevap bulabiliyoruz. ”

Ö3: “Daha önceden bilim denilince, aklıma fen geliyordu. Bilim her alandadır. İnsanlığa katkıda bulunmak, yeni bilgi yatırımı yapmak, icatlar sunmak, insanların ihtiyaçlarını karşılamak hatta ekonomik yatırımda bulunmaktır. ”

4.2.1.3.2. Bilim İnsanın Çalışmasına Yönelik Bulgular ve Yorumlar

“*Bilim insanı nasıl çalışır? Fen ve Teknoloji dersi sırasında bilim insanı gibi çalıştığını düşünüyor musun?*” sorusu yöneltilmiştir. Tablo 4.86’da bu soruya ilişkin deney grubundaki öğrencilerin görüşlerine ait içerik analizi sonucunda ortaya çıkan bulgular verilmiştir.

Tablo 4.86

Bilimin İnsanın Çalışmasına Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşlerinin Kategorilere Dağılımı

Soru	Kategori	Örnek İfadeler
<i>Bilim insanı nasıl çalışır?</i>	Mesleki Özellikleri (n = 23)	“... <i>Polis nasıl kanıtlar bulup, olayın üzerine yeni şeyler ekleyerek gidip olayı çözüyorsa, işte bilim insanı da bunun gibidir...</i> ” “...Çünkü, onlar gibi <i>araştırıyoruz, tahmin ediyoruz, gözlemliyoruz, deney yapıyoruz...</i> ”
	Kişisel Özellikleri (n = 5)	“... <i>biz yani ben bilim insanı gibi olamayız ki. ... Mesela ben Edison gibi, 1000 tane ampul patlatıp, doğruya ulaşacak kadar sabırlı değilim ki.</i> ”

n=İçerik analizi sürecinde belirlenen kodların tekrarlanma sıklığı

Tablo 4.86’da deney grubundaki öğrencilerin (n=9) görüşlerinden elde edilen verilerin analizi incelendiğinde, öğrenci görüşlerinin iki kategori altında toplandığı görülmektedir: **(1) Bilim insanının mesleki özellikleri** ve **(2) Bilim insanının kişisel özellikleri**. Öğrencilerin bilim insanının “*kişisel özellikleri*” ve “*mesleki özellikleri*”ni vurguladıkları dikkat çekmektedir.

Bilim insanının çalışmasına yönelik cevaplar yoğun olarak bilim insanının “*mesleki özellikleri*” kategorisinde toplanmış ve baskın kategori olarak ortaya çıkmıştır (n=23). Bu kategoride öğrencilerin, bilim insanının mesleki özelliklerini, “*araştırma*” (n=6), “*deney*”

(n=5), “paylaşma” (n=4), “gözlem” (n=3), “çözüm odaklı” (n=1), “kanıt”la (n=1), “teori” (n=1), “soru sorarak” (n=1) ve “tahmin”de (n=1) bulundukları şeklinde ifade ettikleri görülmektedir. İkinci kategoride öğrenciler, bilim insanının “kişisel özellikleri” ile ilgili ilişkilendirmeler ortaya koymuşlardır (n=5). Bu kategoride öğrencilerin belirttiği ilişkilendirmeler, “çok çalışma” (n=2), “düşünme” (n=2) ve “sabır” (n=2) içerdiği şeklinde vurgulanmıştır.

Buna ek olarak dokuz öğrenciden, altı tanesi Fen ve Teknoloji dersi sırasında bilim insanı gibi çalıştıklarını, bir tanesi bilim insanları gibi çalışmaya yaklaştıklarını ve iki öğrenci ise onlar gibi çok çalışmadıklarını ifade etmişlerdir.

Sonuçlarla ilgili olarak öğrencilere ait örnek ifadeler şu şekilde ifade edilebilir:

Ö15: “Bilim insanını aslında polise benzetebiliriz. Polis nasıl kanıtlar bulup, olayın üzerine yeni şeyler ekleyerek gidip olayı çözüyorsa, işte bilim insanı da bunun gibidir. Bilim insanının formülü GAA olabilir. Yani, Gözle-Araştır-Açıkla... Ben de Fen ve Teknoloji dersi sırasında kendimi bilim insanı gibi hissettim. Sanki bu bilgiler daha önce hiç bulunmamış da biz keşfediyormuşuz gibi geliyor. Benim zaten Fen dersine ilgimin artmasının sebeplerinden biri de bu. Bilgilere nasıl ulaşmamızı sağlıyor, deneylerle de bu bilgilere ulaşıyoruz.”

Ö5: “Bizde bilim insanı gibi çalışıyoruz. Çünkü, onlar gibi araştırıyoruz, tahmin ediyoruz, gözlemliyoruz, deney yapıyoruz. Bazı yanlışlıkların farkına varıyoruz. En azından onlar gibi olmaya yaklaşıyoruz.”

Ö21: “Bilim insanı ihtiyaç ve merak öncülüğünde yeni bilgiler bulmak için araştırma yaparak çalışır. Merakı doğrultusunda da sorular sorarak yeni yeni bilgiler bulur. Biz de Fen ve Teknoloji dersi sırasında meraklarımız doğrultusunda sorular sorarak gerçekleri öğrendik. Araştırdık, deney yaptık, tahmin ettik, küçük bilim adamı olduk.”

Ö16: “Bilimin amacı, insanları geliştirmek, yeni bilgiler, yeni teoriler öğrenmek, hayatımızı kolaylaştırmaktır. Bilim ile ilgili düşüncelerim değişti. Bilimdeki bilgilerin değişebileceğini öğrendim. Örneğin, atom, bölünemez, parçalanamaz demiştir Democritus. Ama daha sonra Einstein atomu parçaladı. Democritus’un teorisi çürüdü.”

Ö20: “Fen ve Teknoloji dersi sırasında, ben de bilim insanı gibi çalıştım. Çünkü, biz de araştırma, etkinlik, bilgi paylaşma, deney, gözlem yaptık.”

Ö24: “Bilim insanı, düşünerek, düşünceyi geliştirerek, bildiğini topluma sunarak, bilgiyi hayatın her yerinde uygulayarak, öğrenmeye devam ederek çalışır. Bence bilim insanı gibi çalıştık. Mesela, okulun bahçesine çıktık, merceklerimizle kâğıt yaktık. Önce imkânsız bu çakmak mı dedik, ama sonra gerçeği bulduk. Mesela bazı bilim adamları da dışarı da bilgiye ulaşmış. Örneğin, Newton, kafasına elmanın düşmesi, yer çekimini buldurmuş.”

Ö11: “Bilim insanı sabırla çalışır. Bilim insanı zamanını boşa harcamaz, etkinlikle, deneyler yapar.”

Ö22: “Bilim insanları sürekli araştırma yaparlar. Araştırarak, insanlığa katkı sağlarlar, onlara faydalı olacak şeyler üretirler, ben dönem boyunca bilim insanı gibi üretemedim.”

Ö3: “Hocam, biz yani ben bilim insanı gibi olamayız ki. Onlar gibi çalışmadım. Mesela ben Edison gibi, 1000 tane ampul patlatıp, i doğruya ulaşacak kadar sabırlı değilim ki. Uğraşamam ki o kadar çok.”

4.2.1.3.3. Bilim İnsanlarının Bilimsel Bilgiye Ulaşma Yollarına Yönelik Bulgular ve Yorumlar

“Bilim insanlarının bilimsel bilgiye ulaşma yollarında farklılık olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?” sorusu yöneltmiştir. Tablo 4.87’de bu soruya ilişkin deney grubundaki öğrencilerin görüşlerine ait içerik analizi sonucunda ortaya çıkan bulgular verilmiştir.

Tablo 4.87

Bilim İnsanlarının Bilimsel Bilgiye Ulaşma Yollarına Yönelik Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşlerinin Kategorilere Dağılımı

Soru	Kategori	Alt Kategori	Örnek İfadeler
<i>Bilim insanlarının bilimsel bilgiye ulaşma yollarında farklılık olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?</i>	Evet (n = 10)	Kişilik (n = 4) Düşünme Stili (n = 3) Zekâ Tipi (n = 2) Tahmin (n = 1)	“Evet, farklılık gösterebilir. Her insan <i>farklı zekâ tiplerine</i> sahiptir. Biri dokunsal, diğeri işitsel...”
	Hayır (n = 0)		“...her bilim insanı <i>farklı kişiliğe</i> sahiptir.” “...Çünkü, her insan <i>farklı kişiliklere, farklı düşünme kapasitesine</i> sahiptir.”

n=İçerik analizi sürecinde belirlenen kodların tekrarlanma sıklığı

Tablo 4.87’de deney grubundaki öğrencilerin (n=9) görüşlerinden elde edilen verilerin analizi incelendiğinde, öğrencilerin tamamı bilim insanlarının bilimsel bilgiye ulaşma yollarının farklılık gösterdiğini ifade etmiştir. Farklılık göstermelerinin sebebi ise, bilim insanlarının farklı kişiliklere (n=4), farklı düşünme stillerine (n=3), farklı zekâ tiplerine (n=3) ve farklı tahminlerde (n=1) bulundukları alt kategorilerde belirtilmiştir.

Sonuçlarla ilgili olarak öğrencilere ait örnek ifadeler şu şekilde ifade edilebilir:

Ö15: “Evet, farklılık gösterebilir. Her insan farklı zekâ tiplerine sahiptir. Biri dokunsal, diğeri işitsel. Bu nedenle farklı yöntemlere başvurabilir. Örnek olarak dinozorları verebilirim. Bir bilim insanı toprağın yapısıyla ilgilenirken, diğerk bilim insanı fosilleri inceleyebilir.”

Ö5: “Bence farklılık gösterir. Örneğın, atomu ele alalım. Democritus; Atomun bölünemez olduğunu tahmin ederek açıkladı. John Dalton; Atom bölünemeyen berk küredir. İlk bilimsel çalışmayı yaptı.”

Ö21: “Bence bilim insanlarında bilimsel bilgiye ulaşma yolları farklılık gösteriyor. Çünkü her insanın düşüncesi farklıdır. Herkes her zaman aynı fikirde düşünmeyebilir. Bilim insanları da farklı düşünebilir tabi ki.”

Ö16: “Bilim insanının bir icat, bir buluş ya da bir teori gerçekleştirmesi için illaki laboratuvar gerekmez. Her yerde çalışabilir bilim insanı. Örneğın, Arşimed suyun kaldırma kuvvetini banyoda banyo yaparken bulmuş. Çünkü her insan farklı kişiliklere, farklı düşünme kapasitesine sahiptir.”

Ö20: “Bence bilim insanlarında bilimsel bilgiye ulaşma yolları farklılık gösterir. Çünkü, her bilim insanı farklı kişiliğes sahiptir.”

Ö24: “Her bilim insanı farklı şekilde düşünerek bilimsel bilgiye ulaşır. Başarmak isteyen her insan başarır. Örneğın, Hezârfen Ahmed Çelebi zamanında teknoloji gelişmemişti. Ama kuşlarından uçmalarından yola çıkarak uçabildi. Bilim her geçen gün ilerliyor.”

Ö11: “Bilim insanlarında bilimsel bilgiye ulaşma yolları farklılık gösterir. Çünkü, farklı kişilikte insanlardır. Örneğın, bir bilim insanı doğada bilimsel bilgiler

bulurken, başka bir bilim insanı da laboratuarda bilimsel bilgilere ulaşmaya çalışır.”

Ö22: *“Bilim insanlarında bilimsel bilgiye ulaşma yolları farklılık gösterir. Çünkü zekâları farklıdır. Mesela bazı bilim insanları deney yapar, bazıları icatları inceler, bazıları araştırmaları okur. Farklılık olduğu için bilim dünyası da çok gelişir. Bilim bu yüzden çok yönlüdür. Her bilim insanı aynı hareket etseydi, bilim gelişmeyebilirdi.”*

Ö3: *“Evet, her bilim insanı bilimsel bilgiye farklı yoldan ulaşır. Mesela her öğretmenin nasıl farklı ders anlatma biçimi varsa, bilim insanlarının çalışma yöntemleri de farklıdır. Sadece bilim insanı değil, her insanın bilimsel bilgiye ulaşma yolu farklıdır, her insan farklı yapıdadır.”*

4.2.1.3.4. Bilimsel Bilginin Değişebilirliğine Yönelik Bulgular ve Yorumlar

“Bilimsel bilginin kesin olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?” sorusu yöneltilmiştir. Tablo 4.88’de bu soruya ilişkin deney grubundaki öğrencilerin görüşlerine ait içerik analizi sonucunda ortaya çıkan bulgular verilmiştir.

Tablo 4.88

Bilimsel Bilginin Değişebilirliğine Yönelik Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşlerinin Kategorilere Dağılımı

Soru	Kategori	Örnek İfadeler
<i>Bilimsel bilginin kesin olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?</i>	Değişmez (n=0)	<i>“Bilimsel bilgi zamanla değişir. Bunu atom ya da element örneklerinden de görebiliriz...”</i>
	Kısmen değişebilir (n=2)	<i>“Bilimsel bilginin % 95’i kesindir. Çünkü, bilimsel bilgiler bize ulaşmadan önce deneyler yapılır...”</i>
	Değişir (n=7)	

n=İçerik analizi sürecinde belirlenen kodların tekrarlanma sıklığı

Tablo 4.88’de deney grubundaki öğrencilerin (n=9) görüşlerinden elde edilen verilerin analizi incelendiğinde, öğrenci görüşlerinin iki kategori altında toplandığı görülmektedir: **(1) Bilimsel bilgi kesindir, değişmez. (2) Bilimsel bilgi kısmen değişebilir. (3) Bilimsel bilgi kesin değildir, değişir.** Öğrenciler bilimsel bilginin değişebilirliğini, *“kısmen değişebilir”* ve *“değişir”* kategorilerinde vurguladıkları dikkat çekmektedir.

Bilimsel bilginin değişebilirliği sorusuna verdikleri ilişkili cevaplar yoğun olarak *“bilimsel bilgi değişir”* kategorisinde toplanmış ve baskın kategori olarak ortaya çıkmıştır (n = 7). Bu kategoride öğrenciler, bilimin ilerlediğini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin büyük bir kısmı ifadelerini atom ve elementteki değişimlerle örneklemiştir. İkinci kategoride öğrenciler, *“bilimsel bilgi kısmen değişebilir”* ile ilgili ilişkilendirmeler ortaya koymuşlardır (n=2). Öğrenciler, deneyler yaparak, güçlü kanıtlarla gelen bilgilerde değişiklik olmayacağını belirtmişlerdir.

Sonuçlarla ilgili olarak öğrencilere ait örnek ifadeler şu şekilde ifade edilebilir:

Ö15: “Hayır düşünmüyorum. Çünkü, bilim sürekli gelişiyor. Mesela atom konusundan örnek vereyim. Atom, önce parçalanamaz dendi. Fakat sonra atomun parçalandığı ve içinde daha küçük parçacıklar olduğu ortaya çıktı.”

Ö5: “Bilimsel bilgi zamanla değişir. Bunu atom ya da element örneklerinden de görebiliriz. Önceden dört element biliniyordu ama şimdi dolu. Atom parçalanamazdı, ama şimdi atom atom bombası var. Yani bilimsel bilgi değişebilir. Kim bilir belki şimdi bildiklerimiz bile yanlıştır.”

Ö21: “Bilimsel bilgi kesin değildir. Çünkü, geçmişten günümüze kadar gelen bilgi de sürekli değişmiştir ve hala değişmekte, gelişmektedir. Mesela atomun ismi bile yanlıştır. Atomos, parçalanamaz, bölünemez anlamındadır. Atomun parçalanamayacağı düşünüldüğü için koyulmuştur ancak şuanda atom parçalanabilmektedir.”

Ö16: “Bilimsel bilginin bezen kesin olduğunu bazen de kesin olmadığını düşünüyorum. Eğer kesin olsaydı bazı bilimsel bilgilerin ileride doğruları çıkmazdı.”

Ö20: “Bilimsel bilginin kesin değildir. Çünkü, zaman geçtikçe yeni bilgiler eklenmeye başlar, o bilginin üzerinde çalışır ve bilimsel bilgi gelişir, geliştirir.”

Ö24: “Bilimsel bilginin kesin değildir. Çünkü, bilimsel bilgi gelişir. Mesela atom da kaç aşamadan geçti. Yanlış bilgiler de oldu. Hala da değişebilir.”

Ö11: “Bilimsel bilgi kesin değildir. Yani bugünkü bilimsel bilgi, ileride çok fazla değişebilir. Kesinlikle, kesin değildir.”

Ö22: “Bilimsel bilginin % 95'i kesindir. Çünkü, bilimsel bilgiler bize ulaşmadan önce deneyler yapılır. Yani kanıtlanabilir bilgilere dayanmakta. Ama kesin % 5 kesinlik yoktur. Çünkü bilim insanları da, insan oldukları için hata yapabilirler.”

Buna en güzel örnek atomdur. Gelişerek gelmiş. Bilimsel bilgiler bulunurken hatalar yapılabilir. Sonuç olarak kesin değildir. % 100 doğru denemez, gelişerek ilerler. Hata payı olabilir.”

Ö3: *“Bir bilimsel bilgi kesinlikle doğrudur diyemem. Örneğin atom ya da element konularında bunu çok iyi görüyoruz. İlk başta 4 element biliniyorken, şimdi 118 element biliniyor. Buna da kesin bu kadar diyemeyiz. Çünkü bilim ilerliyor, gelişiyor.”*

4.2.1.4. Deney Grubu Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi, Uygulama Süreci ve Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli ile İlgili Görüşleri

“Deney grubu öğrencilerinin “Fen ve Teknoloji Dersi, Uygulama Süreci ve Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli”ne yönelik görüşleri nelerdir?” alt problemine ilişkin deney grubundaki öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersi, uygulama süreci ve ortak bilgi yapılandırma modeline yönelik görüşlerine ait bulgular aşağıda verilmiştir.

4.2.1.4.1. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Bulgular ve Yorumlar

“Fen ve Teknoloji dersinin amacı nedir? Neden Fen ve Teknoloji dersi var?” sorusu yöneltilmiştir. Tablo 4.89’da bu soruya ilişkin deney grubundaki öğrencilerin görüşlerine ait içerik analizi sonucunda ortaya çıkan bulgular verilmiştir.

Tablo 4.89

Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşlerinin Kategorilere Dağılımı

Soru	Kategori	Örnek İfadeler
<i>Fen ve Teknoloji dersinin amacı nedir?</i>	Hayatı anlama (n=13)	“... günlük yaşamdaki her olayın nedeninin olduğunu bize öğretmek...”
<i>Neden Fen ve Teknoloji dersi var?</i>	Bilim (n=4)	“... bence bilimi ve bilimselliği bize kazandırmaktır...”
	Teknoloji (n=1)	“... etrafımızda olan olaylara anlam veremezdik, teknoloji gelişmezdi...”

n=İçerik analizi sürecinde belirlenen kodların tekrarlanma sıklığı

Tablo 4.89’da deney grubundaki öğrencilerin (n=9) görüşlerinden elde edilen verilerin analizi incelendiğinde, öğrenci görüşlerinin üç kategori altında toplandığı görülmektedir: **(1) Hayatı anlama, (2) Bilim, (3) Teknoloji**. Öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersinin amacını “*hayatı anlama*”, “*bilim*” ve “*teknoloji*” kategorilerinde vurguladıkları dikkat çekmektedir.

Fen ve Teknoloji dersinin amacına verdikleri ilişkili cevaplar yoğun olarak “*hayatı anlama*” kategorisinde toplanmış ve baskın kategori olarak ortaya çıkmıştır (n = 13). İkinci kategoride öğrenciler, “*bilim*” (n=4) ile ilgili ilişkilendirmeleri belirtirken; üçüncü kategoride “*teknoloji*” (n=1) ile ilgili ilişkilendirmeleri ifade etmişlerdir.

Sonuçlarla ilgili olarak öğrencilere ait örnek ifadeler şu şekilde ifade edilebilir:

Ö15: “Fen dersinin amacı, günlük yaşamdaki her olayın nedeninin olduğunu bize öğretmek. Yani mesela gökkuşağı oluşuyor diyoruz. Fakat daha önce ışıgın damlacıkları içinde kırıldığını bilmiyorduk. Fen dersi bize hayatı öğretmek için var. Bir besinin vücudumda nasıl hareket ettiğini biliyorum mesela. İyi ki Fen dersi var. Eğer Fen dersi olmasaydı bu bilgilere ulaşamazdım.”

Ö5: “Fen dersinin amacı, bize hayatı, doğayı, insan vücudunu, bilimin tarihini, geçmişini yani tüm yaşamı öğretmektir. Fen dersi olmasa örneğin, besinlerin yararını ve zararını öğrenemeyiz. Bununla beraber bilgi ve kültür seviyemiz düşeceği için toplumda saygın bir kişi olamayız. En önemlisi, doğa güzelliklerini, hayatı, yaşamı, doğayı, bize neler kazandırdıklarını bilemeyiz. Ya da çevremizi nasıl koruyacağımızı, geçmişte neler olduğunu bilemezdik. Mesela şimdi bir icat yapsak, bu icadı geçmişteki bilim insanlarının bize öğrettikleriyle, katkılarıyla, verdikleri ilham sayesinde icadımızı yaparız.”

Ö21: “Fen ve teknoloji dersinin amacı, hayatın bilimsel gerçeklerini öğretmektir. İnsan vücudu, atom enerjisi, çevre, basit makineler vb. hayatın tüm konularını öğretmektir. Hayatın bilimsel gerçeklerini öğrenmek için, Fen ve Teknoloji dersini işliyoruz. Fen ve Teknoloji dersi olmasaydı, kesinlikle hayatın bilimsel gerçeklerinden mahrum kalırdık.”

Ö16: “Fen ve Teknoloji dersi, bence hayatımızda olan olaylara anlam vermemizi amaçlar. Fen ve Teknoloji dersi olmasaydı, çevremizdeki olaylara bir anlam veremezdik. En başta merakımızı gideremezdik.”

Ö20: “Fen ve Teknoloji dersini amacı, bence bilimi ve bilimselliği bize kazandırmaktır. Hayatı anlamak ve etrafı keşfetmektir. Bize hayatı kazandırmak için var. Fen ve Teknoloji dersi olmasa, ufkumuz açılmaz.”

Ö24: “Fen ve Teknoloji dersi, bence hayatımızda her yerdedir. Çok ayrı bilgiler içerir. Fen ve Teknoloji dersi olmasaydı, etrafımızda olan olaylara anlam veremezdik, teknoloji gelişmezdi.”

Ö11: “Fen ve Teknoloji dersinin amacı, bize bu dünyada ve evrende olan biten her şeyi açıklamak. Fen ve Teknoloji dersi olmasaydı, çevremiz, kendimizle ya da çoğu konuda bilgimiz olmazdı.”

Ö22: “Fen ve Teknoloji dersi hayata dair bilgileri daha çok ayrıntılı öğrenmemize yardımcı olur. Çünkü sıranın içinde, ışıktaki, çevredeki bitkide bile bilim olduğunu öğreniyoruz. Hayattaki bilimsel gerçekleri Fen dersi sayesinde öğreniyoruz. Çevremizdeki olayları daha iyi anlıyoruz. Fen dersi olmasa, birçok bilgiyi yanlış biliyor olabiliriz.”

Ö3: “Fen ve Teknoloji dersi bilimi anlatma, bilimin bize kazandırdıklarını biz öğrencilere katmaktır. Fen dersi olmasaydı, bilimin fen alanından habersiz yaşardık.”

4.2.1.4.2. Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline Yönelik Bulgular ve Yorumlar

“II. Dönem sizlerin de fark ettiğiniz üzere, farklı bir yöntemle dersimizi işledik. Ortak bilgi yapılandırma modeli ile işlediğimiz fen ve teknoloji dersini nasıl değerlendiriyorsunuz?” sorusu yöneltilmiştir. Tablo 4.90’da bu soruya ilişkin deney grubundaki öğrencilerin görüşlerine ait içerik analizi sonucunda ortaya çıkan bulgular verilmiştir.

Tablo 4.90

Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline Yönelik Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşlerinin Kategorilere Dağılımı

Soru	Kategori	Örnek İfadeler
<i>Ortak bilgi yapılandırma modeli ile işlediğimiz fen ve teknoloji dersini nasıl değerlendiriyorsunuz?</i>	Avantaj (n=19)	“...Fen dersimiz o kadar zevkli geçti ki, <i>Fen dersine karşı ilgim, alakam çok arttı...</i> ”
	Dezavantaj (n=1)	“...Derslerimiz <i>hem öğretici hem de eğlenceli</i> geçti...” “ <i>Dersler çok güzeldi...</i> Fakat bu şekilde fen derslerimiz <i>çok yoğun da</i> geçti...”

n=İçerik analizi sürecinde belirlenen kodların tekrarlanma sıklığı

Tablo 4.90’da deney grubundaki öğrencilerin (n=9) görüşlerinden elde edilen verilerin analizi incelendiğinde, öğrenci görüşlerinin iki kategori altında toplandığı görülmektedir: **(1) Avantaj (2) Dezavantaj**. Öğrenciler OBYM sürecini değerlendirirken, “*avantaj*” ve “*dezavantaj*”larını vurguladıkları dikkat çekmektedir.

OBYM sürecine verdikleri ilişkili cevaplar yoğun olarak “*avantaj*” kategorisinde toplanmış ve baskın kategori olarak ortaya çıkmıştır (n = 19). Bu kategoride öğrencilerin, OBYM’yi “*eğlenceli*” (n=7), “*öğretici*” (n=4), “*verimli*” (n=3), “*farklı*” (n=3), “*kalıcılığı*” (n=1) ve “*pekiştirme*”yi (n=1) sağladığı şeklinde ifade ettikleri görülmektedir. İkinci kategoride ise öğrencilerden biri OBYM sürecini “*yoğun*” bulunduğunu ifade etmiştir.

Sonuçlarla ilgili olarak öğrencilere ait örnek ifadeler şu şekilde ifade edilebilir:

Ö15: “*I. dönem derslerimizin bu kadar eğlenceli olduğunu düşünmüyorum. Yani II. Dönem daha farklı ders işleyince hem dersimize renk geldi hem de gelişimimizi kendimiz gözlemlemiş olduk. Konuyu öğrenmeden önce yapılan testlerde de o konuyla ilgili ne kadar bilginin olduğunu ölçtük. Bu şekilde öğrenmemiz çok etkili oldu.*”

Ö5: “Bu dönem çok farklı bir şekilde ders işledik. Hiçbir dersimizde bu şekilde ders işlememiştik. Hiç görmememize, uygulamamıza rağmen çok yararlı oldu. Fen dersimiz o kadar zevkli geçti ki, Fen dersine karşı ilgim, alakam çok arttı. Bir test çözmeye kalksam, elim hep Fen testlerine gidiyordu. Ya da aileme sürekli Fen ile bilim ile ilgili sorular soruyordum. Onlar yanlış cevaplar verdiklerinde, doğrularını anlatıyorum. Bu şekilde ders işlememiz beni çok mutlu etti. Çevremdekilere de ben uygulamaya başladım.”

Ö21: “Kesinlikle öğrenmemize çok büyük katkısı oldu. Çünkü eğlenceli ve öğretici bir ders geçirdik. Eğlenerek öğrenmek daha etkili oluyor. Bu nedenle de Fen derslerini çok iyi anlıyoruz.”

Ö16: “Bu dönem farklı şekilde fen dersi işledik. İşlediğimiz fen dersi gerçekten çok verimli geçti. Notlarıma bakıldığında da bunu görebiliyorum, önceki yıllara göre fen dersi notlarım yükseldi.”

Ö20: “Bu dönem işlediğimiz fen dersleri çok hoşuma gitti. Çünkü fen dersimizde kendimi bir bilim insanı gibi hissediyorum. Fen dersimizde, tam anlamıyla deneyler yaparak, tartışarak, tahmin ederek öğrendik. Yani kendi çabalarımız da vardı. Bu şekilde dersi işlemek akılda daha kalıcı oluyor.”

Ö24: “Derslerimiz hem öğretici hem de eğlenceli geçti. Beyin fırtınası yaptıkça konuya bakış açımız gelişiyor. Fen derslerimiz kat ve kat daha verimli geçti.”

Ö11: “Bu dönem işlediğimiz ders çok farklıydı. Dersleri çooooook eğlenceli geçirdik. Bilgimiz sürekli arttı. Fen dersinin olduğu her gün okula geldim. Kolum kırıldı ama yine de dinlemek için geldim.”

Ö22: “Bu dönem işlediğimiz dersi daha iyi anlıyorum. Anladığım bilgiyi de pekiştirdim. Farklı olduğu için, Fen dersinin farkını anladım.”

Ö3: “Dersler çok güzeldi. Böylece sıkılmama engel oluyordu. Fakat bu şekilde fen derslerimiz çok yoğun da geçti. Mesela isim vermek istemiyorum ama birçok derste canım sıkılıyor ve uyuyorum. Açıkçası ben hiç bu şekilde Fen dersi görmemiştim.”

4.2.1.4.3. Münazaralarda Yapılan Grup Çalışmalarına Yönelik Bulgular ve Yorumlar

“Münazaralarda yaptığınız grup çalışmaları ile ilgili ne düşünüyorsunuz?” sorusu yöneltilmiştir. Tablo 4.91’de bu soruya ilişkin deney grubundaki öğrencilerin görüşlerine ait içerik analizi sonucunda ortaya çıkan bulgular verilmiştir.

Tablo 4.91

Münazaralarda Yapılan Grup Çalışmalarına Yönelik Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşlerinin Kategorilere Dağılımı

Soru	Kategori	Örnek İfadeler
<i>Münazaralarda yaptığınız grup çalışmaları ile ilgili ne düşünüyorsunuz?</i>	Eğitim (n=10)	“... bilgiyi daha iyi öğrenmemizi sağladı...” “...Münazaralar sayesinde sınıf önünde konuşmam gelişti.”
	Günlük hayat (n=10)	“...Savunmamı yaparken, video, sunum, fotoğraf kullanırken artık utanmadan konuşabiliyorum.”

n=İçerik analizi sürecinde belirlenen kodların tekrarlanma sıklığı

Tablo 4.91’de deney grubundaki öğrencilerin (n=9) görüşlerinden elde edilen verilerin analizi incelendiğinde, öğrenci görüşlerinin iki kategori altında toplandığı görülmektedir: **(1) Eğitim (2) Günlük hayat**. Öğrencilerin grup çalışmalarında kazandıklarını “*eğitim*” ve “*günlük hayat*” kategorileri çerçevesinde vurguladıkları dikkat çekmektedir.

Grup çalışmalarının kazanımlarına verdikleri ilişkili cevaplar her iki kategoride de eşit yoğunlukta görülmektedir (n=10). “Eğitim” kategorisinde öğrencilerin, “derse karşı tutum”larının olumlu yönde geliştiği (n=7) ve daha kolay “öğrendikleri” (n=3) şeklinde ifade ettikleri görülmektedir. İkinci kategoride öğrenciler, “günlük hayat”a dair ilişkilendirmeler ortaya koymuşlardır (n=10). Bu kategoride öğrencilerin belirttiği ilişkilendirmeler, “konuşabilme” rahatlığı kazandıkları (n=4), fikirlerini “savundukları” (n=2), “tartışma” yaptıkları (n=2), “sorumluluk” duygusu kazandıkları (n=1) ve “dayanışma”yı sağladığı (n=1) şeklinde vurgulanmıştır.

Sonuçlarla ilgili olarak öğrencilere ait örnek ifadeler şu şekilde ifade edilebilir:

Ö15: “Benim münazaralar çok hoşuma gitti. Keşke Fen dersini her zaman böyle işlese. Yaptığımız münazaralarda kazanan grup olamasak da konumu ilgiyle ve benimseyerek savundum.”

Ö5: “Yaptığımız münazaralar nasıl konuşmamız gerektiğini öğrendik. Münazaralar sayesinde, grup arkadaşlarımızla olan ilişkilerimiz, dayanışmamız, yardımlaşmamız arttı. Tabi bununla beraber arkadaşlarımızdan taraf tutan da oldu. Ama tüm bu güzellikler, o küçük olumsuzlukları kapattı.”

Ö21: “Grup çalışması çok hoşuma gitti. Çünkü, arkadaşlar ile beraber bir fikir üzerine yoğunlaşıp, bu fikri karşı gruba, arkadaşlarımıza, öğretmenimize inandırmaya çalışmak, bilgiyi daha iyi öğrenmemizi sağladı.”

Ö16: “Grup ödevlerini normalde pek sevmiyordum. Fakat fen dersinde münazaralarda yaptığımız grup çalışmaları çok farklıydı, çok sevdim ve seneye tekrar münazara yapmak istiyorum.”

Ö20: “Grup çalışmaları hoşuma gitti. Çünkü arkadaşlarımla düzenli bir şekilde çalıştık ve bunun karşılığını aldık.”

Ö24: “Grup çalışmasında, grup arkadaşlarımız, öğrendiğimiz ve bildiği bilimsel açıklamalarını bizimle birlikte tartışıyor. Bilmediğimiz bilgileri anlatarak bizleri uyarıyordu. Daha verimli oluyordu. Savunma sırasında artık insanların içine rahatça çıkabiliyorum. Savunmamı yaparken, video, sunum, fotoğraf kullanırken artık utanmadan konuşabiliyorum.”

Ö11: “Grup çalışması çok hoşuma gitti. Biz konumuzla ilgili çok kanıt bulduk, karşı gruptaki arkadaşlarımız da çok çalışmış. Bir konuyla ilgili iki farklı yönünü görmek çok değişti. Arkadaşlarım, önce Türkçe dersinde olmaz mı bu münazara dediler. Ama ilk gruplar nasıl tartıştı, heyecan içinde geçince, bu söylenen cümleyi unuttuk.”

Ö22: “Grup çalışması hoşuma gitti. Çünkü sorumluluk duygusu kazanıyoruz. Ayrıca ödev konumuza hazırlanırken çok eğleniyoruz. Grup arkadaşlarım M.....,T....., B....., E.....’de aynı fikirde. Münazaralar sayesinde sınıf önünde konuşmam gelişti.”

Ö3: “Grup çalışmalarından çok zevk aldım, özellikle münazaralardan. Ama kötü yanı da oldu. Zaten sinirli yapıda bir insanım. Çok çabuk sinirleniyorum ve görevini yapmayan biri olunca da çok kızıyorum. Mesela Ö..... adlı arkadaşımız, görevini hiç yapmadı, beni de çok sinirlendirdi ve üzdü. Grup arkadaşlarımdan aynı fikirde olduklarını sanmıyorum, onlar bu durumu fark etmediler bile (Öğrencide üzgün bir ifade).”

4.2.1.4.4. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutuma İlişkin Bulgular ve Yorumlar

“Fen ve Teknoloji dersinin bu şekilde işlenmesi, bu derse karşı tutumunu nasıl etkiledi?” sorusu yöneltilmiştir. Tablo 4.92’de bu soruya ilişkin deney grubundaki öğrencilerin görüşlerine ait içerik analizi sonucunda ortaya çıkan bulgular verilmiştir.

Tablo 4.92

Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutuma İlişkin Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşlerinin Kategorilere Dağılımı

Soru	Kategori	Örnek İfadeler
<i>Fen ve Teknoloji dersinin bu şekilde işlenmesi, bu derse karşı tutumunu nasıl etkiledi?</i>	Uygulama Süreci (n=10)	“...Sanki bir sihirbazlık gösterisine geliyorum gibi hissediyorum kendimi...”
	Uygulama Sonrası (n=8)	“...Sadece derse karşı değil, bilime, bilim adamlarına karşı da duygularım değişti. Bilimi ... sıkıcı bir şey sanırdım.” “...Bu şekilde fene karşı ilgim çoooooook arttı. Benim geçen sene bu konular korkulu rüyamdı...”

n=İçerik analizi sürecinde belirlenen kodların tekrarlanma sıklığı

Tablo 4.92’de deney grubundaki öğrencilerin (n=9) görüşlerinden elde edilen verilerin analizi incelendiğinde, öğrenci görüşlerinin iki kategori altında toplandığı görülmektedir: **(1) Uygulama süreci** **(2) Uygulama sonrası**. Öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarını ifade ederken, “*uygulama süreci*” ve “*uygulama sonrası*”na vurgu yaptıkları dikkat çekmektedir.

Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarına verdikleri ilişkili cevaplar yoğun olarak “*uygulama süreci*” kategorisinde toplanmış ve baskın kategori olarak ortaya çıkmıştır (n = 10). Bu kategoride öğrenciler, Fen ve Teknoloji dersinde “*eğlediklerini*” (n=3) ve “*derse yönelik ilgi*”lerinin arttığını (n=7) belirtmişlerdir. İkinci kategoride öğrenciler, “*uygulama sonrası*” ile ilgili ilişkilendirmeler ortaya koymuşlardır (n=8). Bu kategoride öğrenciler, Fen ve Teknoloji dersine karşı “*sevgi*”lerinin çok arttığını (n=8) ifade etmişlerdir.

Sonuçlarla ilgili olarak öğrencilere ait örnek ifadeler şu şekilde ifade edilebilir:

Ö15: “Tabi ki olumlu etkiledi. Bu şekilde fene karşı ilgim çoooooookkkk arttı. Benim geçen sene bu konular korkulu rüyamdı. Ama şimdi etkinliklerde çok daha iyi anlıyorum. Feni bu yüzden çok seviyorum. İyi ki de bu şekilde ders işledik. Çünkü bu şekilde kendimi daha iyi ifade edebiliyorum ve gelişimimi takip edebiliyorum.”

Ö5: “Benim Fen desine karşı o kadar çok ilgim ve alakam arttı ki, Fen dersi testlerinden sık sık çözmeye başladım. Eskiden Fen dersi benim için sadece bir dersti, işle, ezberle, oku... ama şimdi Fen dersi benim için bir eğlence yeri oldu. Sanki bir sihirbazlık gösterisine geliyorum gibi hissediyorum kendimi. Çok eğlenceli geçti. Gerçekleri duyduğum zaman, aaaaa böyle miydi dediğim ve büyülendiğim oldu.”

Ö21: “Fen ve Teknoloji dersimizin bu şekilde işlenmesi, fen dersinin aslında hiç de zor olmadığını, karmaşık, içinden çıkılamayacak bir ders olarak düşünmem gerekmediğini, eğlenerek ve öğrenerek işlenen fen dersinin zor olmadığını gösterdi.”

Ö16: “Fen dersi önceden zor gelirdi ama şimdi bu dönem Fen dersini gerçekten çok sevmeye başladım. Notlarım da yükseldi.”

Ö20: “Fen ve Teknoloji dersinin bu şekilde işlenmesi derse tutumumu olumlu etkiledi. Çünkü, derste yaptığımız etkinliklerle konular aklımda daha kalıcı oldu.”

Ö24: “Fen ve Teknoloji dersinin bu şekilde işlenmesiyle, verimli bir dersin tanımını yapamazken, verimli bir dersin nasıl işlendiğini öğrendim. Öğrendiklerimi, bildiklerimi ve öğretmenimizin bize sorduğu soruları, çevremdeki ve ailemdeki insanlarla tartışıyorum. Herkes çok farklı düşünüyor. Sosyal yaşamımda her bir soruyu, herkesin başka biçimde yorumlaması da dikkatimi çekti.”

Ö11: “Fen ve Teknoloji dersinin bu şekilde işlenmesi, feni sevmemi sağladı. Hatta grup çalışmasında arkadaşlarım benim derslerim zayıf diye, bana az görev verdiklerinde onları kızmıştım. Münazarada kullandığımız tüm resimleri ben çizdim öğretmenim.”

Ö22: “Fen ve Teknoloji dersinin bu şekilde işlendiği için, Fen dersinin daha çok sevmeye başladım. Çünkü dersler eğlenceli geçiyor. Fen dersi meğer çok farklı bir dersmiş.”

Ö3: “Fene karşı sevgim, ilgim, o kadar çok gelişti ki saymakla bitiremem. Derslerimiz çok yoğun geçti, gerçi belki de eskiden boş geçmeye alışmıştık, o yüzden bize çok yoğun geçti gibi geliyor. Sadece derse karşı değil, bilime, bilim adamlarına karşı da duygularım değişti. Bilimi hiç böyle bilmezdim, sıkıcı bir şey sanırdım.”

4.2.1.4.5. Fen ve Teknoloji Dersinin Karşılaştırılmasına Yönelik Bulgular ve Yorumlar

“Fen ve Teknoloji dersi önceki yıllardaki gibi işlenseydi, aynı şeyleri öğrenir miydin? Diğer öğretmenlerinin işlediği derslerden farklı mıydı?” sorusu yöneltilmiştir. Tablo 4.93’de bu soruya ilişkin deney grubundaki öğrencilerin görüşlerine ait içerik analizi sonucunda ortaya çıkan bulgular verilmiştir.

Tablo 4.93

Fen ve Teknoloji Dersinin Karşılaştırılmasına Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşlerinin Kategorilere Dağılımı

Soru	Kategori	Örnek İfadeler
<i>Fen ve Teknoloji dersi önceki yıllardaki gibi işlenseydi, aynı şeyleri öğrenir miydin? Diğer öğretmenlerinin işlediği derslerden farklı mıydı?</i>	Bilişsel (n=12)	<i>“Bilimi, bilim insanını bilmezdim. Fen dersi sadece bir ders olarak kalırdı...”</i>
	Duyuşsal (n=2)	<i>“...Bu şekilde işlediğimiz için kalıcı ve eğlenceli oldu.”</i> <i>“...Önceki yıllardaki gibi yöntemle işlenseydi,...ve yine pencereden bahçeyi izlerdim.”</i>

n=İçerik analizi sürecinde belirlenen kodların tekrarlanma sıklığı

Tablo 4.93’de deney grubundaki öğrencilerin (n=9) görüşlerinden elde edilen verilerin analizi incelendiğinde, öğrenci görüşlerinin iki kategori altında toplandığı görülmektedir: **(1) Bilişsel** **(2) Duyuşsal**. Öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersini karşılaştırmalarında, “*bilişsel*” ve “*duyuşsal*” özelliklere vurgu yaptıkları dikkat çekmektedir.

Fen ve Teknoloji dersine yönelik verdikleri ilişkili cevaplar yoğun olarak “*bilişsel*” kategorisinde toplanmış ve baskın kategori olarak ortaya çıkmıştır (n = 12). Bu kategoride öğrencilerin, dersi “*öğretici*” (n=3), “*verimli*” (n=2), “*etkili*” (n=2), “*kalıcı*” (n=2) ve “*bilim*” (n=2) içerdiği şeklinde ifade ettikleri görülmektedir. İkinci kategoride öğrenciler, “*duyuşsal*” özellikleri ile ilgili ilişkilendirmeler ortaya koymuşlardır (n=2). Öğrenciler bu dönem işledikleri Fen ve Teknoloji dersini “*eğlenceli*” (n=2) bulduklarını belirtmişlerdir.

Sonuçlarla ilgili olarak öğrencilere ait örnek ifadeler şu şekilde ifade edilebilir:

Ö15: *“Bütün öğretmenler aynı şeyleri anlatıyorlar. Fakat anlatım teknikleri algılama düzeylerini değiştiriyor. Ben sanki bu sene Fen dersini yeni öğrenmeye başlamışım gibi oldu. Çünkü hem bu şekilde ders işlemek hem de Fen öğretmenimiz*

gibi bir öğretmenle dersi işlemek gerçekten çok etkili oldu. Bu yılda önceki yıllardaki gibi olsaydı, kesin patır patır dökülürdük.”

Ö5: *“Bilimi, bilim insanını bilmezdim. Fen dersi sadece bir ders olarak kalırdı. Aynı şeyleri öğrenemezdim. Aynı duyguyu, hisleri hissedemezdim. Aileme, çevreme bu bilgileri aktaramazdım. Çok farklıydı, çok eğlenceliydi.”*

Ö21: *“Fen ve Teknoloji dersimizi önceki yıllardaki gibi işleseydik, kesinlikle çok sıkılmış ve dersten soğumuş olurduk. Hele geçen seneki gibi işlemiş olsaydık yanmıştık. Bir daha bu konuları görmek bile istemezdim. Diğer öğretmenlerimizin (fen öğretmenleri) işlediği konulardan çok farklı ve öğreticiydi.”*

Ö16: *“Önceki yıllardaki gibi yöntemle işlenseydi, bolca sıkılır, düşük not alır ve yine pencereden bahçeyi izlerdim.”*

Ö20: *“Bu şekilde ders işleyerek dolu dolu bir fen dersi geçirdik. Fen dersini önceki yıllardaki gibi işleseydik bu dönem olduğu gibi tam anlamıyla bilimi, feni, teknolojiyi öğrenemezdim. Derslerde bu kadar etkinlik yapamazdık ve çok fazla kalıcılığı olmazdı. Diğer öğretmenlerimin derslerinden tabi ki çok farklıydı. Çünkü diğer öğretmenlerimizin derslerinde sadece okuma ve yazma yapıyorduk. Ancak şimdiki derslerimizde dolu dolu geçiyor. Mesela, tahmin ettik, gözlemledik, yazdık, etkinlikler, münazaralar, deneyler yaptık. Bundan dolayı aklımda dersler, konular daha etkili ve kalıcı oldu.”*

Ö24: *“Bazı öğretmenlerimiz dersi anlatıyor ve çıkıyor. Ama bu dönemki Fen dersimiz farklı farklı yollarla öğrenmemizi, pekiştirmemizi sağladı. Ama eskiden olsa sadece kitaptan okurduk ve deftere yazardık. Her şey çok farklıydı.”*

Ö11: *“Önceki soruda da dediğim gibi, bu sene fen dersi çok farklı geçti. Bu farkları da öğretmenimiz bize gösterdi. Ufkumuzu genişletti. Fen dersi önceki*

yıllardaki gibi işlenseydi, açık söyleyeyim, hiçbir şey öğrenemezdim. Tabi ki diğer öğretmenler de iyiydi ama farklı, açıklayıcı olmuyordu.”

Ö22: *“Anlamadığım bilgileri etkinliklerle anladım. Önceki yıllarda böyle bir şey yoktu. Bu şekilde işlediğimiz için kalıcı ve eğlenceli oldu. Kesinlikle diğer derslerden çok çok farklı.”*

Ö3: *“Fen ve Teknoloji dersinin önceki yıllardaki gibi yöntemle işlenseydi, kesinlikle kitaptaki birkaç bilgiden fazla bir şey öğrenemezdik, sadece ders olarak kalırdı. Ne bilim ne de bilim adamını bilirdik. Toplumda da bilim konusuyla ilgili etkisiz eleman kalırdık. Kesinlikle fen dersi hem önceki yıllardaki fen derslerimizden hem de bu yılki diğer derslerimizden çok farklı. Bu dersimizi diğer derslerle karşılaştırmak bile çok yanlış olur.”*

4.2.1.4.6. TAGA (Tahminet-Açıkla-Gözle-Açıkla) Etkinliklerine Yönelik Bulgular ve Yorumlar

“Yaptığınız TAGA (Tahminet-Açıkla-Gözle-Açıkla) etkinlikleri hakkında neler düşünüyorsunuz? Bu etkinlikler size neler kazandırdı?” sorusu yöneltilmiştir. Tablo 4.94’de bu soruya ilişkin deney grubundaki öğrencilerin görüşlerine ait içerik analizi sonucunda ortaya çıkan bulgular verilmiştir.

