

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

**FEN VE TEKNOLOJİ KONULARINI ÖĞRENME, BİLGİ KALICILIĞI VE
TUTUMDA KAVRAM HARİTASI TEKNİĞİ VE CİNSİYET ETKİLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Hazırlayan
Emel KILIÇ**

**Ankara
Temmuz, 2009**

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

**FEN VE TEKNOLOJİ KONULARINI ÖĞRENME, BİLGİ KALICILIĞI VE
TUTUMDA KAVRAM HARİTASI TEKNİĞİ VE CİNSİYET ETKİLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan

Emel KILIÇ

Tez Danışmanı

Doç. Dr. MUSTAFA SARIKAYA

Ankara

Temmuz, 2009

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Emel KILIÇ' a ait “**Fen ve Teknoloji Konularını Öğrenme, Bilgi Kalıcılığı ve Tutumda Kavram Haritası Tekniği ve Cinsiyet Etkilerinin Araştırılması**” adlı çalışma jürimiz tarafından İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

<u>Adı Soyadı</u>	<u>İmza</u>
Üye (Tez Danışmanı):.....	
Üye :	
Üye :	

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.../.../20..

(İmza Yeri)
Akademik Unvanı, Adı Soyadı
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Yüksek lisansa başladığım günden itibaren gerek ders döneminde ve gerekse tez aşamasında benimle ilgilenen, beni her zaman destekleyen, tezimin dilinin iyileştirilmesinde, yazım düzeninde, özellikle istatistiksel analizlerde bana zaman ayırarak bilgilerini benimle paylaşan, bilmediğim her noktada yardımlarını esirgemeyen, kendisinden çok şey öğrendiğim, akademik anlamda bana çok büyük katkıları olan değerli hocam Sayın Doç. Dr. Mustafa SARIKAYA' ya sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez çalışmamın uygulama aşamasında emeği geçen İzibüyük İlköğretim Okulu 7-A ve 7-B sınıfı öğrencilerine, Yüksek lisans eğitimimi sorunsuz bir şekilde tamamlamamda desteğini esirgemeyen Saraykent İlçe Milli Eğitim Müdürü Sayın Bekir ERDOĞAN' a, tez çalışmam boyunca desteklerini esirgemeyen anneme, babama ve ablalarıma sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Emel KILIÇ

ÖZET

FEN VE TEKNOLOJİ KONULARINI ÖĞRENME, BİLGİ KALICILIĞI VE TUTUMDA KAVRAM HARİTASI TEKNİĞİ VE CİNSİYET ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

(Yüksek Lisans Tezi)

KILIÇ, Emel

Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı

Yüksek Lisans Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Mustafa SARIKAYA

Temmuz-2009

Bu çalışmanın amacı, yedinci sınıf öğrencilerinin elektrik konusunu kavramalarına, bilgilerin kalıcılığına ve fene karşı tutumlarına kavram haritası tekniği ve cinsiyet etkilerini araştırmaktır.

Araştırma, öntest-sontest kontrol gruplu deneysel bir çalışma olup, bir İlköğretim Okulu'nda 2008-2009 Eğitim-Öğretim Yılı'nda eğitim gören yedinci sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Araştırmanın örneklemi, toplam 36 öğrenciden (deney: n = 18, 8 kız ve 10 erkek; kontrol: n = 18, 10 kız ve 8 erkek) meydana gelmiştir. Kontrol grubundaki öğrenciler ile dersler geleneksel öğretim yöntemi ile işlenirken, deney grubunda kavram haritaları temelli öğretim etkinlikleri ile sunulmuştur. Her iki grupta da öğretim işlemi araştırmacı tarafından yerine getirilmiş ve işlem, haftada 4 ders saati olmak üzere toplam 4 hafta sürmüştür.

Araştırmanın verileri, Fen Önbilgi Testi (FÖT), Elektrik Başarı Testi (EBT) ve Fene Karşı Tutum Testi (FKTT) ile toplanmıştır. Her iki gruba her üç test de öntest olarak uygulanırken, işlem sonrası EBT, hem sontest ve hem de kalıcılık testi olarak uygulanırken, FKTT sontest olarak uygulanmıştır.

İki sürekli bağımlı değişken (EBT ve FKTT) ile ilgili araştırmanın hipotezleri (null hipotezleri), SPSS 10.0 programı kullanılarak ilişkisiz örneklem t-testi ve ilişkili örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Analiz öncesi, parametrik hipotez testlerinden olan t-testinin normallik varsayımı, Shapiro-Wilk testi ile test edilmiştir. Bu varsayımın gerek işlem gruplarında, gerekse cinsiyet gruplarında bütün testler için (FÖT, EBT ve

FKTT) hemen hemen sağlandığı görülmüştür. Hipotez testlerinde anlamlılık düzeyi, geleneksel anlamlılık düzeyi olan $\alpha = .05$ atanmıştır. İşlem öncesi FÖT, EBT ve FKTT örnekleme öntest olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol grupları ile kız ve erkek öğrencilerin FÖT, EBT ve FKTT öntest puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı ilişkisiz örneklem t-testi ile test edilmiştir. T-testi sonuçları, hem deney ve kontrol gruplarının ve hem de kız ve erkek öğrenci gruplarının her üç testin öntest ortalamaları bakımından denk olduğuna işaret etmiştir. Deney ve kontrol grupları, öntest puanları bakımından denk oldukları için sontest ve kalıcılık testi ortalamaları ilişkisiz örneklem t-testi ile karşılaştırılmıştır. Yine kız ve erkek öğrenci grupları, öntest puanları bakımından denk oldukları için sontest ve kalıcılık testi ortalamaları ilişkisiz örneklem t-testi ile karşılaştırılmıştır. İlişkisiz örneklem t-testi sonuçları, deney ve kontrol gruplarının EBT sontest, FKTT sontest ve EBT kalıcılık testi ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olmadığı null hipotezlerini reddetmeyi başaramamıştır. Her üç testte de deney grubunun ortalaması kontrol grubunun ortalamasından daha büyük olduğundan işlemin (kavram haritası temelli fen öğretimi) etkili olduğu söylenebilir. İlişkisiz örneklem t-testi sonuçları, kız ve erkek öğrenci gruplarının EBT sontest ve FKTT sontest ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olmadığı null hipotezlerini reddetmeyi başaramamıştır. Bu sonuca göre, cinsiyet farkının feni öğrenme ve fene karşı tutumda önemli olmadığı söylenebilir. Ayrıca, işlem gruplarının EBT ve FKTT öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olmadığı null hipotezleri ilişkili örneklem t-testi ile test edilmiş, t-testi sonuçları bu dört hipotezin tamamını reddetmeyi başaramamıştır. Bu sonuca göre, öntestten sonteste deney grubu ve kontrol grubu işlemlerinin her ikisinin de gerek feni öğrenmede ve gerekse fene karşı olumlu tutum geliştirmede etkili oldukları söylenebilir.

Bu sonuçların ışığında, fen derslerinin kavram haritası kullanılarak işlenmesinin öğrenci başarısı ve fene karşı öğrenci tutumu üzerinde olumlu etkilere sahip olduğu bulgusuna varılmıştır. Ayrıca, cinsiyet farkı, feni öğrenme ve fene karşı tutum geliştirmede önemli değildir. Eğitimsel bir çıkarım olarak, başarılı bir fen eğitimi için, fen öğretmenlerinin ve fen programı geliştiricilerinin kavram haritası temelli öğrenmeyi dikkate almalarının yerinde olacağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kavram Haritası, Elektrik, İlköğretim, Fen Eğitimi, Geleneksel Öğretim

Sayfa Sayısı: 198

ABSTRACT

A STUDY OF THE EFFECTIVENESS OF CONCEPT MAPPING TECHNIQUE AND GENDER DIFFERENCE ON STUDENTS' ACHIEVEMENT AND RETENTION IN SCIENCE AND TECHNOLOGY TOPICS AND ATTITUDE TOWARD SCIENCE AND TECHNOLOGY

(MS Thesis)

KILIÇ, Emel

Gazi University Institute of Educational Sciences

Department of Primary School Teaching

Programme of Master of Science in Science Education

Adviser: Assoc. Prof. Dr. Mustafa SARIKAYA

July-2009

The purpose of this study is to investigate the effects of gender and concept mapping technique on the comprehension of electricity of seventh grade students, retention of their knowledge and their attitude toward science.

Being an experimental study with pretest-posttest control group, this study was conducted in a Primary School in 2008-2009 Academic Year with seventh class students. Sample of the study consists of 36 students (experimental: $n = 18$, 8 girls and 10 boys; control: $n = 18$, 10 girls and 8 boys). While the lessons were taught using the traditional teaching method with control group students; in the experiment group, the lesson was taught using concept mapping technique. In both groups, the teaching was done by the researcher and the treatment took 4 hours per week for 4 weeks. The data of the research was collected using Science Foreknowledge Test (SFT), Electricity Achievement Test (EAT) and Attitude towards Science Test (ATTS). While all these three tests were applied as pretests to both groups, and while after treatment EAT was applied both as posttest and retention test; ATTS was applied as a posttest only.

The hypotheses of the research (null hypotheses) related to two dependent variables (EAT and ATTS) were analyzed with SPSS 10.0 software using Independent Sample t-Test and Paired Sample t-Test. Before the analysis, the normality assumption of the t-test, which is one of the parametric hypothesis tests, was tested with Shapiro-Wilk Test. It was seen that this treatment had been almost verified for all tests (SFT, EAT, ATTS) in both treatment groups and gender groups. As it is traditionally accepted, the significance level was assigned as $\alpha = .05$. Before the treatment, SFT,

AET and ATTS were applied as the pretest to the sample. Whether there is a significance difference between SFT, EAT and ATTS pretest scores of experiment and control groups, and scores of girls and boys were tested using Independent Sample t-Test. The t-test results indicated that both experimental and control groups, and both girls and boys are equivalent in terms of the mean of the three tests' pretest. Since experimental and control groups were equivalent in terms of their pretest scores, means of posttest and retention test were compared using Independent Sample t-Test. Again, since girls and boys were equivalent in terms of their pretest scores, posttest and retention test scores were compared using Independent Sample t-Test. The results of paired t-test succeeded to reject the null hypotheses that there were no significance difference between EAT posttest, ATTS posttest and EAT retention test scores of experiment and control groups. Since the means of experimental group is greater than these of the control group in all three tests, it can be stated that the treatment – concept map-based science teaching – is more effective. The results of Independent Sample t-Test failed to reject the null hypotheses that there was no significant difference between the EAT posttest and ATTS posttest scores of girls and boys. According to this outcome, it can be stated that gender difference has no impact on learning science and the attitude toward science. Additionally, it was tested using Paired Sample t-Test the null hypotheses that there are no significant difference between the means of EAT pretest and posttest scores, and ATTS pretest and posttest of the treatment groups, and the results of t-Test succeed to reject all four null hypotheses. According to this result; from pretest to posttest, both experimental treatments are effective in learning science and developing a positive attitude toward science.

In the light of these results, it is found that the fact that science topics are presented using concept map has positive effects on student success and the attitude toward science. In addition, gender difference has no impact on learning science and the attitude toward science. As an educational inference, it is attained that science teachers and science program developers should favour concept map-based learning for a successful science education.

Key Words: Concept Maps, Electricity, Elementary Education, Science Education, Traditional Teaching

Number of Pages: 198

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iv
İÇİNDEKİLER.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
TABLolar LİSTESİ.....	xi
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xiii

BÖLÜM I

1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Problem cümlesi.....	2
1.3. Alt Problemler.....	2
1.4. Hipotezler.....	4
1.4.1. Hipotez 1.....	5
1.4.2. Hipotez 2.....	5
1.4.3. Hipotez 3.....	6
1.4.4. Hipotez 4.....	6
1.4.5. Hipotez 5.....	6
1.4.6. Hipotez 6.....	7
1.4.7. Hipotez 7.....	7
1.4.8. Hipotez 8.....	7
1.4.9. Hipotez 9.....	8
1.4.10. Hipotez 10.....	8
1.4.11. Hipotez 11.....	8
1.4.12. Hipotez 12.....	9
1.4.13. Hipotez 13.....	9
1.4.14. Hipotez 14.....	9
1.4.15. Hipotez 15.....	9
1.4.16. Hipotez 16.....	10
1.4.17. Hipotez 17.....	10
1.5. Araştırmanın Amacı.....	10
1.6. Araştırmanın Önemi.....	11
1.7. Varsayımlar.....	12
1.8. Kapsam ve Sınırlılıklar.....	13
1.9. Tanımlar.....	14

BÖLÜM II

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	15
2.1. Bilim, Fen ve Teknoloji.....	15
2.2. Kavram Haritaları.....	17
2.2.1. Kavram Haritası Çeşitleri.....	18
2.2.1.1. Hiyerarşik Kavram Haritaları Nasıl Oluşturulur?.....	19
2.2.1.2. Hiyerarşik Olmayan Kavram Haritaları Nasıl Oluşturulur?.....	20
2.2.1.3. Zincir Kavram Haritaları Nasıl Oluşturulur?.....	21

2.2.2. Kavram Haritasının Elemanları.....	21
2.2.3. Kavram Haritaları Oluşturulurken Genel Olarak İzlenecek Aşamalar.....	22
2.2.4. Kavram Haritalarının Kullanıldığı Durumlar.....	23
2.2.4.1. Başlangıç Aşamasında Kavram Haritasının Kullanımı.....	23
2.2.4.2. Araştırma Aşamasında Kavram Haritasının Kullanımı.....	24
2.2.4.3. Açıklama Aşamasında Kavram Haritasının Kullanımı.....	24
2.2.4.4. Geliştirme Aşamasında Kavram Haritasının Kullanımı.....	25
2.2.4.5. Değerlendirme Aşamasında Kavram Haritasının Kullanımı.....	25
2.2.5. Kavram Haritaları Hazırlanırken Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar.....	26
2.2.6. Kavram Haritalarının Yararları.....	27
2.2.7. Kavram Haritalarının Sınırlılıkları.....	29
2.3. Konu ile İlgili Literatür Taraması.....	30
2.3.1. Kavram Haritası Tekniği ile İlgili Araştırmalar.....	30
2.3.2. Elektrik Ünitesinin Öğretimi ile İlgili Araştırmalar.....	36
2.3.3. Cinsiyet Farkının Etkileri ile İlgili Çalışmalar.....	40

BÖLÜM III

3. YÖNTEM.....	42
3.1. Araştırmanın Modeli.....	42
3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi.....	44
3.3. Değişkenler.....	44
3.3.1. Bağımlı Değişkenler.....	44
3.3.2. Bağımsız Değişkenler.....	45
3.4. Veri Toplama Araçlarının Geliştirilmesi.....	45
3.4.1. Fen Önbilgi Testi (FÖT).....	45
3.4.2. Elektrik Başarı Testi (EBT).....	46
3.4.3. Fene Karşı Tutum Testi (FKTT).....	47
3.5. Veri toplama.....	48
3.5.1. Kontrol Grubu.....	49
3.5.2. Deney Grubu.....	50
3.6. Verilerin Analizi.....	50

BÖLÜM IV

4. BULGULAR VE YORUMLAR.....	52
4.1. Deneysel Çalışma Verileri.....	52
4.2. Sonuçlar.....	53
4.2.1. Hipotez 1.....	58
4.2.2. Hipotez 2.....	60
4.2.3. Hipotez 3.....	62
4.2.4. Hipotez 4.....	64
4.2.5. Hipotez 5.....	66
4.2.6. Hipotez 6.....	69
4.2.7. Hipotez 7.....	72
4.2.8. Hipotez 8.....	75
4.2.9. Hipotez 9.....	79
4.2.10. Hipotez 10.....	81
4.2.11. Hipotez 11.....	84

4.2.12. Hipotez 12.....	87
4.2.13. Hipotez 13.....	91
4.2.14. Hipotez 14.....	92
4.2.15. Hipotez 15.....	94
4.2.16. Hipotez 16.....	95
4.2.17. Hipotez 17.....	98

BÖLÜM V

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	101
5.1. Sonuçların Tartışılması.....	101
5.1.1. Yöntemsel Sonuçlar.....	101
5.1.1.1. Kavram Haritası Tekniğinin Öğrencilerin Başarısına Etkisi.....	102
5.1.1.2. Kavram Haritası Tekniğinin Bilgilerin Kalıcılığına Etkisi.....	103
5.1.1.3. Kavram Haritası Tekniğinin Öğrencilerin Fene Karşı Tutumlarına Etkisi.....	104
5.1.2. Cinsiyetle İlgili Sonuçlar.....	105
5.1.2.1. Cinsiyetin Öğrencilerin Başarısına Etkisi.....	106
5.1.2.2. Cinsiyetin Öğrencilerin Tutumlarına Etkisi.....	107
5.2. Öneriler.....	108

KAYNAKÇA.....	111
---------------	-----

EKLER.....	118
------------	-----

EK 1. Ön bilgi Testi.....	118
EK 2. Elektrik Başarı Testi.....	125
EK 3. Fene Karşı Tutum Testi.....	132
EK 4. Öğrencilerin Yaptıkları Kavram Haritaları.....	133
EK 5. 7. Sınıf Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Kazanımları.....	142
EK 6. 6, 7 ve 8. Sınıf Düzeyi İçin “Bilimsel Süreç Beceri” Kazanımları.....	145
EK 7. 6, 7 ve 8. Sınıf Düzeyi İçin “Tutum ve Değer” Kazanımları.....	148
EK 8. 6, 7 ve 8. Sınıf Düzeyi İçin “Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre” Kazanımları.....	150
EK 9. Kontrol Grubunda Dersin İşlenişi.....	153
EK 10. Deney Grubunda Dersin İşlenişi.....	167

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 4.1. Deney ve Kontrol Gruplarının FÖT Ortalamalarının Grafiği.....	60
Şekil 4.2. Deney ve Kontrol Gruplarının EBT Öntest Ortalamalarının Grafiği.....	62
Şekil 4.3. Deney ve Kontrol Gruplarının FKTT Öntest Ortalamalarının Grafiği.....	63
Şekil 4.4. Deney ve Kontrol Gruplarının EBT Sontest Ortalamalarının Grafiği.....	66
Şekil 4.5. Deney ve Kontrol Gruplarının FKTT Sontest Ortalamalarının Grafiği.....	68
Şekil 4.6. Deney ve Kontrol Gruplarının FKTT Öntest ve Sontest Ortalamalarının Grafiği.....	69
Şekil 4.7. Deney ve Kontrol Gruplarının EBT Kalıcılık Testi Ortalamalarının Grafiği.....	71
Şekil 4.8. Deney ve Kontrol Gruplarının, EBT Öntest, Sontest ve Kalıcılık Testi Ortalamalarının Grafiği.....	72
Şekil 4.9. Deney Grubunun EBT Öntest ve Sontest Ortalamalarının Grafiği.....	74
Şekil 4.10. Deney Grubunun EBT Sontest Puanlarının Öntest Puanları İle Değişim Grafiği.....	75
Şekil 4.11. Kontrol Grubunun EBT Öntest ve Sontest Ortalamalarının Grafiği.....	77
Şekil 4.12. Kontrol Grubunun EBT Sontest Puanlarının Öntest Puanları İle Değişim Grafiği.....	78
Şekil 4.13. Deney Grubunun FKTT Öntest ve Sontest Ortalamalarının Grafiği.....	80
Şekil 4.14. Deney Grubunun FKTT Sontest Puanlarının Öntest Puanları İle Değişim Grafiği.....	81
Şekil 4.15. Kontrol Grubunun FKTT Öntest ve Sontest Ortalamalarının Grafiği.....	83
Şekil 4.16. Kontrol Grubunun FKTT Sontest Puanlarının Öntest Puanları İle Değişim Grafiği.....	84
Şekil 4.17. Deney Grubunun EBT Sontest ve Kalıcılık Testi Ortalamalarının Grafiği.....	86
Şekil 4.18. Deney Grubunun EBT Kalıcılık Testi Puanlarının Sontest Puanları İle Değişim Grafiği.....	87
Şekil 4.19. Kontrol Grubunun EBT Sontest ve Kalıcılık Testi Ortalamalarının Grafiği.....	89
Şekil 4.20. Kontrol Grubunun EBT Kalıcılık Testi Puanlarının Sontest Puanları İle Değişim Grafiği.....	90

Şekil 4.21. Kız ve Erkek Öğrenci Gruplarının FÖT Ortalamalarının Grafiği.....	92
Şekil 4.22. Kız ve Erkek Öğrenci Gruplarının EBT Öntest Ortalamalarının Grafiği.....	93
Şekil 4.23. Kız ve Erkek Öğrenci Gruplarının FKTT Öntest Ortalamalarının Grafiği.....	95
Şekil 4.24. Kız ve Erkek Öğrenci Gruplarının EBT Sontest Ortalamalarının Grafiği.....	97
Şekil 4.25. Kız ve Erkek Öğrenci Gruplarının EBT Öntest ve Sontest Ortalamalarının Grafiği.....	98
Şekil 4.26. Deney ve Kontrol Gruplarının FKTT Sontest Ortalamalarının Grafiği.....	99
Şekil 4.27. Kız ve Erkek Öğrenci Gruplarının FKTT Öntest ve Sontest Ortalamalarının Grafiği.....	100

TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 3.1. Modelin Simgesel Gösterimi.....	42
Tablo 3.2. Araştırmanın Ayrıntılı Deneysel Deseni.....	43
Tablo 4.1. Deney Grubundaki Öğrencilere Ait Tüm Test Puanları.....	52
Tablo 4.2. Kontrol Grubundaki Öğrencilere Ait Tüm Test Puanları.....	53
Tablo 4.3. Deney ve kontrol gruplarının FÖT, EBT Öntest, FKTT Öntest, EBT sontest, FKTT sontest ve EBT kalıcılık testi bazı parametreler temelinde analiz sonuçları.....	54
Tablo 4.4. Deney ve kontrol gruplarının FÖT, EBT Öntest, FKTT Öntest, EBT sontest, FKTT sontest ve EBT kalıcılık testi Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk normallik testi sonuçları	56
Tablo 4.5. Kız ve erkek öğrenci gruplarının FÖT, EBT Öntest, FKTT Öntest, EBT sontest, FKTT sontest ve EBT kalıcılık testi bazı parametreler temelinde analiz sonuçları.....	57
Tablo 4.6. Kız ve erkek öğrenci gruplarının FÖT, EBT Öntest, FKTT Öntest, EBT sontest, FKTT sontest ve EBT kalıcılık testi Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro- Wilk normallik testi sonuçları.....	57
Tablo 4.7. Deney ve kontrol gruplarının FÖT puanlarının ilişkisiz örneklem t-testi sonuçları.....	59
Tablo 4.8. Deney ve kontrol gruplarının EBT öntest puanlarının ilişkisiz örneklem t- testi sonuçları.....	61
Tablo 4.9. Deney ve Kontrol gruplarının FKTT öntest puanlarının ilişkisiz örneklem t- testi sonuçları.....	63
Tablo 4.10. Deney ve kontrol gruplarının EBT sontest puanlarının ilişkisiz örneklem t- testi sonuçları.....	65
Tablo 4.11. Deney ve kontrol gruplarının FKTT sontest puanlarının ilişkisiz örneklem t-testi sonuçları.....	67
Tablo 4.12. Deney ve kontrol gruplarının EBT kalıcılık testi puanlarının ilişkisiz örneklem t-testi sonuçları.....	70
Tablo 4.13. Deney grubunun EBT öntest ve sontest puanlarının ilişkili örneklem t-testi sonuçları.....	73
Tablo 4.14. Kontrol grubunun EBT öntest ve sontest puanlarının ilişkili örneklem t-testi sonuçları.....	76

Tablo 4.15. Deney grubunun FKTT öntest ve sontest puanlarının ilişkili örneklem t-testi sonuçları.....	80
Tablo 4.16. Kontrol grubunun FKTT öntest ve sontest puanlarının ilişkili örneklem t-testi sonuçları.....	82
Tablo 4.17. Deney grubunun EBT sontest ve kalıcılık testi puanlarının ilişkili örneklem t-testi sonuçları.....	85
Tablo 4.18. Kontrol grubunun EBT sontest ve kalıcılık testi puanlarının ilişkili örneklem t-testi sonuçları.....	88
Tablo 4.19. Kız ve erkek öğrenci gruplarının FÖT puanlarının ilişkisiz örneklem t-testi sonuçları.....	91
Tablo 4.20. Kız ve erkek öğrenci gruplarının EBT öntest puanlarının ilişkisiz örneklem t-testi sonuçları.....	93
Tablo 4.21. Kız ve erkek öğrenci gruplarının FKTT öntest puanlarının ilişkisiz örneklem t-testi sonuçları.....	94
Tablo 4.22. Kız ve erkek öğrenci gruplarının EBT sontest puanlarının ilişkisiz örneklem t-testi sonuçları.....	96
Tablo 4.23. Kız ve erkek öğrenci gruplarının FKTT sontest puanlarının ilişkisiz örneklem t-testi sonuçları.....	99

KISALTMALAR LİSTESİ

FÖT	: Fen Önbilgi Testi
EBT	: Elektrik Başarı Testi
FKTT	: Fene Karşı Tutum Testi
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
H_0	: Null hipotezi
H_a	: Alternatif Hipotez
N	: Örneklem Büyüklüğü
n	: Grup Başına Örneklem Büyüklüğü
SD	: Standart Sapma
M	: Aritmetik Ortalama
df	: Serbestlik Derecesi
α	: Anlamlılık Düzeyi
p	: Anlamlılık Değeri
η_p^2	: Kısmi Etki Büyüklüğü
OP	: İstatistiksel Güç
SEM	: Ortalamanın Standart Hatası
S^2	: Varyans
t	: t değeri

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmaya ait problem durumu, problem cümlesi, alt problemler, hipotezler, araştırmanın önemi, araştırmanın amacı, varsayımlar, kapsam ve sınırlılıklar ve kısaltmalara yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Günümüzde fen eğitimcileri, fen ve teknoloji eğitimini daha verimli ve kalıcı kılacak yeni yol ve yöntemler geliştirmekte ve en etkili olanlarını kullanmak zorundadırlar. Bunun için de çeşitli yöntem ve tekniklerin öğretim sürecindeki etkililiğinin araştırılması büyük önem arz etmektedir. Bu kapsamda, bu çalışmada fen öğretiminde kavram haritası tekniğinin etkileri farklı bağımlı değişkenler açısından araştırılmıştır. Ayrıca, cinsiyet farkı öğretim yöntemi konusunda seçici olabilmektedir. Bu yüzden bu araştırmada kız ve erkek öğrencilerin öğretim yöntemlerine karşı verdikleri tepkiler de araştırılmıştır.

Bilgi ve teknoloji çağının yaşandığı günümüzde her alanda meydana gelen değişim yaşamımızı da değiştirmektedir. Bu hızlı gelişme ve bunun beraberinde getirdiği değişim hiç şüphe yok ki gelecekte de sürecektir. Bu durumun farkında olan ülkeler, değişen dünyaya ayak uydurabilmenin tek yolu olan eğitime yatırım yapmaktadır. Çünkü bir toplumda eğitimin en genel amacı, o toplumun bireylerini topluma faydalı hale getirmektir (Küçükahmet, 1999).

Fen eğitimiyle, bireylerin bilimsel düşünme, problem çözme gibi bilişsel süreç becerilerinin gelişimine yönelik yeteneklerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır (Sökmen ve Bayram, 1999). Hedeflenen bu amaçlar anlamlı ve kalıcı öğrenme ile

gerçekleştirilebilir. Anlamlı ve kalıcı öğrenme ise etkili yöntem ve tekniklerle kavramlar ve kavramlar arası ilişkilerin gösterilmesiyle sağlanabilmektedir. Yerleşim yerlerinin ve aralarındaki iletişimin insanlık için önemi ne ise; kavramların da zihnimizdeki konumları ve doğru öğrenilmesi bundan daha önemlidir (Demirkuş, 2006).

Eğitim – öğretim kapsamı içinde öğrencinin her şeyi öğrenmesi mümkün değildir. Fen eğitimi verilirken önemli olan öğrenciye bilginin yapıtaşı olan kavramların verilmesidir. Kavramlar eşyaları, olayları, insanları ve düşünceleri benzerliklerine göre gruplandırıdığımızda gruplara verilen adlardır. Yani kavramlar somut değil soyutlardır ve genel ifadelerdir. Soyut oldukları için insan beyninde yer almaları biraz zordur. Kavramları daha kalıcı ve görsel hale getirmek için kullanılabilecek en iyi yöntem kavram haritalarıdır. Böylece kavramlar arasındaki ilişkilerde göz önüne serilmiş olur.

1.2. Problem cümlesi

Araştırmanın amacının gerçekleştirilmesi için, çalışma iki temel problem cümlesi üzerine kurulmuştur. Bu temel problem cümleleri aşağıda ifade edilmiştir:

1. Yedinci sınıf öğrencilerinin yaşamımızdaki elektrik konusunu kavramalarına, bilgilerin kalıcılığına ve fene karşı tutumlarına, geleneksel öğretim yöntemine kıyasla kavram haritası tekniğinin etkileri var mıdır?
2. Yedinci sınıf öğrencilerinin yaşamımızdaki elektrik konusunu kavramalarına, bilgilerin kalıcılığına ve fene karşı tutumlarına cinsiyet farkının etkileri var mıdır?

1.3. Alt Problemler

Bu iki ana problem cümlesi çerçevesinde, on yedi alt problem araştırılmıştır. Bu alt problemler aşağıda ifade edildiği gibidir:

1. Deney ve kontrol gruplarının Fen Önbilgi Testi (FÖT) ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Deney ve kontrol gruplarının Elektrik Başarı Testi (EBT) öntest ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Deney ve kontrol gruplarının Fene Karşı Tutum Testi (FKTT) öntest ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Deney ve kontrol gruplarının Elektrik Başarı Testi (EBT) sontest ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. Deney ve kontrol gruplarının FKTT sontest ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
6. Deney ve kontrol gruplarının EBT kalıcılık testi ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
7. Deney grubunun EBT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı bir fark var mıdır?
8. Kontrol grubunun EBT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı bir fark var mıdır?
9. Deney grubunun FKTT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı bir fark var mıdır?
10. Kontrol grubunun FKTT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı bir fark var mıdır?
11. Deney grubunun EBT sontest ortalaması ile kalıcılık testi ortalaması arasında anlamlı bir fark var mıdır?

12. Kontrol grubunun EBT son test ortalaması ile kalıcılık testi ortalaması arasında anlamlı bir fark var mıdır?
13. Kız ve erkek öğrenci gruplarının FÖT ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
14. Kız ve erkek öğrenci gruplarının EBT ön test ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
15. Kız ve erkek öğrenci gruplarının FKTT ön test ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
16. Kız ve erkek gruplarının EBT son test ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
17. Kız ve erkek öğrencilerin gruplarının FKTT son test ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.4. Hipotezler

Hipotez, bir teoremin yapısı ve bu yapının varsayılan ilişkileri üzerine kurulmuş gözlenebilir bir olgu hakkında test edilebilir bir öngörüdür. Bir evren parametresinin (parametre, bir evrene ait elde edilebilecek olan her türlü özelliktir, ortalama, serbestlik derecesi, standart sapma, varyans, çarpıklık katsayısı, basıklık katsayısı birer parametredir) belli bir değere eşit, büyük ya da küçük olup olmadığının yoklanması işine hipotez testi denir. Bir araştırmada, değişkenler arasındaki farklar ya da ilişkiler hakkında tahmin yapmak ve olayları açıklamak için iki hipotez kurulur. Bunlar, null (sıfır) hipotezi ve araştırma (alternatif) hipotezidir. Null hipotezi H_0 ve alternatif hipotez ise H_1 veya H_a veya H_r ile simgelenmektedir. Bu araştırmada, alternatif hipotezin simgesi olarak H_a kullanılmıştır. Null hipotezi, değişkenler arasında farkın ya da ilişkinin olmadığını ileri sürer. Araştırma hipotezi ise değişkenler arasında bir ilişki ya da farkın var olduğunu iddia eder. Sosyal bilim araştırmalarında hipotezler null formunda kurulur; hipotez test edildikten sonra hipotez testinin sonucu, H_0 hipotezinin,

H_1 lehine reddedilmesi veya H_0 'ın reddedilememesi biçiminde verilir. Tez önerisi aşamasında sadece null hipotezleri verilmiştir. Tezin yazım aşamasında ise hem null hipotezleri ve hem de alternatif hipotezler ifade edilmiştir.

Bu araştırmada, yukarıda alt problemler olarak ifade edilen sorulara cevap bulmak için, on yedi hipotez test edilmiştir. Null formunda kurulan bu hipotezler aşağıda ifade edilmişlerdir.

1.4.1. Hipotez 1

Null Hipotezi 1: H_{01} : Deney ve kontrol gruplarının FÖT ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$$\mu_1 - \mu_2 = 0$$

Burada, μ_1 ve μ_2 , evrende deney ve kontrol gruplarının ortalamasıdır. Grupların ortalama puanları eşit ise, fark sıfır olacaktır. Null hipotezi bu durumu ifade etmektedir. Bu nedenle “null hipotezi”ne “sıfır hipotezi” de denilmektedir.

Alternatif Hipotez 1: H_{a1} : Deney ve kontrol gruplarının FÖT ortalamaları anlamlı olarak farklıdır.

$$\mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

Grupların ortalama puanları eşit değil ise, fark sıfırdan farklı olacaktır. Alternatif hipotez bu durumu ifade etmektedir.

1.4.2. Hipotez 2

Null Hipotezi 2: H_{02} : Deney ve kontrol gruplarının EBT öntest ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$$\mu_1 - \mu_2 = 0$$

Alternatif Hipotez 2: H_{a2} : Deney ve kontrol grubunun EBT öntest ortalamaları anlamlı olarak farklıdır.

$$\mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

1.4.3. Hipotez 3

Null Hipotezi 3: H_{03} : Deney ve kontrol gruplarının FKTT öntest ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$$\mu_1 - \mu_2 = 0$$

Alternatif Hipotez 3: H_{a3} : Deney ve kontrol gruplarının FKTT öntest ortalamaları anlamlı olarak farklıdır.

$$\mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

1.4.4. Hipotez 4

Null Hipotezi 4: H_{04} : Deney ve kontrol gruplarının EBT sonest ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$$\mu_1 - \mu_2 = 0$$

Alternatif Hipotez 4: H_{a4} : Deney ve kontrol gruplarının EBT sonest ortalamaları anlamlı olarak farklıdır.

$$\mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

1.4.5. Hipotez 5

Null Hipotezi 5: H_{05} : Deney ve kontrol gruplarının FKTT sonest ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$$\mu_1 - \mu_2 = 0$$

Alternatif Hipotez 5: H_{a5} : Deney ve kontrol gruplarının FKTT sonest ortalamaları anlamlı olarak farklıdır.

$$\mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

1.4.6. Hipotez 6

Null Hipotezi 6: H_{06} : Deney ve kontrol gruplarının EBT kalıcılık testi ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$$\mu_1 - \mu_2 = 0$$

Alternatif Hipotez 6: H_{a6} : Deney ve kontrol gruplarının EBT kalıcılık testi ortalamaları anlamlı olarak farklıdır.

$$\mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

1.4.7. Hipotez 7

Null Hipotezi 7: H_{07} : Deney grubunun EBT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı bir fark yoktur.

$$\mu_1 - \mu_2 = 0$$

Burada, μ_1 ve μ_2 , sırası ile, evrende deney grubunun öntest ve sontest ortalamasıdır. Grubun öntest ve sontest ortalama puanları eşit ise, fark sıfır olacaktır. Null hipotezi bu durumu ifade etmektedir.

Alternatif Hipotez 7: H_{a7} : Deney grubunun EBT öntest ortalaması ile sontest ortalaması anlamlı olarak farklıdır.

$$\mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

Grubun öntest ve sontest ortalama puanları eşit değil ise, fark sıfırdan farklı olacaktır. Alternatif hipotez bu durumu ifade etmektedir.

1.4.8. Hipotez 8

Null Hipotezi 8: H_{08} : Kontrol grubunun EBT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı bir fark yoktur.

$$\mu_1 - \mu_2 = 0$$

Alternatif Hipotez 8: H_{a8} : Kontrol grubunun EBT öntest ortalaması ile sontest ortalaması anlamlı olarak farklıdır.

$$\mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

1.4.9. Hipotez 9

Null Hipotezi 9: H_{09} : Deney grubunun FKTT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı bir fark yoktur.

$$\mu_1 - \mu_2 = 0$$

Alternatif Hipotez 9: H_{a9} : Deney grubunun FKTT öntest ortalaması ile sontest ortalaması anlamlı olarak farklıdır.

$$\mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

1.4.10. Hipotez 10

Null Hipotezi 10: H_{010} : Kontrol grubunun FKTT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı bir fark yoktur.

$$\mu_1 - \mu_2 = 0$$

Alternatif Hipotez 10: H_{a10} : Kontrol grubunun FKTT öntest ortalaması ile sontest ortalaması anlamlı olarak farklıdır.

$$\mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

1.4.11. Hipotez 11

Null Hipotezi 11: H_{011} : Deney grubunun EBT sontest ortalaması ile kalıcılık testi ortalaması arasında anlamlı bir fark yoktur.

$$\mu_1 - \mu_2 = 0$$

Alternatif Hipotez 11: H_{a11} : Deney grubunun EBT sontest ortalaması ile kalıcılık ortalaması anlamlı olarak farklıdır.

$$\mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

1.4.12. Hipotez 12

Null Hipotezi 12: H_{012} : Kontrol grubunun EBT son test ortalaması ile kalıcılık testi ortalaması arasında anlamlı bir fark yoktur.

$$\mu_1 - \mu_2 = 0$$

Alternatif Hipotez 12: H_{a12} : Kontrol grubunun EBT son test ortalaması ile kalıcılık testi ortalaması anlamlı olarak farklıdır.

$$\mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

1.4.13. Hipotez 13

Null Hipotezi 13: H_{013} : Kız ve erkek öğrenci gruplarının FÖT ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$$\mu_1 - \mu_2 = 0$$

Alternatif Hipotez 13: H_{a13} : Kız ve erkek öğrenci gruplarının FÖT ortalamaları anlamlı olarak farklıdır.

$$\mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

1.4.14. Hipotez 14

Null Hipotezi 14: H_{014} : Kız ve erkek öğrenci gruplarının EBT öntest ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$$\mu_1 - \mu_2 = 0$$

Alternatif Hipotez 14: H_{a14} : Kız ve erkek öğrenci gruplarının EBT öntest ortalamaları anlamlı olarak farklıdır.

$$\mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

1.4.15. Hipotez 15

Null Hipotezi 15: H_{015} : Kız ve erkek öğrenci gruplarının FKTT öntest ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$$\mu_1 - \mu_2 = 0$$

Alternatif Hipotez 15: H_{a15} : Kız ve erkek öğrenci gruplarının FKTT öntest ortalamaları anlamlı olarak farklıdır.

$$\mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

1.4.16. Hipotez 16

Null Hipotezi 16: H_{016} : Kız ve erkek gruplarının EBT sontest ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$$\mu_1 - \mu_2 = 0$$

Alternatif Hipotez 16: H_{a16} : Kız ve erkek gruplarının EBT sontest ortalamaları anlamlı olarak farklıdır.

$$\mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

1.4.17. Hipotez 17

Null Hipotezi 17: H_{017} : Kız ve erkek öğrencilerin gruplarının FKTT sontest ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$$\mu_1 - \mu_2 = 0$$

Alternatif Hipotez 17: H_{a17} : Kız ve erkek öğrencilerin gruplarının FKTT sontest ortalamaları anlamlı olarak farklıdır.

$$\mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

1.5. Araştırmanın Amacı

Bu yüksek lisans tez çalışmanın iki temel amacı vardır: Bunlardan birincisi, yedinci sınıf öğrencilerinin yaşamımızdaki elektrik konusunu kavramalarına, bilgilerin kalıcılığına ve fene karşı tutumlarına, geleneksel öğretim yöntemine kıyasla kavram haritası tekniğinin etkilerinin araştırılmasıdır. İkincisi ise, yine yedinci sınıf

öğrencilerinin yaşamımızdaki elektrik konusunu kavramalarına, bilgilerin kalıcılığına ve fene karşı tutumlarına cinsiyet farkının etkilerinin araştırılmasıdır.

1.6. Araştırmanın Önemi

Fen bilgisi alanında yer alan kavramların çoğu soyut kavramlardır. Bu nedenle bu kavramların öğrenilmesinde özellikle ilköğretim öğrencileri zorluk çekmektedir. Fen bilgisi öğretiminde fizik konuları öğrencilerin en çok zorlandıkları konulardandır. Özellikle “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesi anlaşılması güç konulardandır.

Yirminci yüzyılın son çeyreğinden itibaren fizik öğretimi konusunda yapılan birçok araştırmada öğrencilerin, genellikle çevrelerinden edindikleri bazı önbilgilere sahip oldukları ve bu durumun da öğretimi çoğunlukla olumsuz yönde etkilediği görülmüştür (Palmer & Flanagan, 1997; Akt: Demirci ve Çirkinöğlü, 2004). Yapılan çalışmalar, bireylerin fizik konularındaki birçok kavrama bilimsel anlamlarından farklı anlamlar yüklediğini ortaya çıkarmıştır (Clement, 1982). Kavram yanılgısı olarak adlandırılan bu terimler, herhangi bir fiziksel olay hakkında sahip olunan; fakat bilimsel bilgi ile uyuşmayan düşünceleri ifade etmektedir. Bu alanda yapılan çalışmalar öğrencilerin fizik konularında birçok kavram yanılgısına sahip olduğunu (Driver, 1985), kavram yanılgılarının giderilmesinin çok kolay olmadığını ve kavram yanılgılarının, öğrenmenin önündeki en büyük engellerden biri olduğunu ortaya koymuştur (Clement, 1982; McDermott, 1991; Akt: Ateş ve Polat, 2005).

Konularını hayattan almasına rağmen fen dersleri boş, anlamsız, ezber dersleri olmaktan ileri gidememekte, gençlerimiz bu derslerde başarısız olmakta (Demirci, 1993), sınıflar ilerledikçe fen derslerine karşı tutum puanları düşmektedir (Baykul, 1990).

Son zamanlarda fizik öğretiminde, kavram öğretimine büyük önem verildiği görülmektedir. Çünkü nereden bakılırsa bakılsın kavramlar soyut düşüncelerdir. Tümüyle soyut bir içeriğin öğrenilmesi özellikle aşağı eğitim düzeylerinde imkansız değilse bile zordur. Bu nedenle kavramları bir dereceye kadar somutlaştırma gayretleri olmuştur. Bu amaçla kavram öğretiminde kullanılabilecek grafik materyaller

geliştirilmiştir. Kavram haritaları da bunlardan biridir (Driver & Erickson, 1983; Ayas, 1997).

Günümüz eğitim anlayışında, öğrenciler pasif bir alıcı olmaktan çıkmıştır. Artık öğrencinin bilgiyi aynen alması değil, bilgiyi kendine göre yapılandırması önem kazanmıştır. Bireylerin bilgiyi kendilerince anlamlandırıp kullanabilmesi ve bu noktada kavram yanlışlarının en aza indirilmesi için geliştirilen yöntemlerden biri de kavram haritalarıdır. Kavram haritaları, öğrencilerin ezberleyerek değil; kavramlar arasındaki ilişkileri görerek öğrenmelerini sağlar. Ayrıca, öğrenciler için öğrenilmesi zor gelen konuları zevkli hale getirir. Bu açıdan kavram haritalarının “Yaşamımızdaki Elektrik ünitesinin” öğretiminde öğrenme-öğretme sürecine etkisine bakılması önem arz etmektedir.

Öğrencilerin elektrik ile ilgili ne tür kavram yanlışlarına sahip olduğu belirlenmiştir. Fen eğitimi üzerindeki en olumsuz etkinin, öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışları olduğunun farkında olan fen eğitimcileri, elektrik ile ilgili ünitelerin nasıl öğretilmesi gerektiğini, anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlamak ve kavram yanlışlarını bertaraf etmek için en etkili öğretim yöntem ve tekniğini belirlemek zorundadır. Bunun için de çeşitli yöntem ve tekniklerin öğretim sürecindeki etkililiğinin araştırılması büyük önem arz etmektedir.

İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin yaşamımızdaki elektrik konusunu kavramalarına, bilgilerin kalıcılığına ve fene karşı tutumlarına, geleneksel öğretim yöntemine kıyasla kavram haritası tekniğinin etkisi ve cinsiyet farkının etkisinin incelendiği bu araştırma ile sağlanan verilerin, gelecek dönemlerde fen eğitimi için yeni yol ve yöntemler geliştirecek fen eğitimcileri ve konuya ilgi duyanlar için önemli bir kaynak olduğunu söylemek mümkündür.

1.7. Varsayımlar

1. Seçilen öğrenci örneklemini evreni temsil etmektedir.

2. Oluşturulmuş olan deney ve kontrol grupları, öğrencilerin güdülenmişlik, ilgi, hazırbulunuşluk gibi giriş davranışları bakımından eşittir.
3. Deney ve kontrol gruplarına uygulanmış olan veri toplama araç ve yöntemleri, araştırma amacına uygun bilgileri toplayabilecek geçerliğe ve güvenilirliğe sahiptir.
4. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrenciler veri toplama araçlarındaki maddeleri objektif ve içtenlikle yanıtlamışlardır.
5. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin öğrenmelerine ve tutumlarına etki ederek sonucu değiştirebilecek kontrol edilemeyen değişkenler iki gruba da aynı oranda etki etmiştir.
6. Öğretme yöntem ve tekniklerini deney ve kontrol grubuna uygulamış olan öğretmen, bu konuda yeterli bilgiye sahip olan bir fen eğitimcisidir.

1.8. Kapsam ve Sınırlılıklar:

1. Bu araştırma 2008-2009 öğretim yılının ikinci döneminde 4 haftalık bir süre içerisinde, Yozgat ili Saraykent ilçesi, İzibüyük ilköğretim Okulu'nun 7. sınıfında öğrenim gören 36 öğrenciden seçilen deney ve kontrol grupları ile,
2. Araştırmacı tarafından hazırlanan etkinlikler ile,
3. Uygulamada olan Fen ve Teknoloji dersi öğretim programı ile,
4. İlköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersi ünitelerinden 'Yaşamımızdaki Elektrik' ünitesinin konuları ile sınırlıdır.

1.9. Tanımlar

İlköğretim: Eğitim-Öğretimde 8 yıllık ilk basamak.

Fen Bilimleri: Doğayı ve doğal olayları sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleridir.

Öğretim Programı: Bir derste öğrencilerin ulaşacağı hedefleri, hedeflerin kapsadığı davranışları kazandırmak üzere düzenlenecek eğitim durumlarını ve davranışların ne derece kazandırıldığını ortaya koyabilecek sınama durumlarını kapsayan, gelişmeye açık ve çok yönlü etkileşim içinde olan öğeler bütünüdür (Senemoğlu, 2001).

Kavram: İnsan zihninde anlam kazanan, farklı obje ve olguların değişebilen ortak özelliklerini temsil eden bir bilgi formu olup bir sözcükle adlandırılarak ifade edilir (Ülgen, 2001).

Kavram Haritası: Bir takım kavramları ya da bilgi bütününi grafiksel gösterimlerden yararlanarak ilişkilendirme tekniğidir. Çoğunlukla kavramlar ve kavramlar arasındaki ilişkileri anlatmada kullanılır.

Anlatım Yöntemi: Öğretmen merkezli bir yöntemdir. Öğretmenin bilgiyi öğrencilere sunmasını içerir. Bu nedenle öğrenciler hazırcılığa alışabilir ve öğretim sıkıcı hale gelebilir (Şahin, 2005).

Yapılandırmacı Yaklaşım: Bilginin birey tarafından zihinde aktif olarak yapılandırıldığını ve bilginin öğrenenden bağımsız olmadığını söyleyen öğrenme yaklaşımı. Öğretmen öğrenenlerin bilgiyi anlamlı bir şekilde yapılandırması için rehberlik eden kişi olarak kabul edilir.

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Bilim, Fen ve Teknoloji

Bilim, doğal olay ve olguları, davranışları ve bunlar arasındaki ilişkileri olduğu gibi göstermeye çalışan betimlemeli bir etkinlik; bunları yorumlayıp anlamlı genellemeler ve sistemler içinde organize etmeye nedenlerini belirtmeye yönelik açıklamalı bir çaba ve gelecekte olabilecekleri kestirmeyi ve doğayı kontrol altına almayı amaç edinen yordamlı ve kontrollü bir etkinliktir (Kaptan, 1998).

Bilim, bilimsel çalışmaları kolaylaştırmak, farklı amaçlar için çeşitli alt çalışma alanlarına ayrılmıştır. Bunlardan bir tanesi de fen bilimleridir. Fen bilimleri insanın doğayı anlama, doğal olayları sistemli bir şekilde inceleme ve gelecekteki olayları tahmin etme çalışmaları olarak tanımlanabilir. Deneyler ve gözlemlerin büyük bir öneme sahip olması nedeniyle, fen bilimleri deneysel bilimler olarakta isimlendirilebilir. Fen bilimlerinde prensiplere ve yasalara, ancak çok sayıda gözlem ve deney yaparak ulaşılabilir. Buna rağmen fen bilimlerinin sadece deneysel bir bilim olduğunu düşünmek ve savunmak yanlıştır. Çünkü fende kuramsal düşünme yöntemleri ve kuramsal yapılarda önemli bir yere sahiptirler (Çepni, Ayvacı ve Bacanak, 2006).

Fen bilimleri gözlenen doğayı ve doğa olaylarını sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleridir. Doğadaki her olay fenin bir konusunu oluşturduğu için, fen yaşamın önemli bir parçasıdır. Fen bilimleri hem canlı hem de cansız doğa ile ilgilenmekte olup, olgular kavramlar ve genellemeler, ilkeler, kuramlar ve doğa yasalarından oluşmaktadır (Doğru ve Kıyıcı, 2005).

Tıptan tarıma, ekonomiden savunma sanayine kadar hemen her alanda, fen bilimlerinin etkilerini görmek mümkündür. İnsanoğlunun tabiata hakim olması, ancak

bu bilim dallarında ulaşılabilecek başarıya bağlıdır. Bir millet bilim ve fen alanında ne kadar ileri ise, ekonomik ve toplumsal yönden de o kadar refaha kavuşmuştur. Zaten, çağımıza “bilim çağı” denilmesinin sebebi de budur. Her toplum kendi geleceğini garanti altına almak, ekonomik ve teknolojik yönden yenilmemek için fen bilimlerine önem vermek zorundadır. Çünkü bilim ve teknolojinin hızla gelişmesi, bu gelişmelerin sağladığı buluş ve yenilikler, toplumları büyük ölçüde etkilemekte ve hayatın akışı bunlara göre düzenlenmektedir (Akgün, 2001).

Fen bilgisi dersi, öğrencilerin fenle ilgili temel kavram, terim ve ilkeleri kavramalarını amaçlamanın yanında, öğrencilerin fen bilimlerinin bilim ve teknolojik gelişmelerdeki önemini ve katkısını kavramalarını, bilimsel ve özgür düşünme alışkanlığını kazanmalarını, edindiği bilgileri günlük yaşamında kullanabilmelerini, yapıcı, yaratıcı, eleştireci ve sorgulayıcı düşünce yaklaşımını benimseyebilmelerini, sağlıklı bir çevrenin insan yaşamındaki önemini farkında olmalarını da amaçlar (Topsakal, 1999).

Fen Bilimleri, yaşam biçimimizi etkileyen olaylardan haberdar olmamızı sağlayan en önemli disiplinlerden biridir. Birey bu olaylarla ilgili ilk bilgilerini ailede ve yakın çevresinde oluşturmaya başlar ve bu süreç okulda devam eder. Okulda fen bilgisi dersi sayesinde, formal olarak devam eden bu süreç oldukça önemlidir. Okulda öğretilen fen bilgisi yetersizse, çocuklar, bilim ve teknolojinin hakim olduğu bir dünyada yaşam için gerekli bilgi ve becerileri kazanamazlar (Turgut ve başk., 1997).

Fen ve teknoloji eğitiminin daha verimli hale getirilmesi için fen okuryazarı bireyler yetiştirilmeye çalışılmaktadır. Yaşar ve Selvi “fen okuryazarlığı bireyin günlük yaşamda karşılaştıkları sorunların çözümünde bilimsel teknik ve yöntemleri kullanması” olarak tanımlanmışlardır. Fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi, anlamlı öğrenmenin de gerçekleşmesini sağlar. Anlamlı öğrenmeyi seçenler, ezbere öğrenenlerin yaptığı gibi bilgiyi birbirinden bağımsız ve ayrıştırılmış öğeler olarak almaktansa, güçlü hiyerarşik yapılar oluşturup, kapsamlı kavramlar olarak almakta ve uzun süreli hafızaya yerleştirmektedir (Şahin, 2002).

Ülkemizde 2003–2004 öğretim yılında Temel Eğitime Destek Projeleri kapsamında İlköğretim Fen Bilgisi Öğretim Programları çalışmalarında dersin adının

Fen ve Teknoloji dersi olarak değiştirilmesine karar verilmiştir. 2004–2005 öğretim yılında Fen ve Teknoloji dersi program geliştirme çalışmaları ilköğretim 4. ve 5. sınıf için tamamlanmış ve 2004–2005 öğretim yılında uygulanmaya konulmuştur (Korkmaz, 2004).

Fen bilgisi öğretimi süresince, bilimsel düşünmenin gerçekleşebilmesi için, uygulanacak öğretim yöntemleri bireylerin olaylar ve kavramlar arasında bağlantılar kurup ilişkisel düşünebilmelerini kazandırmaya yönelik olmalıdır. Öğrenme konusundaki araştırmalara göre, öğrenen etkin biçimde algılarını daha önce edindiği ilgili bilgilerle yeniden düzenleyip belleğine kaydettiği zaman “anamlı öğrenme” meydana gelir (Ülgen, 1997). Öğrenceler yeni bilgileri eskileriyle ilişkilendirip kavramlar arası anlamlı bağlar kurup anlamlı bir bütüne ulaşamadıkları sürece bilgileri pasif olarak alan ezberciler olarak yetiştirilirler.

2.2. Kavram Haritaları

Ausubel’e göre, öğretimde anlamlı öğrenme tercih edilmelidir. Kavramların ezberletilerek öğretilmesi yerine öğrenciler etkin biçimde algılarını ön bilgileriyle birleştirip düzenleyerek yeni anlamlar çıkarmalıdır (Ülgen, 1997). Ausubel, sunuş yoluyla öğrenme yaklaşımında ön örgütleyiciler olarak örnekler, şemalar, haritalar, tablolar gibi görsel uyarıcıların kullanılmasını önerir. İki boyutlu görsel öğrenme araçlarından olan kavram haritaları, öğrenme stratejilerinin anlamlandırma ve örgütlendirme aşamalarıyla ilişkili olduğundan öğrencilerin bu araçları kullanmaları öğretilmelidir. Bu sayede uzun süreli bellekte depolanan bilgiler daha kolay hatırlanmakta, kavram yanılgıları düzeltilebilmektedir (Yalın, 2002).

Kavram haritaları eğitim literatürüne ilk defa 1980’li yılların başında Cornell Üniversitesinden J.D.Novak tarafından bir öğretim stratejisi ve materyali olarak kazandırılmıştır. Bu strateji Ausubel’in anlamlı öğrenme teorisine dayalı olarak geliştirilmiştir. Ausubel, yeni kavramların öğrenilebilmesi için önceki kavramların önemine dikkat çekmektedir. Ausubel’e göre öğrenciye öğretilecek bilgilerin sistematik olarak sunulması ve her yeni öğrenilen bilginin daha önce öğrenilen bilgilerle bütünleştirilmesi gerekir (Korkmaz, 2004).

Kavram haritaları, bilginin zihinde somut ve görsel olarak düzenlenmesini sağlar. Çünkü tüm bir öğretim yılı tek bir ünite ya da bir ders içinde önemli kavramlar arası ilişkileri şematize etmede etkili bir yoldur (Kaptan, 1998).