Tablo 4.94

TAGA Etkinliklerine Yönelik Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşlerinin Kategorilere Dağılımı

Soru	Kategori	Örnek İfadeler
<i>Yaptığınız TAGA (Tahminet-Açıkla Gözle-Açıkla) etkinlikleri hakkında neler düşünüyorsunuz? Bu etkinlikler size neler kazandırdı?</i>	Özellikleri (n=19)	“...Bu etkinlikle <i>tahmin yeteneğim, gözlem yapmam, açıklamam çok gelişti...</i> ”
	Yararları (n=9)	“Teneffüslerde <i>tahminlerimizi hatırlayıp gülüyorduk. Üreticiye çiftçi, asit yağmuruna eritici yağmur demiştik...</i> ”
		“...Bu teknik sayesinde <i>düşünmeyi sevdim. Ben bunu, evde aile uyguluyorum...</i> ”

n=İçerik analizi sürecinde belirlenen kodların tekrarlanma sıklığı

Tablo 4.94’de deney grubundaki öğrencilerin (n=9) görüşlerinden elde edilen verilerin analizi incelendiğinde, öğrenci görüşlerinin iki kategori altında toplandığı görülmektedir: **(1) Özellikleri (2) Yararları**. Öğrencilerin TAGA etkinliklerine yönelik, “*özellikleri*”ni ve “*yararları*”nı vurguladıkları dikkat çekmektedir.

TAGA etkinliklerine yönelik, verdikleri ilişkili cevaplar yoğun olarak TAGA etkinliklerinin “*özellikleri*” kategorisinde toplanmış ve baskın kategori olarak ortaya çıkmıştır (n = 19). Bu kategoride öğrenciler, TAGA etkinlikleri sırasında “*gözlem*” (n=7) ve “*beyin fırtınası*” yaptıklarını (n=5), “*tahmin*”de bulunduklarını (n=7) ifade etmişlerdir. İkinci kategoride öğrenciler, TAGA etkinliklerinin “*yararları*” ile ilgili ilişkilendirmeler ortaya koymuşlardır (n=9). TAGA etkinlikleri sırasında, “*eğlendiklerini*” (n=3), “*hayal güçleri*”ni kullandıklarını (n=2), “*yaratıcı*” olduklarını (n=2), “*ufuk*”larının açıldığını (n=1) ve “*geliştiklerini*” (n=1) belirtmişlerdir.

Sonuçlarla ilgili olarak öğrencilere ait örnek ifadeler şu şekilde ifade edilebilir:

Ö15: “Bazen of pof ederek yapsak da aslında onların da dersimize katkısı çokmuş. İlk tahminimi hatırlıyorum da... (Öğrenci gülüyor). Tahminlerimiz birbirinden ne kadar farklı ve ilginçti. “Denizin mavi olmasının sebebi, gökyüzünün mavi olması, gökyüzünün mavi olmasının sebebi ise denizin ona yansması” diye yazmıştım. Sonra prizmadan beyaz ışığın renklere ayrılmasını ve saçılmasını gözlemlemiş ve tekrar açıklamalarımızı yapmıştık.”

Ö5: “TAGA tekniği benim ufkumu açtı. Bu teknik sayesinde düşünmeyi sevdim. Ben bunu, evde aile uyguluyorum (Öğrenci gülüyor). Önce tahminlerini soruyorum, sonra gözlem yaptırıyorum, tartışıyoruz, sonra herkes kendi fikirlerini söylüyor.”

Ö21: “Yaptığımız TAGA etkinlikleri bize öğrenmeden önceki tahminlerimizle, gözlem yaptıktan sonraki cevaplarımız arasındaki farkı gösteriyor. Gelişme sürecini fark ettik.”

Ö16: “TAGA etkinlikleri ilk başta bana sıkıcı gelmişti, sonra yaptıkça bu etkinliğe bakış açım değişti. Bu etkinlikler hayal gücümü, tahmin yürütme kabiliyetimi, kelime haznemi bile geliştirebildiğini gördüm. Bu etkinlik sayesinde, bu etkinlik sayesinde beyin fırtınası yaptım, bolca düşündüm.”

Ö20: “Beyin fırtınasını bolca yaptım, sürekli düşündüm, yazdım, gözlem yaptım.”

Ö24: “Önce çok farklı düşünerek, beyin fırtınası yaparak, mantıklı bir şekilde açıklamaya çalıştık. Sonra kendimiz gözlemleyerek tekrar açıkladık fakat bu sefer doğruydı.”

Ö11: “Bu etkinlikle tahmin yeteneğim, gözlem yapmam, açıklamam çok gelişti. Düşünmeyi öğretti bana. Hatta bazen hayal kurarak cevap bile yazdım.”

Ö22: “Teneffüslerde tahminlerimizi hatırlayıp gülüyorduk. Üreticiye çiftçi, asit yağmuruna eritici yağmur demiştik (Öğrenci gülüyor).”

Ö3: “Ben TAGA etkinliklerinde galiba başarılı değildim. Çünkü, açıklamalarımnda hep mantıklı olsun diye kitaptaki gibi bilgiler yazmaya çalışıyordum. Belki de çok fazla yaratıcı bir insan olmadığım için başarısız kaldım. Ama İlyas bu etkinliklerde ne kadar başarılıydı. Hiç kimse onun bir konuda bu kadar başarılı olacağını düşünmüyordu ve ne kadar şaşıırıyorduk. Ben tahminlerde başarısız olsam da bu etkinliğimizi çok beğendim. Çünkü proje ödevimizde önemini daha iyi anladım. Tarım ilaçlı ve doğal gübreli domates yetiştirme ödevi vermiştiniz. Ben domateslerimi yetiştirmeden önce tahminde bulunmuştum, sonra da domateslerimi gözlemlemiştim. Önce yazdığım tahminimle, ortaya çıkan gerçek farklıydı. Buradan da anladım ki, ben tahminlerde başarısızım (Öğrenci üzgün).”

4.2.2. 8. Sınıflar Deney ve Kontrol Grupları Nitel Verilere İlişkin Bulgular ve Yorum

8. sınıflar deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin bilim insanına yönelik çizimleri, bilimin doğası hakkında görüşler anketi (VNOS-E), bilimin doğası ve ortak bilgi yapılandırma modeline ilişkin yarı-yapılandırılmış görüşmelere ilişkin bulgular ve yorumlar sırasıyla aşağıda verilmiştir.

4.2.2.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilim İnsanına Yönelik Ön ve Son Çizim Değişimlerinin Karşılaştırılması

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilim insanına yönelik ön ve son çizimleri nelerdir? alt problemine ilişkin deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bilim insanına yönelik ön ve son çizimlerine ait bulgular Tablo 4.95’de verilmiştir.

Tablo 4.95

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilim İnsanına Yönelik Ön ve Son Çizimlerinin Frekans ve Yüzdesi

		ÖNÇİZİM				SONÇİZİM			
		DENEY GRUBU		KONTROL GRUBU		DENEY GRUBU		KONTROL GRUBU	
KONTROL ÖGELERİ		n	%	n	%	n	%	n	%
CİNSİYET	Erkek	18	90	14	70	12	60	17	85
	Kadın	2	10	6	30	8	40	3	15
	*Cinsiyet belirtmemiş	0	0	0	0	0	0	0	0
YÜZ İFADESİ	Mutlu	6	30	7	35	11	55	8	40
	Öfkeli	0	0	2	10	0	0	0	0
	Somurtkan	4	20	4	20	3	15	3	15
	Üzgün	0	0	3	15	0	0	0	0
	Düşünceli	7	35	3	15	3	15	6	30
	Belirsiz yüz ifadesi	3	15	1	5	3	15	3	15
YAŞ	Genç	3	15	9	45	11	55	3	15
	Orta	14	70	3	15	8	40	5	25
	Yaşlı	3	15	8	40	1	5	12	60
BAŞ BÖLGESİNDEKİ ÇİZİM ÖZELLİKLERİ	Dağınık saç	12	37.5	13	46.4	10	29.5	11	42.3
	**Bakımlı saç	4	12.5	6	21.4	6	17.6	6	23.1
	Kel	4	12.5	1	3.6	6	17.6	3	11.5
	Sakal	12	37.5	8	28.6	12	35.3	6	23.1
ÇALIŞMA ORTAMI	Laboratuvar	16	80	14	70	4	20	12	60
	Çalışma odası	2	10	3	15	7	35	2	10
	Ev	0	0	0	0	3	15	0	0
	Orman	0	0	0	0	3	15	0	0
	Uzay	1	5	2	10	1	5	1	5
	Çalışma ortamı belirtilmemiş	2	10	1	5	2	10	5	25
KIYAFET ÖZELLİKLERİ	Laboratuvar önlüğü	14	70	10	50	9	45	8	40
	Günlük Kıyafet	1	5	1	5	3	15	1	5
	Takım elbise	4	20	8	40	6	30	7	35
	Kıyafet belirtmemiş	1	5	1	5	2	10	4	20
AKSESUARLAR	Gözlük	16	80	14	70	9	45	9	45
	Başlık	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kolye/Küpe/Rozet/Kravat/Yaka mendili/Fular/Pelerin	1	5	0	0	5	25	1	5
	Mercek	0	0	0	0	1	5	1	5
	Aksesuar belirtmemiş	3	15	6	30	5	25	9	45
BİLGİ MATERYALLERİ	Kitap/Defter	10	50	10	50	7	35	8	40
	Kalem	5	25	4	20	4	20	6	30
	Kâğıt	4	20	5	20	3	15	5	25
	Bilgisayar	0	0	0	0	4	20	1	5
	Bilgi materyali belirtilmemiş	1	5	1	5	2	10	0	0
BİLİM İNSANI İLE BİRLİKTE YAPILAN ÇİZİMLER	İnsan	0	0	1	5	3	15	1	5
	Hayvan	0	0	0	0	2	10	1	5
	Bitki	0	0	0	0	2	10	1	5
	Deney malzemeleri	10	50	13	65	6	30	10	50
	Telefon	1	5	0	0	1	5	2	10
	Teleskop	0	0	0	0	0	0	0	0
	Robot	2	10	0	0	1	5	0	0
	Bilim insanı ile birlikte çizim yapılmamış	7	35	6	30	5	25	5	25

* Yaratık, çizgi film kahramanı, palyaço vb. çizimler.

** Taranmış, şekil verilmiş saç tipi.

Tablo 4.95 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilim insanına yönelik ön ve son çizimlerine ait özellikleri görülmektedir. Tablo 4.95'e göre, ortak bilgi yapılandırma modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin bilim insanına yönelik ön ve son çizimleri arasında farklılıklar görülmektedir. Öğrencilerin çizimleri incelenip, kontrol öğeleri dikkate alındığında:

Bilim insanının *cinsiyeti* açısından, ön çizimlerde sadece % 10 oranında kadın bilim insanı görülürken, son çizimlerde kadın bilim insanının % 40 oranında çizildiği görülmüştür.

Bilim insanının *yüz ifadesi* açısından, ön çizimlerde bilim insanı % 35 düşünceli, % 30 mutlu ve % 20 somurtkan oranları dikkat çekerken, son çizimlerde bilim insanı % 55 mutlu, % 15 somurtkan ve aynı oranda düşünceli olarak nitelendirilmiştir. Uygulamadan önce öğrenciler, bilim insanını genellikle düşünceli ve somurtkan olarak ifade ederken, uygulamadan sonra bazı öğrencilerin çizimlerinde çalışmalarıyla mutlu bilim insanlarının yer aldığı dikkat çekmektedir.

Bilim insanının *yaşı* açısından, ön çizimlerde % 70 orta yaş, % 15 genç ve % 15 yaşlı olarak görülürken, son çizimlerde özellikle genç bilim insanları çizilmiştir. Bu oran genç bilim insanı kategorisinde % 55 değerine yükselirken, sadece % 5 oranında öğrenci yaşlı bilim insanı çizmiştir. Bu durum, öğrencilerin “bilimi sadece yaşlı insanlar yapar” önyargısından büyük oranda uzaklaştığını göstermektedir

Bilim insanının *baş bölgesindeki çizim özellikleri* açısından, ön çizimlerde bilim insanlarının % 37.5 oranında dağınık saçlı ve aynı oranda sakallı oldukları dikkat çeken öğelerdendir. Öğrenciler çizimlerinde adeta çılgınca saç ve sakal uzatmış, bakımdan oldukça yoksun bilim insanları çizmişlerdir. Son çizimlerde ise, bu oranlar % 29.5'e düşerken, bakımlı saçlı bilim insanı ise % 17.6'ya yükselmiştir. Ergenlik dönemi içerisinde olan 8. sınıf öğrencileri, bilim insanlarının genç olmasının yanı sıra, bakımlı

olabileceklerine dair verileri etkinlikler sırasında büyük bir dikkatle hafızalarına kodladıkları düşünülmektedir.

Bilim insanının *çalışma ortamı* açısından, ön çizimlerde öğrencilerin % 80'i laboratuvarda çalışan bilim insanı çizmiştir. Evde ya da ormanda, arazide, açık alanda çalışma yapan bilim insanı çizimlerine rastlanmamıştır. Son çizimlerde bilim insanının çalışma ortamı çeşitlilik gösterirken, % 35 çalışma odası, % 20 laboratuvar, % 15 ev ve orman, % 5 uzay olarak çizdikleri görülmektedir.

Bilim insanının *kıyafet* özellikleri açısından, ön çizimlerde çalışma ortamı ile tutarlı çizimler görülmektedir. Öğrenciler, bilim insanlarının % 70 laboratuvar önlüğü, % 20 takım elbise, % 5 günlük kıyafet giydiklerini çizimlerinde yansıtırken, son çizimlerde bilim insanları % 45 laboratuvar önlüklü, % 15 günlük kıyafetli, % 30 takım elbiselidir. Ön ve son çizimlerde takım elbiseli bilim insanlarının oranının kısmen artması, bilim insanlarına ait fotoğrafların genellikle takım elbiseli olmasına bağlanabilir.

Bilim insanının kullandığı *aksesuarlar* açısından, ön çizimlerde öğrencilerin tamamına yakını gözlüklü bilim insanı çizerken, son çizimlerde bu oran % 45 olarak görülürken, % 25 oranında öğrenci, çizimlerinde aksesuar belirtmemiştir.

Bilim insanının kullandığı *bilgi materyalleri* açısından, ön çizimlerde öğrencilerin yarısı kitap/defterler içerisinde bilim insanı çizerken, diğer yarısı elinde kalem ve kâğıt olan bilim insanı çizmiştir. Son çizimlerde ise, kitap/defter oranındaki azalma, yerini bilgisayar ile çalışan bilim insanlarına bıraktığı görülmektedir.

Bilim insanı ile *birlikte yapılan çizimler* açısından bakıldığında, çalışma ortamı ve kıyafet özelliklerine paralel olarak çizimlerde % 50 deney malzemeleri ve % 10 robot resimleri bilim insanlarına eşlik etmektedir. Son çizimlerde ise, yine bilim insanının çalışma ortamına paralel olarak bilim insanı ile birlikte yapılan çizimlerde deney malzemelerine ek olarak insan, hayvan, bitki, telefon ve robotlara rastlamak mümkündür.

Tablo 4.95'e göre, 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin bilim insanına yönelik ön ve son çizimleri arasında birkaç kontrol ögesi dışında anlamlı farklılıklar görülmemektedir. Öğrencilerin çizimleri incelenip, kontrol öğeleri dikkate alındığında:

Bilim insanının *cinsiyeti* açısından, ön çizimlerde öğrencilerin % 70'i erkek bilim insanı çizerken, son çizimlerde bu oran % 85 olarak belirtilmiştir. Özellikle ders kitaplarında yer verilen bilim insanlarının erkek olması, öğrencileri bu çizimlere yönlendiren sebepler arasında düşünülebilir.

Bilim insanının *yüz ifadesi* açısından bakıldığında, % 35 mutlu, % 20 somurtkan, % 15 üzgün, % 15 düşünceli ve % 10 öfkeli bilim insanı çizilmiştir. Son çizimlerde belirgin bir değişiklik görülmemekle birlikte bilim insanlarının % 40 mutlu, % 30 düşünceli ve % 15 somurtkan oldukları dikkat çekmiştir.

Bilim insanının *yaşı* açısından, ön çizimlerde % 45 genç ve % 40 yaşlı bilim insanları dikkat çekerken, son çizimlerde yine özellikle ders kitaplarında yer verilen bilim insanları öğrencileri yaşlı bilim insanı çizimlerine yönlendiren sebeplerdendir. Çizimlerin % 60'ı yaşlı, % 25'i orta yaşlı, % 15'i ise genç bilim insanı olarak görülmektedir.

Bilim insanının *baş bölgesindeki çizim* özellikleri açısından, deney grubu ön çizimleri ile paralel çizimler yapılmıştır. Çizimlerin % 46.4'ü dağınık saçlı, % 28.6'sı sakallı bilim insanlarıdır. Son çizimler de ön çizimlere paralellik gösterirken, toplumda yerleşen imaj olan "*Bilim insanlarının okumaktan saçları dökülmüş*" imajını çizimlerde saç dökülmüş bilim insanları olarak görmekteyiz.

Bilim insanının *çalışma ortamı* incelendiğinde, ön çizimlerde % 70 laboratuvar, % 15 çalışma odasında, % 10 uzayda çalışan bilim insanları çizilmiştir. Son çizimlerde bilim insanlarının çalışma ortamlarında büyük farklılıklar olmamış, aynı çalışma ortamları tekrar gözlemlenmiştir.

Kıyafet özellikleri açısından, % 50 laboratuvar önlüklü, % 40 takım elbiseli, % 5 günlük kıyafetli bilim insanları çizilmiştir. Son çizimlerde % 40 laboratuvar önlüklü, % 35 takım elbiseli bilim insanları görülmektedir. 7. sınıflarda olduğu gibi, bilimin ve bilim insanının ciddi olduğu algısı öğrencileri bu şekilde çizimlere yönlendiren sebeplerdendir.

Bilim insanının kullandığı *aksesuarlar* açısından bakıldığında, bilim insanlarının % 70'nin gözlüklü olduğu, % 30'nun ise bir aksesuar kullanmadığı görülmüştür. Son çizimlerde ise, bilim insanlarının % 45'i gözlüklü iken bir öğrenci de tek gözünde mercek olan bilim insanı çizmiştir. Bilim insanlarının çok okumaktan gözlerinin bozulduğu ve gözlük takmak zorunda kaldıkları algısı, öğrencileri bu şekilde çizimlere yönlendiren sebepler arasında düşünülebilir.

Bilim insanının kullandığı *bilgi materyalleri* açısından, ön çizimlerde bilim insanlarının daha çok kitap/defter, kalem ve kâğıt kullandıkları dikkat çekmiş, son çizimlerde de benzer bir durum görülmüştür. Sadece bir öğrenci, bilgisayar kullanan bilim insanını çizmiştir. Bilim insanı ile birlikte yapılan çizimler açısından bakıldığında, ön çizimlerde çizimlerin % 50'sinde deney malzemeleri, % 10'unda robot çizimler yer almaktadır. Son çizimlerde deney malzemeleri aynı oranda çizilirken; bilim insanı ile birlikte bir öğrenci insan, bir öğrenci bitki, bir öğrenci hayvan, iki öğrenci ise Alexander Graham Bell'in yanında telefon çizmiştir. Yüksek bir farklılık olmamasına rağmen, bilim insanı ile birlikte yapılan son çizimler sevindiricidir.

4.2.2.2. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası ile İlgili Ön ve Son Görüşlerinin Karşılaştırılması (VNOS-E)

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimin doğası ile ilgili ön ve son görüşleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemine ilişkin deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşlerine ait betimsel istatistikler ve görüşler arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan Khi-Kare testi analiz sonuçları Tablo 4.96'da verilmiştir.

Tablo 4.96

8. Sınıflar Deney ve Kontrol Grubu Öğrencileri VNOS Anketinin Ön Test ve Son Teste Ait Khi-Kare Testi Sonuçları

DENEY GRUBU											KONTROL GRUBU								
Bilimin Doğasının Temaları	VNOS-E SORULARI		Yetersiz		Kabul Edilebilir		Bilgili		X ² Testi			Yetersiz		Kabul Edilebilir		Bilgili		X ² Testi	
			n	%	n	%	n	%	p	X ²		n	%	n	%	n	%	p	X ²
BD-1	3. Soru	Öntest	15	75	5	25	0	0	.02	5.00	Öntest	16	80	4	40	0	0	.00	7.20
		Sontest	9	45	9	45	2	0	.08	4.90	Sontest	15	75	5	25	0	0	.02	5.00
BD-2	1.Soru	Öntest	14	70	6	30	0	0	.07	3.20	Öntest	18	90	2	10	0	0	.00	12.80
		Sontest	7	35	11	55	2	10	.04	6.10	Sontest	17	85	3	15	0	0	.00	9.80
BD-3	5. Soru	Öntest	9	45	10	50	1	5	.02	7.30	Öntest	15	75	5	25	0	0	.02	5.00
		Sontest	5	25	12	60	3	15	.03	6.70	Sontest	16	80	4	20	0	0	.00	7.20
BD-4	7. Soru	Öntest	6	30	11	55	3	15	.08	4.90	Öntest	12	60	6	30	2	10	.02	7.60
		Sontest	2	10	14	70	4	20	.00	12.40	Sontest	5	25	11	55	4	20	.11	4.30
BD-5	4. Soru	Öntest	19	95	1	5	0	0	.00	16.20	Öntest	19	95	1	5	0	0	.00	16.20
		Sontest	8	40	10	25	2	0	.07	5.20	Sontest	16	80	4	20	0	0	.00	7.20
BD-5	6. Soru	Öntest	16	80	4	20	0	0	.00	7.20	Öntest	18	80	2	10	0	0	.00	12.80
		Sontest	9	45	10	50	1	5	.02	7.30	Sontest	16	80	4	20	0	0	.00	7.20

(BD-1) Bilimsel bilgi güvenilirdir ancak mutlak kesin değildir.

(BD-2) Bilimsel bilgi mantıksal, matematiksel ve deneysel çıkarımlar içerir.

(BD-3) Bilimsel bilgi sübjektiftir.

(BD-4) Bilimsel bilgi insan yaratıcılığının ve hayal gücünün bir ürünüdür.

(BD-5) Gözlem ve çıkarım arasında fark vardır.

Tablo 4.96 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik ön ve son görüşlerine ait bulgular yer almaktadır. Tablo 4.96'ya göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik ön ve son görüşleri arasında farklılıklar görülmektedir. Her alt temaya yönelik bulgular aşağıda verilmektedir.

(BD-1) Bilimsel bilginin kesin olmayan doğası ve bilimsel bilginin değişebilirliği ile ilgili anketin 3. sorusunda:

Deney grubu öğrencilerinden öntestte 15 öğrenci “yetersiz”, 5 öğrenci “kabul edilebilir” düzeyde görüş bildirirken, “bilgili” düzeyde görüş bildiren öğrenci görülmemiştir. Sontestte 9 öğrenci “yetersiz”, 9 öğrenci “kabul edilebilir”, 2 öğrenci bilgili düzeyde görüş bildirmişlerdir. Tablo 4.78’de verilen Khi-Kare testi analiz sonuçlarına bakıldığında, gruplar arasında bu üç kategoriye yerleşen öğrenci sayıları açısından sontestte anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir [$X^2_{(BD-1)} = 4.90$, $p = .08 > .05$].

Kontrol grubu öğrencilerinden öntestte 16 öğrenci “yetersiz”, 4 öğrenci “kabul edilebilir” düzeyde görüş bildirmiştir. Sontestte 15 öğrenci “yetersiz”, 5 öğrenci “kabul edilebilir” düzeyde görüş bildirirken; öntestte ve sontestte bilgili düzeyde görüş bildiren öğrenci görülmemiştir. Tablo 4.78’de verilen Khi-Kare testi analiz sonuçları, gruplar arasında bu üç kategoriye yerleşen öğrenci sayıları açısından sontestte “yetersiz” düzeyde görüş bildiren öğrenciler lehine anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir [$X^2_{(BD-1)} = 5.00$, $p = .02 < .05$].

(BD-2) Bilimsel bilginin deneysel doğası ve bilimsel bilginin mantıksal, matematiksel ve deneysel çıkarımlar içermesi ile ilgili anketin 1. sorusunda:

Deney grubu öğrencilerinden öntestte 14 öğrenci “yetersiz”, 6 öğrenci “kabul edilebilir” düzeyde görüş bildirirken, “bilgili” düzeyde görüş bildiren öğrenci görülmemiştir. Sontestte 7 öğrenci “yetersiz”, 11 öğrenci “kabul edilebilir”, 2 öğrenci bilgili düzeyde görüş bildirmişlerdir. Tablo 4.78’de verilen Khi-Kare testi analiz sonuçları, gruplar arasında bu üç kategoriye yerleşen öğrenci sayıları açısından sontestte “kabul edilebilir” düzeyde görüş bildiren öğrenciler lehine anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir [$X^2_{(BD-2)} = 6.10$, $p = .04 < .05$].

Kontrol grubu öğrencilerinden öntestte 18 öğrenci “yetersiz”, 2 öğrenci “kabul edilebilir” düzeyde görüş bildirmişlerdir. Sontestte 17 öğrenci “yetersiz”, 3 öğrenci “kabul edilebilir” düzeyde görüş bildirirken; öntestte ve sontestte “bilgili” düzeyde görüş bildiren öğrenci görülmemiştir. Tablo 4.78’de verilen Khi-Kare testi analiz sonuçları, gruplar arasında bu üç kategoriye yerleşen öğrenci sayıları açısından sontestte “yetersiz” düzeyde görüş bildiren öğrenciler lehine anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir [$X^2_{(BD-2)} = 9.80, p = .00 < .05$].

(BD-3) Bilimsel bilginin sübjektif (öznel) olması ile ilgili anketin 5. sorusunda:

Deney grubu öğrencilerinden öntestte 9 öğrenci “yetersiz”, 10 öğrenci “kabul edilebilir”, 1 öğrenci bilgili düzeyde görüş bildirirken; sontestte 5 öğrenci “yetersiz”, 12 öğrenci “kabul edilebilir”, 3 öğrenci “bilgili” düzeyde görüş bildirmişlerdir. Tablo 4.78’de verilen Khi-Kare testi analiz sonuçları, gruplar arasında bu üç kategoriye yerleşen öğrenci sayıları açısından sontestte “kabul edilebilir” düzeyde görüş bildiren öğrenciler lehine anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir [$X^2_{(BD-3)} = 6.70, p = .03 < .05$].

Kontrol grubu öğrencilerinden öntestte 15 öğrenci “yetersiz”, 5 öğrenci “kabul edilebilir” düzeyde görüş bildirmişlerdir. Sontestte 16 öğrenci “yetersiz”, 4 öğrenci “kabul edilebilir” düzeyde görüş bildirirken; öntestte ve sontestte bilgili düzeyde görüş bildiren öğrenci görülmemiştir. Tablo 4.78’de verilen Khi-Kare testi analiz sonuçları, gruplar arasında bu üç kategoriye yerleşen öğrenci sayıları açısından sontestte “yetersiz” düzeyde görüş bildiren öğrenciler lehine anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir [$X^2_{(BD-3)} = 7.20, p = .00 < .05$].

(BD-4) Bilimsel bilginin insan yaratıcılığının ve hayal gücünün bir ürünü olması ile ilgili anketin 7. sorusunda:

Deney grubu öğrencilerinden öntestte 6 öğrenci “yetersiz”, 11 öğrenci “kabul edilebilir” ve 3 öğrenci “bilgili” düzeyde görüş bildirirken; sontestte 2 öğrenci “yetersiz”, 14 öğrenci “kabul edilebilir”, 4 öğrenci “bilgili” düzeyde görüş bildirmişlerdir. Tablo 4.78’de verilen Khi-Kare testi analiz sonuçları, gruplar arasında bu üç kategoriye yerleşen öğrenci sayıları açısından sontestte “kabul edilebilir” düzeyde

görüş bildiren öğrenciler lehine anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir [$X^2_{(BD-4)} = 12.40, p = .00 < .05$].

Kontrol grubu öğrencilerinden öntestte 12 öğrenci “yetersiz”, 6 öğrenci “kabul edilebilir”, 2 öğrenci “bilgili” düzeyde görüş bildirirken; sontestte 5 öğrenci “yetersiz”, 11 öğrenci “kabul edilebilir” ve 4 öğrenci “bilgili” düzeyde görüş bildirmişlerdir. Tablo 4.78’de verilen Khi-Kare testi analiz sonuçları, gruplar arasında bu üç kategoriye yerleşen öğrenci sayıları açısından sontestte anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir [$X^2_{(BD-4)} = 4.30, p = .11 > .05$].

(BD-5) Bilimsel bilginin üretilmesinde gözlem ve gözlemlerden elde edilen çıkarımların rolü olduğu, gözlem ve çıkarım arasında fark olduğu ile ilgili anketin 4. ve 6. sorularında:

Anketin 4. sorusunda, deney grubu öğrencilerinden öntestte 19 öğrenci “yetersiz”, 1 öğrenci “kabul edilebilir” düzeyde görüş bildirirken, “bilgili” düzeyde görüş bildiren öğrenci görülmemiştir. Sontestte 8 öğrenci “yetersiz”, 10 öğrenci “kabul edilebilir”, 2 öğrenci “bilgili” düzeyde görüş bildirmişlerdir. Tablo 4.78’de verilen Khi-Kare testi analiz sonuçlarına bakıldığında, gruplar arasında bu üç kategoriye yerleşen öğrenci sayıları açısından sontestte anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir [$X^2_{(BD-5)} = 5.20, p = .07 > .05$]. *4. soru ile aynı temayı ölçen 6. soruda*, deney grubu öğrencilerinin görüşleri 4. soruya verdikleri cevaplar ile oldukça benzerdir. Öntestte 16 öğrenci “yetersiz”, 4 öğrenci “kabul edilebilir” düzeyde görüş bildirirken; sontestte 9 öğrenci “yetersiz”, 10 öğrenci “kabul edilebilir”, 1 öğrenci “bilgili” düzeyde görüş bildirmişlerdir. Tablo 4.78’de verilen Khi-Kare testi analiz sonuçlarına göre, gruplar arasında bu üç kategoriye yerleşen öğrenci sayıları açısından anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir [$X^2_{(BD-5)} = 7.30, p = .02 < .05$].

Anketin 4. sorusunda, kontrol grubu öğrencilerinden öntestte 19 öğrenci “yetersiz”, 1 öğrenci “kabul edilebilir” düzeyde görüş bildirmişlerdir. Sontestte 16 öğrenci “yetersiz”, 4 öğrenci “kabul edilebilir” düzeyde görüş bildirirken; öntestte ve sontestte “bilgili” düzeyde görüş bildiren öğrenci görülmemiştir. Tablo 4.78’de verilen Khi-Kare testi analiz sonuçlarında, gruplar arasında bu üç kategoriye yerleşen öğrenci sayıları açısından sontestte “yetersiz” düzeyde görüş bildiren öğrenciler lehine anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir [$X^2_{(BD-5)} = 7.20, p = .00 < .05$]. *4. soru ile aynı*

temayı ölçen 6. soruda, kontrol grubu öğrencilerinin görüşleri 4. soruya verdikleri cevaplar ile oldukça benzerdir. Öntestte 18 öğrenci “yetersiz”, 2 öğrenci “kabul edilebilir” düzeyde görüş bildirmişlerdir. Sontestte 16 öğrenci “yetersiz”, 4 öğrenci “kabul edilebilir” düzeyde görüş bildirirken; öntestte ve sontestte bilgili düzeyde görüş bildiren öğrenci görülmemiştir. Tablo 4.78’de verilen khi-kare testi analiz sonuçlarında, gruplar arasında bu üç kategoriye yerleşen öğrenci sayıları açısından sontestte “yetersiz” düzeyde görüş bildiren öğrenciler lehine anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir

$$[X^2_{(BD-5)} = 7.20, p = .00 < .05].$$

8. sınıf deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrası, VNOS-E anketine “Yetersiz”, “Kabul Edilebilir” ve “Bilgili” düzeyde verdikleri cevaplara ilişkin öğrenci görüşlerini yansıtan örnek ifadeler Tablo 4.97 ve Tablo 4.98’de verilmektedir.

Tablo 4.97

8. Sınıf Deney Grubu Öğrencilerinin Uygulama Sonrası VNOS-E Anketine Verdikleri Cevapların “Yetersiz”, “Kabul edilebilir” ve “Bilgili” Düzeydeki Görüşlerine Ait Örnek İfadeler

BİLİMİN DOĞASI TEMALARI	YETERSİZ	KABUL EDİLEBİLİR	BİLGİLİ
BD-1 (3. Soru)	Ö14: “Var olan bilgiler gelecekte değişmez ama gelişebilir.” Ö9: “Bence gelecekte değişmez çünkü o bilgiler kalıcıdır.”	Ö5: “Evet, düşünüyorum, çünkü teknoloji geliştiği için yeni yeni aletler bulunuyor ve yapılan yeni çalışmalarla bazı bilgiler değişiyor.” Ö7: “Evet değişir. Çünkü yeni bilim insanları olacak. Onların da farklı fikirleri olacak ve o fikirlerle eski bilinen şeylerden bazıları değişecek. Yeni fikirler ve bilgiler ortaya çıkmış olacak.”	Ö4: “Evet değişeceğini düşünüyorum. Çünkü bilim sabit fikir değildir. Mesela atom ilk bulunduğu zaman asla parçalanamaz denilmişti fakat şimdi var olan atom teorisinde atomun parçalanabilir olduğu var. Hatta atomu parçalayarak üretilen bombalar bile var. Demek ki eski bilgiler değişebiliyormuş.” Ö17: “Evet çünkü bilim hakkında, dünyamız hakkında her beyin farklı şeyler düşünüyor. Farklı deneyler yapılıyor ve teknolojinin de ilerlemesi sayesinde var olan birçok bilginin aslında doğru olmadığı anlaşıyor. Gelecekte de başka bilim adamları bambaşka ve yeni bilgileri kanıtlayacak ve bugünkü bilgiler değişecek.”
BD-2 (1. Soru)	Ö12: “Var olan ya da olmayan bir teoriyi geliştirip kanıtlamak.” Ö8: “Bilimsel teorilerin gerçek ispatıdır.”	Ö19: “Bilim hayata dair her şeydir. Fendir, matematiktir, astronomidir. Ayrıca araştırmak ve sorgulamaktır.” Ö2: “Bilim yaşamla ilgili kanıtlanabilirliği olan bir türdür. Bilim meraktan doğar.”	Ö3: “Bilim kanıtlanabilir bilgidir, gerçek bilgidir. Araştırma ve deneylerle yapılır. Hayatın her alanında bilim vardır. Bilim sorgulayıcıdır.” Ö4: “Bilim, bilim insanların bir madde ya da bir olay üzerine neden? nasıl? sorularını da sorarak araştırma yapmalarıdır. Meraktan doğan bilim, hayatı daha iyi anlamamızı sağlar.”
BD-3 (5. Soru)	Ö4: “Çünkü tek bir gerçek var dinozorlar yaşadı ve öldü. Kimse o zamanlarda yaşamadı o yüzden yer şekillerinden doğal afetlerden gibi değişik teoriler olabiliyor.” Ö1: “Kimi bilim insanları, boyları kısa olan dinozorların yukarılardaki dallara ulaşamayıp açlıktan öldüklerini söylüyorlar.”	Ö7: “Her bilim insanının farklı bir hayal gücü vardır. O yüzden farklı fikirlere sahiptirler.” Ö3: “Çünkü her bilim insanının çalışma prensibi farklı farklıdır. Bu nedenle ortaya farklı fikirler çıkabilir.” Ö17: “Çünkü hepsinin araştırmaları aynı sonucu vermiş olabilir. Ama hepsi aynı deney ve bilgilerle bu sonuca ulaşmadılar. Farklı düşünüp kendilerince doğru kabul ettikleri bilgileri olduğu için değişik fikirlere sahiptirler.”	Ö12: “Çünkü hepsi kendilerince değişik teoriler ortaya atmış ve bu teorilerin hepsinin eşit seviyede kanıtlanabilirliği var. Ayrı ayrı özellikleri olan bilim adalarının değişik yorumlar yapmaları çok normal.”

BD-4 (7.Soru)	Ö3: “Onlar sadece gerçek bilgilerle ve yapılan deneylerle ortaya sonuç çıkartıyorlar.”	Ö6: “Hayal güçlerini zor durumda kaldıklarında veya akıllarına bir şey gelmediğinde kullanıyorlar.” Ö4: “Hayal güçlerini birinci aşamada yani araştırmaya başlamadan önce kullanıyorlar.” Ö11: “Bilim adamları rüyalarında bir şey gördüklerinde kalkıp not alıyorlar.” Ö16: “Hayal güçlerini çalışmalarını yaparken kullanırlar.”	Ö14: “Hayal güçleri sayesinde bir şeyler kurup geliştiriyorlar. Bu sayede birçok icat doğuyor. Her zaman hayal güçlerini kullandıklarını düşünüyorum.”
BD-5 (4. Soru)	Ö12: “Çok emindirler çünkü fosiller o kadar büyük ki oradan anlıyorlar şekillerini.” Ö14: “Bilim adamları birçok araştırma yaptıkları için tamamen emindirler diye düşünüyorum.”	Ö9: “Bence dinazorların şeklinden fazla emin değildiler. Çünkü dinzorları gerçekte görmemişler kemiklerini bulabilmişler.” Ö17: “Buldukları kadarıyla tahmin ediyorlar, değişik araştırmalar yapsalar belki farklı kalıntılarla edindikleri bilgiler değişebilir.”	Ö7: “Tam olarak emin olamazlar. Sonuçta kemiklerin şeklinden yola çıkarak tahmin ediyorlar. Tam olarak emin olmaları için bir dinozoru canlı olarak görmüş olmaları gerekir ama dinozorlar yaşarken dünyada insan yoktu onun için kesin emin olmaları mümkün değil.” Ö21: “Fosillerden ve kalıntılardan bu şekilleri oluşturuyorlar. Ayrıntıların hepsinin doğru olması çok zor sonuçta görmedikleri bir şey için tahminde bulunuyorlar. Onları gören birileri olsaydı kesin şekli çizilebilirdi belki ama ellerindeki bilgilerle ancak kendilerince çıkarım yapabiliyorlar”
BD-5 (6. Soru)	Ö16: “Çok emindirler çünkü bir sürü çalışma yapıyorlar.” Ö8: “Hava durumları genellikle doğrudur. O resimler de bilimsel bir bilgiye bağlı olarak gösteriliyor.”	Ö19: “Teknoloji sayesinde artık her şey tahmin edilebiliyor. Bulutların ne zaman nerede olacağını tahmin edebiliyorlar ama sonuçta bunlar sadece tahmin.” Ö9: “Bence önce araştırma yapıyorlar, sonra tahminlerini söylüyorlar. Ama fazla emin değillerdir”	Ö3: “Yüzde yüz kesin bilgiler olmuyor. Sadece yapılan araştırmalarla havanın gelecekte nasıl olacağına dair tahmin ediliyor. Yanılma payları da vardır. Çünkü böyle tahminlerde kesin diye bir şey olamaz.”

Tablo 4.98

8. Sınıf Kontrol Grubu Öğrencilerinin Uygulama Sonrası VNOS-E Anketine Verdikleri Cevapların “Yetersiz”, “Kabul edilebilir” ve “Bilgili” Düzeydeki Görüşlerine Ait Örnek İfadeler

BİLİMİN DOĞASI TEMALARI	YETERSİZ	KABUL EDİLEBİLİR	BİLGİLİ
BD-1 (3. Soru)	Ö6: “Bence eski yıllardan şimdiye değişen çok fazla şey yok bundan sonra da fazla olmaz.” Ö2: “Evet, her şeyin gelişmiş olur.” Ö1: “Evet düşünüyorum.”	Ö4: “Evet düşünüyorum. Çünkü bizim şu anda bildiğimiz şeyler önceden bilinmiyordu ve git gide şu anki bilgilerimize ulaştık ve daha da bilgilenip gelecekte daha farklı olacağını düşünüyorum.” Ö13: “Evet düşünüyorum. Çünkü geçmişte bulunan ve bilinen şeyler sürekli değişti ve gelişti. Ayrıca bilimin ve keşfin sonu yok bana göre.”	Bilgili düzeyde görüş bildiren öğrenci yoktur.
BD-2 (1. Soru)	Ö4: “Bilim hayatımızda yaptığımız şeylerin kanıtıdır. Hayatımızda yaptığımız şeylerde de bilim vardır yani bilim hayattır.” Ö13: “Bilim keşiftir bence. Bir buluşun ve keşfin kanıtıdır.”	Ö12: “Bilim, bilinmeyen şeyleri ortaya çıkarıp insanlara anlatmaktır. Bilim insanlığın yararına olan bir şeydir.” Ö20: “Bilimin diğer bir adı da buluş. Yani bilim insanlık için önemli icatlar ve teoriler topluluğuna denir.” Ö7: “Bilim gelişmek, yeni yeni icatların çıkması, insan hayatının kolaylaşması ve insanlığın ilerlemesini sağlayan bir şeydir. Bilim, yeni yeni fikirler sunmak ve araştırma yapmaktır.”	Bilgili düzeyde görüş bildiren öğrenci yoktur.
BD-3 (5. Soru)	Ö11: “Toprağı kazıyorlar, öldüklerini biliyorlar. Fakat kaç milyon yıl önce öldükleri için nasıl öldüklerini bilemezler.” Ö6: “Bence dünya yok olmasın diye birileri dinozorların hepsini öldürmüştü.” Ö3: “Çünkü her biri başka bir şey söylüyor. Bazı bilgileri bazı bilim insanları bilmiyor.”	Ö4: “Çünkü bilim adamlarının düşünceleri ve o kanıtlara göre gittikleri yöntemler farklı olduğundan bilim adamlarının fikirleri farklıdır.” Ö17: “Çünkü ölümleri ile ilgili kesin bir şey yok. Kesin bir kanıtları yok. O nedenle kesin bir yorum yapılamaz.” Ö12: “Her bilim adamının kendine has yorumları vardır. Çoğunluğun fikri aynı olabilir ama bazen çoğunluk yanlış biliyor olabilir herkes farklı görüşler ortaya atabilir.”	Bilgili düzeyde görüş bildiren öğrenci yoktur.

BD-4 (7.Soru)	Ö10: “Çünkü hayal gücüyle gerçekleri anlatamazlar. Bilimsel ve kanıtlanabilir olması için gerçekçi olmaları lazım.” Ö20: “Hayır, kullanmazlar. Bence bilim ciddi bir iş ve bunu gerçek olaylara bağlamak zorundalar yanıtıyla hayal gücünün kullanmanın bilimin ciddiyetine uygun olmayacağını savunmuş.”	Ö9: “Düşündüklerinin tersi olduğunda hayal güçlerini kullanırlar.” Ö16: “Bulgularına kesin bir kanıt bulamayınca hayal güçlerine ihtiyaç duyarlar ve fikirlerini geliştirmeye yönelik adımlar atarlar.”	Ö13: “Bence hayal gücü her zaman kullanılır. Hatta rüyalarında gördükleri bir şey bile keşif ve buluş yapmalarını sağlayabilir.” Ö14: “Hayal güçlerini her yerde kullanırlar.”
BD-5 (4. Soru)	Ö12: “Kemikleri birleştirip yaptıklarından ve kitaplardan araştırdıklarından bence emindirler.” Ö13: “Bence onlar da bildikleri kadarından emindirler ama bilmediklerini hep merak ederler.”	Ö17: “Kemiklerin birleşiminden böyle tahmin ediyorlar ama tam olarak emin olamazlar herhalde.” Ö1: “Kemikleri bir araya getirip buluyorlar bu şekilleri ama gerçekte onları görmedikleri için tam emin olamazlar.”	Bilgili düzeyde görüş bildiren öğrenci yoktur.
BD-5 (6. Soru)	Ö9: “Ünlü hava durumu sunucularına inanırım. Neden? Çünkü tanımadığımız sunucular yanlış bilgi verebilir.” Ö16: “Teknolojik aletlerin yardımıyla o işin uzmanları olmuş ve yetiştirilmiş kişiler bilgilerinden eminler ve yardımcı aletlerle fikirlerinden emin oluyorlar.”	Ö4: “Çok emin değillerdir. Çünkü birçok bilimsel gerçekten yararlandıkları için ona göre hava durumunu tahmin ediyorlar. Ama yaptıkları tahminin doğruluğundan çok emin değillerdir.” Ö13: “Bir şey hep dikkatimi çekti; hava durumu sunucuları hava durumunu sunarken hep bekleniyor veya düşünülüyor derler. Demek ki sadece tahmin ediliyor ve bizim fikir sahibi olmamıza katkı sağlıyor.”	Bilgili düzeyde görüş bildiren öğrenci yoktur.

4.2.2.3. Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimin Doğası ile İlgili Görüşleri

Yaklaşık bir dönem boyunca ortak bilgi yapılandırma modeli uygulaması ile çalışan deney grubu öğrencilerinden gönüllülük esasına dayalı olarak maksimum çeşitlilik örnekleme dikkate alınarak üç öğrenci belirlenmiştir. Belirlenen öğrencilerden, bir öğrencinin akademik başarısı yüksek, bir öğrencinin akademik başarısı orta seviyede ve son öğrencinin ise akademik başarısı düşük seviyededir. Üç öğrenci ile “Bilimin Doğası” ve “Fen ve Teknoloji Dersi, Uygulama Süreci ve Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli” ne ilişkin yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar ses kaydına alınmıştır. Bu kayıtlar daha sonra Word programı kullanılarak yazıya aktarılmış ve içerik analizi yapılmıştır. Bu süreçte, araştırmacı ve bir konu alanı uzmanı, belirlenen dokuz öğrenciye ait verileri okuyarak her soru için kendi temalarını belirlemişlerdir. Görüş birliği sağlanan temalar *görüşme kodlama anahtarına* dönüştürülmüştür. Görüşülen her öğrenci için kodlama anahtarları doldurulmuştur. Daha sonra kodlama anahtarının tutarlılığı karşılaştırılmıştır. Temalar için güvenilirlik çalışmasında her soru için katsayı .70’den büyük bulunduğundan işaretlemelerin güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Oluşturulan tablolarda, görüşmelerden elde edilen kategorilerin dağılımı verilmiştir.

“Bilimin doğası” yarı yapılandırılmış görüşme formu dört tane açık uçlu sorudan oluşmaktadır.

“Deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında bilimin doğasına yönelik görüşleri nelerdir?” alt problemine ilişkin deney grubundaki öğrencilerin bilimin doğasına yönelik yarı-yapılandırılmış görüşme formu ile elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir. Bulguların verilişinde görüşmede kullanılan soruların sırası izlenmiştir.

4.2.2.3.1. Bilimin Tanımına Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Deney grubu öğrencilerine “*Bilim nedir? Bilimi nasıl tanımlarsın? Bilimle ilgili görüşlerinde değişiklikler oldu mu?*” sorusu yöneltilmiştir. Tablo 4.99’da bu soruya ilişkin deney grubundaki öğrencilerin görüşlerine ait içerik analizi sonucunda ortaya çıkan bulgular verilmiştir.

Tablo 4.99

Bilimin Tanımına Yönelik Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşlerinin Kategorilere Dağılımı

Soru	Kategori	Örnek İfadeler
<i>Bilim nedir? Bilimi nasıl tanımlarsın?</i>	Bilimin Deneyisel Özellikleri (n = 6)	“Bilim bence hayatı anlamamızı sağlayan, araştırma ve merak duygularının beslediği bir şeydir...” “Bilim deyince araştırma ve deney gelir aklıma. ... ortaya fikirler atıp bu fikirler doğrultusunda deneyler yapmak...”
	Bilimin Temel Özellikleri (n = 4)	“... Bilim bence her şeydir. Çünkü doğadaki bütün olaylar varsayımdır. Varsayım da bilim demektir.”

n=İçerik analizi sürecinde belirlenen kodların tekrarlanma sıklığı

Tablo 4.99’da deney grubundaki öğrencilerin (n=3) görüşlerinden elde edilen verilerin analizi incelendiğinde, öğrenci görüşlerinin iki kategori altında toplandığı görülmektedir: **(1) Bilimin deneyisel özellikleri** **(2) Bilimin temel özellikleri**. Öğrencilerin bilimin tanımını yaparken, “*bilimin temel özellikleri*”ni ve “*deneyisel özellikleri*”ni vurguladıkları dikkat çekmektedir.

Bilimin tanımına verdikleri ilişkili cevaplar yoğun olarak “*bilimin deneyisel özellikleri*” kategorisinde toplanmış ve baskın kategori olarak ortaya çıkmıştır (n = 6). Bu kategoride öğrencilerin, bilimin deneyisel özelliklerini; “*araştırma*” (n=2), “*deney yapma*” (n=2), “*bilimsel çalışma*” (n=1), “*varsayım*” (n=1) şeklinde ifade ettikleri görülmektedir. İkinci kategoride öğrenciler, “*bilimin temel özellikleri*” ile ilgili

ilişkilendirmeler ortaya koymuşlardır (n=4). Bu kategoride öğrencilerin belirttiği ilişkilendirmeler, “merak” (n=1), “hayatı anlamak” (n=1), “fikir” (n=1) ve “bilimin her alan”da (n=1) var olduğu şeklinde belirtilmiştir.

Sonuçlarla ilgili olarak öğrencilere ait örnek ifadeler şu şekilde ifade edilebilir:

Ö19: “Bilim bence hayatı anlamamızı sağlayan, araştırma ve merak duygularının beslediği bir şeydir. Deneylerle ve bilimsel çalışmalarla yapılır. Bilimin amacı hayatı anlamaktır. Karşılaştığımız her şeyi açıklayabilmemizi bilim sağlar. Evet, bilimle ilgili düşüncelerimde çok büyük değişimler oldu. Önceden bilimi daha uzak görüyordum ama artık bilimin her an her yerde olduğunu biliyorum. Yani bilim artık bana daha yakın ve anlaşılır geliyor.”

Ö17: “Bilim deyince araştırma ve deney gelir aklıma. Bilim, bir şeyi araştırmak, onu bir adım daha ileriye götürmek, geliştirmek, ortaya fikirler atıp bu fikirler doğrultusunda deneyler yapmak diyebilirim. Üniteler süresince bilimle ilgili düşüncelerimde değişimler oldu.”

Ö7: “Bilim bence her şeydir. Çünkü doğadaki bütün olaylar varsayımdır. Varsayım da bilim demektir.”

4.2.1.3.2. Bilim İnsanın Çalışmasına Yönelik Bulgular ve Yorumlar

“Bilim insanı nasıl çalışır? Fen ve Teknoloji dersi sırasında bilim insanı gibi çalıştığını düşünüyor musun?” sorusu yöneltilmiştir. Tablo 4.100’de bu soruya ilişkin deney grubundaki öğrencilerin görüşlerine ait içerik analizi sonucunda ortaya çıkan bulgular verilmiştir.

Tablo 4.100

Bilimin İnsanın Çalışmasına Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşlerinin Kategorilere Dağılımı

Soru	Kategori	Örnek İfadeler
<i>Bilim insanı nasıl çalışır?</i>	Kişisel Özellikleri (n = 3)	“... <i>Bilim insanı meraklı olur. Bu yüzden detaylı ve çok çalıştığını düşünüyorum...</i> ” “ <i>Bilim insanı sürekli soluksuzca çalışır...</i> ”
	Mesleki Özellikleri (n = 9)	“... <i>Araştırıyorlar, deney yapıyorlar, tahminlerde bulunuyorlar...</i> ”

n=İçerik analizi sürecinde belirlenen kodların tekrarlanma sıklığı

Tablo 4.100’de deney grubundaki öğrencilerin (n=3) görüşlerinden elde edilen verilerin analizi incelendiğinde, öğrenci görüşlerinin iki kategori altında toplandığı görülmektedir: **(1) Bilim insanının kişisel özellikleri** **(2) Bilim insanının mesleki özellikleri**. Öğrencilerin bilim insanının “*kişisel özellikleri*” ve “*mesleki özellikleri*”ni vurguladıkları dikkat çekmektedir.

Bilim insanının çalışmasına yönelik cevaplar yoğun olarak bilim insanının “*mesleki özellikleri*” kategorisinde toplanmış ve baskın kategori olarak ortaya çıkmıştır (n=9). Bu kategoride öğrencilerin, bilim insanının mesleki özelliklerini, “*araştırma*” (n=2), “*paylaşma*” (n=2), “*deney*” (n=2), bilimin “*her alan*”da olduğu (n=1) ve “*gözlem*” (n=1), “*tahmin*”de (n=1) bulundukları şeklinde ifade ettikleri görülmektedir. İkinci kategoride öğrenciler, bilim insanının “*kişisel özellikleri*” ile ilgili ilişkilendirmeler ortaya koymuşlardır (n=3). Bu kategoride öğrencilerin belirttiği ilişkilendirmeler, “*çok çalışma*” (n=2) ve “*merak*” (n=1) içerdiği şeklinde vurgulanmıştır.

Buna ek olarak üç öğrenciden iki tanesi Fen ve Teknoloji dersi sırasında bilim insanı gibi çalıştıklarını, son öğrenci ise onlar gibi çok çalışmadığını ifade etmiştir.

Sonuçlarla ilgili olarak öğrencilere ait örnek ifadeler şu şekilde ifade edilebilir:

Ö19: “Bilim insanı her yerde ve her şekilde çalışabilir. Doğadaki her şey bilim insanı için çalışmalarına yardımcıdır. Mesela, ses enerjisi, enerji kaynakları, Türk dili, yeryüzü şekilleri, dilbilgisi kuralları gibi konularda birçok bilim insanı çalışma yapıyor. Araştırıyorlar, deney yapıyorlar, tahminlerde bulunuyorlar. Ben de bilim insanı gibi çalıştım. Araştırdık, bilgimizi paylaştık, tahminlerde bulunduk, gözlem yaptık...”

Ö17: “Bilim insanı meraklı olur. Bu yüzden detaylı ve çok çalıştığını düşünüyorum. Fen derslerimizde bilim insanı gibi çalıştığımı düşünüyorum. Araştırma yaptım, bilgimi savundum, deneyler yaptık.”

Ö7: “Bilim insanı sürekli soluksuzca çalışır. Vaktinin çoğu çalışmaya, biraz uykuya ve yemeğe ayırır. Ben bu şekilde bilim insanı gibi çalışmadım.”

4.2.2.3.3. Bilim İnsanlarının Bilimsel Bilgiye Ulaşma Yollarına Yönelik Bulgular ve Yorumlar

“Bilim insanlarının bilimsel bilgiye ulaşma yollarında farklılık olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?” sorusu yöneltilmiştir. Tablo 4.101’de bu soruya ilişkin deney grubundaki öğrencilerin görüşlerine ait içerik analizi sonucunda ortaya çıkan bulgular verilmiştir.

Tablo 4.101

Bilim İnsanlarının Bilimsel Bilgiye Ulaşma Yollarına Yönelik Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşlerinin Kategorilere Dağılımı

Soru	Kategori	Alt Kategori	Örnek İfadeler
<i>Bilim insanların bilimsel bilgiye ulaşma yollarında farklılık olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?</i>	Evet (n=2)	Kişilik (n=1) Düşünme Stili (n=1)	“...Çünkü her insanın düşüncesi farklıdır. Herkes aynı yoldan ve aynı fikirle düşünemez ki...”
	Hayır (n=1)	Tek doğru yol (n=1)	“...Çünkü bu insanların yapıları farklı.” “Farklılık göstermez. Çünkü doğruya gidecek yol bellidir, aynı yoldur...”

n=İçerik analizi sürecinde belirlenen kodların tekrarlanma sıklığı

Tablo 4.101’de deney grubundaki öğrencilerin (n=9) görüşlerinden elde edilen verilerin analizi incelendiğinde, öğrencilerin iki tanesi bilim insanların bilimsel bilgiye ulaşma yollarının farklılık gösterdiğini ifade ederken, bir öğrenci aynı yolları kullandıklarını dile getirmiştir. Farklılık göstermelerinin sebebi ise, bilim insanların farklı kişiliklere (n=1) ve farklı düşünme stillerine (n=1) sahip olmalarına bağlanmıştır

Sonuçlarla ilgili olarak öğrencilere ait örnek ifadeler şu şekilde ifade edilebilir:

Ö19: “Bence bilim insanların bilimsel bilgiye ulaşma yolları farklılık gösterir. Çünkü her insanın düşüncesi farklıdır. Herkes aynı yoldan ve aynı fikirle düşünemez ki. Biz öğrencilerin bile farklı farklıyız. Bilim bu şekilde gelişir ve ilerler.”

Ö17: “Evet, her bilim insanı bilimsel bilgiye farklı yoldan ulaşır. Örneğin, Celsius ve Kelvin. İkisi de sıcaklığı ölçmüş fakat kullandıkları yollar farklı. Çünkü bu insanların yapıları farklı.”

Ö7: “Farklılık göstermez. Çünkü doğruya gidecek yol bellidir, aynı yoldur. Kim o yoldan giderse doğruya ulaşır.”

4.2.2.3.4. Bilimsel Bilginin Değişebilirliğine Yönelik Bulgular ve Yorumlar

“Bilimsel bilgi kesin olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?” sorusu yöneltmiştir. Tablo 4.102’de bu soruya ilişkin deney grubundaki öğrencilerin görüşlerine ait içerik analizi sonucunda ortaya çıkan bulgular verilmiştir.

Tablo 4.102

Bilimsel Bilginin Değişebilirliğine Yönelik Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşlerinin Kategorilere Dağılımı

Soru	Kategori	Örnek İfadeler
<i>Bilimsel bilginin kesin olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?</i>	Değişmez (n=1)	“...Kesinlikle değişmez... onlar bilim insanı hata yapmaz.”
	Kısmen Değişebilir (n=1)	“...Mesela kesin olan formüller değişmez bence.”
	Değişir (n=1)	“...tabi ki gelişir, değişir. Çünkü, geçmişten günümüze kadar gelen bilgi de sürekli değişmiştir...”

n=İçerik analizi sürecinde belirlenen kodların tekrarlanma sıklığı

Tablo 4.102’de deney grubundaki öğrencilerin (n=3) görüşlerinden elde edilen verilerin analizi incelendiğinde, öğrenci görüşlerinin üç kategori altında toplandığı görülmektedir: **(1) Bilimsel bilgi kesindir, değişmez. (2) Bilimsel bilgi kısmen değişebilir. (3) Bilimsel bilgi kesin değildir, değişir.** Öğrenciler bilimsel bilginin değişebilirliğini, “değişmez”, “kısmen değişebilir” ve “değişir” kategorilerinde vurguladıkları dikkat çekmektedir.

Öğrencilerden biri geçmişten gelen bilgiler değiştiği gibi, bugünkü bilgilerin de “değişebileceğini” (n=1) belirtirken; bir diğeri formüllerin değişmeyeceğini fakat “bazı

kisimların değişebileceğini” (n=1), diğeri ise bilim insanlarının asla hata yapmayacaklarını ve bilimsel bilginin “değişmeyeceğini” (n=1) ifade etmiştir.

Sonuçlarla ilgili olarak öğrencilere ait örnek ifadeler şu şekilde ifade edilebilir:

Ö19: *“Bilimsel bilgi kesin değildir, tabi ki gelişir, değişir. Çünkü, geçmişten günümüze kadar gelen bilgi de sürekli değişmiştir, gelişmektedir.”*

Ö17: *“Bilimsel bilginin bazı kısımları kesindir. Bazı kısımları ise kesin değildir. Mesela kesin olan formüller değişmez bence.”*

Ö7: *“Kesinlikle değişmez. Bilim insanları çok çalışarak doğru bilgiler söylerler. Biz yapsak tabi ki yanlış olur ama onlar bilim insanı hata yapmaz.”*

4.2.2.4. Deney Grubu Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi, Uygulama Süreci ve Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli ile İlgili Görüşleri

“Deney grubu öğrencilerinin “Fen ve Teknoloji Dersi, Uygulama Süreci ve Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli”ne yönelik görüşleri nelerdir?” alt problemine ilişkin deney grubundaki öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersi, uygulama süreci ve ortak bilgi yapılandırma modeline yönelik görüşlerine ait bulgular aşağıda verilmiştir.

4.2.2.4.1. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Bulgular ve Yorumlar

“Fen ve Teknoloji dersinin amacı nedir? Neden Fen ve Teknoloji dersi var?” sorusu yöneltilmiştir. Tablo 4.103’de bu soruya ilişkin deney grubundaki öğrencilerin görüşlerine ait içerik analizi sonucunda ortaya çıkan bulgular verilmiştir.

Tablo 4.103

Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşlerinin Kategorilere Dağılımı

Soru	Kategori	Örnek İfadeler
<i>Fen ve Teknoloji dersinin amacı nedir? Neden Fen ve Teknoloji dersi var?</i>	Hayatı anlama (n=2)	“... hayatı daha iyi anlamamız, dünyada yaşanan olaylara açıklamalar getirebilmemiz için var... araştırmacı olmamızı...”
	Bilim (n=2)	
	Araştırma (n=2)	“...feni, bilimi ve ilimi anlatmak...”

n=İçerik analizi sürecinde belirlenen kodların tekrarlanma sıklığı

Tablo 4.103’de deney grubundaki öğrencilerin (n=3) görüşlerinden elde edilen verilerin analizi incelendiğinde, öğrenci görüşlerinin üç kategori altında toplandığı görülmektedir: **(1) Hayatı anlama (2) Bilim (3) Araştırma.** Öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersinin amacını “*hayatı anlama*”, “*bilim*” ve “*araştırma*” kategorilerinde vurguladıkları dikkat çekmektedir. Üç kategoriye ait görüşlerin yoğunluğu eşit seviyededir.

Sonuçlarla ilgili olarak öğrencilere ait örnek ifadeler şu şekilde ifade edilebilir:

Ö19: “*Fen ve Teknoloji dersi hayatı daha iyi anlamamız, dünyada yaşanan olaylara açıklamalar getirebilmemiz için var. Bir de daha araştırmacı olmamızı sağlıyor. Bu ders olmasa karşılaştığım birçok olayı anlamakta zorlanırdım, bilimsel olarak öğrenciler eksik kalırdı.*”

Ö17: “*Fen ve Teknoloji dersinin amacı, 4. sınıftan başlayarak çocuklara feni, bilimi ve ilimi anlatmak, araştırmacı ve sorgulayıcı bireylerin yetişmesini sağlamaktır. Fen ve Teknoloji dersi, gelişmemiz ve ilerlememiz açısından çok önemlidir. Bu ders olmasaydı tamamen ilim ve bilimden kopmuş, bilinçsiz bireyler yetiştirirdi.*”

Ö7: “Fen ve Teknoloji dersi bize günlük konuları öğretir. Vücudumuzu, sesi, enerjiyi... Fen dersi olmasa, cahil kalırız.”

4.2.2.4.2. Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline Yönelik Bulgular ve Yorumlar

“II. Dönem sizlerin de fark ettiğiniz üzere, farklı bir yöntemle dersimizi işledik. Ortak bilgi yapılandırma modeli ile işlediğimiz fen ve teknoloji dersini nasıl değerlendiriyorsunuz?” sorusu yöneltilmiştir. Tablo 4.104’de bu soruya ilişkin deney grubundaki öğrencilerin görüşlerine ait içerik analizi sonucunda ortaya çıkan bulgular verilmiştir.

Tablo 4.104

Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline Yönelik Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşlerinin Kategorilere Dağılımı

Soru	Kategori	Örnek İfadeler
Ortak bilgi yapılandırma modeli ile işlediğimiz fen ve teknoloji dersini nasıl değerlendiriyorsunuz?	Avantaj (n=8)	“...Hem daha iyi öğrendim hem de böyle işlediğimiz derslerde hiç sıkılmadım...”
	Dezavantaj (n=2)	“...fen dersinde yaptığımız deneyler, etkinlikler deneme sınavında çıktı...” “...Fakat oldukça yoğun ve çok hazırlık yaptık.”

n=İçerik analizi sürecinde belirlenen kodların tekrarlanma sıklığı

Tablo 4.104’de deney grubundaki öğrencilerin (n=3) görüşlerinden elde edilen verilerin analizi incelendiğinde, öğrenci görüşlerinin iki kategori altında toplandığı görülmektedir: **(1) Avantaj (2) Dezavantaj**. Öğrenciler OBYM sürecini değerlendirirken, “avantaj” ve “dezavantaj”larını vurguladıkları dikkat çekmektedir.

OBYM sürecine verdikleri ilişkili cevaplar yoğun olarak “avantaj” kategorisinde toplanmış ve baskın kategori olarak ortaya çıkmıştır (n=8). Bu kategoride öğrencilerin, OBYM’yi “eğlenceli” (n=2), “öğretici” (n=2), “farklı” (n=1), “yararlı”

(n=1) ve “kalıcılığı” (n=1) sağladığı şeklinde ifade ettikleri görülmektedir. İkinci kategoride ise öğrencilerden ikisi OBYM sürecini “yoğun” bulduğunu ifade etmiştir.

Sonuçlarla ilgili olarak öğrencilere ait örnek ifadeler şu şekilde ifade edilebilir:

Ö19: “Bu dönem işlediğimiz fen derslerinde konuları daha iyi ve eğlenerek öğrendim. M..... ile F.....’nin ısı etkinliğinde kendilerini ıslattıklarını hala unutamıyoruz. Konulardan önce ve sonra yaptığımız testler, tüm konularda yaptığımız etkinlikler hep işimize yaradı. Hem daha iyi öğrendim hem de böyle işlediğimiz derslerde hiç sıkılmadım. Ben fen dersinde önceden sıkılırdım ama bu dönem hiç sıkılmadım. Çünkü yaptığımız etkinlikler, münazaralar ve deneyler hem iyice anlamamı sağladı hem de bir daha unutmadım öğrendiklerimi.”

Ö17 “Bu yıl işlediğimiz fen dersinden ben çok memnun kaldım. Birçok deney yaptık, yazılıların arasında küçük sınavlar yaptık, bilim insanı resimleri çizdik. En önemlisi de bilimi düşünüp bilgiler edindik. Ayrıca fen dersinde yaptığımız deneyler, etkinlikler deneme sınavında çıktı ve görsel bir şekilde görüp, anlayıp ve defterimize yazdığımız için aklımda kaldı ve soruları doğru cevapladım. Her şey farklıydı. Fakat oldukça yoğunlu ve çok hazırlık yaptık.”

Ö7 “Bu yıl işlediğimiz fen dersi dolu doluydu, yoğunlu. Eğlendim de, öğretmenimizin asistanı oldum, deney yaptım.”

4.2.2.4.3. Münazaralarda Yapılan Grup Çalışmalarına Yönelik Bulgular ve Yorumlar

“Münazaralarda yaptığınız grup çalışmaları ile ilgili ne düşünüyorsunuz?” sorusu yöneltilmiştir. Tablo 4.105’de bu soruya ilişkin deney grubundaki öğrencilerin görüşlerine ait içerik analizi sonucunda ortaya çıkan bulgular verilmiştir.

Tablo 4.105

Münazaralarda Yapılan Grup Çalışmalarına Yönelik Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşlerinin Kategorilere Dağılımı

Soru	Kategori	Örnek İfadeler
<i>Münazaralarda yaptığınız grup çalışmaları ile ilgili ne düşünüyorsunuz?</i>	Eğitim (n=5)	“...çok verimli oldu konuyu iyi kavramamı sağladı...”
	Günlük hayat (n=4)	“...konumu iyice araştırdım, arkadaşlarımla beraber güzel çalışmalar yapmış olduk. Böylece bizim grubumuzda kazandı...” “... Görevini yapmayan arkadaşımız bile olmadı. Çünkü herkes konusunu savunmak için...”

n=İçerik analizi sürecinde belirlenen kodların tekrarlanma sıklığı

Tablo 4.105’de deney grubundaki öğrencilerin (n=9) görüşlerinden elde edilen verilerin analizi incelendiğinde, öğrenci görüşlerinin iki kategori altında toplandığı görülmektedir: **(1) Eğitim (2) Günlük hayat.** Öğrencilerin grup çalışmalarında kazandıklarını “*eğitim*” ve “*günlük hayat*” kategorileri çerçevesinde vurguladıkları dikkat çekmektedir. Grup çalışmalarının kazanımlarına verdikleri ilişkili cevaplar her iki kategoride de yakın yoğunlukta görülmektedir. “*Eğitim*” kategorisinde öğrencilerin, “*derse karşı tutum*”larının olumlu yönde geliştiği (n=2), “*araştırma*” yaptıkları (n=1), “*öğretici*” (n=1) ve “*farklı*” (n=1) buldukları şeklinde ifade ettikleri görülmektedir. İkinci kategoride öğrenciler, “*günlük hayat*”a dair ilişkilendirmeler ortaya koymuşlardır (n=4). Bu kategoride öğrencilerin belirttiği ilişkilendirmeler, fikirlerini “*savundukları*” (n=2) ve “*sorumluluk*” duygusu kazandıkları (n=1) şeklinde vurgulanmıştır.

Sonuçlarla ilgili olarak öğrencilere ait örnek ifadeler şu şekilde ifade edilebilir:

Ö19: “Grup çalışması benim çok hoşuma gitti. Yani değişik bir grup çalışmasıydı. Görevini yapmayan arkadaşımız bile olmadı. Çünkü herkes konusunu savunmak için ‘Bak, ben bu kanıtı da buldum, şunu da söyleyelim, karşı gruba karşı iyi savunalım’ diyordu. Ben de grup içinde bana düşen görevi tam yapabilmek için konumu iyice araştırdım, çok çalıştım ve arkadaşlarımla

beraber güzel çalışmalar yapmış olduk. Böylece bizim grubumuzda kazandı, diğer arkadaşlarımızı enerji kaynakları konusunda biz ikna ettik (Öğrenci gülüyor).”

Ö17: *“Grup çalışmalarında ben ses konusundaydım. Gerçekten çok verimli oldu konuyu iyi kavramamı sağladı. Özellikle de tüm gruptakilerin konu dağılımıyla herkes bilgi sahibi olmuş oldu, F..... bile görevini yaptı. Grup çalışması benim hoşuma gitti.”*

Ö7: *“Grup çalışmasında ben hiç konuşamadım. Zaten konuşmak da istemedim, konuyu anlatamam ki, arkadaşlarım da benim yüzümden yenilsin istemedim.”*

4.2.2.4.4. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutuma İlişkin Bulgular ve Yorumlar

“Fen ve Teknoloji dersinin bu şekilde işlenmesi, bu derse karşı tutumunu nasıl etkiledi?” sorusu yöneltilmiştir. Tablo 4.106’da bu soruya ilişkin deney grubundaki öğrencilerin görüşlerine ait içerik analizi sonucunda ortaya çıkan bulgular verilmiştir.

Tablo 4.106

Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutuma İlişkin Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşlerinin Kategorilere Dağılımı

Soru	Kategori	Örnek İfadeler
<i>Fen ve Teknoloji dersinin bu şekilde işlenmesi, bu derse karşı tutumunu nasıl etkiledi?</i>	Uygulama Süreci (n=4)	“...aklımda daha kalıcı oldu, eğlenceliydi.” “...Her dakika bir şeyler yapıyorduk, ben pek yoğunluğu sevmiyorum da.”
	Uygulama Sonrası (n=1)	“...Bazen yoğun gelse de artık fen dersini daha çok seviyorum ve hayatımda yaşadığım birçok şeyi bu derste öğrendiklerimle açıklayabiliyorum.”

n=İçerik analizi sürecinde belirlenen kodların tekrarlanma sıklığı

Tablo 4.106’da deney grubundaki öğrencilerin (n=3) görüşlerinden elde edilen verilerin analizi incelendiğinde, öğrenci görüşlerinin iki kategori altında toplandığı görülmektedir. Öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarını ifade ederken, “uygulama süreci” ve “uygulama sonrası”na vurgu yaptıkları dikkat çekmektedir.

Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarına verdikleri ilişkili cevaplar yoğun olarak “uygulama süreci” kategorisinde toplanmış ve baskın kategori olarak ortaya çıkmıştır (n = 3). Bu kategoride öğrenciler, Fen ve Teknoloji dersinde “eğlediklerini” (n=1) ve “derse yönelik ilgi”lerinin arttığını (n=1) fakat dersi “yoğun” bulduklarını (n=2) belirtmişlerdir. İkinci kategoride öğrenciler, “uygulama sonrası” ile ilgili ilişkilendirmeler ortaya koymuşlardır (n=1). Bu kategoride öğrenciler, Fen ve Teknoloji dersine karşı “sevgi”lerinin çok arttığını (n=1) ifade etmişlerdir.

Sonuçlarla ilgili olarak öğrencilere ait örnek ifadeler şu şekilde ifade edilebilir:

Ö19: “Önceki senelerde anlamadığım çok fazla konu oluyordu ve dersten soğuyordum bazen ama bu sene grup çalışmaları etkinlikler falan derken sıkılmaya vaktim olmadı pek. Bazen yoğun gelse de artık fen dersini daha çok seviyorum ve hayatımda yaşadığım birçok şeyi bu derste öğrendiklerimle açıklayabiliyorum.”

Ö17: “Fen ve Teknoloji dersinin bu şekilde işlenmesi derse tutumumu olumlu etkiledi. Çünkü, derste yaptığımız etkinliklerle konular aklımda daha kalıcı oldu, eğlenceliydi.”

Ö7: “Fen dersini bana göre çok yoğun geçti. Her dakika bir şeyler yapıyorduk, ben pek yoğunluğu sevmiyorum da.”

4.2.2.4.5. Fen ve Teknoloji Dersinin Karşılaştırılmasına Yönelik Bulgular ve Yorumlar

“Fen ve Teknoloji dersi önceki yıllardaki gibi işlenseydi, aynı şeyleri öğrenir miydin? Diğer öğretmenlerinin işlediği derslerden farklı mıydı?” sorusu yöneltilmiştir. Tablo 4.107’de bu soruya ilişkin deney grubundaki öğrencilerin görüşlerine ait içerik analizi sonucunda ortaya çıkan bulgular verilmiştir.

Tablo 4.107

Fen ve Teknoloji Dersinin Karşılaştırılmasına Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşlerinin Kategorilere Dağılımı

Soru	Kategori	Örnek İfadeler
Fen ve Teknoloji dersi önceki yıllardaki gibi işlenseydi, aynı şeyleri öğrenir miydin? Diğer öğretmenlerinin işlediği derslerden farklı mıydı?	Bilişsel (n=4)	“... Fen dersini hep dershanede öğrenirdim. Ama bu yıl, Fen dersini kaçırmayayım diye, rapor almama rağmen, Fen derslerine geldim.”
	Duyuşsal (n=2)	“... Farklı yollarla öğrendik ve yoğun geçti. Bilimi, bilim insanını tanıdık.” “...bu sene arka sıradan dışarıyı izleyemedim...bu yaşıma kadar hiç bu kadar düşünmemiştim.”

n=İçerik analizi sürecinde belirlenen kodların tekrarlanma sıklığı

Tablo 4.107’de deney grubundaki öğrencilerin (n=3) görüşlerinden elde edilen verilerin analizi incelendiğinde, öğrenci görüşlerinin iki kategori altında toplandığı görülmektedir: **(1) Bilişsel** **(2) Duyuşsal**. Öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersini karşılaştırmalarında, “*bilişsel*” ve “*duyuşsal*” özelliklerini vurguladıkları dikkat çekmektedir.

Fen ve Teknoloji dersine yönelik verdikleri ilişkili cevaplar yoğun olarak “*bilişsel*” kategorisinde toplanmış ve baskın kategori olarak ortaya çıkmıştır (n = 4). Bu kategoride öğrencilerin, dersin “*bilim*” (n=2) içerdiği, “*verimli*” (n=1) geçtiği ve “*düşünme*”yi (n=1) sağladığı şeklinde ifade ettikleri görülmektedir. İkinci kategoride öğrenciler, “*duyuşsal*” özellikleri ile ilgili ilişkilendirmeler ortaya koymuşlardır (n=2).

Öğrenciler bu dönem işledikleri Fen ve Teknoloji dersine “*ilgilerinin*” (n=1) arttığı fakat “*yoğun*” (n=1) bulduklarını belirtmişlerdir.

Sonuçlarla ilgili olarak öğrencilere ait örnek ifadeler şu şekilde ifade edilebilir:

Ö19: “*Eskiden olsa Fen dersini bu kadar önemsemezdim. SBS’ye hazırlıkta var bu yıl. Ben iki yıldır dershaneye gidiyorum. Fen dersini hep dershanede öğrenirdim. Ama bu yıl, Fen dersini kaçırmayayım diye, rapor almama rağmen, Fen derslerine geldim. Hem sadece Fen konularını da değil, bilimi de öğrendik. Kelvin, Celcius ve Fahrenheit bilim insanlarıymış. Bugüne kadar hiç böyle şeyler duymamıştım.*”

Ö17: “*Bu dönemki Fen dersimizde çok farklıydı. Farklı yollarla öğrendik ve yoğun geçti. Bilimi, bilim insanını tanıdık.*”

Ö7: “*Kızmayın hocam ama bu sene arka sıradan dışarıyı izleyemedim. Ne çok düşündürdünüz beni, bu yaşıma kadar hiç bu kadar düşünmemiştim.*” (Öğrenci gülüyor).

4.2.2.4.6. TAGA (Tahminet-Açıkla-Gözle-Açıkla) Etkinliklerine Yönelik Bulgular ve Yorumlar

“*Yaptığınız TAGA (Tahminet-Açıkla-Gözle-Açıkla) etkinlikleri hakkında neler düşünüyorsunuz? Bu etkinlik size neler kazandırdı?*” sorusu yöneltilmiştir. Tablo 4.94’de bu soruya ilişkin deney grubundaki öğrencilerin görüşlerine ait içerik analizi sonucunda ortaya çıkan bulgular verilmiştir.

Tablo 4.108

TAGA Etkinliklerine Yönelik Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşlerinin Kategorilere Dağılımı

Soru	Kategori	Örnek İfadeler
<i>Yaptığınız TAGA (Tahminet-Açıkla-Gözle-Açıkla) etkinlikleri hakkında neler düşünüyorsunuz? Bu etkinlikler size neler kazandırdı?</i>	Özellikleri (n=6)	“... Bu yıl her şey bize çok yeni geldi. ...beyin fırtınası yaparak iyice düşünmemizi sağladı. Yaratıcılığımızı ve hayal gücümüzü kullandık...”
	Yararları (n=5)	“... Belki de düşünmek zorlamıştı beni. Ama sonra eğlenmeye başladım.” “ İşte en çok düşündüğüm, yazdığım yer...”

n=İçerik analizi sürecinde belirlenen kodların tekrarlanma sıklığı

Tablo 4.108’de deney grubundaki öğrencilerin (n=9) görüşlerinden elde edilen verilerin analizi incelendiğinde, öğrenci görüşlerinin iki kategori altında toplandığı görülmektedir. Öğrencilerin TAGA etkinliklerine yönelik, “özellikleri”ni ve “yararları”nı vurguladıkları dikkat çekmektedir.

TAGA etkinliklerine yönelik, verdikleri ilişkili cevaplara ait kategorilerin yoğunlukları yakın düzeydedir. TAGA etkinliklerinin özellikleri kategorisinde, öğrenciler “beyin fırtınası” yaptıklarını (n=3), “gözlem” (n=2) ve “tahmin” (n=1) gerektirdiğini belirtmişlerdir. İkinci kategoride öğrenciler, TAGA etkinliklerinin “yararları” ile ilgili ilişkilendirmeler ortaya koymuşlardır (n=5). TAGA etkinliklerinin “yaratıcı” olduğunu (n=1), “tartıştıklarını” (n=1), “eğlendiklerini” (n=1), “hayal güçlerini” kullandıklarını (n=1) ve “farklı” bulduklarını (n=1) ifade etmişlerdir.

Sonuçlarla ilgili olarak öğrencilere ait örnek ifadeler şu şekilde ifade edilebilir:

Ö19: “TAGA etkinliklerini de daha önce hiç yapmamıştık. Bu yıl her şey bize çok yeni geldi. Bu etkinlikler, beyin fırtınası yaparak iyice düşünmemizi sağladı.

Yaratıcılığımızı ve hayal gücümüzü kullandık. ‘Köpeklerin deprem sırasında nasıl daha iyi işittiklerini tahmin etmişim. Hepimiz -Eğitim aldıkları için yazmıştık...’ (Öğrenci gülüyor.) Ardından sıralara kulaklarımızı koymuştuk. Gözlem yapıp tartıştık her şey aklımda.”

Ö17: *“TAGA etkinliklerini yaparken ilk başta sıkılmışım, sürekli düşünüp, tahmin yazıyorduk. Belki de düşünmek zorlamıştı beni. Ama sonra eğlenmeye başladım.”*

Ö7: *“İşte en çok düşündüğüm, yazdığım yer. Ama sağolun hocam, ilk defa asistan oldum ve deney malzemeleriyle deney yaptım. Diyapazonla bardak kırarak sonucu gözlemledim.”*

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmada elde edilen nicel ve nitel bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlar belirtilmiş, sonuçlar alanyazın ile karşılaştırılarak tartışılmış ve konu ile ilgili olarak önerilere yer verilmiştir.

5.1. Sonuçlar

Bu araştırmada, karma yöntemler araştırma desenlerinden *bütünleşik desen* kullanılmıştır. Araştırmanın başlangıcında nicel veriler, uygulama sürecinde nitel veriler ve uygulama sonunda tekrar nicel ve nitel veriler toplanmıştır. Nicel ve nitel veriler, bulgular ve yorum kısmında bir araya getirilerek ilişkilendirilmiştir.

Bütünleşik desen araştırma deseninin kullanıldığı bu araştırmanın sonuçları, nicel bulgulara ilişkin sonuçlar ve nitel bulgulara ilişkin sonuçlar olmak üzere iki alt başlıkta değerlendirilmiştir.

5.1.1. Nicel Bulgulara İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın amacı temelinde, nicel bölümde araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan *akademik başarı testleri*, *kavram testleri*, *kelime ilişkilendirme testleri*, *fene karşı tutum testi*, 7. ve 8. sınıf öğrencilerine ön ve son test olarak uygulanmış ve araştırmanın nicel verileri elde edilmiştir. Analizler sonucu elde edilen nicel bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlar nicel ölçüm araçlarına ait alt problemler doğrultusunda sunulmuştur.

5.1.1.1. 7. Sınıflar Deney ve Kontrol Grupları Nicel Bulgulara Dayalı Olarak Ulaşılan Sonuçlar

7. sınıflar deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerle “*atomun yapısı, ışık, insan ve çevre*” konuları üzerinde deneysel çalışma yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarında nicel bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlar aşağıdaki şekilde verilmiştir.

5.1.1.1.1. Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Akademik Başarıya Etkisi ile İlgili Sonuçlar

Ortak bilgi yapılandırma modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin her üç uygulamada da akademik başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontestler lehine anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur. Aynı şekilde 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin de her üç konuda da başarılarının arttığı görülmüştür. Fakat deney grubundaki öğrencilerin puan ortalamalarındaki artış çok daha fazladır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin *atomun yapısı, ışık, insan ve çevre* akademik başarı sontest puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık görülmektedir. OBYM ile işlenen Fen ve Teknoloji dersinin, öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada olumlu katkısının olduğu görülmektedir.

5.1.1.1.2. Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Kavramsal Değişime Etkisi ile İlgili Sonuçlar

Ortak bilgi yapılandırma modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin her üç uygulamada da kavramsal başarı testi öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontestler lehine anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur. Aynı şekilde 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin de her üç konuda da kavramsal değişimlerinin olumlu yönde geliştiği görülmüştür. Fakat deney grubundaki öğrencilerin puan ortalamalarındaki artışın fazla olmasının yanı sıra kavramsal başarı testindeki soruların açıklamalarını da daha bilimsel ve derinlemesine bilgi içeren

cümlelerle ifade etmişlerdir. Kontrol grubundaki öğrencilerin açıklamaları ise, daha çok bilimsel olmayan, yüzeysel ve kavram yanılgısı içeren cümlelerle şeklinde olmuştur.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin *atomun yapısı, ışık, insan ve çevre* kavramsal başarı testi son test puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin büyük bir kısmının, kavramları anlamlı ve kavramsal düzeyde öğrendikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Bilimsel bilgi içeren açıklamaların sayısında dikkat çekici artışlar gözlenmektedir.

5.1.1.1.3. Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Kelime İlişkilendirmeye Etkisi ile İlgili Sonuçlar

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin konu ile ilgili bilişsel yapılarında yer alan kavramlar ve bu kavramlar arasındaki ilişkiler uygulamadan önce ve uygulamadan sonra kelime ilişkilendirme testleri ile belirlenmiştir.

Ortak bilgi yapılandırma modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin her üç uygulamada da bilimsel yönde ve kavram yanılgılarının giderilmesi yönünde bir kavramsal değişim süreci yaşadıkları görülmektedir. “*Atomun Yapısı, Işık, İnsan ve Çevre*” konularında deney grubu öğrencilerinin anahtar kelimelere verdikleri cevap sayılarında ciddi bir artış gözlemlenmiştir.

5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin “*Atomun Yapısı*” konusunda son testte anahtar kelimelere verdikleri cevap sayılarında kısmi bir artış gözlemlenirken, “*Işık, İnsan ve Çevre*” konularında anahtar kelimelere verdikleri cevap sayılarında azalma tespit edilmiştir.

5.1.1.1.4. Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Fene Karşı Tutuma Etkisi ile İlgili Sonuçlar

Ortak bilgi yapılandırma modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin FKTT öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontestler lehine anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Öğrencilerle gerçekleştirilen yarı-yapılandırılmış görüşmeler ve ders sırasındaki gözlemler de bu sonucu desteklemektedir. Öğrencilerin derse aktif katılımı, bir bilim insanı gibi çalışmaları, sosyo-bilimsel konularda bilimsel tartışmalar yapmaları, eğlenceli etkinlikler ve model tasarımlar; öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersini zor, anlaşılmaz, karmaşık olarak nitelemelerine neden olan önyargılarını yıkarak; farklı, eğlenceli, verimli, dolu dolu ve öğretici bulmalarını sağlamıştır.

5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin FKTT öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Öğrencilerin daha çok kitaptaki etkinliklerle sınırlı kalması, her konuda benzer etkinlik adımlarıyla ilerlemesi, derste kısmen aktif fakat başkahraman olamaması fene karşı tutumlarını olumlu yönde geliştirmeye engel olan sebepler arasında söylenebilir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FKTT sontest puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık görülmektedir. OBYM ile işlenen Fen ve Teknoloji dersi, öğrencilerin fene karşı tutumlarını olumlu yönde geliştirmiştir. İfade edilen sebeplerin yanı sıra, öğrencilerin derste öğrendikleri konuları, hatta uygulama etkinliklerini günlük hayata aktarabilmeleri derse karşı ilgi, sevgi ve tutumlarını geliştirmiştir.

5.1.1.2. 8. Sınıflar Deney ve Kontrol Grupları Nicel Bulgulara Dayalı Olarak Ulaşılan Sonuçlar

8. sınıflar deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerle “*ses, maddenin halleri ve ısı, enerji kaynakları ve geri dönüşüm*” konuları üzerinde deneysel çalışma yapılmıştır. Deney ve kontrol grupları nicel bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlar aşağıdaki şekilde verilmiştir.

5.1.1.2.1. Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Akademik Başarıya Etkisi ile İlgili Sonuçlar

Ortak bilgi yapılandırma modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin her üç uygulamada da akademik başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontestler lehine anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur. Aynı şekilde 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin de her üç konuda da başarılarının arttığı görülmüştür.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin *ses, maddenin halleri ve ısı, enerji kaynakları ve geri dönüşüm* akademik başarı sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir.

5.1.1.2.2. Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Kavramsal Değişime Etkisi ile İlgili Sonuçlar

Ortak bilgi yapılandırma modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin “*ses, maddenin halleri ve ısı*” konularında kavramsal başarı testi öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontestler lehine anlamlı farklılık olduğu bulunurken; “*enerji kaynakları ve geri dönüşüm*” konusunda anlamlı bir farklılık görülmemiştir. 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerde her üç konuda da kavramsal değişimlerinin olumlu yönde geliştiği görülmüştür.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “*ses, maddenin halleri ve ısı*” kavramsal başarı testi sontest puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunurken; “*enerji kaynakları ve geri dönüşüm*” konusunda anlamlı bir farklılık görülmemiştir.

5.1.1.2.3. Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Kelime İlişkilendirmeye Etkisi ile İlgili Sonuçlar

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin konu ile ilgili bilişsel yapılarında yer alan kavramlar ve bu kavramlar arasındaki ilişkiler uygulamadan önce ve uygulamadan sonra kelime ilişkilendirme testleri ile belirlenmiştir.

Ortak bilgi yapılandırma modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin ve 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin her üç uygulamada da bilimsel yönde ve kavram yanlışlarının giderilmesi yönünde bir kavramsal değişim süreci yaşadıkları görülmektedir.

“Ses, maddenin halleri ve ısı, enerji kaynakları ve geri dönüşüm” konularında deney grubu öğrencilerinin anahtar kelimelere verdikleri cevap sayılarında ciddi bir artış gözlemlenmiştir. 8. sınıf öğrencilerinin anahtar kelimelere verdikleri cevaplar, nicelik olarak fazla sayıda, bilimsellikten çok da uzak olmayan fakat yüzeysel yanıtlar niteliğindedir.

5.1.1.2.4. Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Fene Karşı Tutuma Etkisi ile İlgili Sonuçlar

Ortak bilgi yapılandırma modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrenciler ile 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin FKTT öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Benzer şekilde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FKTT sontest puan ortalamaları arasında da anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Öğrencilerle gerçekleştirilen yarı-yapılandırılmış görüşmeler ve ders sırasındaki gözlemler de bu sonuçları desteklemektedir.

5.1.2. Nitel Bulgulara İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın amacı temelinde, nitel bölümde öğrencilerin düşündükleri *bilim insanı modelleri çizimleri* ve *bilimin doğası hakkında görüşler anketi* ön ve son test olarak uygulanmış ve öğrenme süreci sonrasında 7. ve 8. sınıf deney grupları öğrencileri ile “*bilimin doğası*” ve “*Fen ve Teknoloji dersi, uygulama süreci ve ortak bilgi yapılandırma modeli*”ne ilişkin yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapılarak araştırmanın nitel verileri elde edilmiştir. Analizler sonucu elden edilen nitel bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlar nitel ölçüm araçlarına ait alt problemler doğrultusunda sunulmuştur.

5.1.2.1. 7. Sınıflar Deney ve Kontrol Grupları Nitel Bulgulara Dayalı Olarak Ulaşılan Sonuçlar

7. sınıflar deney ve kontrol grupları nitel bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlar aşağıdaki şekilde verilmiştir.

5.1.2.1.1. Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Bilim İnsanı Çizimlerine Etkisi ile İlgili Sonuçlar

7. sınıflar deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilim insanı çizimleri, “*cinsiyet, yüz ifadesi, yaş, baş bölgesindeki çizim özellikleri, çalışma ortamı, kıyafet özellikleri, aksesuarlar, bilgi materyalleri, bilim insanı ile birlikte yapılan çizimler*” kontrol öğeleri kapsamında incelenmiştir.

OBYM’nin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin bilim insanına yönelik ön ve son çizimleri arasında anlamlı farklılıklar görülmektedir. Öğrencilerin son çizimlerinde; daha çok bayan, mutlu, genç ya da orta yaşlı, bakımlı saçlı, çalışma odasında çalışan, takım elbiseli, gözlük ya da kolye/küpe/rozet/kravat/yaka mendili/fular/pelerin gibi aksesuar taşıyan, bilgisayar yada kitapları olan, yanında deney malzemeleri, bitki, insan ve hayvan resimleri olan bilim insanları çizdikleri görülmüştür.

Deney grubu öğrencilerinin son çizimlerinde dikkat çeken öğeler olmuştur. Bunlardan biri, baş bölgesindeki çizim özellikleri açısından; ön çizimlerle manidar bir değişiklik olmamıştır. Dağınık saçlı bilim insanı çizimleri de bakımlı saçlı bilim insanı çizimleri kadar fazla sayıdadır. Bir diğeri, bilim insanlarının kıyafetleri açısından; takım elbiseli bilim insanı çizimlerinin son çizimlerde daha fazla olması ve öğrencilerin yarısının takım elbiseli bilim insanı çizmesi dikkat çekicidir. Öğrencilerin gözlüklü bilim insanı çizimleri devam ederken, kolyeli, küpeli, fularlı bayan bilim insanları da görmekteyiz. Yine bilim insanının çalışma ortamına paralel olarak bilim insanı ile birlikte yapılan çizimlerde insan, hayvan, bitki, telefon, teleskop ve robotlara rastlamak mümkündür.

5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin bilim insanına yönelik ön ve son çizimleri arasında ise, birkaç kontrol ögesi dışında anlamlı farklılıklar görülmemektedir. Öğrencilerin son çizimlerde; daha çok erkek, mutlu, genç, dağınık saçlı, laboratuvarında çalışan, takım elbiseli yada laboratuvar önlüklü, gözlüklü, kitap/defter ile çalışan, yanında deney malzemeleri olan bilim insanları çizdikleri görülmüştür

5.1.2.1.2. Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Bilimin Doğası Hakkında Görüşlere (VNOS-E) Etkisi ile İlgili Sonuçlar

7. sınıf deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilim insanına yönelik ön ve son görüşleri VNOS-E anketi ile belirlenmiştir.

VNOS-E anketi, bilimsel bilginin değişebilirliği, bilimsel bilginin mantıksal, matematiksel ve deneysel çıkarımlar içermesi, bilimsel bilginin subjektif yapısı, bilimsel bilginin üretilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığın rolü ve gözlem ve çıkarım arasındaki farkı ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır.

Deney grubu öğrencilerinin bilimsel bilginin doğasına ait beş temaya verdikleri cevaplar incelendiğinde; son görüşlerde “kabul edilebilir” ve “bilgili” düzeyde görüş bildiren öğrenciler lehine anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin

çok büyük bir çoğunluğunun uygulamadan sonra, bilimin doğası ile ilgili görüşlerinin olumlu yönde geliştiği gözlemlenmiştir. Bazı sonuçlar oldukça dikkat çekicidir. Öğrenciler, ön görüşlerde “*Gözlem ve çıkarım arasındaki fark*” ile ilgili olan temada zorlanmıştır; fakat yapılan TAGA etkinlikleri bu tema üzerinde çalışarak, öğrencilerin son görüşlerinde olumlu yönde gelişmeyi sağlamıştır. “*Bilimsel bilginin subjektif yapısı*” ve “*Bilimsel bilginin üretilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığın rolü*” ile ilgili olan temalarda ise “bilgili” düzeyde görüş bildiren yanıtların oldukça fazla olması dikkat çekici sonuçlardandır.

Kontrol grubu öğrencilerinin, bilimsel bilginin doğasına ait beş temaya verdikleri cevaplar incelendiğinde; son görüşlerde “kabul edilebilir” ve “bilgili” düzeyde görüş bildiren öğrenci sayısı oldukça düşüktür. Öğrencilerin tamamına yakını “*Gözlem ve çıkarım arasındaki fark*” ile ilgili olan temada “yetersiz” düzeyde görüş bildirmişlerdir. fakat “*Bilimsel bilginin üretilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığın rolü*” teması ile ilgili görüşlerinin, özellikle 5E öğrenme döngüsü modelinin derinleştirme basamağında, olumlu yönde geliştiği gözlemlenmiştir.