Novak ve Gowin kavram haritası yöntemini, anlamlar ve kavramlar arası bağlantıların daha anlaşılır olmasını sağlamak amacıyla şematik bir araç olarak göstermişlerdir. Novak ve Gowin kavram haritasını, kavramların anlamlarını birbirine bağlayan, patikalar gösteren görsel bir yol haritası olarak anlatmışlardır.

Kavram haritaları, öğrencilere ve öğretmenlere belirli bir öğrenim çalışması için gerekli olan ve çalışma bittikten sonra öğrendikleri hakkında şematik bir özet sunarak birçok anahtar fikri açıklamaya yardım eder (Novak and Gowin, 1993).

Bir konu ile ilgili kavramları ve kavramlar arası ilişkileri grafiksel olarak gösteren kavram haritaları, öğrencilerin kavramları nasıl algıladığını ve sentezlediğini anlamada, ön kavramlarını ve alternatif kavramlarını belirlemede ayrıca kavramsal anlamalarını değerlendirmede kullanılan iki boyutlu bir şemadır (Kaya, 2003).

Kavramlar bilgilerin yapıtaşlarını, kavramlar arası ilişkiler de bilimsel ilkeleri oluştururlar. Kavram haritaları ise öğrenciler için, öğrenilecek temel fikirleri ve bunlar arasındaki ilişkileri açık hale getirmede ve önceki bilgilerle yeni bilgiler arasında bağlantılar kurmada yardımcı olmaktadır. Anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmeye yardımcı olan kavram haritaları öğretmenlere; kavramları organize etme, öğrencilerle tartışma yollarına karar verme ve kavram yanlışlarını ortaya çıkarma olanağı vermektedir. Öğrenciler bu sayede kavramların anlamlarını keşfetme ve öğrendiklerini daha uzun süre hatırlayabilmektedirler. Kavram haritaları kavramları ve kavramların birbirleriyle olan ilişkilerini gösteren grafiksel yapılardır (Korkmaz, 2004).

2.2.1. Kavram Haritası Çeşitleri

Fen eğitiminde yapılan son araştırmalar, öğrencilerin kavram haritalarını hazırlarken devamlı hiyerarşik bir yapıyı tercih etmediklerini göstermiştir (Ruiz-Primo and Shavelson, 1996'dan aktaran Kaya, 2003).

Kavram haritaları yapısal olarak üçe ayrılır:

- Hiyerarşik kavram haritaları
- Hiyerarşik olmayan kavram haritaları
- Zincir kavram haritaları (Ebenezer and Haggerty, 1999).

2.2.1.1. Hiyerarşik Kavram Haritaları Nasıl Oluşturulur?

Hiyerarşik kavram haritaları, kapsamlı bir kavram başlığı altındaki daha az kapsamlı kavramların genelden özele doğru bir yapı içerisinde ilişkilerini gösterir (Novak and Gowin, 1993).

Hiyerarşik haritalandırmada, yeni kavramlar kendisi ile ilgili olan daha kapsamlı kavramların altına eklenir. Hiyerarşi, gelişen farklılaşma prensibine göre genişler. Böylece öğrencilerin anlamaları aynı hiyerarşik seviyede bulunan kavram setleri ve bunların arasındaki önermeleri fark etmeleriyle daha da artar (Sarıçayır, 2000).

Hiyerarşik kavram haritaları oluşturulurken aşağıda belirtilen basamaklar izlenebilir:

1. Konuyla ilgili kavramların listesi genelden özele doğru hiyerarşik bir yapı içerisinde oluşturulur.
2. Bu kavramlar listesinde en genel veya en kapsamlı kavram (merkez kavram) sayfanın en üstüne yazılır.
3. Konuyla ilgili daha özel olan ve merkez kavramı tanımlayan bağımlı kavramlar sayfanın daha alt kısımlarına aşamalı olarak yerleştirilir.
4. Kavramların, haritadaki diğer elemanlardan kolayca ayırt edilebilmesi için, daireler veya kutular içerisine alınması gerekir.
5. Haritayı oluştururken kavramların hiyerarşik olarak düzenlenmesi gerekir.

Yaklaşık olarak aynı öneme ve kapsama sahip kavramlar aynı hiyerarşide (seviyede) bulunmalıdır.

6. Kavramları birbirleri ile ilişkilendirmek için çizgiler kullanılır. Bu çizgilerin üzerine kavramlar arasındaki ilişkiyi anlamlı birer önerme haline getirecek bağlantı kelimeleri veya ekleri yazılır. Bu bağlantı kelimeleri veya eklerine “olabilir”, “sağlar”, “içerir”, “-dir”, “çeşididir”, “vardır” ve “-den oluşur” örnek verilebilir.
7. Kavram örnekleri haritanın alt kısmında ilgili kavramlarla ilişkilendirilir. Ancak bu örnekler, haritada kolayca ayırt edilebilmesi için daireler veya kutular içerisine alınmamalıdır.
8. Haritanın farklı kısımlarındaki kavramlar arası ilişkileri göstermek için, bağlantı kelimeleri veya ekleri yardımı ile çapraz bağlantılar kurulur (Kaya, 2003).

2.2.1.2. Hiyerarşik Olmayan Kavram Haritaları Nasıl Oluşturulur?

Ağ, kategori veya örümcek kavram haritaları olarak da adlandırılan hiyerarşik olmayan kavram haritaları hiyerarşik yapıdaki kavram haritalarına kıyasla kavramlar arası ilişkilerin çok farklı şekillerde düzenlenmesine olanak sağlar (Ebenezer and Haggerty, 1999).

Örümcek haritada, ana kavram haritanın ortasına yerleştirilir, alt kavramlar uç kısımlarda yer alır. Ana kavram, haritanın ortasına yerleştirildiği için kavram bağlarının kurulması karmaşık olur (Öztürk ve Karayağız, 2006).

Hiyerarşik olmayan kavram haritaları oluşturulurken aşağıda belirtilen basamaklar izlenebilir.

1. En genel veya en kapsamlı kavram (merkez kavram) sayfanın ortasına yazılır.

2. Daha az kapsamlı kavramlar, çizgiler ve oklarla merkez kavrama bağlanır.
3. Özel kavramları içeren alt kategoriler, üst kategorilerle ilişkilendirilir.
4. Kavramlar daireler veya kutular içerisine alınıp, kavramlar arası ilişkiler bağlantı kelimeleri veya ekleri ile anlamlı birer önerme haline getirilir.
5. Örnekler ilgili kavramlarla ilişkilendirilir. Ancak bu örnekler daireler veya kutular içerisine alınmamalıdır.
6. Haritanın farklı kısımlarındaki kavramlar arası ilişkileri göstermek için çapraz bağlantılar kurulur (Kaya, 2003).

2.2.1.3. Zincir Kavram Haritaları Nasıl Oluşturulur?

Ardışık veya sırasal olarak da adlandırılan zincir kavram haritaları yukarıdan aşağıya doğru birbirini takip eden kavramların bağlantı kelimeleri veya ekleri ile ilişkilendirilmesi sonucu oluşturulur. Bununla birlikte, öğretmenler bu tür bir kavram haritası hazırlamış olan öğrencinin, konuyla ilgili kavramları anlamada veya kavram haritası tekniğinin doğası hakkında bazı sorunlara sahip olduğu sonucuna varabilirler. Çünkü bu tür bir kavram haritası yetersiz kavramayı gösterir (Novak, 2001'den aktaran Kaya, 2003).

2.2.2. Kavram Haritasının Elemanları

- Kavram haritaları hiyerarşik olarak düzenlenen daireler veya kutulardan oluşur.
- En genel ya da kapsayıcı kavram, söz konusu haritanın en üst kısmında yer alır.
- Yaklaşık olarak aynı genel seviyeye ait kavramlar aynı hiyerarşik seviyede bulunur.

- Haritanın vurgusunu değiştirdiğimizde ya da yeni bir harita çizdiğimizde önceden alt seviyede bulunan bir kavram üstte yer alabilir.
- Daha çok özel kavramlar daha genel ve kapsayıcı kavramların altında gruplanırlar ya da bağlantı kurarlar.
- İki ya da daha fazla kavram, kelime ya da cümlelerle bağlanıp bütün bir düşünceyi oluşturduklarında önerme adını alırlar.
- Haritanın değişik bölümleri arasında çapraz bağlantılar görülür.
- Bağlantılar, haritayı yapan kişinin kavramları nasıl sentezlediğini ve bütünleştirdiğini gösterir (Kaptan, 1998).

2.2.3. Kavram Haritaları Oluşturulurken Genel Olarak İzlenecek Aşamalar

Kavram haritaları hem öğretmen hem de öğrenci tarafından oluşturularak kullanılabilir. Bir kavram haritası oluştururken genel olarak şu aşamalar izlenir:

1. Öğretilcek konunun kavramları listelenir. Kavramlarla ilgili açıklama gerekmez. Eşya ve olayların tekil örnekleri, özel adlar kavram olmadıkları için bu listeye alınmaz. İlkeler ve kavramlar arası ilişkiler de bu listeye dahil edilir.
2. Kavramlar listesinden en genel veya en üst düzeyde olan sözcük ayrı bir sayfanın başına yazılır. Bu bir tema da olabilir. Bundan sonra öğretilmek istenen ilişkili kavramlar aşamalı bir düzeyde sayfaya yerleştirilir. Düşey düzenlemede en genel kavram en üstte, eşit genellikteki kavramlar aynı satırda, diğerleri genellik derecelerine göre azalan sırada sayfanın altına doğru sıralanır. Kavram haritası hiyerarşi gözetilerek hazırlandığı için bu sıralama önemlidir. Her kavram haritada yalnız bir defa yer almalıdır.

3. Kavramlar haritadaki diğer sözcüklerden kolayca ayırt edilebilmelidir; bunun için kavramlar kutu veya yuvarlak içine alınır.
4. Öğretilmek istenen kavramlar arası ilişkiler, genelleme ve ilkeler ayrıca listelenir.
5. Kavram haritasında iki kavram arasındaki ilişkiyi göstermek üzere iki kutu bir çizgi ile bağlanır. İlişki bu çizginin üzerine birkaç kelimelik ibareyle yazılır. Bu ilişki haritadaki kavramlardan en az birini ilgilendiren bir önermedir. İlişkiler ve ilkeler kutulanmaz. Bazı hallerde ilişkinin yönü önemli olduğu için belirtilecek ilişki yönü ok ile gösterilir. İlişkileri içermeyen bir kavram haritası daha çok akış diyagramına benzer, öğretimde yeterince etkili olmaz.
6. Kavram haritası gereğinden fazla şişirilmemelidir. Harita başlangıçta basit tutulmalıdır. Harita çok sayıda kavramı, ilişkiyi içeriyorsa önce en önemli elemanları topluca gösteren bir genel harita, sonra genel haritanın bölümlerini ayrı ayrı gösteren ayrıntılı haritalar yapılmalıdır (Atasoy, 2004).

2.2.4. Kavram Haritalarının Kullanıldığı Durumlar

Kavram haritaları dersin her aşamasında öğretmen ve öğrencilerin kolaylıkla kullanabileceği grafiksel yapılardır. Kavram haritası aşağı yukarı her türlü öğrenciye uygun olabilen, son derece esnek bir araçtır. Öğretmen öğrencilere konuya başlamadan önce hazır bulunuşluk düzeylerini belirlemek, konu öğretimi sırasında konunun içeriğine göre adım adım ilerlemek ve konu bitiminde ise ne kadar anladıklarını belirleyebilmek için kavram haritası çizdirilebilmektedir.

2.2.4.1. Başlangıç Aşamasında Kavram Haritasının Kullanımı

Eğer öğrencilerin kavram hakkında önceden bilgileri varsa, bu aşamada kavram haritası yöntemini kullanmak en uygun stratejilerden birisidir. Bu aşamada, kavram

haritaları öğrencilerin kavram hakkında önceden bir şeyler bilip bilmediklerini belirlemek amacıyla da kullanılabilir. Öğrencilerden, o andaki anlattıklarına göre bir kavram haritası yapmaları istenebilir. Bu da sınıfımızdaki öğrenciler arasındaki en genel yanlış anlamaları belirleyip bunları düzeltmek için bir fırsat verecektir. Kavram haritası bir başlangıç çalışmasında kullanılırsa, daha sonraki aşamalarda öğrencilerden aynı kavramı yeniden haritalandırmaları istenebilir, böylece öğrencilerin öğrenmelerinde ne kadar önemli bir gelişme olduğunu görsel olarak ölçme olanağı elde edilmiş olur.

2.2.4.2. Araştırma Aşamasında Kavram Haritasının Kullanımı

Bu aşamada, kavram haritası öğrencilerin kavram değişiklikleri hakkındaki görüşlerini sergilemelerini sağlar ve onlar kavramların yeni yönlerini araştırdıkça konular da gelişir. Bu çalışma sırasında, öğrencilere kısmen tamamlanmış bir harita verip kavramı araştırıp öğrendikçe bu haritayı tamamlamalarını istemek, özellikle de öğrenciler kavram haritası yöntemini yeni öğreniyorlarsa, çok uygun olacaktır. Ya da öğrenciler daha önce kavram haritası yapmışlarsa aynı haritayı kullanabilir ve farklı renkte bir kalem kullanarak onu değiştirebilirler. Bu değişiklikler de, bir kavramı araştırdıkça ne kadar çok yeni bilgi öğrendiklerini yansıtacaktır.

2.2.4.3. Açıklama Aşamasında Kavram Haritasının Kullanımı

Açıklama aşamasında bir kavram haritası yapmak, öğrencilerin bir kavramdan ne anladıklarını görsel olarak yansıtmaları nedeniyle uygun olacaktır. Fen bilgisinde örneğin deneysel bir çalışma ya da tartışma tamamlandıktan sonra öğrencilerden bir kavram haritası çizmeleri istenebilir. Eğer kavramlar çok zor değilse, bunu kendileri yapabilirler, aksi halde onlara kısmen tamamlanmış bir harita verip gerisini tamamlamaları istenebilir. Okuduklarından ve kavramlardan ne anladıklarını özetlemeleri istenip, daha sonra bir kavram haritası çizmeleri de istenebilir. Öğrencinin öğrenme sistemine bakarak, not alma ya da taslak çıkarma gibi yöntemlere alternatif olarak kullanılan kavram haritası da çok yararlı olabilir. Bazı öğrenciler için taslak çıkarmak güç olabilir ve bu öğrenciler için kavram haritası daha somut bir alternatif

olabilir. Ayrıca, eğer öğrenciler daha önceki bir aşamada aynı kavramın bir haritasını yapmışlarsa, bu ikisini karşılaştırmak ilginç olacaktır.

2.2.4.4. Geliştirme Aşamasında Kavram Haritasının Kullanımı

Bu aşamada öğrencilerin, açıklama bölümünde çizmiş oldukları bir kavram haritasını aynı kavram için yeniden kullanmaları fakat farklı renkteki kalemle, geliştirme çalışmasında öğrendikleri doğrultusunda eklemeler yapmaları uygun olacaktır. Gelişme aşamasındaki kavram haritası çapraz bağlantıları ve ileri düzeydeki önermeleri ile bir önceki aşamanınkinden daha karmaşık görünebilir. Aynı zamanda, kısmen tamamlanmış bir haritayı öğrencilere vermek de geliştirmekte oldukları bir kavram hakkındaki bir sınıf ya da grup tartışmasını başlatmak için uygun bir yoldur.

2.2.4.5. Değerlendirme Aşamasında Kavram Haritasının Kullanımı

Kavram haritası, pek çok değerlendirme çalışmalarına uygun bir metottur. Öğrencilerin bir kavramı ne kadar iyi anladıkları konusunda yararlı yollar sunmaktadır. Aynı zamanda, öğrencilerin anlamakta güçlük çektikleri kavramları belirlemek açısından da olanaklar yaratır. Kavram haritası, bazı öğrencilerin daha fazla ilgisini çekeceğinden ve bir kavramın haritaya dökülmesinin tek bir yolu olmadığından, başlangıçta öğrencilerin çizdiği haritalara not verilmemesi tavsiye edilir. Böylece, öğrencilerin bir kavramı ne kadar iyi anladıklarını onlara söyleme ya da takıldıkları yerleri çözebilme fırsatı elde edilmiş olur. Haritada öğrencilere zorluk çıkaran alanları belirledikten sonra bireysel olarak yanlış anlamaları tartışıp haritayı yeniden çizmeleri istenebilir. Bu da öğrencilerin kavramları anlama ve aralarındaki ilişkileri çözümleyebilmelerini sağlayacaktır. Öğrenciler kavram haritası yapmaya alıştıklarında artık, yaptıkları haritalara not vererek değerlendirilebilir. Bununla birlikte, öğrencilerin haritalarında sundukları önermelerin bütünlüğü ve niteliği notla değerlendirilirken önemli öğelerdir, haritanın nasıl yapıldığı o kadar önemli değildir (Kaptan, 1998).

Yukarıda belirtilen ders aşamalarının yanı sıra, derste bir tartışma sırasında da kavram haritasını kullanmak faydalıdır. Çünkü katılanların hatırlamalarına yardımcı

olur. Geliştirilen bir haritadan çeşitli ifadeler ve farklı düşünceler yola çıkıyor. Bu durumda öğrenci, grubun fikir birliğine göre kendi fikrinin nerede olduğunu kolayca görüyor. Küçük bir grupta tartışmayı yönetmek için, yapışkan post it notlarının kullanımı çok faydalı olur. Öğrenciler haritadan etkilenmeden kendi kendine düşünür ve bundan sonra tekrar yazmadan, arkadaşlarının fikirlerini ve kendi fikirlerini birbirleriyle birleştirmeye çalışır. Yapışkan küçük notlarda haritada kavramların sık sık yer değiştirildiğinde kullanılır ve böylece grup üyelerinin çok yönlü düşünmesi sağlanır (Kinchin, 2000).

2.2.5. Kavram Haritaları Hazırlanırken Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar

1. Aşırı karmaşık hale getirilmiş kavram haritaları oluşturmaktan kaçınılmalıdır. Harita çok sayıda kavramı, önermeyi ve ilkeyi içeriyorsa önce en önemli kavramları gösteren genel bir harita, sonra genel haritanın bölümlerini ayrı ayrı gösteren ayrıntılı haritalar yapılmalıdır. Çünkü çok fazla bağlantı veya çizgiden dolayı aşırı karmaşık hale gelmiş kavram haritaları yanlış öğrenmelere yol açabilir. Ayrıca böyle bir haritanın öğretmen tarafından incelenmesi ve değerlendirilmesi de neredeyse imkansızdır.
2. Kavramlar arası ilişkileri belirtmek amacıyla uygun bağlantı kelimeleri ve ekleri seçilmelidir. Çünkü bir kavram haritasında uygun olmayan bağlantı kelimeleri veya ekleri kısmi kavramaları veya kavram yanlışlarını işaret eder.
3. Çapraz bağlantıların kurulmadığı, zincir kavram haritasına benzeyen kavram haritaları oluşturulmamaya çalışılmalıdır. Çünkü kavram haritasındaki geçerli ve önemli çapraz bağlantıların sayısı, haritayı hazırlayan kişinin, o konuyla ilgili kavramları nasıl algıladığını ve bütünleştirdiğini gösteren en önemli delildir.
4. Her kavram haritada yalnızca bir kez yer almalı ve en az bir kavramla ilişkilendirilmiş olmalıdır.

5. Kavramlar arası ilişkilerin yönünü göstermek için oklar kullanılmalıdır (Kaya, 2003).

2.2.6. Kavram Haritalarının Yararları

1. Kavram haritaları, haritayı hazırlayan kişilerin kavramları görüp bağlamasını ve kavramlar arasında var olan bağlantıları daha iyi anlamasını sağlar.
2. Kavram haritası kullanan kişiler, harita yapmadan önce farkında olmadıkları kavramlar arası ilişkileri öğrenebilirler.
3. Öğrenciler yeni öğrendikleri bilgileri daha önceden yaptıkları kavram haritalarını ekleyip kavram haritalarını değiştirebilirler. Bu sayede anlamlı öğrenme bir süreç şeklinde devam eder.
4. Kavram haritaları öğrencilerin yanlış fikirlerini fark etmelerine yardımcı olur (Novak and Gowin, 1993).
5. Kavram haritası yöntemini diğerlerinden üstün kılan öncelikli avantajı, esas fikirlerin görsel sunumunu elde edilebilir kılmasıdır. Ancak kavram haritaları gerek öğretmenlerin gerekse öğrencilerin yarattığı bütünlerdir. Bu sebeple aynı konuya ya da kavrama yönelik kavram haritaları yaratıcıların özel görüşlerini yansıttıkları için farklı farklı çizilebilir.
6. Öğrenmeyi gözle görülür biçimde artırır.
7. Farklı öğrenme şekillerine ve öğrenciler arasındaki diğer bireysel farklılıklara hitap eder.
8. Pek çok değişik konu, öğretim aşaması ve not seviyesi için uygundur.
9. Öğrenilmesi, öğretilmesi ve kullanılması kolaydır.

10. Kapsam oluşturulması ve bütünleştirilmesinin değerlendirilmesinde kolaylıkla kullanılabilir.
11. Kavram haritaları, öğrenci merkezli, öğrenciye yönelik aktif yöntemlerdir ve öğrenciyle öğretmen tartışarak bir haritayı oluşturduklarında öğretmen öğrenci etkileşimini teşvik eder.
12. Kavramlar arasındaki doğrusal ilişkilerin tanımlanmalarına yararlı bir alternatif oluşturulur.
13. Bir sistem içindeki ilişkilerin gösterilmesinde yararlı alternatiflerdir (Kaptan, 1998).
14. Farklı öğrenme şekillerine ve öğrenciler arasındaki bireysel farklılıklara hizmet eder. Örneğin görsel zeka ve matematiksel zeka yönü yüksek öğrencilerin daha hızlı öğrenmesine yardım eder.
15. Bilişsel örgütlemeyi güçlendirir.
16. Kullanıcılar bir harita oluştururken düşünme, yaratıcılık ve bilgileri sistemleştirme becerilerini geliştirir.
17. Kullanıcılar haritayı hazırlarken belleğindeki bilişsel bilgiyi hatırlar, hatırladığı bu bilgileri kendine özgü sistemleştirirken düşünmekte ve eski bilgi ile yenisi arasında bağ kurmaktadır. Bu durumda ezberi önleyip gerçek öğrenmeyi sağlar (Kalaycı, 2001).
18. Kavram haritaları temiz ve ekonomik materyallerdir. Bir kez hazırlandıklarında defalarca öğrenim için kullanılabilirler. Yazman ve zamandan tasarruf sağlar. Kalıcı materyallerdir. Kağıt kullanımını daha aza indirir.
19. Eğitim planlaması ve organizasyonunda kavram haritaları önemli bilgileri önemsizden ayırmakta ve örnekleri seçmede yardımcı olur.

20. Sınıf yönetiminde, öğrencilerin öğrenci olarak rollerini anlamalarına yardımcı olur ve öğretmenlerin sınıf içerisindeki rollerine açıklık getirir. Sınıfta karşılıklı saygıya dayalı bir öğrenme ortamı oluşturur ve işbirliğini güçlendirir (Korkmaz, 2004).
21. Öğretim öncesinde öğrenciler tarafından hazırlanan kavram haritaları, öğretmenlere öğrencilerin kavramlar arasındaki ilişkileri nasıl kurdukları ve kavram yanılgıları hakkında bilgi sunar.
22. Kavram haritaları, öğrencilere kendi öğrenmelerinde sorumluluk aşıl原因an bir yapıya sahiptir.
23. Kavram haritaları, öğrencilerin ders süresince bilginin nasıl üretildiğini anlamaları açısından oldukça önemlidir (Kaya, 2003).

Yapılan araştırmalara göre, zaman sabit tutulmak üzere, insanlar okuduklarının %10'unu, işittiklerinin %20'sini, gördüklerinin %30'unu, hem görüp hem işittiklerinin %50'sini hatırlamaktadırlar (Çilenti, 1991). Kavram haritaları, kavramları ve kavramlar arası ilişkileri görsel hale getirdiği için öğrenilen bilgilerin daha kalıcı olmasını sağlamaktadır.

2.2.7. Kavram Haritalarının Sınırlılıkları

Kavram haritalarının;

1. Hazırlanması zordur.
2. Sık kullanımı bıkkınlık verir. Etkililiğini kaybeder. Öğrencileri tembelliğe yönlendirebilir.
3. Abartıya kaçıldığında amaçtan uzaklaşılabilir. Bu da bir öğrenme öğretme sürecinin kaybı demektir (Korkmaz, 2004).

Fen ve teknoloji öğretiminde kavram haritalarının önemli bir yeri vardır. Novak ve Gowin (1984) kavram haritalarının aşağıdaki durumlarda kullanılabileceğini belirtmektedirler.

- Bilgileri organize etmede,
- Öğrencilerle kavramların anlamlılığını tartışmada,
- Yanlış anlamaları ortadan kaldırmada,
- Yüksek seviyeli düşünme yeteneği geliştirmede önemli olduğunu vurgulamaktadırlar.

2.3. Konu ile İlgili Literatür Taraması

İlköğretim 7. sınıfta “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinin öğretiminde kavram haritası tekniğinin etkinliği inceleneceği için, hem elektrik ünitelerinin öğretimi hem de kavram haritası tekniği ile ilgili araştırmalar incelenmiştir. Çalışmada, feni öğrenme, fene karşı tutumda ve bilgilerin kalıcılığında öğrenci cinsiyet farkının etkileri de araştırılmıştır. Bu nedenle bu kısımda cinsiyet farkı ile ilgili fen eğitimi literatürüne de yer verilmiştir. Tutum çalışmaları literatürü, ayrı bir başlık altında incelenmekten ziyade diğer değişkenler ile ilgili literatür araştırmaları içinde tartışılmıştır.

2.3.1. Kavram Haritası Tekniği ile İlgili Araştırmalar

Novak, Gowin ve Johonsen (1983) tarafından yapılan bir araştırmada lise alt kademe öğrencilerinde “kavram haritası” ve “vee diyagramı” kullanımı ile ilgili çalışılmıştır. Bu araçların fen programıyla bağlantılı olarak kullanıldığında öğrencilerin öğrenme ve program çözme performansları üzerinde değişiklik olup olmayacağını ölçmüşlerdir. Sonuç olarak “kavram haritaları” ve “vee diyagramlarının” öğrencini feni öğrenmesinde olumlu bir strateji olduğu ve problem çözme performanslarını da olumlu etkilediği görülmüştür.

Barut (2006), “İlköğretim 7. Sınıf Fen Bilgisi Konularının Kavram Haritaları ile Öğretilmesi” isimli çalışmasında, ilköğretim 7. sınıfta okuyan öğrencilerin, fen bilgisi

konularını klasik yöntem ile mi yoksa kavram haritası yöntemi ile mi daha iyi anladıklarını tespit etmiştir. Bu noktadan hareketle 7. sınıf fen bilgisi konularına göre kavram haritaları oluşturmuştur ve bu konularla ilgili hazırlanmış olan başarı testini, çalışmanın başında öntest olarak uygulamıştır. 3,5 ay sonra da aynı başarı testini son test olarak uygulamıştır. Testleri Van ili merkezindeki bir ilköğretim okulunda daha önceden belirlenmiş olan deney ve kontrol gruplarına uygulamıştır. Böylece, bu testlerden elde edilen verilerden yararlanarak öğrencilerin hangi yöntemle daha iyi öğrendikleri tespit etmeye çalışmıştır. Yapılan çalışmanın sonucunda, kavram haritası yöntemiyle dersi işleyen grupla, işlemeyen grup arasında anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Elde edilen sonuçlar tartışılmış ve problemin çözümü için önerilerde bulunulmuştur.

Horton (1993) Amerika Florida Teknoloji Enstitüsü'nde "Öğretim Yöntemi Olarak Kavram Haritalarının Etkinliği" adlı çalışmada kavram haritalarının başarıyı ortalama 0,29 standart sapma (50. yüzdellikten 61.yüzdeliğe) kadar artırdığını bulmuştur.

Nijerya ve Tayvan'da yapılan araştırmalarda ise kavram haritaları başarıyı 1,0 standart sapma (50. yüzdellikten 84. yüzdeliğe) artırmıştır (Sarıçayır, 2000).

Mason (1992) tarafından yapılan çalışmada üniversite öğrencilerinin ve fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram ve kavramlar arası ilişkilendirmeyi ne derece doğru yapabildiklerini değerlendirmede kavram haritaları kullanılmıştır. Öğrencilerin yapmış oldukları haritalarda harita kalitesi ve kavram yanlışlarına bakılmıştır. Sonuçta öğrencilere ilk başlarda yaptırılan kavram haritalarına göre sonraki haritaların daha kaliteli (daha yüksek puanlı) olduğu ve kavram yanlışlarının gün geçtikçe azaldığı görülmüştür. Yani kavram haritalandırma stratejisi ile eğitimde öğrencilerin kavram yanlışlarının zamanla azaldığı görülmüştür.

Kaya (2003) Fen Eğitiminde Kavram Haritaları adlı makalesinde, son 20 yıldan beri fen eğitiminde kavramlar arası ilişkileri anlamlı birer önerme halinde sunmak için sıkça kullanılan kavram haritalarının, (a) öğrencilere nasıl öğretileceğini, (b) öğrenciler tarafından farklı yaklaşımlar içerisinde nasıl hazırlanabileceğini ve (c) fen eğitimi açısından önemini sunmayı amaçlamıştır. Ayrıca bu çalışmada, hiyerarşik, hiyerarşik

olmayan ve zincir kavram haritalarının birbirlerinden farklı olan özellikleri, kavram haritası örnekleriyle tartışılmıştır.

2005 yılında Aykanat, Doğru ve Kalender yaptıkları araştırmada, bilgisayar destekli kavram haritaları yönteminin ilköğretim okullarındaki öğrencilerin hücre yapısı ve fonksiyonu ile ilgili başarısı üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışmanın örneklemini, 4 altıncı sınıf şubesinden rasgele seçilen kontrol ve deney grupları oluşturmuştur. Araştırmada kontrol grubuna geleneksel öğretim metoduyla, deney grubuna ise bilgisayar destekli kavram haritaları öğretim metoduyla öğretim verilmiştir. Deney grubuna “Canlının İç Yapısına Yolculuk” ünitesinin “Hücre” konusunu anlatmak üzere araştırmacı tarafından bilgisayar ortamında 5 farklı eğitsel oyun hazırlanmıştır. Araştırmada elde edilen bulgular neticesinde “Canlının İç Yapısına Yolculuk” ünitesinin “Hücre” konusunun öğretilmesinde bilgisayar destekli kavram haritaları öğretim yönteminin, geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu söylenmiştir.

Cullen (1990), kimya öğretiminde kavram haritalarının kullanımına alternatif bir görüş sunan çalışmasında, kavram haritalarının kimyanın öğretiminde kullanılabileceğini vurgulamıştır. Kavram haritalarının öğrencilerin öğrenmelerine yardımcı olması açısından oldukça faydalı olduğunu, öğrenciler için kavram haritalarının “kimyasal kavramlar” ile “öğrenmeyi öğrenme” arasında bir bağ olarak kullanılması gerektiğini ileri sürmüştür.

Roth ve Roychoudhury (1993) tarafından yapılan bir araştırmada kavram haritalarının bir araç olarak öğrencilerin bireysel anlamalarının, sosyal düşünme ve grup içi iletişimi nasıl etkilediği incelenmiştir. Araştırmanın evrenini lise öğrencileri oluşturmuştur. Araştırma sonucunda öğrencilerin kavramları diğer kavramlarla bağlantılı olarak öğrendiği ve kavram haritalarının uzun süreli olumlu etkileri olduğu, öğrencilerin kavramlar arasında doğru bağlar kurmasını ve grup içi etkileşimi kolaylaştırdığı tespit edilmiştir.

Roth’un (1994) yaptığı araştırmada işbirliğiyle kavram haritası oluşturan öğrencilerin, bireysel olarak kavram haritası oluşturan öğrencilere göre daha fazla anlamlı öğrenme gösterdikleri sonucuna varılmıştır.

Roth (1994) tarafından yapılan ‘Öğrenciye Bakış Açısından Kavram Haritaları’ adlı çalışmada öğrencilerin kavram haritalarını nasıl algıladıkları incelenmiş, lise öğrencileri üzerinde yürütülen araştırma sonucunda öğrencilerin haritaları yararlı birer araç olarak kabul ettikleri, haritaların öğrenciye neyi niçin öğrendikleri konusunda fikir verdiği sınıf içi etkileşimi artırdığı tespit edilmiş olmakla birlikte sonuçların tüm öğrenciler için geçerli olmadığı da belirtilmiştir.

Nicoll (2001), lise seviyesinde kimya öğrencileri üzerinde çalışmıştır. Öğrenciler kavram haritası yapımı konusunda eğitilmiştir. Daha sonra öğrencilere bir ünitenin başında ve sonunda kavram haritası yaptırılarak aralarındaki farklara bakılmıştır. Yani kavram haritası değerlendirme aracı olarak kullanılmıştır. Sonuç olarak 56 öğrencinin % 75’ inde kavrama değişikliği olduğu tespit edilmiştir.

Duru ve Gürdal (2001), ‘ İlköğretim Fen Bilgisi Dersinde Kavram Haritasıyla ve Gruplara Kavram Haritası Çizdirerek Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi’ni inceledikleri çalışmada, ilköğretim 7. sınıfta basınç konusunun kavram haritasıyla ve gruplara kavram haritası çizdirerek anlatılmasının öğrenci başarısına etkisinin olup olmadığını araştırmışlardır. Araştırmaya 7. sınıfta okuyan 161 öğrenci katılmıştır. Kontrol grubunda bulunan 80 öğrenciye düz anlatım yöntemiyle, deney grubunda bulunan 81 öğrenciye ise düz anlatım yanında kavram haritasıyla ve gruplara kavram haritası çizdirilerek ders anlatılmıştır. Her iki gruba aynı test ön test ve son test olarak uygulanarak yöntemin başarısı araştırılmıştır. Araştırma sonunda kavram haritasıyla ve gruplara kavram haritası çizdirilerek öğretilen öğrencilerin akademik başarılarının geleneksel yöntemle öğretilen öğrencilerin başarılarından daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Akgündüz (2002) ‘ İlköğretim Fen Bilgisi Dersi Öğretimi 6. Sınıf Biyoloji Konularında Kavram haritalarının Kullanımı ve Başarıya Olan Etkisi’ ni araştırmıştır. Konya ili Selçuklu ilçesi Hakim Ömer Onsun İ.Ö.O.’nda 100 öğrenci ile yapılan çalışmada ‘ Canlının İç Yapısına Yolculuk’ ünitesi deney grubuna kavram haritaları tekniği ile, kontrol grubuna klasik öğretim teknikleri ile anlatılmıştır. Ön test ve son test uygulamalarından sonra istatistiksel olarak değerlendirilen sonuçlar kavram haritaları ile yapılan öğretimin, öğrencinin fen kavramlarını doğru kavramsallaştırmasına ve böylece geçerli kavramlar edinmesine olan etkisini olumlu olarak ortaya koymuş ayrıca

fen bilgisi dersi biyoloji konularında yanlış kavramların giderilmesinde ve başarının artırılmasında geliştirilen kavram haritalarının öğrencilerin başarılarını artırdığı sonucuna varılmıştır.

Akınoğlu, Şahin ve Gürdal (2002) “Fen Bilgisi Ders Kitaplarının Kavram Haritası Çizilerek Değerlendirilmesi” adlı yaptıkları çalışmalarında, fen bilgisi ders kitaplarının görünüm, dil, içerik, yöntem ve teknik, deney, değerlendirme, kazanımlar, aktiviteler ve kavram yanlışları bakımından incelenmesini amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda çeşitli ders kitaplarındaki 6. sınıf Uzayı Keşfediyoruz ünitesi incelenmiş, kitaplardaki kavramlar çıkarılmış, bu kavramlar arasındaki ilişkilere göre kavram haritaları çizilmiş, bu haritalardan yararlanılarak eksik kavramlarla, ilişkisiz kavramlar belirlenmiştir. Seçilip incelenen kitaplarda öğretmenlere uygulamaları önerilen yeni yöntem, teknik ve stratejilerin yer alamadığı ya da çok sınırlı kaldığı belirlenmiştir. Yine elde edilen bulgulara göre ciddi boyutta kavram yanlışları ve kavramlar arası ilişkilerin kopuk olduğu gözlenmiştir. Bu bulgular doğrultusunda araştırmacılar tarafından aynı konuda tamamlanmış ve ilişkilendirilmiş bir kavram haritası çizilerek bazı öneriler getirilmiştir.

Kablan (2004) ‘Lise 1. Sınıf Biyoloji Dersi Hücre Konusunda Kavram Haritası Kullanımının Öğrenci Başarısına Etkisi’ ni geleneksel öğretim yöntemiyle karşılaştırarak incelemiştir. 74 öğrenci üzerinde yapılan çalışmada deney grubunda kavram haritası tekniği, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubunun son test sonuçlarının karşılaştırılması sonucunda kavram haritaları ile öğrenim gören öğrencilerin kavramları ve olayları kontrol grubuna göre daha iyi öğrendikleri ve kavram haritalarının daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır.

Ayvacı ve Devocioğlu, ‘Kavram Haritasının Fen Bilgisi Başarısına Etkisi’ ni ortaya çıkarmayı hedefledikleri çalışmalarını ilköğretim 6. sınıf öğrencileri ile yapmışlardır. Her grupta 26 öğrenci olmak üzere deney ve kontrol grupları oluşturularak Işık ünitesi deney gruplarında kavram haritası kullanılarak, kontrol gruplarında ise geleneksel öğretim yöntemiyle anlatılmıştır. Ön test son test desenli araştırmanın sonuçlarına göre deney grubunun istatistiksel olarak kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu belirlenmiştir.

Öztürk Deniz (2003) ‘Lise 1 Coğrafya Dersinde Kavram Haritalarının Başarıya Etkisi’ni incelediği araştırmada Akarsular konusuna ait kavramların öğretiminde kavram haritalarının kavramları kazandırmadaki etkililiği incelenmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular ve bu bulguların yorumlanmasından kavram haritalarının uygulandığı deney grubunda hedeflenen davranışların gerçekleşme düzeyinin daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Altıok (1998) kavram haritalarının kavram öğrenme üzerindeki etkisini ortaya koymak amacıyla kavram haritaları ile çalışmanın ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin fen kavramlarını kavramsallaştırmalarına etkisini artırmıştır. Deneysel nitelik taşıyan çalışmada, kavram haritaları ile çalışmanın klasik öğretim ile çalışmaya göre daha etkili olduğu ve fen bilgisi dersi öğretiminde tüm düzeylerde öğrenmenin kalıcılığı sağlayan bir araç olduğu sonucuna varılmıştır (Kalaycı ve Çakmak, 2000).

Şahin (2001) tarafından yapılan araştırmada öğretmen adaylarının kavram haritası ile ilgili görüşleri ve kavram haritasını yaparken ve sınıfta uygularken en çok yararlandıkları özellikleri ile en çok zorlandıkları noktaları tespit edilmiştir. Çalışmanın örneklem grubunu sosyal (98), fen (112) ve dil (70) ile ilgili fakültelerden mezun olmuş ve Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesinde düzenlenen ilköğretim sertifika programına devam eden toplam 280 öğretmen adayı oluşturmuştur. Araştırmada uygulanmak üzere araştırmacı tarafından kavram haritalarıyla ilgili 10 soruluk bir anket hazırlanmıştır. Araştırma verileri öğretmen adaylarının anket sorularına verdikleri cevaplardan elde edilmiştir. Veriler SPSS istatistik paket programı ile yapılmıştır. Araştırma bulgularına göre her üç bölümden mezun öğretmen adayları hiyerarşileri ve çapraz bağlantıları oluştururken zorlanmaktadır. Ayrıca araştırma bulgularına göre her üç bölümden mezun öğretmen adaylarına göre kavram haritalarının öğrenciye en yararlı yönünün “kavramları organize olarak görmelerini sağlamak” olduğu tespit edilmiştir.

Yine Şahin (2002) tarafından yapılan diğer bir araştırma, öğretmenlerin öğrencilerin zihinlerinde bilgiyi nasıl yapılandırdıklarını öğrenmelerinde kavram haritalarından nasıl yararlanabileceklerini ortaya çıkartmak amacıyla yapılmıştır. Bu amacı gerçekleştirmek için hücre ve protein kavramları seçilmiş ve bir dönem boyunca öğrencilere dört ayrı kavram haritası yaptırılarak, öğrencilerin bu kavramlardaki gelişimleri izlenmiştir. Kavram haritalarındaki düzeltme, ekleme ve yeniden bilgiyi

yapılandırmaları değerlendirilmiştir. Araştırmanın örneklem grubunu 2000–2001 öğretim yılında Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalında okuyan 2. sınıf ve Biyoloji I dersini alan 80 öğrenci oluşturmuştur. Araştırma sonunda öğrencilerin kavram haritaları ile diğer ölçme araçlarına göre bilgilerinin daha açık değerlendirilebildiği, ayrıca öğrencilerin kendi bilgilerinde nasıl bir değişiklik olduğunu görmeleri sağlanmıştır.

Güçlüer (2006) ‘ İlköğretim Fen Bilgisi Eğitiminde Kavram Haritaları ile Verilen Bilişsel Desteğin Başarıya, Hatırda Tutmaya ve Fen Bilgisi Dersine İlişkin Tutuma Etkisi’ isimli araştırmasında deney grubunda 48, kontrol grubunda 48 öğrenci ile çalışmıştır. Deney grubundaki öğrenciler kavram haritaları ile desteklenmiş eğitim alırken kontrol grubu öğrencileri geleneksel öğretim ortamında öğrenim görmüşlerdir. Kavram haritaları ile verilen bilişsel desteğin etkinliğini bulmak üzere her iki gruba son test uygulanmıştır. Aynı zamanda öğrencilerin fene yönelik tutumlarını belirlemek üzere her iki gruba fen tutum ölçeği uygulanmıştır. Kavram haritaları ile verilen bilişsel desteğin öğretilen bilgilerin hatırda kalıcılığı üzerinde etkisini belirlemek için konu anlatımından 1. 2. ve 4. ay sonunda başarı testleri tekrar uygulanmıştır. Bu çalışmanın sonucunda kavram haritaları ile verilen bilişsel desteğin öğrencilerin başarılarına, fen dersi ile ilgili tutumlarına ve öğretilen bilgilerin akılda kalıcılığa olumlu etkileri olduğu bulunmuştur.

Kavram haritası temelli fen öğretimi, çağdaş fen öğretim yöntemlerinden birisidir. Bu yöntem gibi çağdaş fen öğretim yöntemlerinden biri de çoklu zeka öğretim yöntemidir. Güneş, Kılıç, Boğar ve Sarıkaya (2008), ilköğretim öğrencilerinin fende başarılarını, bilgi kalıcılığını ve fene karşı tutumlarını öğretim yöntemi değişkeni kapsamında incelemişlerdir. Çoklu zeka temelli öğretim yönteminin geleneksel yöntemle kıyasla başarı, tutum ve bilgi kalıcılığı üzerinde olumlu etkilere sahip olduğu bulunmuştur.

2.3.2. Elektrik Ünitesinin Öğretimi ile İlgili Araştırmalar

Demirci ve Çirkinoglu (2004) ‘Öğrencilerin Elektrik ve Manyetizma Konularında Sahip Oldukları Önbilgi ve Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi’ ile ilgili

yaptıkları çalışmada kız öğrencilerle erkek öğrencilerin Elektrik ve Manyetizma kavram testi puanları arasında erkek öğrencilerin lehine anlamlı bir fark olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca fizik öğretmenliği programında öğrenim gören öğrenciler ile diğer bazı bölümlerde okuyan öğrencilerin ön bilgileri ve kavram yanılgıları arasında anlamlı bir fark tespit edilmiş, bu fark fizik öğretmenliği bölümüne gelen öğrencilerin fizik dersine daha olumlu bakmalarına bağlanmıştır.

Sarıkaya (2007) tarafından yapılan bir çalışmada, sürtünme ile elektriklenmenin doğası kapsamında öğretmen adaylarının atom kavramaları araştırılmıştır. “Sürtünme ile elektriklenme, elektron transferi yüzünden mi yoksa proton transferi yüzünden mi olur” biçiminde özetlenebilecek bir soruya, öğretmen adaylarının büyük bir oranı “proton transferi yüzünden olur” cevabını vermişlerdir. Dört yıllık bir üniversite eğitiminden sonra bile öğretmen adaylarında sürtünme ile elektriklenme ve atom kavramları gibi temel bilgilerde bile problem olması konunun ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Sarıkaya (2007), aynı çalışmada öğretmen adaylarının bu yanlış kavramalarını iyileştirmek için geliştirdiği bir etkinliğin etkisini, deney ve kontrol gruplarında araştırmıştır. Sürtünme ile elektriklenmenin modellendiği bu etkinlik deney grubunda uygulanmıştır. Sonuçta öğretmen adaylarının konu ile ilgili yanlış kavramalarının, kontrol grubuna kıyasla, büyük ölçüde iyileştirildiği görülmüştür. Fende yanlış kavramalar konusunda genel olarak öğrenciler yargılanmaktadır. Bu çalışma gösteriyor ki, üniversite seviyesinde dört yıllık bir fen eğitimi almış öğretmen adayları bile temel bir fen konusunun öğrenilmesinde zorluklar yaşamaktadırlar. Bu çalışmanın bir diğer önemli sonucu belki budur. Sarıkaya (2004), genel kimya dersi sınıfında Avogadro sayısının tayini ile ilgili bir çalışmasında benzer öğrenme zorluklarının alanın öğretmenlerinde bile olduğunu işaret etmektedir.

Ateş ve Polat (2005) ‘Elektrik Devreleri Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Öğrenme Evreleri Metodunun Etkisi’ni incelemişlerdir. Bu araştırma kapsamında, fen bilgisi öğretmenliği ana bilim dalı birinci sınıfta okuyan öğrenciler elektrik devreleri konusunda hangi kavram yanılgılarına ve kavramları anlama sürecinde ne tür güçlüklerle sahiptirler? Elektrik devreleri konusundaki kavram yanılgılarının ve kavramsal anlama düzeyindeki güçlüklerin giderilmesinde öğrenme evreleri yaklaşımının etkileri nelerdir? sorularına cevap aranmıştır. Çalışmaya iki şubede okuyan 76 öğrenci katılmıştır. Rasgele seçilen deney grubundaki öğrencilere

öğrenme evreleri modeli kullanılarak, kontrol grubundaki öğrencilere ise aynı konular geleneksel öğretim modeli kullanılarak öğretilmiştir. Araştırma sonucunda öğrenme evreleri metodunun geleneksel öğretim metoduna göre kavram yanlışlarının ve kavramsal anlama düzeyindeki güçlüklerin giderilmesinde daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Öner ve Arslan 2005 yılında ilköğretimin 6. sınıfında kavram haritaları ile öğretim yapılan deney grubunun öğrenme düzeyi ile geleneksel öğretim yapılan kontrol grubunun öğrenme düzeyleri arasında anlamlı farklar olup olmadığını ortaya koymak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Deney ve kontrol gruplarının önkoşul bilgilerini yoklamak için her iki gruba da 25 sorudan oluşan “Bilişsel Giriş Davranışları Testi” uygulanmıştır. Elektrik ünitesinin hedeflerini ve kritik davranışlarını yoklamaya yönelik olarak hazırlanan bilgi, kavrama ve uygulama düzeyinde toplam 25 sorudan oluşan “Düzy Belirleme Testi” her iki gruba ünite başında ön test, ünite bitiminde son test olarak uygulanmıştır. Gruplar arasında öğrenme düzeyleri açısından anlamlı farklar olup olmadığını tespiti için “ t ” testi yapılmıştır. Araştırma bulguları kavram haritaları ile öğretimin toplam, bilgi, kavrama ve uygulama düzeyleri bakımından geleneksel öğrenmelere göre önemli farklar sağladığını ortaya koymaktadır.

Çıldır ve Şen 2003 – 2004 öğretim yılı bahar döneminde ‘Lise Öğrencilerinin Elektrik Akımı Konusundaki Kavram Yanlışlarının Kavram Haritalarıyla Belirlenmesi’ konusunda yaptıkları çalışmalarını Ankara’nın 8 farklı ortaöğretim okulunda öğrenim gören 244 (119 kız–125 erkek) lise 2. sınıf öğrencisinin katılımıyla gerçekleştirmişlerdir. Öğrencilere ‘Elektrik Akımı’ konusu ile ilgili olarak 26 kavram verilerek öğrencilerden kavram haritalarını oluşturmaları istenmiştir. Öğrencilerin kavram yanlışları, yapmış oldukları kavram haritalarının betimsel istatistik yöntemleri ile incelenmesiyle tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin ‘Elektrik Akımı’ konusunda; akım, direnç, potansiyel fark, elektrik, üreteç / emk kaynağı ve elektrik enerjisi kavramları ile ilgili kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir.

Duit ve Rhöneck (1997)’in elektrikle ilgili temel kavramların anlaşılması ve öğretilmesi üzerine yaptıkları araştırmada, öğrencilerin elektrik akımının pilde depo edildiği ve ampul tarafından tüketildiği düşüncesine sahip oldukları ortaya çıkmıştır.

Lee ve Law (2001), Hong Kong’da 17 yaşındaki altı fen öğrencisi ile yaptıkları araştırmada, öğrencilerin elektrik akımını anlamak için günlük deneyimlere başvurdıklarını görmüşlerdir. Yine aynı araştırmada, öğrencilerin akımın devre elemanları üzerinden geçtikçe azaldığı ve ampul tarafından tüketildiği düşüncesine sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde altı öğrenciden beşinin eğitim sonrasında da pilin akım kaynağı olduğuna ve pilden yayılan akımın dış devredeki değişiklikten etkilenmediği fikrine sahip oldukları görülmüştür.

Chen ve Kwen 2005 yılında yaptıkları çalışmada, öğrencilerin elektrik ve elektrik akımı kavramlarını birbiri yerine kullanarak karıştırdıklarını tespit etmişlerdir.

Ayvacı, Özsevgeç ve Cerrah (2004) ‘Yıldırım Kavramının Farklı Yaş Grubundaki Öğrencilerde Gelişimi’ni ortaya çıkarmayı hedefledikleri çalışmalarında farklı öğretim basamaklarında öğrenim gören öğrencileri üç grup halinde örnekleme almışlardır. Birinci grupta, okul öncesi (4 – 6 yaş), ilköğretim I. Kademe (7 – 11 yaş) ve ilköğretim II. Kademe (12 – 14 yaş), ikinci grupta, orta öğretim sözel ve sayısal bölüm (15 – 18 yaş), üçüncü grupta ise eğitim fakültesinden sınıf öğretmenliği ve fen bilgisi öğretmenliği (18 – 22 yaş) öğrencileri yer almaktadır. Yapılan informal mülakata rasgele seçilen öğrencilere “Yıldırım nedir?” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin yaptıkları tanımlardan, dünyayı anlamlandırırken duyu organlarını kullandıkları ve olayın görselliğini ön planda tuttıkları görülmektedir. Bu da kavram yanlışlarının okul öncesi dönemden itibaren oluştuğunu desteklemektedir. Elde edilen sonuçlarda, okul öncesi dönemden üniversite sonlarına kadar öğrencilerin benzer yanlışlara sahip oldukları ve yıldırımın havadan yere doğru düştüğüne inandıkları görülmüştür.

Akpınar (2006), ‘Fen Öğretiminde Soyut Kavramların Yapılandırılmasında Bilgisayar Desteği: Yaşamımızı Yönlendiren Elektrik Ünitesi’ isimli çalışmada Yaşamımızı Yönlendiren Elektrik Ünitesi’nde Durgun Elektrik konusunun anlamlı öğrenilmesine yardımcı olacak ve yapılandırmacı kavrama dayalı öğretim stratejilerine uygun sınıf için öğretimde kullanılacak eğitim yazılımı hazırlayarak Bilgisayar Destekli Öğretimin öğrencilerin başarısına etkisini araştırmıştır. 123 6. sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilen araştırmada deney grubunda, hazırlanan yazılım kullanılarak Bilgisayar Destekli Öğretim, kontrol grubunda ise normal öğretim yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak başarı testi, açık uçlu sorular, fene ve bilgisayara yönelik tutum ölçeği

uygulamadan önce ve uygulamadan sonra kullanılmıştır. Uygulama sonunda, başarı testi ve açık uçlu soruların sonuçlarına göre, deney grupları lehine anlamlı farklar bulunmuştur. Ayrıca deney ve kontrol gruplarının son test tutum planları karşılaştırıldığında, deney grubu öğrencilerinin fen ve bilgisayara karşı tutum planların daha fazla arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

2.3.3. Cinsiyet Farkının Etkileri ile İlgili Çalışmalar

Bu çalışmanın yöntemden sonra diğer bağımsız değişkeni öğrencilerin cinsiyet farkıdır. Bu nedenle burada cinsiyet farkının etkilerinin incelendiği önceki çalışmalar üzerinde durulmuştur. Eğitim literatüründe cinsiyet farkının çeşitli ölçümler üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çok sayıda çalışma bulunmaktadır.

Sencar ve Eryılmaz (2002), dokuzuncu sınıf öğrencilerinin, elektrik devreleri ile ilgili kavram yanlışlarını araştırmışlardır. Bu çalışmada, kız öğrenciler ile erkek öğrencilerin kavram yanlışlarının çeşidi ve sayısı konusunda farklılıklar olduğu bulunmuştur. Araştırmada elektrik devreleri ile ilgili tecrübeye dayalı bilgilerde erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha başarılı olduğu bulunmuştur. Araştırmada, kız öğrencilerin elektrik ile ilgili el becerisi gerektiren deneysel konulara uzak durdukları, çekingen davrandıkları bulunmuştur. Bu sonuç, kız öğrencilerde elektrik korkusu ile açıklanmıştır.

Akgün, Gönen ve Aydın (2007), ilköğretim bölümü fen bilgisi ve matematik öğrencilerinin kaygı düzeylerini diğer bazı değişkenlerin yanında cinsiyet değişkeni kapsamında da incelemişlerdir. Araştırmada kız öğrencilerin kaygı düzeyi puanlarının erkek öğrencilerinkinden anlamlı olarak daha büyük olduğu bulunmuştur.

Çakır, Şahin ve Şahin (2000), ilköğretim 6. sınıf fen bilgisi dersine ilişkin bazı değişkenlerin yanında cinsiyetin öğrencilerin duyuşsal özelliklerini açıklama gücünü araştırmışlardır. Bu araştırmada, akademik benlik kavramı ile cinsiyet arasında anlamlı ilişkiler bulunmuştur.

Weinburgh (1995), öğrencilerin fen bilgisine karşı tutumları içinde cinsiyet farklılıklarını 1970'ten 1991'e kadar inceleyen bir meta-analiz çalışması yaptığı görülmektedir. İncelemeler sonucunda erkek öğrencilerin kız öğrencilere oranla fen bilgisinin her alanında daha olumlu tutumlara sahip olduklarını ortaya çıkarmıştır. Francis ve Greer (1999), ortaokul öğrencilerinin fen bilgisine karşı tutumlarını ölçmek için yaptıkları çalışmada da erkek öğrencilerin kız öğrencilere oranla daha olumlu tutumlara sahip olduğunu ve aynı zamanda yaşı küçük öğrencilerin büyük öğrencilere göre daha olumlu tutum sergilediğini bulmuşlardır. Bu son bulguyu destekleyen çalışmalardan biri de Morrell ve Lederman (1998) tarafından yapılmıştır. Öğrencilerin tutumlarında cinsiyet farkları görülmemiş fakat küçük yaştaki öğrencilerin büyük yaştakilere oranla fen bilgisine karşı daha olumlu tutumlara sahip oldukları görülmüştür. Terry ve Baird (1997) öğrencilerin fen bilgisine karşı tutumlarını 17 faktörün ne kadar etkilediğini çoklu basamaklı regresyon analizi yaparak incelemişlerdir. Tutumdaki varyansın yaklaşık %20'sini açıklayan en önemli dört faktör olarak cinsiyet, yetenek, öğrencinin hedeflediği eğitim düzeyi ve mesleki ilgisi olduğunu saptamışlardır.