5.1.2.1.3. Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli ile Yürütülen Derslerin Sonunda “Bilimin Doğası”na Yönelik Yapılan Görüşmelerden Elde Edilen Sonuçlar

Deney grubu öğrencilerinden gönüllülük esasına dayalı olarak maksimum çeşitlilik örneklemesi dikkate alınarak dokuz öğrenci ile “Bilimin Doğası”na ve “Fen ve Teknoloji Dersi, Uygulama Süreci ve Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli”ne yönelik yarı-yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

“Bilimin Doğası”na yönelik yarı-yapılandırılmış görüşmelere katılan öğrenciler:

Bilimi tanımlarken; öğrencilerin büyük bir kısmı, bilimin hayatın her alanında olduğunu ifade etmiştir. Bu sonuç, öğrencilerin konular temelinde yaşantılarına dayalı olarak oluşturdukları fenomenlerin, bilgileri ile günlük yaşam arasında ilişki kurmalarını sağladığını göstermektedir. Bu ifadelerin yanı sıra, öğrenciler bilimin; bilgi

verdiğini, ihtiyaçlarımızı karşıladığını, meraktan doğduğunu, sorulara cevap aradığını, kalkınmayı sağladığını, tarihi anlattığını, araştırma, icat, deney, tahmin ve gözlem içerdiğini belirtmişlerdir.

Bilim insanının çalışmalarında, öğrencilerin büyük bir kısmı araştırma ve deney yaptıklarını, bilgilerini paylaştıklarını belirtmiştir. Öğrencilerin OBYM sürecinde, yaptıkları münazaralarda bilgilerini grup üyesi olan ve olmayan arkadaşlarıyla paylaşmaları bu sonucu doğuran sebeplerdendir. Ayrıca öğrenciler, bilim insanlarının gözlem yaparak, teori oluşturarak ve tahmin ederek, çok çalışarak, düşünerek, çözüm odaklı, kanıtlarla, sabırla, soru sorarak çalıştıklarını belirtmiştir.

Bilim insanlarının bilimsel bilgiye ulaşma yollarına yönelik, öğrencilerin tamamı bilim insanlarının bilimsel bilgiye ulaşma yollarının farklılık gösterdiğini ifade etmiştir. Farklılık göstermelerinin sebebini ise, bilim insanlarının farklı kişiliklere, farklı düşünme stillerine, farklı zekâ tiplerine sahip olmaları ve farklı tahminlerde bulunmaları olarak belirtmişlerdir. Özellikle uygulama sürecinde, öğrencilerin bilgiye ulaşmak için yaşadıkları farklı yollar bu sonucu doğurmuştur.

Bilimsel bilginin değişebilirliğine yönelik; öğrencilerin büyük bir kısmı bilimsel bilginin kesin olmadığını ve değişebileceğini belirtmiştir. Özellikle atomu ve ışığı anlamak için ortaya atılan görüşleri inceleyen öğrenciler, beraberinde bu temayı da geliştirmişlerdir. Fen konularına entegre edilen bilimin doğası temaları, öğrenciler tarafından daha anlamlı ve kolay bir şekilde algılanmıştır.

5.1.2.1.4. Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli ile Yürütülen Derslerin Sonunda “Fen ve Teknoloji Dersi, Uygulama Süreci ve Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli”ne Yönelik Yapılan Görüşmelerden Elde Edilen Sonuçlar

Deney grubu öğrencilerinden, gönüllülük esasına dayalı olarak maksimum çeşitlilik örnekleme dikkate alınarak dokuz öğrenci ile “Bilimin Doğası”na ve “Fen ve

Teknoloji Dersi, Uygulama Süreci ve Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli”ne yönelik yarı-yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

“Fen ve Teknoloji Dersi, Uygulama Süreci ve Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli”ne yönelik yarı-yapılandırılmış görüşmelere katılan öğrenciler:

Fen ve Teknoloji dersinin amacını; öğrencilerin büyük bir kısmı hayata dair bilgiler vermek ve bilimi öğretmek olarak ifade etmişlerdir. Uygulamadan önce birçok öğrencinin bilim, bilimi öğretmek ya da bilim insanı gibi kavramları kullanmadıkları gözlemlenirken, OBYM ile işlenen dersin ardından bu kavramları Fen ve Teknoloji dersinin amacı olarak kullanmaları sevindiricidir. Bunun yanı sıra öğrenciler dersin amacını; çevremizdeki olayları ve her şeyi açıklamak, teknolojiyi geliştirmek, keşfetmek ve merak gidermek olarak da belirtmişlerdir. Öğrenciler Fen ve Teknoloji dersinin amacını, yaşadıklarıyla fark ederek bu bağlamda cevaplamışlardır.

Ortak bilgi yapılandırma modelini; öğrencilerin büyük bir kısmı eğlenceli ve öğretici bulmuştur. Ayrıca OBYM’yi farklı, verimli, dolu dolu, pekiştirici olarak nitelemiş ve kalıcılığı sağladığını belirtmişlerdir. Uygulama sürecinde yapılan gözlemler, video kayıtları ve fotoğraflarda da öğrencilerin derste oldukça eğlendikleri görülmektedir.

Münazaralarda yapılan grup çalışmalarına ilişkin; görüşmeye katılan öğrenciler, bu çalışmalardan mutluluk duyduklarını, fen konularını öğrendiklerini, fikirlerini savunduklarını, tartışma yaptıklarını, konuşabilme rahatlığı ve sorumluluk duygusu kazandıklarını, ayrıca dayanışmayı sağladığını belirtmişlerdir. Öğrenciler uygulamadan önce, münazaranın sadece Türkçe dersinde olacağını düşünmekteydiler. Fakat Fen ve Teknoloji dersinde yaptıkları münazaralar öğrencilerin sosyo-bilimsel konularda farkındalık ve duyarlılıklarının artmasını da sağlamıştır.

Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutuma ilişkin; görüşlerin yarısına yakını Fen ve Teknoloji dersini artık çok sevdiklerini ifade etmişlerdir. Bu duyuşsal özelliğin yanı sıra derse yönelik ilgilerinin arttığını ve eğlendiklerini belirtmişlerdir. Bu sonuç, duyuş

ve biliş arasındaki güçlü bağı bir kez daha doğrulamaktadır. Öğrenciler kendileri için duyuşsal anlamlar içeren bilgilere, zihinlerinde yer vermiştir.

Fen ve Teknoloji dersinin önceki yıllarda işledikleri fen dersi ile karşılaştırılmasına yönelik, görüşmeye katılan öğrencilerin büyük bir kısmı farklı olduğunu ifade etmişlerdir. Deney grubu öğrencileri, Fen ve Teknoloji dersinin önceki yıllardaki gibi işlenmediğini fark etmişlerdir. Derste aynı zamanda bilimi öğrendiklerini, verimli, etkili, eğlenceli, kalıcı ve öğretici bulduklarını belirtmişlerdir.

TAGA etkinliklerine ilişkin; öğrenciler TAGA etkinlikleri sırasında geçirdikleri bilişsel ve duyuşsal süreçleri ifade etmektedir. Öğrenciler, tahminde bulunduklarını ve gözlemlediklerini, bu etkinlikler sırasında hayal güçlerini kullanarak beyin fırtınası yaptıklarını, eğlendiklerini, yaratıcı olduklarını, yoğun bir şekilde düşündüklerini, ufuklarının açıldığını ve geliştiklerini belirtmişlerdir.

5.1.2.2. 8. Sınıflar Deney ve Kontrol Grupları Nitel Bulgulara Dayalı Olarak Ulaşılan Sonuçlar

8. sınıflar deney ve kontrol grupları nitel bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlar aşağıdaki şekilde verilmiştir.

5.1.2.2.1. Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Bilim İnsanı Çizimlerine Etkisi ile İlgili Sonuçlar

8. sınıflar deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilim insanı çizimleri, “*cinsiyet, yüz ifadesi, yaş, baş bölgesindeki çizim özellikleri, çalışma ortamı, kıyafet özellikleri, aksesuarlar, bilgi materyalleri, bilim insanı ile birlikte yapılan çizimler*” kontrol öğeleri kapsamında incelenmiştir.

OBYM’nin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin bilim insanına yönelik ön ve son çizimleri arasında bazı kontrol öğeleri dışında anlamlı farklılıklar

görülmemektedir. Öğrencilerin son çizimlerinde; hem bay hem bayan, mutlu, genç ya da orta yaşlı, bakımlı saçlı, çalışma odasında çalışan, laboratuvar önlüklü yada takım elbiseli, gözlüklü, kitapları ya da bilgisayarıyla olan, yanında daha çok deney malzemeleri bulunan bilim insanları görülmüştür. Bunun yanı sıra birkaç öğrencinin bitki, insan ve hayvanlarla bir arada olan bilim insanı çizdiği görülmüştür.

Öğrencilerdeki erkek ve çılgınca saç ve sakal uzatmış bilim insanı algısının kısmen yıkılması dikkat çekmektedir. “*Termometreni İsmi Ver: Fahrenheit, Celcius, Kelvin*” etkinliğinde; ergenlik dönemi içerisinde olan 8. sınıf öğrencileri, bilim insanlarının genç olmasının yanı sıra, bakımlı olabileceklerine dair verileri etkinlikler sırasında büyük bir dikkatle hafızalarına kodlamıştır. Fakat takım elbiseli bilim insanları çizimlerinde artış görülmektedir. 7. sınıf öğrencileri de aynı algıdan uzaklaşamamıştır.

5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin bilim insanına yönelik ön ve son çizimleri arasında manidar bir değişiklik gözlenmemiştir. Kontrol grubu öğrencileri son çizimlerinde genellikle; erkek, mutlu ya da düşünceli, yaşlı, dağınık saçlı, laboratuvarda çalışan, laboratuvar önlüklü yada takım elbiseli, genellikle gözlüklü yada aksesuar kullanmayan, kitap/defterlerle çalışan, ayrıca deney malzemeleri ile çalışan bilim insanları çizmişlerdir. Bilim insanlarının internette, ansiklopedilerde, ders kitaplarında yer alan fotoğrafları öğrencileri sıklıkla bu tarz çizimlere yönlendirmiştir. Özellikle, “Einstein”ın fotoğraf ve resimleri ile yerleşmiş bilim insanı imajını genelleyen öğrenciler, bu imajı silmede oldukça dirençlidir.

5.1.2.2.2. Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Bilimin Doğası Hakkında Görüşlere (VNOS-E) Etkisi ile İlgili Sonuçlar

8. sınıf deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilim insanına yönelik ön ve son görüşleri VNOS-E anketi ile belirlenmiştir.

VNOS-E anketi, bilimsel bilginin değişebilirliği, bilimsel bilginin mantıksal, matematiksel ve deneysel çıkarımlar içermesi, bilimsel bilginin subjektif yapısı,

bilimsel bilginin üretilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığın rolü ve gözlem ve çıkarım arasındaki farkı ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır.

Deney grubu öğrencilerinin bilimsel bilginin doğasına ait beş temaya verdikleri cevaplar incelendiğinde; son görüşlerde özellikle bazı temalarda “kabul edilebilir” ve “bilgili” düzeyde görüş bildiren öğrenciler lehine anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir. Bazı sonuçlar oldukça dikkat çekicidir.

Ön görüşlerde “*Gözlem ve çıkarım arasındaki fark*” ile ilgili olan temada öğrencilerin tamamına yakını yetersiz düzeyde görüş bildirirken, son görüşlerde öğrencilerin yarıdan fazlası gelişme göstermiştir. “*Bilimsel bilginin üretilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığın rolü*” ile ilgili olan temada ise, “kabul edilebilir” ve “bilgili” düzeyde görüş bildiren yanıtların oldukça fazla olması dikkat çekici sonuçlardır. Öğrenciler OBYM sürecinde özellikle TAGA etkinlikleri ile bu temalar üzerinde çalışarak, öğrencilerin son görüşlerinde olumlu yönde gelişmeyi sağladığını görmekteyiz. Diğer üç temada ise, ortalama beş ya da altı öğrencinin gelişimini görmekteyiz.

Kontrol grubu öğrencilerinin, bilimsel bilginin doğasına ait beş temaya verdikleri cevaplar incelendiğinde; son görüşlerde “kabul edilebilir” ve “bilgili” düzeyde görüş bildiren öğrenci sayısı oldukça düşüktür. “*Bilimsel bilginin üretilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığın rolü*” teması hariç diğer dört temada “bilgili” düzeyde görüş bildiren öğrenci yoktur. Bu temanın gelişiminde, 5E öğrenme döngüsü modelinin derinleştirme basamağındaki etkinliklerin katkısı görülmektedir.

5.1.2.2.3. Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli ile Yürütülen Derslerin Sonunda Bilimin Doğasına Yönelik Yapılan Görüşmelerden Elde Edilen Sonuçlar

Deney grubu öğrencilerinden gönüllülük esasına dayalı olarak maksimum çeşitlilik örneklemesi dikkate alınarak seçilen üç öğrenci ile “Bilimin Doğası”na ve

“Fen ve Teknoloji Dersi, Uygulama Süreci ve Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli”ne yönelik yarı-yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

“Bilimin Doğası”na yönelik yarı-yapılandırılmış görüşmelere katılan öğrenciler:

Bilimi tanımlarken; tam anlamıyla bir bilim tanımı yapamamışlardır. Bilimin merakı beslediğini ve her alanda olduğunu, hayatı anlamak için araştırma, deney ya da bilimsel çalışma yapıldığını, bilimin içeriğinde fikir ve varsayım olduğunu belirtmişlerdir. Öğrenciler bilimi daha çok Fen ve Teknoloji dersi ile özdeşleştirmektedir.

Bilim insanının çalışmaları; öğrencilerin büyük bir kısmı çok çalıştıklarını, deneyler ve araştırmalar yaptıklarını, bilgilerini paylaştıklarını dile getirirken, çok az sayıda öğrenci de meraktan yola çıkarak, tahmin ve gözlemlerde bulunduklarını ve her yerde çalıştıklarını ifade etmiştir. Öğrencilerin ifadeleri incelendiğinde, bilim insanlarının çalışmaları sırasında izledikleri bilimsel yöntemden ve “*Gözlem ve çıkarım arasındaki fark*” teması hariç, bilimsel bilginin temalarından bahsetmemişlerdir.

Bilim insanlarının bilimsel bilgiye ulaşma yollarına yönelik, , görüşmeye katılan öğrencilerden ikisi, bilim insanlarının bilimsel bilgiye ulaşma yollarının farklılık gösterdiğini ifade ederken, bir öğrenci aynı yolları kullandıklarını dile getirmiştir. Farklılık göstermelerinin sebebini ise, bilim insanlarının farklı kişiliklere ve farklı düşünme stillerine sahip olmalarında görmüşlerdir.

Bilimsel bilginin değişebilirliğine yönelik; öğrenciler farklı görüşlere sahiptir. Görüşmeye katılan öğrencilerden bilimsel bilginin değişebileceğini, bilimsel bilgilerde kesin olan ve değişmeyecek bilgilerin de olduğunu ifade edenler olduğu gibi, bilimsel bilginin kesinlikle değişmeyeceği ifadesi de görülmüştür. OBYM sürecini verimli geçiremeyen öğrenciler, Fen konularına entegre edilen bilimin doğası temalarını öğrenciler tam anlamıyla anlayamamış, genellikle var olan bilgilerinin değişmeye dirençli olduğu görülmüştür.

5.1.2.2.4. Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli ile Yürütülen Derslerin Sonunda “Fen ve Teknoloji Dersi, Uygulama Süreci ve Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli”ne Yönelik Yapılan Görüşmelerden Elde Edilen Sonuçlar

Deney grubu öğrencilerinden gönüllülük esasına dayalı olarak maksimum çeşitlilik örnekleme dikkate alınarak üç öğrenci ile “Bilimin Doğası”na ve “Fen ve Teknoloji Dersi, Uygulama Süreci ve Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli”ne yönelik yarı-yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

“Fen ve Teknoloji Dersi, Uygulama Süreci ve Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli”ne yönelik yarı-yapılandırılmış görüşmelere katılan öğrenciler:

Fen ve Teknoloji dersinin amacına; verimli bir süreç tamamlayamayan öğrencilerin geniş yelpazede bakamadıkları görülmektedir. Dersin amacını, hayata dair bilgiler vermek, bilimi öğretmek ve araştırma yapmayı sağlamak şeklinde ifade etmişlerdir.

Ortak bilgi yapılandırma modelini, öğrenciler öncelikle farklı bulmuşlardır. Özellikle Fen konularına entegre edilen bilimin doğası temaları ve FTTÇ kazanımları, sosyo-bilimsel konular, ölçme-değerlendirme araçları ve teknikleri farklılığın oluşmasında etken olmuştur. Deney grubu öğrencileri; farklılığın yanı sıra OBYM’yi öğretici, eğlenceli, yararlı ve kalıcı bilgiler sağlayan yöntem olarak belirtmişlerdir. Öğrencilerin ifadeleri incelendiğinde, yöntemin doğasının farkına varamadıkları ve SBS’ye yönelik “*öğretici, kalıcı bilgiler, yararlı*” kelimelerini kullandıkları görülmektedir.

Münazaralarda yapılan grup çalışmalarına ilişkin; görüşmeye katılan öğrenciler bu çalışmalardan mutluluk duyduklarını, sorumluluk bilinci kazandıklarını, fikirlerini savunduklarını, öğrenmeyi ve araştırmayı sağladığını ve yapılanları farklı bulduklarını belirtmişlerdir. Görüşmelerden ve münazaraların video kayıtlarından, 8. sınıf öğrencilerinin münazaralarda oldukça başarısız olduğu görülmektedir. Öğrenciler, bir sunum ödevi yapmaktan ileriye gidememiş, bilimsel tartışmalara girememişlerdir.

Ergen öğrencilerin, daha çok görünüşleri ve popülariteleri ile ilgilendikleri, bilimsel tartışmaya girmekten çekindikleri, kendilerini ifade ederken utandıkları, kaygı duydukları gözlemlenmiştir.

Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutuma ilişkin; öğrenciler Fen ve Teknoloji dersinde eğlendiklerini, artık dersi çok sevdiklerini ve derse yönelik ilgilerinin arttığını belirtmişlerdir. Ayrıca öğrenciler, dersi çok yoğun bulduklarını görüşmelerde ve süreç içerisinde ifade etmişlerdir. 8. sınıf öğrencileri, ergenlik döneminin ve yıl sonu sınavının kaygısını yaşamaktalar. Derste aktif bir rol üstlenmek yerine; bilgiyi direkt almak, bu bilgiyi günlük hayatta değil de soru üzerinde görmek ve konuları biran önce bitirmek istemekteler.

Fen ve Teknoloji dersinin önceki yıllarda işledikleri fen dersi ile karşılaştırılmasına yönelik, öğrenciler duygu ve düşüncelerini ifade ederken, daha çok OBYM sürecini belirtmişlerdir. Bu bağlamda, Fen dersini farklı bulduklarını, dersin bilim içerdiğini, verimli ve yoğun geçtiğini, ilgilerinin arttığını ve sıkılmadıklarını, Fen dersinde düşündüklerini ifade etmişlerdir. Öğrenciler, dersi çok yoğun bulduklarını bu konuda da ifade etmişlerdir. İlk defa bu şekilde Fen ve Teknoloji dersi işlediklerini belirten öğrencilerin, sıklıkla düşündüklerini söylemeleri dikkat çekicidir.

TAGA etkinliklerine ilişkin, öğrenciler eğlendiklerini, hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını kullanarak beyin fırtınası yaptıklarını, tartıştıklarını, bu etkinlikleri farklı bulduklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca bu etkinliklerin düşünme, tahmin gücü ve gözlem gerektirdiğini belirtmişlerdir. Öğrencilerin tahminlerde oldukça zorlandıkları, doğruyu yazmaya çalıştıkları ve yazmak yerine söylemek istedikleri gözlemlenmiştir. Bu şekilde öğrencilerin tamamı tahminlerini yazıp, gözlem yapmak durumunda kaldıkları için, pasif durumda kalmak isteyen öğrenciler “Yazmayalım, söyleyelim” şeklinde öneriler sunmuştur.

5.2. Tartışma

Bu araştırmada nicel ve nitel verilerin analizinden elde edilen sonuçlar ilgili alanyazın ile karşılaştırılarak tartışılmıştır.

5.2.1. Nicel Verilerin Analizinden Elde Edilen Sonuçlara İlişkin Tartışma

Araştırmanın amacı temelinde, nicel bölümde araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan *akademik başarı testleri*, *kavram testleri*, *kelime ilişkilendirme testleri*, *fene karşı tutum testi* 7. ve 8. sınıf öğrencilerine ön ve son test olarak uygulanmış ve araştırmanın nicel verileri elde edilmiştir. Analizler sonucu elde edilen nicel bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlar ilgili alanyazın ile karşılaştırılarak tartışılmıştır.

5.2.1.1. 7. Sınıflar Deney ve Kontrol Grupları Nicel Verilerin Analizinden Elde Edilen Sonuçlara İlişkin Tartışma

7. sınıflar deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerle “*atomun yapısı, ışık, insan ve çevre*” konuları üzerinde deneysel çalışma yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarında nicel bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlar, ilgili alanyazın ile karşılaştırılarak aşağıdaki şekilde tartışılmıştır.

5.2.1.1.1. Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Akademik Başarıya Etkisi ile İlgili Sonuçlara İlişkin Tartışma

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin *atomun yapısı, ışık, insan ve çevre* akademik başarı son test puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. OBYM ile işlenen Fen ve Teknoloji dersinin, öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bağımsız gruplar için elde edilen eta kare değerleri:

Atomun yapısı: $\eta^2 = .15$, Işık: $\eta^2 = .19$, İnsan ve Çevre: $\eta^2 = .21$ büyük etki değerlerindedir. Burada deney ve kontrol gruplarının akademik başarı testlerinin puan ortalamaları arasındaki bu anlamlı farklılığın oluşmasında OBYM'nin büyük bir etkiye sahip olduğunu söylemek mümkündür. Eta kare (η^2) değeri, oluşan bu farkın tesadüfi olmadığını göstermektedir.

İlgili konular temelinde OBYM ile işlenen derslerde öğrencilerin zihinlerinde yer alan bir kavramdan yola çıkılarak, bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirmeleri, etkinliklerin yapılması, araştırmaya yönlendirilmeleri ve her aşamada aktif olmaları, başarıyı arttırmada önemli etkenler olarak söylenebilir. Aynı zamanda öğrencilerin öğrenme ortamındaki duyuşsal öğrenmeleri, bilişsel öğrenmelerini de kolaylaştırmıştır. Araştırmada, öğrencilerin ilk kez karşılaştıkları OBYM'nin farklı öğretim uygulamaları içermesi nedeniyle, derse öğrencilerin ilgisini çekmesi sonucu, öğrenme sürecinden memnun olmalarının ders başarılarının artmasında bir etken olduğu söylenebilir.

Ebenezer ve diğerleri (2010) yaptıkları çalışmada, ortak bilgi yapılandırma modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubu öğrencilerine göre “boşaltım sistemi” konusunda daha yüksek akademik başarıya sahip oldukları belirlenmiştir. Bir diğer çalışmada İyibil (2011), OBYM'ye dayalı öğretim etkinliklerinin deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı görülmüştür. Wood (2012) tarafından doktora tezi kapsamında yapılan çalışmada ise, asitler ve bazlar konusu temelinde OBYM'nin lise öğrencilerinin akademik başarılarını arttırdığı tespit edilmiştir.

5.2.1.1.2. Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Kavramsal Değişime Etkisi ile İlgili Sonuçlara İlişkin Tartışma

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin *atomun yapısı, ışık, insan ve çevre* kavramsal başarı testi son test puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin büyük bir kısmının kavramları anlamlı ve kavramsal düzeyde öğrendikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Bilimsel bilgi içeren açıklamaların sayısında dikkat çekici artışlar gözlenmektedir.

Ebenezer ve diğerleri (2010) yaptıkları çalışmada, ortak bilgi yapılandırma modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin “boşaltım sistemi” konusunda kavramsal değişim süreci geçirdikleri belirlenmiştir. Bir diğer çalışmada, İyibil (2011) OBYM’ye dayalı öğretim etkinliklerinin deney grubundaki öğrencilerin kavramsal değişimlerini olumlu yönde geliştirdiği görülmüştür. Benzer bulgulara ulaşan bir çalışmada ise, Kaya, Zorlu ve Aydemir (2012), OBYM’ye yönelik öğrenme ve uygulama süreci geçiren Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının OBYM’nin ilköğretim öğrencilerinin kavramsal değişim sürecine olumlu yönde katkı sağladığını belirtmişlerdir. Kıryak (2013) yüksek lisans tezi kapsamında yaptığı çalışmada, OBYM’nin 7. sınıf öğrencilerinin “su kirliliği” konusuyla ilgili kavramsal anlamalarını artırdığı görülmüştür. Uygulama sonrasında öğrencilerin su kirliliği ile ilgili sahip oldukları alternatif kavramlar giderilmiştir.

İlgili alanyazın incelendiğinde, “asitler ve bazlar” konusunun anlaşılmasının oldukça zor olduğu görülmektedir. Yapılan araştırmalarda, soyutluk derecesi yüksek olan kavramların somutlaştırılmasının öğrencilerin bu kavramları anlamalarını kolaylaştıracağı tespit edilmiştir (Harrison, & Treagust 2001; Bodner 2001; Gülçiçek ve Güneş, 2004).

Vural, Demircioğlu ve Demircioğlu (2012) yaptıkları bir çalışmada, asitler ve bazlar konusu temelinde OBYM’ye dayalı geliştirdikleri öğretim etkinlikleri ile üstün yetenekli öğrencilerin kavramsal değişimlerinin olumlu yönde geliştiği sonucuna ulaşmışlardır. Başka bir çalışmada Wood (2012) doktora tezi kapsamında, asitler ve bazlar konusu temelinde, OBYM’nin lise öğrencilerinin kavramsal değişimlerini olumlu yönde geliştirdiği bulgusunu tespit etmiştir.

5.2.1.1.3. Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Kelime İlişkilendirmeye Etkisi ile İlgili Sonuçlara İlişkin Tartışma

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin konu ile ilgili bilişsel yapılarında yer alan kavramlar ve bu kavramlar arasındaki ilişkiler, uygulamadan önce ve uygulamadan sonra kelime ilişkilendirme testleri ile belirlenmiştir.

Ortak bilgi yapılandırma modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin her üç uygulamada da bilimsel yönde ve kavram yanlışlarının giderilmesi yönünde bir kavramsal değişim süreci yaşadıkları görülmektedir. “Atomun yapısı, ışık, insan ve çevre” konularında deney grubu öğrencilerinin anahtar kelimelere verdikleri cevap sayılarında ciddi bir artış gözlemlenmiştir. 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin ise, “Atomun yapısı” konusunda sontestte anahtar kelimelere verdikleri cevap sayılarında kısmi bir artış gözlemlenirken, “Işık, İnsan ve Çevre” konularında anahtar kelimelere verdikleri cevap sayılarında azalma tespit edilmiştir. Sontestte anahtar kelimelere verdikleri cevaplar incelendiğinde, kelimeler bilimsellikten uzak, yüzeysel ve sadece nicelik olarak sayıyı arttıran cevaplardır. Bu dikkat çekici bulgu, kontrol grubu öğrencilerinin kavramları anlamlı olarak ve kavramsal düzeyde öğrenemediklerini göstermektedir.

Kelime İlişkilendirme Testleri (KİT) öğrencilerin bilişsel yapısını ve bu yapıdaki kavramlar arasındaki ilişkileri çözümlemek amacıyla kullanılan tekniklerdendir (Bahar ve diğerleri, 1999; Özatl, 2006). KİT kavramların, disiplinlerin, durumların ve bireylerin anlaşılması amacıyla ve öğrencilerin öğretimde konu dışı ilişkiler kurmasını sağlamak için kullanılabilir (Atasoy, 2004).

İyibil (2011), Vural, Demircioğlu ve Demircioğlu (2012), Kıryak (2013) OBYM’ye dayalı yaptıkları çalışmalarda öğrencilerdeki kavramsal değişim sürecini KİT’ler aracılığıyla tespit etmişlerdir. Öğrencilerin anahtar kelimelere verdikleri cevaplar incelendiğinde, OBYM’nin bilimsel yönde ve kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olduğu görülmektedir.

5.2.1.1.4. Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Fene Karşı Tutuma Etkisi ile İlgili Sonuçlara İlişkin Tartışma

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FKTT sontest puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık görülmektedir. OBYM ile işlenen Fen ve Teknoloji dersi, öğrencilerin fene karşı tutumlarını olumlu yönde geliştirmiştir. İfade edilen

sebeplerin yanı sıra, öğrencilerin derste öğrendikleri konuları, hatta uygulama etkinliklerini günlük yaşama aktarabilmeleri derse karşı ilgi, sevgi ve tutumlarını geliştirmiştir. Öğrenciler eğlenceli, zevkli ve rahat bir öğrenme ortamında öğrenmelerini sürdürmüştür.

Öğrencilerin yeterli derecede duyuşsal özelliklere sahip olması beraberinde bilişsel hedeflere ulaşmayı da kolaylaştırmıştır. Shechtman ve Leichtentritt (2004), yaptıkları bir çalışmada, bir grup öğrenme zorluğu yaşayan öğrenciye önce bilişsel sonra da duyuşsal özellik taşıyan bir eğitim vermişlerdir. Uygulamalar sırasında yapılan gözlemlerde, duyuşsal özellik taşıyan derslerde öğrencilerin kendilerini daha iyi ifade ettikleri, daha az olumsuz davranış gösterdikleri, farkındalık düzeylerinin arttığı ortaya çıkmıştır. Bilişsel öğretimin kullanıldığı derslerde ise bu durumlardaki ilerlemelerin daha az olduğu belirlenmiştir.

Kaya, Zorlu ve Aydemir (2012)'in yaptıkları bir çalışmada, OBYM'ye yönelik öğrenme ve uygulama süreci geçiren Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının OBYM'nin ilköğretim öğrencilerinin duyuşsal kazanımlarına olumlu yönde katkı sağladığı belirtilmiştir.

5.2.1.2. 8. Sınıflar Deney ve Kontrol Grupları Nicel Verilerin Analizinden Elde Edilen Sonuçlara İlişkin Tartışma

8. sınıflar deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerle “*ses, maddenin halleri ve ısı, enerji kaynakları ve geri dönüşüm*” konuları üzerinde deneysel çalışma yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarında nicel bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlar, ilgili alanyazın ile karşılaştırılarak aşağıdaki şekilde tartışılmıştır.

5.2.1.2.1. Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Akademik Başarıya Etkisi ile İlgili Sonuçlara İlişkin Tartışma

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin *ses, maddenin halleri ve ısı, enerji kaynakları ve geri dönüşüm* akademik başarı sınav puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir. Burada deney ve kontrol gruplarının akademik başarı

testlerinin puan ortalamaları arasındaki bu anlamlı farklılığın oluşmamasında; 8. sınıf öğrencilerinin yönetime ilişkin yeterli katılımı sağlayamaması, özellikle yıl sonunda girecekleri Seviye Belirleme Sınavı (SBS), öğrencilerin bilgileri kendilerinin yapılandırmasından çok adeta ilaç gibi alma beklentisine girmeleri, ergenlik dönemindeki kimlik arayışı etken olan faktörler arasında sayılabilir.

Alanyazında sınav kaygısı ile akademik başarı arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırmalar yer almaktadır. Bu araştırmalarda genel olarak, sınav kaygısı ile akademik başarı arasında anlamlı düzeyde ve negatif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Ulaşılan sonuçlar, araştırma bulgularını desteklemektedir (Sarason, 1963; Pintrich, & De Groot, 1990; Schwarzer, 1990; Seipp, 1991). Spielberger (1995)'e göre sınav kaygısı, kişinin gerçek performansını ortaya çıkarmasını engellemektedir. Kutlu (2001), sınav kaygısının eğitimin önündeki en ciddi engel olmasının yanında öğrenmeyi ve akademik başarıyı olumsuz yönde etkilediğini belirtmiştir. Bu konuda yapılan bazı araştırmalarda, yüksek kaygı düzeyine sahip olan kişilerin öğrenmede ısrarlı davranmadıkları ve zor görevlerden kaçındıkları ortaya çıkmıştır (Pintrich ve De Groot, 1990).

5.2.1.2.2. Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Kavramsal Değişime Etkisi ile İlgili Sonuçlara İlişkin Tartışma

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “*ses, halleri ve ısı*” kavramsal başarı testi son test puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunurken; “*enerji kaynakları ve geri dönüşüm*” konusunda anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında akademik başarı son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık görülmezken; kavramsal değişim sürecinde anlamlı farklılıkların ortaya çıkması dikkat çekicidir. Bu durumda öğrencilerin deneyimlerine dair oluşturulan fenomenografik kategorilerin, grup çalışmalarının, özellikle araştırma ve tartışma sırasında; kavramlarla yüzleşmelerinin, sosyo-bilimsel konularda çözüm üretme sürecine aktif olarak katılmalarının etkili olduğu söylenebilir.

Yapılan araştırmalar OBYM'nin öğrencilerin kavramsal değişim sürecine olumlu yönde katkı sağladığını vurgulamaktadır (Ebenezer ve diğerleri, 2010; İyibil, 2011; Kaya ve diğerleri, 2012; Wood, 2012; Kıryak, 2013; Vural ve diğerleri, 2012).

5.2.1.2.3. Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Kelime İlişkilendirmeye Etkisi ile İlgili Sonuçlara İlişkin Tartışma

Ortak bilgi yapılandırma modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin ve 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin her üç uygulamada da bilimsel yönde ve kavram yanlışlarının giderilmesi yönünde bir kavramsal değişim süreci yaşadıkları görölmektedir. Fakat deney grubu öğrencilerinin “*ses, maddenin halleri ve ısı, enerji kaynakları ve geri dönüşüm*” konularında anahtar kelimelere verdikleri cevap sayılarında artış gözlemlenmiştir. Cevap kelimeler incelendiğinde; nicelik olarak bir artış gözlemlenirken, yanıtların yüzeysel nitelikte olduğu dikkat çekicidir. Bu sonuç, kavramsal başarı testlerine ait bulguları da destekler niteliktedir. Öğrenciler bir test sorusuna cevap arar gibi, ipucu olabilecek kelimelere yönelmişlerdir. Akademik başarıya yönelik sonuçlarda belirtildiği üzere, sınav kaygısının eğitimin önündeki en ciddi engel olmasının yanında öğrenmeyi ve akademik başarıyı olumsuz yönde etkilediğini görmekteyiz (Kutlu, 2001).

Kelime ilişkilendirme testlerinin bilişsel yapıyı ortaya çıkarma, kavramsal anlamayı sağlama ve kavram yanlışlarını belirlemede etkili bir teknik olduğu vurgulanmaktadır (Çepni ve diğerleri, 2012; Vural ve diğerleri, 2012).

İyibil (2011), Vural ve diğerleri (2012), Kıryak (2013) OBYM'ye dayalı yaptıkları çalışmalarda öğrencilerdeki kavramsal değişim sürecini KİT'ler aracılığıyla tespit etmişlerdir. Öğrencilerin anahtar kelimelere verdiği cevaplar incelendiğinde, OBYM'nin bilimsel yönde ve kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olduğu görölmektedir. Bu araştırmalarda tam anlamıyla 8. sınıf öğrencileriyle çalışılmamıştır.

5.2.1.2.4. Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Fene Karşı Tutuma Etkisi ile İlgili Sonuçlara İlişkin Tartışma

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FKTT son test puan ortalamaları arasında da anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Öğrencilerle gerçekleştirilen yarı-yapılandırılmış görüşmeler ve ders sırasındaki gözlemler de bu sonuçları desteklemektedir.

OBYM'nin gerektirdiği uygulamalarda yetersiz kalan 8. sınıf deney grubu öğrencileri; derse ve etkinliklere aktif katılım, bir bilim insanı gibi çalışma, sosyo-bilimsel konularda bilimsel tartışmalar yapma, model tasarlama gibi katılımlarda 7. sınıf öğrencilerine göre oldukça verimsiz bir şekilde geçirmişlerdir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin sınav kaygısı, teste yönelik çalışmak istemeleri, aktif katılım sürecinden çok pasif durumda kalıp SBS'ye yönelik bilgiler istemeleri ve bulundukları ergenlik dönemi fene karşı tutumlarını olumlu yönde geliştirmeye engel olan sebepler arasında söylenebilir. Yapılan araştırmalar, hangi öğrenim düzeyinde olursa olsun öğrencilerin tutumlarını değiştirmede dirençli olduklarını göstermektedir (Benli ve Sarıkaya, 2011).

Duyuşsal becerilerde yeterli kazanımlara sahip olamayan 8. sınıf öğrencileri, bilişsel kazanımlarda da başarısız olmuşlardır. Biliş ve duyuş arasında yadsınamayacak kadar güçlü bir bağ vardır. Öğretilen konuların, öğrenciler için duyuşsal anlamlar içermediği ve zihinlerinde yer almadığı görülmektedir.

Yapılan araştırmalarda, öğretim sürecinde bilişsel ve duyuşsal öğrenmeler arasında güçlü bir bağın olduğu ve bu bağın bilişsel ve duyuşsal öğrenme ürünlerini etkilediği belirtilmektedir (Reigeluth, 1983; Balaban-Salı, 2004; Craig ve diğerleri, 2004).

Öğrencilerin yeterli derecede duyuşsal özelliklere sahip olamaması, beraberinde bilişsel hedeflere ulaşmayı da zorlaştırmıştır.

5.2.2. Nitel Verilerin Analizinden Elde Edilen Sonuçlara İlişkin Tartışma

Araştırmanın amacı temelinde, nitel bölümde öğrencilerin düşündükleri *bilim insanı modelleri çizimleri* ve *bilimin doğası hakkında görüşler anketi* ön ve son test olarak uygulanmış ve öğrenme süreci sonrasında 7. ve 8. sınıf deney grupları öğrencileri ile *bilimin doğası ve öğrenme yöntemine ilişkin yarı-yapılandırılmış görüşmeler* yapılarak araştırmanın nitel verileri elde edilmiştir. Analizler sonucu elden edilen nitel bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlar ilgili alanyazın ile karşılaştırılarak tartışılmıştır.

5.2.2.1. 7. Sınıflar Deney ve Kontrol Grupları Nitel Verilerin Analizinden Elde Edilen Sonuçlara İlişkin Tartışma

7. sınıflar deney ve kontrol grupları nitel bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlar ilgili alanyazın ile karşılaştırılarak aşağıdaki şekilde tartışılmıştır.

5.2.1.1.1. Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Bilim İnsanı Çizimlerine Etkisi ile İlgili Sonuçlara İlişkin Tartışma

7. sınıflar deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilim insanı çizimleri, “*cinsiyet, yüz ifadesi, yaş, baş bölgesindeki çizim özellikleri, çalışma ortamı, kıyafet özellikleri, aksesuarlar, bilgi materyalleri, bilim insanı ile birlikte yapılan çizimler*” kontrol öğeleri kapsamında incelenmiştir.

Önçizimlerde deney grubu öğrencilerinin kalıplaşmış figürleri çizerken; sonçizimlerde bu figürleri terk ettikleri görülmüştür. Bunun yanı sıra, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son çizimlerinde takım elbiseli ve dağınık saçlı bilim insanlarının fazla sayıda olması dikkat çekicidir. Benli ve Dökme (2011) tarafından yapılan araştırmada; bilim insanlarının ders kitaplarında, internette ya da ansiklopedilerde yer alan fotoğrafları bu duruma temel sebep olarak gösterilmektedir.

5.2.1.1.2. Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Bilimin Doğası Hakkında Görüşlere (VNOS-E) Etkisi ile İlgili Sonuçlara İlişkin Tartışma

7. sınıf deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilim insanına yönelik ön ve son görüşleri VNOS-E anketi ile belirlenmiştir.

Deney grubu öğrencilerinin bilimsel bilginin doğasına ait beş temaya verdikleri cevaplar incelendiğinde; son görüşlerde “kabul edilebilir” ve “bilgili” düzeyde görüş bildiren öğrenciler lehine anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilirken; kontrol grubu öğrencilerinin son görüşlerinde anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Bilimin doğası etkinliklerinin öğrencilerin bilimin doğası unsurları hakkındaki görüşlerini etkilediğini destekleyen birçok araştırma bulunmaktadır (Khishfe, & Abd-El-Khalick, 2002; Lederman ve diğerleri, 2002; Khishfe, 2004; Akerson ve Abd-El-Khalick, 2005; Bağcı Kılıç ve diğerleri, 2007; Khishfe, 2008).

Biernacka (2006) doktora tezi kapsamında yaptığı çalışmada, “hava olayları (weather)” ünitesi temelinde bir öğretmenle ortak yaptığı uygulamada, OBYM’nin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin bilimsel okuryazarlığının geliştiğini ve öğrencilerin FTTÇ’ye yönelik farkındalık kazandıklarını tespit etmiştir.

5.2.1.1.3. Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli ile Yürütülen Derslerin Sonunda “Bilimin Doğası”na Yönelik Yapılan Görüşmelerden Elde Edilen Sonuçlara İlişkin Tartışma

OBYM süreci boyunca öğrenciler, bir bilim insanı gibi çalışmışlardır. “Bilimin Doğası”na yönelik yarı-yapılandırılmış görüşmelere katılan öğrenciler:

Bilimi tanımlarken; öğrencilerin büyük bir kısmı bilimin hayat ve her alanda olduğunu; *bilim insanının çalışmalarında,* araştırma ve deney yaptığını, bilgilerini paylaştığını; *bilim insanlarının bilimsel bilgiye ulaşma yollarına yönelik,* öğrencilerin tamamı bilim insanlarının farklı düşünme stillerine, farklı zekâ tiplerine ve farklı tahminlere sahip oldukları için bilim insanlarının bilimsel bilgiye ulaşma yollarının

farklılık gösterdiğini; *bilimsel bilginin değişebilirliğine yönelik*; öğrencilerin büyük bir kısmı bilimsel bilginin kesin olmadığını ve değişebileceğini belirtmişlerdir.

Fen konularına entegre edilen bilimin doğası temalarının, öğrenciler tarafından daha anlamlı ve kolay bir şekilde algılandığı söylenebilir.

5.2.1.1.4. Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli ile Yürütülen Derslerin Sonunda “Fen ve Teknoloji Dersi, Uygulama Süreci ve Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli”ne Yönelik Yapılan Görüşmelerden Elde Edilen Sonuçlara İlişkin Tartışma

“Fen ve Teknoloji Dersi, Uygulama Süreci ve Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli”ne yönelik yarı-yapılandırılmış görüşmelere katılan öğrenciler:

Fen ve Teknoloji dersinin amacını; öğrencilerin büyük bir kısmı hayata dair bilgiler vermek ve bilimi öğretmek olarak belirtmişlerdir. Fen eğitiminin uygulamaya dayalı ve yaşamla iç içe olması, işbirliği gerektirmesi sebebiyle OBYM’ye ilişkin uygulamaları kolaylaştırdığı düşünülebilir. Fen eğitiminin amaçları incelendiğinde, OBYM’nin, fen eğitiminin amaçlarını gerçekleştirmek için oldukça uygun olduğu söylenebilir. Bu ilişkiyi gören fen eğitimcileri günümüzde hızla artan bir oranda OBYM’yi fen eğitiminde uygulamaya başlamıştır.

Ortak bilgi yapılandırma modelini; öğrencilerin büyük bir kısmı eğlenceli ve öğretici bulmuştur. OBYM sürecine bakıldığında, öğrenci düşüncelerini özgürce söyleyen, araştıran, tartışan ve kendi öğrenmesinden sorumlu olan etkin bir katılımcı rolündedir. Bu durum öğrencilerin aynı zamanda yaşam becerilerini de geliştirmelerini sağlamıştır. Taşkın ve Yıldız (2011) yaptıkları bir çalışmada, 6. sınıf öğrencileri ile OBYM’nin uygulanabilirliğini test etmiştir. Öğrencilerin geliştirilen öğretim materyali ile işlenen dersi etkili, eğlenceli ve öğretici buldukları tespit edilmiştir.

Münazaralarda yapılan grup çalışmalarına ilişkin; görüşmeye katılan öğrenciler bu çalışmalardan mutluluk duyduklarını, fen konularını öğrendiklerini, fikirlerini savunduklarını, tartışma yaptıklarını, konuşabilme rahatlığı ve sorumluluk duygusu

kazandıklarını, dayanışmayı sağladığını ifade etmişlerdir. OBYM sürecinde sosyal etkileşimin fazla olması, münazara etkinliklerinde öğrencilerin gruplar halinde çalışmalarının öğrenmeyi olumlu yönde etkilediği söylenebilir. İşbirlikli gruplar halinde çalışmanın akademik başarıyı artırdığı birçok araştırmada belirtilmiştir (Polanco ve diğerleri, 2004; Akpınar ve Ergin, 2005). Öğrencilerin münazara kapsamında yaptıkları grup çalışmalarında, araştırma yapma, bilgi paylaşma, iletişim kurma, kendini ifade etme becerisi gibi birtakım becerileri kazandığı, olumlu tutum içinde bulundukları ve özgüven ve sorumluluklarının geliştiği düşünülebilir.

Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutuma ilişkin; görüşlerin yarısına yakını Fen ve Teknoloji dersini artık çok sevdiklerini, derse yönelik ilgilerinin arttığını ve eğlediklerini ifade etmiştir. Bu araştırmada deney grubu öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersine karşı olumlu tutum geliştirmelerinde OBYM sürecinin büyük katkısı olduğu düşünülebilir. Öğrencilerin derse karşı tutumlarının oluşmasında ve şekillenmesinde etken olan birçok faktör vardır. Yapılan araştırmalara göre, bu etkenler, öğrenci, öğretmen, çevre veya öğrenme ortamı ile ilgili değişkenler olmak üzere üç grupta toplanabilir (Wilkins, 2003; George, 2006). OBYM ortamındaki öğretmen, öğrenci, dersin işleniş tarzı vb. gibi faktörler açısından farklılık göstermekte olup bu faktörler öğrenme ortamında önemli bir yere sahiptir. Bu bağlamda araştırmanın gerçekleştiği OBYM ortamı düşünüldüğünde, süreç boyunca bilgilerin gerçek yaşamla ilişkili örneklerle ve uygulamalara yer verildiği, öğrencinin kendini rahatça ifade edebildiği, öğretmenin rehber olduğu, verimli, eğlenceli, öğretici olduğu söylenebilir.

Fen ve Teknoloji dersinin önceki yıllarda işledikleri fen dersi ile karşılaştırılmasına yönelik, görüşmeye katılan öğrencilerin büyük bir kısmı farklı verimli, etkili, eğlenceli, kalıcı, öğretici bulduklarını ve derste aynı zamanda bilimi öğrendiklerini belirtmişlerdir. OBYM'nin bilişsel ve duyuşsal alanlarda, hem eğitim hem de günlük hayat üzerinde olumlu katkılarının olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda eğitim hayatında öğrencilerin bilgiyi yapılandırma, araştırma yapma, düşünmeye sevk etme ve derse karşı tutum üzerinde pozitif yönde gelişmelerine destek olduğu açıklanmıştır. Günlük hayatta ise onların problem çözme, iletişim ve ifade becerilerinin gelişimine olumlu yönde katkıda bulunduğu, özgüven ve sorumluluk

duygularını geliştirdiği, olaylar arası sebep sonuç ilişkisi kurmayı öğrettiği sonucuna ulaşılmıştır.

TAGA etkinliklerine ilişkin, öğrenciler tahminde bulunduklarını ve gözlemlediklerini, bu etkinlikler sırasında hayal güçlerini kullanarak beyin fırtınası yaptıklarını, eğlendiklerini, yaratıcı olduklarını, yoğun bir şekilde düşündüklerini, ufuklarının açıldığını ve geliştiklerini belirtmişlerdir.

5.2.2.2. 8. Sınıflar Deney ve Kontrol Grupları Nitel Verilerin Analizinden Elde Edilen Sonuçlara İlişkin Tartışma

8. sınıflar deney ve kontrol grupları nitel bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlar ilgili alanyazın ile karşılaştırılarak aşağıdaki şekilde tartışılmıştır.

5.2.2.2.1. Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Bilim İnsanı Çizimlerine Etkisi ile İlgili Sonuçlara İlişkin Tartışma

8. sınıflar deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilim insanı çizimleri, “*cinsiyet, yüz ifadesi, yaş, baş bölgesindeki çizim özellikleri, çalışma ortamı, kıyafet özellikleri, aksesuarlar, bilgi materyalleri, bilim insanı ile birlikte yapılan çizimler*” kontrol öğeleri kapsamında incelenmiştir.

OBYM’nin, öğrencilerin bilim insanı çizimlerine etkisini inceleyen bir araştırmaya rastlanmamıştır. Fakat öğrencilerin önçizimlerindeki bilim insanlarına yönelik bulgular, alanyazındaki araştırma sonuçları ile benzerlik göstermektedir (Solomon ve diğerleri,1992; Finson, 2002; Küçük, 2006; Can, 2008; Kaya ve diğerleri, 2008; Korkmaz ve Kavak, 2010; Türkmen, 2008).

5.2.2.2.2. Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Bilimin Doğası Hakkında Görüşlere (VNOS-E) Etkisi ile İlgili Sonuçlara İlişkin Tartışma

8. sınıf deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilim insanına yönelik ön ve son görüşleri VNOS-E anketi ile belirlenmiştir.

VNOS-E anketi, bilimsel bilginin değişebilirliği, bilimsel bilginin mantıksal, matematiksel ve deneysel çıkarımlar içermesi, bilimsel bilginin subjektif yapısı, bilimsel bilginin üretilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığın rolü ve gözlem ve çıkarım arasındaki farkı ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır.

Deney grubu öğrencilerinin bilimsel bilginin doğasına ait beş temaya verdikleri cevaplar incelendiğinde; son görüşlerde özellikle *“Bilimsel bilgi güvenilirdir ancak kesin değildir”* ve *“Gözlem ve çıkarım arasında fark vardır”* temalarında, “kabul edilebilir” ve “bilgili” düzeyde görüş bildiren öğrenciler lehine anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel bilginin doğasına ait beş temaya verdikleri cevaplar incelendiğinde; son görüşlerde “kabul edilebilir” ve “bilgili” düzeyde görüş bildiren öğrenci sayısı oldukça düşüktür. *“Bilimsel bilginin üretilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığın rolü”* teması hariç diğer dört temada “bilgili” düzeyde görüş bildiren öğrenci yoktur.

Demirtel (2010), bilimin doğasının etkinliklerle öğretimi ile ilgili yaptığı çalışmada, çalışma grubunu oluşturan sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimin doğası unsurlarına ait görüşlerini geliştirmede orta düzeyde yarar sağladığı sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışmanın bulguları alanyazında rastlanan, bilimin doğası unsurlarının öğretiminde yaklaşık öğrencilerin yarısında başarı sağlanmış olan Khishfe ve Abd-El-Khalick’in (2002) çalışmasının sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Yapılan bazı araştırmalarda bilimin doğası öğretiminin göreceli başarısızlığı; “yetersiz” düzeyde görüşlerin kararlı oluşu, konu içeriği ve öğretim ortamı sebeplerine dayandırılmaktadır (Akerson ve diğerleri, 2000; Khishfe, & Abd-El-Khalick, 2002). Bu araştırmalara göre, doğrudan-yansıtıcı öğretim yaklaşımıyla birleştirilen kavramsal değişim yaklaşımı, bilimin doğası öğretiminde istenilen başarıya ulaşılmasını

sağlayacaktır. Bu araştırmada da bilimin doğası, kavramsal değişim süreci ile birleştirilmiştir. Son görüşler de bu bulguları destekler niteliktedir.

5.2.2.2.3. Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli ile Yürütülen Derslerin Sonunda “Bilimin Doğası”na Yönelik Yapılan Görüşmelerden Elde Edilen Sonuçlara İlişkin Tartışma

OBYM süreci boyunca 8. sınıf öğrencileri bir bilim insanı gibi çalışmaya yönlendirilmiştir. Fakat OBYM sürecini verimli geçiremeyen öğrenciler, Fen konularına entegre edilen bilimin doğası temalarını tam anlamıyla anlayamamış, genellikle var olan bilgileri değişmeye karşı dirençli kalmıştır.

“Bilimin Doğası”na yönelik yarı-yapılandırılmış görüşmelere katılan öğrenciler:

Bilimi tanımlarken; tam anlamıyla bilim ifadesi görülmemekte ve bilimi daha çok Fen ve Teknoloji dersi ile özdeşleştirmektedir. *Bilim insanının çalışmalarında,* öğrencilerin büyük bir kısmı çok çalıştıklarını, deneyler ve araştırma yaptıklarını, bilgilerini paylaştıklarını dile getirirken, çok az görüşte de meraktan yola çıkarak, tahmin ve gözlemlerde bulundukları ve her yerde çalıştıkları ifade edilmiştir. *Bilim insanlarının bilimsel bilgiye ulaşma yollarına yönelik,* farklılık gösterdiğini ifade eden öğrenciler bu farkı, bilim insanlarının farklı kişiliklere ve farklı düşünme stillerine sahip olmalarında görmüşlerdir. Görüşmelerden ve gözlemlerden elde edilen bulgulara göre, bazı öğrenciler doğru yolun tek bir yol olduğunu ve farklılık göstermeyeceğini belirtmiştir. *Bilimsel bilginin değişebilirliğine yönelik;* öğrenciler farklı görüşlere sahiptir. Görüşmeye katılan öğrenciler arasında bilimsel bilginin değişebileceğini, bilimsel bilgilerde kesin olan ve değişmeyecek bilgilerin de olduğunu ifade edenler olduğu gibi, bilimsel bilginin kesinlikle değişmeyeceğini ifade eden de olmuştur

5.2.2.2.4. Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli ile Yürütülen Derslerin Sonunda “Fen ve Teknoloji Dersi, Uygulama Süreci ve Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli”ne Yönelik Yapılan Görüşmelerden Elde Edilen Sonuçlara İlişkin Tartışma

“Fen ve Teknoloji Dersi, Uygulama Süreci ve Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli”ne yönelik yarı-yapılandırılmış görüşmelere katılan öğrenciler:

Fen ve Teknoloji dersinin amacına; geniş yelpazede bakamadıkları görülmektedir. Dersin amacını, hayata dair bilgiler vermek, bilimi öğretmek ve araştırma yapmayı sağlamak şeklinde ifade etmişlerdir.

Ortak bilgi yapılandırma modelini; farklı, öğretici, eğlenceli, yararlı ve kalıcı bilgiler sağlayan yöntem olarak belirtmişlerdir. Öğrencilerin ifadeleri incelendiğinde, yöntemin doğasının farkına varamadıkları ve SBS’ye yönelik “*öğretici, kalıcı bilgiler, yararlı*” kelimeleri kullandıkları görülmektedir.

Münazaralarda yapılan grup çalışmalarına ilişkin; 8. sınıf öğrencilerinin münazaralarda oldukça başarısız oldukları görülmektedir. Öğrenciler, bir sunum ödevi yapmaktan ileriye gidememiş, bilimsel tartışmalara girememişlerdir.

Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutuma ilişkin; öğrenciler Fen ve Teknoloji dersinde eğlediklerini, artık çok sevdiklerini ve derse yönelik ilgilerinin arttığını belirtmişlerdir. Fakat öğrenciler, dersi çok yoğun bulduklarını, görev almak istemediklerini, derste öğrenip test çözmek istediklerini sıklıkla ifade etmişlerdir.

Fen ve Teknoloji dersinin önceki yıllarda işledikleri fen dersi ile karşılaştırılmasına yönelik, Fen dersini farklı bulduklarını, bilim içerdiğini, verimli ve yoğun geçtiğini, ilgilerinin arttığını ve sıkılmadıklarını belirtmişlerdir. Öğrenciler dersi çok yoğun bulduklarını ve çok fazla düşündüklerini tekrar vurgulamışlardır.

TAGA etkinliklerine ilişkin, 8. sınıf öğrencilerinin 7. sınıf öğrencilerine göre tahminlerde daha fazla zorlandıkları, sürekli doğruyu yazmaya odaklandıkları, yazmak yerine söylemek istedikleri gözlemlenmiştir. Bu şekilde öğrencilerin tamamı

tahminlerini yazıp, gözlem yapmak durumunda kaldıkları için, pasif durumda kalmak isteyen öğrenciler “*Yazmayalım, söyleyelim*” şeklinde öneriler sunmuştur.

5.3. Öneriler

Bu araştırmada gerçekleştirilen uygulama sonucunda, fen öğretimi ya da fen alanıyla ilgili derslerde bazı düzenlemeler yapılması gerektiği görülmüştür. Uygulamaya dayalı olarak yapılan ve bu konuda yapılacak araştırmalara yönelik öneriler aşağıda açıklanmıştır.

5.3.1. Uygulamaya Dayalı Olarak Yapılan Öneriler

1. Bu araştırmada, ortak bilgi yapılandırma modelinin, öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal öğrenme ürünleri üzerinde olumlu etkilere sahip olduğu sonucuna dayalı olarak öğrencilerin belirtilen öğrenme ürünlerinin geliştirilmesinde OBYM’den yararlanılabilir.
2. Gözlem ve görüşmelerden elde edilen sonuçlar ışığında, OBYM’nin öğrencilerin duyuşsal özelliklerini (motivasyon, istek, ilgi vb.) olumlu yönde geliştirdiği sonucuna dayalı olarak bu yöntem farklı konular ve dersler üzerinde uygulanabilir.
3. Yapılan görüşmelerde, öğrenciler yöntemi farklı, öğretici, eğlenceli, verimli, dolu dolu, pekiştirici olduğunu ve kalıcı bilgiler sağladığını belirtmiştir. OBYM’nin sağladığı bu sonuca dayalı olarak, verimli, kalıcı, etkili öğrenmelerin gerçekleşmesinde bu yöntemden yararlanabileceği düşünülmektedir.
4. 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin bu yöntemle ilk kez ders işlemeleri sonucuna dayalı olarak, yöntemle ilgili gerekli bilgi ve donanımın hizmet içi eğitimle öğretmenlere ve üniversitelerde öğretmen adaylarına verilmesinin gerekli olduğu söylenebilir.

5. Gözlem ve yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen sonuçlara göre, öğrenciler münazaralarda yaptıkları grup çalışmalarından oldukça mutlu olmuştur. Birçok grup, ilk defa her grup üyesinin sorumluluğunu yerine getirdiğini belirtmiştir. Bu bağlamda, diğer derslerde ve konularda yapılacak münazara grup çalışmalarının, öğrencilerin duyuşsal ve beraberinde bilişsel özelliklerinin olumlu yönde gelişmesine katkı sağlayacağı düşünülebilir.

6. Öğrenciler, OBYM'ye dayalı hazırlanan ders sürecinde, konularla günlük yaşam arasında güçlü bir bağ kurarak, *“Bu konuyu neden öğreniyorum? Nerede kullanacağım? Ne işime yarayacak?”* gibi sorulardan arınmıştır. Bu durum öğrencilerin bilişsel öğrenmelerine ve beraberinde kavramsal gelişimlerine katkı sağlamıştır. Öğrenilen konularla günlük yaşam arasında bağ kurulması, öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırabilir, kalıcılığı arttırabilir, kavramsal gelişimlerini sağlayabilir.

7. Öğrencilerin sosyo-bilimsel konularda farkındalıklarının ve duyarlılıklarının arttığı ve bilimsel tartışma yapabildikleri sonucuna dayalı olarak, farklı sosyo-bilimsel konular hakkında çözüme yönelik bilimsel ve ahlaki akıl yürütme çalışmalarının yapılması sağlanabilir.

8. Öğrenciler, çalışılan konular temelinde kendi dünyalarında yer alan fenomenlerle ilgili yaşantılarının, algılamalarının ve kavramsallaştırmalarının farkına vararak, fenomenlerini ifade edebilmişlerdir. Öğrencilerin farklı konular üzerinde ve diğer derslerde de kendi dünyalarında bağlamsallaştırdıkları fenomenin algılanması ve anlamlandırılması sağlanabilir.

9. OBYM'de çeşitli fen kavramları bilimin doğası teması ile bütünleştirilerek verilmiştir. Öğrencilerin farklı konular temelinde, bilimsel bilginin doğası ile ilgili görüşlerinin geliştirilmesinde olumlu yönde katkı sağladığı görülmüştür. Bu bağlamda, bilimsel bilginin doğası temalarının ünitelere uyumu konusunda zorluk yaşayan ya da yer veremeyen öğretmenlere bir kılavuz olma özelliği taşıyabileceği düşünülmektedir.

10. Fen ve Teknoloji dersinde 5E öğrenme döngüsü modeli sıklıkla tercih edilmekle birlikte, öğrenci ders kitapları ve öğretmen kılavuz kitapları da yapılandırmacı

yaklaşımına dayanan 5E öğrenme döngüsü modeline göre hazırlanmıştır. OBYM'nin, yapılandırmacı yaklaşım ve araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı temeline dayanması bakımından, öğrencilere ve öğretmenlere alternatif bir kılavuz olabilir.

5.3.2. Bu Konuda Yapılacak Araştırmalara Yönelik Yapılan Öneriler

1. Bu araştırmada; fen öğretiminde ortak bilgi yapılandırma modelinin öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal öğrenme ürünleri üzerindeki etkileri belirlenmiştir. İleride yapılacak olan bir araştırmada ortak bilgi yapılandırma modelinin motivasyon, özyeterlik gibi duyuşsal özelliklere, üst düzey düşünme becerileri yada psikomotor beceriler üzerindeki etkisinin belirlenmesi üzerine çalışılabilir.

2. OBYM, 2013 yılı Fen Bilimleri dersi öğretim programının doğası ile büyük ölçüde örtüşmekte olup öğretim programında önerilen öğrenme modellerinden biridir. Bu modele göre hazırlanacak ders planları, etkinlikler, ölçme-değerlendirme araçları ve uygulamalarla Fen Bilimleri dersinin etkili bir şekilde işlenmesi sağlanabilir.

3. Araştırmada ilköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencileri ile çalışılmıştır. Başka bir çalışmada, ilköğretim birinci kademe ile ortaöğretim kademelerinde ya da yükseköğretimde yer alan ve özellikle öğrencilerin zorlandıkları konular üzerinde çalışılabilir.

4. Araştırma Fen ve Teknoloji dersi kapsamındaki konular üzerinde uygulanmıştır. Farklı derslerde ortak bilgi yapılandırma modeline uygun ders planları geliştirilerek, öğrencilerin farklı derslerdeki bilişsel ve duyuşsal öğrenme ürünleri üzerindeki etkileri incelenebilir.

5. Araştırmada öğrencilerin öğrenme stilleri göz önünde bulundurulmamıştır. İleride yapılacak çalışmalarda, öğrencilerin öğrenme stilleri de dikkate alınarak ortak bilgi yapılandırma modeli temelinde hazırlanacak uygulamaların öğrencilerin öğrenme sürecindeki bilişsel ve duyuşsal özellikleri üzerindeki etkileri araştırılabilir.

6. Araştırmada 8. sınıf ğrencilerinin içinde bulundukları ergenlik döneminin ve sınav kaygısının yüksek olmasının, öğrencilerin akademik başarılarını etkilemede önemli bir role sahip olduğu görülmektedir. Öğrencilere akademik güdülenmeyi ve akademik öz yeterliliği arttırıcı, sınav kaygısını azaltıcı ve ergenlik dönemi ile ilgili eğitimlerin verilmesi yararlı olabilir, verilen programların akademik başarıya olan etkisi araştırılabilir.

KAYNAKÇA

- AAAS. American Association for the Advancement of Science (1993). Project 2061: Benchmarks for Science Literacy, New York: Oxford University Press.
- Abd-El-Khalick, F., Bell, R.L., & Lederman, N.G. (1998). The nature of science and instructional practice: making the unnatural natural. *Science Education*, 82, 417-436.
- Abd-El-Khalick, F., & Lederman, N.G. (2000). The influence of history of science courses on students' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 295-317.
- Abd-El-Khalick, F. (2002). The development of conceptions of the nature of scientific knowledge and knowing in the middle and high school years: A cross-sectional study. *Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching*, New Orleans, LA.
- Ağgöl Yalçın, F. ve Bayrakçeken, S. (2010). 5E öğrenme modelinin fen bilgisi öğretmen adaylarının asit-baz konusu başarılarına etkisi. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2(2), 508-531.
- Akdeniz, A.R., Bektaş, U., ve Yiğit, N. (2000). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerini temel fizik kavramlarını anlama düzeyi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 5-14.
- Akerson, V.L., Abd-El-Khalick, F., & Lederman, N.G. (2000). Influence of a reflective explicit activity-based approach on elementary teachers conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 295-317.

- Akgün, Ş. (2000). *Öğretmen ve adaylarına fen bilgisi öğretimi*. (6. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Al Khawaldeh, S. A. & Al Olaimat, A. M. (2009). The Contribution of Conceptual Change Texts Accompanied by Concept Mapping to Eleventh-Grade Students Understanding of Cellular Respiration Concepts, *Journal of Science Education and Technology*, DOI 10.1007/s10956-009-9185-z.
- Atasoy, B. (2004). *Fen öğrenimi ve öğretimi*. (2. Baskı). Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Ayas, A. (1995). Fen bilimlerinde program geliştirme ve uygulama teknikleri üzerine bir çalışma: İki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 149-155.
- Bağcı Kılıç, G., Metin, D., Yardımcı, E., ve Berkyürek, İ. (2007). Doğada bilim eğitimi. *1. İlköğretim Kongresi*, 15-17 Kasım 2007, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Bahar, M., Johnstone, A.H., ve Sutcliffe, R.G. (1999). Investigation of students' cognitive structure in elementary genetics through word association tests. *Journal of Biological Education*, 33, 134-141.
- Bakırcı, H. ve Çepni, S. (2012). Fen ve teknoloji öğretimi için yeni bir model: Ortak bilgi yapılandırma modeli. *10. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Kongresi*, 27-30 Haziran 2012, Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Bala, V. G. (2013). *Bilimin doğasının fen konularına entegrasyonunda biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının bilimin doğasının öğrenimine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Balaban-Salı, J. (2006). *İçerik Türlerine Dayalı Öğretim*. Nobel Yayın Dağıtım Ankara.

- Başkan, Z., Alev, N., ve Atasoy, Ş. (2007). Fen bilgisi öğretmen adaylarının 5E modelinin uygulamaları hakkındaki görüşleri. *EDU7 Dergisi*, 2(2), 38–59.
- Baykul, Y. (2000). *Eğitimde ve psikolojide ölçme: Klasik test teorisi ve uygulaması*. Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Bell, D. I. (2001). *An inquiry into the emergence of transformative leadership in higher education in south Africa: A phenomenographic study*. Unpublished Ph.D. dissertation, University of Massachusetts Amherst, USA.
- Benli, E. (2010). *Probleme dayalı öğrenmenin fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarına, bilgilerin kalıcılığına ve fene karşı tutumlarına etkilerinin araştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Benli, E. ve Dökme, İ. (2011). The Effects of Technology Teaching Materials on Students' Image of Scientists. *Procedia Social and Behavioral Sciences Journal (Elsevier)*, 15 (2011), 2371–2376.
- Benli, E. ve Sarıkaya, M. (2011). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fene Karşı Tutumları ve Bilimsel İşlem Becerileri Üzerine Probleme Dayalı Öğrenme ve Cinsiyet Etkilerinin Araştırılması: Kazan Taşı Problemi. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 6(1), 1C0372.
- Bianchini, J. A., & Colburn, A. (2002). Teaching the Nature of Science Through Inquiry to Prospective Elementary Teachers: A Tale of Two Researchers. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(2), 177-209.
- Biernacka, B. (2006). *Developing scientific literacy of grade five students: A teacher researcher collaborative effort*. Unpublished Ph.D. dissertation, University of Manitoba, Canada.

- Birisci, S. ve Metin, M. (2010). Developing an instructional material using a concept cartoon adapted to the 5E model: A sample of teaching erosion. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 11 (1), 1.
- Bloom, B., Englehart, M. Furst, E., Hill, W., & Krathwohl, D. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain*. New York, Toronto: Longmans, Green.
- Boddy N., Watson K., & Aubusson P. (2003). A trial of the five es: a referent model for constructivist teaching and learning. *Research in Science Education*, 33, 27–42.
- Bodner, G. M. (2001). Why lecture demonstrations are ‘exocharmic’ for both students and their instructors. *University Chemistry Education*, 5, 31-36.
- Bolin, A. U., Khramtsova, I., & Saarnio, D. (2005). Using student journals to stimulate authentic learning: Balancing Bloom's cognitive and affective domains. *Teaching of Psychology*, 32(3), 154-159.
- Bozdoğan, A. E., ve Altunçekiç, A. (2007). Fen bilgisi öğretmen adaylarının 5E öğretim modelinin kullanılabilirliği hakkındaki görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(2), 579-590.
- Bruner J. (1986). *Actual minds, possible worlds*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Büyüköztürk. Ş. (2001). *Deneyisel desenler*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Büyüköztürk, S. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (8. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Büyüköztürk, S. (2011). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (12. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.

- Bybee, R. (1993). *An Instructional Model for Science Education. Developing biological literacy*. Colorado Springs, CO: Biological Sciences Curriculum Studies.
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Scotter, P. V., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). *The BSCS 5E Instructional Model: Origins, Effectiveness, and Applications*. Colorado: Colorado Springs.
- Can, B. (2008). *İlköğretim öğrencilerinin bilimin doğası ile ilgili anlayışlarını etkileyen faktörler*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Chambers, D. W. (1983). Stereotypic images of the scientists: The draw-a-scientist test. *Science Education*, 67(2), 255-265.
- Craig, S., Graesser, A., Sullins, J., & Gholson, B. (2004). Affect and learning: An exploratory look into the role of affect in learning with auto tutor. *Learning, Media and Technology*, 29 (3), 241-250.
- Creswell, J.W., & Plano Clark, V.L. (2011). *Designing and conducting mixed methods research* (2nd ed.). Los Angeles: SAGE.
- Creswell, J W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (4th ed.). Boston: Pearson.
- Çepni, S. (2008). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- Çepni, S., Özmen, H., ve Bakırcı, H. (2012). Ortak bilgi yapılandırma modeline uygun öğretim materyali geliştirilmesi: Işığın madde ile etkileşimi ve yansıması örneği. *10. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Kongresi*, 27-30 Haziran 2012, Niğde Üniversitesi, Niğde.

- Çepni, S., Akdeniz, A.R., ve Keser, Ö.F. (2000). Fen bilimleri öğretiminde bütünleştirici öğrenme kuramına uygun örnek rehber materyallerin geliştirilmesi. *19. Fizik Kongresi*, 26-29 Eylül 2000, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Doll, W.E. (1993). *A post-modern perspective on curriculum*. New York: Teachers College, Columbia University.
- Donovan-White,C.(2006). Teaching the Nature of Science. ACASEJAEESA, 1,7. http://www.unb.ca/fredericton/science/physics/acase/Journal/Vol1_pdf/ACA SEJAEESA_1_7_Donovan-White.pdf. Erisim:09.05.2008.
- Ebenezer, J.V., & Connor, S. (1998). *Learning to teach science: A model for the 21 century*. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice-Hall, Inc., Simon and Schuster/A. Viacom Company.
- Ebenezer, J., & Haggerty, S. (1999). *Becoming a secondary school science teacher*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Ebenezer, J., Chacko S., & Immanuel, N. (2004). Common knowledge construction model for teaching and learning science: Application in the Indian context. 19.12.2013 tarihinde http://www.hbcse.tifr.res.in/episteme/episteme-1/themes/jazlin_Ebnezer_finalpaper.pdf adresinden alınmıştır.
- Ebenezer, J., Chakco, S., Kaya, O. N., Koya, S. K., & Ebenezer, D. L. (2010). The effects of common knowledge construction model sequence of lessons on science achievement and relational conceptual change. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(1), 25-46.
- Ekiz, D. (2009). *Eğitimde araştırma yöntem ve metotlarına giriş*. Ankara: Anı Yayıncılık.

- Finson, K. D. (2002). Drawing a scientist: What we do and do not know after fifty years of drawings. *School Science and Mathematics*, 102(7), 335-345.
- George, R. (2006). A cross-domain analysis of change in students' attitudes toward science and attitudes about the utility of science. *International Journal of Science Education*, 28(6), 571-589.
- Gülçiçek, G., ve Güneş, B. (2004). Fen öğretiminde kavramların somutlaştırılması: Modelleme stratejisi, bilgisayar simülasyonları ve analogiler. *Eğitim ve Bilim*, 29, 36-48.
- Harlen, W. (2002). Links to everyday life; the roots of scientific literacy. *Primary Science Review*, 71, 8-10.
- Harrison, A.G., & Treagust, D.F. (2001). Conceptual change using multiple interpretive perspectives: two case studies in secondary school chemistry. *Instructional Science*, 29, 45-85.
- Hewson, P. W., Zeichner, K. M., Tabachnick, B. R., Blomker, K. B., & Toolin, R. (1992). A conceptual change approach to science teacher education at the University of Wisconsin Madison. *Paper presented at the Annual Meeting of the American Education Research Association*, San Francisco, CA.
- İyibil, Ü.G. (2011). A new approach for teaching 'energy' concept: The common knowledge construction model. *World Conference on New Trends in Science Education (WCNTSE)*, 19-23 September 2011, Kuşadası, Turkey.
- Kaiser, H.F., & Rice, J. (1974). Little Jiffy, Mark IV. *Educational and Psychological Measurement*, 34, 111 -117.
- Kaya, O. N., Doğan, A. ve Öcal, E. (2008). Turkish elementary school students' images of scientists. *Eurasian Journal of Educational Research*, 32, 83–100.

- Kaya, O.N., Zorlu, M., ve Aydemir, S. (2012). Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının ortak bilgi inşa modeli ve uygulamaları ile ilgili görüşleri. *Uygulamalı Eğitim Kongresi: 52*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Ankara/Türkiye.
- Khishfe, R., & Abd-El-Khalick, F. (2002). Influence of explicit and reflective versus implicit inquiry-oriented on sixth graders' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(7), 551-578.
- Khishfe, R. F. (2004). *Relationship between students' understanding of nature of science and instructional context*. Unpublished Phd. dissertation, Graduate College of The Illinois Institute of Technology, Chicago, Illinois.
- Khishfe, R. (2008). The development of seventh graders,, views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(4), 470-496.
- Kıryak, Z. (2013). *Ortak bilgi yapılandırma modelinin 7. Sınıf öğrencilerinin su kirliliği konusundaki kavramsal anlamalarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Klopfer, L., & Cooley, W. (1963). The history of science cases for high schools in the development of student understanding of science and scientists. *Journal of Research in Science Teaching*, 1, 33-47.
- Klopfer, L., & Watson, F., (1957). Historical materials and high school science teaching. *The Science Teacher*, 24, 264-265; 292-293.
- Koç, G. (2002). *Yapılandırıcı öğrenme yaklaşımının duyuşsal ve bilişsel öğrenme ürünlerine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Korkmaz, H. ve Kavak, G. (2010). İlköğretim Öğrencilerinin Bilime ve Bilim İnsanına Yönelik İmajları. *İlköğretim Online*, 9(2), 1055-1079.

- Kutlu, Ö. (2001). Ergenlerin Üniversite Sınavına İlişkin Kaygıları. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 26 (121), 12–23.
- Küçük, M. (2006). *Bilimin doğasını ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine öğretmeye yönelik bir çalışma*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon
- Lawson, A. E. (1995). *Science teaching and the development of thinking*. Belmont, CA: Wadsworth Publishing Company.
- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 331-359.
- Lederman, N.G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R.L., ve Schwartz, R.S. (2002). Views of Nature of science questionnaire (VNOS): Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 497-521.
- Lorsbach, A. W. (2006). The learning cycle as a tool for planning science instruction. Retrieved 11.04.2010 tarihinde <http://www.coe.ilstu.edu/scienceed/lorsbach/257lrcy.htm> adresinden alınmıştır.
- Marek, E.A. (1986). They misunderstand, but they'll pass. *The Science Teacher*, 53(9), 32-35.
- Marton, F., & Booth, S. (1997). *Learning and Awareness*. Mahwah, Nj: Lawrence Erlbaum Associates.
- Marton, F. (1981). Phenomenography describing conceptions of the world around us. *Instructional science*, 10, 177-200.

- Marton, F. (1986). Phenomenography: A research approach to investigating different understandings of reality. *Journal of Thought*, 2(3), 28-49.
- McDonald, L. (Ed.). (2004). Florence Nightingale on public healthcare. (6), Waterloo: Wilfrid Laurier University Press.
- McComas, W., Clough, M., & Almazora. (1998). *The role and character of the nature of science in: The NOS in Science Education*. Edited by McComas. W.F. Boston: Kluwer Academic Publisher.
- MEB. (2005). *Milli Eğitim Bakanlığı Fen ve Teknoloji dersi öğretim programı (4-8)*. Ankara: MEB Yayınları.
- MEB. (2006). *Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, ilköğretim Fen ve Teknoloji dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB Yayınları.
- MEB. (2013). *Milli Eğitim Bakanlığı Fen ve Teknoloji dersi öğretim programı (3-8)*. Ankara: MEB Yayınları.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *An expanded sourcebook qualitative data analysis*. Thousand Oaks, California: Sage Publications.
- Özatlı, N. S. (2006). *Öğrencilerin biyoloji derslerinde zor olarak algıladıkları konuların tespiti ve boşaltım sistemi konusundaki bilişsel yapılarının yeni teknikler ile ortaya konması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Özbek, G., Çelik, H., Ulukök, Ş., ve Sarı, U. (2012). 5E ve 7E öğretim modellerinin fen okur-yazarlığı üzerine etkisi. *Journal of Research in Education and Teaching*, 1(3), 183-194.

- Pintrich, P.R., & De Groot, E.V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82, 33-40.
- Reigeluth, C. M. (1983). What is instructional-design theory and how is it changing? *Instructional Design Theories and Models: A new Paradigm of Instructional Theory*, (2), 5-29.
- Rutherford, F. J., Holton, G., & Watson, F. G. (1970). *The project physics course*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Ryan, G. A., & Aikenhead, G.S. (1992). Students' preconceptions about the epistemology of science. *Science Education*, 76(6), 559-580.
- Sarason, I. (1963). Test anxiety and intellectual performance. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 66 (1).
- Schwarzer, R. (1990). Currents trends in anxiety research. *European Perspective in Psychology*, 2, 225-244.
- Seipp, B. (1991). Anxiety and academic performance: A meta-analysis of findings. *Anxiety Research*, 4, 27-41.
- Shechtman, Z., & Leichtentritt, J. (2004). Affective teaching: A method to enhance classroom management. *European Journal of Teacher Education*, 27(3), 323-333.
- Smith, M. U., & Scharmann, L.C.(1999). Defining versus describing the nature of science: A pragmatic analysis for classroom teachers and science educators. *Science Education*, 83(4), 493-509.
- Solomon, J., & Aikenhead, G. S. (1994). *STS education: International perspectives on reform*. New York: Teachers College Press.

- Spielberger, C. (1995). *Preliminary professional manual for the test anxiety inventory*. palo alto, c. a: consulting psychologists press.
- Strauss, A., & Corbin J. (1990). *Basics of qualitative research: Grounded theory, procedures and techniques*. Newbury Park: Sage.
- Suping, S. M. (2003). Conceptual change among students in science. *ERIC Digest: ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental Education*, Columbus, OH. (ED482723).
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2001). *Using multivariate statistics (Fourth edition)*. New York: Harper Collins Publishers.
- Tal, T., Dori, Y., Keiny, S., & Zoller, U. (2001). Assessing conceptual change of teachers involved in STES education and curriculum development - the STEMS project approach. *International Journal of Science Education*, 23(3), 247-262.
- Taşar, M. F. (2001). *A Case Study of a Novice College Student's Alternative Framework and Learning of Force and Motion*. Ph.D. Thesis, the Pennsylvania State University.
- Taşar, M. F. (2003). Teaching history and the nature of science in science teacher education programs. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 13(1), 30-42.
- Taşkın, D. ve Yıldız, C. (2011). Kesirlerde toplama ve çıkarma işlemlerinin öğretiminde common knowledge construction modele uygun materyal geliştirme. *2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications*, 27-29 Nisan 2011, Antalya.
- Tekin, H. (1996). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. (9.baskı). Ankara: Yargı Kitap ve Yayın Evi.

- Tekindal, S. (2009). *Okullarda ölçme ve değerlendirme yöntemleri*. (2.baskı). Ankara: Nobel Yayınları.
- Türkmen, H. (2008). Turkish primary students' perceptions about scientist and what factors affecting the image of the scientists. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 4(1), 55-61.
- Ürek, R.Ö., ve Tarhan, L. (2005). Kovalent bağlar konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde yapılandırmacılığa dayalı bir aktif öğrenme uygulaması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 168-177.
- Vural, S., Demircioğlu, H., ve Demircioğlu, G. (2012). Genel bilgi yapılandırma modeline uygun geliştirilen bir öğretim materyalinin üstün yetenekli öğrencilerin asit baz kavramlarını anlamaları üzerine etkisi. *IV. Uluslararası Türkiye Eğitim Araştırmaları Kongresi*, Yıldız Teknik Üniversitesi, 4-7 Mayıs 2012, İstanbul.
- Vygotsky, L. S. (1987). (R.W. Rieber ve A. S. Carton Eds). *The collected works of L. S. Vygotsky: Problems of general psychology*, including the volume, *Thinking and speech*. New York: Plenum Press.
- Wilkins, J. L. M., & Ma, X. (2003). Modeling change in student attitude toward and beliefs about mathematics. *Journal of Educational Research*, 97(1), 52-63.
- Wood, L. C. (2012). *Conceptual change and science achievement related to a lesson sequence on acids and bases among African American alternative high school students: A teacher's practical arguments and the voice of the "other"*. Unpublished Ph.D. dissertation, Wayne State University, Michigan.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Zajonc, A. (2006). Cognitive-affective connections in teaching and learning: The relationship between love and knowledge. *Journal of Cognitive Affective Learning*, 3(1), 1-9.

EKLER

EK 1: 7. Sınıf “Atomun Yapısı” OBYM’ye Dayalı Rehber Etkinlik Seti Çalışma Planı Örnekleri (Fenomenografik Kategoriler, KİT, Akademik Başarı Testi ve Kavramsal Başarı Testi)

Dersin Adı: Fen ve Teknoloji

Sınıf: 7

Öğrenme Alanı: Madde ve Değişim

Ünitenin Sayısı ve Adı: 4. Ünite/Maddenin Yapısı ve Özellikleri

Süre: 12 Ders Saati

Tarih: 18.02.2013 - 08.03.2013

Öğretmenin Adı ve Soyadı: Esra BENLİ ÖZDEMİR

Öğrenme-Öğretme Modeli: Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli

Toplam Kazanım Sayısı: 11

Kazanımlar:

2. Atomun yapısı ile ilgili olarak öğrenciler;

2.1. Maddeyi oluşturan atomları, bağlı atomları ve molekülleri model ve temsili resim üzerinde gösterir; bağ ile atomların veya moleküllerin uzaklığı-yakınlığı arasında ilişki kurar (BSB- 6, 8, 28, 30; FTTÇ- 4; TD-1).

2.2. Sürtme ile elektriklenme olayına dayanarak atomun kendinden daha basit öğelerden oluştuğu çıkarımını yapar (BSB-8).

2.3. Atomun çekirdeğini, çekirdeğin temel parçacıklarını ve elektronları temsili resimler üzerinde gösterir.

2.4. Elektronu, protonu ve nötronu kütle ve yük açısından karşılaştırır; atomun kütlelerinin, yaklaşık olarak proton ve nötron kütleleri toplamı olduğu sonucuna ulaşır.

2.5. Nötr atomlarda, proton ve elektron sayıları arasında ilişki kurar (BSB- 7; TD-1).

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 (FTTÇ- 4).

2.10. Atom modellerinin tarihsel gelişimini kavrar; elektron bulutu modelinin en gerçekçi algılama olacağını fark eder (FTTÇ-3).

2.11. Bilimsel modellerin, gözlenen olguları açıkladığı sürece ve açıkladığı ölçekte geçerli olacağını, modellerin gerçeğe birebir uyma iddiası ve gereği olmadığını fark eder (FTTÇ- 4).

İnsanoğlu en eski zamanlardan bu yana maddeyi ve maddeyi oluşturan yapıları anlamaya çalışmıştır. Bilim insanları, maddeyi ve maddeyi oluşturan yapıyı anlayabilmek için araştırmalar yapmışlardır.

“Atom”

Fenomenografik Kategoriler (Tanımlama Kategorisi)	ÖRNEK ÖĞRENCİ İFADELERİ	n
Tanımlama Kategorisi 1 “Atom; maddenin en küçük yapı taşıdır.”	“Atom, maddenin en küçük yapıtaşıdır.” “Atom, maddenin en küçük görünmeyen parçasıdır.”	18
Tanımlama Kategorisi 2 “Atom; cansız varlıkların yapıtaşıdır.”	“Cansızlarda atom, canlılarda hücre bulunur.” “Masanın, sıranın, kalemin yapıtaşıdır.”	15
Tanımlama Kategorisi 3 “Atom, bombadır.”	“Atom bombası vardır.” “Atom, bomba yapımında kullanılır. Hiroşima’da duymuştum.”	5

n=Belirlenen tanımlama kategorilerinin tekrarlanma sıklığı

Her kelimenin karşısına, aklına gelen ilk kelimeyi yazar mısın? Yalnız hızlı düşünüp, hızlı yazmalısın. Çünkü süren sadece her anahtar kelime için 45 saniye, çabuk olalım...



ELEKTRON:

ELEKTRON:

ELEKTRON:

ELEKTRON:

ELEKTRON:

ATOM:

ATOM:

ATOM:

ATOM:

ATOM:

NÖTR ATOM:

NÖTR ATOM:

NÖTR ATOM:

NÖTR ATOM:

NÖTR ATOM:

ATOM MODELİ: ...

ATOM MODELİ: ...

ATOM MODELİ: ...

ATOM MODELİ: ...

ATOM MODELİ: ...

DALTON:

DALTON:

DALTON:

DALTON:

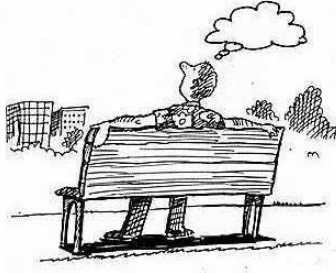
DALTON:

Bilim insanları en eski zamanlardan maddenin yapıtaşı olan “atom” hakkında bilgiler edinebilmek için çalışmışlardır.

Atom hakkında Democritus, Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr ve birçok bilim insanı görüşlerini ortaya koymuşlar ve günümüzdeki atom modeli ortaya çıkmıştır. Atom hakkında elde ettikleri bilgileri açıklamak için çeşitli bilimsel modeller ortaya koymuşlardır. Atom modeli ile ilgili çalışmalar hala devam etmektedir.

ETKİNLİK: KENDİ ATOM MODELİNİ TASARLA

Etkinliğin amacı: Öğrencilerin yaratıcılık ve hayal güçlerini kullanmalarını sağlayarak, bilimin doğası temalarından “*Bilimsel bilgi insan yaratıcılığının ve hayal gücünün bir ürünüdür*” temasını kavratmak.

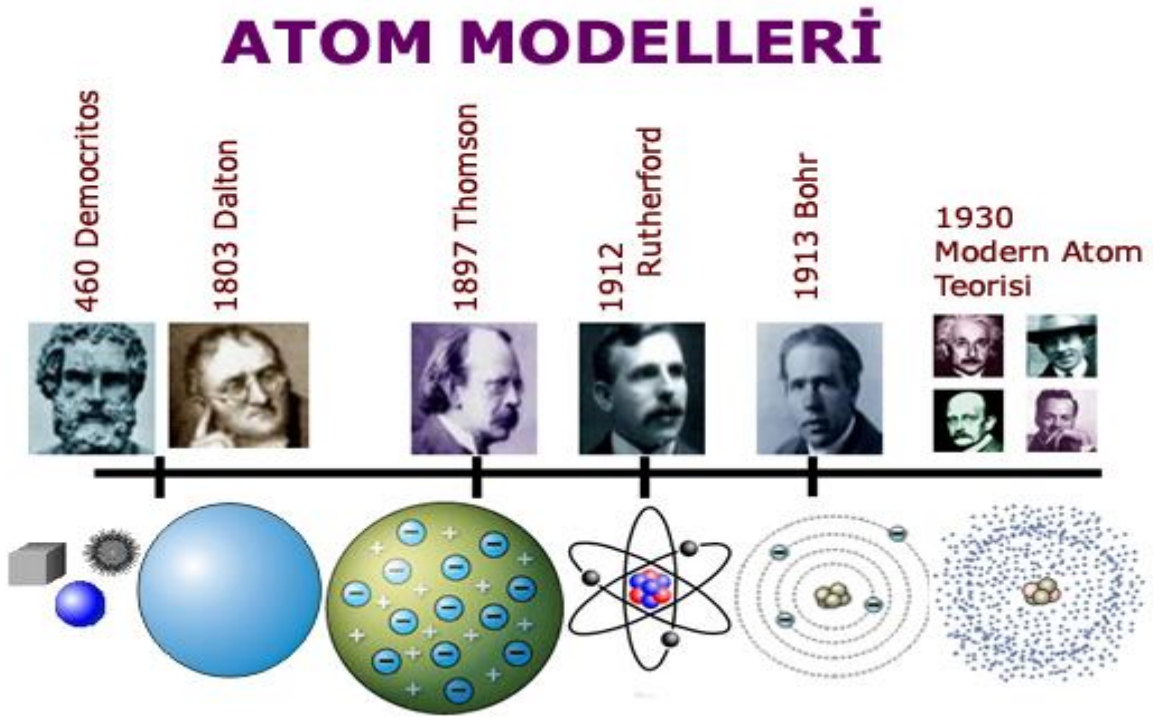


Atomlar duyu organlarımızla veya diğer araçlarla görülemeyecek kadar küçüktür. Çıplak gözle 10^{-4} m (0,0001 m)'den daha küçük maddeleri göremeyiz. Işık mikroskobuyla ancak 10^{-7} m boyutundaki maddeleri görebiliriz. Atomların boyutları bu değerlerden daha küçüktür (10^{-10} m). Henüz hiçbir mikroskopla tek bir atom gözlenememiştir. Bu nedenle atomun varlığını ve yapısını, onu doğrudan görerek açıklamak mümkün değildir. ***Bu durumda atomun yapısını kavramak için deneylere dayalı gözlemler yapılır.*** Gözlem sonuçları yorumlanarak akılcı tahminlerde bulunulur ve atomun hayalî bir resmi çizilir. Bir olay veya olguyu açıklamak amacıyla gözleme dayalı olarak çizilen açıklayıcı şekillere model denir.

“Atomun Yapısı” ile ilgili çalışmalar yapan bir bilim insanı olduğunuzu hayal edin. Kendi atom modelinin hayali bir resmini çizer misin?

ETKİNLİK: ATOM MODELLERİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ

Amaç: Öğrencilerin atom modellerinin tarihsel gelişimini kavrayarak, bilimin doğası temalarından “*Bilimsel bilgi güvenilirdir ancak mutlak kesin değildir.*” temasını kavratmak.



Dalton Atom Modeli



Madde, çok küçük, yoğun, bölünemez ve yok edilemez atomlardan oluşmuştur. Atomlar içi dolu kürelerdir.

Marie Curie



Radyoaktivite üzerine yaptığı çalışmalarla iki farklı alanda Nobel Ödülü kazandı. Radyoloji biliminin kurucusudur. Atomun hakkında ileri sürülen parçalanamaz/bölünemez tezlerini de çürütmüştür.

Thomson Atom Modeli



Atomlar küre şeklindedir ve atomda "+" ve "-" yüklü tanecikler bulunur. Söz konusu küre içerisinde proton ve elektronlar atomda rast gele yerlerde bulunurlar. Elektronun küre içindeki dağılımı üzümün kek içindeki dağılımına benzer.

Rutherford Atom Modeli



Elektronlar çekirdek etrafında gezegenlerin Güneş etrafında dolandığı gibi dairesel yörüngelerde sürekli dolanırlar.

Bohr Atom Modeli



Elektronlar, çekirdek etrafında belirli uzaklıklardaki katmanlarda dönerler, rastgele dolanmazlar.

Her bilim insanının yaptığı çalışma, “ışık” ile ilgili düşüncelere katkı sağlamıştır. Bilim insanlarının atom hakkında yaptıkları her yeni çalışma, bir önceki modeldeki yanlışları düzeltmiş ya da eksiklikleri tamamlamıştır.

Sizce bilimsel bilgiler hata içerir mi?

.....

.....

.....

.....

Bilimsel bilgi kesin midir?

.....

.....

.....

.....

Bugün kabul edilen atom modelinin, gelecekte değişeceğini düşünüyor musunuz?

.....

.....

.....

.....

7/ A SINIFI GRUPLAR ARASI MÜNAZARA GÜNLERİ BAŞLIYORRR

TARİH: 28.02.2013

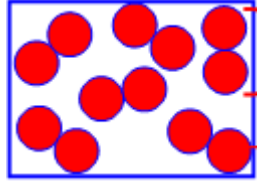
KONU: ATOM ENERJİSİ

GRUPLAR: BİLİM KURLARI-BİLİMİN YILMAZ BEKÇİLERİ



“ATOMUN YAPISI” AKADEMİK BAŞARI TESTİ

1) Atom ve moleküller için bağlı olma ifadesi, dokunacak kadar yakın olma anlamına gelir.



Buna göre;

I. Bağlı atomlar ve bağlı moleküller arasındaki mesafeye bakılarak hangi bağın daha sağlam olduğu anlaşılabilir.

II. Atomlar arası bağ, moleküller arası bağdan daha sağlamdır.

III. Atomlar ya da moleküller arasındaki mesafe ne kadar fazla ise bağın sağlamlığı o kadar artar.

İfadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

2) Mehmet yünü kumaşa sürdüğü balonu, saçına yaklaşıyor.



Yünlü kumaşa sürtülen balonun önceden çekmediği saçını, çektiğini gözlemliyor.

Bu durumla ilgili olarak aşağıdaki tümceleden hangisi doğrudur?

- A) Kumaştan, balona (-) yüklü tanecikler geçmiştir.
- B) Balon ile kumaş atomları arasında proton alışverişi olmuştur.
- C) Balondaki ve taraktaki nötronlar birbirini çekmişlerdir.
- D) Balon kumaşa sürüldükten sonra nötr duruma geçmiştir.

3) Bir öğrenci elektronu, protonu ve nötronu, kütle ve yük açısından karşılaştırıyor.

Buna göre öğrenci aşağıdaki sonuçlardan hangisine ulaşamaz?

- A) Atomun kütlesi yaklaşık olarak proton ve nötronun kütlesi toplamına eşittir.
- B) Nötronun kütlesi, protonun kütlesinin yaklaşık 1/2000 kadardır.
- C) Elektronun kütlesi protonun kütlesinden küçüktür.
- D) Proton ve nötron tanılamayacak kadar küçük parçacıklardır.

4.



Murat, bir atomda elektronların hareketini benzetim yaparak göstermek istiyor. Bunun için bir topu iple bağlayarak şekildeki gibi

başının etrafında döndürüyor.

Bu durumla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) İp, proton (+) ile elektron arasındaki çekimi temsil eder.
- B) Top, atomun çekirdeğini temsil eder.
- C) Ege'nin eli proton ya da nötronları temsil eder.
- D) Atomlarda, elektronlar belirli yörüngelerde dönerler.