Turhan, Kılıç, Boğar ve Sarıkaya (2008), ilköğretim öğrencilerinin fende başarılarını ve fene karşı tutumlarını öğretim yöntemi ve cinsiyet değişkeni kapsamında incelemişlerdir. Çoklu zeka temelli öğretim yönteminin geleneksel yöntemle kıyasla başarı ve tutum üzerinde olumlu etkilere sahip olduğu bulunmuştur. Araştırmada, ayrıca cinsiyet değişkeninin fendeki akademik başarıda etkili olmasına rağmen, fene karşı tutumda etkili olmadığı bulunmuştur. Kız öğrencilerin fen konularını öğrenmede erkek öğrencilere göre daha başarılı oldukları ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca, kız ve erkek öğrencilerin öğrenme yöntemi konusunda da seçici olarak davrandıkları bulunmuştur. Çoklu zeka temelli öğrenme ortamında, feni öğrenmede kız öğrenciler, erkek öğrencilere göre daha başarılıdır. Bu sonuç, kız öğrencilerin öğrenci merkezliliği benimserken, yani öğrenme ortamında aktif olmayı yeğlerken, erkek öğrenciler, öğretmen merkezliliği yani derste pasif kalmayı tercih etmeleri ile açıklanabilir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırma öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen modeline göre tasarlanmıştır. Split-plot desen veya karışık desen olarak da tanımlanabilen öntest-sontest kontrol gruplu desen, birisi tekrarlı ölçümleri (ön test-son test), diğeri de farklı kategorilerde bulunan denekleri (deney-kontrol grupları) gösteren iki faktörlü bir deneysel desen olarak belirtilmektedir. Öntest-sontest kontrol gruplu desenlerde, katılımcılar ya deney grubuna ya da kontrol grubuna rasgele olarak atanırlar. Bir denek/katılımcı, deney veya kontrol gruplarının sadece birisinde yer almaktadır. Deneysel grup bir öğretim işlemine tabi tutulur ve kontrol grubu ya herhangi bir öğretim işlemine maruz kalmaz ya da alternatif bir işlem alır (Mertens, 2005, p. 131). Araştırmada kullanılacak modelin simgesel gösterimi Tablo 3.1.' de verilmiştir.

Tablo 3.1. Modelin simgesel gösterimi

G ₁	R	O _{1.1.1}	X ₁		
		O _{1.2.1}	X ₁	O _{1.2.2}	O _{1.2.3}
		O _{1.3.1}	X ₁	O _{1.3.2}	
G ₂	R	O _{2.1.1}	X ₂		
		O _{2.2.1}	X ₂	O _{2.2.2}	O _{2.2.3}
		O _{2.3.1}	X ₂	O _{2.3.2}	

G₁: Grup 1 ve G₂: Grup 2: Bağımsız değişken düzeyleri; R: Gruplara yansız atama; X₁: İşlem 1 (Deney); X₂: İşlem 2 (Kontrol); O_{1.1.1}: Grup 1 in birinci testinin (bağımlı değişken 1) birinci uygulaması; O_{1.2.1}: Grup 1 in ikinci testinin (bağımlı değişken 2) birinci uygulaması; O_{1.3.1}: Grup 1 in üçüncü testinin (bağımlı değişken 3) birinci uygulaması; O_{2.1.1}: Grup 2 nin birinci testinin birinci uygulaması; O_{2.2.1}: Grup 2 nin ikinci testinin birinci uygulaması; O_{2.3.1}: Grup 2 nin üçüncü testinin birinci uygulaması

Desenlerin simgesel gösterimi soyut (yani genel) olduğu için, araştırmanın deneysel deseni (modeli), bir kere de somutlaştırılarak (bu çalışma için özelleştirilerek) ayrıntılı bir şekilde Tablo 3.2.' de gösterilmiştir.

Tablo 3.2. Araştırmanın Ayrıntılı Deneysel Deseni

Grup	Öntest	İşlem	Sontest	Kalıcılık Testi
Deney	Fen Önbilgi Testi (FÖT)	Kavram Haritası Tekniği		
	Elektrik Başarı Testi (EBT)		EBT	EBT
	Fene Karşı Tutum Testi (FKTT)		FKTT	
Kontrol	Fen Önbilgi Testi (FÖT)	Geleneksel Öğrenme		
	Elektrik Başarı Testi (EBT)		EBT	EBT
	Fene Karşı Tutum Testi (FKTT)		FKTT	

Cinsiyet bağımsız değişkeni için deneysel desen, Tablo 3.2.' de olduğu gibi verilebilir. Grupta deney grubu yerine kızlar, kontrol grubu yerine erkekler, yöntemde kavram haritası tekniği yerine bir kız olmanın bütün özellikleri ve geleneksel öğretim yöntemi yerine bir erkek olmanın bütün özellikleri geçer. Öğrenme ve tutum üzerine cinsiyet etkisi için araştırmacının ayrıca yapabileceği herhangi bir işlem yoktur. Kızlar ve erkekler deney ve kontrol gruplarında öğretim işleminden nasıl etkileniyorlarsa, bu etkinin cinsiyet farkından kaynaklandığı kabul edilir. Testler ve bunların uygulanma sıraları aynı kalır.

Bu çalışmada öğrencilerin; “Yaşamımızdaki Elektrik” konusunu öğrenebilmeleri için gerekli olan ve daha önceki yıllarda öğrendikleri konuların değerlendirmesini yapmak için Fen Önbilgi Testi (FÖT), “Yaşamımızdaki Elektrik” konusundaki önbilgilerini ölçmek için Elektrik Başarı Testi (EBT), Fen Bilgisi dersine karşı tutumlarını ölçmek için de Fene Karşı Tutum Testi (FKTT) öntest olarak uygulanmıştır.

Uygulama sonrasında, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarıları ve fene karşı tutumları üzerine kullanılan öğretim yöntemlerinin etkisini belirlemek için Elektrik Başarı Testi (EBT) ile Fene Karşı Tutum Testi (FKTT) sontest olarak uygulanmıştır. Araştırma literatürüne (örneğin, Javidi & Sheybani, 2008) göre, kalıcılık testi sontestlerin uygulanmasından en az üç hafta sonra uygulanmaktadır. Bu çalışmada da kalıcılık testi, sontestlerin uygulanmasından üç hafta sonra uygulanmıştır.

3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Bu araştırma Yozgat ili Saraykent ilçesi İzibüyük İlköğretim Okulu'nda gerçekleştirilmiştir. Bu yüzden, araştırmanın evrenini Yozgat ili kapsamındaki ilköğretim okulları yedinci sınıf öğrencileri ve örneklemini İzibüyük ilköğretim okulundaki yedinci sınıf öğrencileri (deney ve kontrol gruplarındaki öğrenciler) oluşturmuştur. Örneklem rasgele deney ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmıştır. 18 öğrenciden oluşan deney grubuna kavram haritası tekniği, 18 öğrenciden oluşan kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır.

3.3. Değişkenler

Gözlemden gözleme değişik ve farklı değerler alabilen objelere, özelliklere ya da durumlara değişken denir. Değişkenler bazı özellikleri ve istatistik işlemlerine olan uygunlukları yönünden gruplara ayrılırlar. Böylece, değişken ya da veriler nicel ve nitel; sürekli ve süreksiz; bağımlı ve bağımsız olarak sınıflanabilir. Bağımsız değişkenler bir sebep- sonuç ilişkisinde, sebep durumunda olan değişkenlerdir. Bağımlı değişken ise bir sebep- sonuç ilişkisinde, sonuç olan özellik ya da davranıştır.

3.3.1. Bağımlı Değişkenler

Bu araştırmanın bağımlı değişkenleri;

- Elektrik Başarı Testi ile ölçülen “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesindeki akademik başarı,
- Fene Karşı Tutum Testi ile ölçülen, Fen Bilgisi dersine karşı öğrenci tutumu,
- Kalıcılık Testi ile ölçülen “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesindeki akademik başarının kalıcılığıdır.

3.3.2. Bağımsız Değişkenler

Araştırmanın iki bağımsız değişkeni bulunmaktadır. Bunlar işlem (deney ve kontrol grupları) ve cinsiyet (kız ve erkek öğrenci grupları) tir. Kavram haritası tekniğinin uygulandığı deney grubu, öğrenci merkezli bir eğitim alırken, geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu, öğretmen merkezli bir eğitim almıştır.

3.4. Veri Toplama Araçlarının Geliştirilmesi

Araştırmada veri toplama aracı olarak, Fen ön bilgi testi, Elektrik başarı testi ve Fene karşı tutum testi kullanılmıştır.

3.4.1. Fen Ön bilgi Testi (FÖT)

Bu test, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin elektrik konusu ile ilgili ön bilgilerini belirlemek için Kendirli (2008) tarafından hazırlanan “Fen ve Teknoloji Dersinde Kavram Haritası Kullanımının Öğrenci Tutumu, Başarısı ve Bilgi Kalıcılığına Etkisi” başlıklı yüksek lisans tezinden alınmıştır.

Bu testin amacı ilköğretim 7. sınıf “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesini öğrenebilmeleri için öğrencilerin hazır bulunuşluklarını ölçmektir. Bu amaçla yaşamımızdaki elektrik konusunda ilköğretim 4, 5 ve 6. sınıfların müfredatları incelenerek öğrencilerin halihazırda bilmesi gereken kazanımlar tespit edilerek bunları ölçen maddelerden oluşan ön bilgi testi hazırlanmıştır. Oluşturulan ön bilgi testinin geçerliliği konusunda uzman görüşleri alınarak gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Test toplam 20 çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Test hem kontrol grubu hem de deney grubu öğrencilerine uygulanmıştır.

Testin güvenilirliği için 2007- 2008 eğitim-öğretim yılının birinci döneminde Ankara ilinin Nallıhan ilçesinde bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 100 yedinci sınıf öğrencisi üzerinde pilot uygulama çalışması yapılmıştır. Pilot uygulama sonucunda

elde edilen veriler üzerinde madde analizi yapılmıştır. Madde analizi için yapılan istatistiksel işlemler sonucunda, testte yer alan her bir maddenin güçlük indisi, ayırt edicilik indisi değerleri belirlenmiştir. Madde ayırt edicilik indisi olarak düzeltilmiş madde toplam korelasyon katsayıları kullanılmıştır.

Analiz sonuçlarına göre testin güvenilirliğine bakıldığında Cronbach alfa değerinin .85 olduğu görülmektedir. Cronbach alfa katsayısı .70'ten büyük olduğu için, ön bilgi testinin bu araştırmada kullanılabilecek düzeyde yüksek bir güvenilirliğe sahip olduğu söylenebilir (Nunnally, 1994).

3.4.2. Elektrik Başarı Testi (EBT)

Bu testin amacı, ilköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji programında yer alan “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesindeki konulara ait kazanımlarla ilgili geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubuyla, kavram haritası tekniğinin uygulandığı deney grubunun eğitim sonrası bilgilerini ölçmektir.

Test toplam 30 çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Başarı testi deney ve kontrol grubuna öntest-sontest olarak, sontestin yapılmasından üç haftalık bir süre sonunda da kalıcılık testi olarak uygulanmıştır.

Oluşturulan başarı testinin geçerliliği konusunda uzman görüşleri alınarak gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Testin güvenilirliği için 2008- 2009 eğitim-öğretim yılının birinci döneminde Ankara ilinde üç ilköğretim okulunda öğrenim gören 148 sekizinci sınıf öğrencisi üzerinde pilot uygulama çalışması yapılmıştır. Pilot uygulama sonucunda elde edilen veriler üzerinde uzman görüşüne başvurularak madde analizi yapılmıştır. Madde analizi için yapılan istatistiksel işlemler sonucunda, testte yer alan her bir maddenin güçlük indisi, ayırt edicilik indisi değerleri belirlenmiştir. Madde ayırt edicilik indisi olarak düzeltilmiş madde toplam korelasyon katsayıları kullanılmıştır.

Analiz sonuçlarına göre testin güvenilirliğine bakıldığında Cronbach alfa değerinin .815 olduğu görülmektedir. Cronbach alfa katsayısı .70’ ten büyük olduğu için, başarı testinin bu araştırmada kullanılabilecek düzeyde yüksek bir güvenilirliğe sahip olduğu söylenebilir.

3.4.3. Fene Karşı Tutum Testi (FKTT)

Bu test, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin Fen Bilgisi dersine karşı olan tutumlarını belirlemek için Süzen (2004) “7. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Fiziksel ve Kimyasal Değişmeler Konusunda, Öğrencilerin, Bilişsel Alanın Bilgi ve Kavrama Düzeyleri ve Tutumları Üzerine Yapısalcı Öğrenme Modelinin Etkisi” başlıklı yüksek lisans tezinden alınarak kullanılmıştır.

Tutum testi 20 maddeden oluşmaktadır. Anketteki 6, 11, 13, 17 ve 19. maddeler olumsuz, diğer maddeler ise olumlu ifadeler içermektedir. Öğrencilerin düşüncelerini belirtebilmeleri için “Tamamen Katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum”, ve “Hiç Katılmıyorum” seçenekleri olan beşli Likert Tipi anketi cevaplamaları istenmiştir. Anketin değerlendirilmesi yukarıdaki sıraya göre olumlu ifadelere 5,4,3,2,1 ve olumsuz ifadelere 1,2,3,4,5 şeklinde verilen puanların toplanmasıyla yapılmıştır.

Testin güvenilirliği için 2007–2008 eğitim-öğretim yılının birinci döneminde Ankara ilinin Nallıhan ilçesinde bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 100 öğrenci üzerinde pilot uygulama çalışması yapılmıştır. Pilot uygulama sonucunda elde edilen veriler üzerinde madde analizi yapılmıştır. Madde analizi için yapılan istatistiksel işlemler sonucunda, testte yer alan her bir maddenin ayırt edicilik indisi değerleri belirlenmiştir. Madde ayırt edicilik indisi olarak düzeltilmiş madde toplam korelasyon katsayıları kullanılmıştır.

Analiz sonuçlarına göre testin güvenilirliğine bakıldığında Cronbach alfa değerinin .94 olduğu görülmektedir. Cronbach alfa katsayısı .70’ten büyük olduğu için, başarı testinin bu araştırmada kullanılabilecek düzeyde yüksek bir güvenilirliğe sahip olduğu söylenebilir.

3.5. Veri toplama

Bu çalışma, 2008–2009 eğitim–öğretim yılının ikinci döneminde Yozgat ilinin Saraykent İlçesinde bulunan İzibüyük İlköğretim Okulu’nda 7. sınıfta öğrenim gören 36 öğrenciyle haftada 4 ders saati olmak üzere 4 hafta boyunca yürütülmüştür.

Araştırmanın verileri üç ölçme aracı ile toplanmıştır. Bunlar, Fen Önbilgi Testi (FÖT), Elektrik Başarı Testi (EBT) ve Fene Karşı Tutum Testi (FKTT) dir. EBT araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. FÖT ve FKTT literatürden alınmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan EBT testlerinin pilot uygulaması ve madde analizi yapılarak, güvenilirliği sağlayacak düzenlemeler yapılmıştır. Madde analizinde madde güçlük indisine ve madde ayırdedicilik indisine (düzeltilmiş madde-toplam korelasyonu) bakılmıştır. Madde-içuyum indisi için Cronbach’ın alfa güvenirlik katsayısı değerlendirilmiştir. Ayrıca, ölçeklerin geçerliği için uzman görüşüne başvurulmuştur. Özellikle EBT test maddeleri oluşturulurken, Bloom taksonomisi (Allen and Tanner, 2002) dikkate alınacak, soruların bilişsel aşamanın bilgi, kavrama ve uygulama düzeyinde olmasına özen gösterilmiştir. Araştırma, ilköğretim okulu öğrencileri ile gerçekleştirildiği için, testlerin kapsam geçerliliği çerçevesinde test maddelerinin öğretim programı kapsamında olmasına yine özen gösterilmiştir.

Deney grubunda kavram haritaları yöntemine göre hazırlanan öğretim etkinlikleri ile kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemine göre hazırlanan öğretim etkinlikleriyle dersler işlenmiştir. Her iki gruptaki dersler araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Uygulama sonunda deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerinin başarıları ve fene karşı tutumları üzerine kullanılan öğretim yöntemlerinin etkisini belirlemek için Elektrik Başarı Testi (EBT) ile Fene Karşı Tutum Testi (FKTT) son test olarak uygulanmıştır. Model kısmında daha önce ifade edildiği gibi, öntest-son test kontrol gruplu deneysel desen modeline göre, her üç test öntest olarak, EBT ve FKTT son test ve EBT son testin uygulanmasından üç hafta sonra kalıcılık testi olarak uygulanmıştır.

3.5.1. Kontrol Grubu

18 öğrenciden oluşan kontrol grubuna “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesi geleneksel öğretim yöntemine göre hazırlanan öğretim etkinlikleri ile yürütülerek, toplam 16 ders saati içerisinde 6 ana başlık altında işlenmiştir.

- Cisimleri Dokunarak/Dokunmadan Elektrikleyelim
- Yıldırımdan Korunalım
- Elektrik Akımı Nedir?
- Akımı ve Gerilimi Ölçelim
- Ampulleri Seri ve Paralel Bağlayalım
- Elektrik Akımı Az Dirençli Yolu Tercih Eder!

Kontrol grubunda dersler, daha çok öğretmen etkinliklerine dayanan ve öğretmenin aktif, öğrencilerin ise pasif birer dinleyici olduğu geleneksel öğretim etkinliklerine göre hazırlanmış öğretim etkinlikleriyle yürütülmüştür. Öğretmen tarafından öğrencilere sunulan bilgilerin anlamlı olması için, öğretilecek özelliklerin tanımdan başlanarak örneklerle doğru bir bütünlük içinde verilmesine ve öğrencilerin konuya ön hazırlık yaparak derse gelmelerine özen gösterilmiştir. Öğretmen geleneksel yöntemi uygularken başta düz anlatım yöntemi olmak üzere, tartışma, soru- cevap, gösteri, deneysel çalışma gibi öğretim etkinliklerini de kullanmıştır. Öğretmen, her derse bir önceki derste öğrenilenlerin kısa bir tekrarını yaparak başlamış, uygun materyalleri ve teknikleri kullanarak dersi sunmuştur. Her ders sonunda öğrencilerin kazanımlara erişti düzeylerini belirlemek üzere sorular yöneltilerek eksikler giderilmiş ve dersin özeti yapılmıştır.

Kontrol grubundaki öğrenciler, ders kitabı olarak deney grubunun da kullandığı M.E.B. İlköğretim Fen ve Teknoloji 7. Sınıf Ders Kitabı ve Öğrenci Çalışma Kitabını kullanmıştır. Öğretim etkinlikleri M.E.B. İlköğretim Fen ve Teknoloji 7. Sınıf Öğretmen Kılavuz Kitabı’na göre hazırlanmıştır.

3.5.2. Deney Grubu

18 öğrenciden oluşan deney grubuna “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesi kavram haritalarına göre hazırlanan öğretim etkinlikleri ile yürütülerek, toplam 16 ders saati içerisinde 6 ana başlık altında işlenmiştir.

- Cisimleri Dokunarak/Dokunmadan Elektrikleyelim
- Yıldırımdan Korunalım
- Elektrik Akımı Nedir?
- Akımı ve Gerilimi Ölçelim
- Ampulleri Seri ve Paralel Bağlayalım
- Elektrik Akımı Az Dirençli Yolu Tercih Eder!

Deney grubunda derslerin işlenişi kavram haritalarıyla desteklenen öğretim etkinlikleriyle yürütülmüştür. Hazırlanan öğretim etkinlikleri uygulanmadan önce bir uzmana danışılmıştır. Deney grubundaki öğrenciler, ders kitabı olarak kontrol grubunun da kullandığı M.E.B. İlköğretim Fen ve Teknoloji 7. Sınıf Ders Kitabı ve Öğrenci Çalışma Kitabını kullanmıştır. Öğretim etkinlikleri M.E.B. İlköğretim Fen ve Teknoloji 7. Sınıf Öğretmen Kılavuz Kitabı’na göre hazırlanmıştır.

3.6. Verilerin Analizi

Çalışmanın verileri, SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) programı ile analiz edilmiştir. Bu çalışmada gerek grup bağımsız değişkeni ve gerekse cinsiyet bağımsız değişkeni iki seviyeden (deney ve kontrol; kız ve erkek) meydana gelmektedir. Bu nedenle, iki grubun ortalamalarının karşılaştırıldığı hipotez testlerinde Fen Önbilgi Testi (FÖT) verileri, Elektrik Başarı Testi (EBT) öntest, sontest ve kalıcılık testi verileri ve Fene Karşı Tutum Testi (FKTT) öntest ve sontest verileri ilişkisiz örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Aynı bir grubun farklı iki test ortalamalarının karşılaştırıldığı durumlarda ise, ilişkili örneklem t-test kullanılmıştır. Ayrıca, bağımsız değişkenin etkisini ifade etmek için “etki büyüklüğü” ve null hipotezinin reddindeki doğru karar olasılığını ifade etmek için “istatistiksel güç” kavramlarına yer verilmiştir.

Yine ayrıca, grup ortalamaları görsel olarak grafikler ile de karşılaştırılmıştır. Hipotez testinde anlamlılık düzeyi, geleneksel olarak sıkça kullanılan $\alpha = .05$ alınmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

Araştırmada, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersi “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesindeki başarısına, bilgilerin kalıcılığına ve fene karşı tutumları üzerine geleneksel öğretim yöntemine kıyasla kavram haritası tekniğinin etkisini belirlemek için uygulanan testlerden elde edilen veriler SPSS 10.0 (Statistical Package for Social Science) programı ile analiz edilmiştir.

Bu bölümde, bilinen analiz tekniklerine göre, Kesim 1.3.’de verilen araştırmanın alt problemlerine ait Kesim 1.4.’deki hipotezlerin test edilmesi ile elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

4.1. Deneysel Çalışma Verileri

Deney ve kontrol grupları öğrencilerine ait Elektrik Başarı Testi (EBT), Fene Karşı Tutum Testi (FKTT) ve Kalıcılık Testi sonuçları Tablo 4.1. ve Tablo 4.2.’de verilmiştir.

Tablo 4.1. Deney Grubundaki Öğrencilere Ait Tüm Test Puanları

Öğrenci	Öntest	Öntutum	Sontest	Sontutum	Kalıcılık
1	6	81	25	94	20
2	9	78	23	94	20
3	7	64	19	76	19
4	7	71	15	91	12
5	6	58	14	82	13
6	8	69	15	80	15

7	5	73	13	83	13
8	6	73	17	86	17
9	6	82	18	86	18
10	7	79	18	91	18
11	8	82	30	96	28
12	7	80	24	90	24
13	8	75	25	87	23
14	7	82	21	90	21
15	7	69	18	83	16
16	5	87	21	95	20
17	8	74	21	84	18
18	7	72	30	98	28
Ortalama	6,8	74,9	20,4	88,1	19,0

Tablo 4.2. Kontrol Grubundaki Öğrencilere Ait Tüm Test Puanları

Öğrenci	Öntest	Öntutum	Sontest	Sontutum	Kalıcılık
1	2	65	12	77	9
2	12	62	18	73	18
3	6	74	18	74	18
4	6	65	10	76	8
5	2	82	10	84	9
6	4	83	17	86	17
7	5	82	15	86	14
8	2	76	12	77	11
9	10	80	14	83	13
10	4	79	14	84	13
11	6	79	15	84	14
12	5	81	16	85	17
13	4	73	11	78	11
14	10	69	20	72	19
15	6	70	12	78	11
16	9	52	10	63	10
17	11	70	22	78	21
18	1	82	14	84	13
Ortalama	5,8	73,5	14,4	79	13,6

4.2. Sonuçlar

Araştırmanın iki bağımsız değişkeni bulunmaktadır. Bunlar işlem (deney ve kontrol grupları) ve cinsiyet (kız ve erkek öğrenci grupları) tir. Burada hipotez testlerine geçmeden önce, işlem grupları ve cinsiyet grupları başına verilerin normal dağılım

gösterip göstermedikleri araştırılmıştır. Hipotez testlerinin hepsinin çeşitli varsayımları bulunmaktadır. Parametrik testlerin (t-test, ANOVA, ANCOVA) hepsinin ortak varsayımı, grup başına veri dağılımının normal olması gereğidir. Bu varsayıma ek olarak her bir hipotez testinin kendine göre varsayımları bulunmaktadır. Normallik varsayımı ortak bir varsayım olduğu için burada her bir grup için ayrı ayrı araştırılmıştır. Normallik varsayımları ise her bir testin uygulanması sırasında araştırılmıştır.

Normallik varsayımı analizleri, Analyzes/ Descriptive Statistics/ Frequencies/ Statistics, Analyzes/ Descriptive Statistics/ Descriptives ve Analyzes/ Descriptive Statistics/ Explore/ Plots komutları ile yapılmıştır. Deney ve kontrol grupları başına FÖT, EBT Öntest, FKTT Öntest, EBT sontest, FKTT sontest ve EBT kalıcılık testi normal dağılım analiz sonuçları Tablo 4.3.'de verilmiştir.

Tablo 4.3. Deney ve kontrol gruplarının FÖT, EBT Öntest, FKTT Öntest, EBT sontest, FKTT sontest ve EBT kalıcılık testi bazı parametreler temelinde analiz sonuçları

Grup	Parametre	Önbilgi Testi	EBT Öntest	FKTT Öntest	EBT Sontest	FKTT Sontest	EBT Kalıcılık Testi
Deney	n	18	18	18	18	18	18
	M	6.50	6.89	74.94	20.39	88.11	19.06
	SEM	0.48	0.25	1.71	1.19	1.43	1.09
	Medyan	6.00	7.00	74.50	20.00	88.50	18.50
	Mod	9	7	82	18	83	18
	SD	2.04	1.08	7.25	5.04	6.09	4.62
	S ²	4.15	1.16	52.53	25.43	37.05	21.35
	Çarpıklık	0.16	-0.07	-0.60	0.50	-0.19	0.48
	Basıklık	-1.63	-0.27	0.35	-0.40	-0.73	-0.08
	Ranj	5	4	29	17	22	16
	Minimum	4	5	58	13	76	12
	Maksimum	9	9	87	30	98	28
Kontrol	n	18	18	18	18	18	18
	M	5.28	5.83	73.56	14.44	79.00	13.67
	SEM	0.60	0.78	2.03	0.83	1.44	0.91
	Medyan	5.00	5.50	75.00	14.00	78.00	13.00
	Mod	3	6	82	10	84	11
	SD	2.54	3.33	8.60	3.54	6.12	3.87
	S ²	6.45	11.09	73.91	12.50	37.41	14.94
	Çarpıklık	0.72	0.44	-0.97	0.55	-0.97	0.33

Basıklık	0.03	-0.82	0.61	-0.39	1.11	-1.00
Ranj	9	11	31	12	23	13
Minimum	2	1	52	10	63	8
Maksimum	11	12	83	22	86	21

Katılımcılardan toplanan puanlar aralık ölçeğindedir. Halbuki aralık ölçeğindeki bir veriler kümesini parametrik testler (t-testi, ANOVA, ANCOVA, ...) ile analiz edebilmek için sağlanması gereken ilk varsayım, grup başına verilerin normal dağılım göstermesidir. Normal dağılımın bazı kriterleri, ortalama, medyan ve modun birbirine eşit (veya yakın) olmasıdır. Tablo 4.3.'den görülebileceği gibi, veri kümelerinin tamamında bu üç değer hemen hemen birbirine çok yakındır. Bu sonuca göre, verilerin normal dağılım gösterdikleri söylenebilir. İkinci kriter çarpıklık katsayısı ve basıklık katsayısının sıfıra eşit (veya yakın, -1 ve +1 aralığı kabul edilebilir) olması gereğidir. Tablo 4.3.'den görülebileceği gibi, çarpıklık katsayıları ve basıklık katsayıları da hemen hemen normallik sınırları içinde kalmaktadır. Ancak deney grubunun FÖT puan dağılımı bu kriterleri ihlal etmektedir. Bu veri kümesi araştırmanın odağında olmadığı için, yani işlem etkisinin sorgulandığı bir veri kümesi olmadığı için gözardı edilebilir. Ayrıca çok sayıda diğer bütün veri kümesi bu kriterler kapsamında normal dağılım sergilemektedir. Sonuç olarak bu iki kriter kapsamında verilerin normal dağılım gösterdikleri ve dolayısı ile parametrik testler ile analiz edilebilecekleri söylenebilir.

Aslında bir veri kümesinin normal dağılım gösterip göstermediği en güvenilir Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri ile test edilebilir. Literatüre göre grup başına örneklem büyüklükleri 50 nin altında ise, daha iyimser (liberal) olan Kolmogorov-Smirnov testi yerine daha tutucu (conservative) olan Shapiro-Wilk testi kullanılmaktadır. Bu çalışmada grup büyüklükleri 18/18 olduğu için normallik varsayımı Shapiro-Wilk testi ile test edilmiştir. Yine de Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları da Tablo 4.4.'de verilmiş, yorumu okuyucuya bırakılmıştır.

Tablo 4.4.'de görüldüğü gibi, Shapiro-Wilk testi sonuçları deney grubunun Fen Önbilgi Testi (FÖT) verilerinin ($p = .010 < .05$) ve kontrol grubu FKTT son test verilerinin ($p = .040 < .05$) .05 anlamlılık düzeyinde normal dağılmadığını işaret etmektedir. Diğer bütün veri kümeleri normal dağılım göstermektedir. Yine de anlamlılık düzeyi aşağılara çekilerek bu iki veri kümesinin normal dağıldığı da

söylenbilir. Deney grubunun FÖT verileri .005 anlamlılık düzeyinde ($p = .010 < .005$) ve kontrol grubu FKTT sontest verileri .025 anlamlılık düzeyinde ($p = .040 < .025$) normal dağılmaktadır. Diğer bütün veri kümeleri ise .05 anlamlılık düzeyinde normal dağılım göstermektedir. Sonuç olarak her iki grubun bütün testlerdeki veri kümeleri de normal dağılım göstermektedir. Buna göre veriler parametrik testler (t-testi, ANOVA, ANCOVA, ...) ile analiz edilebilir.

Tablo 4.4. Deney ve kontrol gruplarının FÖT, EBT Öntest, FKTT Öntest, EBT sontest, FKTT sontest ve EBT kalıcılık testi Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk normallik testi sonuçları

Test	Grup	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		İstatistik	df	p	İstatistik	df	p
FÖT	Deney	0.22	18	.018	0.84	18	.010
	Kontrol	0.17	18	.200	0.92	18	.202
EBT Öntest	Deney	0.21	18	.039	0.93	18	.228
	Kontrol	0.20	18	.050	0.93	18	.241
FKTT Öntest	Deney	0.11	18	.200	0.96	18	.590
	Kontrol	0.18	18	.122	0.90	18	.059
EBT Sontest	Deney	0.13	18	.200	0.95	18	.410
	Kontrol	0.14	18	.200	0.94	18	.370
FKTT Sontest	Deney	0.12	18	.200	0.97	18	.810
	Kontrol	0.19	18	.093	0.89	18	.044
EBT Kalıcılık Testi	Deney	0.14	18	.200	0.95	18	.429
	Kontrol	0.14	18	.200	0.95	18	.400

Araştırmanın ikinci bağımsız değişkeni cinsiyettir. Kızlar ve erkeklerin FÖT, EBT Öntest, FKTT Öntest, EBT sontest, FKTT sontest ve EBT kalıcılık testi normal dağılım analiz sonuçları, Tablo 4.5. ve Tablo 4.6.'da verilmiştir. Yukarıda işlem grupları verileri için yapılan tartışma, kız ve erkek öğrenci grupları verileri için de yapılabilir. Tablo 4.5. ve Tablo 4.6.'daki verilerin incelenmesinde görülebileceği gibi, bütün veri kümeleri normal dağılım göstermektedir. Sonuç olarak kız ve erkek öğrenci gruplarının FÖT, EBT Öntest, FKTT Öntest, EBT sontest, FKTT sontest ve EBT kalıcılık testi sonuçları da deney ve kontrol gruplarının sonuçları gibi parametrik testler ile en azından normallik varsayımı temelinde analiz edilebilir.

Tablo 4.5. Kız ve erkek öğrenci gruplarının FÖT, EBT Öntest, FKTT Öntest, EBT sontest, FKTT sontest ve EBT kalıcılık testi bazı parametreler temelinde analiz sonuçları

Grup	Parametre	Ön bilgi Testi	EBT Öntest	FKTT Öntest	EBT Sontest	FKTT Sontest	EBT Kalıcılık Testi
Kız	n	18	18	18	18	18	18
	M	6.33	6.22	76.61	19.11	84.94	17.89
	SEM	.60	.61	1.34	1.51	1.83	1.42
	Medyan	6.00	6.00	78.50	19.00	85.00	18.50
	Mod	9	6	82	10	78	11
	SD	2.54	2.58	5.68	6.42	7.78	6.03
	S ²	6.47	6.65	32.25	41.16	60.53	36.34
	Çarpıklık	.086	-.207	-.567	.128	.018	-.015
	Basıklık	-.878	.061	-.998	-.968	-.991	-.778
	Ranj	9	10	18	20	26	20
	Minimum	2	1	65	10	72	8
	Maksimum	11	11	83	30	98	28
Erkek	n	18	18	18	18	18	18
	M	5.44	6.50	71.89	15.72	82.17	14.83
	SEM	.50	.58	2.15	.72	1.73	.76
	Medyan	5.00	6.50	73.00	15.00	83.00	14.50
	Mod	4	5	69	15	83	13
	SD	2.12	2.48	9.13	3.06	7.33	3.22
	S ²	4.50	6.15	83.40	9.39	53.79	10.38
	Çarpıklık	.420	.156	-.504	.102	-.787	-.164
	Basıklık	-.623	.725	-.133	-.493	1.738	-.984
	Ranj	7	10	35	11	32	11
	Minimum	2	2	52	10	63	9
	Maksimum	9	12	87	21	95	20

Tablo 4.6. Kız ve erkek öğrenci gruplarının FÖT, EBT Öntest, FKTT Öntest, EBT sontest, FKTT sontest ve EBT kalıcılık testi Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk normallik testi sonuçları

Test	Grup	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		İstatistik	df	p	İstatistik	df	p
Ön bilgi Testi	Kız	0.19	18	.100	0.94	18	.364
	Erkek	0.14	18	.200	0.93	18	.276
EBT Öntest	Kız	0.19	18	.093	0.97	18	.704
	Erkek	0.16	18	.200	0.95	18	.469
FKTT Öntest	Kız	0.17	18	.187	0.89	18	.036
	Erkek	0.12	18	.200	0.97	18	.823
EBT Sontest	Kız	0.12	18	.200	0.95	18	.418
	Erkek	0.15	18	.200	0.97	18	.722

FKTT	Kız	0.15	18	.200	0.96	18	.565
Sontest	Erkek	0.16	18	.200	0.94	18	.387
EBT	Kız	0.12	18	.200	0.96	18	.492
Kalıcılık Testi	Erkek	0.14	18	.200	0.96	18	.605

Bu çalışmada grup bağımsız değişkeni (deney ve kontrol) ve cinsiyet bağımsız değişkeni (kız ve erkek) iki seviyeden meydana gelmektedir. Bu nedenle her iki bağımsız değişken için de FÖT, EBT Öntest, FKTT Öntest, EBT sontest, FKTT sontest ve EBT kalıcılık testi verileri de İlişkilsiz Örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Aynı bir grubun iki veri kümesi ortalamaları ise İlişkili Örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Araştırmanın hipotezleri hem null formunda ve hem de alternatif hipotez formunda kurulmuştur. Ancak sadece null hipotezleri test edilmiştir. Daha doğrusu, istatistiksel kurallar null hipotezinin test edilmesini gerektirir. Asla alternatif hipotez test edilemez. Sonuçta da null hipotezi, alternatif hipotez lehine $\alpha = .05$ anlamlılık düzeyinde (anlamlılık düzeyi araştırmacı tarafından değiştirilebilir, ancak geleneksel olarak çoğu kez .05 anlamlılık düzeyi kullanılır) reddedilmiş veya alternatif hipotez aleyhine reddedilememiştir denilir. Analiz sonuçları aşağıda verilmiştir.

4.2.1. Hipotez 1

Alt problem 1: Deney ve kontrol gruplarının Fen Önbilgi Testi (FÖT) ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Bu soruya cevap bulabilmek için aşağıda verilen null hipotezi ilişkilsiz örneklem t-testi ile test edilmiştir.

Null Hipotezi 1: H_{01} : Deney ve kontrol gruplarının FÖT ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$$\mu_1 - \mu_2 = 0$$

Burada, μ_1 ve μ_2 , evrende deney ve kontrol gruplarının ortalamasıdır. Grupların ortalama puanları eşit ise, fark sıfır olacaktır. Null hipotezi bu durumu ifade etmektedir. Bu nedenle “null hipotezi”ne “sıfır hipotezi” de denilmektedir.

Alternatif Hipotez 1: H_{a1} : Deney ve kontrol gruplarının FÖT ortalamaları anlamlı olarak farklıdır.

$$\mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

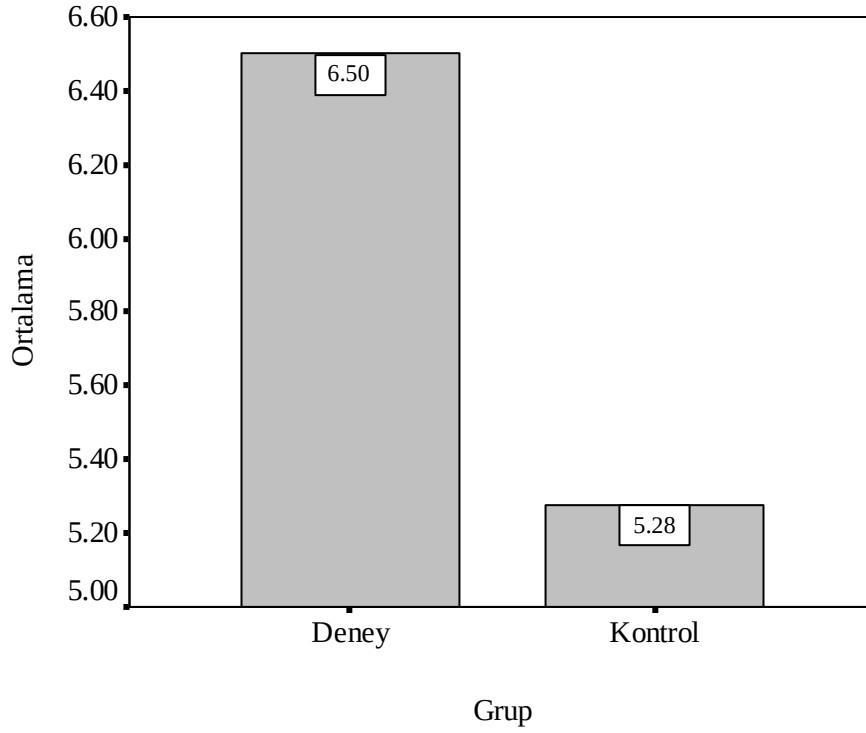
Grupların ortalama puanları eşit değil ise, fark sıfırdan farklı olacaktır. Alternatif hipotez bu durumu ifade etmektedir.

Hipotez 1, ilişkisiz örneklem t-testi ile test edilmiştir. Sonuçlar, Tablo 4.7.'de verilmiştir. t-testi sonuçları, grupların FÖT ortalamalarının eşit olduğu null hipotezini reddetmeyi başaramamıştır, $t(34) = 1.59$, $p = .120$, $\eta_p^2 = .085$, $OP = .388$. Etki büyüklüğünün değeri ($\eta_p^2 = .085$) ve istatistiksel gücün değeri ($OP = .388$) bu kararın verilmesindeki kuvveti ifade etmektedir. Sonuç olarak, deney ve kontrol gruplarının FÖT başarıları bakımından denk oldukları söylenebilir.

Tablo 4.7. Deney ve kontrol gruplarının FÖT puanlarının ilişkisiz örneklem t-testi sonuçları

Grup	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	η_p^2	<i>OP</i>
Deney	18	6.50	2.04	34	1.59	.120	.085	.388
Kontrol	18	5.28	2.54					

Grupların ortalama puanları Şekil 4.1.'de bir kere de görsel olarak karşılaştırılmıştır. Grafikte sanki deney grubunun ortalaması kontrol grubunun ortalamasından çok daha büyükmüş gibi görünse de, aslında bu iki ortalama birbirine çok yakındır. Farklı görünmeleri, düşey eksendeki verilerin ölçeklendirilmesinde aralığın geniş tutulmasından kaynaklanmaktadır. Zaten düşey eksen en küçük değer 5.00 ve en büyük değer 6.60 dır ve en küçük değer ile en büyük değer arasında 1.60 puanlık bir fark bulunmaktadır. Bu da çok küçük bir değerdir. Bu nedenle grafiği iyi okumak gerekir.



Şekil 4.1. Deney ve kontrol gruplarının FÖT ortalamalarının grafiği

4.2.2. Hipotez 2

Alt problem 2: Deney ve kontrol gruplarının Elektrik Başarı Testi (EBT) öntest ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Bu soruya cevap bulabilmek için aşağıda verilen null hipotezi ilişkisiz örneklem t-testi ile test edilmiştir.

Null Hipotezi 2: H_{02} : Deney ve kontrol gruplarının EBT öntest ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$$\mu_1 - \mu_2 = 0$$

Alternatif Hipotez 2: H_{a2} : Deney ve kontrol grubunun EBT öntest ortalamaları anlamlı olarak farklıdır.

$$\mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

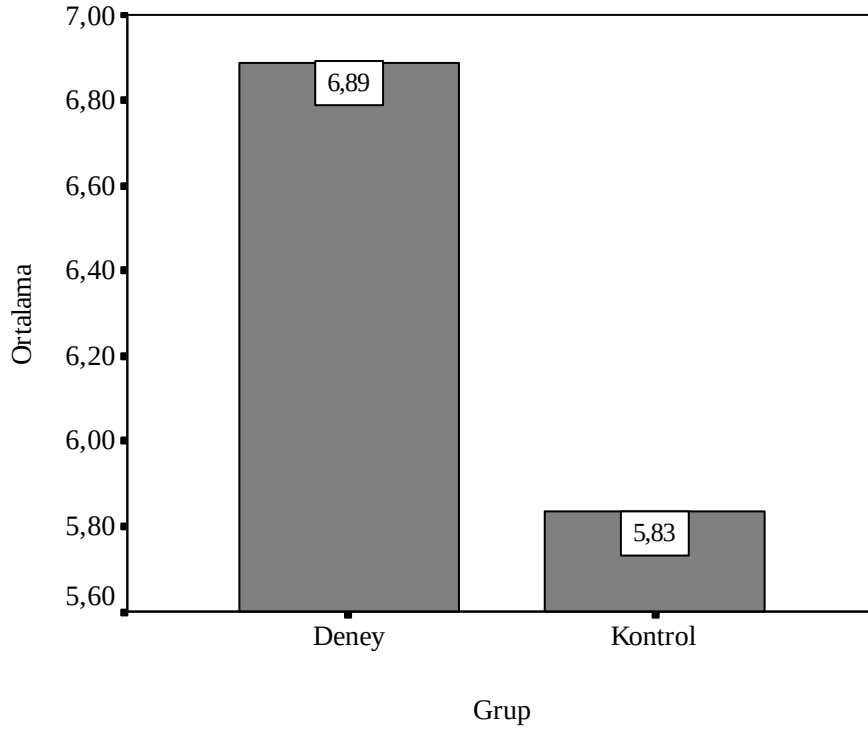
Null formundaki Hipotez 2, bağımsız örneklem t-testi ile test edilmiştir. Sonuçlar, Tablo 4.8.'de verilmiştir. t-testi sonuçları, grupların EBT öntest ortalamalarının eşit olduğu null hipotezini reddetmeyi başaramamıştır, $t(34) = 1.28$, $p = .209$, $\eta_p^2 = .045$, $OP = .223$.

Etki büyüklüğünün değeri ($\eta_p^2 = .045$) ve istatistiksel gücün değeri ($OP = .223$) nin küçük oluşu null hipotezinin reddedilememesindeki kararın doğruluğunun başka bir göstergesidir. Deney grubunun ortalaması ($M = 6.89$), kontrol grubunun ortalamasından ($M = 5.83$) çok az ($\Delta M = 1.06$) büyüktür. Bu sonuç etki büyüklüğü ile birleştirildiği zaman, deneysel işlem den önce alınan fen öğretimi işi, EBT öntest puanları değişkenliğinin sadece %4.5 ini açıkladığını işaret etmektedir. Başka bir ifade ile, deney ve kontrol gruplarının her biri, öğretmenleri tarafından onlara daha önce sunulan fen öğretiminden aynı derecede bilgi birikimine sahip olmuşlardır. İstatistiksel gücün büyüklüğüne ($OP = .223$) göre, deney ve kontrol gruplarının EBT öntest ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olmadığı null hipotezini doğru olarak reddetme olasılığı sadece %22.3 iken, reddedememe olasılığı %77.7 dir. Bu tartışmalardan ilgili null hipotezinin reddedilememesi kuvvetli olarak doğru bir karardır. Bu tartışmadan sonra, deney ve kontrol gruplarının EBT öntest başarıları bakımından büyük bir olasılık ile denk oldukları söylenebilir.

Tablo 4.8. Deney ve kontrol gruplarının EBT öntest puanlarının ilişkisiz örneklem t-testi sonuçları

Grup	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	η_p^2	<i>OP</i>
Deney	18	6.89	1.08	34	1.28	.209	.045	.223
Kontrol	18	5.83	3.33					

Grupların Başarı Testi öntest ortalama puanları Şekil 4.2.'de bir kez de görsel olarak karşılaştırılmıştır.



Şekil 4.2. Deney ve kontrol gruplarının EBT öntest ortalamalarının grafiği

4.2.3. Hipotez 3

Alt problem 3: Deney ve kontrol gruplarının Fene Karşı Tutum Testi (FKTT) öntest ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Bu soruya cevap bulabilmek için aşağıda verilen null hipotezi t-testi ile test edilmiştir.

Null Hipotezi 3: H_{03} : Deney ve kontrol gruplarının FKTT öntest ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$$\mu_1 - \mu_2 = 0$$

Alternatif Hipotez 3: H_{a3} : Deney ve kontrol gruplarının FKTT öntest ortalamaları anlamlı olarak farklıdır.

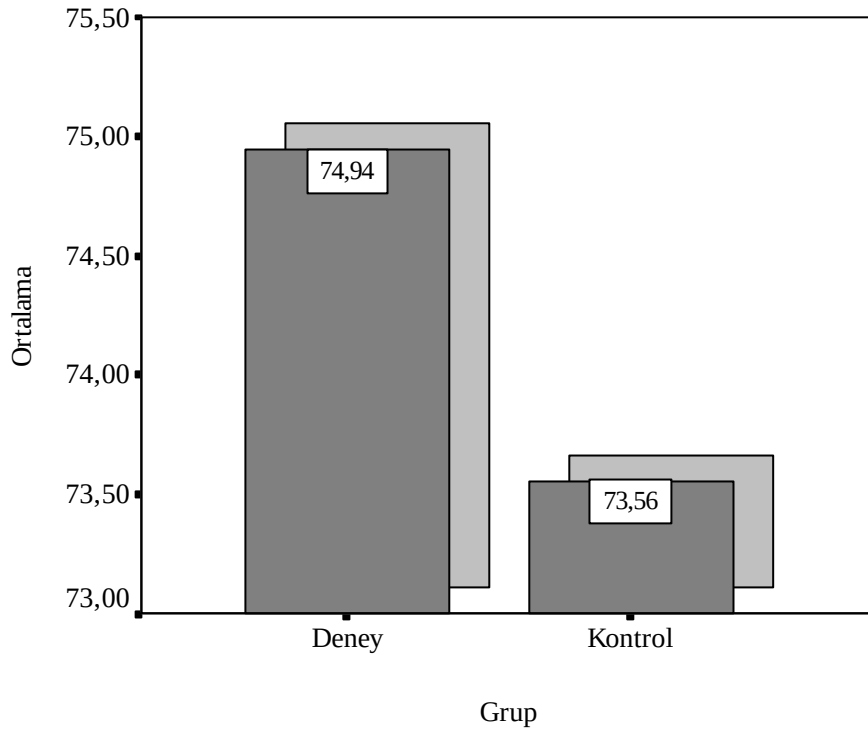
$$\mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

Hipotez 3, ilişkisiz örneklem t-testi ile test edilmiştir. Sonuçlar, Tablo 4.9.'da verilmiştir. t-testi sonuçları, grupların FKTT öntest ortalamalarının eşit olduğu null hipotezini reddetmeyi başaramamıştır, $t(34) = 0.524$, $p = .604$, $\eta_p^2 = .017$, $OP = .113$. Etki büyüklüğünün değeri ($\eta_p^2 = .017$) ve istatistiksel gücün değeri ($OP = .113$) bu kararın verilmesindeki kuvveti ifade etmektedir. Sonuç olarak, deney ve kontrol gruplarının, işlem öncesi fene karşı aynı derecede bir tutum sergiledikleri söylenebilir. Bu konuda Hipotez 2 de yapılan ayrıntılı tartışmanın bir benzeri Hipotez 3 için de yapılabilir.

Tablo 4.9. Deney ve Kontrol gruplarının FKTT öntest puanlarının ilişkisiz örneklem t-testi sonuçları

Grup	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	η_p^2	<i>OP</i>
Deney	18	74.94	7.25	34	0.524	.604	.017	.113
Kontrol	18	73.56	8.60					

Grupların FKTT öntest ortalama puanları Şekil 4.3.'te bir kez de görsel olarak karşılaştırılmıştır.



Şekil 4.3. Deney ve kontrol gruplarının FKTT öntest ortalamalarının grafiği

İlk üç hipotezde grupların öntest puanları bakımından denk olup olmadıkları araştırılmıştır. Yukarıdaki tartışmalardan anlaşılabileceği gibi, deney ve kontrol grupları her üç öntest puanları bakımından da denktirler. Bu sonuca göre, denk iki grubun sontest ve sontestten sonraki test (kalıcılık) lerden elde edilecek puanlar artık ilişkisiz örneklem t-testi ile analiz edilebilir. Bu araştırmada da öyle yapılmıştır.

4.2.4. Hipotez 4

Alt problem 4: Deney ve kontrol gruplarının Elektrik Başarı Testi (EBT) sontest ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Bu soruya cevap bulabilmek için aşağıda verilen null hipotezi ilişkisiz örneklem t-testi ile test edilmiştir.

Null Hipotezi 4: H_{04} : Deney ve kontrol gruplarının EBT sontest ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$$\mu_1 - \mu_2 = 0$$

Alternatif Hipotez 4: H_{a4} : Deney ve kontrol gruplarının EBT sontest ortalamaları anlamlı olarak farklıdır.

$$\mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

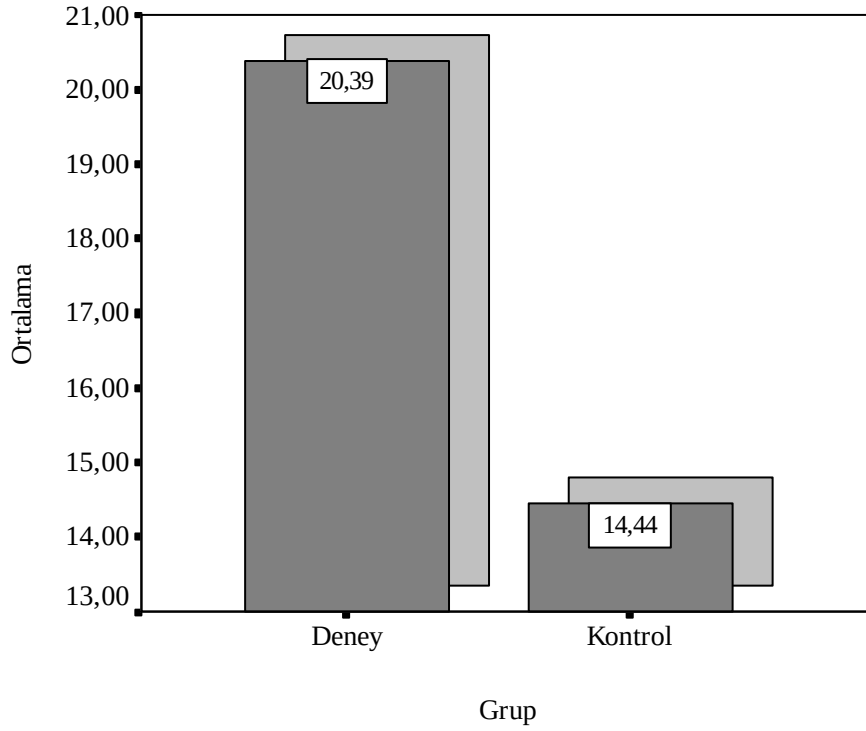
Hipotez 4, ilişkisiz örneklem t-testi ile test edilmiştir. Sonuçlar, Tablo 4.10.'da verilmiştir. t-testi sonuçları, grupların EBT sontest ortalamalarının eşit olduğu null hipotezini, alternatif hipotez lehine reddetmeyi başarabilmiştir, $t(34) = 4.10$, $p = .000$, $\eta_p^2 = .477$, $OP = .999$. Deney grubunun ortalaması ($M = 20.39$), kontrol grubunun ortalamasından ($M = 14.44$) daha büyük olduğundan, kavram haritası tekniği kullanılarak yapılan fen öğretiminin geleneksel öğretim yöntemine göre daha başarılı olduğu söylenebilir. Yani, deneysel işlemin fen öğretiminde etkili olduğu ifade edilebilir.

İstatistikte bir işlemin etkisinin derecesi, kuvveti etki büyüklüğü ve istatistiksel güç ile sayısallaştırılmaktadır. Tablo 4.10.'da görüldüğü gibi, etki büyüklüğü etkarenin değeri .477 dir. Bunun anlamı, deneysel işlem (kavram haritası tekniği), EBT sontest puanları değişkenliğinin %47.7 sini açıklamaktadır. Literatüre göre, .14 ün üzerindeki etki büyüklüğü büyük bir etkiyi tanımlamaktadır. Bu sonuca göre, işlem büyük bir etkiye sebep olmuştur. İşlemin kuvvetini ifade eden diğer büyüklük istatistiksel gücün değeri .999 dur. Bunun anlamı, grupların EBT sontest ortalamalarının eşitliği null hipotezini reddetme olasılığının %99.9, reddetmeme olasılığının ise sadece %0.1 olduğudur. Literatüre göre, .80 lik bir istatistiksel güç null hipotezini reddetmek için kuvvetli bir kanıttır. Sonuç olarak, deney ve kontrol grupların EBT sontest ortalamalarının eşitliği null hipotezi reddedilebilir.

Tablo 4.10. Deney ve kontrol gruplarının EBT sontest puanlarının ilişkisiz örneklem t-testi sonuçları

Grup	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	η_p^2	<i>OP</i>
Deney	18	20.39	5.04	34	4.10	.000	.477	.999
Kontrol	18	14.44	3.54					

Grupların Başarı Testi sontest ortalama puanları Şekil 4.4.'te bir kere de görsel olarak karşılaştırılmıştır.



Şekil 4.4. Deney ve kontrol gruplarının EBT sontest ortalamalarının grafiği

4.2.5. Hipotez 5

Alt problem 5: Deney ve kontrol gruplarının FKTT sontest ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Bu soruya cevap bulabilmek için aşağıda verilen null hipotezi ilişkisiz örneklem t-testi ile test edilmiştir.

Null Hipotezi 5: H_{05} : Deney ve kontrol gruplarının FKTT sontest ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$$\mu_1 - \mu_2 = 0$$

Alternatif Hipotez 5: H_{a5} : Deney ve kontrol gruplarının FKTT sontest ortalamaları anlamlı olarak farklıdır.

$$\mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

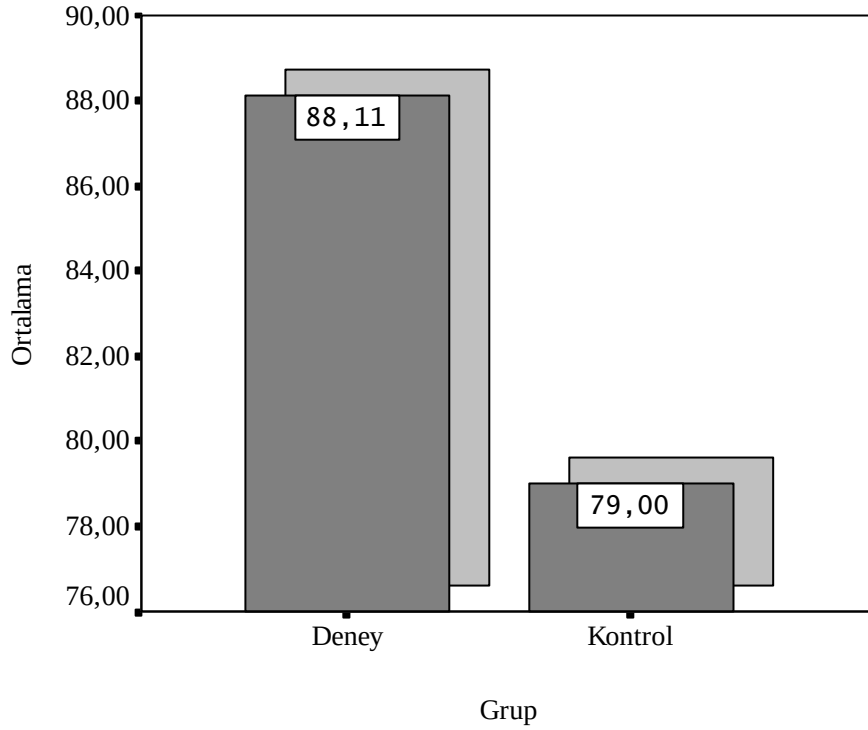
Hipotez 5, ilişkisiz örneklem t-testi ile test edilmiştir. Sonuçlar, Tablo 4.11.'de verilmiştir. t-testi sonuçları, grupların FKTT sontest ortalamalarının eşit olduğu null hipotezini alternatif hipotez lehine reddetmeyi başarabilmiştir, $t(34) = 4.48$, $p = .000$, $\eta_p^2 = .433$, $OP = .998$. Deney grubunun ortalaması ($M = 88.11$), kontrol grubunun ortalamasından ($M = 79.00$) daha büyük olduğundan kavram haritası tekniği kullanılarak yapılan fen öğretiminin geleneksel öğretim yöntemine göre, öğrencilerin fene karşı olumlu tutum geliştirmelerinde daha başarılı olduğu söylenebilir. Yani, deneysel işlemin, öğrencilerin feni öğrenmelerinde olduğu gibi, fene karşı olumlu tutum geliştirmelerinde de etkili olduğu ifade edilebilir.

Daha önceki hipotez testi raporlarında da ifade edildiği gibi, istatistikte bir işlemin etkisinin derecesi, kuvveti etki büyüklüğü ve istatistiksel güç ile sayısallaştırılmaktadır. Tablo 4.11.'de görüldüğü gibi, etki büyüklüğü eta-karenin değeri .433 dür. Bunun anlamı, işlem bağımsız değişkeni, FKTT sontest puanları değişkenliğinin %43.3 ünü açıklamaktadır. Literatüre göre, .14 ün üzerindeki etki büyüklüğü büyük bir etkiyi tanımlamaktadır. Bu sonuca göre, işlem büyük bir etkiye sebep olmuştur. İşlemin kuvvetini ifade eden diğer büyüklük istatistiksel gücün değeri .998 dir. Bunun anlamı, grupların FKTT sontest ortalamalarının eşitliği null hipotezini reddetme olasılığının %99.8, reddedememe olasılığının ise sadece %0.2 olduğudur. Literatüre göre, .80 lik bir istatistiksel güç null hipotezini reddetmek için kuvvetli bir kanıttır. Bu sonuca göre, null hipotezini reddetmekle çok büyük bir olasılık ile doğru karar verilmiştir. Bu nedenle null hipotezinin reddinin fazla bir hata içermeyeceği söylenebilir. Başka bir ifade ile deneysel işlem, öğrencilerin fene karşı olumlu tutum geliştirmelerinde etkili olmuştur.

Tablo 4.11. Deney ve kontrol gruplarının FKTT sontest puanlarının ilişkisiz örneklem t-testi sonuçları

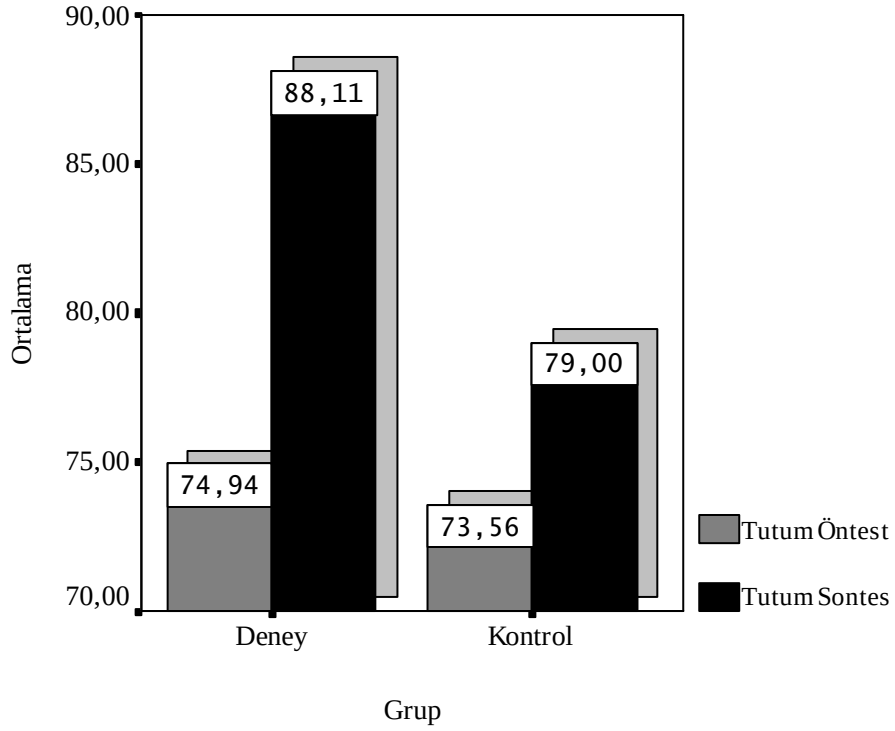
Grup	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	η_p^2	<i>OP</i>
Deney	18	88.11	6.09	34	4.48	.000	.433	.998
Kontrol	18	79.00	6.12					

Grupların Tutum Testi sontest ortalama puanları Şekil 4.5.'te bir kere de görsel olarak karşılaştırılmıştır.



Şekil 4.5. Deney ve kontrol gruplarının FKTT sontest ortalamalarının grafiği

Deney ve kontrol gruplarının FKTT öntest ve sontest ortalamaları, Hipotez 3 ve Hipotez 5 te sütun grafikleri ile görsel olarak ayrı ayrı karşılaştırılmıştır. Şekil 4.6.'da ise, grupların FKTT öntest ve sontest ortalamaları birlikte sütun grafiği ile yine görsel olarak karşılaştırılmıştır.



Şekil 4.6. Deney ve kontrol gruplarının FKTT öntest ve sontest ortalamalarının grafiği

4.2.6. Hipotez 6

Alt problem 6: Deney ve kontrol gruplarının EBT kalıcılık testi ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Bu soruya cevap bulabilmek için aşağıda verilen null hipotezi ilişkisiz örneklem t-testi ile test edilmiştir.

Null Hipotezi 6: H_{06} : Deney ve kontrol gruplarının EBT kalıcılık testi ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$$\mu_1 - \mu_2 = 0$$

Alternatif Hipotez 6: H_{a6} : Deney ve kontrol gruplarının EBT kalıcılık testi ortalamaları anlamlı olarak farklıdır.

$$\mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

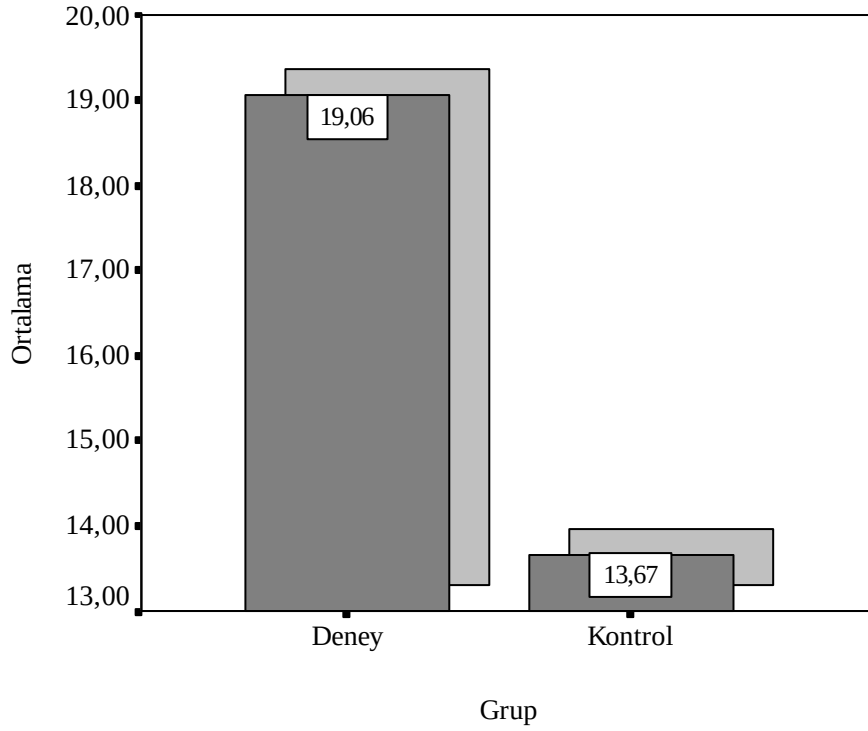
Hipotez 6, ilişkisiz örneklem t-testi ile test edilmiştir. Sonuçlar, Tablo 4.12.'de verilmiştir. t-testi sonuçları, grupların EBT kalıcılık testi ortalamalarının eşit olduğu null hipotezini, alternatif hipotez lehine reddetmeyi başarabilmiştir, $t(34) = 3.80$, $p = .001$, $\eta_p^2 = .417$, $OP = .996$. Deney grubunun ortalaması ($M = 19.06$), kontrol grubunun ortalamasından ($M = 13.67$) daha büyük olduğundan, kavram haritası tekniği kullanılarak yapılan fen öğretiminin geleneksel öğretim yöntemine göre öğrencilerin bilgisinin kalıcılığı üzerinde daha etkili olduğu söylenebilir. Yani, deneysel işlemin öğrencilerin bilgilerini daha uzun süre saklayabilmelerinde de etkili olmuştur.

İstatistikte bir işlemin etkisinin derecesi, kuvveti etki büyüklüğü ve istatistiksel güç ile sayısallaştırılmaktadır. Tablo 4.12.'de görüldüğü gibi, etki büyüklüğü etkarenin değeri .417 dir. Bunun anlamı, işlem bağımsız değişkeni, EBT kalıcılık testi puanları değişkenliğinin %41.7 sini açıklamaktadır. Literatüre göre, .14 ün üzerindeki etki büyüklüğü büyük bir etkiyi tanımlamaktadır. Bu sonuca göre, deneysel işlem bilgilerin kalıcılığında da kontrol grubu işlemine fark yapmıştır. İşlemin kuvvetini ifade eden diğer büyüklük istatistiksel gücün değeri .996 dır. Bunun anlamı, grupların EBT kalıcılık testi ortalamalarının eşitliği null hipotezini reddetme olasılığının %99.6, reddetmeme olasılığının ise %0.4 olduğudur. Bu güç null hipotezini reddetmek için yeterli bir güçtür ve null hipotezini reddetmek yönünde verilen karar büyük bir olasılık ile doğrudur. Başka bir ifade ile, Birinci Tip Hata yapma olasılığı çok düşüktür.

Tablo 4.12. Deney ve kontrol gruplarının EBT kalıcılık testi puanlarının ilişkisiz örneklem t-testi sonuçları

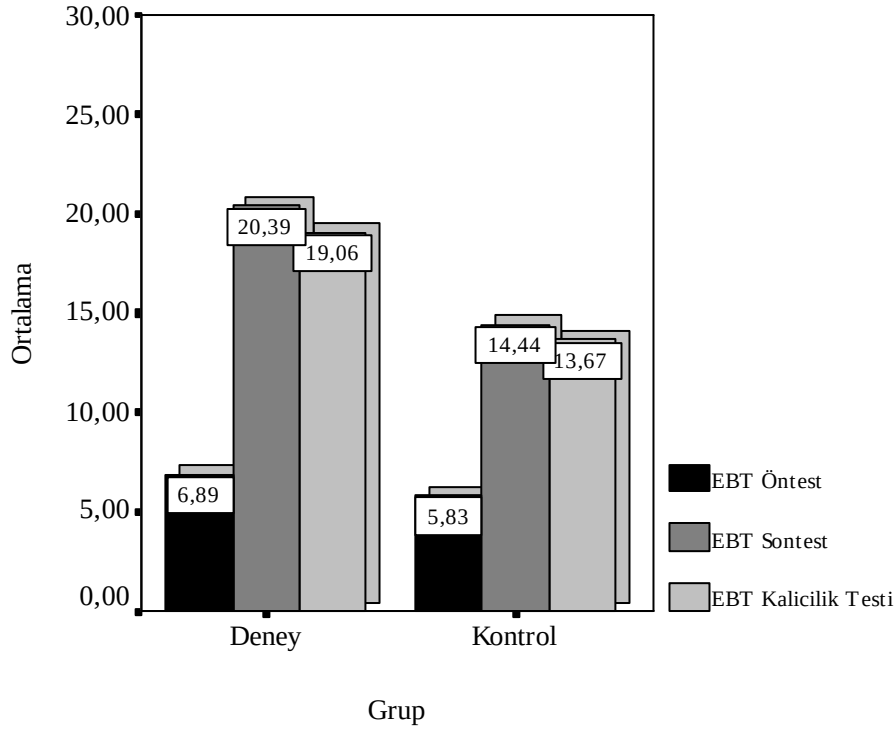
Grup	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	η_p^2	<i>OP</i>
Deney	18	19.06	4.62	34	3.795	.001	.417	.996
Kontrol	18	13.67	3.87					

Deney ve kontrol gruplarının EBT kalıcılık testi ortalama puanları Şekil 4.7.'de bir kere de görsel olarak karşılaştırılmıştır.



Şekil 4.7. Deney ve kontrol gruplarının EBT kalıcılık testi ortalamalarının grafiği

Deney ve kontrol gruplarının EBT öntest, sontest ve kalıcılık testi ortalamaları Hipotez 2, 4 ve 6 kapsamında gerek hipotez testleri ile ve gerekse sütun grafikleri ile ayrı ayrı karşılaştırılmıştır. Grupların bu üç test ortalamaları, bir kere de Şekil 4.8.'deki grafik ile toplu olarak görsel bir şekilde karşılaştırılmıştır.



Şekil 4.8. Deney ve kontrol gruplarının, EBT Öntest, Sontest ve Kalıcılık Testi ortalamalarının grafiği

4.2.7. Hipotez 7

Alt problem 7: Deney grubunun EBT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Bu soruya cevap bulabilmek için aşağıda verilen null hipotezi ilişkili örneklem t-testi ile test edilmiştir.

Null Hipotezi 7: H_{07} : Deney grubunun EBT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı bir fark yoktur.

$$\mu_1 - \mu_2 = 0$$

Burada, μ_1 ve μ_2 , sırası ile, evrende deney grubunun öntest ve sontest ortalamasıdır. Grubun öntest ve sontest ortalama puanları eşit ise, fark sıfır olacaktır. Null hipotezi bu durumu ifade etmektedir.

Alternatif Hipotez 7: H_{a7} : Deney grubunun EBT öntest ortalaması ile sontest ortalaması anlamlı olarak farklıdır.

$$\mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

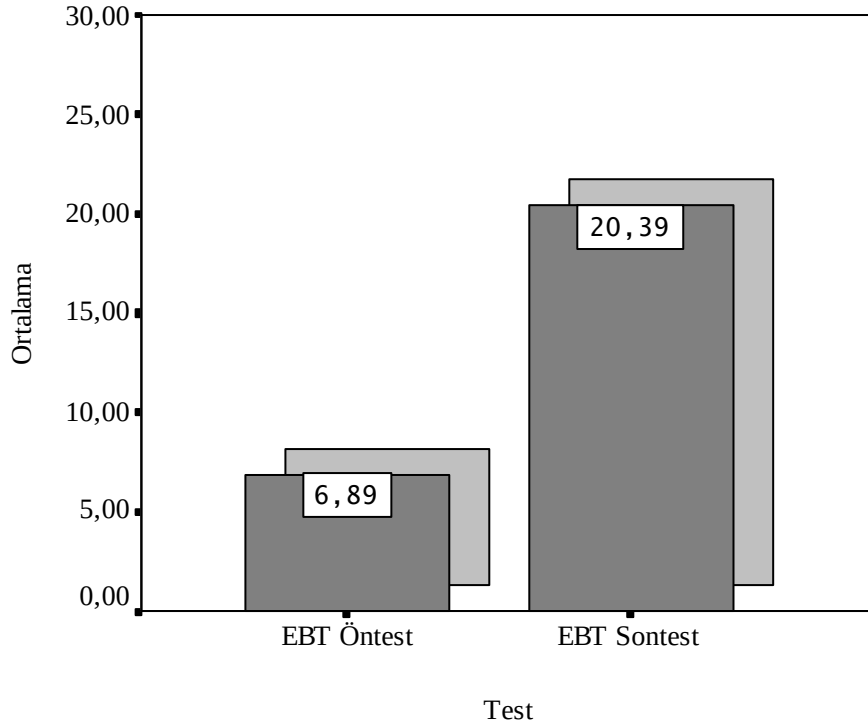
Grubun öntest ve sontest ortalama puanları eşit değil ise, fark sıfırdan farklı olacaktır. Alternatif hipotez bu durumu ifade etmektedir.

Hipotez 7, ilişkili örneklem t-testi ile test edilmiştir. Sonuçlar, Tablo 4.13.'de verilmiştir. t-testi sonuçları, grubun EBT öntest ve sontest ortalamalarının eşit olduğu null hipotezini, alternatif hipotez lehine reddetmeyi başaramamıştır, $t(17) = -12.11$, $p = .000$, $\eta_p^2 = .896$. Sontest ortalaması ($M = 20.39$), öntest ortalamasından ($M = 6.89$) daha büyük olduğundan, kavram haritası tekniği kullanılarak yapılan fen öğretiminin öğrencilerin başlangıçtaki seviyelerine göre feni öğrenmeleri üzerinde etkili olduğu söylenebilir. Yani işlem öğrencilerin bilgilerini artırmada etkili olmuştur. Ayrıca, t-testi işlem için .896 gibi büyük bir etki büyüklüğünü hesaplamıştır. Bu değer, oldukça büyük bir değerdir ve işlemin deney grubunun EBT puanları değişkenliğinin %89.6 sını açıkladığını göstermektedir. Sonuç olarak kavram haritası tekniği ile fen öğretimi, kontrol grubu işlemine göre bağıl anlamda olduğu gibi, mutlak anlamda da oldukça başarılı olmuştur.

Tablo 4.13. Deney grubunun EBT öntest ve sontest puanlarının ilişkili örneklem t-testi sonuçları

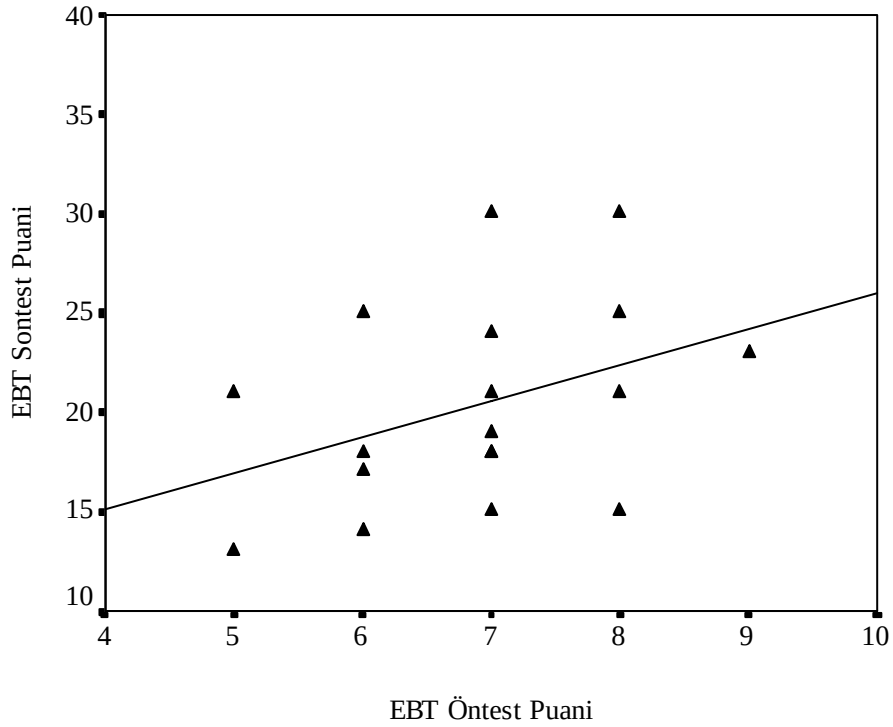
Ölçüm	<i>n</i>	<i>M</i>	ΔM	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>P</i>	η_p^2
Öntest	18	6.89	-13.50	1.06	17	-12.11	.000	.896
Sontest	18	20.39		5.04				
$r(18) = .387$, $r^2 = .150$, $p = .113$								

Deney grubunun EBT öntest ve sontest ortalama puanları Şekil 4.9.'da bir kere de görsel olarak karşılaştırılmıştır.



Şekil 4.9. Deney grubunun EBT öntest ve sontest ortalamalarının grafiği

Ancak, korelasyonel hesaplamalar deney grubunun öntest puanları ile sontest puanları arasındaki ilişkinin anlamlı olmadığına işaret etmiştir, $r(18) = .387$, $r^2 = .150$, $p = .113$. Bu iki testin her biri diğer testteki değişkenliğin %11.3 ünü açıklamaktadır. Bu değer, .14 ten küçük bir değerdir ve orta derecede pozitif bir ilişkiyi işaret etmektedir. İlişkinin pozitif olması, öntestte yüksek puan alan grup katılımcılarının, sontestte de yüksek puan aldıklarını göstermektedir. Başka bir ifade ile, grubun öntest puanları artarken, sontest puanlarının da arttığını göstermektedir. Ancak ilişkinin anlamlı olmayışı, öntest-sontest puan uyumu sergileyen öğrenci sayısının çok da fazla olmadığını göstermektedir. Bu sonuç, bir kere de görsel olarak Şekil 4.10.'daki grafikte sunulmuştur. Grafikten görülebileceği gibi, öntest puanları artarken sontest puanları da artmaktadır. Başka bir ifade ile, doğrunun eğimi pozitif bir değerdir. Doğrunun eğimi, deney grubu için, bağımlı değişkenler EBT öntest ve sontest puanları arasındaki ilişkinin büyüklüğünü ifade eden Pearson korelasyon katsayısıdır.



Şekil 4.10. Deney grubunun EBT sontest puanlarının öntest puanları ile değişim grafiği

4.2.8. Hipotez 8

Alt problem 8: Kontrol grubunun EBT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Bu soruya cevap bulabilmek için aşağıda verilen null hipotezi t-testi ile test edilmiştir.

Null Hipotezi 8: H_{08} : Kontrol grubunun EBT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı bir fark yoktur.

$$\mu_1 - \mu_2 = 0$$

Alternatif Hipotez 8: H_{a8} : Kontrol grubunun EBT öntest ortalaması ile sontest ortalaması anlamlı olarak farklıdır.

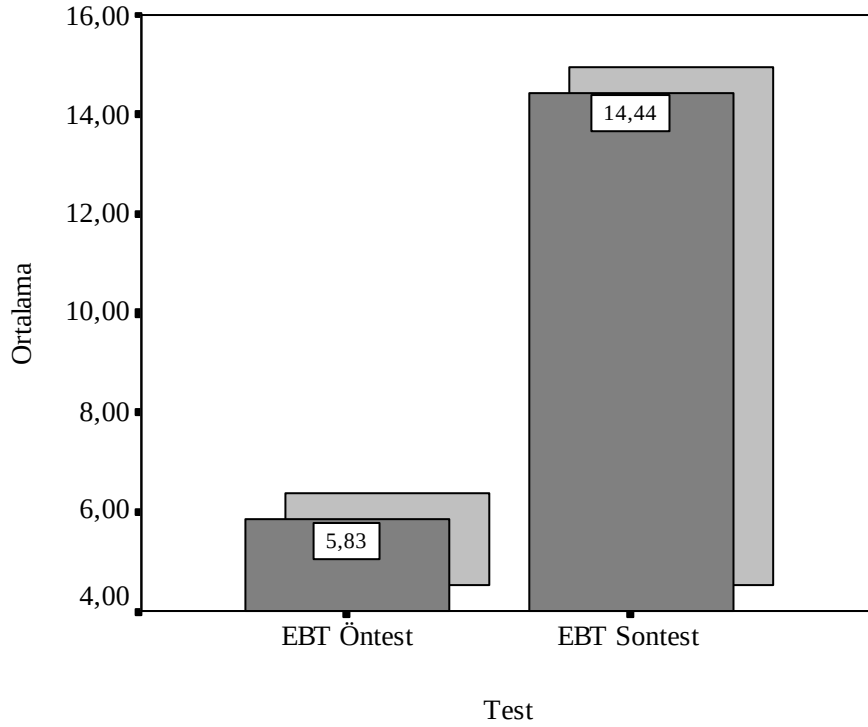
$$\mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

Hipotez 8, ilişkili örneklem t-testi ile test edilmiştir. Sonuçlar, Tablo 4.14.'de verilmiştir. t-testi sonuçları, kontrol grubunun EBT öntest ve sontest ortalamalarının eşit olduğu null hipotezini, alternatif hipotez lehine reddetmeyi başarabilmiştir, $t(17) = -10.98$, $p = .000$, $\eta_p^2 = .876$. Sontest ortalaması ($M = 14.44$), öntest ortalamasından ($M = 5.83$) daha büyük olduğundan, geleneksel öğretim yönteminin de kavram haritası tekniği kullanılarak yapılan fen öğretiminde olduğu gibi, kontrol grubu katılımcılarının başlangıçtaki seviyelerine göre feni öğrenmeleri üzerinde mutlak anlamda etkili olduğu söylenebilir. Yani, kontrol grubu işlemi de deneysel işlemde olduğu gibi öğrencilerin bilgilerini artırmada etkili olmuştur. Ayrıca, t-testi kontrol grubu işlemi için $.876$ gibi büyük bir etki büyüklüğünü hesaplamıştır. Bu değer, oldukça büyük bir değerdir ve işlemin kontrol grubunun EBT puanları değişkenliğinin %87.6 sını açıkladığını göstermektedir. Sonuç olarak, geleneksel öğretim yöntemi de kavram haritası tekniği ile yapılan fen öğretiminde olduğu gibi, öğrencilerin başarılarına mutlak olarak bir katkıda bulunmuştur. Başka bir ifade ile, sınırları belli olmasa da, geleneksel öğretim yöntemi de yabana atılacak bir öğretme/öğrenme yöntemi değildir. Belki, geleneksel öğretim yöntemini popüler öğretim yöntemlerinden ayıran en belirgin karakteristik, onun öğretmen merkezli oluşudur. Başka bir ifade ile, belki geleneksel sınıflarda öğretmenin sınıfa girerken öğrencilerine kendisinin öğreteceği iddiasını taşıması, öğrencileri dikkate almamasıdır.

Tablo 4.14. Kontrol grubunun EBT öntest ve sontest puanlarının ilişkili örneklem t-testi sonuçları

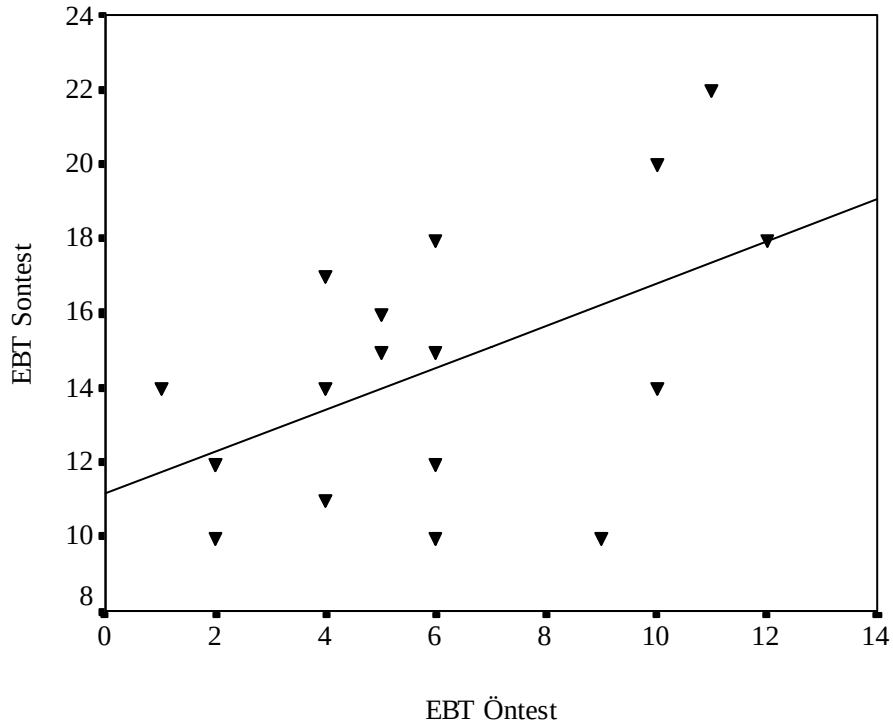
Ölçüm	<i>n</i>	<i>M</i>	ΔM	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	η_p^2
Öntest	18	5.83	-8.61	3.33	17	-10.98	.000	.876
Sontest	18	14.44		3.54				
$r(18) = .531, r^2 = .282, p = .023$								

Kontrol grubunun EBT öntest ve sontest ortalama puanları Şekil 4.11.'de bir kere de görsel olarak karşılaştırılmıştır.



Şekil 4.11. Kontrol grubunun EBT öntest ve sontest ortalamalarının grafiği

Ayrıca, korelasyonel hesaplamalar kontrol grubunun öntest puanları ile sontest puanları arasında anlamlı orta düzeyde ve pozitif bir ilişkinin olduğunu göstermiştir, $r(18) = .531$, $r^2 = .282$, $p = .023$. Bu iki testin her biri diğer testteki değişkenliğin %28.2 sini açıklamaktadır. Bu değer, .14 ten büyük bir değerdir ve büyük bir etkiyi işaret etmektedir. İlişkinin pozitif olması, öntestte yüksek puan alan grup katılımcılarının, sontestte de yüksek puan aldıklarını göstermektedir. Başka bir ifade ile, grubun öntest puanları artarken, sontest puanlarının da arttığını göstermektedir. Bu sonuç, bir kere de görsel olarak Şekil 4.12.'deki grafikte sunulmuştur. Grafikten görülebileceği gibi, öntest puanları artarken sontest puanları da artmaktadır. Başka bir ifade ile, doğrunun eğimi pozitif bir değerdir. Doğrunun eğimi, kontrol grubu için, bağımlı değişkenler EBT öntest ve sontest puanları arasındaki ilişkinin büyüklüğünü ifade eden Pearson korelasyon katsayısıdır.



Şekil 4.12. Kontrol grubunun EBT sontest puanlarının öntest puanları ile değişim grafiği

Tablo 4.13. ve Tablo 4.14.'ün karşılaştırılmasından görülebileceği gibi, EBT öntest puanlarından sontest puanlarına gerek deney grubunda ve gerekse kontrol grubunda önemli değişimler olmuştur. Daha önce de ifade edildiği gibi, her ne kadar deney grubu ile kontrol grubu arasında bağıl olarak deney grubu lehine bir fark varsa da, kendi içinde kontrol grubu da mutlak bir başarıyı yakalamıştır. Yani, geleneksel öğretim yöntemi denilen yöntem de belki popüler öğretim yöntemleri kadar etkili olmasa da grubun kendi içinde başarısına önemli katkılar sağlamaktadır. Kontrol grubunda erişilen etki büyüklüğü, $\eta_p^2 = .876$ değeri, geleneksel öğretimin başarısını işaret etmektedir. Daha önce işaret edildiği gibi, $\eta_p^2 = .14$ üzerindeki etki büyüklüğü büyük bir etkiyi belirtmektedir. $\eta_p^2 = .876$ değeri, bu sınır değerın yaklaşık altı katıdır.

4.2.9. Hipotez 9

Alt problem 9: Deney grubunun Fene Karşı Tutum Testi öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Bu soruya cevap bulabilmek için aşağıda verilen null hipotezi ilişkili örneklem t-testi ile test edilmiştir.

Null Hipotezi 9: H_{09} : Deney grubunun FKTT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı bir fark yoktur.

$$\mu_1 - \mu_2 = 0$$

Alternatif Hipotez 9: H_{a9} : Deney grubunun FKTT öntest ortalaması ile sontest ortalaması anlamlı olarak farklıdır.

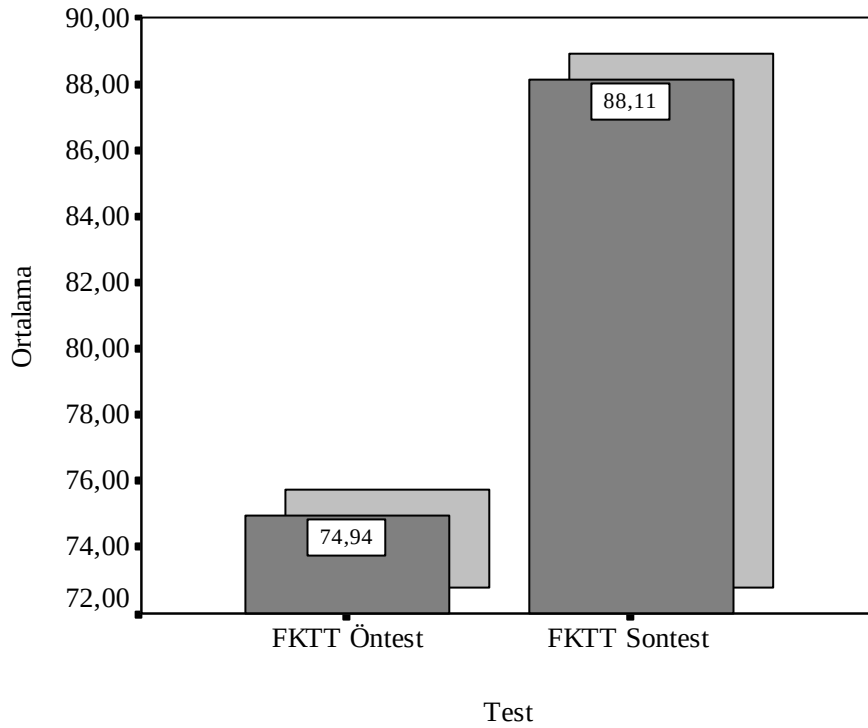
$$\mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

Hipotez 9, ilişkili örneklem t-testi ile test edilmiştir. Sonuçlar, Tablo 4.15.'de verilmiştir. t-testi sonuçları, grubun FKTT öntest ve sontest ortalamalarının eşit olduğu null hipotezini reddetmeyi başarabilmiştir, $t(17) = -10.15$, $p = .000$, $\eta_p^2 = .858$. Sontest ortalaması ($M = 88.11$), öntest ortalamasından ($M = 74.94$) daha büyük olduğundan, kavram haritası tekniği kullanılarak yapılan fen öğretiminin öğrencilerin fene karşı olumlu tutum geliştirmeleri konusunda mutlak bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. Yani, deneysel işlem, öğrencilerin fene karşı önceki tavırlarına göre feni daha çok sevmeleri, ondan korkmamaları yönünde etkili olmuştur. Ayrıca, t-testi işlem için .858 gibi büyük bir etki büyüklüğünü hesaplamıştır. Bu değer, oldukça büyük bir değerdir ve işlemin deney grubunun FKTT puanları değişkenliğinin %85.8 ini açıkladığını göstermektedir. Sonuç olarak kavram haritası tekniği ile fen öğretimi, öğrencilerin akademik başarılarında olduğu gibi, fene karşı pozitif tutum geliştirmeleri konusunda da mutlak olarak başarılı olmuştur.

Tablo 4.15. Deney grubunun FKTT öntest ve sontest puanlarının ilişkili örneklem t-testi sonuçları

Ölçüm	<i>n</i>	<i>M</i>	ΔM	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	η_p^2
Öntest	18	74.94	-13.17	7.25	17	- 10.15	.000	.858
Sontest	18	88.11		6.09				
$r(18) = .672, r^2 = .452, p = .002$								

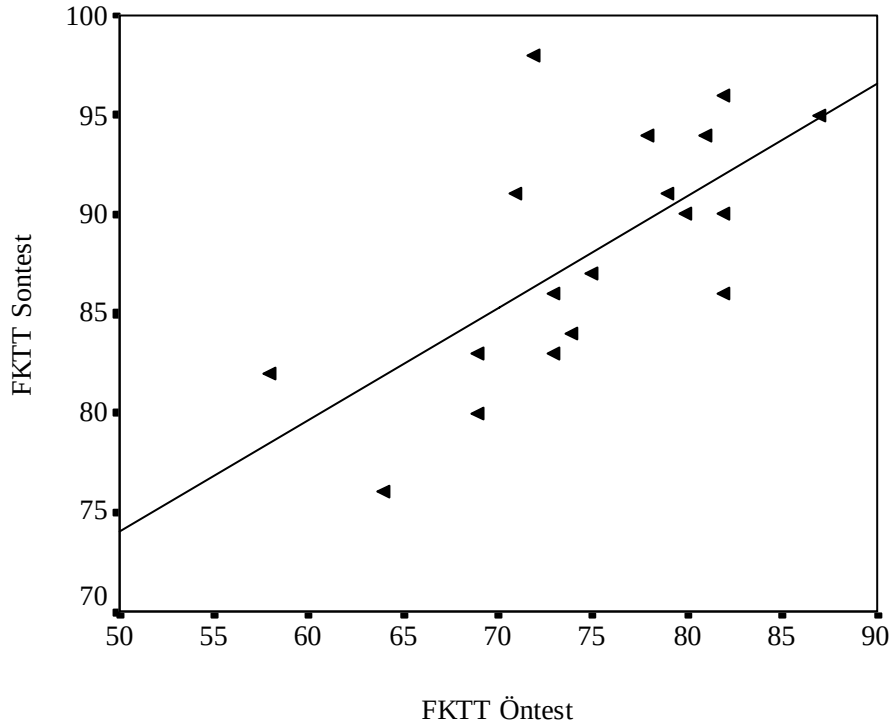
Deney grubunun FKTT öntest ve sontest ortalama puanları Şekil 4.13.'te bir kere de görsel olarak karşılaştırılmıştır.



Şekil 4.13. Deney grubunun FKTT öntest ve sontest ortalamalarının grafiği

Ayrıca, korelasyonel hesaplamalar deney grubunun FKTT öntest puanları ile sontest puanları arasında yüksek ve pozitif bir ilişkinin olduğunu göstermiştir, $r(18) = .672, r^2 = .452, p = .002$. Determinasyon katsayısı, r^2 ye göre, bu iki testin her biri diğer testteki değişkenliğin %45.2 sini açıklamaktadır. Bu değer, .14 ten oldukça büyük bir değerdir ve büyük bir etkiyi işaret etmektedir. Başka bir ifade ile, öğrencilerin işlem

sonrası tutum puanları, işlem öncesi tutum puanlarına göre belirgin bir artış göstermiştir. Bu sonuç, bir kere de görsel olarak Şekil 4.14.'deki grafikte sunulmuştur.



Şekil 4.14. Deney grubunun FKTT sontest puanlarının öntest puanları ile değişim grafiği

4.2.10. Hipotez 10

Alt problem 10: Kontrol grubunun FKTT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Bu soruya cevap bulabilmek için aşağıda verilen null hipotezi, ilişkili örneklem t-testi ile test edilmiştir.

Null Hipotezi 10: H_{010} : Kontrol grubunun FKTT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı bir fark yoktur.

$$\mu_1 - \mu_2 = 0$$

Alternatif Hipotez 10: H_{a10} : Kontrol grubunun FKTT öntest ortalaması ile sontest ortalaması anlamlı olarak farklıdır.

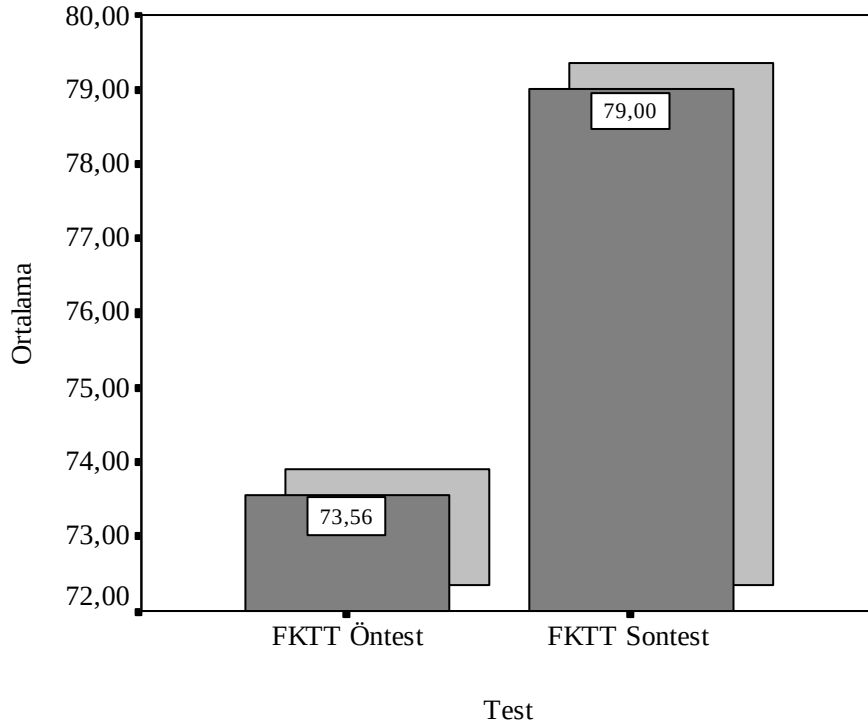
$$\mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

Hipotez 10, ilişkili örneklem t-testi ile test edilmiştir. Sonuçlar, Tablo 4.16.'da verilmiştir. t-testi sonuçları, kontrol grubunun FKTT öntest ve sontest ortalamalarının eşit olduğu null hipotezini, alternatif hipotez lehine, reddedebilmiştir, $t(17) = -6.09$, $p = .000$, $\eta_p^2 = .686$. Grubun sontest ortalaması ($M = 79.00$), öntest ortalamasından ($M = 73.56$) daha büyük olduğundan kontrol grubunda da öntestten sonteste işlem etkili olmuştur. Ayrıca, ilişkili örneklem t-testi, işlem için .686 gibi çok büyük bir etki büyüklüğünü hesaplamıştır. Bu değer, oldukça büyük bir değerdir. Sonuç olarak, geleneksel işlem, kavram haritası tekniği ile fen öğretimi işleminde olduğu gibi, öğrencilerin fene karşı tutumlarında mutlak bir değişime sebep olmuştur.

Tablo 4.16. Kontrol grubunun FKTT öntest ve sontest puanlarının ilişkili örneklem t-testi sonuçları

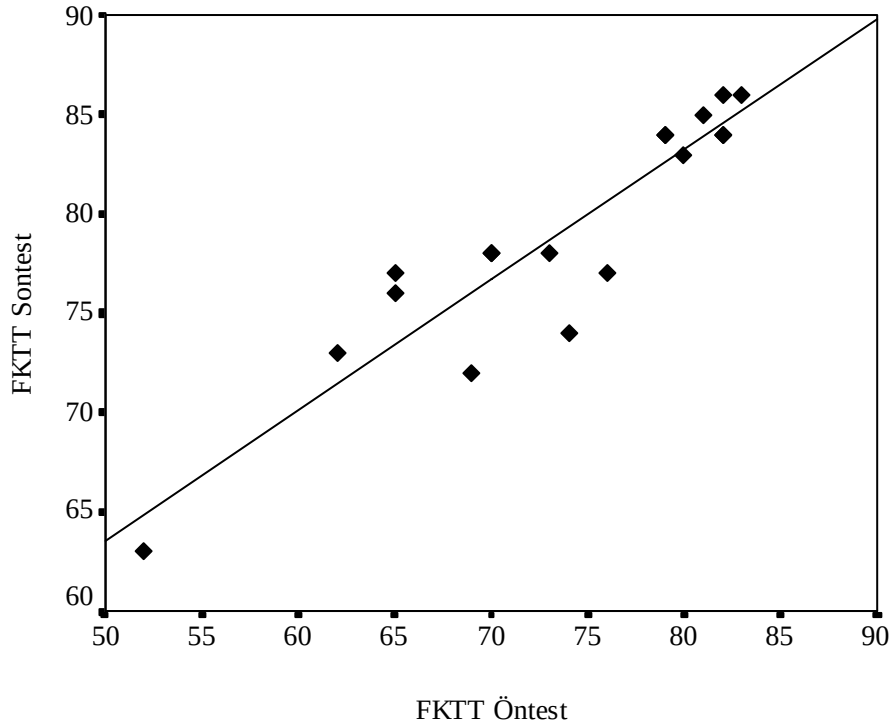
Ölçüm	n	M	ΔM	SD	df	t	p	η_p^2
Öntest	18	73.56	-5.44	8.60	17	- 6.091	.000	.686
Sontest	18	79.00		6.12				
$r(18) = .922$, $r^2 = .850$, $p = .000$								

Deney grubunun FKTT öntest ve sontest ortalama puanları Şekil 4.15.'te bir kere de görsel olarak karşılaştırılmıştır.



Şekil 4.15. Kontrol grubunun FKTT öntest ve sontest ortalamalarının grafiği

Ayrıca, korelasyonel hesaplamalar grubun öntest puanları ile sontest puanları arasında yüksek ve pozitif bir ilişkinin olduğunu göstermiştir, $r(18) = .922$, $r^2 = .850$, $p = .000$. Bu iki testin her biri diğer testteki değişkenliğin %85.0 ini açıklamaktadır ve $r = .922$ değeri, grup katılımcılarının teker teker öntest ve sontest puanlarının büyük ölçüde örtüştüğünü işaret etmektedir. Bu değer, .14 ten oldukça büyük bir değerdir ve büyük bir etkiyi işaret etmektedir. Bu sonuç, bir kere de görsel olarak Şekil 4.16.'daki grafikte sunulmuştur.



Şekil 4.16. Kontrol grubunun FKTT sontest puanlarının öntest puanları ile değişim grafiği

Tablo 4.15. ve Tablo 4.16.’nın karşılaştırılmasından görülebileceği gibi, FKTT öntest puanlarından sontest puanlarına gerek deney grubunda ve gerekse kontrol grubunda önemli değişimler olmuştur. Başka bir ifade ile, fene karşı tutumda hem deney grubu ve hem de kontrol grubu mutlak anlamda belli bir başarıyı yakalamıştır.

4.2.11. Hipotez 11

Alt problem 11: Deney grubunun EBT sontest ortalaması ile kalıcılık testi ortalaması arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Bu soruya cevap bulabilmek için aşağıda verilen null hipotezi ilişkisiz örneklem t-testi ile test edilmiştir.

Null Hipotezi 11: H_{011} : Deney grubunun EBT sontest ortalaması ile kalıcılık testi ortalaması arasında anlamlı bir fark yoktur.

$$\mu_1 - \mu_2 = 0$$

Alternatif Hipotez 11: H_{a11} : Deney grubunun EBT sontest ortalaması ile kalıcılık ortalaması anlamlı olarak farklıdır.

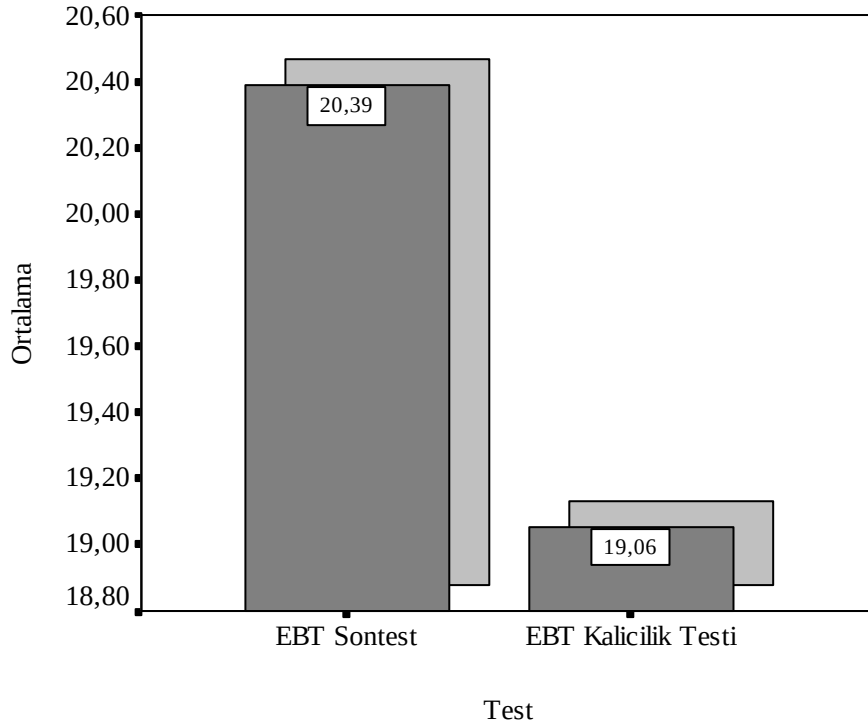
$$\mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

Hipotez 11, ilişkili örneklem t-testi ile test edilmiştir. Sonuçlar, Tablo 4.17.'de verilmiştir. t-testi sonuçları, grubun EBT sontest ve kalıcılık testi ortalamalarının eşit olduğu null hipotezini alternatif hipotez lehine reddetmeyi başaramamıştır, $t(17) = 3.78$, $p = .001$, $\eta_p^2 = .457$. Sontest ortalaması ($M = 20.39$), kalıcılık testi ortalamasından ($M = 19.06$) daha büyük olduğundan, deney grubu öğrencilerinin bilgilerinde sontest başarı seviyesine göre, feni öğrenmelerinde anlamlı aşınmalar olduğu söylenebilir. Ayrıca, t-testi işlem için .457 gibi büyük bir etki büyüklüğünü hesaplamıştır. Bu değer, oldukça büyük bir değerdir ve bu, deney grubu öğrencilerinin bilgilerindeki aşınmanın önemli olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, kavram haritası tekniği ile fen öğretiminde öğrenciler son testte oldukça başarılı olmalarına rağmen, bilgilerin muhafaza edilmesinde bu başarı seviyesi yakalanamamıştır. Deney grubunun sontest ortalaması ($20.39/30$) %68.0 iken, kalıcılık testi ortalaması ($19.05/30$) %63.5 tir. Bu, %4.5 lik bir aşınma demektir. Mutlak olarak bakıldığında, bu aşınmaya rağmen, tam öğrenme kriteri (tam öğrenme kriteri %70 lik başarıdır) temelinde, deney grubunun kalıcılıkta %63.5 lik başarısı normal olarak görülebilir. Bu başarı, üniversite öncesi eğitimde kullanılan 0-4 not skalasında orta derecede bir başarıdır ve öğrencinin dersi geçmesi için yeterli bir sonuçtur.

Tablo 4.17. Deney grubunun EBT sontest ve kalıcılık testi puanlarının ilişkili örneklem t-testi sonuçları

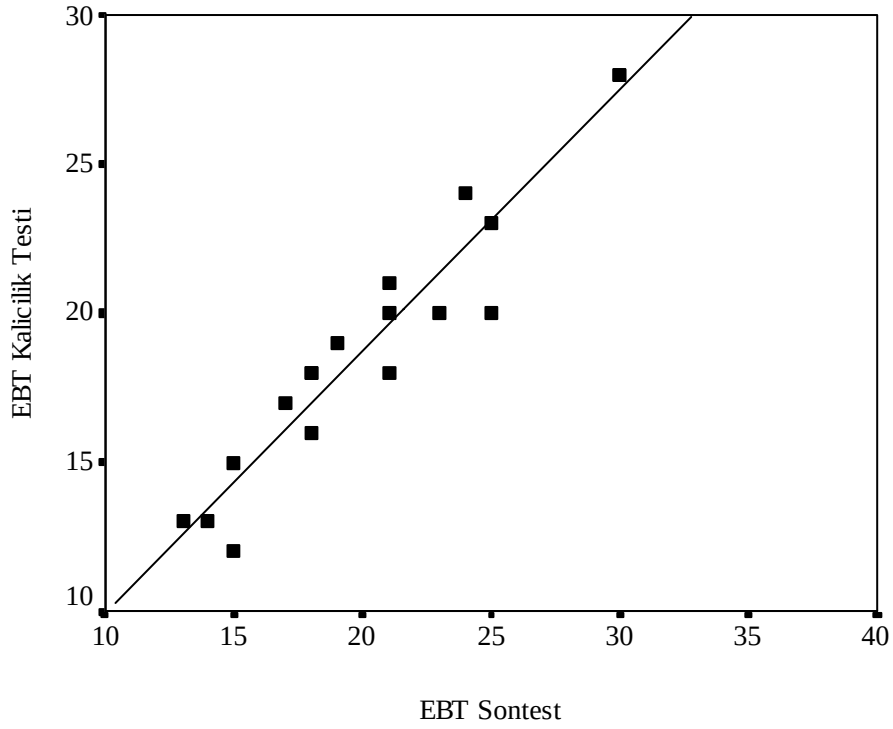
Ölçüm	<i>n</i>	<i>M</i>	ΔM	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	η_p^2
Sontest	18	20.39	1.33	5.04	17	3.78	.001	.457
Kalıcılık	18	19.06		4.62				
$r(18) = .956, r^2 = .914, p = .000$								

Deney grubunun EBT sontest ve kalıcılık testi ortalama puanları Şekil 4.17'de bir kere de görsel olarak karşılaştırılmıştır.



Şekil 4.17. Deney grubunun EBT sontest ve kalıcılık testi ortalamalarının grafiği

Ayrıca, korelasyonel hesaplamalar, deney grubunun EBT sontest puanları ile kalıcılık testi puanları arasında yüksek ve pozitif bir ilişkinin olduğunu göstermiştir, $r(18) = .956$, $r^2 = .914$, $p = .000$. Bu sonuç, iki testin her birinin diğer testteki değişkenliğin %91.4 ünü açıkladığını işaret etmektedir. Bu değer, büyük etki büyüklüğü için kritik değer olan .14 ten oldukça büyük bir değerdir ve büyük bir etkiyi işaret etmektedir. Sonuç olarak, işlem kalıcılıkta başarısız gibi görünse de, mutlak anlamda önemli bir başarı yakalanmıştır. Bu sonuç, bir kere de görsel olarak Şekil 4.18.'deki grafikte sunulmuştur.



Şekil 4.18. Deney grubunun EBT kalıcılık testi puanlarının sontest puanları ile değişim grafiği

4.2.12. Hipotez 12

Alt problem 12: Kontrol grubunun EBT sontest ortalaması ile kalıcılık testi ortalaması arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Bu soruya cevap bulabilmek için aşağıda verilen null hipotezi ilişkili örneklem t-testi ile test edilmiştir.