5) Esmâ; bir atomun kütlesinin nasıl hesaplandığını anlayamamıştı. Öğretmenine sorduğunda, öğretmen: "Atom kütlesi hesaplanırken, elektronların kütleleri önemsenmez. Çünkü;" İfadesinde noktalı yere aşağıdaki cümlelerden hangisini getirirsek **doğru olur?**

- A) Elektronlar, negatif elektrik yüküne sahiptir.
- B) Atomun çekirdeğinde proton ve nötronlar yer alır.
- C) Protonlar belirli yörüngelerde dönerler.
- D) Elektronların kütleleri proton ve nötronların kütlelerine oranla çok küçüktür.

6) Proton sayısının 6 olduğu nötr bir atom için, aşağıdaki bilgilerden hangisine **ulaşılabilir?**

- A) Atom numarası 6'dır.
- B) Elektron sayısı 6'dır.
- C) Nötron sayısı 6'dır.
- D) Çekirdek yükü 6'dır.

7) Aşağıdakilerden hangisi atomdan küçük taneciklerden **değildir?**

- A) Nötron
- B) Element
- C) Elektron
- D) Proton

8)

I. Thomson, atomu içi üzümli kek şeklinde berk bir küreye benzetmiştir.

II. Rutheford, atomu merkezinde çekirdek bulunan, elektronların gezegenler gibi dolandığı bir daireye benzetmiştir.

III. Bohr, atomu berk bir küreye benzetmiştir.

Bilim insanlarının, tarih içerisinde atomlarla ilgili söyledikleri ifadeler için **aşağıdakilerden**

hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

9) Aşağıdaki tabloda atom modelleri ve bu modellerle ilgili bilgiler açıklayan bilim insanlarının adları eşleştirilmiştir. **Bu eşlemelerden hangisi yanlıştır?**

I.Thomson	a. Tüm maddeler bölünmez, özdeş atomlardan oluşmuştur.
II.Dalton	b. Elementler atom adı verilen çok küçük içi dolu berk parçalardan oluşmuştur.
III.Curie	c. Atom modeli üzümli kek modeline benzetilir.
IV.Rutherford	ç. Atomdaki bazı tanecikler Güneş'in çevresindeki gezegenler gibi çekirdeğin çevresinde döner.
V.Democritus	d. Atomların gerçekte bölünmediğini ispatlamıştır.

- A) I - c
- B) III – a
- C) II – b
- D) IV - ç

İPTAL

10) “Atom” ile ilgili aşağıda verilen özelliklerden hangileri **yanlıştır?**

I. Atom, içi dolu berk küredir.

II. Atomdan daha küçük parçacıklar yoktur.

III. Elektronlar çekirdek çevresindeki katmanlar üzerinde bulunur.

IV. Atomun çekirdeğinde yalnızca elektron bulunur.

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

11)

- I. Modern Atom Teorisi
- II. Dalton Atom Modeli
- III. Thomson Atom Modeli
- IV. Niels Bohr Atom Modeli
- V. Rutherford Atom Modeli

Yukarıdaki atom modellerinin geçmişten günümüze kadar sıralanışı hangisidir?

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

12) Yaptığı deneylerle; “Atom modelini **üzümlü keke** benzetmiştir. Bu bilim insanına göre atom, dışı tamamen pozitif yüklü bir küredir. Negatif yüklü olan elektronlar ise kek içerisindeki gömülü üzümler gibi bu küre içerisine gömülmüş haldedir” fikrini ortaya koyan **bilim insanı kimdir?**

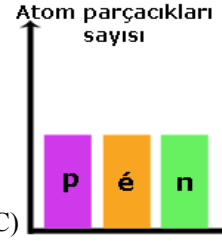
- A) Rutherford
- B) Thomson
- C) Dalton
- D) Bohr

13) Atom ile ilgili olarak aşağıdaki bilgilerden hangisi **yanlıştır?**

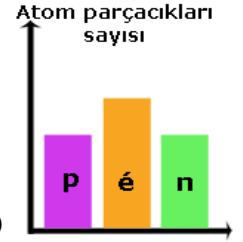
- A) Atom parçalanabilir.
- B) Proton ve nötronun kütlesi yaklaşık aynıdır.
- C) Elektronlar, protonlarla birlikte hareket ederler.
- D) Elektronlar atomun belirli katmanlarında bulunurlar.

14) Bazı atomlara ait atom parçacıkları ve sayısı sütun grafiğinde verilmiştir. Aşağıdaki grafiklerden hangisinde (+) yüklü parçacık, (-) yüklü tanecikten fazladır?

A)



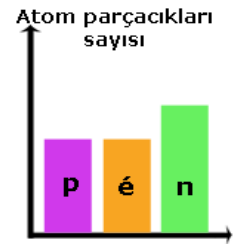
B)



C)



D)



15)

- Gerçeğe en yakın atom modelidir.
- Merkezde atom çekirdeği vardır.
- Tek tek elektronlar ışıık veren bir lambanın çevresinde dönen sinekler gibi bir bulut oluştururlar.
- Elektron bulutu bir küre oluşturur.

Ali öğretmenin bahsettiği özelliklere ait atom modelini bulabilir misin?

- A) Rutherford Atom Modeli
- B) Thomson Atom Modeli
- C) Elektron Bulutu Modeli
- D) Dalton Atom Modeli



16) Atom ile ilgili olarak;

I. Maddenin yapı taşıdır.

II. Atomdan daha küçük parçacıklar yoktur.

III. Atomlar bir araya gelerek element ya da bileşikler oluştururlar.

Yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) I ve II

C) I ve III

D) I, II ve III

17) Aşağıdaki bilgilerden hangisi yüksüz bir atom için **doğru değildir?**

A) Elektron ve proton sayısı eşittir.

B) Atomun kütlesi proton ve nötron sayısının toplamına eşittir.

C) Elektronlar belirli katmanlarda hızla dönerler.

D) Proton sayısı elektron sayısından fazladır.

18) Bir atomun kütlesi ile ilgili;

I. Proton ve elektronların toplamıdır.

II. Elektron ve nötronların toplamıdır.

III. Proton ve nötronların toplamıdır.

Yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I, II ve III

19) Aşağıda proton, nötron, elektron sayıları verilen taneciklerden hangileri **nötr atomdur?**

Tanecik	p	n	e
X	10	10	10
Y	13	14	10
Z	2	2	2

A) Yalnız X

B) Yalnız Z

C) Yalnız Y

D) X ve Z

20) Nötr bir atomda;

I. Pozitif ve negatif yükler eşittir.

II. Proton ve elektron sayıları birbirine eşittir.

III. Proton ve nötron sayıları eşittir.

Verilenlerden hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I

B) I ve II

C) I ve III

D) I, II ve III

“ATOMUN YAPISI” KAVRAMSAL BAŞARI TESTİ

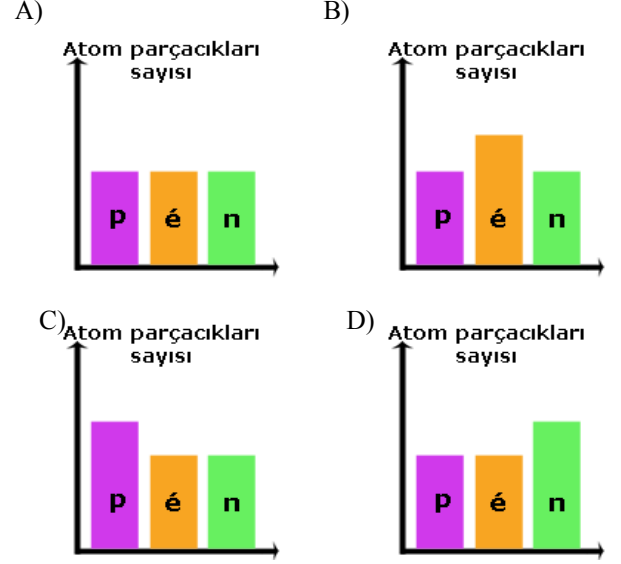
1) Aşağıdakilerden hangisi atomdan küçük taneciklerden değildir?

- A) Nötron
B) Element
C) Elektron
D) Proton

İPTAL

Cevabınızın nedenini açıklayınız (Bir atom modeli çizerek gösteriniz).

3) Bazı atomlara ait atom parçacıkları ve sayısı sütun grafiğinde verilmiştir. Aşağıdaki grafiklerden hangisinde (+) yüklü parçacık, (-) yüklü tanecikten fazladır?



Cevabınızın nedenini açıklayınız.

2)

- I. Modern Atom Teorisi
II. Dalton Atom Modeli
III. Thomson Atom Modeli
IV. Niels Bohr Atom Modeli
V. Rutherford Atom Modeli

Yukarıdaki atom modellerinin geçmişten günümüze kadar sıralanışı hangisidir?

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

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

4) “Atom” ile ilgili aşağıda verilen özelliklerden hangileri yanlıştır?

- I. Atom, içi dolu berk küredir.
II. Atomdan daha küçük parçacıklar yoktur.
III. Elektronlar çekirdek çevresindeki katmanlar üzerinde bulunur.
IV. Atomun çekirdeğinde yalnızca elektron bulunur.

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

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

5) Bir atomun kütlesi ile ilgili;

- I. Proton ve elektronların toplamıdır.
- II. Elektron ve nötronların toplamıdır.
- III. Proton ve nötronların toplamıdır.

Yargılardan hangileri doğrudur?

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

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

- 6) Mehmet yünlü kumaşa sürdüğü balonu, saçına yaklaşıyor. Yünlü kumaşa sürtülen balonun önceden çekmediği saçını, çektiğini gözlemliyor.



Bu durumla ilgili olarak aşağıdaki tümcelerden

hangisi doğrudur?

- A) Kumaştan, balona (-) yüklü tanecikler geçmiştir.
- B) Balon ile kumaş atomları arasında proton alışverişi olmuştur.
- C) Balondaki ve taraktaki nötronlar birbirini çekmişlerdir.
- D) Balon kumaşa sürüldükten sonra nötr duruma geçmiştir.

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

7) Aşağıda proton, nötron, elektron sayıları verilen taneciklerden hangileri **nötr atomdur?**

Tanecik	n	e
X	10	10
Y	13	14
Z	2	2

- A) Yalnız X
- B) Yalnız Z
- C) Yalnız Y
- D) X ve Z

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

8) Proton sayısının 6 olduğu nötr bir atom için aşağıdaki bilgilerden hangisine **ulaşamaz?**

- A) Atom numarası 6'dır.
- B) Elektron sayısı 6'dır.
- C) Nötron sayısı 6'dır.
- D) Çekirdek yükü 6'dır.

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

**EK 2: 7. Sınıf “Işık” OBYM’ye Dayalı Rehber Etkinlik Seti Çalışma Planı
Örnekleri (Fenomenografik Kategoriler, KİT, Akademik Başarı Testi ve
Kavramsal Başarı Testi)**

Dersin Adı: Fen ve Teknoloji

Sınıf: 7

Öğrenme Alanı: Fiziksel Olaylar

Ünitenin Sayısı ve Adı: 5.Ünite/Işık

Süre: 20 Ders Saati

Tarih: 11.03.2013 - 12.04.2013

Öğretmenin Adı ve Soyadı: Esra BENLİ ÖZDEMİR

Öğrenme-Öğretme Modeli: Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli

Toplam Kazanım Sayısı: 31

Kazanımlar:

1. Işığın soğurulması ile ilgili olarak öğrenciler;

- 1.1. Işığın madde ile etkileşimi sonucunda soğurulabileceğini fark eder.
- 1.2. Işıkla etkileşen maddelerin ısındığını gözlemler.
- 1.3. Yaptığı gözlemlere dayanarak maddelerin ışığı soğurduğu çıkarımını yapar (BSB-8).
- 1.4. Koyu renkli cisimlerin ışığı, açık renkli cisimlere göre daha çok soğurduğunu keşfeder (BSB-2, 6).
- 1.5. Teknolojik tasarım döngüsünü kullanarak ışığı soğuran maddelerin ısınmasıyla ilgili projeler üretir (FTTÇ-9).
- 1.6. Işığın bir enerji türü olduğunu ifade eder (TD-3).
- 1.7. Işık enerjisinin başka bir enerjiye dönüşebileceğini ifade eder (TD-1, 2).
- 1.8. Güneş enerjisinden yararlanma yollarına örnekler verir (FTTÇ- 28).

2. Cisimlerin renkli görünmesiyle ilgili olarak öğrenciler;

- 2.1. Beyaz ışığın tüm renkleri içerdiğini fark eder (BSB-1).
- 2.2. Beyaz ışığın renk filtreleriyle nasıl renklendirilebileceğini keşfeder (BSB-1, 17).
- 2.3. Renkli ışık demetlerinin birleşerek yeni renkler oluşturabileceğini fark eder (BSB-1, 8, 17).
- 2.4. İnsan gözünün fark edemeyeceği ışınların da olduğunu ifade eder.
- 2.5. Cisimlerin siyah, beyaz veya renkli görünmelerini, ışığın yansıması ve soğurulmasıyla açıklar (BSB-8).
- 2.6. Cisimlerin beyaz ışıpta ve renkli ışıklarda neden farklı renklerde göründüklerini açıklar (BSB-25).

2.7. Renk filtrelerinin kullanımına günlük hayatından örnekler verir (BSB-1; TD-1).

3. Işığın saydam bir ortamdan başka bir saydam ortama geçmesi ile ilgili olarak öğrenciler;

- 3.1. Işığın belirli bir yayılma hızının olduğunu ifade eder.
- 3.2. Işığın hızının saydam bir ortamdan başka bir saydam ortama geçerken değiştiğini ifade eder.
- 3.3. Işığın saydam bir ortamdan başka bir saydam ortama geçerken doğrultu değiştirdiğini keşfeder (BSB-2, 11, 17, 23, 26).
- 3.4. Işık demetlerinin az yoğun saydam bir ortamdan çok yoğun saydam bir ortama geçerken normale yaklaştığı, çok yoğun saydam bir ortamdan az yoğun saydam bir ortama geçerken ise normalden uzaklaştığı sonucunu çıkarır (BSB-31).
- 3.5. Işığın hem kırıldığı hem de yansıdığı durumlara örnekler verir (BSB-2; TD-1).
- 3.6. Çeşitli ortamlarda kırılma olayını açıklamak için basit ışın diyagramları çizer (BSB-28).
- 3.7. İki ortam arasında doğrultu değiştiren ışık demetlerini gözlemleyerek ortamların yoğunluklarını karşılaştırır (BSB-6, 8).
- 3.8. Işığın kırılmasıyla açıklanabilecek olaylara örnekler verir (BSB-2; TD-1).
- 3.9. Işığın prizmada kırılarak renklere ayrılabilceğini keşfeder (BSB-2, 17, 25).

4. Merceklerle ilgili olarak öğrenciler;

- 4.1. Işığın ince ve kalın kenarlı merceklerde nasıl kırıldığını keşfeder (BSB-2, 11, 17).
- 4.2. Paralel ışık demetleri ile ince ve kalın kenarlı merceklerin odak noktalarını bulur (BSB-1).
- 4.3. Merceklerin kullanım alanlarına örnekler verir (BSB-1; TD-2).
- 4.4. Ormanlık alanlara bırakılan cam atıkların güneşli havalarda yangın riski oluşturabileceğini fark eder (FTTÇ-22, 23, 26, 27, 29, 33; TD-5).
- 4.5. Mercekler kullanarak gözlem araçları tasarlar (BSB-1, 3, 11, 17; FTTÇ-8, 9, 17).
- 4.6. Işığın yansıması ve kırılması olaylarının benzerlik ve farklılıklarını karşılaştırır (BSB-1, 5).

“Işık”

Fenomenografik Kategoriler (Tanımlama Kategorisi)	ÖRNEK ÖĞRENCİ İFADELERİ	n
Tanımlama Kategorisi 1 “Işık, aydınlıktır.”	“Işık sayesinde her yer aydınlıktır.” “Işık olmasa karanlıkta kalırdık.”	11
Tanımlama Kategorisi 2 “Işık; ampul, mum, güneş, el feneri...vb. ışık kaynakları”	“Işık kaynakları vardır. Doğal ve yapay ışık kaynakları.” “Güneş, en büyük ışık kaynağımızdır.”	20
Tanımlama Kategorisi 3 “Işık, görmemizi sağlayan şeydir.”	“Işıkla etrafımızı görürüz, akşam ödevlerimizi yaparız.” “Işık olmasa görmeyiz.”	12

n=Belirlenen tanımlama kategorilerinin tekrarlanma sıklığı



Her kelimenin karşısına, aklına gelen ilk kelimeyi yazar mısın? Yalnız hızlı düşünüp, hızlı yazmalısın. Çünkü süren sadece her anahtar kelime için 45 saniye, çabuk olalım...

IŞIK:

IŞIK:

IŞIK:

IŞIK:

IŞIK:

MERCEK:

MERCEK:

MERCEK:

MERCEK:

MERCEK:

KIRILMA:

KIRILMA:

KIRILMA:

KIRILMA:

KIRILMA:

CYAN:

CYAN:

CYAN:

CYAN:

CYAN:

RENK FİLTRESİ:

RENK FİLTRESİ:

RENK FİLTRESİ:

RENK FİLTRESİ:

RENK FİLTRESİ:

BEYAZ:

BEYAZ:

BEYAZ:

BEYAZ:

BEYAZ:

ETKİNLİK: IŞIĞIN ÖYKÜSÜ

Bilim insanları en eski zamanlardan tıpkı “atom” gibi “ışık” hakkında da bilgiler edinebilmek için çalışmışlardır.



Mısır’da doğan Ptolemy (90-168), ışık hakkında deneylere dayalı ilk çalışmayı yapmıştır. Bugün hala geçerli olan ilk kırılma yasasını bulmuştur.



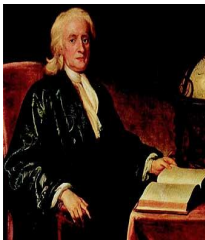
M.S 1000 yıllarında, **Arap fizikçi, matematikçi ve filozof İbn-i Heysem (El Hazen)**, ışığın yansıma kanunlarını bulmuş ve ışığın sonlu bir hızı olduğunu söylemiştir.



1236 yılında **İran’da dünyaya gelen tıp, felsefe ve fizik âlimi Kutbeddin Şirazi** gökkuşağının nedenini ve oluşumunu açıklayan ilk âlim olmuştur.



17.yy ın ilk çeyreğinde 1675 yılında **Danimarkalı astronom Römer**, ışığın hızı konusu ile ilgili hesaplamalar yaparak, ışığın hızı konusuna dikkati çekti.



İngiliz fizikçi, matematikçi, astronom, mucit, filozof, ilahiyatçı Newton 1704’de ışık deneyleri ile ilgili çalışmalarını yazdığı ‘Optics’ kitabını yayımladı. Newton ilk olarak beyaz ışığın renklere ayrıştığını buldu.

Çalışma yaprağınızda “ışık” konusunda çalışmalar yapmış bazı bilim insanlarına yer verilmiştir.

Yukarıda bahsedilen bilim insanlarını tanıdığınızda, aynı millettten olduğunu söyleyebilir misiniz?

.....

.....

.....

Sizce bilimsel bilgiler, evrensel midir, milli midir?

.....

.....

.....

Bilim insanlarının yaşadıkları topluma ait kültürel değerler, inançlar, yaşayışlar vb. bilimsel bilgileri etkilemiş midir?

.....

.....

.....

ETKİNLİK: IŞIK PRİZMADAN GEÇTİĞİNDE NE OLUR?



Aleyna, ışıkları açık olan bir odada şekildeki gibi prizmadan diğer tarafa bakmaktadır. Aleyna prizmadan baktığında neler görür? Gözlemlediği cisimlerin şeklinde bir değişiklik olur mu? Işık prizmadan geçtiğinde nasıl bir yol izler? (Şekil çizebilirsin).

TAHMİN ET-AÇIKLA:

Şimdi de sıralarınızda bulunan prizmalarla, Aleyna'nın yaptığı gözlemleri grup arkadaşlarınızla birlikte sırasıyla yapalım. Gözlemlerinizi sonucu elde ettiğiniz çıkarımlarınız nelerdir?

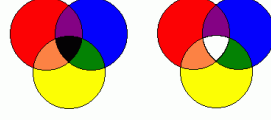
GÖZLE-AÇIKLA:

Tahminleriniz gözlemlerinizi benzerlik ya da farklılık gösterdi mi? Gözlemlerimizin sonucunu sınıf arkadaşlarımızla paylaşalım.

ETKİNLİK: IŞIĞIN GİZEMİNİ ÇÖZELİM

Gerekli Malzemeler Nelerdir?

- A4 beyaz kâğıt
- Sulu boya
- Kırmızı, yeşil, mavi ışık



Gruplarımıza ayrılalım ve etkinliğimizi birlikte yapalım.

- A4 beyaz kâğıtlarınızın yarısını; sulu boyalarımızda yer alan *kırmızı*, *yeşil* ve *mavi* renkteki boyaları karıştırarak sürdüğümüzde, hangi renk ortaya çıkacaktır?
- Tahminlerimizi etkinlik kâğıtlarımıza yazalım.
- Şimdi de boyalarımızla, yukarıda bahsettiğimiz boyamamızı yapalım. Boyama işleminizi tamamladığınızda hangi rengin ortaya çıktığını etkinlik kâğıtlarımıza tekrar yazalım.
- Tahminleriniz gözlemlerinizle benzerlik ya da farklılık gösterdi mi? Gözlemlerimizin sonucunu sınıf arkadaşlarımızla paylaşalım.

Tahminim:

Gözlemim:

Tahminim ve gözlemimdeki benzerlik ya da farklılık:

- Sulu boyalarınızda yer alan *kırmızı*, *yeşil* ve *mavi* renkteki boyaları karıştırdığınız etkinliği, şimdi de ışıklarla yapalım. *Kırmızı*, *yeşil* ve *mavi* renkteki ışıkları A4 beyaz kâğıtlarınızın diğer yarısının orta kısmında karıştırdığımızda, hangi renk ortaya çıkacaktır?
- Tahminlerimizi etkinlik kâğıtlarımıza yazalım.
- Şimdi de ışıklarımızla, yukarıda bahsettiğimiz şekilde etkinliğimizi yapalım. Etkinliğimizi tamamladığınızda hangi rengin ortaya çıktığını etkinlik kâğıtlarımıza tekrar yazalım.
- Tahminleriniz gözlemlerinizle benzerlik ya da farklılık gösterdi mi? Gözlemlerimizin sonucunu sınıf arkadaşlarımızla paylaşalım.

Tahminim:

Gözlemim:

Tahminim ve gözlemimdeki benzerlik ya da farklılık:

Boylarla ve ışıklarla yaptığınız deneyinizde elde ettiğiniz renkler benzerlik ya da farklılık gösterdi mi? Gözlemleriniz neler oldu?

ETKİNLİK: BAHÇEDE ÇIKAN YANGIN



Eda, bir gün okuldan çıkmış ve arkadaşlarıyla evlerine doğru yürümektedir. Fakat birden itfaiye sireninin sesini duymuşlar. Eda, bahçelerinin yandığını görmüş. Evine doğru hızla koşmuş.

Neyse ki itfaiyenin erken müdahalesiyle yangını söndürmüşler. Fakat annesi, bahçede hiçbir şey yakmamalarına rağmen, bu yangının nereden çıktığına anlam verememiş.

Sizce, bahçede hiçbir şey yakmamalarına rağmen, çıkan yangının sebebi ya da sebepleri ne olabilir?

.....

.....

.....

Daha sonra yapılan araştırmalar, yangının çıkış sebebinin Eda'nın bir gün önce arkadaşlarıyla bahçede oynadığı cam şişelerinin olduğu anlaşılmış.

Bu durumu Eda hiç anlayamamış. Edayla birlikte merceklerimizi ve kâğıtlarımızı alarak, bahçeye çıkalım ve gözlemlerimizi yazalım.



.....

.....

.....

.....

7/ A SINIFI GRUPLAR ARASI MÜNAZARA GÜNLERİ BAŞLIYORRR

TARİH: 03.04.2013

KONU: GÖZLÜK VE LENS KULLANIMI

GRUPLAR: YORULMAZ BİLİMCİLER-FEN YOLCULARI



“IŞIK” AKADEMİK BAŞARI TESTİ

1.

- I. Yazın açık renk giysiler tercih ederiz.
II. Siyah renkli kumaş sarılan termometre daha yüksek sıcaklık değeri gösterir.



Yukarıdaki ifadeler aşağıdakilerden hangisiyle ilgili değildir?

- A) Koyu renkler ışığı daha çok soğururlar.
B) Güneş ışığı her rengi içerir.
C) Açık renkler ışığı daha çok yansıtır.
D) Güneş ışığı ısı enerjisini de taşır.

2. Aşağıda verilen renk gruplarından hangisi

sadece ana renkleri içerir?

- A) Mavi, Kırmızı, Yeşil
B) Sarı, Yeşil, Kırmızı
C) Yeşil, Mavi, Sarı
D) Beyaz, Siyah, Kırmızı

3. Aşağıdakilerden hangisi **görünmeyen ışıktır**?

- A) Mor Işık
B) Güneş Işığı
C) Kızılötesi
D) Kırmızı Işık

IPTAL

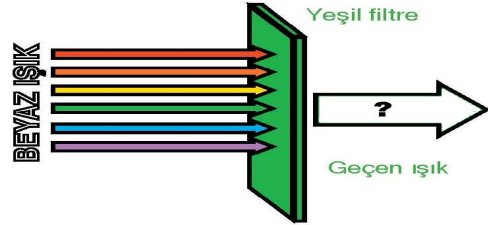
4. Işık ile ilgili olarak verilen;

- I- Bir enerji türüdür ve başka enerjilere dönüşebilir.
II- Doğrusal olarak ilerler.
III- Opak maddelerden geçebilir.
IV- Bir maddeyle karşılaşınca; soğurulabilir, yansıtılabilir veya maddeyi geçebilir.

Yukarıdaki önermelerden hangisi **yanlıştır**?

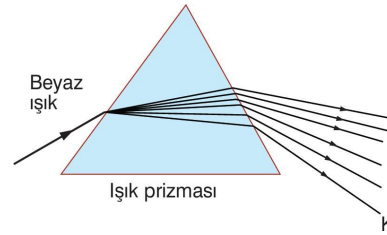
- A) I
B) II
C) III
D) IV

5. Yeşil filtreye beyaz ışık gönderildiğinde geçen ışık hangisi olur?



- A) Mavi
B) Yeşil
C) Sarı
D) Beyaz

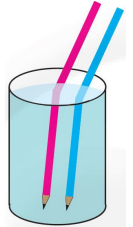
6. Işık prizmasına gönderilen beyaz ışık prizmadan renklerine ayrılmış olarak çıkar.



Buna göre K harfiyle gösterilen renk aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Mavi
B) Yeşil
C) Mor
D) Sarı

7. Su dolu renksiz cam bir bardağa bırakılmış kalemler kırık gibi görülmektedir. **Bunun nedeni aşağıdakilerden hangisidir?**



- A) Işığın kırılması
B) Işığın soğurulması
C) Işığın yansımaları
D) Doğrultusunu değiştirmeden yoluna devam etmesi

8. Gökkuşağının oluşum nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

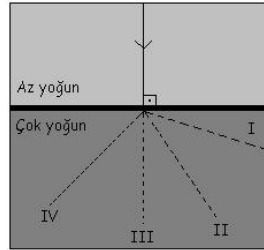


- A) Havanın soğuk olması
- B) Toprağın ışığı yansıtması
- C) Denizin ışığı yansıtması
- D) Güneş ışınlarının yağmur damlaları için de kırılması

9. Çok kırıcı (yoğun) ortamdan az kırıcı (az yoğun) ortama gönderilen bir ışık ışını için aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Normalden uzaklaşarak yoluna devam etmesi
- B) Geçtiği ortamda daha hızlı yayılması
- C) Az kırıcı ortama geçmeme ihtimalinin olması
- D) Işığın renklerine ayrılması

10. Yandaki şekilde normal üzerinden gelen ışık **çok yoğun ortama** geçtikten sonra hangi yolu takip eder?

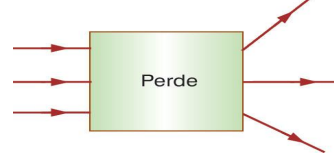


- A) I
- B) II
- C) III
- D) IV

11. Maddeleri ayrıntılı incelemek için aşağıdakilerden hangisi kullanılır?

- A) Parlatici araçlar
- B) Kesici araçlar
- C) Çekim gücü olan araçlar
- D) Optik araçlar

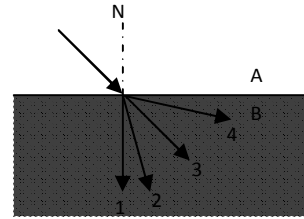
12. Aşağıdaki perdenin arkasında bulunan cisme gönderilen paralel ışık ışınlarının cisimden sonra izlediği yol şeklindeki gibidir. **Perdenin arkasındaki cisim aşağıdakilerden hangisidir?**



- A) Kalın kenarlı mercek
- B) Tümsek ayna
- C) İnce kenarlı mercek
- D) Çukur ayna

13.

B ortamının yoğunluğu A ortamının yoğunluğundan **küçük** ise; A ortamından gelen



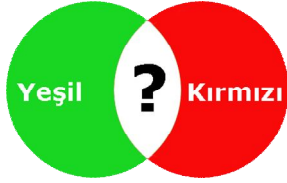
ışın kaç numaralı ışın gibi kırılır?

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

14. Sarı kırmızı forma yeşil ışık altında hangi renkte görülür?

- A) Sarı kırmızı GALATASARAY
- B) Siyah Kırmızı ESKİŞEHİR SPOR
- C) Yeşil siyah DENİZLİ SPOR
- D) Sarı lacivert FENERBAHÇE

15. Kırmızı ve yeşil renk ışık veren iki el fenerinin ışıkları şekildeki gibi çakıştırılırsa “?” olan kısmın rengi aşağıdakilerden hangisi ile aynı renk olur?



- A) Sarı filtreden geçen beyaz ışık
- B) Yeşil filtreden geçen beyaz ışık
- C) Kırmızı filtreden geçen beyaz ışık
- D) Kırmızı filtreden geçen sarı ışık

16. Gökyüzünün mavi görünmesinin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Güneş ışığının atmosferde bulunan toz parçacıklarına çarparak kırılması.
- B) Mavi ışığın atmosfer tarafından soğurulması.
- C) Denizlerin mavi renkte olması.
- D) Güneş ışığının denizden yansyıp gözümüze mavi olarak görünmesi.

17. Dört arkadaş ışık ile ilgili aşağıdaki bilgileri veriyor.

I: Işığı en çok yansıtan renk beyazdır.

II: Işığın ana renkleri mavi, kırmızı ve yeşildir.

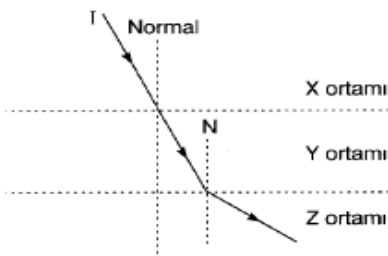
III: Işık filtresi geçirdiği ışığın renginde görünür.

IV: Mavi ve kırmızı ışığın karışımı beyazdır.

Bu dört arkadaşınızın verdiği bilgilerden hangisi yanlıştır?

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

18. I ışını X,Y ve Z ortamlarında şekildeki yolu izliyor. **Bu ortamlarda ışığın hızı arasındaki ilişki nasıldır?**



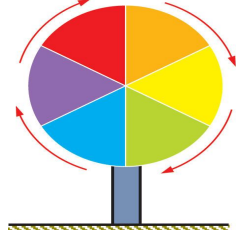
A) $Z > X = Y$

B) $X > Y = Z$

C) $Z > X > Y$

D) $X = Y = Z$

19. Beyaz renkteki bir karton, daire şeklinde kesilip şekilde görüldüğü gibi altı eşit parçaya ayrılıp kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi ve mor renklere boyanmıştır. Daha sonra dairenin merkezi esas alınarak karton, kendi ekseni etrafında hızlı bir şekilde döndürüldüğünde beyaz renge yakın bir renk görülür. **Bunun nedeni aşağıdakilerden hangisidir?**



- A) Kırmızı ve turuncu renkleri beyaza en yakın renkler olması
- B) Kartonun başlangıçta beyaz renkte olması
- C) Beyaz ışığı oluşturan bu renklerden yansıyan ışınları ayırt edemeyen beynimizin bu renkleri beyaza yakın olarak algılaması
- D) Kartonun soldan sağa doğru döndürülmüş olması

20. Merceklerle ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi **yanlıştır**?



- A) Işık ışınlarının toplandığı yer odak noktasıdır.
- B) Ortası kenarlarına göre daha ince olan mercek kalın kenarlı mercektir.
- C) Kalın kenarlı mercekler yaz aylarında yangın çıkmasına sebep olabilirler.
- D) Işığı kırarken dağıtan mercek; kalın kenarlı mercektir.

“IŞIK” KAVRAMSAL BAŞARI TESTİ

1.

I. Yazın açık renk giysiler tercih ederiz.
II. Siyah renkli kumaş sarılan termometre daha yüksek sıcaklık değeri gösterir.



Yukarıdaki ifadeler aşağıdakilerden hangisiyle ilgili değildir?

- A) Koyu renkler ışığı daha çok soğururlar.
B) Güneş ışığı her rengi içerir.
C) Açık renkler ışığı daha çok yansıtır.
D) Güneş ışığı ısı enerjisini de taşır.

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

2. Işık ile ilgili olarak verilen;

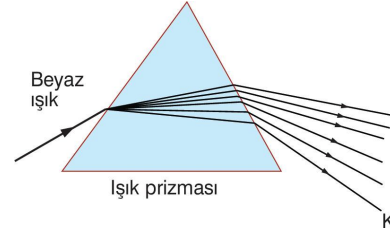
- I- Bir enerji türüdür ve başka enerjilere dönüşebilir.
II- Doğrusal olarak ilerler.
III- Opak maddelerden geçebilir.
IV- Bir maddeyle karşılaşınca; soğurulabilir, yansıtılabilir veya maddeyi geçebilir.

Yukarıdaki önermelerden hangisi **yanlıştır**?

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

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

3. Işık prizmasına gönderilen beyaz ışık prizmadan renklerine ayrılmış olarak çıkar.



Buna göre K harfiyle gösterilen renk aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Mavi B) Yeşil
C) Mor D) Sarı

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

4. Gökkuşağının oluşum nedeni aşağıdakilerden hangisidir?



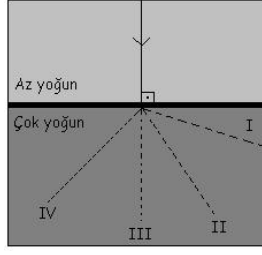
- A) Havanın soğuk olması
B) Toprağın ışığı yansıtması
C) Denizin ışığı yansıtması
D) Güneş ışınlarının yağmur damlaları için de kırılması

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

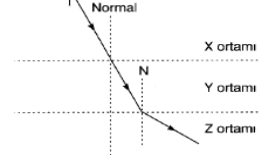
5. Yandaki şekilde normal üzerinden gelen ışık **çok yoğun ortama** geçtikten sonra hangi yolu takip eder?

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

Cevabınızın nedenini açıklayınız.



7. I ışını X,Y ve Z ortamlarında şekildeki yolu izliyor. **Bu ortamlarda ışığın hızı arasındaki ilişki nasıldır?**



- A) $Z > X = Y$
 $X > Y = Z$
C) $Z > X > Y$
 $X = Y = Z$

B)

D)



Cevabınızın nedenini açıklayınız.

6. Sarı kırmızı forma yeşil ışık altında hangi renkte görülür?

- A) Sarı kırmızı GALATASARAY
B) Siyah Kırmızı ESKİŞEHİR SPOR
C) Yeşil siyah DENİZLİ SPOR
D) Sarı lacivert FENERBAHÇE

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

8. Merceklerle ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi **yanlıştır?**

- A) Işık ışınlarının toplandığı yer odak noktasıdır.
B) Ortası kenarlarına göre daha ince olan mercek kalın kenarlı mercektir.
C) Kalın kenarlı mercekler yaz aylarında yangın çıkmasına sebep olabilirler.
D) Işığı kırarken dağıtan mercek; kalın kenarlı mercektir.

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

EK 3: 7. Sınıf “İnsan ve Çevre” OBYM’ye Dayalı Rehber Etkinlik Seti Çalışma Planı Örnekleri (Fenomenografik Kategoriler, KİT, Akademik Başarı Testi ve Kavramsal Başarı Testi)

Dersin Adı: Fen ve Teknoloji

Sınıf: 7

Öğrenme Alanı: Canlılar ve Hayat

Ünitenin Sayısı ve Adı: 6. Ünite/İnsan ve Çevre

Süre: 12 Ders Saati

Tarih: 15.04.2013 - 03.05.2013

Öğretmenin Adı ve Soyadı: Esra BENLİ ÖZDEMİR

Öğrenme-Öğretme Modeli: Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli

Toplam Kazanım Sayısı: 12

Kazanımlar:

1.Organizmaların yaşadıkları alanlar ve bu alanlara insan etkisi ile ilgili olarak öğrenciler;

- 1.1. Tür, habitat, popülasyon ve ekosistem kavramlarını örneklerle açıklar.
- 1.2. Bir ekosistemdeki canlı organizmaların birbirleriyle ve cansız faktörlerle ilişkilerini açıklar.
- 1.3. Farklı ekosistemlerde bulunabilecek canlılar hakkında tahminler yapar (BSB – 9).
- 1.4. Ekosistemleri canlı çeşitliliği ve iklim özellikleri açısından karşılaştırır (BSB –5, 6).
- 1.5. Ekosistemdeki biyolojik çeşitliliği fark eder ve bunun önemini vurgular.
- 1.6. Ülkemizde ve dünyada nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan bitki ve hayvanlara örnekler verir (BSB -25; FTTÇ – 22, 23, 26).
- 1.7. Ülkemizde ve dünyada nesli tükenme tehlikesinde olan bitki ve hayvanların nasıl korunabileceğine ilişkin öneriler sunar (BSB-32; FTTÇ – 21, 22, 23, 24, 27).
- 1.8. Çevresinde bulunan bitki ve hayvanlara sevgiyle davranır (FTTÇ – 27, TD- 5).
- 1.9. Ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunlarından bir tanesi hakkında bilgi toplar, sunar ve sonuçlarını tartışır (BSB 25, 32; FTTÇ – 18, 20, 21, 26, 27, 29).
- 1.10. Dünyadaki bir çevre probleminin ülkemizi nasıl etkileyebileceğine ilişkin çıkarımlarda bulunur (BSB, 8; FTTÇ – 18, 20, 21, 28).
- 1.11. Ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunlarına yönelik iş birliğine dayalı çözümler önerir ve faaliyetlere katılır (FTTÇ – 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27; TD – 4).
- 1.12. Atatürk’ ün çevre sevgisi ile ilgili uygulamalarına örnekler verir (FTTÇ – 23, 27; TD – 4).

“Ekosistem”

Fenomenografik Kategoriler (Tanımlama Kategorisi)	ÖRNEK ÖĞRENCİ İFADELERİ	n
Tanımlama Kategorisi 1 “Ekosistem, doğadır.”	“ <i>Ekosistem, doğa kelimesinin eş anlamlısıdır.</i> ” “ <i>Ekosistem, doğal hayattır.</i> ”	5
Tanımlama Kategorisi 2 “Ekosistem; “Ekonomi, tüketici vb.dir.”	“ <i>Ekosistem, ekonomik düzendir.</i> ” “ <i>Ekosistemde, ekonomiyi tüketen insanlar vardır.</i> ”	14
Tanımlama Kategorisi 3 “Ekosistem, sistematiktir.”	“ <i>Ekosistem, her şeyin sistemli olmasıdır.</i> ”	4

n=Belirlenen tanımlama kategorilerinin tekrarlanma sıklığı



Her kelimenin karşısına, aklına gelen ilk kelimeyi yazar mısın? Yalnız hızlı düşünüp, hızlı yazmalısın. Çünkü süren sadece her anahtar kelime için 45 saniye, çabuk olalım...

EKOSİSTEM:

EKOSİSTEM:

EKOSİSTEM:

EKOSİSTEM:

EKOSİSTEM:

HABİTAT:

HABİTAT:

HABİTAT:

HABİTAT:

HABİTAT:

ÜRETİCİ:

ÜRETİCİ:

ÜRETİCİ:

ÜRETİCİ:

ÜRETİCİ:

TÜR:

TÜR:

TÜR:

TÜR:

TÜR:

ÇEVRE KİRLİLİĞİ:

ÇEVRE KİRLİLİĞİ:

ÇEVRE KİRLİLİĞİ:

ÇEVRE KİRLİLİĞİ:

ÇEVRE KİRLİLİĞİ:

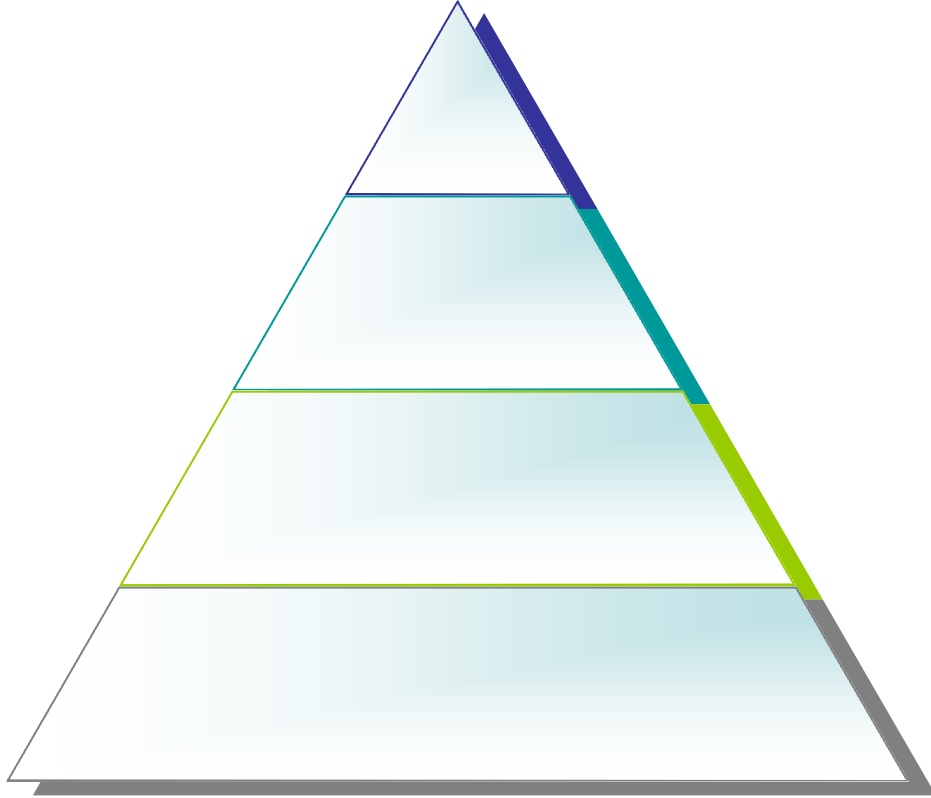
ETKİNLİK: OKUL BAHÇEMİZDEKİ CANLILAR

Gruplarınıza ayrılalım ve etkinliğimizi birlikte yapalım.

Okul bahçemizde yer alan canlıları gözlemleyelim. Gözlemlediğimiz canlıların isimlerini etkinlik kağıdımıza yazalım ve sınıfta arkadaşlarımızla paylaşalım.



Elinizdeki canlı isimlerini aşağıdaki piramide yerleştirdiyseniz, nasıl bir yol izlediniz?



7/A SINIFI GRUPLAR ARASI MÜNAZARA GÜNLERİ BAŞLIYORRR

TARİH: 02.05.2013

KONU: GDO'LU VE TARIM İLAÇLI GIDALAR

GRUPLAR: FENKOLİKLER-AZİMLİ FENCİLER



ETKİNLİK: BİR ÇİFTÇİNİN HİKÂYESİ



Ali amca, Antalya’da yaşayan ve yıllardır çiftçilikle uğraşarak geçimini sağlayan bir çiftçidir. Bahçesinde doğal olarak yetiştirdiği çeşitli çeşitli sebze ve meyveleri dillere lezzet olmuştur.

Ali amca, bir gün hastalanır ve artık sebze ve meyveleriyle ilgilenemez hale gelir. Oğlu Mehmet’e ilgilenmesi için, bahçesini bırakır. Mehmet bu duruma çok sevinir. Bahçelerinde son zamanlarda duyduğu bir işlemi yaparak, sebze ve meyve verimi arttırmayı düşünmektedir. Öncelikle patlıcanlardan işe başlamıştır. Patlıcanlara kullandığı tarım ilaçları sayesinde haftada bir defa patlıcan toplayabilmekte ve her hafta patlıcanlarından kazanç sağlamaktadır. Mehmet, babasının bu işi bilmediğini ve bunca yıldır iyi para kazanamadıklarını söylenip durmaktadır.



Mehmet, babasının toprağı verimsiz kullandığını düşünmekte haklı mıdır? Neden?

.....

.....

.....

Tarım ilaçları ile ilgili neler biliyorsunuz?

.....

.....

.....

ETKİNLİK: KENDİ DOMATESİNİ YETİŞTİR

Gerekli Malzemeler Nelerdir?

- 2 adet topraklı saksı
- Domates fideleri
- Tarım ilacı



Gruplarınıza ayrılalım ve etkinliğimizi birlikte yapalım.

- 2 ayrı saksıya da eşit miktarda aynı domates fidelerimizi ekelim.
- Saksılara her gün eşit miktarda su vererek, aynı ortamda saklayalım. Saksılardan birine gün aşırı tarım ilacı da ekleyelim.
- 3 hafta sonra saksılarınızda neler olmasını beklersiniz? Tahminlerimizi yazalım.
- Tahminlerinizde bir farklılık ortaya çıktı mı? Diğer 3 arkadaşının da tahminini etkinlik kağıdına yazalım.
- 3 hafta sonra saksılarda neler gözlemledin? Gözlemlerimizi yazalım. Diğer 3 arkadaşının da gözlemini etkinlik kâğıdına yazalım.
- Tahminleriniz gözlemlerinizle benzerlik ya da farklılık gösterdi mi? Gözlemlerimizin sonucunu sınıf arkadaşlarımızla paylaşalım.

Benim Tahminim:

3 Arkadaşımın Tahmini:

- 1.
- 2.
- 3.

Gözlemim:

3 Arkadaşımın Gözlemi:

- 1.
- 2.
- 3.

Tahminim ve gözlemimdeki benzerlik ya da farklılık:

Tahminde bulunurken “hayalgücü ve yaratıcılığını” kullandın mı? Bilim insanları da hayalgücü ve yaratıcılıklarını kullanırlar mı?

.....

.....

Arkadaşlarınla tahminlerin farklı çıkarken, neden gözlemlerinizi aynı sonuçlandı?

.....

.....

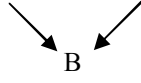
ETKİNLİK: ARAŞTIRALIM-PAYLAŞALIM



Bu etiketin ne anlama geldiğini
biliyor musun?
GDO içeren gıda tükettin mi?
GDO'lu gıdalara ihtiyacın var mı?

“İNSAN VE ÇEVRE” AKADEMİK BAŞARI TESTİ

1. Güneş → A → Otçul → Etçil



Yukarıdaki örnek bir ekosistem verilmiştir. Bu ekosistemde A ve B canlıları aşağıdakilerden hangisidir?