Null Hipotezi 12: H_{012} : Kontrol grubunun EBT sontest ortalaması ile kalıcılık testi ortalaması arasında anlamlı bir fark yoktur.

$$\mu_1 - \mu_2 = 0$$

Alternatif Hipotez 12: H_{a12} : Kontrol grubunun EBT sontest ortalaması ile kalıcılık testi ortalaması anlamlı olarak farklıdır.

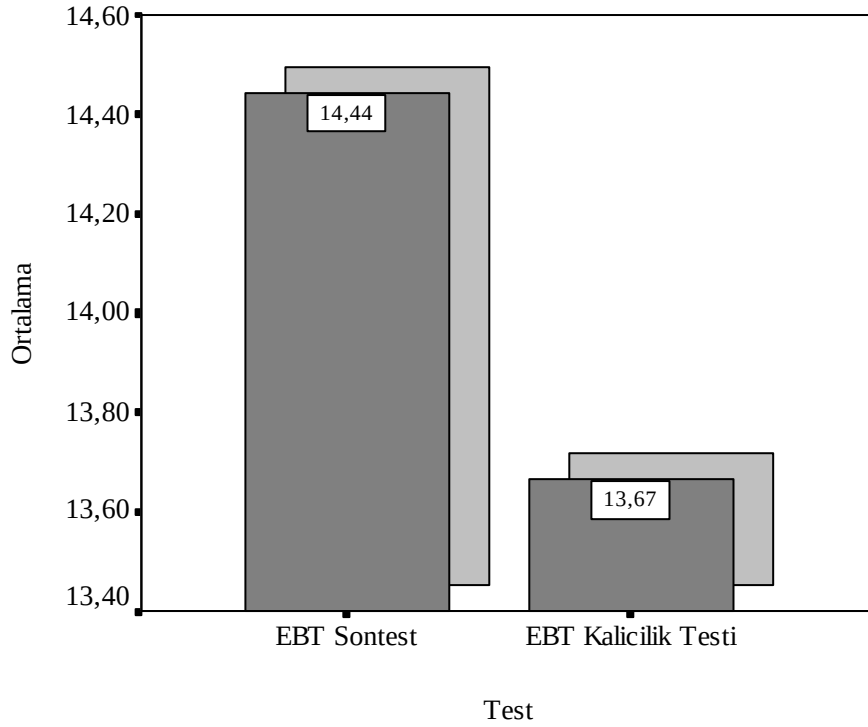
$$\mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

Hipotez 12, ilişkili örneklem t-testi ile test edilmiştir. Sonuçlar, Tablo 4.18.'de verilmiştir. t-testi sonuçları, grubun EBT sontest ve kalıcılık ortalamalarının eşit olduğu null hipotezini alternatif hipotez lehine reddetmeyi başarabilmiştir, $t(17) = 3.76$, $p = .002$, $\eta_p^2 = .454$. Sontest ortalaması ($M = 14.44$), kalıcılık ortalamasından ($M = 13.67$) daha büyük olduğundan, sontestten kalıcılık testine kadar geçen üç haftalık zaman (Javidi & Sheybani, 2008) içinde kontrol grubunun bilgilerinde bir miktar aşınmaların olduğu söylenebilir. Kontrol grubunun sontest ortalaması ($14.44/30$) %48.1 iken kalıcılık testi ortalaması ($13.67/30$) %45.6 dır. Bu, %2.5 lik bir bilgi kaybı demektir. Sontestten kalıcılığa deney grubundaki aşınma %4.5 idi. Deney grubundaki aşınma, kontrol grubundaki aşınmaya göre %2 daha fazladır. Deney grubundaki bu fazla aşınma, belki büyük sontest ortalamada büyük aşınma normal sonucu ile açıklanabilir. Ayrıca, t-testi işlem için .454 gibi büyük bir etki büyüklüğünü hesaplamıştır. Bu değer, oldukça büyük bir değerdir ve kontrol grubunun EBT sontest puanları, kalıcılık testi puanlarındaki değişkenliğinin %45.4 ünü açıkladığını göstermektedir. Bu sonuç, grubun bilgisindeki aşınmanın oldukça yüksek olduğunu göstermektedir. Özet olarak, sontestten kalıcılık testine üç hafta içinde hem deney grubunda ve hem de kontrol grubunda öğrencilerin bilgilerinde önemli aşınmalar olmuştur.

Tablo 4.18. Kontrol grubunun EBT sontest ve kalıcılık testi puanlarının ilişkili örneklem t-testi sonuçları

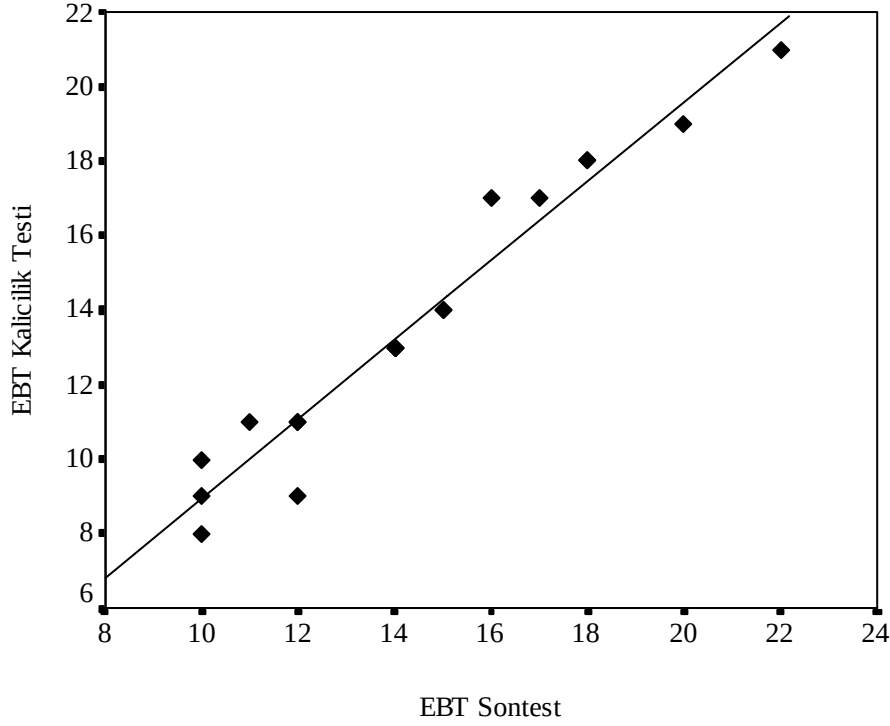
Ölçüm	<i>n</i>	<i>M</i>	ΔM	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	η_p^2
Sontest	18	14.44	0.77	3.54	17	3.757	.002	.454
Kalıcılık	18	13.67		3.87				
$r(18) = .976$, $r^2 = .953$, $p = .000$								

Kontrol grubunun EBT sontest ve kalıcılık testi ortalama puanları Şekil 4.19.'da bir kere de görsel olarak karşılaştırılmıştır.



Şekil 4.19. Kontrol grubunun EBT sontest ve kalıcılık testi ortalamalarının grafiği

Ayrıca, korelasyonel hesaplamalar grubun öntest puanları ile sontest puanları arasında yüksek ve pozitif bir ilişkinin olduğunu göstermiştir, $r(18) = .976$, $r^2 = .953$, $p = .000$. Bu iki testin her biri diğer testteki değişkenliğin %95.3 ünü açıklamaktadır. Bu değer, .14 ten oldukça büyük bir değerdir ve büyük bir etkiyi işaret etmektedir. Bu sonuç, bir kere de görsel olarak Şekil 4.20'deki grafikte sunulmuştur.



Şekil 4.20. Kontrol grubunun EBT kalıcılık testi puanlarının sontest puanları ile değişim grafiği

Tablo 4.17. ve Tablo 4.18.'in karşılaştırılmasından görülebileceği gibi, EBT sontest puanlarından kalıcılık testi puanlarına gerek deney grubunda ve gerekse kontrol grubunda anlamlı aşınmalar olmuştur. Deney grubunda sontest ortalamasının %4.5 i kadar bir aşınma varken, kontrol grubunda bu aşınmanın oranı %2.5 dir. Görüldüğü gibi, hem deney grubunda ve hem de kontrol grubunda anlamlı olarak bilgi unutulma hızı kendini göstermektedir. Yine de deney grubunda kalıcılık testi ortalaması tam öğrenme değeri olan %70 e çok yakındır. Bu nedenle bilgilerin kalıcılığı anlamında kavram haritası tekniği ile yapılan fen öğretiminin geleneksel öğretim yöntemine göre çok daha başarılı olduğunu söylenebilir.

İlk on iki alt problem işlem bağımsız değişkeninin etkisi ile ilgili idi. Bundan sonraki alt problemler ise cinsiyet bağımsız değişkeninin etkisi ile ilgilidir.

4.2.13. Hipotez 13

Alt problem 13: Kız ve erkek öğrenci gruplarının FÖT ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Bu soruya cevap bulabilmek için aşağıda verilen null hipotezi ilişkisiz örneklem t-testi ile test edilmiştir.

Null Hipotezi 13: H_{013} : Kız ve erkek öğrenci gruplarının FÖT ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$$\mu_1 - \mu_2 = 0$$

Alternatif Hipotez 13: H_{a13} : Kız ve erkek öğrenci gruplarının FÖT ortalamaları anlamlı olarak farklıdır.

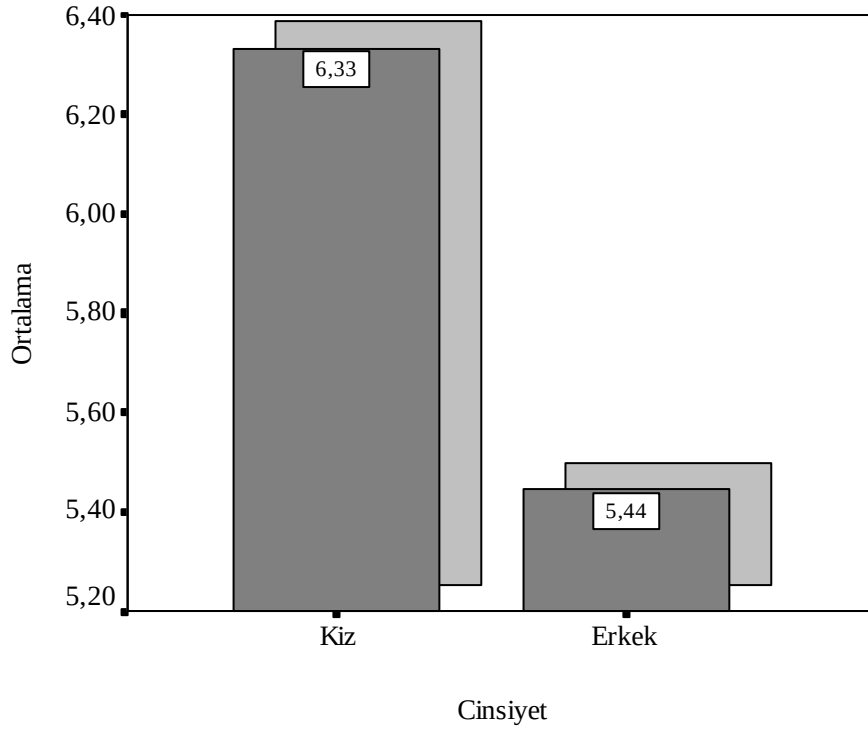
$$\mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

Hipotez 13, ilişkisiz örneklem t-testi ile test edilmiştir. Sonuçlar, Tablo 4.19.'da verilmiştir. t-testi sonuçları, grupların FÖT ortalamalarının eşit olduğu null hipotezini reddetmeyi başaramamıştır, $t(34) = 1.14$, $p = .263$, $\eta_p^2 = .053$, $OP = .255$. Bu sonuca göre, kız ve erkek öğrenci gruplarının FÖT başarıları bakımından denk oldukları söylenebilir.

Tablo 4.19. Kız ve erkek öğrenci gruplarının FÖT puanlarının ilişkisiz örneklem t-testi sonuçları

Grup	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	η_p^2	<i>OP</i>
Kız	18	6.33	2.54	34	1.14	.263	.053	.255
Erkek	18	5.44	2.12					

Grupların ortalama puanları Şekil 4.21.'de bir kere de görsel olarak karşılaştırılmıştır.



Şekil 4.21. Kız ve erkek öğrenci gruplarının FÖT ortalamalarının grafiği

4.2.14. Hipotez 14

Alt problem 14: Kız ve erkek öğrenci gruplarının EBT öntest ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Bu soruya cevap bulabilmek için aşağıda verilen null hipotezi ilişkisiz örneklem t-testi ile test edilmiştir.

Null Hipotezi 14: H_{014} : Kız ve erkek öğrenci gruplarının EBT öntest ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$$\mu_1 - \mu_2 = 0$$

Alternatif Hipotez 14: H_{a14} : Kız ve erkek öğrenci gruplarının EBT öntest ortalamaları anlamlı olarak farklıdır.

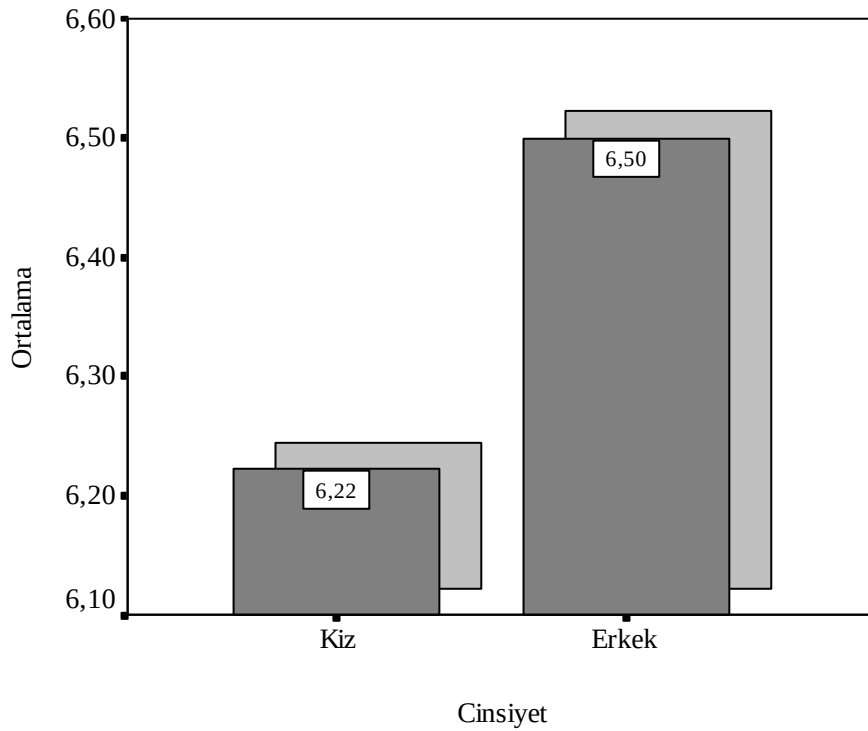
$$\mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

Null formundaki Hipotez 14, bağımsız örneklem t-testi ile test edilmiştir. Sonuçlar, Tablo 4.20.'de verilmiştir. t-testi sonuçları, grupların EBT öntest ortalamalarının eşit olduğu null hipotezini reddetmeyi başaramamıştır, $t(34) = -0.33$, $p = .744$, $\eta_p^2 = .001$, $OP = .054$. Bu sonuca göre, Kız ve erkek öğrenci gruplarının EBT öntest başarıları bakımından denk oldukları söylenebilir.

Tablo 4.20. Kız ve erkek öğrenci gruplarının EBT öntest puanlarının ilişkisiz örneklem t-testi sonuçları

Grup	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	η_p^2	<i>OP</i>
Kız	18	6.22	2.58	34	-0.33	.744	.001	.054
Erkek	18	6.50	2.48					

Grupların EBT öntest ortalama puanları Şekil 4.22.'de bir kez de görsel olarak karşılaştırılmıştır.



Şekil 4.22. Kız ve erkek öğrenci gruplarının EBT öntest ortalamalarının grafiği

4.2.15. Hipotez 15

Alt problem 15: Kız ve erkek öğrenci gruplarının FKTT öntest ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Bu soruya cevap bulabilmek için aşağıda verilen null hipotezi ilişkisiz örneklem t-testi ile test edilmiştir.

Null Hipotezi 15: H_{015} : Kız ve erkek öğrenci gruplarının FKTT öntest ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$$\mu_1 - \mu_2 = 0$$

Alternatif Hipotez 15: H_{a15} : Kız ve erkek öğrenci gruplarının FKTT öntest ortalamaları anlamlı olarak farklıdır.

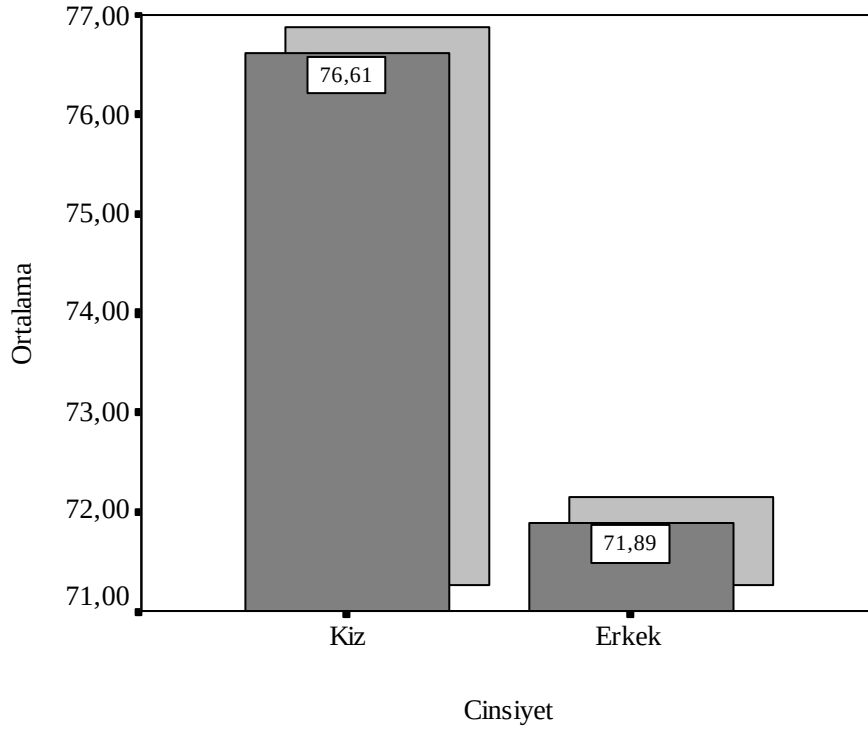
$$\mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

Hipotez 15, ilişkisiz örneklem t-testi ile test edilmiştir. Sonuçlar, Tablo 4.21.'de verilmiştir. t-testi sonuçları, grupların FKTT öntest ortalamalarının eşit olduğu null hipotezini reddetmeyi başaramamıştır, $t(34) = 1.86$, $p = .071$, $\eta_p^2 = .103$, $OP = .461$. Bu sonuca göre, kız ve erkek öğrenci gruplarının, işlem öncesi fene karşı aynı derecede bir tutum sergiledikleri söylenebilir.

Tablo 4.21. Kız ve erkek öğrenci gruplarının FKTT öntest puanlarının ilişkisiz örneklem t-testi sonuçları

Grup	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	η_p^2	<i>OP</i>
Kız	18	76.61	5.68	34	1.86	.071	.103	.461
Erkek	18	71.89	9.13					

Grupların FKTT öntest ortalama puanları Şekil 4.23'te bir kez de görsel olarak karşılaştırılmıştır.



Şekil 4.23. Kız ve erkek öğrenci gruplarının FKTT öntest ortalamalarının grafiği

Cinsiyet bağımsız değişkeni ile ilgili olarak ilk üç hipotez (Hipotez 13, 14 ve 15) de kız ve erkek öğrenci gruplarının öntest puanları bakımından denk olup olmadıkları araştırılmıştır. Yukarıdaki hipotez testi sonuçlarından anlaşılabileceği gibi, kız ve erkek öğrenci grupları her üç öntest puanları bakımından da denktirler. Bu sonuca göre, denk iki grubun sontest puanları artık ilişkisiz örneklem t-testi ile analiz edilebilir. Bu araştırmada da öyle yapılmıştır.

4.2.16. Hipotez 16

Alt problem 16: Kız ve erkek gruplarının EBT sontest ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Bu soruya cevap bulabilmek için aşağıda verilen null hipotezi ilişkisiz örneklem t-testi ile test edilmiştir.

Null Hipotezi 16: H_{016} : Kız ve erkek gruplarının EBT sontest ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$$\mu_1 - \mu_2 = 0$$

Alternatif Hipotez 16: H_{a16} : Kız ve erkek gruplarının EBT sontest ortalamaları anlamlı olarak farklıdır.

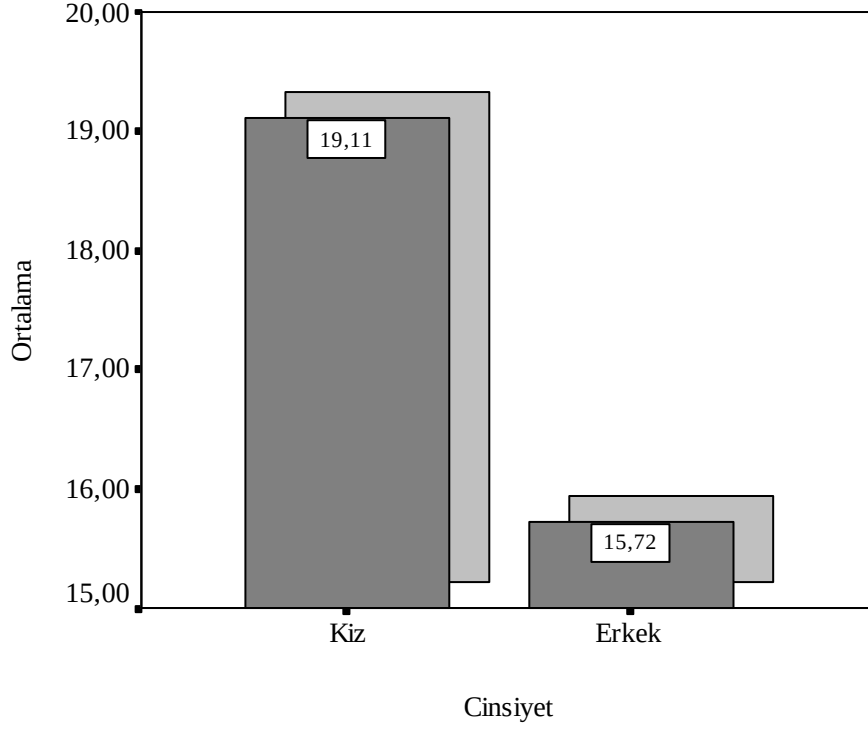
$$\mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

Hipotez 16, ilişkisiz örneklem t-testi ile test edilmiştir. Sonuçlar, Tablo 4.22.'de verilmiştir. t-testi sonuçları, grupların EBT sontest ortalamalarının eşit olduğu null hipotezini reddetmeyi başaramamıştır, $t(34) = 2.02$, $p = .051$, $\eta_p^2 = .107$, $OP = .502$. Bu sonuca göre, feni öğrenmede cinsiyet farkının önemli olmadığı ifade edilebilir.

Tablo 4.22. Kız ve erkek öğrenci gruplarının EBT sontest puanlarının ilişkisiz örneklem t-testi sonuçları

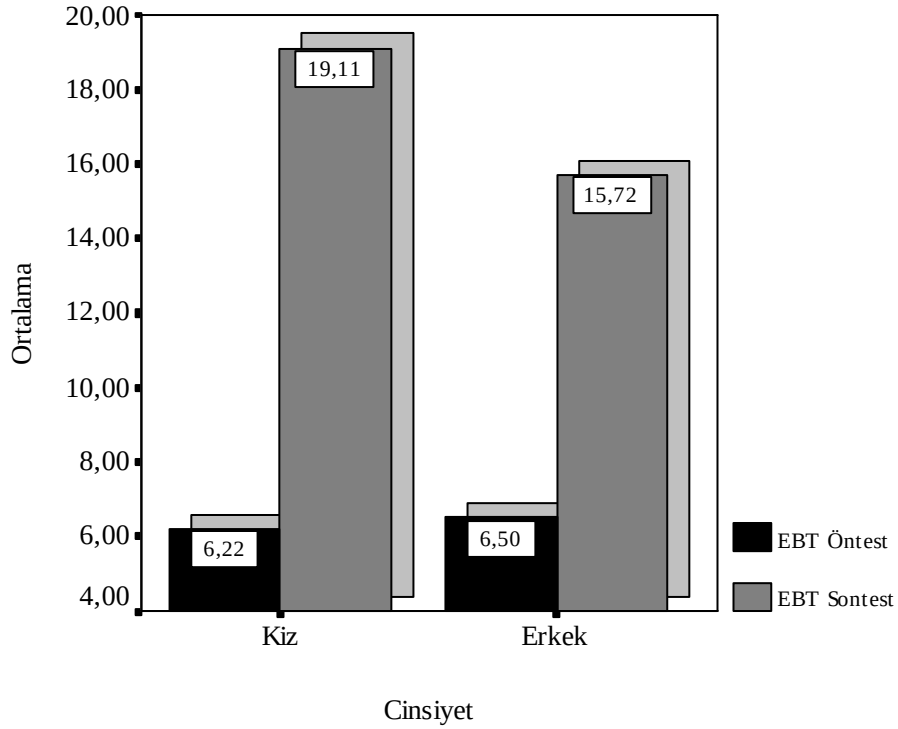
Grup	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	η_p^2	<i>OP</i>
Kız	18	19.11	6.42	34	2.02	.051	.107	.502
Erkek	18	15.72	3.06					

Grupların EBT sontest ortalama puanları Şekil 4.24 te bir kere de görsel olarak karşılaştırılmıştır.



Şekil 4.24. Kız ve erkek öğrenci gruplarının EBT son test ortalamalarının grafiği

Kız ve erkek öğrenci gruplarının EBT öntest ve son test ortalamaları, Hipotez 14 ve Hipotez 16 da sütun grafikleri ile ayrı ayrı karşılaştırılmıştı. Şekil 4.25.'te ise, birlikte karşılaştırılmıştır.



Şekil 4.25. Kız ve erkek öğrenci gruplarının EBT öntest ve sontest ortalamalarının grafiği

4.2.17. Hipotez 17

Alt problem 17: Kız ve erkek öğrencilerin gruplarının FKTT sontest ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Bu soruya cevap bulabilmek için aşağıda verilen null hipotezi ilişkisiz örneklem t-testi ile test edilmiştir.

Null Hipotezi 17: H_{017} : Kız ve erkek öğrencilerin gruplarının FKTT sontest ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$$\mu_1 - \mu_2 = 0$$

Alternatif Hipotez 17: H_{a17} : Kız ve erkek öğrencilerin gruplarının FKTT sontest ortalamaları anlamlı olarak farklıdır.

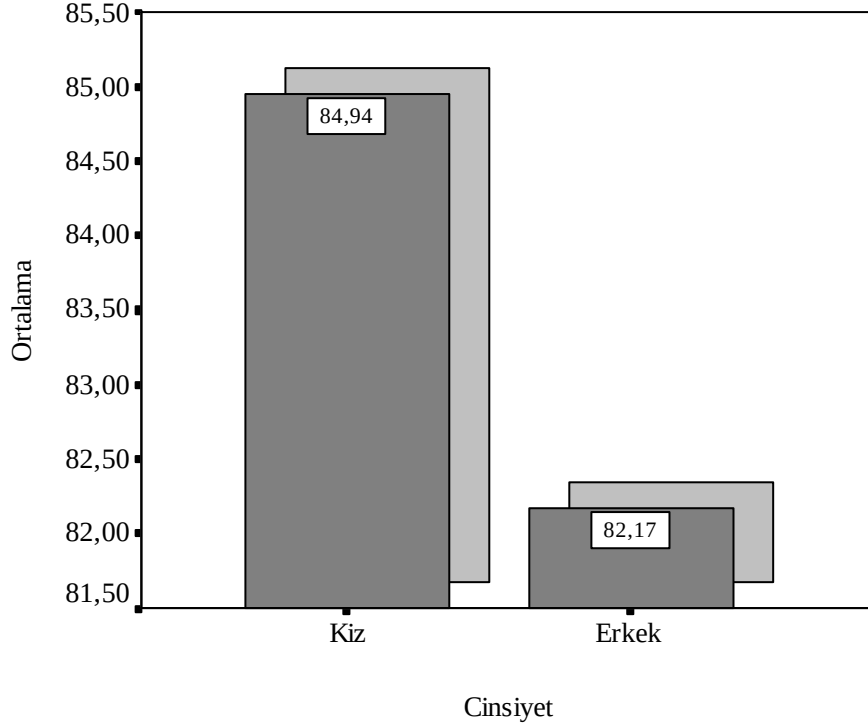
$$\mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

Hipotez 17, ilişkisiz örneklem t-testi ile test edilmiştir. Sonuçlar, Tablo 4.23.'de verilmiştir. t-testi sonuçları, grupların FKTT sontest ortalamalarının eşit olduğu null hipotezini alternatif hipotez aleyhine reddetmeyi başaramamıştır, $t(34) = 1.10$, $p = .278$, $\eta_p^2 = .110$, $OP = .488$. Bu sonuca göre, kız ve erkek öğrencilerin fene karşı aynı derecede bir tutum sergiledikleri ifade edilebilir.

Tablo 4.23. Kız ve erkek öğrenci gruplarının FKTT sontest puanlarının ilişkisiz örneklem t-testi sonuçları

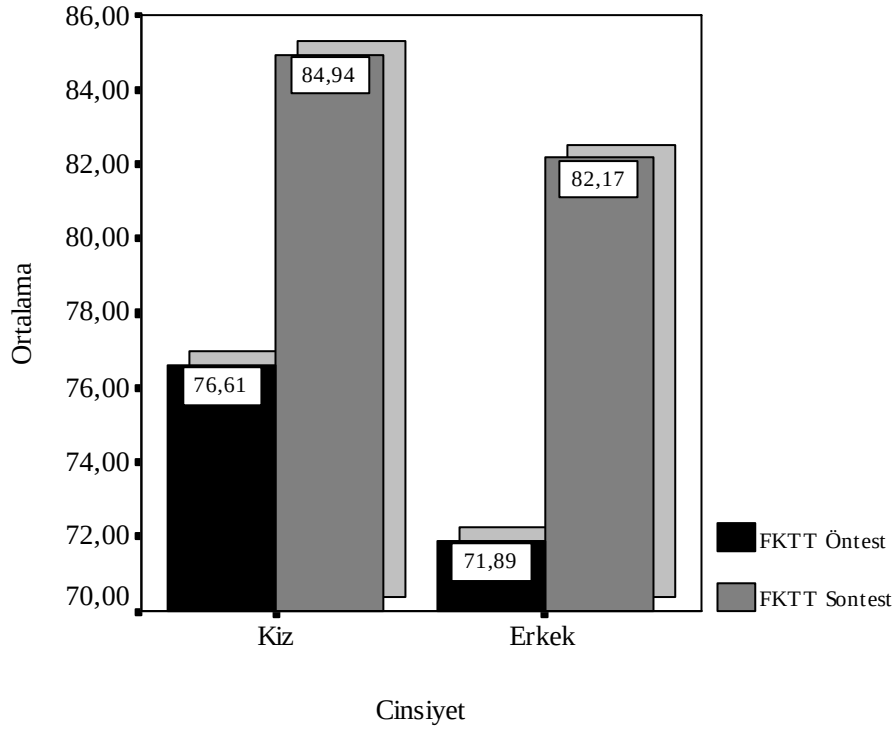
Grup	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	η_p^2	<i>OP</i>
Kız	18	84.94	7.78	34	1.102	.278	.110	.488
Erkek	18	82.17	7.33					

Grupların FKTT sontest ortalama puanları Şekil 4.26.'da bir kere de görsel olarak karşılaştırılmıştır.



Şekil 4.26. Deney ve kontrol gruplarının FKTT sontest ortalamalarının grafiği

Kız ve erkek öğrenci gruplarının FKTT öntest ve sontest ortalamaları, Hipotez 17 ve Hipotez 17 de sütun grafikleri ile görsel olarak ayrı ayrı karşılaştırılmıştır. Şekil 4.27.'de ise, birlikte karşılaştırılmıştır.



Şekil 4.27. Kız ve erkek öğrenci gruplarının FKTT öntest ve sontest ortalamalarının grafiği

Sonuç olarak Hipotez 16 ve Hipotez 17 testi sonuçları birlikte hesaba katıldığı zaman cinsiyet farkının feni öğrenme ve fene karşı tutum belirleme üzerinde etkili olmadığı söylenebilir.

BÖLÜM V

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçların Tartışılması

Bu çalışmanın amacı, ilköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde, “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinin öğretiminde, kavram haritası tekniği kullanımının, öğrencilerin başarısına, bilgilerin kalıcılığına, fene karşı tutumlarına ve cinsiyete etkisini araştırmaktır.

5.1.1. Yöntemsel Sonuçlar

Uygulamaya başlamadan önce deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ünite ile ilgili hazır bulunuşluklarını ölçmek amacıyla Fen Önbilgi Testi (FÖT), Elektrik Başarı Testi (FBT) ve Fene Karşı Tutum Testi (FKTT) uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının öntestler bakımından denkliği Tablo 5.1.’de gösterilmiştir.

Tablo 5.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Öntest Sonuçları

Öntestler	Grup	n	M	SD
FÖT	Deney	18	6.50	2.04
	Kontrol	18	5.28	2.54
EBT Öntest	Deney	18	6.89	1.08
	Kontrol	18	5.83	3.33
FKTT Öntest	Deney	18	74.94	7.25
	Kontrol	18	73.56	8.60

5.1.1.1. Kavram Haritası Tekniğinin Öğrencilerin Başarısına Etkisi

Bu çalışmada uygulamanın başlangıcında “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinde öğrencilerin bilgilerini ölçmek için Elektrik Başarı Testi (EBT) öntest olarak uygulanmıştır. Deney grubunda kavram haritaları tekniğine göre hazırlanan öğretim etkinlikleri ile kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi kullanılarak dersler işlendikten sonra deney ve kontrol grupları öğrencilerinin başarıları üzerinde kullanılan öğretim yöntemlerinin etkisini belirlemek için Elektrik Başarı Testi (EBT) sontest olarak uygulanmıştır.

Deney ve kontrol gruplarına uygulanan EBT’nin sontest ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır. Bu sonuç Tablo 5.2.’de gösterilmiştir.

Tablo 5.2. Deney ve Kontrol Gruplarının EBT(ön) ve EBT(son) Sonuçları

Testler	Grup	n	M	SD
EBT Öntest	Deney	18	6.89	1.08
	Kontrol	18	5.83	3.33
EBT Sontest	Deney	18	20.39	5.04
	Kontrol	18	14.44	3.54

Tablo 5.2.’de görüldüğü gibi, deneysel işlem öğrencilerin bilgilerini artırmada etkili olmuştur. Kavram haritalarıyla desteklenmiş öğretim işi geleneksel öğretim işine göre feni öğrenmede daha etkili olmuştur. Sonuç olarak kavram haritası tekniği ile fen öğretimi, kontrol işlemine göre bağıl anlamda olduğu gibi, mutlak anlamda da oldukça başarılı olmuştur.

Daha önce de ifade edildiği gibi, her ne kadar deney ile kontrol arasında bağıl olarak deney grubu lehine bir fark varsa da, kendi içinde kontrol grubu da mutlak bir başarıyı yakalamıştır. Yani, geleneksel öğretim yöntemi denilen yöntem de belki popüler öğretim yöntemleri kadar etkili olmasa da grubun kendi içinde başarısına önemli katkılar sağlamaktadır. Sonuç olarak, geleneksel öğretim yöntemi de kavram haritası tekniği ile yapılan fen öğretiminde olduğu gibi, öğrencilerin başarılarına mutlak

olarak bir katkıda bulunmuştur. Sınırları belli olmasa da geleneksel öğretim yöntemi de yabana atılacak bir öğretme yöntemi değildir. Belki, geleneksel öğretim yöntemini popüler öğretim yöntemlerinden ayıran en belirgin karakteristik, onun öğretmen merkezli oluşudur.

5.1.1.2. Kavram Haritası Tekniğinin Bilgilerin Kalıcılığına Etkisi

Deney ve kontrol gruplarına sontestlerin uygulanmasından 3 hafta sonra her iki gruba da Elektrik Başarı Testi (EBT) kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarına uygulanan EBT sontest ortalamaları ile kalıcılık testinin ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır. Bu sonuç Tablo 5.3.'de gösterilmiştir.

Tablo 5.3. Deney ve Kontrol Gruplarının EBT (son) ile Kalıcılık Testi Sonuçları

Testler	Grup	n	M	SD
EBT	Deney	18	20.39	5.04
Sonbaşarı	Kontrol	18	14.44	3.54
EBT	Deney	18	19.06	4.62
Kalıcılık	Kontrol	18	13.67	3.87

Tablo 5.3.'e göre EBT sontest puanlarından kalıcılık testi puanlarına gerek deney grubunda ve gerekse kontrol grubunda anlamlı aşınmalar olmuştur. Deney grubunda sontest ortalamasının %4.5 i kadar bir aşınma varken, kontrol grubunda bu aşınmanın oranı %2.5 dir. Görüldüğü gibi, hem deney grubunda ve hem de kontrol grubunda anlamlı olarak bilgi unutulma hızı kendini göstermektedir. Yine de deney grubunda kalıcılık testi ortalaması tam öğrenme değeri olan %70 e çok yakındır. Bu nedenle bilgilerin kalıcılığı anlamında kavram haritası tekniği ile yapılan fen öğretiminin geleneksel öğretim yöntemine göre çok daha başarılı olduğunu söylenebilir.

Bu çalışmanın sonuçları Duru ve Gürdal (2001)'ın ilköğretim fen bilgisi dersinde, 7. sınıfta basınç konusunun kavram haritasıyla ve gruplara kavram haritası

izdirilerek anlatılmasının ğrenci başarısına etkisini inceledikleri çalışmalarıyla, Karamustafaoğlu, Ayas ve Coştu (2002)' nun sınıf ğretmeni adaylarının çözeltiler konusundaki kavram yanılgıları ve bu yanılgıların kavram haritası tekniğı ile giderilmesi adlı çalışmalarıyla, Barut (2006)' un, ilköğretim 7. sınıfta okuyan öğrencilerin, fen bilgisi konularını klasik yöntem ile mi yoksa kavram haritası yöntemi ile mi daha iyi anladıklarını tespit ettiğı çalışmasıyla uyum göstermektedir.

Altıok (1998) kavram haritalarının kavram öğrenme üzerindeki etkisini ortaya koymak amacıyla kavram haritaları ile çalışmanın ilköğretim 5. Sınıf ğrencilerinin fen kavramlarını kavramsallaştırmalarına etkisini araştırmıştır. Araştırmada, kavram haritaları ile çalışmanın klasik öğretim ile çalışmaya göre daha etkili olduğı ve fen bilgisi dersi öğretiminde tüm düzeylerde öğrenmenin kalıcılığı sağlayan bir araç olduğı sonucuna varılmıştır (Akt: Kalaycı ve akmak, 2000).

Kavram haritaları özgür ve esnek bir yaklaşımdır. Kavram haritalarını diğerk birçok grafiksel yaklaşımdan ayıran en önemli özelliğı, eğitimsel bir strateji olarak anlamlı öğrenmeyi artırmada kullanılabilmesidir (Kaya, 2003). Yapılan bu araştırmada deney grubunun kalıcılık testi sonuçlarının kontrol grubunun kalıcılık testi sonuçlarından daha yüksek olması, kavram haritaları tekniğıyle anlamlı öğrenmenin gerçekleştiğini bir kere daha doğrulamaktadır.

5.1.1.3. Kavram Haritası Tekniğinin Öğrencilerin Fene Karşı Tutumlarına Etkisi

Bu çalışmada uygulamanın başlangıcında ğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine karşı tutumlarını ölçmek için Fene Karşı Tutum Testi (FKTT) öntest olarak uygulanmıştır. Deney grubunda kavram haritası tekniğine göre hazırlanan öğretim etkinlikleri ile kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi kullanılarak dersler işlendikten sonra deney ve kontrol grubu ğrencilerinin tutumları üzerine kullanılan öğretim yöntemlerinin etkisini belirlemek için Fene Karşı Tutum Testi (FKTT) sontest olarak uygulanmıştır.

Deney ve kontrol gruplarına uygulanan FKTT' nin sontest ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır. Bu sonuç Tablo 5.4.'de gösterilmiştir.

Tablo 5.4. Deney ve Kontrol Gruplarının FKTT (ön) ve FKTT (son) Sonuçları

Testler	Grup	n	M	SD
FKTT	Deney	18	74.94	7.25
Öntest	Kontrol	18	73.56	8.60
FKTT	Deney	18	88.11	6.09
Sontest	Kontrol	18	79.00	6.09

Tablo 5.4.'de görüldüğü gibi, kavram haritası tekniği ile fen öğretimi, öğrencilerin akademik başarılarında olduğu gibi, fene karşı pozitif tutum geliştirmeleri konusunda da mutlak olarak başarılı olmuştur. Başka bir ifadeyle, kavram haritalarıyla desteklenmiş öğretim işi geleneksel öğretim işine göre öğrencilerin fene karşı tutumlarını olumlu yönde etkilemiştir. FKTT öntest puanlarından sontest puanlarına gerek deney grubunda ve gerekse kontrol grubunda önemli değişimler olmuştur. Başka bir ifade ile, fene karşı tutumda hem deney grubu ve hem de kontrol grubu mutlak anlamda belli bir başarıyı yakalamıştır.

Bu araştırmada elde edilen bulgular Güçlüer (2006)' in ilköğretim fen bilgisi eğitiminde kavram haritaları ile verilen bilişsel desteğin başarıya, hatırd tutmaya ve fen bilgisi dersine ilişkin tutuma etkisini ortaya çıkardığı çalışmasıyla ve Yener (2006) tarafından kavram haritaları destekli eğitiminin öğrencilerin fen bilgisi dersindeki başarı ve tutumları üzerinde etkilerini incelemek amacıyla yapılan çalışmayla uyum göstermektedir.

5.1.2. Cinsiyetle İlgili Sonuçlar

Cinsiyet bağımsız değişkeninin, öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi incelenmiş ve şu sonuçlar bulunmuştur.

Tablo 5.5. Kız ve Erkek Öğrenci Gruplarının Öntest Sonuçları

Öntestler	Grup	n	M	SD
FÖT	Kız	18	6.33	2.54
	Erkek	18	5.44	2.12
EBT Öntest	Kız	18	6.22	2.58
	Erkek	18	6.50	2.48
FKTT Öntest	Kız	18	76.61	5.68
	Erkek	18	71.89	9.13

Bu sonuca göre, kız ve erkek öğrenci grupları her üç öntest puanları bakımından da denktirler.

5.1.2.1. Cinsiyetin Öğrencilerin Başarısına Etkisi

Tablo 5.6.'da görüldüğü gibi, feni öğrenmede cinsiyet farkının önemli olmadığı ifade edilebilir. Bu sonuç literatürle uyum içindedir. Akkayüz (2003) tarafından yapılan bir yüksek lisans tezi çalışmasında ilköğretim 4. ve 6. sınıf öğrencilerinin kavram haritası oluşturma düzeyleri kompozisyon toplam puanları, kavram haritası toplam puanları ve bağ niteliği bakımlarından sınıf düzeyi ve cinsiyete göre anlamlı fark olup olmadığı karşılaştırılmıştır. Araştırmada; kompozisyon toplam puanlarının sınıf düzeyine göre anlamlı olarak farklılaştığı, cinsiyete göre anlamlı olarak farklılaşmadığı, kavram haritalarındaki doğru bağ sayısının sınıf düzeyi ve cinsiyete göre anlamlı olarak farklılaşmadığı, kavram haritası toplam puanlarının sınıf düzeyine göre anlamlı olarak farklılaşmadığı ancak altıncı sınıflarda cinsiyete göre anlamlı olarak farklılaştığı bulunmuştur.

Tablo 5.6. Kız ve Erkek Öğrenci Gruplarının EBT(ön) ve EBT(son) Sonuçları

Testler	Grup	n	M	SD
EBT Öntest	Kız	18	6.22	2.58
	Erkek	18	6.50	2.48
EBT Sontest	Kız	18	19.11	6.42
	Erkek	18	15.72	3.06

Yine Serap DEMİRAL'a ait " İlköğretim Fen Bilgisi Dersi Maddenin İç Yapısına Yolculuk Ünitesinde, İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrenci Başarısına, Bilgilerin Kalıcılığına ve Derse Karşı Tutumlarına Etkisi " adlı çalışmada öğrencilerin cinsiyetlerinin akademik başarılarına etkisi olmadığı görülmüştür.

5.1.2.2. Cinsiyetin Öğrencilerin Tutumlarına Etkisi

Tablo 5.7.'de görüldüğü gibi, kız ve erkek öğrencilerin fene karşı aynı derecede bir tutum sergiledikleri ifade edilebilir. Bu sonuç literatürle uyum içindedir. Turhan, Kılıç, Boğar ve Sarıkaya (2008), ilköğretim öğrencilerinin fende başarılarını ve fene karşı tutumlarını öğretim yöntemi ve cinsiyet değişkeni kapsamında incelemiştir. Araştırmada, ayrıca cinsiyet değişkeninin fendeki akademik başarıda etkili olmasına rağmen, fene karşı tutumda etkili olmadığı bulunmuştur.

Tablo 5.7. Kız ve Erkek Öğrenci Gruplarının FKTT (ön) ve FKTT (son) Sonuçları

Testler	Grup	n	M	SD
FKTT	Kız	18	76.61	5.68
Öntest	Erkek	18	71.89	9.13
FKTT	Kız	18	84.94	7.78
Sontest	Erkek	18	82.17	7.33

Serap DEMİRAL'a ait " İlköğretim Fen Bilgisi Dersi Maddenin İç Yapısına Yolculuk Ünitesinde, İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrenci Başarısına, Bilgilerin Kalıcılığına ve Derse Karşı Tutumlarına Etkisi " adlı çalışmada öğrencilerin Tutum ölçeği sontest puanları karşılaştırmalarında cinsiyetlerine göre aralarında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

Bunun yanında Weinburgh (1995), öğrencilerin fen bilgisine karşı tutumları içinde cinsiyet farklılıklarını 1970'ten 1991'e kadar inceleyen bir meta-analiz çalışması yaptığı görülmektedir. İncelemeler sonucunda erkek öğrencilerin kız öğrencilere oranla fen bilgisinin her alanında daha olumlu tutumlara sahip olduklarını ortaya çıkarmıştır.

Francis ve Greer (1999), ortaokul öğrencilerinin fen bilgisine karşı tutumlarını ölçmek için yaptıkları çalışmada da erkek öğrencilerin kız öğrencilere oranla daha olumlu tutumlara sahip olduğunu ve aynı zamanda yaşı küçük öğrencilerin büyük öğrencilere göre daha olumlu tutum sergilediğini bulmuşlardır. Bu son bulguyu destekleyen çalışmalardan biri de Morrell ve Ledeerman (1998) tarafından yapılmıştır. Öğrencilerin tutumlarında cinsiyet farkları görülmemiş fakat küçük yaştaki öğrencilerin büyük yaştakilere oranla fen bilgisine karşı daha olumlu tutumlara sahip oldukları görülmüştür.

5.2. Öneriler

1. Fen ve teknoloji eğitiminin niteliğini artırmak için öğrenci merkezli olan ve anlamlı öğrenmeyi sağlayan kavram haritaları tekniğiyle öğretim konusunda öğretmenlerinin yeterli bilgi ve beceriye sahip olması ülkemizdeki fen eğitiminin niteliğini artırma konusunda son derece önemli bir etkiye sahiptir. Bu nedenle fen ve teknoloji öğretmenlerine kavram haritalarını nasıl hazırlayacakları ve bir öğretim materyali olarak nasıl kullanacakları konusunda hizmet içi eğitim kursları verilebilir.
2. Eğitim fakültesinde okuyan öğrenciler, kavram haritalarının etkisi ve uygulanması konusunda bilinçlendirilmelidir.
3. Kavram haritaları kullanılmadan önce öğrencilere kavram haritalarının özellikleri tanıtılmalı ve nasıl harita oluşturacakları ayrıntılı bir biçimde öğretilmelidir.
4. Hazırlanan kavram haritalarının öğretilecek olan kazanımla ilgili tüm kavramları içermesine ve adım adım hazırlanmasına dikkat edilmeli, gereksiz kavramlarla kavram haritası şişirilmemelidir.

5. Yapararak yaşayarak öğrenme en etkili öğrenme yolu olduğundan kavram haritaları sadece öğretmenler tarafından yapılmamalı, öğrencilerin de katılımı hatta bireysel ve grupla kavram haritası yapmaları sağlanmalıdır.
6. Fen ve teknoloji dersinin diğer ünitelerinde de kavram haritalarına göre hazırlanmış öğretim etkinliklerinin öğrencilerin başarısına, bilgilerin kalıcılığına fene karşı tutumlarına ve cinsiyete etkisini ortaya çıkarmak için benzer çalışmalar yapılabilir.
7. “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinin öğretiminde, kavram haritası tekniği kullanımının, öğrencilerin başarısına, bilgilerin kalıcılığına ve fene karşı tutumlarına etkisi diğer öğretim yöntemleri ile de karşılaştırılabilir.
8. Öğrencilerin bulunduğu eğitim kademesine göre kavram haritaları daha renkli hale getirilebilir. Ayrıca resimler kullanılarak kavram haritaları daha görsel ve dikkat çekici hale getirilebilir.
9. Fen ve teknoloji dersi öğretmen kılavuz kitaplarında ve öğrenci çalışma kitaplarında daha çok kavram haritasına yer verilebilir.
10. Kavram haritaları esnektir ve yaratıcılık gerektirir. Bu nedenle öğrencilerin yaratıcı olabilecekleri rahat ve huzurlu bir ders ortamı oluşturulmalıdır.
11. Öğrencilerin bir kavramla ilgili zihinlerinde oluşturdukları yapıyı ortaya çıkarmak ve var olan kavram yanlışlarını gidermek için kavram haritası tekniği kullanılabilir.
12. “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinin öğretiminde, kavram haritası tekniği kullanımının, öğrencilerin başarısına, bilgilerin kalıcılığına, fene karşı tutumlarına ve cinsiyete etkisi daha büyük bir örneklem grubuyla araştırılabilir.

13. “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinde öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışları ve bu kavram yanlışlarının giderilmesinde kavram haritası tekniğinin etkisi araştırılabilir.
14. Fen ve Teknoloji dersi program geliştiricileri kavram haritasının fen öğretiminde kullanılmasına daha çok yer vermelidir.
15. Bu çalışmada elden edilen sonuçlar, “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinin öğretiminde, kavram haritası tekniğinin öğrencilerin başarısına, öğrenmelerin kalıcılığına, fene karşı tutumlarına ve cinsiyete olumlu etkilerini ortaya koymuştur. Bu sonuçlara göre “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinin öğretimini etkili bir şekilde gerçekleştirebilmek için kavram haritaları tekniği kullanılabilir.

KAYNAKÇA

- Akgün, Ş.(2001). *Fen Bilgisi Öğretimi*. (7. Baskı). Ankara: Pegema Yayıncılık.
- Akgün, A., Gönen, S. ve Aydın, M. (2007). İlköğretim fen ve matematik öğretmenliği öğrencilerinin kaygı düzeylerinin bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(6), 283-299.
- Akgündüz, D. (2002). *6. Sınıf biyoloji konularında kavram haritalarının kullanımı ve başarıya olan etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Fen Bilgisi Anabilim Dalı, Ankara.
- Akınoğlu, O., Şahin, F. ve Gürdal, A. (2002). Fen Bilgisi Ders Kitaplarının Kavram Haritası Çizilerek Değerlendirilmesi. <http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/bkitabi/PDF/Fen/Bildir/t54d.pdf> (Erişim: 16 Temmuz 2008).
- Akkayüz E. (2003). *İlköğretim 4. ve 6. sınıf öğrencilerinin kavram haritası oluşturma düzeyleri*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Akpınar, E. (2006). *Fen öğretiminde soyut kavramların yapılandırılmasında bilgisayar desteği: yaşamımızı yönlendiren elektrik ünitesi*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Anabilim Dalı, İzmir.
- Allen, D. and Tanner, K. (2002). Approaches to cell biology teaching: Questions about questions. *Cell Biology Education*, 1(3), 63–67.
- Atasoy, B. (2004). *Fen öğrenim ve öğretimi*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Ateş, S. ve Polat, M. (2005). Elektrik devreleri konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde öğrenme evreleri metodunun etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 39-47
- Ayas, A. and Demirbaş, A. (1997). Secondary students' conceptions of introductory chemistry concepts in turkey. *Journal of Chemical Education*, 74(5), 518-521.
- Ayas, A., and Coştu, B. (2002). Levels of understanding of the evaporation concept at secondary stage, *The First International Education Conference*, Changing Times Changing Needs, Eastern Mediterranean University, Gazimagusa-Northern Cyprus.
- Aykanat, F., Doğru, M. ve Kalender, S. (2005). Bilgisayar destekli kavram haritaları yöntemiyle fen öğretiminin öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 391–400.

- Ayvacı, H.Ş. ve Devecioğlu, Y. (2002). Kavram haritasının fen bilgisi başarısına etkisi. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 16 – 18 Eylül. ODTÜ, Ankara.
- Ayvacı, H.Ş., Özsevgeç, T. ve Cerrah, L. (2004). Yıldırım kavramının farklı yaş gruplarındaki öğrencilerde gelişimi. *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2, 351-360.
- Barut, Ö. (2006). *İlköğretim 7. sınıf fen bilgisi konularının kavram haritaları ile öğretilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Van.
- Baykul, Y. (1990). İlkokul beşinci sınıftan lise ve dengi okulların son sınıflarına kadar matematik ve fen derslerine karşı tutumda görülen değişimler ve öğrenci seçme sınavındaki başarı ile ilişkili olduğu düşünülen bazı faktörler. Ankara: ÖSYM Yayınları, 1990-1.
- Chen, A.K. and Kwen, B.H. (2005). Primary pupils' conceptions about some aspect of electricit. <http://www.aare.edu.au/98pap/ang98205.html> [Erişim:15.03.2004].
- Cullen, J. (1990). Using concept maps in chemistry: An alternative view. *Journal of Research in Science Teaching*. 15(4), 377-379.
- Çakır, Ö.S., Şahin, T. ve Şahin, B. (2000). İlköğretim 6. sınıf fen bilgisi dersine ilişkin bazı değişkenlerin öğrencilerin duyuşsal özelliklerini açıklama gücü. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 43-49.
- Çepni, S., Ayvacı, H. S. ve Bacanak, A. (2006). *Fen-Teknoloji-Toplum*. Trabzon.
- Çıldır, I. ve Şen, A. İ. (2006). Lise öğrencilerinin elektrik akımı konusundaki kavram yanlışlarının kavram haritalarıyla belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 92-101
- Çilenti, K. (1991). *Eğitim teknolojisi ve öğretim*. Ankara: Kadioğlu Matbaası.
- Demirci, B. (1993). Çağdaş fen bilimleri ve eğitimcileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 9, 155-160
- Demirci, N. ve Çirkinoğlu, A. (2004). Öğrencilerin elektrik ve manyetizma konularında sahip oldukları ön bilgi ve kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Journal of Turkish science Education*. 1(2). <http://www.tused.org>. (Erişim: 14 Temmuz 2008).

- Demirkuş, N. (2006). Öğretim teknolojileri ve biyolojide materyal geliştirme, *Fen teknoloji ve toplum ders notu*, 2006.
- Doğru, M. ve Kıyıcı, F.B. (2005). İlköğretimde fen ve teknoloji öğretimi. *Fen eğitiminin zorunluluğu*. Aydoğdu, M., Kesercioğlu, T. (Ed.). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Driver, R. and Erickson, G. (1983). Theories in action: Some theoretical and empirical issues in the study of students, conceptual frameworks in science. *Studies in Science Education*, 10, 37-60.
- Duit, R. and Rhöneck, C. (1997). Learning and understanding key concepts of electricity, URL: <http://www.physics.ohio-state.edu/jossem/ICPE/C2MC.html> [10.08. 2007]
- Gürdal, A. ve Duru, K (2001). *İlköğretim fen bilgisi dersinde kavram haritasıyla ve gruplara kavram haritası çizdirilerek öğretimin öğrenci başarısına etkisi*. Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretimi A.B.D. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Ebenezer, J. V. and Haggerty, M. S. (1999). *Becoming A Secondary School ScienceTeacher*. Merill Press, New Jersey.
- Francis, L.J. and Greer. J. E. (1999). Attitude Toward Science Among Secondary School Pupils in Northem Ireland: Relationship with Sex, Age and Religion. *Research in Science and Technological Education*, 17(1), 67-75.
- Güçlüer, E.(2006). *İlköğretim fen bilgisi eğitiminde kavram haritaları ile verilen bilişsel desteğin başarıya hatırd tutmaya ve fen bilgisi dersine ilişkin tutuma etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, İzmir.
- Güneş, R.S., Kılıç, E., Boğar, Y. ve Sarıkaya, M. (2008). Altıncı sınıf öğrencilerinin duyu organları konusundaki başarılarına bilgilerin kalıcılığına ve fene karşı tutumlarına çoklu zeka kuramına dayalı öğrenme modelinin etkileri. Özetler Kitabı: Fen ve Teknoloji Eğitimi Poster Özetleri, s. 369-396: 372. VIII. Ulusal Fen Bilimleri Kongresi, 27-29 Ağustos, Bolu.
- Horton, P.B., McConnly, A.A., Gallow, M., Woods, A.I., Senn, G.J.andHamelin, D. (1993). An investigation of the effectiveness of concept mapping as an instructional tool. *Science Education*, 77 (1), 95-111.
- Javidi, G. and Sheybani E. (2008). Content-based computer simulation of a networking course: An assessment. *Journal of Computers (JCP)*, 3(3), 64-72.

- Kablan, F.(2004). *Lise 1. sınıf biyoloji dersi hücre konusunda kavram haritası kullanımının öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Eğitimi Bilim Dalı, Ankara.
- Kalaycı, N. (2001) “İki boyutlu görsel öğrenme ve öğretme araçları” *X. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*, Ankara.
- Kalaycı, N. ve Çakmak, M. (2000). Kavram haritalarının öğretim sürecinde kullanılması. *Kavram ve uygulamada eğitim yönetimi*, 24, 571–580.
- Kaptan, F.(1998). Fen öğretiminde kavram haritası yönteminin kullanılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14,95-99
- Kaptan, S. (1998). *Bilimsel araştırma ve istatistik teknikleri*. Ankara: Tekışık Web Ofset.
- Kaya, O.N.(2003). Eğitimde alternatif bir değerlendirme yolu: Kavram haritaları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25,265-271
- Kaya, O. N. (2003). Fen eğitiminde kavram haritaları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13,70-79.
- Kendirli, B. (2008). *Fen ve teknoloji dersinde kavram haritası kullanımının öğrenci tutumu, başarısı ve bilgi kalıcılığına etkisi*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı, Ankara.
- Kinchin, I. (2000). Concept mapping in biology. *Journal of Biological Education* 34 (2).
- Korkmaz, H. (2004). *Fen ve teknoloji eğitiminde alternatif değerlendirme yaklaşımları*. Ankara: Yeryüzü Yayınevi.
- Küçükahmet, L. (1999). *Öğretmenlik mesleğine giriş*. Ankara: Alkım Yayınevi.
- Lee, Y. and Law, N. (2001). Explorations in promoting conceptual change in electrical concepts via ontological category shift, *International Journal of Science Education* 23(2), 111-149.
- Mason, H.L.(1992). Center for Research in Mathematics and Science Education and College of Education, *Science Education*, 76(1), 51- 63.
- Maloney, D., O’Kuma, T., Hieggelke, C., and Heuvelen, A. V. (2001). “Surveying students’ conceptual knowledge of electricity and magnetism.” *American Journal of Physics*, 69 (7), 12-19. Physics Education Research Supplement.

- Mertens, D. M. (2005). Research and evaluation in education and psychology: Integrating diversity with quantitative, qualitative, and mixed methods. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Moreira, M. A. and Dominguez, M. E. (1986). Misconceptions in electricity among college students. *Ciencia e Cultura*.
- Moreira, M. A. and Dominguez, M. E. (1987). Stability of misconceptions on electric current among college students. Paper presented at the interamerican conference on physics education, Oaxtepec, Mexico, July 20-24.
- Morrell, P.D. and Lederman, N.G. (1998). Students' attitudes toward school and classroom science: are they independent phenomena? *School Science and Mathematics*. 98(2), 76-84.
- Nicoll, G. (2001). A report of undergraduates bonding misconceptions. *International Journal of Science Education*, 23(7), 707-730.
- Novak, J., Gowin, D.B. and Johansen, G.T. (1983). The use of concept mapping and knowledge vee mapping with junior high school science students. *Science Education*, 67(5), 625-645.
- Novak, J. and Gowin, D.B. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge University Press
- Novak, J. and Gowin, B. (1993). *Learning how to learn*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Nunnally, J.C. (1994). *Psychometric theory*. (3rd edition). Newyork: Mc graw-Hill.
- Öner, F. ve Arslan, M. (2005). İlköğretim 6. sınıf fen bilgisi dersi elektrik ünitesinde kavram haritaları ile öğretimin öğrenme düzeyine etkisi. *The Turkish Online Journal of Education Technology*. 4(4). <http://www.tojet.net/articles/4419.htm>. (Erişim: 4 Temmuz 2008).
- Öztürk Deniz, F.(2003). *Lise 1 coğrafya derslerinde kavram haritalarının başarıya etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı, Ankara.
- Öztürk, C. ve Karayağız, G. (2006). Teori ile uygulama arasında yeni bir köprü: Kavram haritası. *C.Ü. Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*, 10(1) 29.

- Roth, W.,M., (1994). "Students views of collaborative concept mapping: An emancipatory research project", *Science Education*, 78(1), 1-34, John Wiley and Sons, Inc., New York, USA.
- Roth, W-M. and Roychoudhury, A. (1993). Using Vee and concept maps in collaborative settings: Elementary education majors construct meaning in physical science courses. *School Science and Mathematics*, 93, 237-243.
- Sarıçayır, H. (2000). *Lise II kimya derslerinde kavram haritalarının başarıya etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Eğitimi, İstanbul.
- Sarıkaya, M. (2007). Prospective teachers' misconceptions about the atomic structure in the context of electrification by friction and an activity in order to remedy them. *International Education Journal*, 8(1), 40-63. <http://ehlt.flinders.edu.au/education/iej/articles/articles.htm>. (Erişim: 16 Temmuz 2008).
- Sarıkaya, M. (2004). The application of an activity relating to the determination of avogadro's number in a class of first-year science students. *The Chemical Educator*, 9(1), 17-19. <http://www.chemeducator.org/sbibs/s0009001/910017ms.htm>. (Erişim: 23 Temmuz 2008).
- Sencar, S. ve Eryılmaz, A. (2002). Cinsiyetin dokuzuncu sınıf öğrencilerinin elektrik devreleri konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarının farklı alt kategorilerine etkisi, *V. Ulusal Fen Bilimleri Kongresi - Özetler*, p. 128.
- Senemoğlu, N (2001). *Gelişim öğrenme ve öğretim*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Sökmen, N. and Bayram, H. (1999). Lise 1. sınıf öğrencilerinin temel kimya kavramlarını anlama düzeyleri ile mantıksal düşünme yetenekleri arasındaki ilişki, *H.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16-17, 89-94.
- Süzen, S. (2004). *7. sınıf fen bilgisi dersinde fiziksel ve kimyasal değişmeler konusunda, öğrencilerin, bilişsel alanın bilgi ve kavrama düzeyleri ve tutumları üzerine yapısalcı öğrenme modelinin etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı, Ankara.
- Şahin, F. (2001). Öğretmen adaylarının kavram haritası yapma ve uygulama hakkındaki görüşleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10
- Şahin, F. (2002). Kavram haritalarının değerlendirme aracı olarak kullanılması ile ilgili bir araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11

- Şahin, M. (2005) *Öğretim yöntem ve teknikleri, program geliştirme*. Ankara: Asil Yayınları.
- Terry, J. M. and Baird. W. E. (1997). What factors affect toward women in science held by high school biology students? *School Science and Mathematics*, 97(2), 78-87.
- Topsakal, S.(1999). *Fen öğretimi*. (1. Baskı). İstanbul: Alfa Basım Yayım Dağıtım.
- Turgut, M. F. and Baker, D., Cunningham, R. ve Piburn, M. (1997), *İlköğretim fen öğretimi*, Ankara: YÖK / Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Yayınları.
- Turhan, E.A., Kılıç, E., Boğar, Y. ve Sarıkaya, M. (2008). Sekizinci sınıf öğrencilerinin miknatis ve özellikleri konusunu kavramalarına ve fene karşı tutumlarına çoklu zeka kuramına dayalı öğrenme modeli ve cinsiyetin etkileri. Özetler Kitabı: Fen ve Teknoloji Eğitimi Bildiri Özetleri, s. 117-183: 155. VIII. Ulusal Fen Bilimleri Kongresi, 27-29 Ağustos, Bolu.
- Ülgen, G.(1997). *Eğitim psikolojisi kavramlar, ilkeler, yöntemler, kuramlar ve uygulamalar* (3. Baskı). İstanbul: Alkım Yayınevi.
- Ülgen, G. (2001). *Kavram geliştirme, kavramlar ve uygulamalar*. Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- Weinburg, M. (1995). Gender differences in students' attitudes toward science: A meta-analysis of the literature from 1970 to 1991. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(4), 387-398.
- Yalın, H.İ. (2002). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. (7. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Yaşar, Ş. ve Selvi, K. (1999). Ortaöğretim fen eğitimi programlarının değerlendirilmesi, IV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Eskişehir Anadolu Üniversitesi Bildiriler Kitabı.
- Yener, N. (2006). *İlköğretim 7. sınıf fen bilgisi dersinde çevremizde hangi ekosistemler var ve buralarda neler oluyor? konusunun kavram haritaları ile işlenmesinin öğrenci başarı ve tutumu üzerinde etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı, Ankara.

EKLER

EK 1

ÖNBİLGİ TESTİ

Adı- Soyadı:

Sınıfı:

Cinsiyet: Kız () Erkek ()

7. SINIF YAŞAMIMIZDAKİ ELEKTRİK ÜNİTESİ ÖNBİLGİ TESTİ

1. Aşağıdaki katı maddelerden hangisi elektrik akımını iletmez?

- A) Anahtar
- B) Kitap
- C) Metal para
- D) Karbon çubuk

2. Aşağıdaki sıvı maddelerden hangisi elektrik akımını iletir?

- A) Sirke
- B) Yağ
- C) Alkol
- D) Saf su

3. İletken olmalarına rağmen gümüş, bakır, altın, alüminyum, nikel-krom ve demir tellerin iletkenlikleri farklıdır. İletkenlik sıralanışı gümüş > bakır > altın > alüminyum > nikel-krom > demir şeklindedir. Ancak, elektrikli aletlerde ve elektrik nakil hatlarında gümüş ve altın tel kullanılmaz.

Bunun nedeni;

- I. Gümüş ve altın diğerlerine göre daha pahalıdır.
- II. Gümüş ve altının direnci diğer tellerden daha fazladır.
- III. Gümüş ve altın oksitlenir.

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I, II ve III

4. Aşağıdakilerden hangisi direnç birimidir?

A) Volt

B) Ohm

C) Litre

D) Selsiyus

5. Aşağıdaki araçlardan hangisi devrenin akım şiddetini değiştirmek için kullanılır?

A) Ampul

B) İletken tel

C) Reosta

D) Ampermetre

6. Bir iletkenin direnci ile ilgili olarak;

I. İletkenin boyu arttıkça direnci azalır.

II. İletkenin kesiti büyüdükçe direnci artar.

III. İletkenin boyu arttıkça direnci artar.

Yukarıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

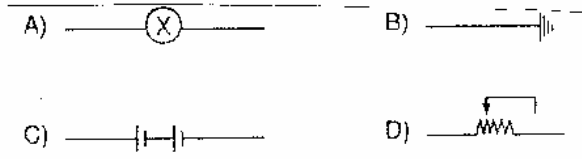
D) II ve III

7. Elektrik kontrol kalemi yapılmak istendiğinde sapında ve ucunda aşağıdaki maddelerden hangisi kullanılmalıdır?

	<u>Sap</u>	<u>Uç</u>
A)	Porselen	Plastik
B)	Plastik	Metal
C)	Metal	Porselen
D)	Metal	Metal

8. **Bir iletkenin direnci aşağıdaki niceliklerden hangilerine bağlıdır?**
- I. Uzunluğuna
 - II. Kesitine
 - III. Şekline
- A) I ve II
B) I ve III
C) II ve III
D) I,II ve III
9. **Elektrikten ışık elde etmeye yarayan ampullerde kullanılan ince iletken telin tungsten metalinden yapılması bu metalin hangi özelliğine dayanmaz?**
- A) Elektriki iyi iletmesi
B) Yüksek ısıya dayanıklı olması
C) Beyaz ışık vermesi
D) Elektrige dirençli olması
10. **Aşağıdakilerden hangisi elektrik akımını iletmez?**
- A) Bakır
B) Şekerli su
C) Tuzlu su
D) Alüminyum
11. **Elektrik çarpan bir insana yardım etmek isteyen kişi, aşağıdakilerden hangisini yapmamalıdır?**
- A) Sigortaları kapatmak
B) Kişiyi tahta sopayla cihazdan ayırmak
C) Kişiyi çıplak elle çekip cihazdan ayırmak
D) Kişiyi plastik eldiven kullanarak cihazdan ayırmak
12. **Bir iletkenin direnci aşağıdakilerden hangisi ile ölçülür?**
- A) Ampermetre
B) Ohmmetre
C) Voltmetre
D) Termometre

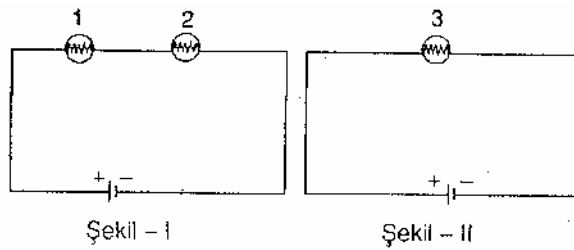
13. Değişken direncin sembolü aşağıdakilerden hangisidir?



14. Aşağıdaki devre elemanlarının karşısına semboller verilmiştir. Hangi seçenekteki devre elemanının sembolü yanlış verilmiştir?

Sembol	Devre Elemanı
A) 	Açık anahtar
B) 	Reosta
C) 	İletken tel
D) 	Pil

15.



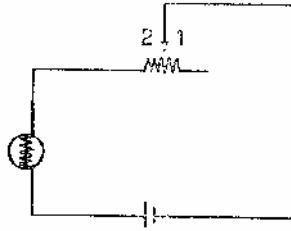
Şekildeki özdeş ampul ve pilden oluşmuş devrelerde ampullerin parlaklıkları ile ilgili;

- I. 1 nolu ampul 2 nolu ampulden daha parlak yanar.
- II. 2 nolu ampul 3 nolu ampulden daha sönük yanar.
- III. 3 nolu ampul 1 nolu ampulden daha parlak yanar.

Yukarıdakilerden hangileri doğrudur?

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

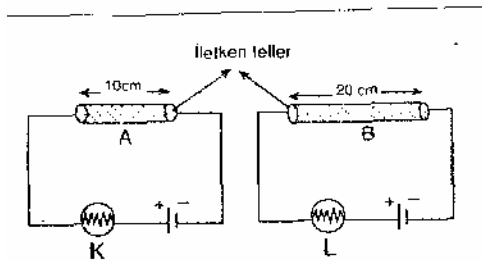
16.



Yukarıdaki elektrik devresinde ampul ışıık vermektedir. Ampulün parlaklığını artırmak için aşağıdakilerden hangisi yapılmalıdır?

- A) Reostanın sürgüsü yerinden oynatılmamalıdır.
- B) Reosta 2 yönünde hareket ettirilmelidir.
- C) Reosta 1 yönünde hareket ettirilmelidir.
- D) Reosta önce 1 yönünde, sonra 2 yönünde hareket ettirilmelidir.

17.



Bir öğrenci 10 cm boyunda ve 20cm boyunda aynı cins iletken tel, ampul ve pil kullanarak şekildeki devreleri kuruyor. **Öğrenci yaptığı deney ile;**

- I. K ve L ampulleri aynı parlaklıkta yanar.
- II. K ampülü L ampulünden daha parlak yanar.
- III. B iletken telin direnci, A iletken telin direncinden küçüktür.

Hangi sonuçlara ulaşabilir?

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

18.

X	Y	Z	T
Metal para	Şekerli su	Plastik çubuk	Deterjanlı su
Silgi	Sirkeli su	Cam çubuk	Saf su
Kömür çubuk	Sodali su	Plastik cetvel	Aşılı su
Bakır tel	Tuzlu su	Silgi	Porselen tabak

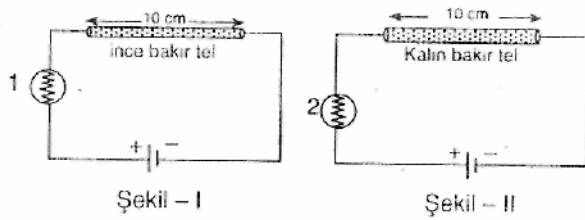
Yukarıda verilen madde gruplarından hangileri yalıtkandır?

- A) X
- B) Y
- C) Z
- D) T

19. Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) İletkenlerin elektrik enerjisine karşı gösterdikleri zorluğa direnç denir.
- B) Bilgisayarımızın kablosunun dışı plastiktir. Çünkü plastik elektrik enerjisini iletmez.
- C) İletkenlerin ve yalıtkanların direnci vardır.
- D) Bütün metallerin dirençleri birbirine eşittir.

20.



Şekildeki devreler ile yapılan deney sonucu;

- I. 2 nolu ampul 1 nolu ampulden daha parlak yanar.
- II. I. Devredeki ince bakır tel devrenin direncinin artmasını sağlar.
- III. II. devredeki kalın bakır tel elektronların geçişine fazla direnç göstermez.

Yukarıdaki sonuçlardan hangilerine ulaşılır?

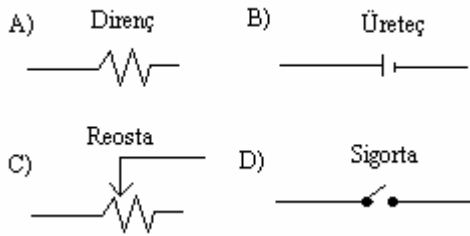
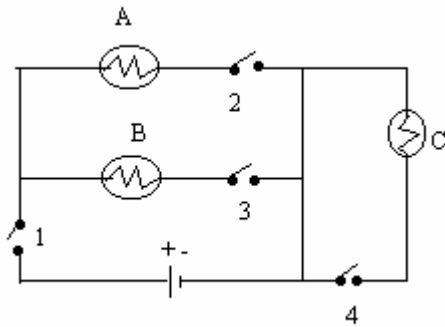
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I, II ve III

EK 2**ELEKTRİK BAŞARI TESTİ**

Adı- Soyadı:

Sınıfı:

Cinsiyet: Kız () Erkek ()

7. SINIF YAŞAMIMIZDAKİ ELEKTRİK ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ**1. Aşağıda verilen hangi devre elemanının sembolü yanlış verilmiştir?****2. Şekildeki devrede sadece B lambasının yanması için hangi anahtarlar kapatılmalıdır?**

- A) 2 ve 3 nolu B) 1 ve 3 nolu C) 2 ve 4 nolu D) 1 ve 4 nolu

3. Aşağıda verilen durumlardan hangisi ya da hangileri topraklama olayına örnektir?

- I. Cephane taşıyan tankerlerin arkasına, yere değen zincirlerin takılması
 II. Yüksek binalara paratoner takılması
 III. Ameliyathanelerin zeminin iletken maddelerden yapılması

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

4. 8 tane 1,5 Voltluk pil paralel bağlanırsa devrenin gerilimi kaç volt olur?

- A)1,5 B)5 C)8 D)12

5. Dirençlerin devreye bağlanması ile ilgili,

- I. İki direnç seri bağlandığında devrenin toplam direnci artar.
- II. İki direnç seri bağlandığında devrenin toplam direnci azalır.
- III. İki direnç paralel bağlandığında devrenin toplam direnci azalır.
- IV. İki direnç paralel bağlandığında devrenin toplam direnci artar.

Yukarıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

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

6. Aşağıdakilerden hangisi elektrik akımını ölçmeye yarar?

- A)Ampermetre B) Voltmetre
C)Elektroskop D) Dinamometre

7. Bir devredeki aynı yönde seri bağlı pillerin sayısını azaltmakla devrede bulunan lambanın parlaklığı nasıl etkilenir?

- A)Artar B)Azalır C)Değişmez D)Söner

8.

- I. Bulutla yer arasındaki elektrik yükü boşalmasına yıldırım denir.
- II. Buluttan buluta yük geçişine şimşek denir.
- III. Bulutun, yükü yüklenmesi; içindeki su taneciklerinin havayla sürtünmesi sonucunda elektrik yüklenmesi ile oluşur.

Yukarıda verilenlerden hangileri doğrudur?

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

9. Aşağıda verilenlerden hangisi gerilim birimidir?

- A) Amper B) Ohm C) Volt D) Metre

10. Bir devredeki seri bağlı ampuller paralel bağlanmış olsaydı devrede ne gibi farklılıklar meydana gelirdi?

- A) Ampuller daha parlak ışık verirdi.
- B) Ampuller daha kısa süre ışık verirdi.

- C) Ampullerden ana koldakine eşit değerde akım geçerdi.
 D) Pil daha fazla gerilim uygulardı.

11. Devrede oluşan akım ile ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Elektrik akımının yönünün pilin pozitif kutbundan negatif kutbuna doğru olması
 B) Elektrik akımının devredeki elektrik enerjisi kaynakları tarafından sağlanması
 C) Paralel bağlı devrelerde direnci küçük olan koldan küçük, direnci büyük olan koldan büyük akım geçmesi
 D) Ampermetrenin devredeki elektrik akımını ölçmek için kullanılması

12. Aşağıdaki devre elemanlarından hangisi devreye daima paralel olarak bağlanır?

- A) Reosta B) Ampermetre C) Ampul D) Voltmetre

13. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Elektron akımı negatif(-) uçtan, pozitif (+) uca doğrudur.
 B) Voltmetre gerilimi ölçer ve devreye paralel bağlanır.
 C) Reosta bir devredeki direnci değiştirmeye yarar.
 D) Elektrik akımı negatif kutuptan pozitif kutba doğrudur.

14. Aşağıdaki olayların hangisinde elektrik yüklerinin etkisi yoktur?

- A) Yün kumaşa sürtülen plastik çubuğun kağıt parçalarını çekmesi
 B) Yağmurlu havalarda bulutlar arasında şimşek oluşması
 C) Kırılan bir mıknatısın küçük parçalarının birbirini çekmesi
 D) Saç taranırken saç tellerinin tarak tarafından çekilmesi

15. Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Sürtünen cisimler zıt yükle yüklenirler.
 B) Aynı tür yükle yüklü cisimler birbirini iter.
 C) Zıt yüklü cisimler birbirini çeker.
 D) Yüklü bir cisim nötr iletken bir cismi iter.

16. Yüklü K,L ve M cisimleri ile ilgili,

. K cismi M cismini itiyor.

. M cismi L cismini çekiyor.

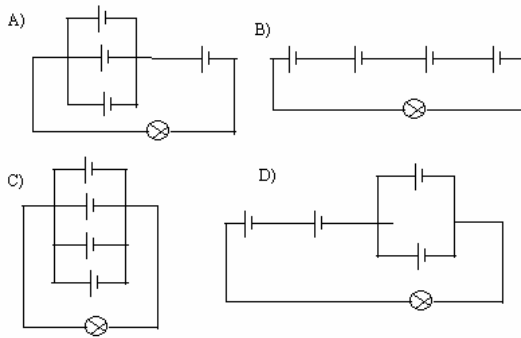
Buna göre; K,L ve M cisimlerinin yükleri aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

	<u>K</u>	<u>L</u>	<u>M</u>
A)	-	-	+
B)	-	+	-
C)	+	+	-
D)	+	+	+

17. Özdeş dört direnç kullanılarak bir devre oluşturulmak isteniyor. Dirençler aşağıdakilerden hangisindeki gibi bağlanırsa eşdeğer direnç en büyük olur?

- A) Bütün dirençler paralel bağlanmalı
 B) İki direnç paralel, diğerleri onlara seri bağlanmalı
 C) Bütün dirençler seri bağlanmalı
 D) İki direnç seri, diğerleri onlara paralel bağlanmalı

18. Özdeş lamba ve üreteçlerden oluşan aşağıdaki devrelerden hangisinde lambanın parlaklığı en azdır?



19. İpek kumaşa sürtülen bir cam çubuk nötr K elektroskobuna dokunduruluyor. Cam çubuk çekildikten sonra K elektroskobu başka bir L elektroskobuna dokundurulduğunda K ve L elektroskoplarının yapraklarının hareketi nasıl olur?

K elektroskobu L elektroskobu

- A) Biraz kapanır Biraz açılır

- B) Değişme olmaz Biraz açılır
 C) Biraz açılır Biraz kapanır
 D) Tamamen kapanır Biraz açılır

20. Herhangi bir sebeple, telden yüksek akım geçmesi halinde devreyi açarak akımı kesen araca ne ad verilir?

- A) Sigorta B) Transformatör C) Reosta D) Direnç

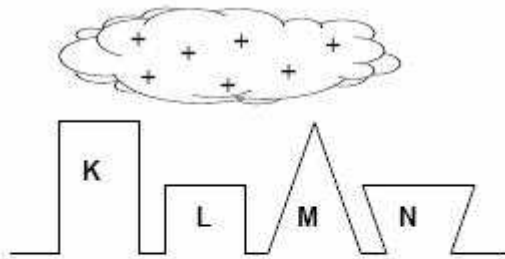
21. Hangisinin sonucunda, nötr atomdan pozitif yüklü iyon oluşur?

- A) Proton alma B) Proton verme C) Elektron alma D) Elektron verme

22. Biri (-) yüklü diğeri nötr iki küre birbirine dokundurulduğunda kürelerin son yük durumu aşağıdakilerden hangisindeki gibi olur?

- A) Her ikisi de (-) yüklü
 B) Her ikisi de nötr
 C) Her ikisi de (+) yüklü
 D) Zıt yüklü

23.



Rüzgârlı bir havada bir kentin üzerinden geçen pozitif yüklü bulut hangi binanın üzerinde daha fazla yük birikimine sebep olur?

- A) K B) L C) M D) N

24.

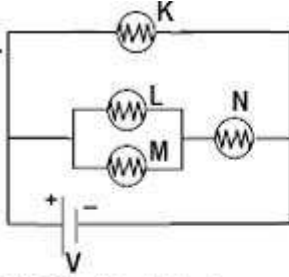


Nötr
cisim

Nötr bir cisim, (-) yüklü cisim şeklindeki gibi yaklaştırıldığında nötr cisim için aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Elektron sayısı azalır
- B) Yükler uçlara toplanır
- C) Proton sayısı artar
- D) Toplam yük miktarı azalır

25.



Şekildeki devrede K, L, M ve N lâmbaları özdeş olduğuna göre aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Tüm lâmbalardan aynı büyüklükte akım geçer.
- B) K dan geçen akım N den geçen akımdan büyüktür.
- C) L den geçen akım M den geçen akıma eşittir.
- D) N den geçen akım L ve M den geçen akımların toplamına eşittir.

26.

Aşağıdaki bilgilerden hangileri doğrudur?

- I- Üzerine iki ayrı cins iletken tel batırılmış limon basit bir pildir.
- II- Elektrik devresinde anahtar kapalı ise devre çalışmaz.
- III- Pil bir devre elemanıdır.

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

27.

Aşağıdaki bilgilerden hangileri doğrudur?

- I- Reosta ile akım şiddeti ayarlanabilir.
- II- Ampermetre ile akım şiddeti ölçülür.
- III- Voltmetre ile gerilim ölçülür.

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

28.

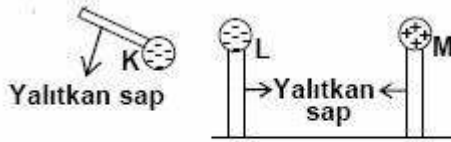


(+) yüklü elektroskoba, yükü bilinmeyen iletken bir çubuk şekildeki gibi dokundurulduğunda elektroskobun yaprakları önce kapanıp sonra açılıyor.

Buna göre son yük durumları ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	iletken çubuk	Elektroskop
A)	-	-
B)	+	-
C)	+	+
D)	-	+

29.

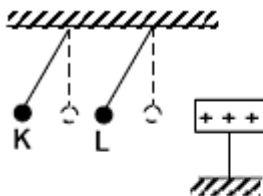


Şekildeki (-) yüklü K küresi önce (-) yüklü L cisminde, sonra da (+) yüklü M cisminde dokundurulup ayrılıyor.

Bu duruma göre K, L ve M nin son yük durumları hangisindeki gibi olabilir?

	K	L	M
A)	-	-	+
B)	+	-	Nötr
C)	+	-	+
D)	Nötr	+	-

30.



Şekildeki durumun sağlanabilmesi için özdeş K ve L kürelerinin yük durumları hangisinde doğru verilmiştir?

	K	L
A)	+	+
B)	+	Nötr
C)	-	+
D)	-	-

EK 3**FENE KARŞI TUTUM TESTİ**

Sayın katılımcı,

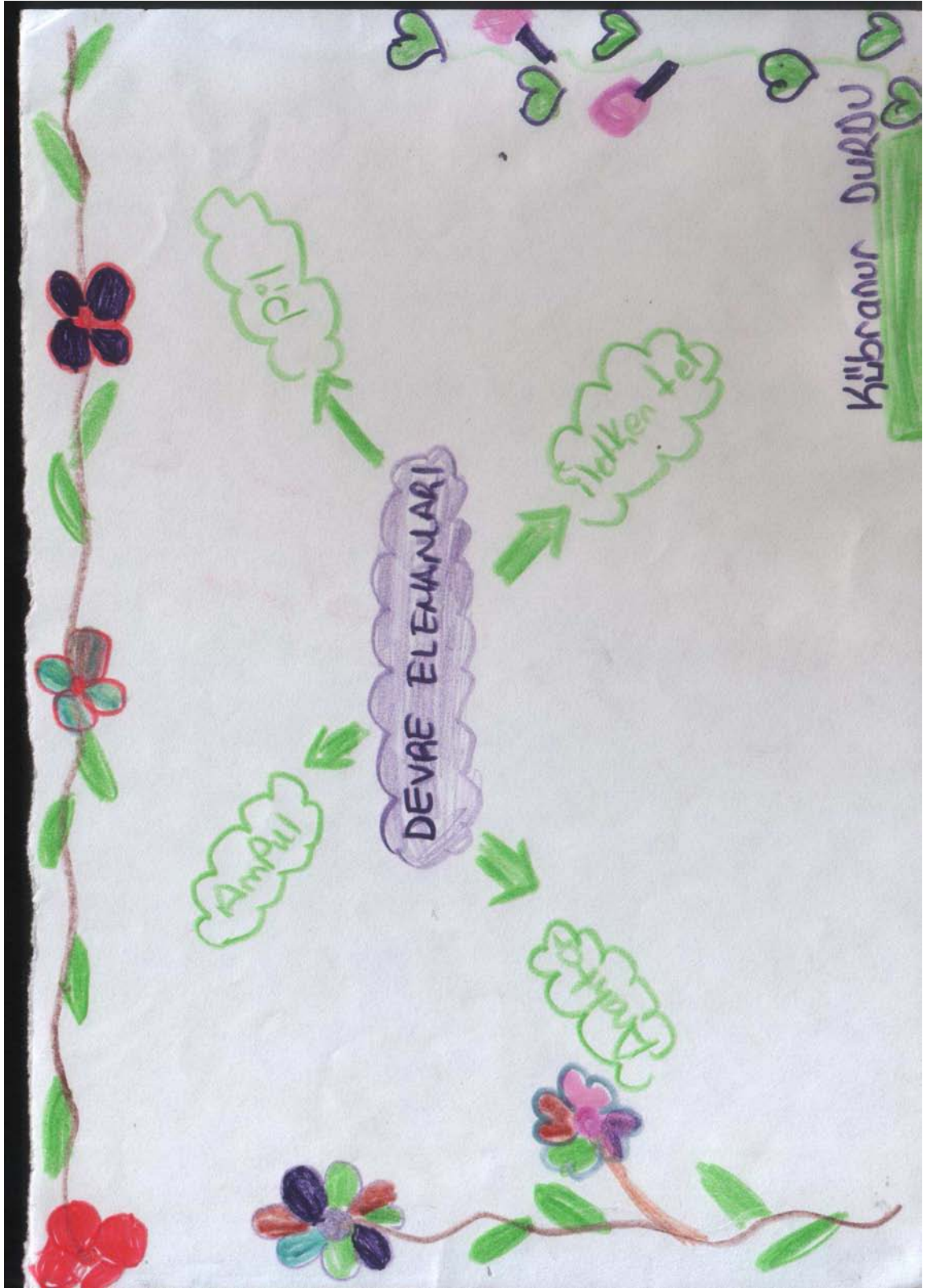
Size dağıtılan tutum testinde yirmi tane madde bulunmaktadır. Bu maddelerin cevaplanması yaklaşık on dakika sürecektir. Her bir maddeyi dikkatli okuduktan sonra, buna ne derece katıldığınızı ya da katılmadığınızı o maddenin karşısında ayrılan yere işaretleyiniz. İçtenlikle vermiş olduğunuz cevaplar ve cevapsız madde bırakmamakta gösterdiğiniz özen, araştırma açısından çok önemlidir. Yardım ve katkılarınız için teşekkür ederim.

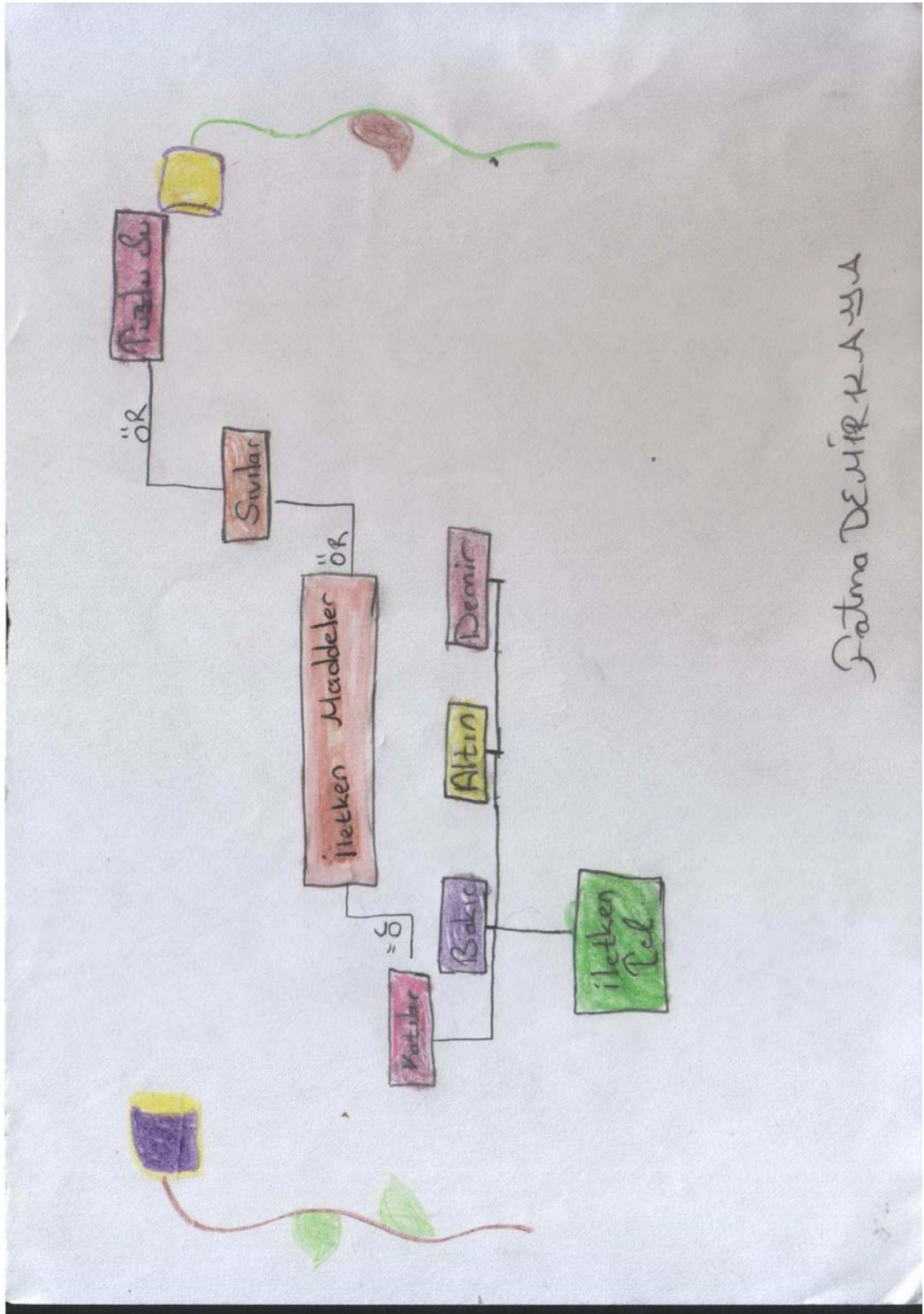
Emel KILIÇ

Görüşler	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1) Fen bilgisi dersini zevkli buluyorum					
2) Fen bilgisi dersi, doğa olaylarının daha iyi anlaşılmasına yardımcı oluyor					
3) Fen bilgisi dersi düşünmeye ve sorgulamaya					
4) Fen bilgisi ders saatlerinin daha fazla olmasını istiyorum					
5) Fen bilgisi konularının daha ayrıntılı olmasını istiyorum					
6) Fen bilgisi dersinde sıkılıyorum					
7) Herkes fen bilgisi hakkında bilgi sahibi olmalı					
8) Gelecekteki mesleğimin fen ile ilgili olmasını istiyorum					
9) Fen bilgisi dersinde daha çok araştırma yapmak istiyorum					
10) Fen bilgisi dersinde deney yaparsam daha başarılı oluyorum.					
11) Fen bilgisi dersinde soru sormaktan çekiniyorum					
12) Fen bilgisi dersinde ne kadar aktif olursam bilgiler o kadar					
13) Fen bilgisi konuları arasında bağlantı kuramıyorum					
14) Fen bilgisi dersinde daha çok deney yapmak istiyorum					
15) Fen bilgisi dersi yaratıcılığımı artırıyor					
16) Fen bilgisi ile ilgili daha çok şey öğrenmek istiyorum					
17) Fen bilgisi dersinde öğrendiklerimi kısa bir süre sonra unutuyorum					
18) Fen bilgisi derslerini sabırsızlıkla bekliyorum					
19) Fen bilgisi dersini gereksiz buluyorum					
20) Fen bilgisi dersinde yaşamımızla ilgili çok şey öğreniyorum					

EK 4

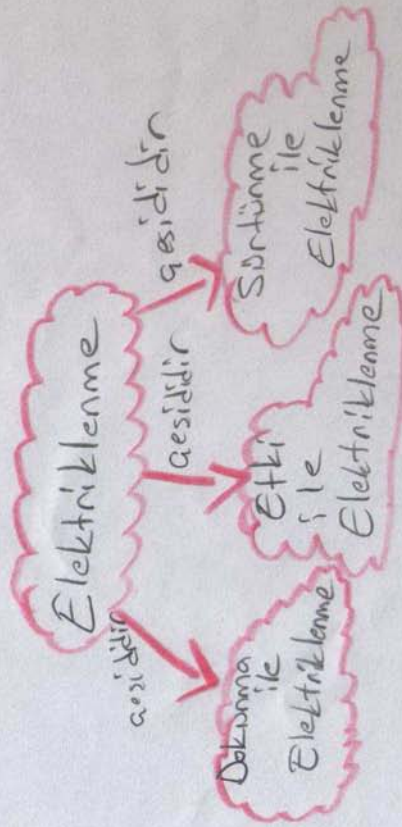
ÖĞRENCİLERİN YAPTIKLARI KAVRAM HARİTALARI