- | A | B |
|------------|---------------------|
| A) Su | Otçul |
| B) Otçul | Hem etçil hem otçul |
| C) Üretici | Ayrıştırıcı |
| D) Su | Etçil |

2. Aşağıdakilerden hangisi ekosistem örneğidir?

- A) Sivas kangal köpeği
 B) Belgrad ormanındaki ağaçlar
 C) Karadenizdeki hamsi balıkları
 D) Van Gölü

3.

- | | |
|----------------|-------------|
| I. Populasyon | II. Tür |
| III. Ekosistem | IV. Habitat |

Yukarıdaki ekolojik terimlerden kapsadığı canlı sayısı en çok olandan en az olana doğru nasıl sıralanır?

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

4.

- I. Karadeniz’de yaşayan hamsi balıkları
 II. Ankara’da yaşayan tiftik keçileri
 III. Kangal köpekleri

Yukarıdakilerden hangileri popülasyona örnek olarak verilebilir?

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

D) I, II ve III

5. Bir besin zincirini oluşturan aşağıdaki canlılardan hangisi bu zincirin **ilk halkasını** oluşturabilir?

- A) Köpek
 B) Menekşe çiçeği
 C) Tırtıl
 D) İnsan

6. Aşağıda verilen canlılardan hangisi diğerlerine göre farklı bir ekosistemde yer almaktadır?

A) Denizkestanesi

B) Örümcek

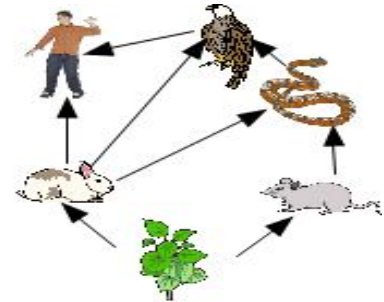


C) İstavrit

D) Köpek balığı



7. Şekilde farklı besin zincirlerinin yer aldığı bir



besin ağı verilmiştir.

Aşağıdaki besin zincirlerinden hangisi bu besin ağına göre **doğrudur?**

- A) Ot- fare- yılan- tavşan
 B) Ot- tavşan- fare
 C) Ot- tavşan- yılan- kartal- insan
 D) Ot- tavşan- insan- kartal

8. Genel bir besin zincirinde otçul canlıların sayısındaki **aşırı artış** hangi sonuca sebep olur?

- A) Üreticilerin azalmasına
- B) Bitkilerin azalmasına
- C) Etçillerin azalmasına
- D) Ayrıştırıcıların azalmasına

İPTAL

9. Aşağıda verilen örneklerden hangisi **popülasyon değildir?**

- A) Sivas'da yaşayan kangal köpekleri
- B) Akdeniz'de yaşayan balıklar
- C) Ankara'da yaşayan tiftik keçileri
- D) Evimizin önündeki menekşe çiçekleri

10. Ot → Fare → Kedi → Kartal

Yukarıdaki besin zincirinde ortama kedi eklendiği zaman aşağıdakilerden hangisi **gerçekleşmez?**

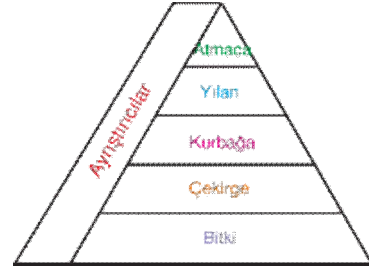
- A) Kartal sayısı artar.
- B) Ot sayısı artar.
- C) Fare sayısı azalır.
- D) Kartal sayısı azalır.

11. Yeşil yapraklı bitkilerin artması atmosferde hangisinin artışına sebep olur?



- A) Oksijen
- B) Karbondioksit
- C) Hidrojen
- D) Azot

12.



Yandaki besin piramidiyle ilgili aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır?**

- A) Bitki, üreticidir.
- B) Çekirge, birinci dereceden tüketicidir.
- C) Yılan, kurbağa ile beslenir.
- D) Bitki sayıca en az olan canlıdır.

13. Aşağıdaki atıklardan hangisi çevrede kalıcı kirliliğe yol **açmaz?**

- A) Plastik poşet
- B) Sonbaharda dökülen yapraklar
- C) Deterjan
- D) Cam şişe

14. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangilerinin artması çevre kirliliğine neden olmaz?

- I. Nüfus
- II. Orman
- III. Sanayileşme
- IV. Fosil yakıt kullanımı

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

15. Bir ekosistem ortamının bozulmasında etkili olan faktörlerden hangisi **doğal kaynağıdır?**

- A) Hızlı yapılaşma
- B) Çığ düşmesi
- C) Çarpık kentleşme
- D) Sanayileşme

16. Aşağıdakilerden hangisi ekolojik dengeyi bozmaz?

- A) İklimin değişmesi
- B) Bilinçsiz avlanma
- C) Ormanların korunması
- D) Kartal sayısının artması

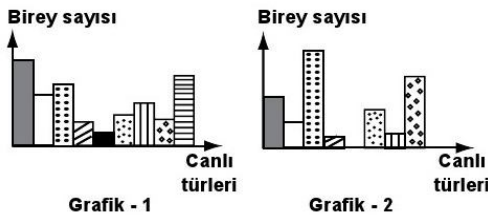
17. Araştırmacılar bir bölgede, diğer bitki türlerinden daha çok rastladıkları bitki türünü incelediklerinde;

- Gövdesinin bol su depoladığını
- Yapraklarının diken şeklinde olduğunu
- Köklerinin toprağın derinliklerindeki suya ulaşacak kadar geliştiğini gözlemlemişlerdir.

Bir bitki türünün yaşadığı doğal ortamın aşağıdakilerden hangisi olması beklenir?

- A) Yağmur ormanı
- B) Az yağış alan kurak bölge
- C) Kutupların yüksek bölgesi
- D) Canlı çeşidinin fazla olduğu göl kenarı

18. Grafik-1, bir gölün kenarına fabrika kurulmadan önce, Grafik-2 ise fabrika kurulduktan sonra göl ekosistemindeki canlı türlerini göstermektedir.



Grafiklere göre, fabrika kurulduktan sonra, bu göl ekosistemiyle ilgili olarak aşağıdaki sonuçlardan hangisine **ulaşamaz**?

- A) Bazı popülasyonlardaki birey sayısı azalmıştır.
- B) Bazı popülasyonlardaki birey sayısı artmıştır.
- C) Bazı popülasyonlar ortama yeni katılmıştır.
- D) Bazı popülasyonlar yok olmuştur.

19. Kıtır ve kurt köpeği gibi canlıların oluşmasıyla ilgili, aşağıdakilerin hangisi **doğrudur**?



- A) Ortak atadan gelen aynı özellikteki türlerdir.
- B) Nesillerini devam ettirebilirler.
- C) Farklı türlerin üremesinden meydana gelen; ancak bir tür olmayan canlılardır.
- D) Belirli bölgelerde yaşamını sürdüren gelişmiş bir hayvan türüdür.

20. Ekosistemde bulunan “üretici” canlıların özellikleriyle ilgili olarak, aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Beslenmesinde güneş ışığı ve su kullanırlar.
- B) Üreticiler, kara ekosistemlerinde de varlıklarını sürdürebilirler.
- C) Tüm canlıların yaşam kaynaklarıdır.
- D) Çiftçiler, üretici canlılardır.

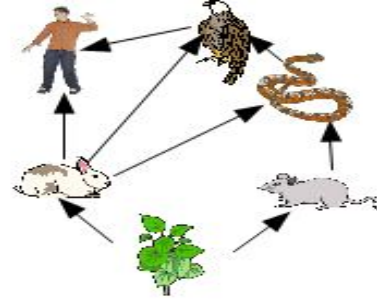
“İNSAN VE ÇEVRE” KAVRAMSAL BAŞARI TESTİ

1. Bir besin zincirini oluşturan aşağıdaki canlılardan hangisi bu zincirin **ilk halkasını** oluşturabilir?

- A) Köpek
- B) Menekşe çiçeği
- C) Tırtıl
- D) İnsan

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

3. Şekilde farklı besin zincirlerinin yer aldığı bir besin ağı verilmiştir.



Aşağıdaki besin zincirlerinden hangisi bu besin ağına göre **doğrudur**?

- A) Ot- fare- yılan- tavşan
- B) Ot- tavşan- fare
- C) Ot- tavşan- yılan- kartal- insan
- D) Ot- tavşan- insan- kartal

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

2.

- | | |
|----------------|-------------|
| I. Populasyon | II. Tür |
| III. Ekosistem | IV. Habitat |

Yukarıdaki ekolojik terimlerden kapsadığı canlı sayısı en çok olandan en az olana doğru nasıl sıralanır?

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

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

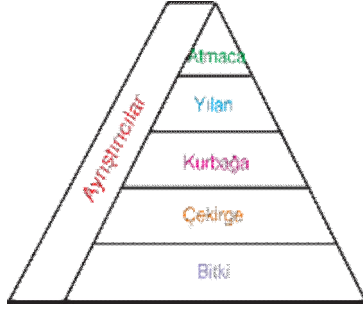
4. Ot → Fare → Kedi → Kartal

Yukarıdaki besin zincirinde ortama kedi eklendiği zaman aşağıdakilerden hangisi **gerçekleşmez**?

- A) Kartal sayısı artar.
- B) Ot sayısı artar.
- C) Fare sayısı azalır.
- D) Kartal sayısı azalır.

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

5.



Yandaki besin piramidiyle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Bitki, üreticidir.
- B) Çekirge, birinci dereceden tüketicidir.
- C) Yılan, kurbağa ile beslenir.
- D) Bitki sayıca en az olan canlıdır.

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

7. Katır ve kurt köpeği gibi canlıların oluşmasıyla ilgili, aşağıdakilerin hangisi doğrudur?



- A) Ortak atadan gelen aynı özellikteki türlerdir.
- B) Nesillerini devam ettirebilirler.
- C) Farklı türlerin üremesinden meydana gelen; ancak bir tür olmayan canlılardır.
- D) Belirli bölgelerde yaşamını sürdüren gelişmiş bir hayvan türüdür.

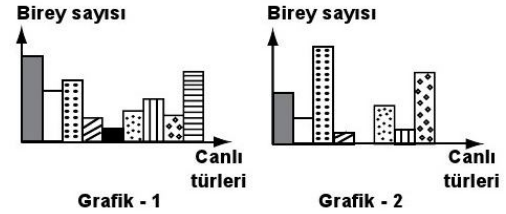
Cevabınızın nedenini açıklayınız.

6. Aşağıdaki atıklardan hangisi çevrede kalıcı kirliliğe yol açmaz?

- A) Plastik poşet
- B) Sonbaharda dökülen yapraklar
- C) Deterjan
- D) Cam şişe

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

8. Grafik-1, bir gölün kenarına fabrika kurulmadan önce, Grafik-2 ise fabrika kurulduktan sonra göl ekosistemindeki canlı türlerini göstermektedir.



Grafiklere göre, fabrika kurulduktan sonra, bu göl ekosistemiyle ilgili olarak aşağıdaki sonuçlardan hangisine ulaşamaz?

- A) Bazı popülasyonlardaki birey sayısı azalmıştır.
- B) Bazı popülasyonlardaki birey sayısı artmıştır.
- C) Bazı popülasyonlar ortama yeni katılmıştır.
- D) Bazı popülasyonlar yok olmuştur.

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

**EK 4: 8. Sınıf “Ses” OBYM’ye Dayalı Rehber Etkinlik Seti Çalışma Planı
Örnekleri (Fenomenografik Kategoriler, KİT, Akademik Başarı Testi ve
Kavramsal Başarı Testi)**

Dersin Adı: Fen ve Teknoloji

Sınıf: 8

Öğrenme Alanı: Fiziksel Olaylar

Ünitenin Sayısı ve Adı: 4. Ünite/Ses

Süre: 12 Ders Saati

Tarih: 18.02.2013 - 08.03.2013

Öğretmenin Adı ve Soyadı: Esra BENLİ ÖZDEMİR

Öğrenme-Öğretme Modeli: Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli

Toplam Kazanım Sayısı: 16

Kazanımlar:

1.Ses dalgaları ile ilgili olarak öğrenciler;

- 1.1.Titreşen bir cisim için frekans ve genliği tanımlar.
- 1.2.Ses dalgasının belirli bir frekansı ve genliği olduğunu ifade eder.

2.Sesin özellikleri ile ilgili olarak öğrenciler;

- 2.1.Çevresindeki sesleri, ince-kalın ve şiddetli-zayıf sıfatlarını kullanarak betimler ve sınıflandırır.
- 2.2.Ses şiddetini, sesleri şiddetli veya zayıf işitmemize neden olan ses özelliği olarak ifade eder.
- 2.3.Ses yüksekliğini, sesleri ince veya kalın işitmemize neden olan ses özelliği olarak ifade eder.
- 2.4.Sesin şiddeti ile genliği, sesin yüksekliği ile frekansı arasındaki ilişkiyi keşfeder.
- 2.5.Çeşitli sesleri birbirinden ayırt edilebilmesini, ses dalgalarının frekans ve genliklerinin farklı olmasıyla açıklar.
- 2.6.Ses düzeyinin ses şiddetinin bir ölçüsü olduğunu fark eder.
- 2.7.Çevresindeki ses kaynaklarının ürettiği sesler ile ses düzeyleri arasında ilişki kurar.

3.Bir müzik aletinden çıkan sesin değişimi ile ilgili olarak öğrenciler;

- 3.1.Bir müzik aletinden çıkan seslerin yüksekliğini ve şiddetini nasıl değiştirebileceğini keşfeder.
- 3.2.Farklı yükseklik ve şiddette sesler oluşturabileceği bir müzik aleti tasarlar ve yapar.

4.Bir enerji türü olan ses ile ilgili olarak öğrenciler;

- 4.1.Sesin bir enerji türü olduğunu ifade eder.

4.2.Ses enerjisinin başka bir enerjiye dönüşebileceğini ifade eder.

5.Sesin yayılma hızı ile ilgili olarak öğrenciler;

5.1.Ses dalgalarının belirli bir yayılma hızının olduğunu ve bu hızın, sesin yayıldığı ortamın yoğunluğuna bağlı olarak değiştiğini ifade eder.

5.2.Sesin farklı ortamlardaki hızlarını karşılaştırır.

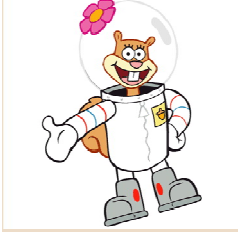
5.3.Işığın ve sesin havadaki yayılma hızlarını karşılaştırır.

“Ses”

Fenomenografik Kategoriler (Tanımlama Kategorisi)	ÖRNEK ÖĞRENCİ İFADELERİ	n
Tanımlama Kategorisi 1 “Ses; doğal ve yapay ses kaynaklarıdır.”	“Müzik sesi, insan sesi, kuş sesi vardır.” “Radyonun, televizyonun sesi.”	9
Tanımlama Kategorisi 2 “Ses; iletişim sağlayan araçtır.”	“Ses, birbirimizle iletişim kurmamızı sağlar.” “Ses sayesinde, iletişim kurarız, konuşarak sorunlarımızı çözeriz.”	13
Tanımlama Kategorisi 3 “Ses; ince ses, kalın ses...”	“Kızların sesi ince, erkeklerin sesi kalındır.” “Bu yıl benim sesim kalınlaşmaya başladı.”	7
Tanımlama Kategorisi 4 “Ses; gürültüdür.”	“Sınıf çok ses yapınca, gürültü oluyor.” “Sesin fazlası, gürültüdür.”	6

n=Belirlenen tanımlama kategorilerinin tekrarlanma sıklığı

Her kelimenin karşısına, aklına gelen ilk kelimeyi yazar mısın? Yalnız hızlı düşünüp, hızlı yazmalısın. Çünkü süren sadece her anahtar kelime için 45 saniye, çabuk olalım...



SES:

SES:

SES:

SES:

SES:

SES YÜKSEKLİĞİ: ...

SES YÜKSEKLİĞİ: ...

SES YÜKSEKLİĞİ: ...

SES YÜKSEKLİĞİ: ...

SES YÜKSEKLİĞİ: ...

SES DALGASI:

SES DALGASI:

SES DALGASI:

SES DALGASI:

SES DALGASI:

SES ŞİDDETİ:

SES ŞİDDETİ:

SES ŞİDDETİ:

SES ŞİDDETİ:

SES ŞİDDETİ:

FREKANS:

FREKANS:

FREKANS:

FREKANS:

FREKANS:

TİZ:

TİZ:

TİZ:

TİZ:

TİZ:

ETKİNLİK: DİYAPAZONDAN ÇIKAN SES

Gruplarınıza ayrılalım ve etkinliğimizi birlikte yapalım.

Gerekli Malzemeler

- 1 adet diyapazon ve tokmağı
- 1 bardak su bardağı ve su



- Diyapazonun başlığına, tokmakla hızlıca vuralım. Diyapazonun uçlarını içi su dolu bardağa değdirelim.
- Su bardağında neler olmasını beklersiniz? Tahminlerimizi yazalım.
- Şimdi yukarıda anlatılan deneyimizi yapalım ve neler gözlemlediğimizi yazalım.
- Tahminleriniz gözlemlerinizle benzerlik ya da farklılık gösterdi mi? Gözlemlerimizin sonucunu sınıf arkadaşlarımızla paylaşalım.

Tahminde bulunurken “hayalgücü ve yaratıcılığı” kullandın mı? Bilim insanları da hayalgücü ve yaratıcılıklarını kullanırlar mı?

.....

.....

Arkadaşlarınla tahminlerin de farklılık ortaya çıktı mı?

.....

.....

Cevabınız evetse; tahminleriniz farklıyken, neden gözlemleriniz aynı sonuçlandı?

.....

.....

ETKİNLİK: MÜZİK VE FEN KAVUŞMASI



Gitar, saz gibi telli müzik aletlerinden çıkan ses ne de hoş gelir kulaklarımıza...

Her bir telden çıkan sesin neden farklı olduğunu hiç düşündünüz mü? Bu farklılığı etkileyen sebepler sizce nelerdir? Tahminlerimiz yazalım.

.....

.....

Şimdi arkadaşımızın getirdiği gitarın tellerini inceleyelim ve tellerdeki farklılıkları gözlemlerimize dayalı olarak yazalım.

.....

.....

Tahminim ve gözlemimdeki benzerlik ya da farklılık:

.....

.....

8/A SINIFI GRUPLAR ARASI MÜNAZARA GÜNLERİ BAŞLIYORRR

TARİH: 05.03.2013

KONU: SES ENERJİSİ

GRUPLAR: BİLİM YOLCULARI-FEN AKADEMİSİ



“SES” AKADEMİK BAŞARI TESTİ

1)

I-Ses, dalgalar halinde yayılır.

II-Sıvılar sesi daha hızlı iletir.

III-İnce ses frekansı küçük olan sestir.

İfadelerinden hangisi yada hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve II

D) I ve III

2)

I-Havası boşaltılmış cam fanus içinde çalan zilin duyulmaması.

II-Şimşegin çakmasından sonra gök gürültüsünün duyulması.

III-İnsanların duyamadığı bazı sesleri hayvanların duyması.

Hangisi veya hangileri sesin yayılması ile ilgilidir?

A) Yalnız I

B) I, II

C) I ve III

D) I, II ve III

3) Ayşe ile dağ arasındaki uzaklık 2720 m'dir.

Ayşe'nin sesinin dağa çarpıp tekrar Ayşe'ye geri dönmesi **ne kadar saniyede gerçekleşir?**
(Sesin havadaki hızı 340 m/s)

A) 4 s

B) 8 s

C) 12 s

D) 16 s

4) Aşağıda sesin özellikleri ile ilgili verilen yargılardan hangileri **doğrudur?**

I. İnce ses frekansı büyük olan sestir.

II. Ses, dalgalar halinde yayılır.

III. Ses boşlukta yayılmaz

A) Yalnız I

B) I ve II

C) II ve III

D) I, II ve III

5) Eda müzik dinlerken sesini biraz daha açıyor.

Eda bunu yaparken sesin hangi özelliğini ne şekilde değiştirmiştir?

A) Frekansını azaltmıştır.

B) Frekansını artırmıştır.

C) Genliğini artırmıştır.

D) Genliğini azaltmıştır.

6) Aşağıdaki olaylardan hangisi **ışığın sestten daha hızlı yayılmasının bir sonucudur?**

A) Gök gürültüsünün şimşek çakmasından daha sonra duyulması.

B) Havasız ortamdan sesin geçmediği halde ışığın geçmesi.

C) Güneşten gelen ışınlarla aydınlanmanın sağlanması.

D) Ses dalgalarının bir engelle çarptıktan sonra geri dönmesi.

7) Aşağıda bazı notalar ve frekansları verilmiştir.

NOTA **FREKANS(Hz)**

Do 256

Mi 320

Sol 384

La 427

Buna göre, bu notalardan en tiz olanı hangisidir?

A) Do

B) Mi

C) Sol

D) La

8) Aşağıda verilen yargılardan hangileri **doğru değildir?**

I. Ses dalgalar halinde yayılır.

II. Ses en iyi havada yayılır.

III. Titreşen her cisim ses çıkarmaz.

A) I ve II

B) II ve III

C) Yalnız III

D) I,II ve III

9) Ses dalgalarının özellikleri ile ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Bir saniyede oluşan ses dalgası sayısı arttıkça, ses incelir.
 B) Genliği ne kadar büyük olursa sesin şiddeti de o kadar büyük olur.
 C) Maddesel ortamlarda yayılmaz.
 D) Katılarda yayılma hızı büyüktür.

10) Fırtınalı bir günde 340 m uzakta meydana gelen bir yıldırım düşmesinden bir saniye sonra gök gürlemesini duyarız. **Buna göre, 3400 m uzaklıkta meydana gelen bir yıldırım düşmesinde kaç saniye sonra gök gürlemesini duyarız?** (Sesin havadaki hızı 340 m/s)
 A) 8 s B) 9 s C) 10 s D) 11 s

11) Çok yakınımızdan geçen bir trenin sesinden çok rahatsız oluruz. Fakat tren uzaklaştıkça sesi gittikçe azalır ve bir süre sonra duyulmaz.

Trenin sesinin bir süre sonra duyulmamasının nedeni

aşağıda verilenlerden hangisi ile açıklanabilir?

- A) Ses kaynağından uzaklaştıkça enerjinin ısıya dönüşüm miktarı
 B) Tren uzaklaştıkça sesin yayılma hızının azalması
 C) Ses kaynağından uzaklaştıkça sesin frekansının azalması
 D) Ses kaynağından uzaklaştıkça sesin yansımalarının azalması

12) Erkeklerin sesi kalın, kızların sesi incedir. **Kızların sesinin ince olma sebebi nedir?**

- A) Genliği büyüktür.
 B) Şiddeti küçüktür.
 C) Frekansı büyüktür.
 D) Ses telleri incedir

13) Çeşitli seslerin birbirinden ayırt edilmesi:

- I. Ses dalgalarının genliklerinin aynı olması
 II. Ses dalgalarının frekanslarının farklı olması
 III. Ses dalgalarının yayılma hızlarının farklı olması

Verilerinden hangileri ile açıklanabilir?

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

- 14) I- Telin rengi II- Telin gerginliği
 III- Telin cinsi IV- Telin kesiti
 V- Telin boyu

Yukarıdakilerden hangilerinin değişmesi ile bir telin frekansı değişir?

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

İPTAL

15) Murat cam fanus içindeki çalar saatin sesini duyarken, cam fanusun havasını boşalttığında cam fanusun içindeki çalar saatin sesini duyamamaktadır.



Yukarıdaki deneyde Murat'ın neyi kanıtlamak istemiştir?

- A) Sesin yansıma yaptığını
 B) Sesin maddesel ortam olmayınca yayılamayacağını
 C) Sesin dalgalar halinde yayıldığını
 D) Sesin her ortamda yayılabileceğini

16) Titreşen bir telin;

- I. Boyu kısaldıkça ses incelir.
 II. Frekansı arttıkça ses incelir.
 III. Kalınlığı arttıkça ses incelir.

Yukarıdaki bilgilerden hangileri doğrudur?

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

17) Titreşen bir cisimden elde edilen ses için;

I. Frekans II. Genlik III. Sıcaklık

ile verilenlerden hangileri sese ait

özelliklerdendir?

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

18) Yüksek frekanslı bir sesin;

I. Titreşim sayısı

II. Hızı

III. Sıcaklığı

Niceliklerinden hangisi de **kesinlikle** büyüktür?

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

19) Kulağımızda hasara sebep olabilecek bir ses için aşağıdakilerden hangisi **söylenbilir**?

- A) Genliği büyüktür.
B) Genliği küçüktür.
C) Frekansı düşüktür.
D) Yayılma hızı çok büyüktür.

20) Bir ortamın sıcaklığı artırıldıkça, ortamdaki sesin hızı da artar. **Bunun nedeni**

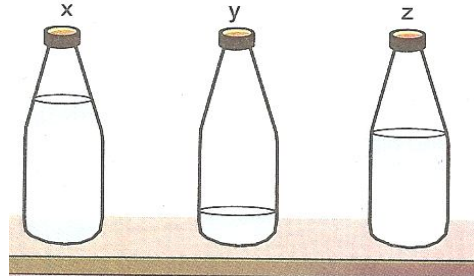
aşağıdakilerden hangisi ile açıklanabilir?

- A) Sesi ileten tanecikler arası uzaklığın artması
B) Sesi ileten taneciklerin hareketliliğinin artması
C) Sesi ileten taneciklerin gaz haline dönüşmesi
D) Sesin frekansının artması

21) Yüksek sesle müzik dinleyen Yağız babasının yaptığı uyarıyı dikkate alarak televizyonun sesini kısıyor. **Yağız ses dalgasının hangi özelliğini değiştirmiş olur?**

- A) Ses yüksekliği
B) Genlik
C) Frekans
D) Hız

22)



Bir öğrenci, aynı şişelere, sıcaklığı aynı olan sularla belirli miktarlarda dolduruyor.

Buna göre, öğrenci şişelerin ağızlarından üflediğinde çıkan seslerin **inceden kalına doğru sıralanışı nasıl olur?**

- A) z-y-x
B) y-z-x
C) x-z-y
D) z-x-y

23) Bir ortamda yayılan sesin hızı, ortamla ilgili aşağıdaki niceliklerden hangilerine **bağlıdır**?

I. Yoğunluk

II. Hacim

III. Sıcaklık

IV. Kütle

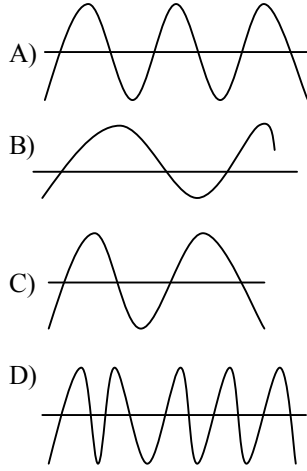
V. Sesin kaynağı

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

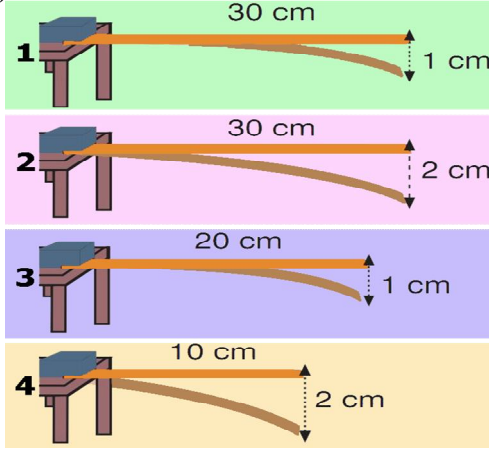
24) Ses, aşağıdaki ortamların hangisinde daha hızlı **yayılır**?

- A) Oksijence zengin havada
B) Derinliği fazla olan tuzlu suda
C) Sıcaklığı 20° 0 olan saf suda
D) Sıcaklığı 10° 0 olan demiryolu rayında

25) Aşağıda grafiği verilen ses dalgalarından hangisinin **frekansı en küçüktür?**



26)



Sesin şiddetinin uygulanan kuvvet ile arttığını göstermek isteyen öğrenci **1, 2, 3 ve 4 nolu düzeneklerden hangi ikisini kullanmalıdır?**

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

27) Hangi sesleri birbirinden ayırt etmemizi sağlayan **özelliklerden değildir?**

- A) Sesin yüksekliği
- B) Sesin şiddeti
- C) Sesin enerjisi
- D) Sesin tınısı

28) Aşağıda verilen canlılardan hangisi **ultrasonik sesleri işitemez?**

Canlı	İşitme Aralığı
Köpek	15-50.000
Yunus	150-150.000
Yarasa	1000-120.000
İnsan	20-20.000

- A) Köpek
- B) Yunus
- C) Yarasa
- D) İnsan

29)

- I. Kadın sesinin erkek sesinden ince olması
- II. Yağmurlu günlerde önce yıldırım sonra da gök gürültüsünü duymamız

Yukarıda verilen durumlar sesin hangi özelliği ile açıklanabilir?

	I	II
A)	Frekans	Şiddet
B)	Enerji	Frekans
C)	Şiddet	Enerji
D)	Frekans	Hız

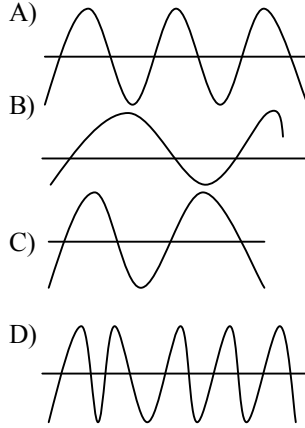
30) Sağlıklı bir insan aşağıdaki frekans aralıklarından hangisindeki sesleri **duyabilir?**

- A) 20 - 20000 Hz
- B) 70 - 1000Hz
- C) 10 - 200Hz
- D) 2000 - 200000 Hz

İPTAL

“SES” KAVRAMSAL BAŞARI TESTİ

1. Aşağıda grafiği verilen ses dalgalarından hangisinin **frekansı en küçüktür?**



Cevabınızın nedenini açıklayınız.

2. Ses dalgalarının özellikleri ile ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi **yanlıştır?**

- A) Bir saniyede oluşan ses dalgası sayısı arttıkça, ses incelir.
- B) Genliği ne kadar büyük olursa sesin şiddeti de o kadar büyük olur.
- C) Maddesel ortamlarda yayılmaz.
- D) Katılarda yayılma hızı büyüktür.

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

3. Murat cam fanus içindeki çalar saatin sesini duyarken, cam fanusun havasını boşalttığında cam fanusun içindeki çalar saatin sesini duyamamaktadır. Yukarıdaki deneyde Murat'ın neyi kanıtlamak istemiştir?



- A) Sesin yansıma yaptığını
- B) Sesin maddesel ortam olmayınca yayılamayacağını
- C) Sesin dalgalar halinde yayıldığını
- D) Sesin her ortamda yayılabileceğini

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

4. I. Kadın sesinin erkek sesinden ince olması
II. Yağmurlu günlerde önce yıldırım sonra da gök gürültüsünü duymamız

Yukarıda verilen durumlar sesin hangi özelliği ile açıklanabilir?

	I	II
A)	Frekans	Şiddet
B)	Enerji	Frekans
C)	Şiddet	Enerji
D)	Frekans	Hız

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

5. Fırtınalı bir günde 340 m uzakta meydana gelen bir yıldırım düşmesinden bir saniye sonra gök gürlemesini duyarız. **Buna göre, 3400 m uzaklıkta meydana gelen bir yıldırım düşmesinde kaç saniye sonra gök gürlemesini duyarız?** (Sesin havadaki hızı 340 m/s)

- A) 8 s B) 9 s
C) 10 s D) 11 s

Cevabınızın nedenini açıklayınız (İşlem yapınız).

7) Yüksek sesle müzik dinleyen Yağız babasının yaptığı uyarıyı dikkate alarak televizyonun sesini kısıyor. **Yağız ses dalgasının hangi özelliğini değiştirmiş olur?**

- A) Ses yüksekliği
B) Genlik
C) Frekans
D) Hız

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

6. Ses, aşağıdaki ortamların hangisinde daha **hızlı yayılır?**

- A) Oksijence zengin havada
B) Derinliği fazla olan tuzlu suda
C) Sıcaklığı 20° 0 olan saf suda
D) Sıcaklığı 10° 0 olan demiryolu rayında

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

8) Çok yakınımızdan geçen bir trenin sesinden çok rahatsız oluruz. Fakat tren uzaklaştıkça sesi gittikçe azalır ve bir süre sonra duyulmaz.

IPTAL

Trenin sesinin bir süre sonra duyulmamasının nedeni aşağıda verilenlerden hanisi ile açıklanabilir?

- A) Ses kaynağından uzaklaştıkça enerjinin ısıya dönüşen miktarı
B) Tren uzaklaştıkça sesin yayılma hızının azalması
C) Ses kaynağından uzaklaştıkça sesin frekansının azalması
D) Ses kaynağından uzaklaştıkça sesin yansımalarının azalması

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

**EK 5: 8. Sınıf “Maddenin Halleri ve Isı” OBYM’ye Dayalı Rehber Etkinlik Seti
Çalışma Planı Örnekleri (Fenomenografik Kategoriler, KİT, Akademik Başarı
Testi ve Kavramsal Başarı Testi)**

Dersin Adı: Fen ve Teknoloji

Sınıf: 8

Öğrenme Alanı: Madde ve Değişim

Ünitenin Sayısı ve Adı: 5. Ünite/Maddenin Halleri ve Isı

Süre: 20 Ders Saati

Tarih: 11.03.2013 - 12.04.2013

Öğretmenin Adı ve Soyadı: Esra BENLİ ÖZDEMİR

Öğrenme-Öğretme Modeli: Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli

Toplam Kazanım Sayısı: 26

Kazanımlar:

1. Isı ve sıcaklık ile ilgili olarak öğrenciler;

- 1.1. Isının, sıcaklığı yüksek maddeden sıcaklığı düşük olan maddeye aktarılan enerji olduğunu belirtir.
- 1.2. Aynı maddenin kütlesi büyük bir örneğini belirli bir sıcaklığa kadar ısıtmak için, kütlesi daha küçük olana göre, daha çok ısı gerektiğini keşfeder.
- 1.3. Tek tek moleküllerin hareket enerjilerinin farklı olabileceğini ve çarpışmalarla değişeceğini fark eder.
- 1.4. Sıcaklığı, moleküllerin ortalama hareket enerjisinin göstergesi şeklinde yorumlar (BSB-8).
- 1.5. Isı aktarım yönü ile sıcaklık arasında ilişki kurar (BSB-8, 9; TD-1).
- 1.6. Sıvı termometrelerin nasıl yapıldığını keşfeder (BSB-22, 24; FTTÇ-4, 16; TD-3).

2. Maddelerin aldığı/verdiği ısı ile sıcaklık değişimi arasında ilişki kurmak bakımından öğrenciler;

- 2.1. Mekanik ve Elektrik enerjinin ısıya dönüştüğünü gösteren deneyler tasarlar (BSB-15,16, 17,18; TD-2, 4).
- 2.2. Maddelerin ısınmasının enerji almaları anlamına geldiğini belirtir.
- 2.3. Suyun ve diğer maddelerin “öz ısı”larını tanımlar, sembolle gösterir.
- 2.4. Farklı maddelerin öz ısılarının farklı olduğunu (öz ısının ayırt edici bir özellik olduğunu) belirtir.
- 2.5. Suyun öz ısını joule/g°C ve kalori/g°C cinsinden belirtir.

3. Maddenin ısı alış-verişi ile hâl değişimlerini ilişkilendirmek bakımından öğrenciler;

- 3.1. Gaz, sıvı ve katı maddelerde moleküllerin/atomların yakınlık derecesi, bağ sağlamlığı ve hareket özellikleri arasındaki ilişkiyi model veya resim üzerinde açıklar.
- 3.2. Bağların, katılarda sıvılardakinden daha sağlam olduğu çıkarımını yapar.
- 3.3. Gazlarda moleküller arasındaki bağların yok denecek kadar zayıf olduğunu belirtir.
- 3.4. Erimenin ve buharlaşmanın ısı gerektirmesini, donmanın ve yoğuşmanın ısı açığa çıkarmasını bağların kopması ve oluşması temelinde açıklar.

4. Erime/donma ısısı ile ilgili olarak öğrenciler;

- 4.1. Erimenin neden ısı gerektirdiğini açıklar; donma ısısı ile ilişkilendirir.
- 4.2. Farklı maddelerin erime ısılarını karşılaştırır.
- 4.3. Belli kütledeki buzun, erime sıcaklığında, tamamen suya dönüşmesi için gerekli ısı miktarını hesaplar.
- 4.4. Kapalı mekânların aşırı soğumasını önlemek için ortama su konulmasının yararını açıklar.
- 4.5. Saf olmayan suyun donma noktasının, saf sudan daha düşük olduğunu fark eder.
- 4.6. Buzlanmayı önlemek için başvuru olan “tuzlama” işleminin hangi ilkeye dayandığını açıklar.

5. Buharlaşma ısısı ile ilgili olarak öğrenciler;

- 5.1. Buharlaşmanın neden ısı gerektirdiğini açıklar; buharlaşma ısısını maddenin türü ile ilişkilendirir.
- 5.2. Kütleli belli suyun, kaynama sıcaklığında tamamen buhara dönüşmesi için gerekli ısı miktarını hesaplar.
- 5.3. Buharlaşmanın soğutma amacı ile kullanımına günlük hayattan örnekler verir.

6. Isınma/soğuma eğrileri ile ilgili olarak öğrenciler;

- 6.1. Katı, sıvı ve buhar hâlleri kolay elde edilebilir (su gibi) maddeleri ısıtıp-soğutarak, sıcaklık-zaman grafiğe geçirir.
- 6.2. Isınan-soğuyan maddelerin, sıcaklık-zaman grafiklerini yorumlar; hâl değişimleri ile ilişkilendirir.

“Isı ve Sıcaklık”

Fenomenografik Kategoriler (Tanımlama Kategorisi)	ÖRNEK ÖĞRENCİ İFADELERİ	n
Tanımlama Kategorisi 1 “Isı ve sıcaklık, benzer kavramlardır.”	<i>“Isı ve sıcaklık yakın kavramlardır. Havanın sıcaklığı artınca, ısınırız.”</i> <i>“Sıcaklık ile ısı beraber artar, beraber azalır.”</i>	10
Tanımlama Kategorisi 2 “Isı ve sıcaklık, farklı kavramlardır.”	<i>“Vücudumun ısısı 37 °C demeyiz, vücudumun sıcaklığı 37 °C deriz.”</i> <i>“Isı ve sıcaklık aynı şeyler değildir. Fakat farkını anlayamıyorum.”</i>	11
Tanımlama Kategorisi 3 “Isı ikiye ayrılır. Bunlar: Sıcak ve soğuk.”	<i>“Isı ölçülmez, sıcaklık termometreyle ölçülür.”</i> <i>“Isı sonucu maddeler sıcak ya da soğuk olurlar.”</i>	15

n=Belirlenen tanımlama kategorilerinin tekrarlanma sıklığı

Her kelimenin karşısına, aklına gelen ilk kelimeyi yazar mısın? Yalnız hızlı düşünüp, hızlı yazmalısın. Çünkü süren sadece her anahtar kelime için 45 saniye, çabuk olalım...



HAL DEĞİŞİMİ:

HAL DEĞİŞİMİ:

HAL DEĞİŞİMİ:

HAL DEĞİŞİMİ:

HAL DEĞİŞİMİ:

ERİME SICAKLIĞI:

ERİME SICAKLIĞI:

ERİME SICAKLIĞI:

ERİME SICAKLIĞI:

ERİME SICAKLIĞI:

TUZLAMA:

TUZLAMA:

TUZLAMA:

TUZLAMA:

TUZLAMA:

ERİME ISISI:

ERİME ISISI:

ERİME ISISI:

ERİME ISISI:

ERİME ISISI:

ETKİNLİK: SICAK MI? SOĞUK MU?

Gerekli Malzemeler

- 3 adet geniş kap
- 3 adet termometre
- Sıcak su, soğuk su ve orta sıcaklıkta su



- Öncelikle arkadaşlarımızdan ikisinden biri sıcak suda, diğeri soğuk suda ellerini yaklaşık 5 dk. bekletelim.
- Daha sonra ortada ılık su ile dolu olan kaba ellerini değdiresinler. Öğrencilerimizin görüşlerini alalım.

Sizce iki arkadaşınızın düşüncesi neler olacak? Tahminlerimizi yazalım.

.....

Arkadaşlarınızın görüşlerini alalım. Arkadaşlarınızın düşüncesi neden farklı oldu?

.....

Her bir kaba termometre ekleyelim. Termometredeki değerleri okuyalım. Gözlemlerimizi yazalım.

.....

Termometrede okunan değerler “sıcaklık” mı, “ısı” mı göstergesidir?

.....

ETKİNLİK: BUZLU YOLLARIMIZI TEMİZLEYELİM

Murat, sabah uyandığında gece boyunca yağan bembeyaz karı görmüş. Hemen eldivenlerini takıp, bahçeye kartopu oynamaya çıkmış.

Bahçeye çıktığında yollarının karla kapandığını ve bir kamyonun üzerinden bir şeyler döken bir görevliyi görmüş.



Sizce yollara dökülen madde nedir ve ne amaçla dökülmektedir?

.....

Yollara dökülen bu madde neden tercih edilmektedir? Yerine başka bir madde dökülebilir mi?

.....

Bilim insanları bu soruları nasıl cevaplamaya çalışır?

.....

Bilim insanları bu bilgiye nasıl ulaşmıştır?

.....

ETKİNLİK: HALDEN HALE GEÇİŞ

Gerekli Malzemeler

- 2 adet beherglas ya da su bardağı
- 2 adet termometre
- Bir miktar şeker



- 2 adet beherglası ağzına kadar su ile dolduralım. Beherglaslardan birinin içerisine bir miktar şeker ekleyelim. Her iki beherglası da buzluğa bırakalım ve ertesi sabah sınıfımıza getirelim.
- Her iki beherglasında içerisine termometrelerimizi yerleştirelim. Gözlem sonuçlarımızı kaydedelim.

Beherglasların içerisindeki sulara değişiklikler gerçekleşecek midir? Tahminlerimizi yazalım.

.....

Arkadaşlarınızla yaptığınız tahminlerde farklılıklar ortaya çıktı mı? Bilim insanlarının düşünceleri arasında da bu şekilde farklılıklar ortaya çıkar mı?

.....

Ertesi sabah buzluktan aldığınız beherglasların içerisindeki sulara neler gözlemlediniz? Gözlemlerimizi yazalım.

.....

Tahminleriniz ya da gözlemleriniz arasında benzerlik ya da farklılıklar var mıdır?

.....

8/A SINIFI GRUPLAR ARASI MÜNAZARA GÜNLERİ BAŞLIYORRR

TARİH: 26.03.2013

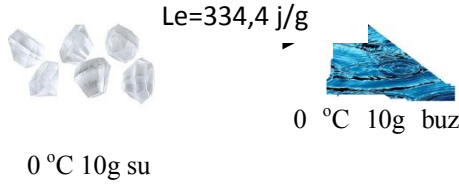
KONU: ISI VE ISI ENERJİSİ

GRUPLAR: FEN KULÜBÜ-GENÇ BİLİMCİLER



“MADDENİN HALLERİ VE ISI” AKADEMİK BAŞARI TESTİ

1.



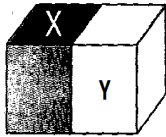
Eda yaptığı deneyde yukarıdaki durumu gözlemlemiştir. Buna göre;

- I. Buzun erime ısısı 334,4 j/g dır.
- II. Suyun donma ısısı 334,4 j/g dır.
- III. Buz erirken sıcaklığı artmıştır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

2. Eşit kütlelerdeki X ve Y cisimleri şekildeki gibi birbirine kenetlendiklerinde X'den Y'ye doğru ısı akışı olmaktadır.



Buna göre X ve Y cisimleri ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Başlangıçta X'in moleküllerinin ortalama hareket enerjisi Y'den fazladır.
- B) Y'nin sıcaklığı X'den fazladır.
- C) Son sıcaklıkları eşit oluncaya kadar aralarındaki ısı alışverişi devam eder.
- D) X, Y'ye enerji verir.

3. Saf maddelerin hal değişimi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **doğrudur**? (2011-YGS)

- A) Katı halden doğrudan gaz haline geçmeye süblimleşme denir.
- B) Katı halden sıvı hale geçmeye donma denir.
- C) Sıvı halden gaz haline geçmeye yoğunlaşma denir.
- D) Sıvı halden katı hale geçmeye erime denir.

4. Tabloda saf X, Y ve Z maddelerinin erime ve kaynama sıcaklıkları verilmiştir.

Madde	Erime sıcaklığı	Kaynama sıcaklığı
X	-58	-9
Y	30	89
Z	-19	61

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur? (2011-YGS)

- A) Y, 25 °C de sıvı haldedir.
- B) Z, 0 °C de sıvı haldedir.
- C) X, Y, Z 93 °C de katı haldedir.
- D) X, -15 °C de gaz halindedir.

5. Su dolu büyük bir kovadan, bir çay bardağı kadar su alınmaktadır. Kova ve bardaktaki su hakkında aşağıda verilen bilgilerden hangisi **doğrudur**?

- A) Sıcaklıkları farklıdır.
- B) Isıları aynıdır.
- C) İçine bir parça buz atılırsa, buz ikisinde de aynı sürede erir.
- D) Kovadaki ve bardaktaki suyun sıcaklıklarını 30°C derece yükseltebilmek için kovadaki suyu daha fazla süre ısıtmak gerekir.

6. Cıva ve buza ait erime ısıları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Madde	Erime ısısı
Cıva	11
Buz	330

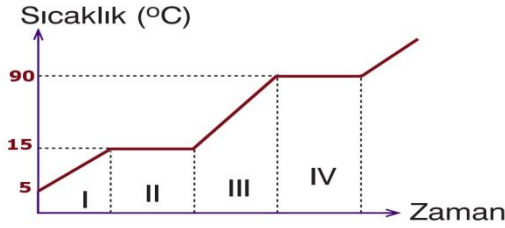
Bu tabloya göre;

- 5 gr cıva erirken 55 J ısı alır.
- Buzun donma ısısı 330 J den küçüktür.
- Cıvanın tanecikleri arasındaki çekim kuvveti buza göre daha azdır.
- Buza 33000 J ısı verilirse, 10 gram buz erir.

Yukarıdaki ifadelerden kaç tanesi doğrudur?

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

7. Saf bir X maddesinin sıcaklık-zaman değişim grafiği aşağıda verilmiştir.



Ayşe: X'in erime noktası 20 °C' dir.

Banu: II zaman aralığında X katı halindedir.

Cansu: III zaman aralığında X sıvıdır.

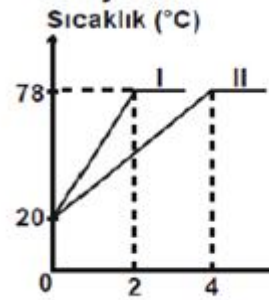
Didem: X'in donma noktası 15 °C' dir.

Esra: IV zaman aralığında X sıvı – gaz halindedir.

Şekildeki X maddesinin sıcaklık-zaman değişim grafiği hakkında hangi öğrenciler yanlış yorum yapmıştır?

- A) Ayşe-Banu B) Banu-Cansu
C) Didem-Esra D) Ayşe-Didem

8. Özdeş I ve II kaplarında bulunan aynı sıvılar özdeş ısıtıcılarla ısıtılıyor ve aşağıdaki grafik elde ediliyor.