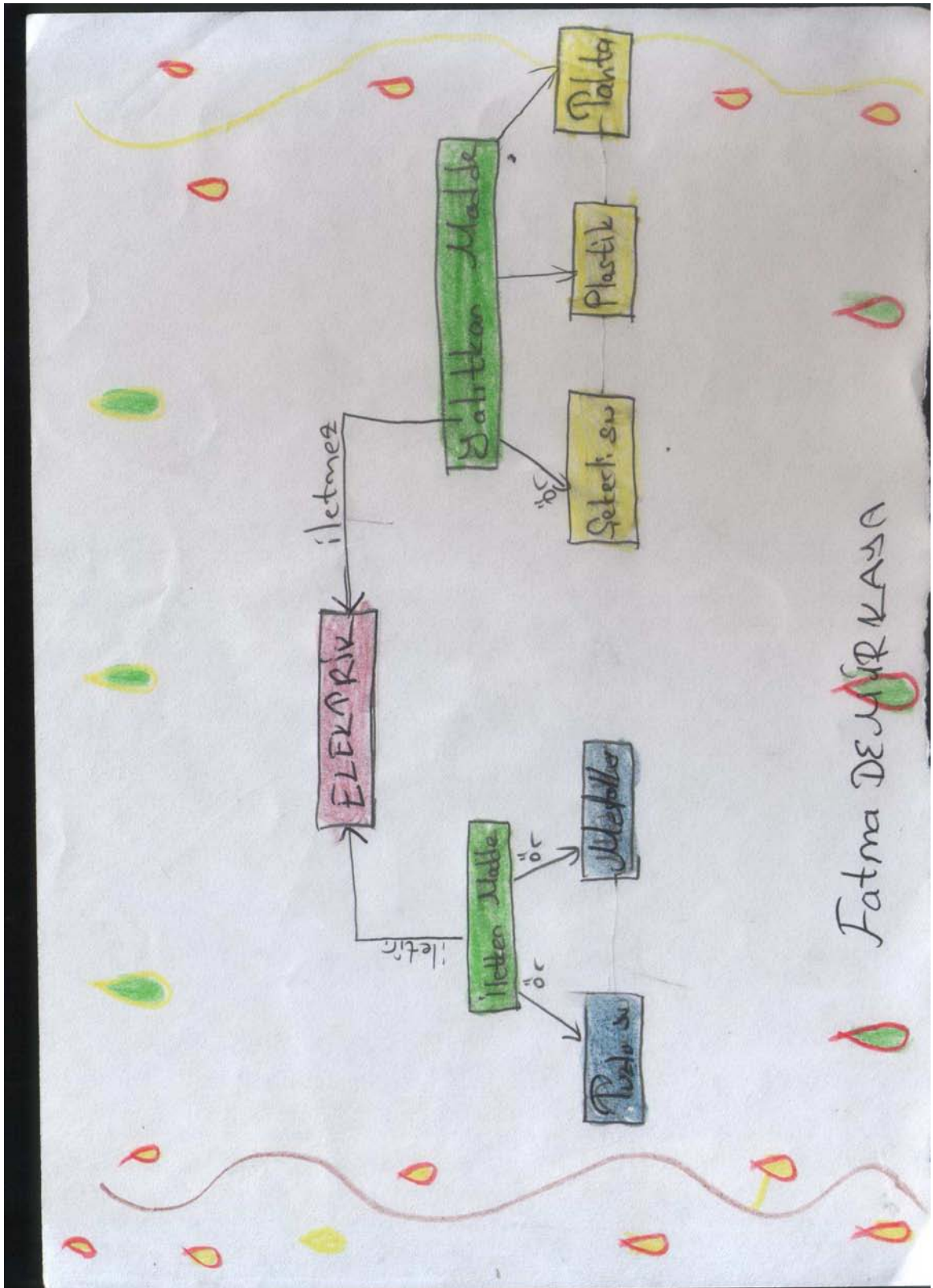


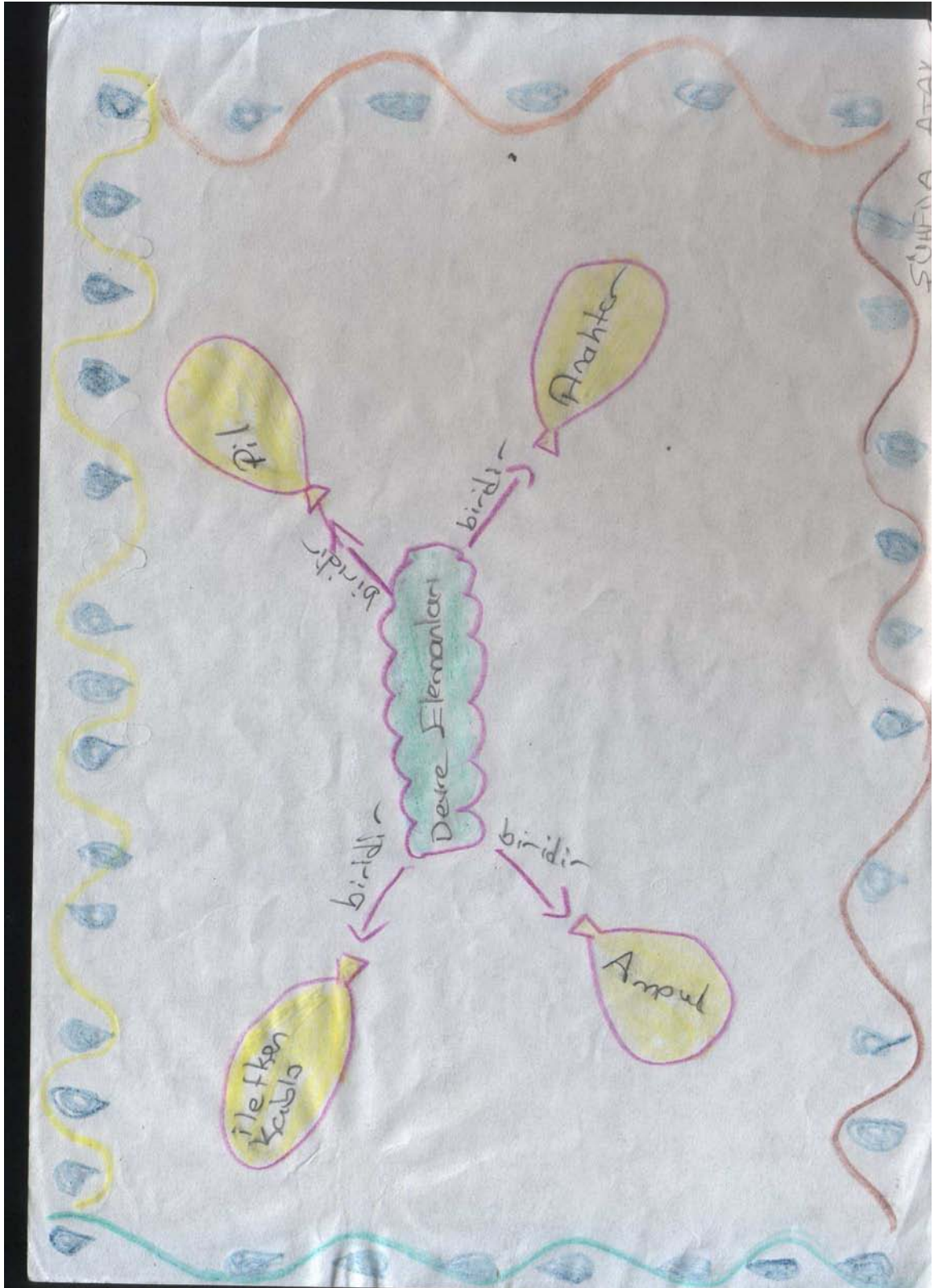


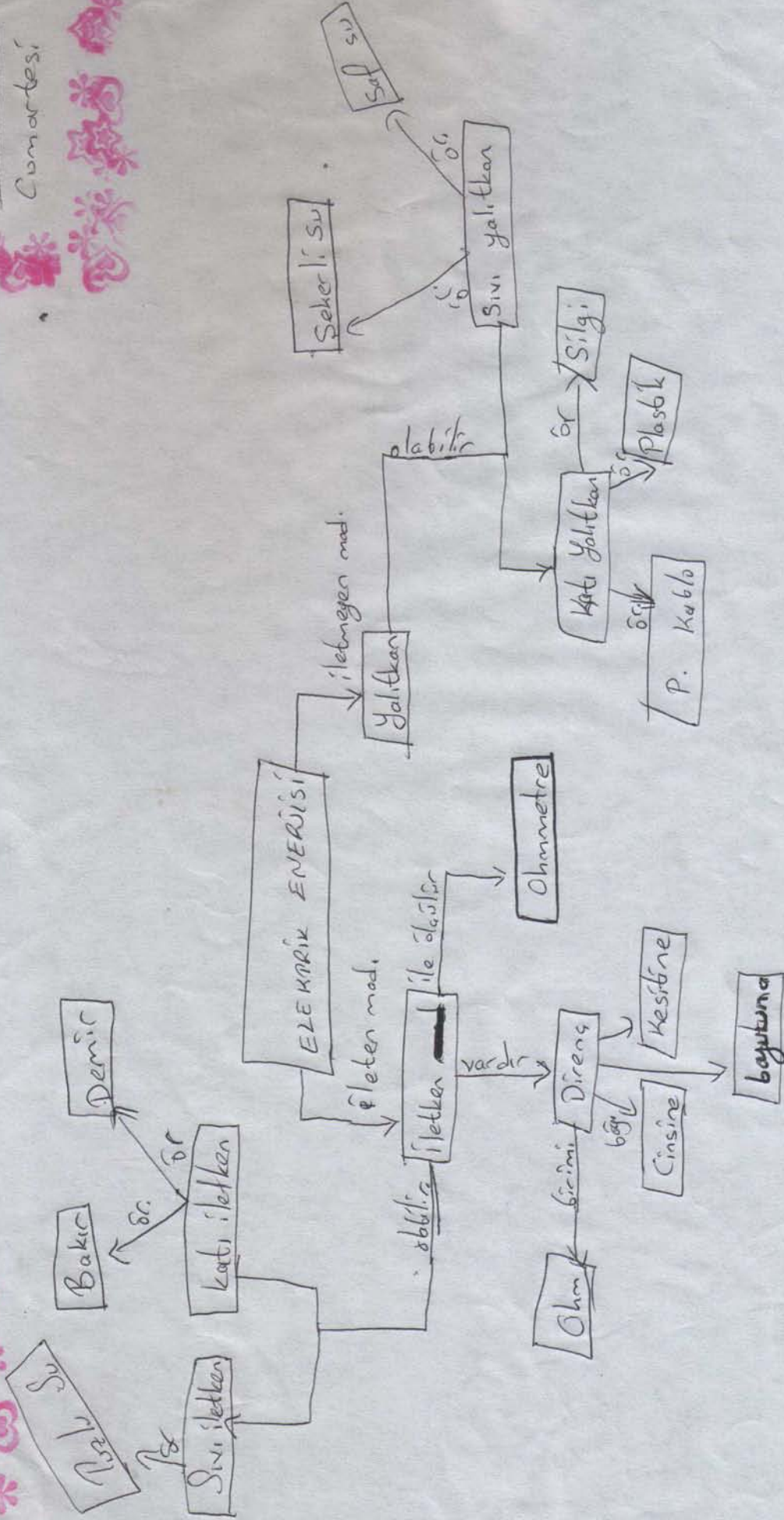
Fatma DEVR KASA

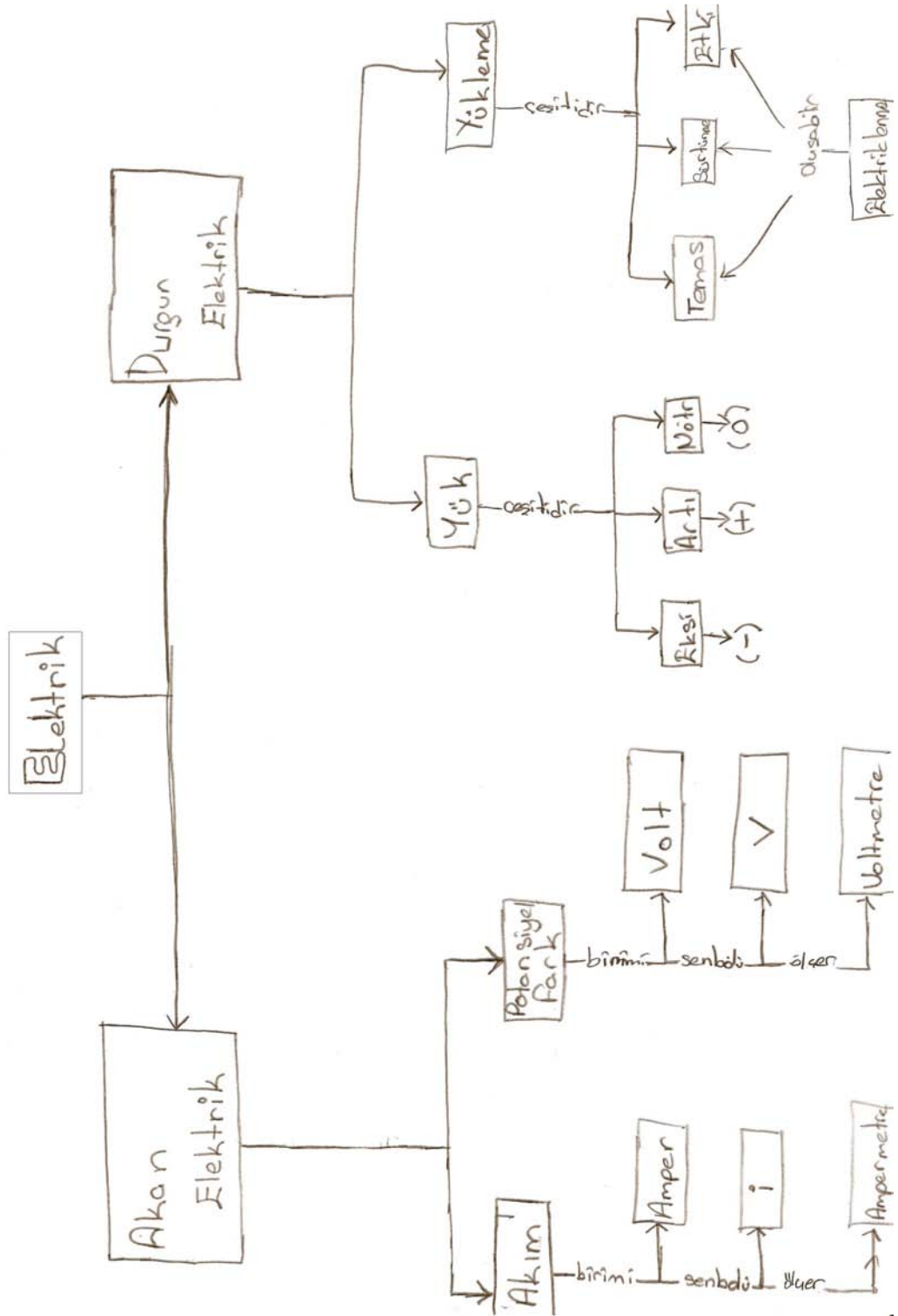
Büsrarın Galişkon

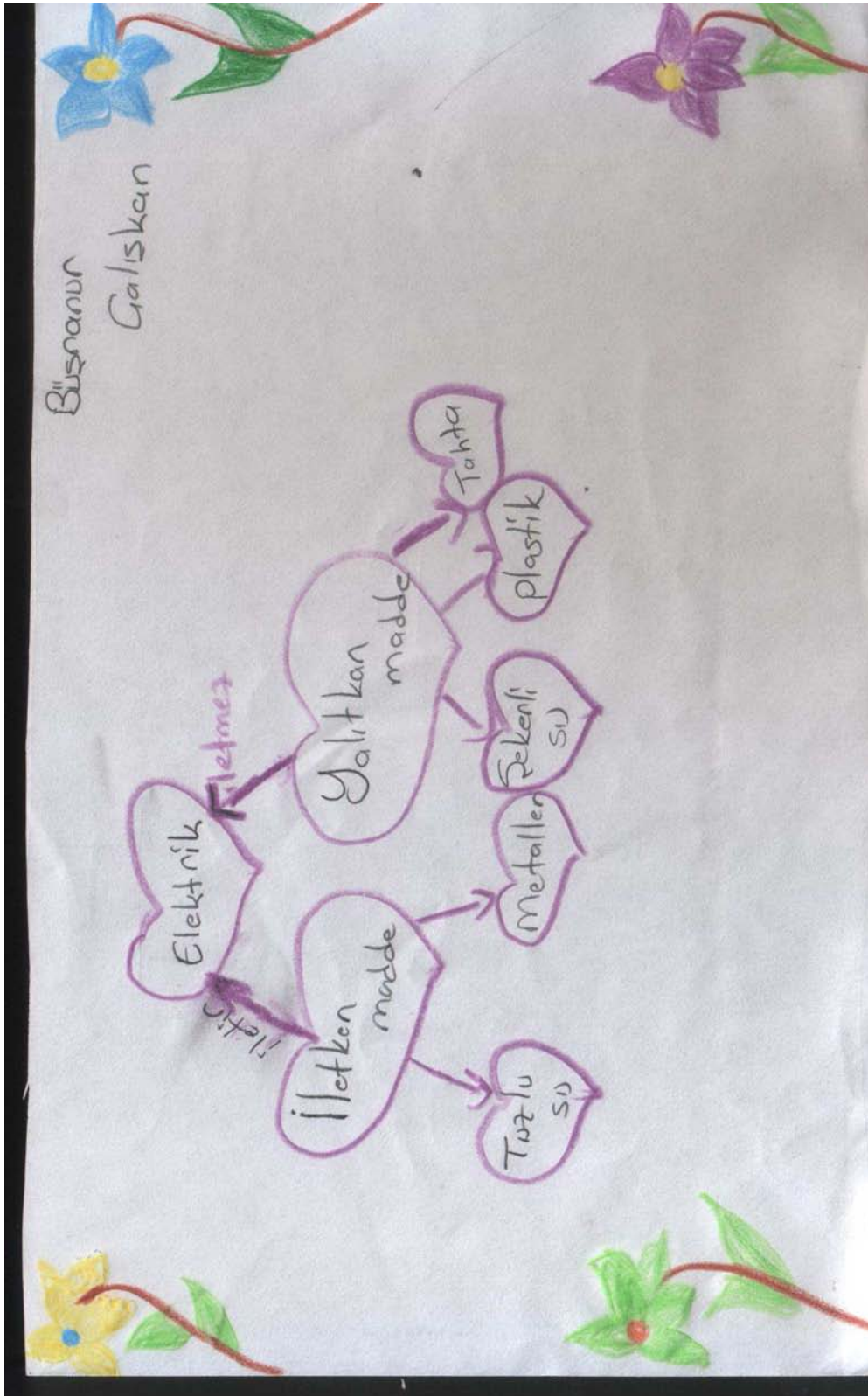


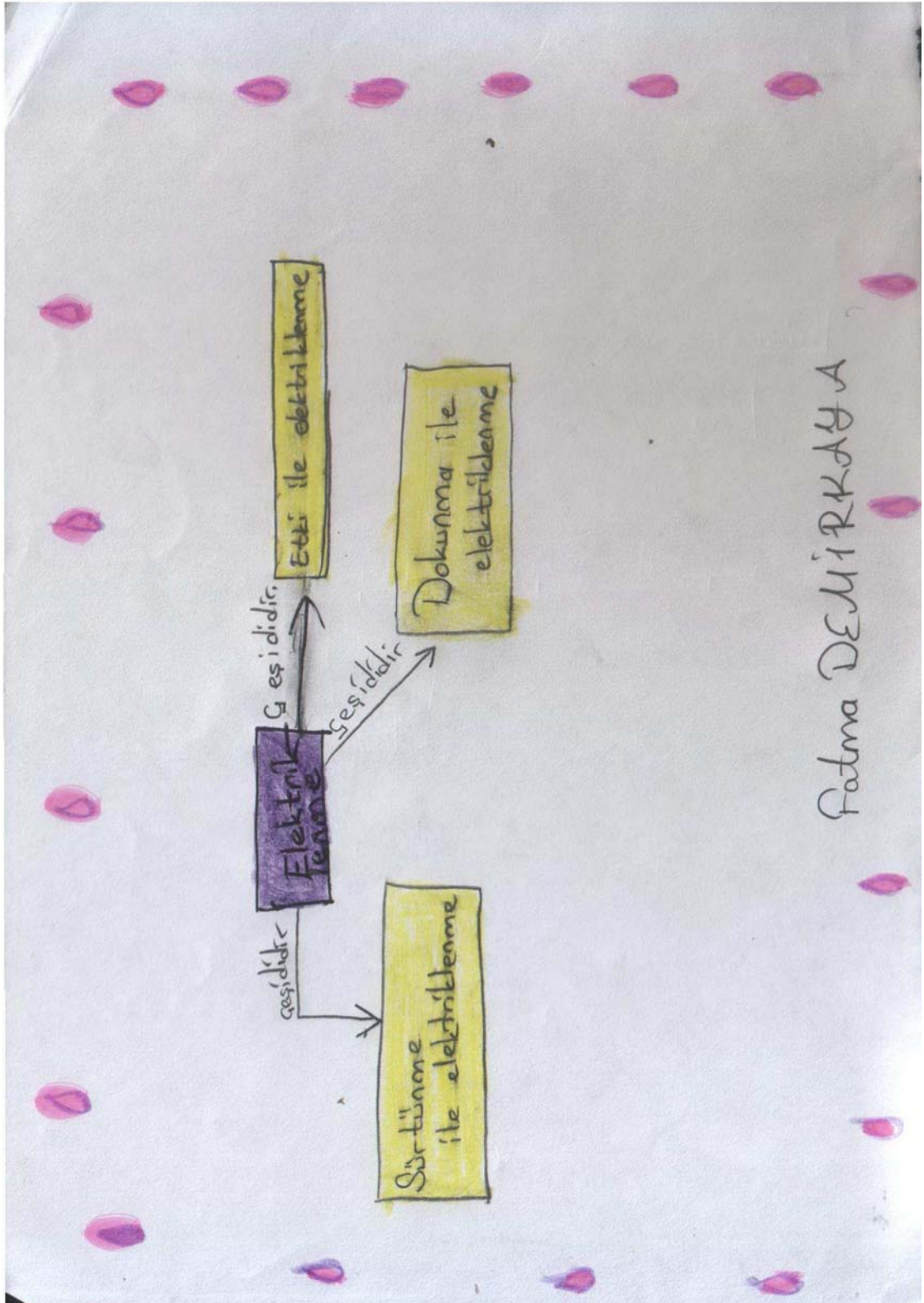












EK 5

7. SINIF YAŞAMIMIZDAKİ ELEKTRİK ÜNİTESİ KAZANIMLARI

1. Elektriklenme ve çeşitleri ile ilgili olarak öğrenciler;

- 1.1. Bazı maddelerin veya cisimlerin birbirlerine temas ettirildiğinde elektriklenebileceğini fark eder.
- 1.2. Aynı yolla elektriklendikten sonra aynı cins iki maddenin birbirlerini dokunmadan ittiğini, farklı cins iki maddenin ise birbirlerini dokunmadan çektiğini deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31).
- 1.3. Deneysel sonuçlara dayanarak iki cins elektrik yükü olduğu sonucuna varır (BSB-31).
- 1.4. Elektrik yüklerinin pozitif (+) ve negatif (-) olarak adlandırıldığını belirtir.
- 1.5. Aynı elektrik yüklerinin birbirini ittiğini, farklı elektrik yüklerinin ise birbirini çektiğini ifade eder.
- 1.6. Negatif ve pozitif yüklerin birbirine eşit olduğu cisimleri, nötr cisim olarak adlandırır.
- 1.7. Yüklü bir cismin başka bir cisme dokundurulunca onu aynı tür yüklerle yükleyebileceğini ve bu cisimlerin daha sonra birbirini itebileceğini deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31).
- 1.8. Elektriklenme olaylarında cisimlerin negatif yük alış-verişi yaptığını ve cisimler üzerinde pozitif veya negatif yük fazlalığı (yük dengesizliği) oluştuğunu ifade eder.
- 1.9. Elektroskopun ne işe yaradığını, tasarladığı bir araç üzerinde gösterir (BSB-18, FTTÇ-5).
- 1.10. Yüklü cisimlerden toprağa, topraktan yüklü cisimlere negatif yük akışını “topraklama” olarak adlandırır.
- 1.11. Cisimlerin birbirine dokundurulmadan- etki ile elektrikleterek zıt yüklerle yüklenebileceğini deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31).
- 1.12. Elektriklenmenin teknolojiye ve bazı doğa olaylarındaki uygulamaları hakkında örnekler vererek tartışır (FTTÇ-5).

2. Elektrik devrelerindeki akım, gerilim ve direnç ilişkisi ile ilgili olarak öğrenciler;

- 2.1. Elektrik akımının bir yük (negatif yüklerin) akışı olduğunu ifade eder.
- 2.2. Elektrik enerjisi kaynaklarının, devreye elektrik akımı sağladığını ifade eder.
- 2.3. Elektrik devrelerinde akımın oluşması için kapalı bir devre olması gerektiğini fark eder.
- 2.4. Bir elektrik devresindeki akımın yönünün üreticinin pozitif kutbundan, negatif kutbuna doğru kabul edildiğini ifade eder ve devre şeması üzerinde çizerek gösterir.
- 2.5. Basit elektrik devrelerindeki elektrik akımını ölçmek için ampermetre kullanır (BSB-17).
- 2.6. İletkenin iki ucu arasında bir akım geçmesine sebep olacak bir yük farkı varsa, bu farkı “gerilim” olarak adlandırır.
- 2.7. Pillerin, akülerin vb. elektrik enerjisi kaynaklarının kutupları arasındaki gerilimi, voltmetre kullanarak ölçer (BSB-17).
- 2.8. Akım biriminin amper, gerilim biriminin volt olarak adlandırıldığını ifade eder.
- 2.9. Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akım arasındaki ilişkiyi deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31).
- 2.10. Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilimin, üzerinden geçen akıma oranının devre elemanının direnci olarak adlandırıldığını ifade eder.
- 2.11. Volt/Amper değerini, direnç birimi Ohm’un eş değeri olarak ifade eder.

3. Ampullerin (dirençlerin) bağlanma şekilleri ile ilgili olarak öğrenciler;

- 3.1. Ampullerin seri ve paralel bağlandığı durumları devre kurarak gösterir (BSB-17).
- 3.2. Ampullerin seri ve paralel bağlanması durumunda devredeki farklılıkları deneyerek keşfeder (BSB-8,9,30,31).
- 3.3. Seri ve paralel bağlı ampullerden oluşan bir devrenin şemasını çizer.
- 3.4. Ampullerin paralel bağlanmasından oluşan devrelerin avantajlarını ve dezavantajlarını fark eder.
- 3.5. Ampermetrenin seri, voltmetrenin ise paralel bağlanacağını devreyi kurarak gösterir.

- 3.6. Ampermetre ve voltmetrenin bağlanış şekillerini devre şeması üzerinde çizerek gösterir.
- 3.7. Seri bağlı devre elemanlarının hepsinin üzerinden aynı akımın geçtiğini fark eder.
- 3.8. Paralel bağlı devre elemanlarının üzerinden geçen akımların toplamının, ana koldan geçen akıma eşit olduğunu fark eder.
- 3.9. Ampullerin seri-paralel bağlandığı durumlardaki parlaklığın farklılığının sebebini direnç ile ilişkilendirir.
- 3.10. Devrede direnci küçük olan koldan yüksek; direnci büyük olan koldan daha düşük akımın geçeceğini farkına varır.

EK 6

**6, 7 VE 8. SINIF DÜZEYİ İÇİN “BİLİMSEL SÜREÇ BECERİ”
KAZANIMLARI**

BECERİLER	BECERİYE YÖNELİK KAZANIM
GÖZLEM	1. Nesneleri (cisim, varlık) ve olayları duyu organlarını veya gözlem araç gereçlerini kullanarak gözlemler. 2. Bir cismin şekil, renk, büyüklük ve yüzey özellikleri gibi duyuşal özelliklerini belirler. 3. Gözlem için uygun ve gerekli araç gereci seçip bunları beceriyle kullanır.
KARŞILAŞTIRMA-SINIFLAMA	4. Nesneleri sınıflandırmada kullanılacak nitel ve nicel özellikleri belirler. 5. Nesneler veya olaylar arasındaki belirgin benzerlikleri ve farklılıkları saptar. 6. Gözlemlere dayanarak bir veya birden fazla özelliğe göre karşılaştırmalar yapar. 7. Benzerlik ve farklılıklara göre grup ve alt-gruplara ayırma şeklinde sınıflamalar yapar.
ÇIKARIM YAPMA	8. Olmuş olayların sebepleri hakkında gözlemlere dayanarak açıklamalar yapar.
TAHMİN	9. Gözlem, çıkarım veya deneylere dayanarak geleceğe yönelik olası sonuçlar hakkında fikir öne sürer.
KESTİRME	10. Olay ve nesnelere yönelik kütle, uzunluk, zaman, sıcaklık ve adet gibi nicelikler için uygun birimleri de belirterek yaklaşık değerler hakkında fikirler öne sürer.
DEĞİŞKENLERİ BELİRLEME	11. Verilen bir olay veya ilişkide en belirgin bir veya birkaç değişkeni belirler. 12. Verilen bir olaydaki bağımlı değişkeni belirler. 13. Verilen bir olaydaki bağımsız değişkeni belirler. 14. Verilen bir olaydaki kontrol edilen değişkenleri belirler.

HİPOTEZ KURMA	15. Verilen bir olaydaki bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini denenebilir bir önerme şeklinde ifade eder.
DENEY TASARLAMA	16. Kurduğu hipotezi sınamaya yönelik bir deney önerir.
DENEY MALZEMELERİNİ, ARAÇ VE GEREÇLERİNİ TANIMA VE KULLANMA	17. Basit araştırmalarda gerekli malzeme, araç ve gereçleri seçerek emniyetli ve etkin bir şekilde kullanır.
DENEY DÜZENEGİ KURMA	18. Verilen malzemeleri kullanarak kurduğu hipotezi sınamaya yönelik tasarladığı deneyi gerçekleştireceği bir düzenek kurar.
DEĞİŞKENLERİ KONTROL ETME VE DEĞİŞTİRME	19. Hipotezle ilgili olan değişkenlerin dışındaki değişkenleri sabit tutar. 20. Bağımsız değişkeni değiştirerek bağımlı değişken üzerindeki etkisini belirler.
İŞLEVSEL TANIMLAMA	21. Değişkenlerin birden fazla anlama gelebileceği, sınırları tam çizilmemiş durumlarda araştırmanın amacına (hipotez) uygun değişkenleri kesin olarak ve ölçme kriteri ile birlikte tanımlar.
ÖLÇME	22. Cetvel, termometre, tartı aleti ve zaman ölçer gibi ölçme araçlarını tanır. 23. Büyüklükleri, uygun ölçme araçları kullanarak belirler. 24. Büyüklükleri, birimleri ile ifade eder.
BİLGİ VE VERİ TOPLAMA	25. Değişik kaynaklardan yararlanarak bilgi (çevrede, sınıfta gözlem ve deney yaparak, fotoğraf, kitap, harita veya bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak) toplar. 26. Kurduğu hipotezi sınamaya yönelik veriler toplar.
VERİLERİ KAYDETME	27. Gözlem ve ölçüm sonucunda elde edilen araştırmanın amacına uygun verileri yazılı ifade, resim, tablo ve çizim gibi çeşitli yöntemlerle kaydeder.

VERİ İŞLEME VE MODEL OLUŞTURMA	28. Deney ve gözlemlerden elde edilen verileri derleyip işleyerek gözlem sıklığı dağılımı, çubuk grafik, tablo ve fiziksel modeller gibi farklı formlarda gösterir. 29. Grafik çizmeyle ilgili kuralları uygular.
YORUMLAMA VE SONUÇ ÇIKARMA	30. İşlenen verileri ve oluşturulan modeli yorumlar. 31. Elde edilen bulgulardan desen ve ilişkilere ulaşır.
SUNMA	32. Gözlem ve araştırmaları ve elde ettikleri sonuçları sözlü, yazılı ve görsel malzeme kullanarak uygun şekillerde sunar.

EK 7

6, 7 VE 8. SINIF DÜZEYİ İÇİN “TUTUM VE DEĞER” KAZANIMLARI

DÜZEY	TUTUM VE DEĞERLER
TD-1. ALGILAMA (Dikkatini vermesi ve sabit tutması)	- Kendini vererek dinler. - Çevresinde olayları/etkinlikleri takip eder. - Öğrenmeye ve anlamaya isteklidir. - Açık fikirlidir. - Ön yargıları yoktur.
TD-2. TEPKİDE BULUNMA (Karşılık vermesi ve bundan tatmin olması)	- Kendisine ve çevresine karşı ilgi ve merak duyar. - Kendi başına fikir üretir. - Görevleri isteyerek gönüllü olarak yapar. - Bilim ile ilgili meslek ve hobi edinmeye ilgi duyar. - Sorumluluklarını yerine getirmeye gayret eder.
TD-3. DEĞER VERME (Hareketlere, olaylara ve nesnelere önem ve değer vermesi)	- Denemeye sürekli isteklidir (İç motivasyonu vardır.). - Demokratik süreçlere güven duyar. - Mantığa, bilime ve teknolojiye güven duyar. - İnsanlığın refahına katkı sağlayan gelişmeleri ve kişileri takdir eder. - Temiz ve sağlıklı yaşamaya gayret eder ve/veya böyle yaşayanları takdir eder. - Kendisine ve çevresine saygılı davranır (Gürültü yapmaz, çevresine zarar vermez, başkalarının hakkını çiğnemez, âdil ve dürüsttür.).

TD-4. ÖRGÜTLEME (Tutarlı bir değer sistemi oluşturması)	• Olayların sonucunu göz önüne alarak hareket eder (Dikkatlidir, titizdir, hareketlerinin doğurduğu sorumlulukları kabul eder.). • Problemlerin çözümünde, sistematik planlamanın önemini kabul eder. • Kendisini tanır ve kendisine güvenir (Öz güvenlidir, zayıf ve güçlü yönlerini bilir.). • İş birliği yapar. • Sorumluluklarını yerine getirir.
TD-5. YAŞAM TARZI GELİŞTİRME (Değer sisteminin hareketleri uzun zaman kontrol etmesi sonucunda hayat stili geliştirmesi)	• Kendisini ve çevresini sürekli sorgular. • Sağlıklı yaşam alışkanlıklarını devam ettirir. • Her şeyin sevgi, barış ve mutluluğa hizmet için olduğunu fark eder. • Öz disiplinlidir (Otokontrollüdür, her şeyi zamanında yapar, kendini değerlendirir, samimidir, tutarlıdır.). • Kendisi ve çevresi için güvenlik önlemleri alır.

EK 8**6, 7 VE 8. SINIF DÜZEYİ İÇİN “FEN-TEKNOLOJİ-TOPLUM-ÇEVRE” KAZANIMLARI**

1. Bilimsel bilginin gelişiminde deney yapar, delil toplar, olaylar ve kavramlar arasında ilişki kurar, olası açıklamalar önerir ve hayal gücünün rolünü tanımlar ve örneklerle açıklar.
2. İnceledikleri doğal olaylar hakkında geçmişte ve günümüzde ortaya atılmış ve kabul görmüş olan düşünceleri ve teorileri belirler ve karşılaştırır.
3. Bilimsel bilginin, yeni kanıtlar ortaya çıkması durumunda nasıl değişip geliştiğine örnekler verir.
4. Bilimsel bilginin oluşturulmasında ve başkalarına açıklamak amacıyla sunumunda modellerden yararlanmanın yeri ve önemini bilir.
5. Birçok teknolojik ürün veya sistemin sorun, gereksinim veya talepleri karşılamak amacıyla geliştirilebileceğini; ancak teknolojinin daima her sorun veya gereksinime yönelik mutlak çözümler üreterek bunları ortadan kaldıramayacağını anlar.
6. İşlev, güvenlik, maliyet, estetik ve çevresel etkiler vb. açılardan hiçbir teknolojik tasarımın mükemmel olmadığını; kullanılan materyallerin özelliklerinin ve doğa kanunlarının teknoloji ürünlerini sınırlandırdığını anlar.
7. Teknolojinin aynı konuda tarih içinde farklılıklar gösterdiğini, değişim geçirdiğini ve yeni geliştirilen teknoloji ürünlerinin öncekilerden izler taşıdığını fark eder ve bu durumu örneklerle açıklar.
8. Teknolojik tasarımın tasarım özelliklerini belirlemek, ön tasarım ve iş bölümü yapmak, model ve simülasyondan faydalanmak, deneme üretimi ve ürünün değerlendirilmesi gibi çeşitli aşamalardan oluşan bir süreç olduğunu anlar.
9. Teknoloji ürünleri geliştirmede hayal gücü, yaratıcı düşünme, kültür ve gelenekler, matematiksel bilgi, doğanın işleyişi hakkında fen yoluyla elde edilen bilgiler ile insanların fark edebilme ve kaynağı ne olursa olsun başlangıçta tamamen ilişkisiz görünebilen bilgi, olgu ve malzemeleri bir teknolojik ürün

yapmak amacıyla bir araya getirebilme yeteneği gibi birçok kaynaktan yararlanıldığını anlar.

10. Teknolojik ürünlerin; çoğu zaman bütünü oluşturan parçalardan oluştuğunu ve bu parçaların zaman içinde dış etkenlerle veya birbirleriyle etkileşimleri sonucu aşındığını veya tahribata uğradığını fark eder.
11. Bilim ile uğraşanların tek tip insanlar olmadığını anlar.
12. Kadınların ve erkeklerin kuramsal ve uygulamalı fen bilimleri meslek olarak seçip alanlarında yükselebildiklerini anlar.
13. Bilimsel iş görmenin unsurlarını (bazen yalnız ve bazen birlikte çalışmak, meslektaşlarla sürekli iletişim içinde bulunmak) anlar.
14. Farklı tarihsel ve kültürel geçmişleri olan insan topluluklarının bilimsel düşüncelerin gelişimine yaptıkları katkıları örneklerle açıklar.
15. Kendi alanlarında dünya çapında üne sahip Türk bilim adamlarına ve bilime katkılarına örnekler verir.
16. Bilimsel araştırmalarda kullanılan, bilimsel araştırmaları ilerleten, destekleyen veya mümkün kılan teknolojilere örnek verir.
17. Bilimdeki gelişmelerin; teknolojinin gelişmesine, teknolojiye yeni icatlara ve uygulamalara yol açtığına örnekler verir.
18. Atıkların (evsel, sanayi, tıbbî, kurumsal vb.) çevreye verebileceği zararları önlemek için uygun bir şekilde geri dönüştürülmesi veya imha edilmesi gerektiğini; teknolojik sistemlerin oluşturduğu atıkların (kimyasallar, plâstikler, metaller vb.) yönetiminin önemli bir toplumsal sorun olduğunu anlar.
19. Teknolojik ürün ve sistemleri kullanarak doğal kaynaklar, canlılar ve habitatların (yaşam alanlarının) nasıl korunabileceğini ve çeşitli ürün ve sistemlerin kullanımından kaynaklanan zararlı atıkların nasıl azaltılabileceğini açıklar.
20. Modern teknolojik sistemlerle küresel çevre problemleri arasındaki bağlantıları belirler ve çevre problemlerini çözmek için önerilerde bulunur.
21. Yerel, ulusal ve küresel çevre sorunlarını bilir ve olası çözüm yollarını ve sonuçlarını tartışır.
22. Çevreyi ve yabanî hayatı koruma yöntemlerini bilir ve tartışır.
23. Çevreyi ve yabanî hayatı korumada hem bireylerin hem de toplumun sorumlu olduğunu bilir.

24. Doğal kaynakların korunması ve geliştirilmesi gerektiğini bilir.
25. Çevrede sadece yapay ürünlerin değil, şartlara göre doğal ürünlerin de olumsuz etkisinin olabileceğini anlar.
26. İnsanların ve toplumun çevreyi nasıl etkilediğini bilir.
27. Çevre koruma il ilgili faaliyetlerin öneminin bilincine varır ve bu faaliyetlere katılır.
28. Fen ve teknoloji uygulamalarının birey, toplum ve çevre üzerine olumlu veya olumsuz etkiler yapabileceğini anlar.
29. Fen ve teknolojinin olumsuz etkilerine yine fen ve teknolojideki gelişmelerle önlem almanın olası olduğunu, böylece bu etkilerin azaltılabileceğini veya giderilebileceğini anlar.
30. Bilimin ve teknolojinin gelişmesinde önemli bir sürükleyici gücün bireysel, toplumsal ve çevresel ihtiyaçlar olduğunu fark eder.
31. Geçmişten günümüze geliştirilen teknolojilerin insanların bireysel ve toplumsal yaşam ve çalışma tarzlarını ve çevreyle etkileşimlerini nasıl değiştirdiğini örneklerle açıklar.
32. Belirli bir bilimsel veya teknolojik gelişimin bireye, topluma ve çevreye olumlu veya olumsuz, öngörülen veya öngörülmeeyen etkileri olabileceğini örneklerle açıklar.
33. Bireyin teknoloji geliştirirken veya kullanırken sonuçları hakkında kendine, topluma, çevreye ve yasalara karşı sorumluluk hissetmesi gerektiğini anlar.
34. Fen ve teknolojiye dayalı mesleklere ve bu mesleklerde çalışan kişilere (kadın ve erkek), olabildiğince kendi yakınları veya tanıdıkları arasından örnek verir.
35. Farklı kültürlerden birçok kadın ve erkeğin fen ve teknolojiye geçmişte ve günümüzde katkıda bulunduğunu ve bulunmaya devam edeceğini fark eder.
36. Teknolojinin kendi başına ne iyi ne de kötü olduğunu ancak ürünlerin ve sistemlerin kullanımı hakkındaki kararların istedik veya istenmedik sonuçlara yol açabileceğini fark eder ve örneklerle açıklar.
37. Ulusal ve uluslar arası kalite tescil kuruluşlarının görevlerini bilir ve bunların ürünler üzerinde kullanılan sembollerini tanır.
38. Gıdalar, evde ve okulda günlük kullanılan araç, gereç ve malzemeler ile dayanıklı tüketim mallarına karşı bir fayda, kalite ve maliyet anlayışı geliştirir.

EK 9**KONTROL GRUBUNDA DERSİN İŞLENİŞİ****I. ELEKTRİKLENME****1. Ön Bilgileri Yoklama ve Merak Uyandırma Aşaması**

- **Anahtar Kavramlar**

Öğrencilerden elektrik yükü ve elektroskop kavramları ile ilgili bildiklerini ya da bu kavramların ne olabileceği ile ilgili tahminlerini defterlerine yazmaları istenir. Daha sonra öğrencilerin yazdıklarını arkadaşlarıyla paylaşmaları sağlanır. Yanlış açıklamalar için herhangi bir düzeltme yapılmaz. Konu sonunda bu kavramlara tekrar dönüleceği söylenir.

- **Konuya Giriş**

Öğrencilerden ders kitabındaki konu giriş sayfasında yer alan karikatürleri incelemeleri ve bunların konu ile ilgili anlattıklarını tahmin etmeleri istenir. Öğrencilerin tahminleri alındıktan sonra karikatürlerle ilgili metin okutulur ve öğrencilerin tahminleri ile metnin anlattıkları karşılaştırılır. Öğrencilere kendilerinin de daha önce buna benzer bir olay yaşayıp yaşamadıkları sorulur ve cevaplar alınır.

2. Keşif Aşaması

Elektriklenmenin nasıl meydana geldiğinin anlaşılması amacıyla “Cisimleri Elektriklendirelim” adlı etkinlik yaptırılır. Bu etkinliğin amacı öğrencilere cisimleri elektriklendiğini ve elektriklenen cisimlerin diğer cisimlerle olan etkileşimlerini göstermektir.

Etkinlik

Gözlemleyelim, İnceleyelim

Cisimleri Elektriklendirelim



(Hem kullanılan malzemeler hem de elimiz kuru ve temiz olmalıdır.)

Bunları Yapalım

- Alüminyum folyodan iki küçük top yapalım ve bu topları ince naylon iplikle yandaki şekilde görüldüğü gibi düzeneğimize asalım.
- Ebonit çubuğu yün kumaşa, cam çubuğu ise ipek kumaşa sürtelim. Bu çubukları asılı bulunan alüminyum toplara ayrı ayrı yaklaştıralım.
- Gözlem sonuçlarımızı, defterimize çizeceğimiz aşağıdaki çizelgeye kaydedelim.

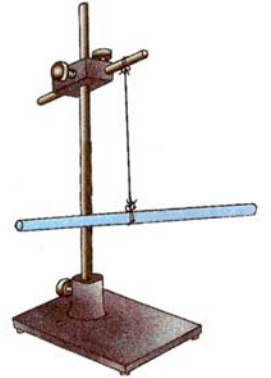


Araç ve Gereç

- ♦ yün kumaş
- ♦ ipek kumaş
- ♦ ebonit (plastik) çubuk
- ♦ cam çubuk
- ♦ ince naylon iplik
- ♦ alüminyum folyo
- ♦ iki adet destek çubuğu
- ♦ döküm ayak
- ♦ bağlama parçası

	Ebonit çubuğa yaklaşır.	Ebonit çubuktan uzaklaşır.	Cam çubuktan uzaklaşır.	Cam çubuğa yaklaşır.
Alüminyum folyodan yapılan topun hareketi				

- Bir ebonit çubuğu, yün kumaşa sürterek naylon iplikle yandaki şekilde görüldüğü gibi düzeneğe asalım.
- Başka bir ebonit çubuğu da yün kumaşa sürterek asılı ebonite yaklaştıralım.
- Asılı durumda bulunan ebonit çubuğun hareketini gözlemleyelim.
- Son olarak bir ebonit çubuğu yün kumaşa, cam çubuğu ise ipek kumaşa sürtelim.
- Bu çubuklardan birini hazırladığımız düzeneğe naylon iplikle asıp diğerini ona yaklaştıralım.
- Gözlem sonuçlarımızı, defterimize çizeceğimiz aşağıdaki çizelgeye kaydedelim.



	Elimizdeki cam çubuğa/çubuktan		Elimizdeki ebonit çubuğa/çubuktan	
	Yaklaşır.	Uzaklaşır.	Yaklaşır.	Uzaklaşır.
Asılı cam çubuğun hareketi				
Asılı ebonit çubuğun hareketi				

Sonuç Varalım

- Alüminyum folyodan yapılan topların hareketi, her bir çubuğun yaklaştırılması durumunda nasıl oldu? Açıklayalım.
- Elimizdeki cam çubuğun, asılı durumda bulunan cam çubuğu iterken ebonit çubuğu çekmesini nasıl açıklarız?

3. Açıklama Aşaması

Öğrencilere etkinlikte cam çubuğu ipek kumaşa, ebonit çubuğu da yün kumaşa sürterek bunların elektriklenmelerini sağladıkları ifade edilir. Burada öğrencilerin çeşitli kavram yanlışlarına düşmemeleri için “statik elektrik” ve “durgun elektrik” gibi ifadeler yerine “elektriklenme” ifadesi kullanılmalıdır. Elektriklenme için çubukların kumaşlara sürtülmesi öğrencilerde elektriklenmenin sadece sürtünme ile meydana gelebileceği yanlışına sebep olacağından, elektriklenme için cisimleri birbirine sürtünmesinin şart olmadığı, cisimlerin birbirlerine temas etmelerinin elektriklenme için yeterli olacağı açıklaması mutlaka yapılmalı ve sürtünmenin etkileşme yüzeyini artırarak elektriklenmeyi kolaylaştırdığı ifade edilmelidir.

Öğrencilerin kitaplarındaki yün kumaşa sürtülmüş ebonit çubuk ve ipek kumaşa sürtülmüş cam çubuk resimlerini incelemeleri sağlanır. Yün kumaşa sürtülmüş iki ebonit çubuğun birbirini itmesinin ve yün kumaşa sürtülmüş bir ebonit çubuğun ipek kumaşa sürtülmüş cam çubuğu çekmesinin cam ve ebonit çubuklarının farklı elektriksel özelliklere sahip olduğunu gösterdiği belirtilir. Bunun cisimlerin yapısında iki farklı elektrik yükü bulunmasından kaynaklandığı vurgulanır. Bu yüklere “pozitif yük” ve “negatif yük” adı verildiği, bunların sırasıyla “+” ve “-” sembolleri ile temsil edildiği belirtilir. Ancak bu sembollerin yalnızca gösterimde kolaylık sağlaması için kullanıldığı açıklanmalıdır. Yüklerin “artı yük” ve “eksi yük” olarak ifade edilmesinin yanlış olacağı belirtilmelidir. Bu yanlış kullanım öğrencilerin farklı yüklerin matematiksel olarak toplanıp çıkarılabileceği sonucuna götürülebilir. Öğrencilerde “Nötr cisimlerde hiç yük bulunmaz.” şeklindeki bir kavram yanlışını önlemek için bu açıklamaların yapılması önemlidir. Öğrencilere aynı elektrik yüklerinin birbirini ittiği, farklı elektrik yüklerinin ise birbirini çektiği ifade edilir.

Eşit sayıda pozitif ve negatif yüke sahip cisimlerin “nötr cisim” olarak adlandırıldığı belirtilir. Nötr cisimlerdeki yüklerin cisim içinde düzgün olarak dağıldıkları ve dengede oldukları ifade edilir.

Öğrencilere “Elektriklenmiş bir cismi nötr bir cisme dokundurduğumuzda ne olur?” sorusu yöneltilir ve öğrencilerin verdikleri cevaplar sınıfta tartışılır. Daha sonra öğrencilere “Cisimleri Elektriklendirelim” adlı etkinliğin 2. aşamasında bunu yapmış

oldukları hatırlatılır. Etkinlikte ipek kumaşa sürtülmüş cam çubuğun alüminyum topa yaklaştırılmasından sonra topun can çubuk tarafından çekildiği, bir süre sonra ise topun ve çubuğun birbirlerini ittiği hatırlatılır. Öğrencilerin iki cismin birbirini itmesi halindeki yük durumlarının ne olacağı sorusu sorulur. Öğrencilerin cevapları alındıktan sonra elektriklenmiş bir cismin nötr bir cisme dokunarak onu elektriklendirmesi sonucunda, dokunmadan önce nötr olan cismin elektriklenmiş cismin yükü ile yükleneceği belirtilir. Cisimlerin temas etmeleri sonucu elektriklenmelerine “temas (dokunma) ile elektriklenme” adı verildiği ifade edilir.

Daha sonra öğrencilere elektronik devre elemanlarının elektriklenmiş maddelerden etkilenecek bozulabileceği, bu sebeple de bu gibi malzemelerin üretildiği yerlerde çalışanların elektriklenmeyen terlik, ayakkabı, önlük vb. eşyalar kullandıkları açıklaması yapılır. Elektriklenme sebebiyle ortamdaki toz ve kir parçalarının malzemelere yapışabileceği belirtilir.

4. Genişletme Aşaması

Öğrencilere çevrelerindeki cisimlerin de temas sonucunda elektriklenebileceği belirtilerek bu duruma günlük hayatlarından örnekler vermeleri istenir. Ortamdaki toz taneciklerinin hava ile temas ederek elektriklenmesi sonucunda bilgisayar ve televizyon ekranlarının kısa sürede tozlanacağı belirtilir.

Daha sonra öğrencilere cisimler üzerindeki elektrik yüklerinin boşalması sırasında çıkan kıvılcımın eter, alkol gibi yanıcı maddelerin bulunduğu ameliyathane ve laboratuvar gibi ortamlar ile benzin, lipid petrol gazları gibi yanıcı maddelerin bulunduğu benzin istasyonlarında çıkabilecek yangınları önlemek için topraklamanın önemli olduğu belirtilir. Daha sonra bazı doğa olaylarında da elektriklenmenin etkisinin olduğu belirtilir. Şimşek ve yıldırım olayları buna örnek olarak açıklanır.

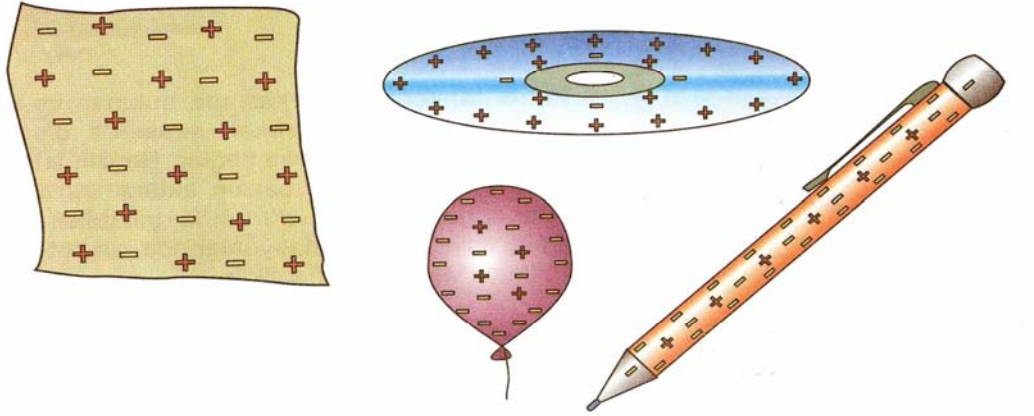
5. Değerlendirme Aşaması

“Kendimizi Değerlendirelim” soruları öğrencilere yöneltilerek alınan yanlış ya da eksik cevapların düzeltilmesi sağlanır.

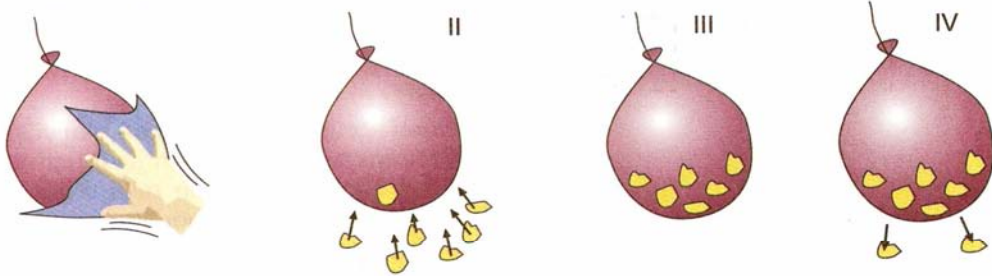
Kendimizi Değerlendirelim

Aşağıdaki soruları sırasıyla defterimize cevaplayalım.

1. Aşağıdaki resimleri inceleyerek bu resimlerin altında yer alan soruları cevaplayalım.



- Yukarıda resmi bulunan cisimlerden hangisi ya da hangileri nötr cisimdir? Neden?
 - Bu cisimlerden hangileri elektriklenmiştir? Bunlar hangi tür elektrik yükü ile yüklüdür?
 - Bu cisimlerden hangileri birbirini çeker, hangileri birbirini iter?
 - Yandaki şekilde nötr durumda iken yüklü hâle gelmiş bir elektroskop görülmektedir. Başlangıçta nötr olan bu elektroskoba bu cisimlerden hangisi veya hangileri dokundurulmuş olabilir? Neden?
2. Aşağıdaki resimleri inceleyelim. Resimlerde gerçekleşen olaylar nelerdir ve nasıl meydana gelmiştir?



- Balon nasıl elektriklenmiştir? Açıklayalım.
 - IV numaralı resimde kâğıtlar neden yere düşmüştür?
- Yunus, saçını taramak için metal; Egemen ise plastik tarak kullanıyor. Bu durumda kimin saçları elektriklenir, kiminki elektriklenmez? Neden?
 - Yıldırım ile şimşek arasında ne fark vardır?

II. ELEKTRİK AKIMI NEDİR?

1. Ön Bilgileri Yoklama ve Merak Uyandırma Aşaması

- **Anahtar Kavramlar**

Öğrencilerin, elektrik akımı ve gerilim kavramları ile ilgili bildiklerini defterlerine yazmaları ve ifade etmeleri sağlanır. Öğrenciler yazdıklarını sırayla okurlar. Bu aşamada eksik ve yanlış iadeler düzeltilmez. Öğrencilere konu sonunda bu kavramlara tekrar dönüleceği, böylece onların bu kavramlarla ilgili olarak öğrendiklerinin farkına varmalarının sağlanmış olacağı açıklanır.

- **Konuya Giriş**

Öğrencilerin ders kitabının konuya giriş sayfasındaki metni okumaları ve metindeki soruların cevaplarını tartışmaları sağlanır. Ardından “Hangi Ampuller Işık Verir?” adlı etkinlik yaptırılır.

2. Keşif Aşaması

Bu etkinliğin amacı öğrencilerin devredeki ampullerin ışık verebilmeleri için devrenin kapalı olması ve devrede elektrik enerjisi kaynaklarının bulunması gerektiği sonucuna varabilmelerini sağlamaktır. Devreleri kurmadan önce öğrencilere hangi ampullerin ışık vereceği tahmin ettirilir. Daha sonra devrelerin kurulması sağlanır ve ampullerin ışık vermemesinin sebepleri tartışılır.

Etkinlik
Gözlemleyelim, İnceleyelim

Hangi Ampuller Işık Verir?

Bunları Yapalım

Araç ve Gereç

- ◆ iki adet ampul (2,2 V)
- ◆ iki adet duy
- ◆ iki adet pil (1,5 V)
- ◆ iki adet pil yatağı
- ◆ anahtar
- ◆ bağlantı kabloları

- Şekildeki devreleri inceleyelim ve devrelerdeki ampullerden hangilerinin ışık verip vermeyeceğini tahmin edelim.
- Tahminlerimizi test etmek için ampul, pil ve bağlantı kablolarını kullanarak devreleri kuralım. Eğer tahminlerimiz yanlırsa sebebini açıklayalım.

Sonuca Varalım

- Ampulün ışık vermediği devrelerde, ampulün ışık vermesi için neler yapılmalıdır?
- Ampulün ışık verdiği elektrik devrelerini düşünelim. Acaba bu devrelerde ampulün ışık vermesini sağlayan etkenler nelerdir?

3. Açıklama Aşaması

Öğrencilere bir elektrik devresinin su tesisatına benzetilebileceği açıklanır. Elektrik devresindeki devre elemanları ile su tesisatındaki devre elemanlarının karşılaştırılması sağlanarak elektrik devresiyle su tesisatının benzeyen yönleri açıklanır. Elektrik devresindeki pilin devredeki yüklere elektriksel bir kuvvet uygulayarak onların elektrik enerjisi kazanmalarını sağladığı belirtilir. Elektrik enerjisinin yükler tarafından aktarılmasına elektrik akımı denildiği ifade edilir. Burada öğrencilere elektrik akımının yüklerin akışı anlamına gelmediği vurgulanmalıdır. Elektrik akımının yüklerin titreşim hareketi sonucu oluştuğu ifade edilmeli, yani elektrik akımının yüklerin akması sonucunda değil, yüklerin titreşim hareketi sonucunda oluştuğu açıklanmalıdır.

Su tesisatı ile elektrik devresinin benzemeyen yönlerinin de bulunduğu mutlaka vurgulanmalıdır. Su tesisatındaki su borusunun kesilmesi durumunda suyun akmaya devam edeceği, elektrik devresindeki tellerin kesilmesi durumunda ise akımın anında kesileceği ifade edilmelidir.

Ardından öğrencilere konunun tarihsel gelişimiyle ilgili okuma metni okutulur ve akımın yönünün negatif yüklerin hareket yönünün tersi olarak kabul edildiği vurgulanır. Açıklamalardan sonra öğrencilere, bir elektrik devresinde akımın yönünü bulmak için pilin kutuplarından yararlanıldığı belirtilir. Devredeki akımın yönünün pilin pozitif kutbundan negatif kutbuna doğru olduğu ifade edilir. Pilin devredeki, sembolünde çizilen uzun çizginin pozitif kutbu, kısa çizginin negatif kutbu temsil ettiği hatırlatılır.

4. Genişletme Aşaması

Öğrencilere bir elektrik devresinden ne kadar elektrik akımı geçtiğinin ölçülebileceği ifade edilir. Öğrencilere ampermetre tanıtılarak ampermetrenin devreye bağlantısı gösterilir. Ampermetrenin ibresine ve gösterdiği değere öğrencilerin dikkatleri çekilir. Akımın biriminin ne olabileceği sorulur. Daha sonra ampermetre devreye farklı noktalardan bağlanarak öğrencilerin her noktadan geçen akım değerini okumaları sağlanır.

Burada öğrencilere şehir cereyanının ölçülmesinin çok tehlikeli olduğu uyarısı yapılır. Öğrencilerden kurulan devre üzerinde akımın yönünü işaret ederek göstermeleri istenir. Daha sonra öğrencilere elektrik akımı biriminin amper olduğu ve kısaca “A” ile gösterildiği açıklanır.

Öğrencilere elektrik devresindeki elektrik enerji kaynağının su tesisatındaki pompaya benzetildiği hatırlatılır. Elektrik devrelerinde elektrik akımının sürekli olması için elektrik enerjisi kaynağının bulunduğu belirtilir. Elektrik akımının devrenin iki ucu arasındaki yüklerin enerjilerinin farklı olmasının bir sonucu olduğu ifade edilir. Bu enerji farkının ise gerilime sebep olacağı belirtilir. Devredeki elektrik enerjisi kaynaklarının gerilim oluşturarak sürekli bir elektrik akımı oluşturduğu açıklanır. Devredeki gerilimin ölçülebileceği ve bunun için voltmetre adı verilen araçların kullanıldığı belirtilerek gerilimin biriminin volt olduğu ve kısaca “V” ile gösterildiği anlatılır.

Öğrencilere voltmetrenin devreye bağlanması gösterilerek öğrencilerin farklı gerilimlere sahip pillerin gerilim değerlerini ölçmeleri sağlanır.

Daha sonra öğrencilere “Gerilim ve Akım Arasındaki İlişki” adlı etkinlik yaptırılır. Bu etkinliğin amacı öğrencilerin gerilim ile akım arasındaki ilişkiyi kavramalarını sağlamaktır. Etkinlikte gerilim ve akım ile ilgili veriler elde edildikten sonra öğrencilere “Gerilim-Akım Grafiği” çizdirilir.

Etkinlik

Bulalım, Keşfedelim

Gerilim ile Akım Arasındaki İlişki

Uyarı: Şehir gerilimini ölçmek tehlikelidir!

Araştırma Sorusu: Bir devredeki akım ile gerilim arasında nasıl bir ilişki vardır?

Bir araştırmacı, ampul ve pilden oluşan basit bir elektrik devresi kurar. Ampulün üzerinden geçen akımı ampermetreyle, ampulün uçları arasındaki gerilimi de voltmetreyle ölçer. Devreye ikinci ve üçüncü pili bağlayarak yaptıklarını tekrarlar. Ölçüm sonuçlarını aşağıdaki çizelgeye kaydeder.

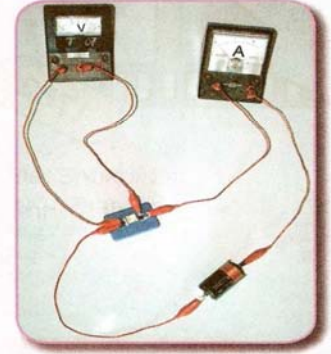
DENEME	GERİLİM	AKIM	GERİLİM/AKIM
1. Deneme (1 pil)			
2. Deneme (2 pil)			
3. Deneme (3 pil)			

- Bu araştırmacının yerinde olsaydık yaptığımız deneyde,
 - Hipotezimiz,
 - Bağımsız değişkenimiz,
 - Bağımlı değişkenimiz,
 - Sabit tutulan değişkenimiz ne olurdu? Defterimize yazalım.
- Bu sorulara cevap verdikten sonra hipotezimizi test edeceğimiz bir deney yapalım.

Sonuca Varalım

- Pil sayısının artması devredeki hangi değerleri etkiler?
- Yaptığımız deneyden ve oluşturduğumuz çizelgeden yola çıkarak defterimize bir gerilim-akım grafiği çizelim ve bu grafiği yorumlayalım.
- Her bir deneme için gerilim/akım oranını hesaplayalım.
- Bir devredeki devre elemanının üzerinden geçen akım ile uçları arasındaki gerilim arasında nasıl bir ilişki vardır?

- Araç ve Gereç**
- ◆ ampul (2,2 V)
 - ◆ duş
 - ◆ üç adet pil (1,5 V)
 - ◆ pil yatağı
 - ◆ bağlantı kabloları
 - ◆ ampermetre
 - ◆ voltmetre



Öğrencilere, bir devre elemanının sahip olduğu gerilimin bu devre elemanının üzerinden geçen akıma oranının sabit olduğu açıklanır. Bu oranın devre elemanının direnci olduğu vurgulanır. Gerilim/akım oranının dirence eş değer olması sonucunda volt/amper oranının da ohm'a eş değer olacağı açıklanır.

5. Değerlendirme Aşaması

“Kendimizi Değerlendirelim” soruları öğrencilere yöneltilerek alınan yanlış ya da eksik cevapların düzeltilmesi sağlanır.

Kendimizi Değerlendirelim

Aşağıdaki soruları sırasıyla defterimize cevaplayalım.

1. Direnç, gerilim ve akım birimleri nelerdir?
2. Bir devredeki elektrik akımını ve gerilimi ölçmek için hangi araçlar kullanılır?
3. Elektrik devrelerindeki akım hangi devre elemanları ile sağlanır?
4. Bir devredeki yüklerin enerjilerinin aktarılmasına ne denir?
5. Bir pil ve dirençten oluşan basit bir elektrik devresinin şekli nasıldır?

III. SERİ ve PARALEL BAĞLAMA

1. Ön Bilgileri Yoklama ve Merak Uyandırma Aşaması

- **Anahtar Kavramlar**

Öğrencilerden, seri ve paralel bağlama kavramları hakkındaki bilgilerini deftere yazmaları ve yazdıklarını ifade etmeleri istenir. Bu aşamada yanlış ifadeler düzeltilmez. Öğrencilere konu sonunda aynı kavramlara tekrar dönüleceği, böylece onların bu kavramlar hakkında öğrenmiş olduklarının farkına varacakları hatırlatılır.

- **Konuya Giriş**

Öğrencilerin ders kitabındaki konu giriş sayfasında yer alan metni okumaları sağlanır. Ardından “Ampulleri Farklı Bağlayalım” isimli etkinlik yaptırılır.

2. Keşif Aşaması

Bu etkinliğin amacı öğrencilerin 2 ampulü farklı şekilde bağlayarak devredeki değişiklikleri gözlemlemelerini sağlamaktır.

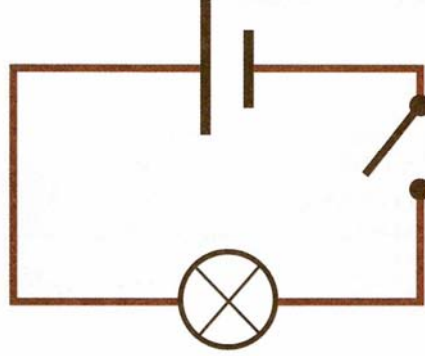
Etkinlik

Gözlemleyelim, İnceleyelim

Ampulleri Farklı Bağlayalım

Bunları Yapalım

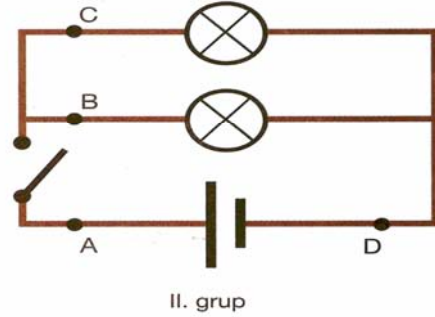
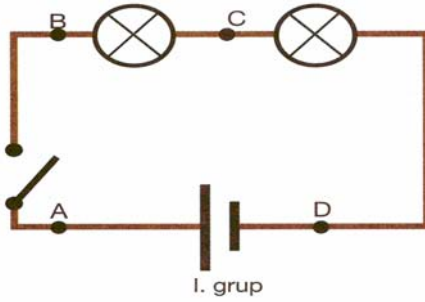
- İki gruba ayrılalım. Her grup aşağıdaki basit elektrik devresini kursun. Anahtarı kapatalım ve ampulün parlaklığını gözlemleyelim. Ampulün direncini öğretmenimizin yardımıyla ölçelim.



Araç ve Gereç

- ◆ iki adet ampul (2,2 V)
- ◆ iki adet duy
- ◆ pil (1,5 V)
- ◆ pil yatağı
- ◆ anahtar
- ◆ bağlantı kabloları
- ◆ ampermetre
- ◆ dirençölçer

Aşağıda grupların kuracağı devreler görülmektedir. Bununla ilgili olarak verilen basamakları her grup kendi devresinde uygulasin.



- Başlangıçta kurduğumuz elektrik devresine şekillerdeki gibi ikinci ampulü bağlayıp anahtarı kapattığımızda ampullerin parlaklıklarında olabilecek değişiklikleri tahmin edelim ve tahmin sonuçlarımızı defterimize yazalım.
- İkinci ampulü devreye şekillerdeki gibi bağlayalım, anahtarı kapatalım ve ampullerin parlaklıklarını gözlemleyelim.
- Başlangıçta kurduğumuz devredeki ampulün parlaklığı ile ikinci ampulü bağladıktan sonraki parlaklığı karşılaştıralım.
- Devremizdeki iki ampulün toplam direnç değerini öğretmenimizin de yardımıyla ölçelim.
- Devremizdeki A, B, C ve D noktalarından geçen akım değerlerini ölçelim.
- Işık vermekte olan ampullerden birinin uçlarına bağlantı kablosunun uçlarını bağlarsak ne gözlemleriz? Bu konudaki tahminlerimizi yazalım.
- Bu durumu deneyerek gözlemleyelim. Gözlemlerimizi arkadaşlarımızla tartışalım.
- I ve II. gruptaki arkadaşlarımızla yer değiştirerek etkinlik basamaklarını tekrarlayalım.

Sonuca Varalım

- Hangi devrede ampuller üzerinden geçen akım pilden çıkan akıma eşittir?
- Hangi devrede ampullerin üzerinden geçen toplam akım pilden çıkan akıma eşittir?
- Başlangıçta kurduğumuz devrenin direnç değeri ile daha sonra kurulan devrelerin toplam direnç değerlerini karşılaştırsak vardığımız sonuç ne olur?

3. Açıklama Aşaması

Ampullerin iki şekilde bağlandığı ve bu bağlanma şekillerinden birine seri bağlama, diğerine de paralel bağlama denildiği ifade edilir. Öğrencilere seri bağlı bir devre şekli çizilerek seri bağlı devrelerde, devredeki ampullerin hepsinin üzerinden aynı akımın geçtiği ifade edilir. Daha sonra seri bağlanan dirençlerin eş değer direncinin arttığı belirtilir.

Etkinlikte olduğu gibi 1 ampullü devreye 2. ampulün seri bağlanması durumunda ampullerin parlaklığının azalmasının sebebinin devredeki eş değer direncin artması olduğu vurgulanır. Öğrencilere devreye 3. ampulün bağlanması durumunda ampullerin parlaklığında nasıl bir değişiklik olacağı sorulur. Tahminler alındıktan sonra seri bağlı ampullerin devredeki elektrik enerjisi kaynağının gerilimini paylaştığı belirtilir.

4. Genişletme Aşaması

Öğrencilere “Paralel bağlı devrelerde, ana kolda ilerleyen akım, kollara ayrılırken kollaradaki akımın miktarı neye göre değişir?” sorusu yöneltilir. Cevaplar alındıktan sonra dirençler paralel bağlanarak kollaradaki gerilim ve akım değerleri ölçülür. Burada büyük direncin bulunduğu koldan daha az akım geçtiğine dikkat çekilmelidir. Böylece öğrenciler, devrede direnci küçük olan koldan yüksek; direnci büyük olan koldan daha düşük akımın geçeceğini fark ederler.

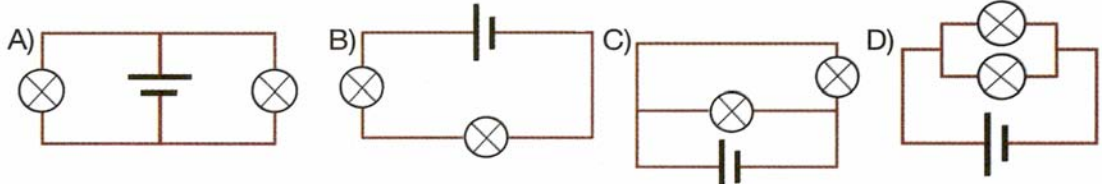
5. Değerlendirme Aşaması

“Kendimizi Değerlendirelim” soruları öğrencilere yöneltilerek alınan yanlış ya da eksik cevapların düzeltilmesi sağlanır.

Kendimizi Değerlendirelim

Aşağıdaki soruları sırasıyla defterimize cevaplayalım.

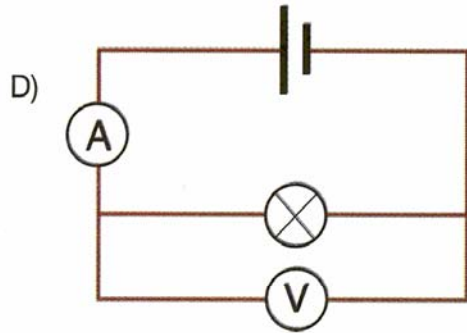
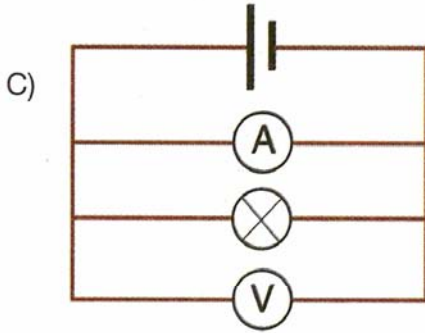
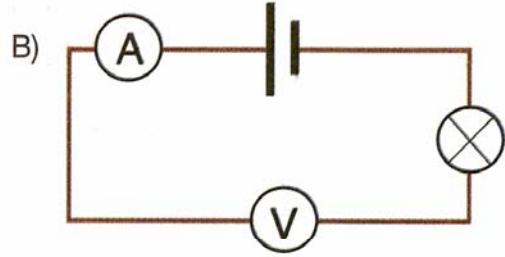
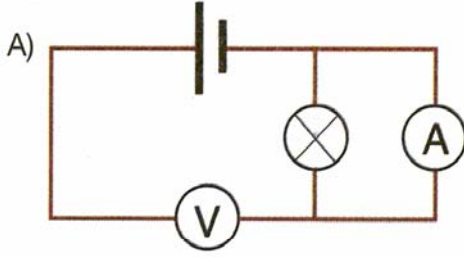
1. Ampullerin seri olarak bağlandığı devre aşağıdakilerden hangisidir?



2. Bir devredeki seri bağlı ampuller paralel bağlanmış olsaydı devrede ne gibi farklılıklar meydana gelirdi?

- A) Ampuller daha parlak ışık verirdi.
- B) Ampuller daha kısa süre ışık verirdi.
- C) Ampullerden ana koldakine eşit değerde akım geçerdi.
- D) Pil daha fazla gerilim uygulardı.

3. Aşağıdaki devrelerden hangisinde ampermetre ve voltmetrenin devreye bağlanışı doğru olarak gösterilmiştir?



4. Devrede oluşan akım ile ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi **yanlıştır**?
- A) Elektrik akımının yönünün pilin pozitif kutbundan negatif kutbuna doğru olması
 - B) Elektrik akımının, devredeki elektrik enerjisi kaynakları tarafından sağlanması
 - C) Paralel bağlı devrelerde direnci küçük olan koldan küçük, direnci büyük olan koldan büyük akım geçmesi
 - D) Ampermetrenin devredeki elektrik akımını ölçmek için kullanılması

EK 10**DENEY GRUBUNDA DERSİN İŞLENİŞİ****I. ELEKTRİKLENME****1. Ön Bilgileri Yoklama ve Merak Uyandırma Aşaması**

- **Anahtar Kavramlar**

Öğrencilerden elektrik yükü ve elektroskop kavramları ile ilgili bildiklerini ya da bu kavramların ne olabileceği ile ilgili tahminlerini defterlerine yazmaları istenir. Daha sonra öğrencilerin yazdıklarını arkadaşlarıyla paylaşmaları sağlanır. Yanlış açıklamalar için herhangi bir düzeltme yapılmaz. Konu sonunda bu kavramlara tekrar dönüleceği söylenir.

- **Konuya Giriş**

Öğrencilerden ders kitabındaki konu giriş sayfasında yer alan karikatürleri incelemeleri ve bunların konu ile ilgili anlattıklarını tahmin etmeleri istenir. Öğrencilerin tahminleri alındıktan sonra karikatürlerle ilgili metin okutulur ve öğrencilerin tahminleri ile metnin anlattıkları karşılaştırılır. Öğrencilere kendilerinin de daha önce buna benzer bir olay yaşayıp yaşamadıkları sorulur ve cevaplar alınır.

2. Keşif Aşaması

Elektriklenmenin nasıl meydana geldiğinin anlaşılması amacıyla “Cisimleri Elektriklendirelim” adlı etkinlik yaptırılır. Bu etkinliğin amacı öğrencilere cisimleri elektriklendiğini ve elektriklenen cisimlerin diğer cisimlerle olan etkileşimlerini göstermektir.

Etkinlik

Gözlemleyelim, İnceleyelim

Cisimleri Elektriklendirelim



(Hem kullanılan malzemeler hem de elimiz kuru ve temiz olmalıdır.)

Bunları Yapalım

- Alüminyum folyodan iki küçük top yapalım ve bu topları ince naylon iplikle yandaki şekilde görüldüğü gibi düzeneğimize asalım.
- Ebonit çubuğu yün kumaşa, cam çubuğu ise ipek kumaşa sürtelim. Bu çubukları asılı bulunan alüminyum toplara ayrı ayrı yaklaştıralım.
- Gözlem sonuçlarımızı, defterimize çizeceğimiz aşağıdaki çizelgeye kaydedelim.

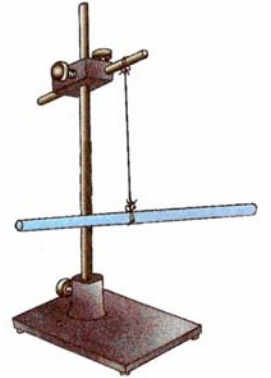


Araç ve Gereç

- ♦ yün kumaş
- ♦ ipek kumaş
- ♦ ebonit (plastik) çubuk
- ♦ cam çubuk
- ♦ ince naylon iplik
- ♦ alüminyum folyo
- ♦ iki adet destek çubuğu
- ♦ döküm ayak
- ♦ bağlama parçası

	Ebonit çubuğa yaklaşır.	Ebonit çubuktan uzaklaşır.	Cam çubuktan uzaklaşır.	Cam çubuğa yaklaşır.
Alüminyum folyodan yapılan topun hareketi				

- Bir ebonit çubuğu, yün kumaşa sürterek naylon iplikle yandaki şekilde görüldüğü gibi düzeneğe asalım.
- Başka bir ebonit çubuğu da yün kumaşa sürterek asılı ebonite yaklaştıralım.
- Asılı durumda bulunan ebonit çubuğun hareketini gözlemleyelim.
- Son olarak bir ebonit çubuğu yün kumaşa, cam çubuğu ise ipek kumaşa sürtelim.
- Bu çubuklardan birini hazırladığımız düzeneğe naylon iplikle asıp diğerini ona yaklaştıralım.
- Gözlem sonuçlarımızı, defterimize çizeceğimiz aşağıdaki çizelgeye kaydedelim.



	Elimizdeki cam çubuğa/çubuktan		Elimizdeki ebonit çubuğa/çubuktan	
	Yaklaşır.	Uzaklaşır.	Yaklaşır.	Uzaklaşır.
Asılı cam çubuğun hareketi				
Asılı ebonit çubuğun hareketi				

Sonuç Varalım

- Alüminyum folyodan yapılan topların hareketi, her bir çubuğun yaklaştırılması durumunda nasıl oldu? Açıklayalım.
- Elimizdeki cam çubuğun, asılı durumda bulunan cam çubuğu iterken ebonit çubuğu çekmesini nasıl açıklarız?

3. Açıklama Aşaması

Öğrencilere etkinlikte cam çubuğu ipek kumaşa, ebonit çubuğu da yün kumaşa sürterek bunların elektriklenmelerini sağladıkları ifade edilir. Burada öğrencilerin çeşitli kavram yanlışlarına düşmemeleri için “statik elektrik” ve “durgun elektrik” gibi ifadeler yerine “elektriklenme” ifadesi kullanılmalıdır. Elektriklenme için çubukların kumaşlara sürtülmesi öğrencilerde elektriklenmenin sadece sürtünme ile meydana gelebileceği yanlışına sebep olacağından, elektriklenme için cisimleri birbirine sürtünmesinin şart olmadığı, cisimlerin birbirlerine temas etmelerinin elektriklenme için yeterli olacağı açıklaması mutlaka yapılmalı ve sürtünmenin etkileşme yüzeyini artırarak elektriklenmeyi kolaylaştırdığı ifade edilmelidir.

Öğrencilerin kitaplarındaki yün kumaşa sürtülmüş ebonit çubuk ve ipek kumaşa sürtülmüş cam çubuk resimlerini incelemeleri sağlanır. Yün kumaşa sürtülmüş iki ebonit çubuğun birbirini itmesinin ve yün kumaşa sürtülmüş bir ebonit çubuğun ipek kumaşa sürtülmüş cam çubuğu çekmesinin cam ve ebonit çubuklarının farklı elektriksel özelliklere sahip olduğunu gösterdiği belirtilir. Bunun cisimlerin yapısında iki farklı elektrik yükü bulunmasından kaynaklandığı vurgulanır. Bu yüklere “pozitif yük” ve “negatif yük” adı verildiği, bunların sırasıyla “+” ve “-” sembolleri ile temsil edildiği belirtilir. Ancak bu sembollerin yalnızca gösterimde kolaylık sağlaması için kullanıldığı açıklanmalıdır. Yüklerin “artı yük” ve “eksi yük” olarak ifade edilmesinin yanlış olacağı belirtilmelidir. Bu yanlış kullanım öğrencilerin farklı yüklerin matematiksel olarak toplanıp çıkarılabileceği sonucuna götürülebilir. Öğrencilerde “Nötr cisimlerde hiç yük bulunmaz.” şeklindeki bir kavram yanlışını önlemek için bu açıklamaların yapılması önemlidir. Öğrencilere aynı elektrik yüklerinin birbirini ittiği, farklı elektrik yüklerinin ise birbirini çektiği ifade edilir.

Eşit sayıda pozitif ve negatif yüke sahip cisimlerin “nötr cisim” olarak adlandırıldığı belirtilir. Nötr cisimlerdeki yüklerin cisim içinde düzgün olarak dağıldıkları ve dengede oldukları ifade edilir.

Öğrencilere “Elektriklenmiş bir cismi nötr bir cisme dokundurduğumuzda ne olur?” sorusu yöneltilir ve öğrencilerin verdikleri cevaplar sınıfta tartışılır. Daha sonra öğrencilere “Cisimleri Elektriklendirelim” adlı etkinliğin 2. aşamasında bunu yapmış

oldukları hatırlatılır. Etkinlikte ipek kumaşa sürtülmüş cam çubuğun alüminyum topa yaklaştırılmasından sonra topun can çubuk tarafından çekildiği, bir süre sonra ise topun ve çubuğun birbirlerini ittiği hatırlatılır. Öğrencilerin iki cismin birbirini itmesi halindeki yük durumlarının ne olacağı sorusu sorulur. Öğrencilerin cevapları alındıktan sonra elektriklenmiş bir cismin nötr bir cisme dokunarak onu elektriklendirmesi sonucunda, dokunmadan önce nötr olan cismin elektriklenmiş cismin yükü ile yükleneceği belirtilir. Cisimlerin temas etmeleri sonucu elektriklenmelerine “temas (dokunma) ile elektriklenme” adı verildiği ifade edilir.

Daha sonra öğrencilere elektronik devre elemanlarının elektriklenmiş maddelerden etkilenecek bozulabileceği, bu sebeple de bu gibi malzemelerin üretildiği yerlerde çalışanların elektriklenmeyen terlik, ayakkabı, önlük vb. eşyalar kullandıkları açıklaması yapılır. Elektriklenme sebebiyle ortamdaki toz ve kir parçalarının malzemelere yapışabileceği belirtilir.

4. Genişletme Aşaması

Öğrencilere çevrelerindeki cisimlerin de temas sonucunda elektriklenebileceği belirtilerek bu duruma günlük hayatlarından örnekler vermeleri istenir. Ortamdaki toz taneciklerinin hava ile temas ederek elektriklenmesi sonucunda bilgisayar ve televizyon ekranlarının kısa sürede tozlanacağı belirtilir.

Daha sonra öğrencilere cisimler üzerindeki elektrik yüklerinin boşalması sırasında çıkan kıvılcımın eter, alkol gibi yanıcı maddelerin bulunduğu ameliyathane ve laboratuvar gibi ortamlar ile benzin, lipid petrol gazları gibi yanıcı maddelerin bulunduğu benzin istasyonlarında çıkabilecek yangınları önlemek için topraklamanın önemli olduğu belirtilir. Daha sonra bazı doğa olaylarında da elektriklenmenin etkisinin olduğu belirtilir. Şimşek ve yıldırım olayları buna örnek olarak açıklanır.

Öğrencilerden konu ile ilgili olarak öğrendikleri kavramları kullanarak bireysel kavram haritaları yapmaları istenir. Öğrencilerin yaptıkları kavram haritaları değerlendirilerek varsa yanlışlar düzeltilir.

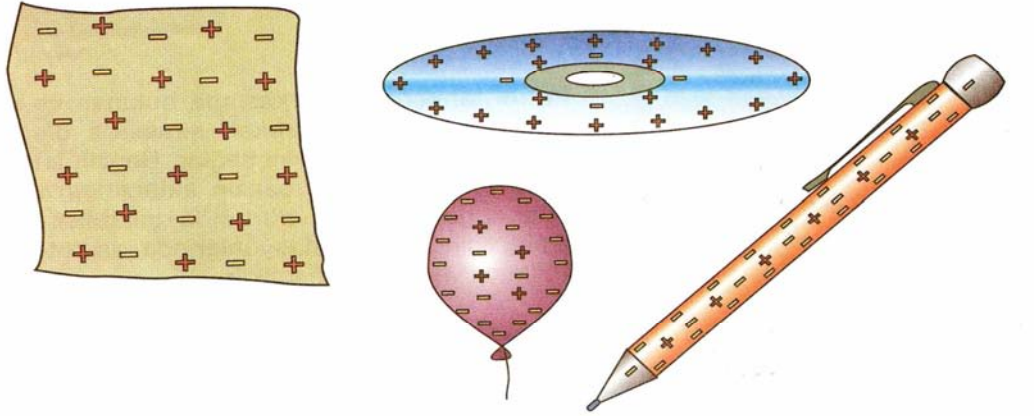
5. Değerlendirme Aşaması

“Kendimizi Değerlendirelim” soruları öğrencilere yöneltilerek alınan yanlış ya da eksik cevapların düzeltilmesi sağlanır.

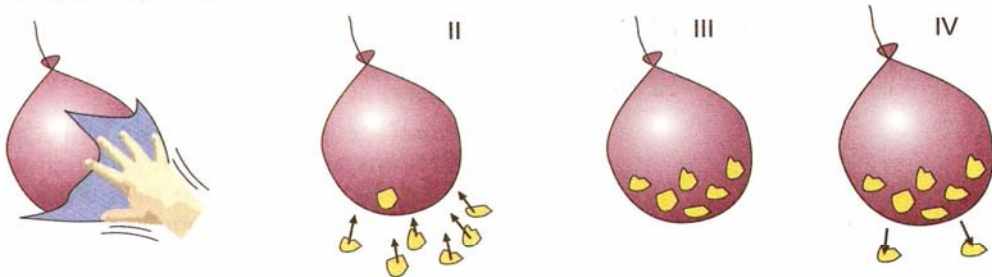
Kendimizi Değerlendirelim

Aşağıdaki soruları sırasıyla defterimize cevaplayalım.

1. Aşağıdaki resimleri inceleyerek bu resimlerin altında yer alan soruları cevaplayalım.



- Yukarıda resmi bulunan cisimlerden hangisi ya da hangileri nötr cisimdir? Neden?
 - Bu cisimlerden hangileri elektriklenmiştir? Bunlar hangi tür elektrik yükü ile yüklüdür?
 - Bu cisimlerden hangileri birbirini çeker, hangileri birbirini iter?
 - Yandaki şekilde nötr durumda iken yüklü hâle gelmiş bir elektroskop görülmektedir. Başlangıçta nötr olan bu elektroskoba bu cisimlerden hangisi veya hangileri dokundurulmuş olabilir? Neden?
2. Aşağıdaki resimleri inceleyelim. Resimlerde gerçekleşen olaylar nelerdir ve nasıl meydana gelmiştir?



- Balon nasıl elektriklenmiştir? Açıklayalım.
 - IV numaralı resimde kâğıtlar neden yere düşmüştür?
- Yunus, saçını taramak için metal; Egemen ise plastik tarak kullanıyor. Bu durumda kimin saçları elektriklenir, kiminki elektriklenmez? Neden?
 - Yıldırım ile şimşek arasında ne fark vardır?

II. ELEKTRİK AKIMI NEDİR?

1. Ön Bilgileri Yoklama ve Merak Uyandırma Aşaması

- **Anahtar Kavramlar**

Öğrencilerin, elektrik akımı ve gerilim kavramları ile ilgili bildiklerini defterlerine yazmaları ve ifade etmeleri sağlanır. Öğrenciler yazdıklarını sırayla okurlar. Bu aşamada eksik ve yanlış ifadeler düzeltilmez. Öğrencilere konu sonunda bu kavramlara tekrar dönüleceği, böylece onların bu kavramlarla ilgili olarak öğrendiklerinin farkına varmalarının sağlanmış olacağı açıklanır.

- **Konuya Giriş**

Öğrencilerin ders kitabının konuya giriş sayfasındaki metni okumaları ve metindeki soruların cevaplarını tartışmaları sağlanır. Ardından “Hangi Ampuller Işık Verir?” adlı etkinlik yaptırılır.

2. Keşif Aşaması

Bu etkinliğin amacı öğrencilerin devredeki ampullerin ışık verebilmeleri için devrenin kapalı olması ve devrede elektrik enerjisi kaynaklarının bulunması gerektiği sonucuna varabilmelerini sağlamaktır. Devreleri kurmadan önce öğrencilere hangi ampullerin ışık vereceği tahmin ettirilir. Daha sonra devrelerin kurulması sağlanır ve ampullerin ışık vermemesinin sebepleri tartışılır.

Etkinlik
Gözlemleyelim, İnceleyelim

Hangi Ampuller Işık Verir?

Bunları Yapalım

Araç ve Gereç

- ◆ iki adet ampul (2,2 V)
- ◆ iki adet duş
- ◆ iki adet pil (1,5 V)
- ◆ iki adet pil yatağı
- ◆ anahtar
- ◆ bağlantı kabloları

- Şekildeki devreleri inceleyelim ve devrelerdeki ampullerden hangilerinin ışık verip vermeyeceğini tahmin edelim.
- Tahminlerimizi test etmek için ampul, pil ve bağlantı kablolarını kullanarak devreleri kuralım. Eğer tahminlerimiz yanlışsa sebebini açıklayalım.

Sonuca Varalım

- Ampulün ışık vermediği devrelerde, ampulün ışık vermesi için neler yapılmalıdır?
- Ampulün ışık verdiği elektrik devrelerini düşünelim. Acaba bu devrelerde ampulün ışık vermesini sağlayan etkenler nelerdir?

3. Açıklama Aşaması

Öğrencilere bir elektrik devresinin su tesisatına benzetilebileceği açıklanır. Elektrik devresindeki devre elemanları ile su tesisatındaki devre elemanlarının karşılaştırılması sağlanarak elektrik devresiyle su tesisatının benzeyen yönleri açıklanır. Elektrik devresindeki pilin devredeki yüklere elektriksel bir kuvvet uygulayarak onların elektrik enerjisi kazanmalarını sağladığı belirtilir. Elektrik enerjisinin yükler tarafından aktarılmasına elektrik akımı denildiği ifade edilir. Burada öğrencilere elektrik akımının yüklerin akışı anlamına gelmediği vurgulanmalıdır. Elektrik akımının yüklerin titreşim hareketi sonucu oluştuğu ifade edilmeli, yani elektrik akımının yüklerin akması sonucunda değil, yüklerin titreşim hareketi sonucunda oluştuğu açıklanmalıdır.

Su tesisatı ile elektrik devresinin benzemeyen yönlerinin de bulunduğu mutlaka vurgulanmalıdır. Su tesisatındaki su borusunun kesilmesi durumunda suyun akmaya devam edeceği, elektrik devresindeki tellerin kesilmesi durumunda ise akımın anında kesileceği ifade edilmelidir.

Ardından öğrencilere konunun tarihsel gelişimiyle ilgili okuma metni okutulur ve akımın yönünün negatif yüklerin hareket yönünün tersi olarak kabul edildiği vurgulanır. Açıklamalardan sonra öğrencilere, bir elektrik devresinde akımın yönünü bulmak için pilin kutuplarından yararlanıldığı belirtilir. Devredeki akımın yönünün pilin pozitif kutbundan negatif kutbuna doğru olduğu ifade edilir. Pilin devredeki, sembolünde çizilen uzun çizginin pozitif kutbu, kısa çizginin negatif kutbu temsil ettiği hatırlatılır.

4. Genişletme Aşaması

Öğrencilere bir elektrik devresinden ne kadar elektrik akımı geçtiğinin ölçülebileceği ifade edilir. Öğrencilere ampermetre tanıtılarak ampermetrenin devreye bağlantısı gösterilir. Ampermetrenin ibresine ve gösterdiği değere öğrencilerin dikkatleri çekilir. Akımın biriminin ne olabileceği sorulur. Daha sonra ampermetre devreye farklı noktalardan bağlanarak öğrencilerin her noktadan geçen akım değerini okumaları sağlanır.

Burada öğrencilere şehir cereyanının ölçülmesinin çok tehlikeli olduğu uyarısı yapılır. Öğrencilerden kurulan devre üzerinde akımın yönünü işaret ederek göstermeleri istenir. Daha sonra öğrencilere elektrik akımı biriminin amper olduğu ve kısaca “A” ile gösterildiği açıklanır.

Öğrencilere elektrik devresindeki elektrik enerji kaynağının su tesisatındaki pompaya benzetildiği hatırlatılır. Elektrik devrelerinde elektrik akımının sürekli olması için elektrik enerjisi kaynağının bulunduğu belirtilir. Elektrik akımının devrenin iki ucu arasındaki yüklerin enerjilerinin farklı olmasının bir sonucu olduğu ifade edilir. Bu enerji farkının ise gerilime sebep olacağı belirtilir. Devredeki elektrik enerjisi kaynaklarının gerilim oluşturarak sürekli bir elektrik akımı oluşturduğu açıklanır. Devredeki gerilimin ölçülebileceği ve bunun için voltmetre adı verilen araçların kullanıldığı belirtilerek gerilimin biriminin volt olduğu ve kısaca “V” ile gösterildiği anlatılır.

Öğrencilere voltmetrenin devreye bağlanması gösterilerek öğrencilerin farklı gerilimlere sahip pillerin gerilim değerlerini ölçmeleri sağlanır.

Daha sonra öğrencilere “Gerilim ve Akım Arasındaki İlişki” adlı etkinlik yaptırılır. Bu etkinliğin amacı öğrencilerin gerilim ile akım arasındaki ilişkiyi kavramalarını sağlamaktır. Etkinlikte gerilim ve akım ile ilgili veriler elde edildikten sonra öğrencilere “Gerilim-Akım Grafiği” çizdirilir.

Etkinlik

Bulalım, Keşfedelim

Gerilim ile Akım Arasındaki İlişki

Uyarı: Şehir gerilimini ölçmek tehlikelidir!

Araştırma Sorusu: Bir devredeki akım ile gerilim arasında nasıl bir ilişki vardır?

Bir araştırmacı, ampul ve pilden oluşan basit bir elektrik devresi kurar. Ampulün üzerinden geçen akımı ampermetreyle, ampulün uçları arasındaki gerilimi de voltmetreyle ölçer. Devreye ikinci ve üçüncü pili bağlayarak yaptıklarını tekrarlar. Ölçüm sonuçlarını aşağıdaki çizelgeye kaydeder.

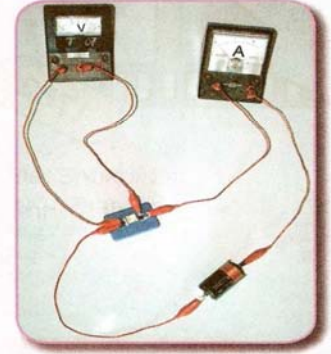
DENEME	GERİLİM	AKIM	GERİLİM/AKIM
1. Deneme (1 pil)			
2. Deneme (2 pil)			
3. Deneme (3 pil)			

- Bu araştırmacının yerinde olsaydık yaptığımız deneyde,
 - Hipotezimiz,
 - Bağımsız değişkenimiz,
 - Bağımlı değişkenimiz,
 - Sabit tutulan değişkenimiz ne olurdu? Defterimize yazalım.
- Bu sorulara cevap verdikten sonra hipotezimizi test edeceğimiz bir deney yapalım.

Sonuca Varalım

- Pil sayısının artması devredeki hangi değerleri etkiler?
- Yaptığımız deneyden ve oluşturduğumuz çizelgeden yola çıkarak defterimize bir gerilim-akım grafiği çizelim ve bu grafiği yorumlayalım.
- Her bir deneme için gerilim/akım oranını hesaplayalım.
- Bir devredeki devre elemanının üzerinden geçen akım ile uçları arasındaki gerilim arasında nasıl bir ilişki vardır?

- Araç ve Gereç**
- ◆ ampul (2,2 V)
 - ◆ duş
 - ◆ üç adet pil (1,5 V)
 - ◆ pil yatağı
 - ◆ bağlantı kabloları
 - ◆ ampermetre
 - ◆ voltmetre



Öğrencilere, bir devre elemanının sahip olduğu gerilimin bu devre elemanının üzerinden geçen akıma oranının sabit olduğu açıklanır. Bu oranın devre elemanının direnci olduğu vurgulanır. Gerilim/akım oranının dirence eş değer olması sonucunda volt/amper oranının da ohm'a eş değer olacağı açıklanır.

Öğrencilerden konu ile ilgili olarak öğrendikleri kavramları kullanarak bireysel kavram haritaları yapmaları istenir. Öğrencilerin yaptıkları kavram haritaları değerlendirilerek varsa yanlışlar düzeltilir.

5. Değerlendirme Aşaması

“Kendimizi Değerlendirelim” soruları öğrencilere yöneltilerek alınan yanlış ya da eksik cevapların düzeltilmesi sağlanır.

Kendimizi Değerlendirelim

Aşağıdaki soruları sırasıyla defterimize cevaplayalım.

1. Direnç, gerilim ve akım birimleri nelerdir?
2. Bir devredeki elektrik akımını ve gerilimi ölçmek için hangi araçlar kullanılır?
3. Elektrik devrelerindeki akım hangi devre elemanları ile sağlanır?
4. Bir devredeki yüklerin enerjilerinin aktarılmasına ne denir?
5. Bir pil ve dirençten oluşan basit bir elektrik devresinin şekli nasıldır?

III. SERİ ve PARALEL BAĞLAMA

1. Ön Bilgileri Yoklama ve Merak Uyandırma Aşaması

- **Anahtar Kavramlar**

Öğrencilerden, seri ve paralel bağlama kavramları hakkındaki bilgilerini deftere yazmaları ve yazdıklarını ifade etmeleri istenir. Bu aşamada yanlış ifadeler düzeltilmez. Öğrencilere konu sonunda aynı kavramlara tekrar dönüleceği, böylece onların bu kavramlar hakkında öğrenmiş olduklarının farkına varacakları hatırlatılır.

- **Konuya Giriş**

Öğrencilerin ders kitabındaki konu giriş sayfasında yer alan metni okumaları sağlanır. Ardından “Ampulleri Farklı Bağlayalım” isimli etkinlik yaptırılır.

2. Keşif Aşaması

Bu etkinliğin amacı öğrencilerin 2 ampulü farklı şekilde bağlayarak devredeki değişiklikleri gözlemlemelerini sağlamaktır.

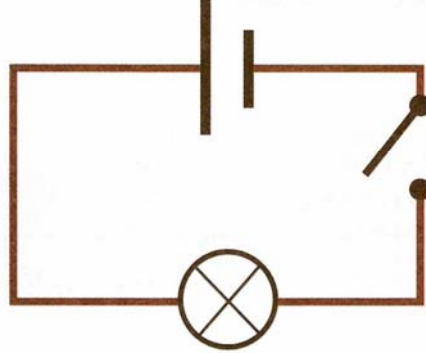
Etkinlik

Gözlemleyelim, İnceleyelim

Ampulleri Farklı Bağlayalım

Bunları Yapalım

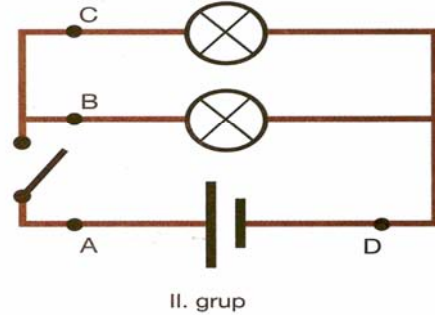
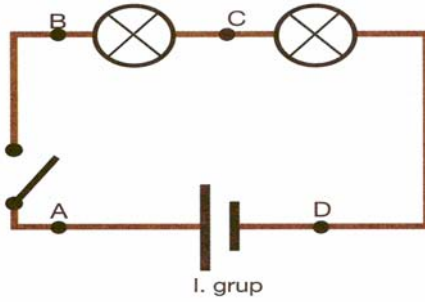
- İki gruba ayrılalım. Her grup aşağıdaki basit elektrik devresini kursun. Anahtarı kapatalım ve ampulün parlaklığını gözlemleyelim. Ampulün direncini öğretmenimizin yardımıyla ölçelim.



Araç ve Gereç

- ◆ iki adet ampul (2,2 V)
- ◆ iki adet duy
- ◆ pil (1,5 V)
- ◆ pil yatağı
- ◆ anahtar
- ◆ bağlantı kabloları
- ◆ ampermetre
- ◆ dirençölçer

Aşağıda grupların kuracağı devreler görülmektedir. Bununla ilgili olarak verilen basamakları her grup kendi devresinde uygulasin.



- Başlangıçta kurduğumuz elektrik devresine şekillerdeki gibi ikinci ampulü bağlayıp anahtarı kapattığımızda ampullerin parlaklıklarında olabilecek değişiklikleri tahmin edelim ve tahmin sonuçlarımızı defterimize yazalım.
- İkinci ampulü devreye şekillerdeki gibi bağlayalım, anahtarı kapatalım ve ampullerin parlaklıklarını gözlemleyelim.
- Başlangıçta kurduğumuz devredeki ampulün parlaklığı ile ikinci ampulü bağladıktan sonraki parlaklığı karşılaştıralım.
- Devremizdeki iki ampulün toplam direnç değerini öğretmenimizin de yardımıyla ölçelim.
- Devremizdeki A, B, C ve D noktalarından geçen akım değerlerini ölçelim.
- Işık vermekte olan ampullerden birinin uçlarına bağlantı kablosunun uçlarını bağlarsak ne gözlemleriz? Bu konudaki tahminlerimizi yazalım.
- Bu durumu deneyerek gözlemleyelim. Gözlemlerimizi arkadaşlarımızla tartışalım.
- I ve II. gruptaki arkadaşlarımızla yer değiştirerek etkinlik basamaklarını tekrarlayalım.

Sonuca Varalım

- Hangi devrede ampuller üzerinden geçen akım pilden çıkan akıma eşittir?
- Hangi devrede ampullerin üzerinden geçen toplam akım pilden çıkan akıma eşittir?
- Başlangıçta kurduğumuz devrenin direnç değeri ile daha sonra kurulan devrelerin toplam direnç değerlerini karşılaştırsak vardığımız sonuç ne olur?

3. Açıklama Aşaması

Ampullerin iki şekilde bağlandığı ve bu bağlanma şekillerinden birine seri bağlama, diğerine de paralel bağlama denildiği ifade edilir. Öğrencilere seri bağlı bir devre şekli çizilerek seri bağlı devrelerde, devredeki ampullerin hepsinin üzerinden aynı akımın geçtiği ifade edilir. Daha sonra seri bağlanan dirençlerin eş değer direncinin arttığı belirtilir.

Etkinlikte olduğu gibi 1 ampullü devreye 2. ampulün seri bağlanması durumunda ampullerin parlaklığının azalmasının sebebinin devredeki eş değer direncin artması olduğu vurgulanır. Öğrencilere devreye 3. ampulün bağlanması durumunda ampullerin parlaklığında nasıl bir değişiklik olacağı sorulur. Tahminler alındıktan sonra seri bağlı ampullerin devredeki elektrik enerjisi kaynağının gerilimini paylaştığı belirtilir.

4. Genişletme Aşaması

Öğrencilere “Paralel bağlı devrelerde, ana kolda ilerleyen akım, kollara ayrılırken kollaradaki akımın miktarı neye göre değişir?” sorusu yöneltilir. Cevaplar alındıktan sonra dirençler paralel bağlanarak kollaradaki gerilim ve akım değerleri ölçülür. Burada büyük direncin bulunduğu koldan daha az akım geçtiğine dikkat çekilmelidir. Böylece öğrenciler, devrede direnci küçük olan koldan yüksek; direnci büyük olan koldan daha düşük akımın geçeceğini fark ederler.

Öğrencilerden konu ile ilgili olarak öğrendikleri kavramları kullanarak bireysel kavram haritaları yapmaları istenir. Öğrencilerin yaptıkları kavram haritaları değerlendirilerek varsa yanlışlar düzeltilir.

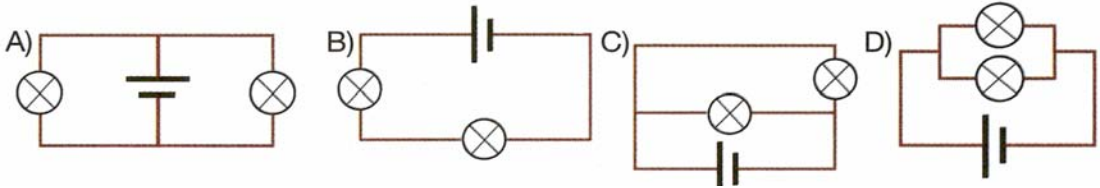
5. Değerlendirme Aşaması

“Kendimizi Değerlendirelim” soruları öğrencilere yöneltilerek alınan yanlış ya da eksik cevapların düzeltilmesi sağlanır.

Kendimizi Değerlendirelim

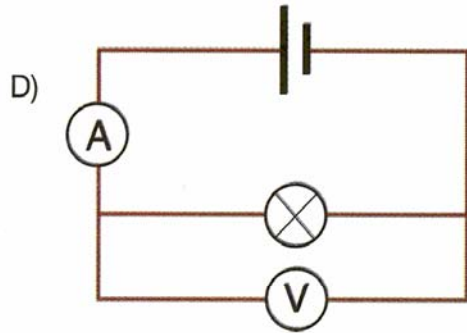
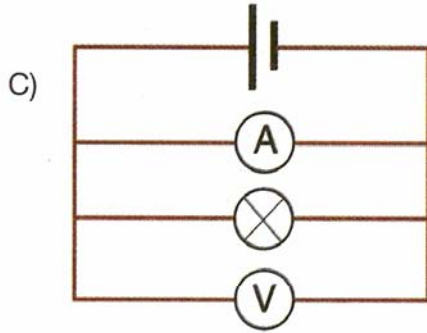
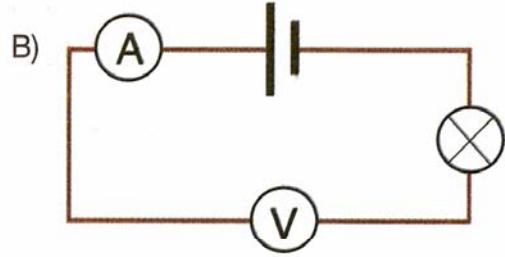
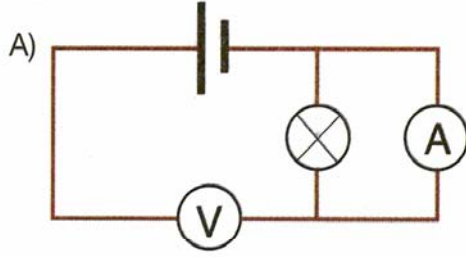
Aşağıdaki soruları sırasıyla defterimize cevaplayalım.

1. Ampullerin seri olarak bağlandığı devre aşağıdakilerden hangisidir?



2. Bir devredeki seri bağlı ampuller paralel bağlanmış olsaydı devrede ne gibi farklılıklar meydana gelirdi?
- A) Ampuller daha parlak ışık verirdi.
 B) Ampuller daha kısa süre ışık verirdi.
 C) Ampullerden ana koldakine eşit değerde akım geçerdi.
 D) Pil daha fazla gerilim uygulardı.

3. Aşağıdaki devrelerden hangisinde ampermetre ve voltmetrorenin devreye bağlanışı doğru olarak gösterilmiştir?



4. Devrede oluşan akım ile ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi **yanlıştır**?
- A) Elektrik akımının yönünün pilin pozitif kutbundan negatif kutbuna doğru olması
 - B) Elektrik akımının, devredeki elektrik enerjisi kaynakları tarafından sağlanması
 - C) Paralel bağlı devrelerde direnci küçük olan koldan küçük, direnci büyük olan koldan büyük akım geçmesi
 - D) Ampermetrenin devredeki elektrik akımını ölçmek için kullanılması

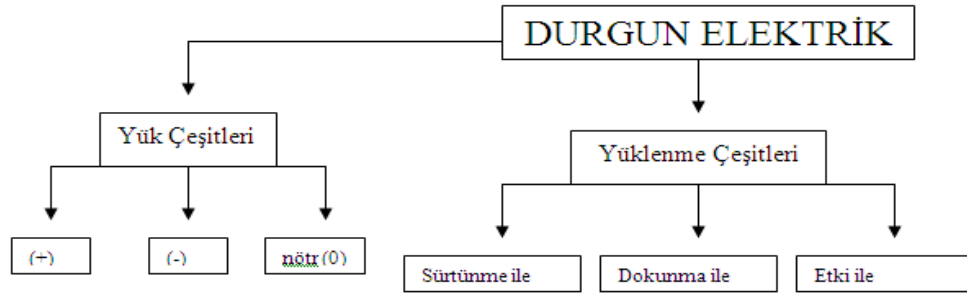
Ünite tamamlandıktan sonra tüm öğrencilerin katılımı sağlanarak bütün kavramlar ve bu kavramlar arasındaki ilişkileri içinde bulunduran kavram haritaları yapılır.

Kullanılan Kavram Haritaları

1. Konu: Elektriklenme

Ana Kavram: Durgun Elektrik

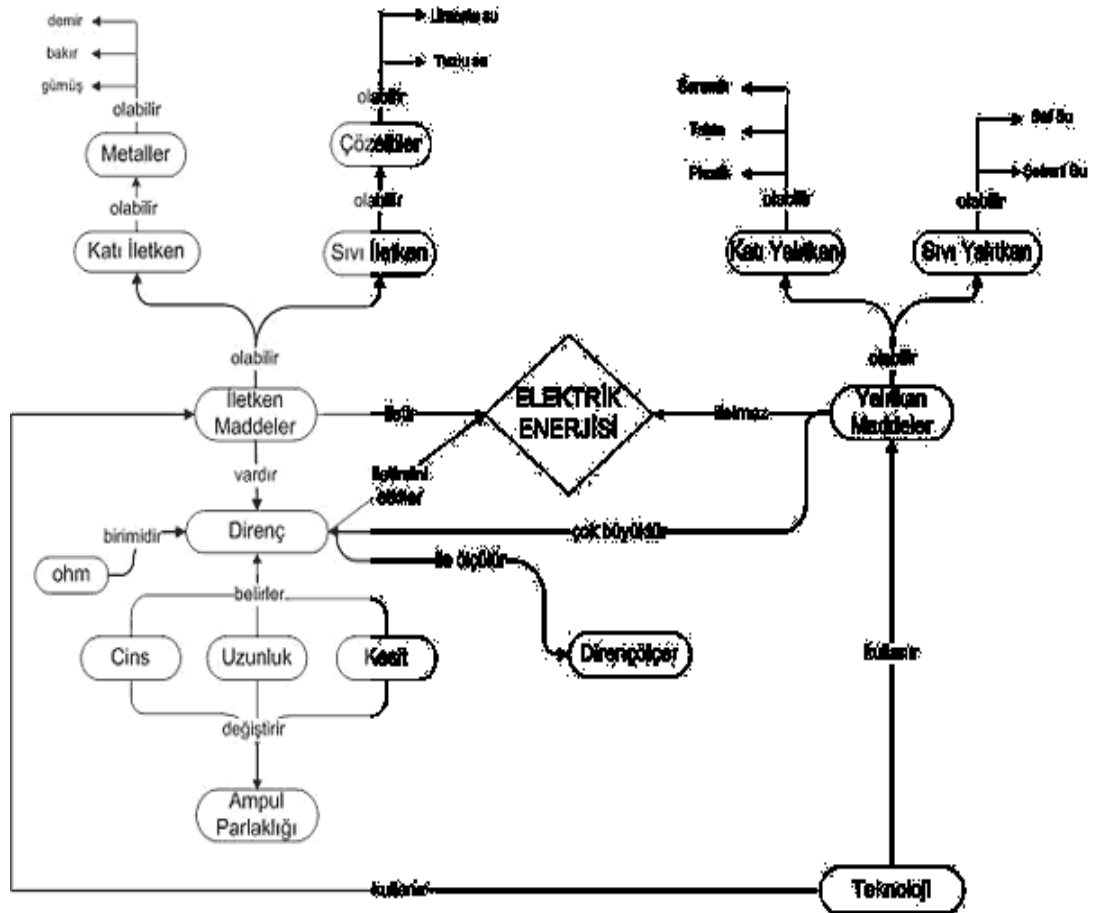
Diğer Kavramlar: Yük çeşitleri, (+), (-), Nötr (0), yük



2. Konu: İletken ve Yalıtkan

Ana Kavram: Elektrik Enerjisi

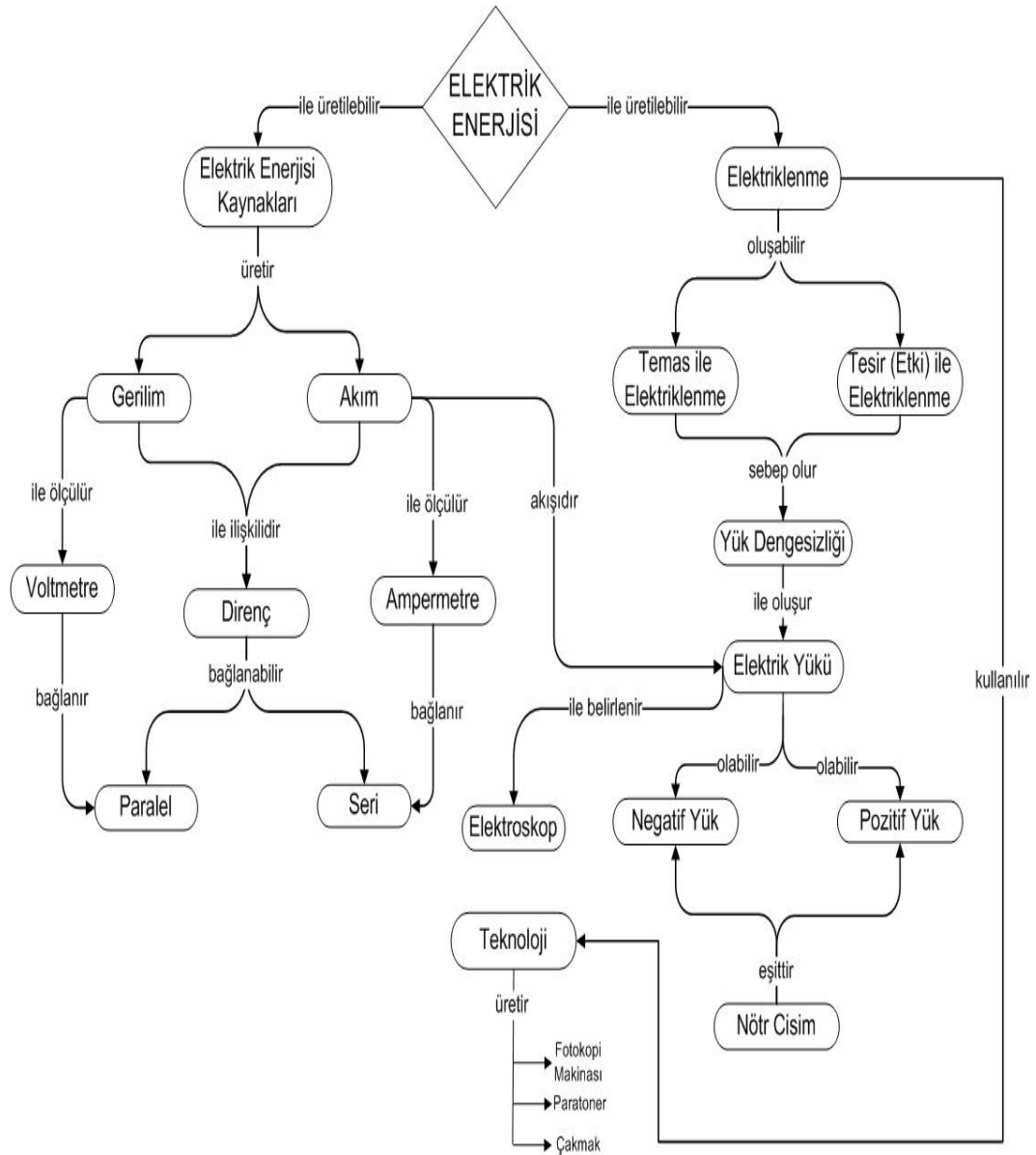
Diğer Kavramlar: İletken maddeler, yalıtkan maddeler, katı yalıtkan, sıvı yalıtkan, katı iletken, sıvı iletken, metaller, çözeltiler, direnç, ohm, dirençölçer, cins, uzunluk, kesit, ampul parlaklığı, teknoloji



3. Konu: Elektrik Akımı ve Gerilim

Ana Kavram: Elektrik Enerjisi

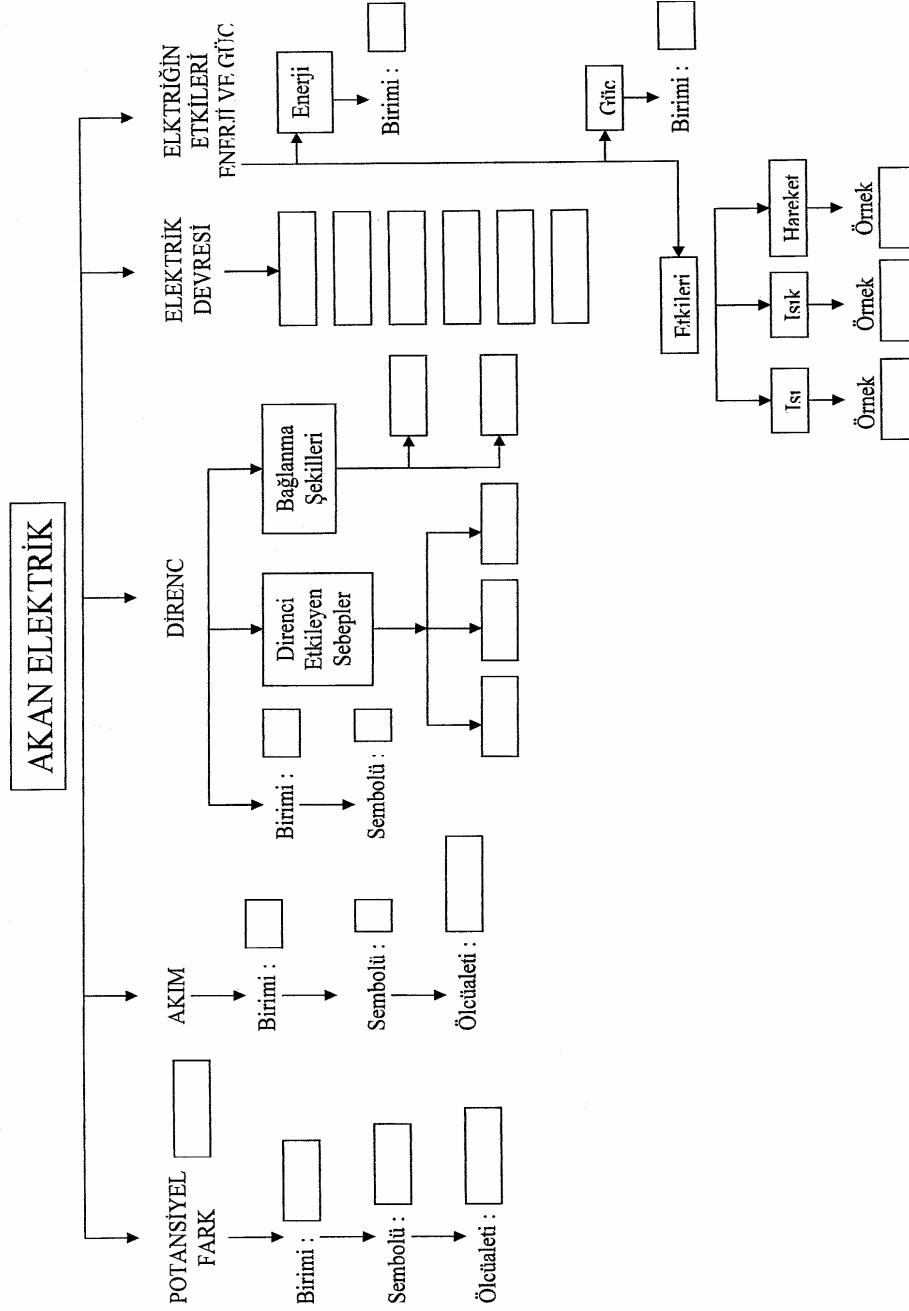
Diğer Kavramlar: Elektrik enerjisi kaynakları, elektrikleme, gerilim, akım, voltmetre, direnç, ampermetre, seri, paralel, temas ile elektrikleme, tesir (etki) ile elektrikleme, yük dengesizliği, elektrik yükü, negatif yük, pozitif yük, nötr cisim, teknoloji



4. Konu: Elektrik Akımı

Ana Kavram: Akan Elektrik

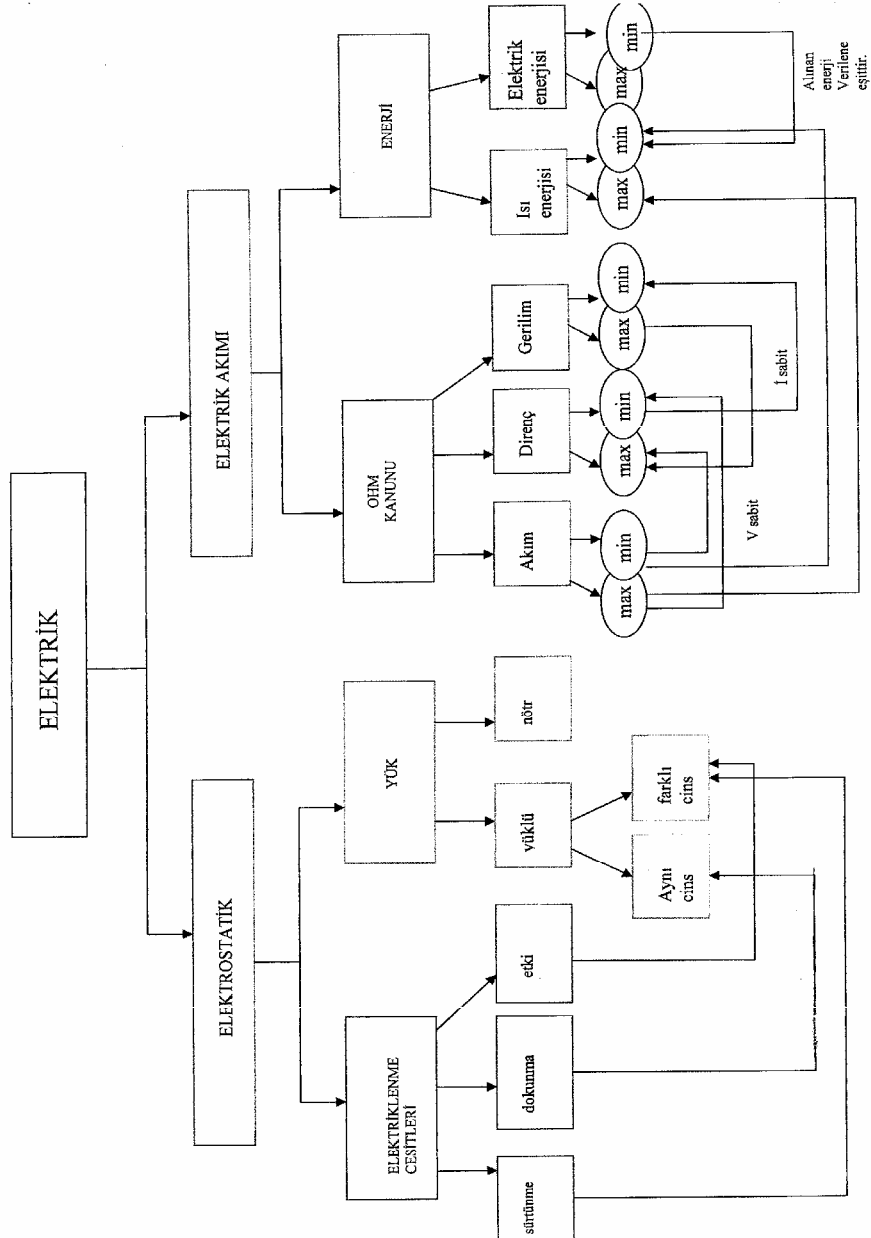
Diğer Kavramlar: Gerilim, volt, V, voltmetre, amper, I, ampermetre, ohm, R, uzunluk, kesit alanı, Cinsi (öz direnç), seri bağlama, paralel bağlama, anahtar, üreteç, direnç, ampul, iletken, reosta, joule, watt, elektrikli soba, ampul, elektrik motoru



5. Konu: Ohm Kanunu

Ana Kavram: Elektrik

Diğer Kavramlar: Elektrostatik, elektrik akımı, elektriklenme çeşitleri, yük, sürtünme, dokunma, etki, yüklü, nötr, aynı cins, farklı cins, ohm kanunu, enerji, akım, direnç, gerilim, max, min, ısı enerjisi, elektrik enerjisi



6. Konu: Yaşamımızdaki Elektrik

Kavramlar: Ohm kanunu, direnç, akım, ohmmetre, ampermetre, voltmetre, üreteç, (-) kutup, (+) kutup, volt, amper, iletken, yalıtkan, kinetik enerji, elektrik enerjisi, joule, lamba, (-) yük, elektron, elektrik devresi, ohm, potansiyel fark.