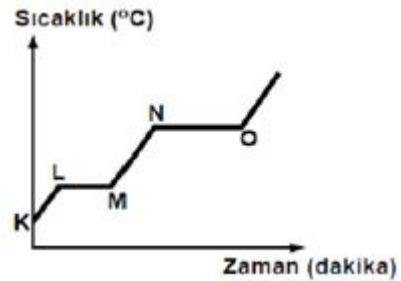


İPTAL

Grafiğe göre, aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Kaplardaki sıvıların miktarları fazladır.
B) I. kaptaki sıvıya daha az ısı verilmiştir.
C) II. kaptaki sıvı daha uzun süre ısıtılmıştır.
D) Kaplardaki sıvılara aynı miktarlarda ısı verilmiştir.

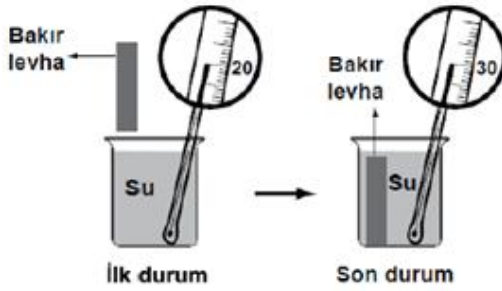
9. Saf bir maddenin ısıtılmasına ait sıcaklık-zaman grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Madde K noktasında erimeye başlamıştır
B) Madde L-M aralığında tamamen katı halindedir.
C) Madde N noktasında kaynamaya başlamıştır.
D) Madde O noktasında tamamen sıvı halindedir.

10. Bir öğrenci, aşağıda resmedilen deneyi yapıyor ve termometreyle suyun sıcaklığındaki değişimi gözlemliyor.



Öğrenci gözlemine göre aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) İlk durumda bakır levhanın sıcaklığı, suyun sıcaklığından düşüktür.
- B) Son durumda bakır levhanın sıcaklığı artmıştır.
- C) Sudan bakır levhaya ısı aktarımı olmuştur.
- D) Bakır levhadan suya ısı aktarımı olmuştur.

11. 100 °C deki 1 gram suyu aynı sıcaklıkta tamamen buhar haline getirmek için gereken ısı kaç Joule dir? (H_2O için $L_b = 2257 \text{ J/g}$)

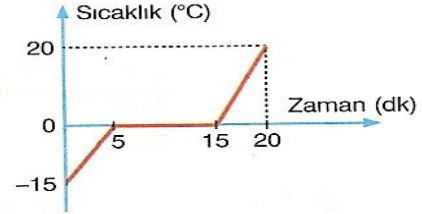
- A) 2,257
- B) 22,57
- C) 225,7
- D) 2257

12. Isıtılması zor mekânlarda tutulan taze meyve ve sebzelerin kışın donmaması için bulundukları yere su dolu kaplar koymalarının nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Suyun hava ile gerçekleştirdiği ısı alış veriş
- B) Suyun buharlaşması
- C) Ortam ısısının azalması
- D) Suyun buz haline geçerken hacminin artması

13.

Isıtılmakta olan buz parçasına ait sıcaklık-zaman grafiği şekildeki gibidir. **Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**



- A) Madde 20 dakikada sıvı haldedir.
- B) 5 dakika sonra madde erimeye başlamıştır.
- C) Hal değiştirme 15 dakika sürmüştür.
- D) Madde katı halden sıvı hale geçmiştir.

14. İki madde arasındaki ısı alış verişinin gerçekleşmesi için tek ve yeterli şart aşağıda verilenlerden hangisidir?

- A) İki maddenin sıcaklıklarının farklı olmasıdır.
- B) İki maddenin ısılarının farklı olmasıdır.
- C) İki maddenin sıcaklıklarının eşit olmasıdır.
- D) İki maddenin ısılarının eşit olmasıdır.

15.

Kütle	A	B	C	D
Başlangıç sıcaklığı(°C)	25	25	25	25
15 dakika sonraki sıcaklığı(°C)	36	40	45	38

Bir sıvı maddenin farklı kütlelerine, özdeş ısıtıcılarla ısı enerjisi verilerek yandaki tablo elde ediliyor. **Buna göre hangi maddenin kütlesi en fazladır?**

- A) A
- B) B
- C) C
- D) D

16. 10 gram kütlesinde katı haldeki demir sıvı hale geçerken çevreden 1170 J ısı enerjisi alıyor. Aynı kütledeki demir donarken çevresine kaç joule ısı enerjisi verir?

- A) 11.7 B) 117
C) 1170 D) 117000

17.

- I. Kesilerek güneş altında bir süre bekletilen karpuzun soğuması
II. Dışına ıslak bez sarılmış bir testinin içindeki suyun soğuması
III. Güneş altında bırakılan buzun erimesi
IV. Çamaşırları yeni yıkamış bir kişinin çamaşırlarının kuruması

Yukarıdaki olaylardan hangileri aynı prensiple açıklanabilir?

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

18.

- I. Sıvılar her sıcaklıkta buharlaşır.
II. Soğumakta olan madde ısı verir.
III. Donma ısısı farklı olan maddeler kesinlikle farklıdır.

Yukarıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri

doğrudur?

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

19. Ali suyun kaynama noktasını 100 °C'nin üzerine çıkarmak istiyor. Aşağıdaki işlemlerden hangisini yaparak amacına ulaşabilir?

- A) Daha fazla miktarda su kullanmak
B) Isıtıcı kaynağının gücünün arttırmak
C) Suya bir miktar tuz ekledikten sonra kaynatmak
D) Daha az miktarda su kullanmak

20. Aşağıdaki durumlardan hangisi ya da hangileri donma noktasını düşürmek amacıyla yapılmıştır?

- I. Kışın buzlanmayı önlemek için yolların tuzlanması
II. Araba radyatörlerine antifriz bırakılması
III. Karpuzun güneşli ortamda soğumaya bırakılması.

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

“MADDENİN HALLERİ VE ISI” KAVRAMSAL BAŞARI TESTİ

1. Tabloda saf X, Y ve Z maddelerinin erime ve kaynama sıcaklıkları verilmiştir.

Madde	Erime sıcaklığı	Kaynama sıcaklığı
X	-58	-9
Y	30	89
Z	-19	61

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

(2011-YGS)

- A) Y, 25 °C de sıvı haldedir.
 B) Z, 0 °C de sıvı haldedir.
 C) X, Y, Z 93 °C de katı haldedir.
 D) X, -15 °C de gaz halindedir.

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

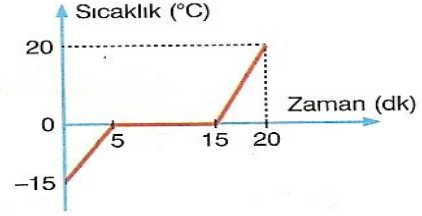
2. Aşağıdaki durumlardan hangisi ya da hangileri donma noktasını düşürmek amacıyla yapılmıştır?

- I. Kışın buzlanmayı önlemek için yolların tuzlanması
 II. Araba radyatörlerine antifriz bırakılması
 III. Karpuzun güneşli ortamda soğumaya bırakılması.

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

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

3.



Isıtılmakta olan buz parçasına ait sıcaklık-zaman grafiği şekildeki gibidir. **Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

- A) Madde 20 dakikada sıvı haldedir.
 B) 5 dakika sonra madde erimeye başlamıştır.
 C) Hal değiştirme 15 dakika sürmüştür.
 D) Madde katı halden sıvı hale geçmiştir.

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

4. Cıva ve buza ait erime ısıları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Madde	Erime ısısı
Cıva	11
Buz	330

Bu tabloya göre;

- 5 gr cıva erirken 55 J ısı alır.
- Buzun donma ısısı 330 J den küçüktür.
- Cıvanın tanecikleri arasındaki çekim kuvveti buza göre daha azdır.
- Buza 33000 J ısı verilirse, 10 gram buz erir.

Yukarıdaki ifadelerden kaç tanesi doğrudur?

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

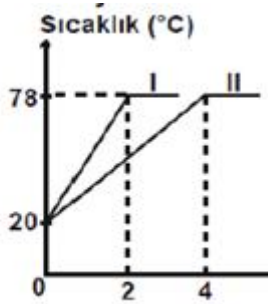
Cevabınızın nedenini açıklayınız (İşlem yapınız).

5. 10 gram kütlesinde katı haldeki demir sıvı hale geçerken çevreden 1170 J ısı enerjisi alıyor. Aynı kütledeki demir donarken çevresine kaç joule ısı enerjisi verir?

- A) 11.7 B) 117
C) 1170 D) 117000

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

6. Özdeş I ve II kaplarında bulunan aynı sıvılar özdeş ısıtıcılarla ısıtılıyor ve aşağıdaki grafik elde ediliyor.



IPTAL

Grafiğe göre, aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Kaplardaki sıvıların miktarları fazladır.
B) I. kaptaki sıvıya daha az ısı verilmiştir.
C) II. kaptaki sıvı daha uzun süre ısıtılmıştır.
D) Kaplardaki sıvılara aynı miktarlarda ısı verilmiştir.

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

**EK 6: 8. Sınıf “Enerji Kaynakları ve Geri Dönüşüm” OBYM’ye Dayalı Rehber
Etkinlik Seti Çalışma Planı Örnekleri (Fenomenografik Kategoriler, KİT,
Akademik Başarı Testi ve Kavramsal Başarı Testi)**

Dersin Adı: Fen ve Teknoloji

Sınıf: 8

Öğrenme Alanı: Canlılar ve Hayat

Ünitenin Sayısı ve Adı: 6. Ünite/Canlılar ve Enerji İlişkileri

Süre: 8 Ders Saati

Tarih: 15.04.2013 - 03.05.2013

Öğretmenin Adı ve Soyadı: Esra BENLİ ÖZDEMİR

Öğrenme-Öğretme Modeli: Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli

Toplam Kazanım Sayısı: 6

Kazanımlar:

2. Geri dönüşüm, yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları ile ilgili olarak öğrenciler;

2.1.Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarına örnekler verir.

2.2.Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarının kullanımına ilişkin araştırma yapar ve sunar.

2.3.Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları kullanmanın önemini vurgular.

2.4.Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına örnek olabilecek bir tasarım yapar.

2.5.Geri dönüşümün ne olduğunu ve gerekliliğini örneklerle açıklar.

2.6.Çevrede geri dönüşüm uygulamalarını hayata geçirir.

“Enerji”

Fenomenografik Kategoriler (Tanımlama Kategorisi)	ÖRNEK ÖĞRENCİ İFADELERİ	n
Tanımlama Kategorisi 1 “Güneş, rüzgâr, su, elektrik; enerji kaynaklarımızdır.”	“En büyük ısı ve ışık enerjisini Güneş’ten alırsız.” “Hidroelektrik santrallerde, sudan elektrik enerjisi elde ederiz.” “Elektrik enerjisi, en çok kullandığımız enerjidir.” “Elektrik enerjisi, barajlarda üretilir.”	18
Tanımlama Kategorisi 2 “Karbonhidratlar, enerji kaynağıdır.”	“Karbonhidratlar, 1. enerji kaynağıdır.” “Ekmekten şekerden enerji alırsız.”	6
Tanımlama Kategorisi 3 “Enerji, güçtür.”	“Enerjisi çok olanın gücü de çok olur.”	3

n=Belirlenen tanımlama kategorilerinin tekrarlanma sıklığı



Her kelimenin karşısına, aklına gelen ilk kelimeyi yazar mısın? Yalnız hızlı düşünüp, hızlı yazmalısın. Çünkü süren sadece her anahtar kelime için 45 saniye, çabuk olalım...

YENİLENEBİLİR ENERJİ:

YENİLENEBİLİR ENERJİ:

YENİLENEBİLİR ENERJİ:

YENİLENEBİLİR ENERJİ:

YENİLENEBİLİR ENERJİ:

JEOTERMAL:

JEOTERMAL:

JEOTERMAL:

JEOTERMAL:

JEOTERMAL:

YENİLENEMEYEN ENERJİ:

YENİLENEMEYEN ENERJİ:

YENİLENEMEYEN ENERJİ:

YENİLENEMEYEN ENERJİ:

YENİLENEMEYEN ENERJİ:

KÖMÜR:

KÖMÜR:

KÖMÜR:

KÖMÜR:

KÖMÜR:

GERİ DÖNÜŞÜM:

GERİ DÖNÜŞÜM:

GERİ DÖNÜŞÜM:

GERİ DÖNÜŞÜM:

GERİ DÖNÜŞÜM:

ETKİNLİK: ANKARA’NIN KARBONMONOKSİTLİ HAVASI

Yağız ve babası Ankara’da güzel bir sabah yürüyüşe çıkmışlardır. Tertemiz hava, cıvıl cıvıl öten kuşlar... Yağız, böylesine temiz bir havada dolaşabildikleri için ne kadar şanslı olduklarını söylüyordu.

Bu sırada babasının aklına “Ankara’nın yıllar önceki karbonmonoksitli havası” gelmiştir.



Yıllar önce Ankara’nın havasının daha fazla kirli olmasının sebebi nedir?

.....

.....

Kendinizi bir bilim insanı gibi düşünün ve “hava kirliliği”nin çözümü ile ilgili bir araştırma planı hazırlayıp, çözüm önerilerinde bulunun. Sınıfta arkadaşlarınızla paylaşın.

.....

.....

Çözümlerinizi ile ilgili diğer arkadaşlarınız arasında farklılıklar var mıdır? Bu farklılıkların neden kaynaklanmış olabileceğini tartışın.

.....

.....

Bugün önerdiğiniz çözümlerinizi gelecekte değişir mi?

.....

.....



ETKİNLİK: ARAŞTIRALIM-PAYLAŞALIM



Ülkemizde kullanılan enerji kaynakları nelerdir? 2003-2013 yılları arasında bu kaynakların kullanımlarında değişiklikler olmuş mudur? Araştıralım ve sınıfta arkadaşlarımızla paylaşalım.

ETKİNLİK: ÇÖPTEN ELEKTRİK ÜRETİYORLAR

Bu sabah, Esra'nın dikkatini bir haber çekti. Okuduğunda gözlerine inanamadı. Çöpten elektrik enerjisi üretiliyordu. Haberi hemen sınıftaki arkadaşlarıyla paylaştı.

Bolu'da çöp alanında oluşan metan gazını elektrik enerjisine dönüştürmek için kurulan tesis hizmete açıldı. Bolu Belediyesi tarafından kurulan "Katı Atık Depolama Tesisi"nden elde edilen metan gazı ile elektrik üretimine başlandı.

....

"İstenilen kapasiteye çıkıldığı zaman ciddi bir elektrik üretimimiz olacaktır. Bu sayede Türkiye'nin enerji üretimine katkı sağlamış olacağız. Sadece çöpten elektrik enerjisi değil rüzgârdan ve güneşten de elektrik üretimi yapacağız. Bunların çalışmalarına da başlandı. Çin hükümet yetkilileri ile görüşmeler sonucunda tavuk gübrelerinden elektrik enerjisi üretmeye yönelik çalışmamız da son aşamada. Yıl sonuna kadar onunda temelini atmış oluruz. Bunlar Bolu ve geleceği için önemli projeler."

(<http://www.incgirisim.com.tr>)

Bilim insanları, bu bilimsel bilgiyi nasıl üretmiş olabilirler? Gelecekte bu bilgilerin değişeceğini düşünüyor musunuz?

.....

.....

Gelecekte farklı enerji kaynaklarının olabileceğini düşünüyor musunuz?

.....

.....

ETKİNLİK: NÜKLEER ENERJİNİN ÖYKÜSÜ

Bilim insanları bir enerji kaynağı olarak “nükleer enerji” ile ilgili bilgiler edinebilmek için çalışmışlardır.



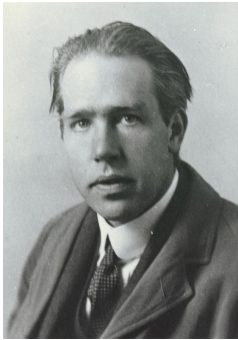
1934' de İtalyan bilim adamı Enrico FERMİ Roma'da yaptığı deneyler sonucu nötronların çoğu atom türünü bölebileceğini buldu.



1938' de Almanya'da Otto HAHN ve Fritz STRASSMAN radyum ve berilyum içeren bir kaynaktan uranyumu nötronlarla bombaladıklarında Baryum-56 gibi daha hafif elementler bulunca şaşırdılar.



Avustralya'lı bilim adamı Lisa MEITNER'le yaptıkları deneyler sonucunda EINSTEIN' in $E=mc^2$ formülünü kullanarak ortaya enerji çıkışını buldular.



1939' da BOHR, kontrollü bir ortamda kendini uzun bir süre canlı tutabilecek zincirleme reaksiyon sonucu atom büyük bir enerji ortaya çıkararak bölünüyordu.



FERMİ ve Leo SZILARD 1941' DE zincirleme uranyum reaksiyonuna uygun bir reaktör tasarladılar. 20 Aralık 1942' de Chicago'da tanıtım için biraraya geldiler. 3:25'te reaksiyon kendini besleyebilir duruma geldi ve Dünya nükleer çağa girmiş oldu.

Çalışma yaprağınızda “nükleer enerji” konusunda çalışmalar yapmış bazı bilim insanlarına yer verilmiştir.

Yukarıda bahsedilen bilim insanlarını tanıdığınızda, aynı milletten olduğunu söyleyebilir misiniz?

.....

Sizce bilimsel bilgiler, evrensel midir, milli midir?

.....

Bilim insanlarının yaşadıkları topluma ait kültürel değerler, inançlar, yaşayışlar vb. bilimsel bilgileri etkilemiş midir?

.....

8/A SINIFI GRUPLAR ARASI MÜNAZARA GÜNLERİ BAŞLIYORRR

TARİH: 30.04.2013

KONU: YENİLENEBİLİR VE YENİLENEMEZ ENERJİ KAYNAKLARI

GRUPLAR: GENÇ FENCİLER-BİLİMKOLİKLER



“ENERJİ KAYNAKLARI VE GERİ DÖNÜŞÜM” AKADEMİK BAŞARI TESTİ

1. Aşağıdakilerden hangisi yenilenebilir enerji kaynaklarına örnek gösterilemez?

- A) Hidroelektrik enerji
- B) Biyokütle enerjisi
- C) Nükleer Enerji
- D) Rüzgâr enerjisi

2. Aşağıdakilerden hangisi yenilenemez enerji kaynağı değildir?

- A) Kömür
- B) Nükleer
- C) Güneş
- D) Doğalgaz

3. Fotosentez sırasında gerçekleşen enerji dönüşümü, aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) Güneş enerjisi elektrik enerjisine dönüşmüştür.
- B) Güneş enerjisi ısı enerjisine dönüşmüştür.
- C) Güneş enerjisi kimyasal enerjiye dönüşmüştür.
- D) Güneş enerjisi hidroelektrik enerjisine dönüşmüştür.

4. Bir öğrenci, enerji kaynakları ve geri dönüşüm ile ilgili aşağıdaki bilgileri veriyor.

I: Geri dönüşüm çalışmaları, kullanım dışı kalan atıkların yeniden kullanılması, geri kazanılması ve onarılmasını içerir.

II: Ülkemizde en çok kullanılan enerji kaynağı rüzgâr enerjisidir.

III: Enerji kaynaklarından günümüzde sadece elektrik enerjisi üretmek için yararlanılmaktadır.

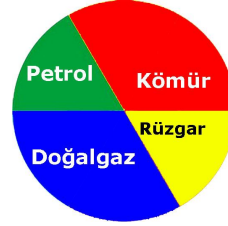
IV: Nükleer enerji, radyoaktif atıklar oluşmasına neden olur.

Buna göre, hangi öğrenciler yanlış bilgi vermiştir?

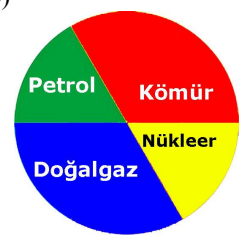
- A) Yalnız I
- B) I, II
- C) II, III
- D) I, II, IV

5. Yapılan bir araştırmaya göre 2010 yılında Kütahya ilindeki sıcak su kaynakları ile şehrin bir kısmının ısınma sorunu çözülmüştür. 2010 yılı ısınmak için enerji kullanım grafiği aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

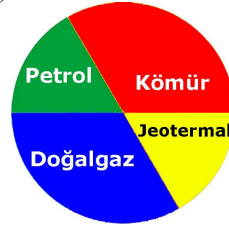
A)



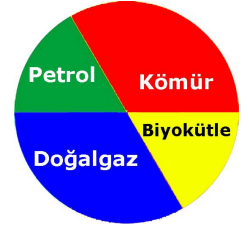
B)



C)



D)



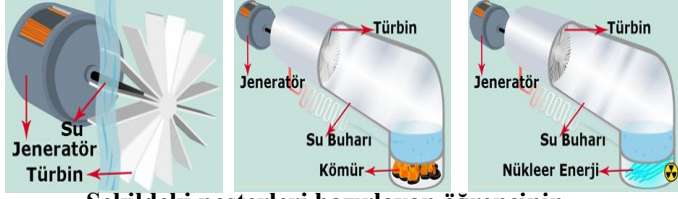
6. Bir okulda bazı öğrenciler projeler hazırlayarak, bir yarışmaya katılmak istemişlerdir.

- A: Cam ve kâğıtların ayrı kutularda toplatılması
- B: Okulun çevresine ağaç dikilmesi
- C: Atık pillerin toplatılması
- D: Model okul yapımı

Yukarıdaki öğrencilerden hangisi ya da hangileri geri dönüşüm uygulamalarını kullanarak hayata geçirmek istemişlerdir?

- A) A ve C
- B) A ve D
- C) B ve C
- D) C ve D

7.



Şekildeki posterleri hazırlayan öğrencinin amacı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yenilenebilir enerji kaynaklarını tanıtmak
- B) Yenilenemez enerji kaynaklarını tanıtmak
- C) Jeneratörlerin elektrik enerjisi üretmesi için gerekli olan hareket enerjisi kaynakları farklı olabilir.
- D) Elektrik enerjisi elektrik santrallerindeki jeneratörler yardımıyla üretilir.

8. Aşağıdakilerden hangisi doğada en uzun kalıcı kirliliğe yol açar?

- A) Plastik şişe
- B) Kâğıt
- C) Yemek
- D) İpek kumaş

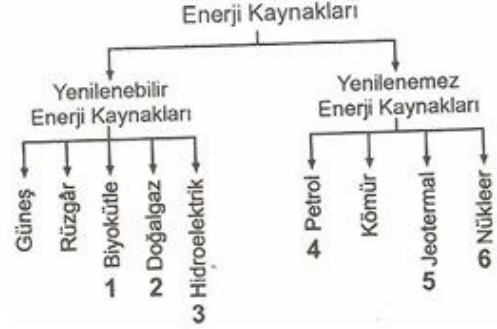
9. Bir dergide, fosil yakıtların canlılara verdiği zararlar, yukarıda verilen tablodaki gibi sayılarla ifade edilmiştir. (2009 ÖÖ)

Fosil yakıt \ Zarar tipi	İnsanlar üzerine etkisi	Hayvanlar üzerine etkisi	Bitkiler üzerine etkisi	Denizdeki canlılar üzerine etkisi
Kömür	3,50	0,50	1,35	0,20
Petrol	2,80	0,40	1,09	1,05
Doğal gaz	2,09	0,30	0,80	0,10

Bu tablodan hangi sonuca ulaşamaz?

- A) Fosil yakıtlardan en fazla insanlar zarar görmektedir.
- B) Hayvanlar üzerine en zararlı etkisi olan fosil kömürdür.
- C) Doğalgazın zararı diğer fosil yakıtlardan daha azdır.
- D) Petrolün denizdeki canlılara etkisi diğer fosil yakıtlardan daha azdır.

10.



Yukarıda yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarına şema çizilmiştir. Buna göre, numaralı kavramlardan hangileri yer değiştirirse şema doğru olur?

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

11. (2009 SBS)



Öğretmen: Sınıfımızdaki çöp kutusunun içindekileri birlikte inceleyip, problemi ve çözümü belirleyelim, çözümle ilgili örnekler verelim.

Mehmet: Farklı atıklar birbirine karışmış. Geri dönüşümle yeniden kullanılabilmek için kâğıt, cam, plastik ve besin atıklarını ayrı kutulara atalım.

Öğretmen: Çocuklar; Mehmet'in düşüncesine, aşağıdaki tabloda açıklamaları verilen puanlardan hangisini vermeliyiz?

Puan	Açıklama
4	Problemi anladı, çözüm buldu, örnek verdi.
3	Problemi anladı, çözüm buldu, örnek veremedi.
2	Problemi anladı, çözüm ve örnek bulamadı.
1	Problemi tam anlamadı, çözüm ve örnek bulamadı.

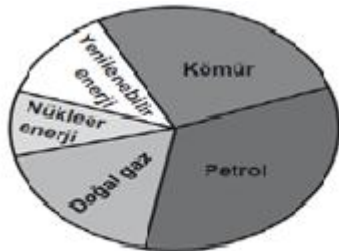
- A) 4 B) 3
C) 2 D) 1

12. (2010 SBS)

Bir toplantıda, araştırmacılar, “Pasif Evler” projesiyle ilgili olarak şu bilgileri vermiştir. Bu evlerde:

- Güneş enerjisi kullanılacak
- Yalıtım çok iyi olacak
- Kalorifer ve sobaya gerek kalmayacak.

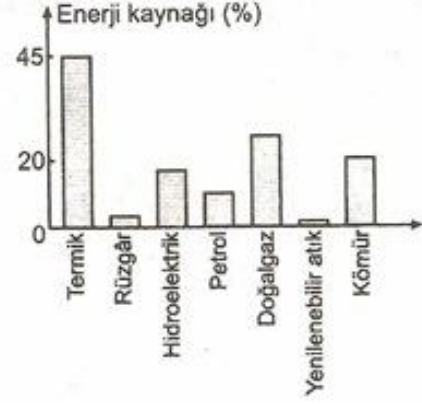
Buna göre, Dünyada bu evler yaygınlaştırıldığında, günümüzdeki enerji kullanımını gösteren aşağıdaki grafikte nasıl bir değişme olması beklenir?



Günümüzdeki Enerji Kullanım Grafiği

- A) Nükleer enerji oranı artar.
B) Fosil yakıt oranı artar.
C) Doğalgaz oranı değişmez, yenilenebilir enerji oranı azalır.
D) Yenilenebilir enerji oranı artar, fosil yakıt oranı azalır.

13.



Yukarıda 2007 yılına ait ülkemizin elektrik üretiminin kaynaklara göre dağılımı verilmiştir. Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisine ulaşılabilir?

- A) Yenilenemez enerji kaynakları daha çok kullanılmaktadır.
B) Petrol, kömüre göre daha az kullanılmaktadır.
C) Ülkemizde yenilenebilir kaynaklar kullanılmaktadır.
D) Rüzgârdan, elektrik enerjisi elde edilirken çevreye en az zarar verilir.

“ENERJİ KAYNAKLARI VE GERİ DÖNÜŞÜM” AKADEMİK BAŞARI TESTİ

1. Aşağıdakilerden hangisi yenilenebilir enerji kaynaklarına örnek gösterilemez?

- A) Hidroelektrik enerji
- B) Biyokütle enerjisi
- C) Nükleer Enerji
- D) Rüzgâr enerjisi

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

2. Bir okulda bazı öğrenciler projeler hazırlayarak, bir yarışmaya katılmak istemişlerdir.

- A: Cam ve kâğıtların ayrı kutularda toplatılması
- B: Okulun çevresine ağaç dikilmesi
- C: Atık pillerin toplatılması
- D: Model okul yapımı

Yukarıdaki öğrencilerden hangisi ya da hangileri geri dönüşüm uygulamalarını kullanarak hayata geçirmek istemişlerdir?

- A) A ve C
- B) A ve D
- C) B ve C
- D) C ve D

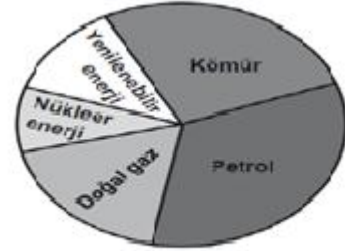
Cevabınızın nedenini açıklayınız.

3. (2010 SBS)

Bir toplantıda, araştırmacılar, “Pasif Evler” projesiyle ilgili olarak şu bilgileri vermiştir. Bu evlerde:

- Güneş enerjisi kullanılacak
- Yalıtım çok iyi olacak
- Kalorifer ve sobaya gerek kalmayacak.

Buna göre, Dünyada bu evler yaygınlaştırıldığında, günümüzdeki enerji kullanımını gösteren aşağıdaki grafikte nasıl bir değişme olması beklenir?



Günümüzdeki Enerji Kullanım Grafiği

- A) Nükleer enerji oranı artar.
- B) Fosil yakıt oranı artar.
- C) Doğalgaz oranı değişmez, yenilenebilir enerji oranı azalır.
- D) Yenilenebilir enerji oranı artar, fosil yakıt oranı azalır.

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

4. Fotosentez sırasında gerçekleşen enerji dönüşümü, aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) Güneş enerjisi elektrik enerjisine dönüşmüştür.
- B) Güneş enerjisi ısı enerjisine dönüşmüştür.
- C) Güneş enerjisi kimyasal enerjiye dönüşmüştür.
- D) Güneş enerjisi hidroelektrik enerjisine dönüşmüştür.

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

5. Bir öğrenci, enerji kaynakları ve geri dönüşüm ile ilgili aşağıdaki bilgileri veriyor.

I: Geri dönüşüm çalışmaları, kullanım dışı kalan atıkların yeniden kullanılması, geri kazanılması ve onarılmasını içerir.

II: Ülkemizde en çok kullanılan enerji kaynağı rüzgâr enerjisidir.

III: Enerji kaynaklarından günümüzde sadece elektrik enerjisi üretmek için yararlanılmaktadır.

IV: Nükleer enerji, radyoaktif atıklar oluşmasına neden olur.

Buna göre, hangi öğrenciler yanlış bilgi vermiştir?

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

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

6. Bir dergide, fosil yakıtların canlılara verdiği zararlar, yukarıda verilen tablodaki gibi sayılarla ifade edilmiştir. (2009 ÖÖ)

Zarar tipi Fosil yakıt	İnsanlar üzerine etkisi	Hayvanlar üzerine etkisi	Bitkiler üzerine etkisi	Denizdeki canlılar üzerine etkisi
Kömür	3,50	0,50	1,35	0,20
Petrol	2,80	0,40	1,09	1,05
Doğal gaz	2,09	0,30	0,80	0,10

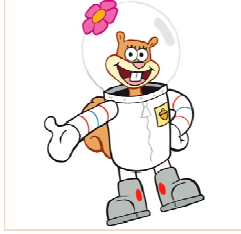
Bu tablodan hangi sonuca ulaşamaz?

- A) Fosil yakıtlardan en fazla insanlar zarar görmektedir.
- B) Hayvanlar üzerine en zararlı etkisi olan fosil kömürdür.
- C) Doğalgazın zararı diğer fosil yakıtlardan daha azdır.
- D) Petrolün denizdeki canlılara etkisi diğer fosil yakıtlardan daha azdır.

Cevabınızın nedenini açıklayınız.

EK 7

FENE KARŞI TUTUM TESTİ



Sevgili öğrenciler,

Aşağıda fene ilişkin tutumunuzu ölçmek üzere 30 maddeden oluşan bir tutum ölçeği yer almaktadır. Ölçekteki her bir maddenin karşısında görüşünüzü belirtebileceğiniz beş seçenek vardır. Her bir maddeyi dikkatli bir şekilde okuduktan sonra bu seçeneklerden size en uygun olanını (x) işareti koyarak belirtiniz. Lütfen maddelerden hiçbirini yanıtsız bırakmayın. Katılımınız için teşekkür ederim.

Fene Yönelik Tutumlar	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. Fen konularını severim.					
2. Fen konuları anlaşılmayacak kadar karmaşık ve zordur.					
3. Feni öğrenmekte güçlük çekerim.					
4. Fen eğitimi her kişi için gereklidir.					
5. Fen çalışmaları yaparken büyük sıkıntı duyarım.					
6. Fen konuları benim için ilgi çekicidir.					
7. Fen çalışmak istemem.					
8. Boş zamanlarımda fen konularıyla uğraşmaktan hoşlanırım.					
9. Doğal olayların açıklanabilmesi için fene gerek yoktur.					
10. Yetki verseler fen konularının çoğunu kaldırırm.					
11. Fen ile ilgili bir problemi çözmek bana zevk verir.					
12. Fen çalışırken zamanım boşa gider.					
13. Fen konularıyla bilgilerimin daha da arttığına inanırım.					
14. Fen çalışmalarıyla uğraşmak beni ilgilendirmez.					
15. Fen konularından hiç hoşlanmam.					
16. Fen çalışmaları ile merak ettiğim konuları öğrenirim.					
17. Fen konularına karşı ilgi duymam.					
18. Fen konuları hakkında düşünmek çok sıkıcıdır.					
19. Fen ile ilgili daha çok şey öğrenmek isterim.					
20. Feni anlamak çok zordur.					
21. Arkadaşlarımla fen konularını tartışmaktan zevk alırım.					
22. Fen eğitiminin hiç anlamı yoktur.					
23. Fen konularından nefret ederim.					
24. Fen konularını günlük yaşamımda kullanırım.					
25. Çalışmalarımda zamanımın büyük bir kısmını fene ayırırım.					
26. Fen konularının azaltılmasından mutlu olurum.					
27. Fen ile ilgili her şey ilgimi çeker.					
28. Fen ile ilgili makale, çalışma, kitap vb. okumak yararlı bir iş değildir.					
29. Fende öğrendiğimi günlük yaşamda kullanmam.					
30. Fen çalışmak, yaratıcılığımı artırır.					

EK 8
BİLİMİN DOĞASI HAKKINDA GÖRÜŞLER ANKETİ
(VNOS-E)

Testi yanıtlamadan önce lütfen aşağıdaki maddeleri okuyunuz:

* Lütfen aşağıdaki soruların hepsini yanıtlayınız. Soruları yanıtlamak için size verilen kâğıdı kullanabilirsiniz.

* Bazı sorular (4 ve 7) birkaç şık içermektedir. Lütfen her birini yanıtladığınızdan emin olunuz.

* Bu test size not vermek için kullanılmayacaktır. Soruların “doğru” ya da “yanlış” yanıtı yoktur. Bu test ile sadece verilen sorularla ilişkili fikirleriniz merak edilmektedir. Fikirlerinizi öğrenmek bizim için önemlidir.

* Eğer gerekirse fikirlerinizi açıklamak için resim de çizebilirsiniz.

SORULAR:

1. Bilim nedir?

2.

a) Fen dersinden başka diğer alanlarda (resim, müzik, matematik gibi) hangi konuları öğreniyorsunuz?

b) Yukarıda belirttiğiniz konulardan fen dersi farklı mıdır?

İPTAL

Eğer farklı olduğunu düşünüyorsanız, fen dersi bu konulardan ne anlamda farklıdır?

3. Bilim insanları Dünya'mız hakkında devamlı daha fazla şeyler öğrenmeye çalışıyorlar. Bilim insanlarının şu anda bildikleri şeylerin gelecekte değişeceğini düşünüyor musun?

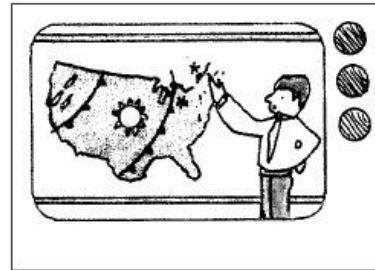
4. Bilim adamları;

a) Bir zamanlar dünyada dinazorların yaşadığını nereden ve nasıl biliyorlar?

b) Dinazorların şeklinin nasıl olduğundan ne kadar emindirler? Neden?

5. Bütün dinazorlar uzun yıllar önce öldüler. Bilim adamlarının, dinazorların neden ve nasıl öldüğüyle ilgili değişik fikirleri vardır. Bilim adamlarının hepsi dinazorlar hakkında aynı gerçekleri biliyorlarsa, neden ve nasıl öldükleriyle ilgili neden değişik fikirlere sahipler?

6. Televizyonda hava durumu sunan sunucular bir sonraki gün ile ilgili hava tahminlerini resimlerle göstermektedirler. Bu resimleri hazırlarlarken birçok bilimsel gerçekten faydalanırlar. Hava tahmincilerinin hazırladıkları bu resimlerin doğruluğu ile ilgili ne kadar emin oldukları konusunda ne düşünüyorsunuz? Neden?



7.

a) Bilim adamlarının çalışmalarını yaparlarken hayal güçlerini kullandıklarını düşünüyor musunuz?

Evet Hayır

b) Yanıtınız hayırsa, nedenini açıklayınız.

c) Yanıtınız evetse, hayal güçlerini ne zaman kullandıklarını düşünüyorsunuz?

EK 9
BİLİMİN DOĞASI ÜZERİNE GÖRÜŞLER ANKETİ (VNOS-E) RUBRİK

Bilimin Doğası Temaları	Yetersiz	Kabul Edilebilir	Bilgili
<i>(BD-1) Bilimsel bilgi güvenilir ve ancak mutlak kesin değildir.</i>	➤ Bilimsel bilginin değişimini teknolojiye gelişme olarak görür (cep telefonunun icat edilmesi, bilimin değişimini göstermektedir vb.) ➤ Kanıtlanmış bilgilerin değişmeyeceğini düşünür. ➤ Güncel bilimsel bilginin evrensel (her yerde geçerli) olduğunu düşünür. ➤ Teorilerin değişebileceğini, fakat kanunların değişmeyeceğini düşünür.	➤ Bilimsel bilginin değişebileceğini söyler fakat detay veremez. ➤ Yeni araştırmalar sonucunda bilimsel bilginin değişebileceğini ifade eder. ➤ Yeni teknolojilerin gelişmesiyle, yeni yöntemler ve delillerle bilimsel bilginin değişebileceğini ifade eder.	➤ Bilimsel bilginin dayanıklı olduğunu (genelde hızla değişmediğini) fakat hiçbir zaman kesin veya tam doğru olmadığını farkındadır. ➤ Bilimde değişimin çoğunlukla evrimsel (birikimsel) fakat bazen devrimsel nitelikte olabileceğinin farkındadır. ➤ Sadece yeni araştırmalarla değil, bazen mevcut veri ve delillerin yeniden değerlendirilmesiyle de bilimsel bilginin değişebileceğinin farkındadır.
<i>(BD-2) Bilimsel bilgi mantıksal, matematiksel ve deneysel çıkarımlar içerir.</i>	➤ Bilimi teknoloji ile eşdeğer tutar. ➤ Bilimi gerçeğin arayışı olarak görür. Bilimi kanıtlanmış bilgiler topluluğu olarak görür. ➤ Bilimi objektif bir uğraş olarak görür.	➤ Bilimi deneysel delillere dayalı olarak görür fakat detay vermez. ➤ Bilimi daha çok doğrudan gözlemlere dayalı olarak görür.	➤ Bilimin doğal dünyanın doğrudan veya dolaylı gözlemlenmesine dayalı olduğunu ifade eder. ➤ Bilimin sadece deneysel delillere dayalı olmadığını, akıl yürütme ve mantıksal çıkarımlar içerdiğinin farkındadır. ➤ Bilimsel bilginin deneysel delillerle desteklendiğinin fakat hiçbir zaman tam olarak ispatlanmadığının farkındadır.
<i>(BD-3) Bilimsel bilgi sübjektiftir.</i>	➤ Bilimsel bilginin objektif olduğunu, bilim insanlarının sübjektif olamayacağını düşünür. ➤ Aynı konuda araştırma yapan bilim insanlarındaki görüş farklılıklarının yeterli veri olmadığından kaynaklandığını düşünür. Yeterli veri olsaydı tüm bilim insanlarının aynı görüşte olabileceğini düşünür. ➤ Aynı konuda araştırma yapan bilim insanlarındaki görüş farklılıklarının teknoloji ve insan becerilerinin yetersizliğinden kaynaklandığını düşünür.	➤ Bilim insanlarının farklı görüş ve fikirleri olabileceğini ifade eder, fakat detay vermez.	➤ Bilim insanlarının inandıkları teori, değer ve inançları, önceki bilgi ve tecrübeleri, eğitimleri ve beklentilerinin çalışmalarını etkileyeceğini ve bunun sonucunda aynı verilere dayanarak farklı bilimsel bilgilerin oluşabileceğinin farkındadır. ➤ Bilim insanlarının yaratıcılık ve hayal güçlerinin çıkarımlarında rol oynayabileceğinin ve bunda farklı görüşlere yol açabileceğinin farkındadır.

<i>(BD-4) Bilimsel bilgi insan yaratıcılığının ve hayal gücünün bir ürünüdür.</i>	➤ Bilimsel bilginin üretilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığın rolünün olmadığını düşünür. ➤ Hayal gücü ve yaratıcılığın bilimin ve bilim insanlarının objektifliği ile çeliştiğini düşünür. ➤ Bilimsel metodun belli ve kesin olduğunu, bu nedenle hayal gücü ve yaratıcılığa gerek olmadığını düşünür. ➤ Hayal gücü ve yaratıcılığın bilimden çok yeni teknolojilerin geliştirilmesinde işe yaradığını düşünür.	➤ Bilimsel bilginin üretilmesinin hayal gücü ve yaratıcılık içerdiğini ifade eder fakat detay vermez. ➤ Hayal gücü ve yaratıcılığın bilimsel bilginin üretilmesinin bazı aşamalarında kullanılabileceğini ifade eder.	➤ Bilim insanlarının araştırmalarının tüm aşamalarında hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullandıklarını farkındadır. ➤ Bilimsel açıklamaların keşiften çok icat olduklarını ve bununda önemli ölçüde hayal gücü ve yaratıcılık gerektirdiğinin farkındadır. ➤ Bilimsel bilginin üretilmesini sağlayan tek bir bilimsel metot olmadığını farkındadır.
<i>(BD-5) Gözlem ve çıkarım arasında fark vardır.</i>	➤ Bilimin amacının doğrulara ulaşmak olduğunu düşünür. ➤ Deneysel ve gözlemsel verileri doğanın tam bir yansıması olarak görür. ➤ Bilimsel modellerin gerçeği tam olarak aynısı olduğunu düşünür. ➤ Doğal bir olgu ile ilgili yeterince delil olmayınca hiçbir çıkarım yapılamayacağını düşünür.	➤ Bilim insanlarının deney ve gözlem verilerinden çıkarım yaptıklarını ifade eder fakat detay vermez. ➤ Bilim insanlarının vardıkları sonuçların (çıkarımların) kesin bilgi olmadığını ifade eder.	➤ Gözlemlerin doğrudan duyuyla erişilen ve doğal olguları tanımlayan önermeler olduğunu, çıkarımların ise duyuyla doğrudan ulaşamayacağımız önermeler olduğunu farkındadır. ➤ Çıkarımlar arasındaki farkların, bilim insanlarının, hayal gücü, yaratıcılık ve sübjektifliğinden kaynaklanabileceğinin farkındadır. ➤ Bilimsel modellerin doğal olguların tam bir yansıması olmadığını farkındadır.

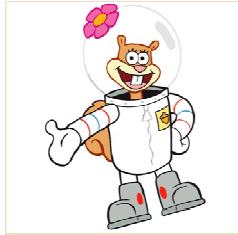
EK 10

**BİLİMİN DOĞASINA YÖNELİK YARI-YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME FORMU
SORULARI**



1. *Bilim nedir? Bilimi nasıl tanımlarsın? Bilimle ilgili görüşlerinde değişiklikler oldu mu?*
2. *Bilim insanı nasıl çalışır? Fen ve Teknoloji dersi sırasında bilim insanı gibi çalıştığını düşünüyor musun?*
3. *Bilim insanlarının bilimsel bilgiye ulaşma yollarında farklılık olduğunu düşünüyor musun? Neden?*
4. *Bilimsel bilginin kesin olduğunu düşünüyor musun? Neden?*

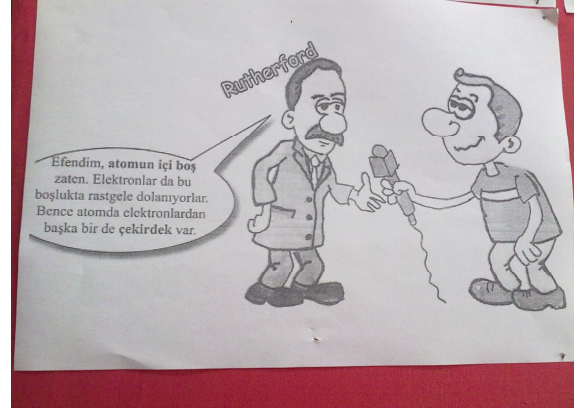
**FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ, UYGULAMA SÜRECİ VE ORTAK BİLGİ
YAPILANDIRMA MODELİNE YÖNELİK YARI-YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME
FORMU SORULARI**



1. *Fen ve Teknoloji dersinin amacı nedir? Neden Fen ve Teknoloji dersi var?*
2. *II. Dönem sizlerin de fark ettiğiniz üzere, farklı bir yöntemle dersimizi işledik. Ortak bilgi yapılandırma modeli ile işlediğimiz Fen ve Teknoloji dersini nasıl değerlendiriyorsun?*
3. *Münazaralarda yaptığınız grup çalışmaları ile ilgili neler düşünüyorsun?*
4. *Fen ve Teknoloji dersinin bu şekilde işlenmesi, bu derse karşı tutumunu nasıl etkiledi?*
5. *Fen ve Teknoloji dersi önceki yıllardaki gibi işlenseydi, aynı şeyleri öğrenir miydin? Diğer öğretmenlerinin işlediği derslerden farklı mıydı?*
6. *Yaptığınız TAGA (Tahminet-Açıkla-Gözle-Açıkla) etkinlikleri hakkında neler düşünüyorsun? Bu etkinlikler size neler kazandırdı?*

EK 12

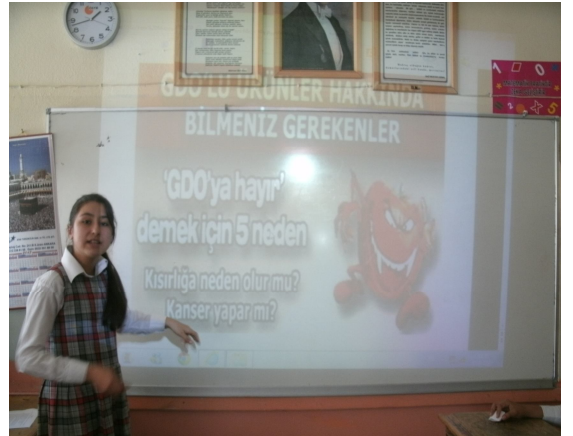
UYGULAMADAN ÖRNEK FOTOĞRAFLAR

SINIF:7**KONU: Atomun Yapısı**

SINIF:7 **KONU: Işıık**



SINIF:7 **KONU: İnsan ve Çevre**



SINIF:8 **KONU: Ses**



SINIF:8**KONU: Maddenin Isı Alış-Verişi ve Hal Değişimleri**

SINIF:8 **KONU: Enerji Kaynakları ve Geri Dönüşüm**



EK 13**ÖZGEÇMİŞ**

Esra BENLİ ÖZDEMİR, 1986 yılında Ankara’da doğdu. İlk ve orta öğretimini 2004 yılında Ankara’da tamamladı. 2004 yılında kazandığı Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı lisans programından 2008 yılında mezun oldu. Lisans programını tamamladığı yıl, yüksek lisans programını kazandı. 2008-2010 yılları arasında Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Öğretmenliği yüksek lisans programında öğrenim gördü. Yüksek lisans programını tamamladığı yıl, doktora programını kazandı. 2010-2014 yılları arasında Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Öğretmenliği doktora programında öğrenim gördü.

Dört yıldır Fen ve Teknoloji öğretmeni olarak görev yapmaktadır. Şuan Ankara’nın merkez ilçesine bağlı bir ortaokulda Fen ve Teknoloji öğretmenliğine devam etmektedir.

e-posta: esrabenli86@hotmail.com