

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

**İLKÖĞRETİM 6., 7. ve 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ELEKTRİK
KONUSUNDA SAHİP OLDUKLARI YANLIŞ KAVRAMLARIN
TESPİTİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

Hazırlayan

Halil İbrahim YILDIRIM

113236

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Necati YALÇIN

113236

Ankara – 2002

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼ę¼'ne

Halil İbrahim YILDIRIM'a ait, "İLKÖĞRETİM 6., 7. ve 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ELEKTRİK KONUSUNDA SAHİP OLDUKLARI YANLIŞ KAVRAMLARIN TESPİTİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA" adlı bu tezin Yüksek Lisans Tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Tez Yöneticisi
Prof. Dr. Necati YALÇIN

Bu alışma, j¼rimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Necati YALÇIN.....

Üye : Doç. Dr. Bilal Güneř

Üye : Yrd. Doç. Dr. Mustafa Sarıkaya.....

Bu tez, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygundur.

ÖZET

Bu araştırma, ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersi müfredatında yer alan elektrik konusundaki temel kavramları nasıl algıladıklarını ve bu konu ile ilgili kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu amacı gerçekleştirebilmek için, elektrik konusunda 28 adet çoktan seçmeli sorudan oluşan bir kavram testi geliştirilmiştir. Elektrik Kavram Testi, Ankara İl Merkezinde bulunan 12 adet ilköğretim okulunun 6., 7. ve 8. sınıflarında öğrenim gören 1162 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama yapılırken, örnekleme oluşturan öğrencilerin kavram testinin soruları ile ilgili konular hakkında eğitim almış olmalarına dikkat edilmiştir. Elektrik Kavram Testi' nin uygulanmasından elde edilen verilerin analizi ile ulaşılan sonuçlar:

İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin elektrik konusu ile ilgili çok sayıda kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir. Bunlara örnek olarak;

- i) Elektrik devrelerinde akım tüketilir.
- ii) Pil, elektrik devrelerinin bağlanma şeklinden bağımsız olarak sabit akım kaynağıdır.
- iii) Pil, elektrik devrelerinde sabit gerilim kaynağı değildir.
- iv) Pilin (+) kutbundan çıkan akım ile pilin (-) kutbundan çıkan akımın ampulün içinde karşılaşması sonucunda ampul yanar gibi kavram yanlışları verilebilir.

İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin elektrik konusunda benzer kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir. Buna dayalı olarak, öğrencilerin sahip oldukları yanlış kavramları doğruları ile değiştirerek düzeltmek oldukça güçtür ve öğrenciler bu değişime direnç gösterirler.

Öğrencilerin, elektrik konusunun en temel ve soyut olan akım ve gerilim kavramlarını karıştırdıkları belirlenmiştir. Elektrik kavram testindeki bazı sorulara öğrencilerin verdikleri cevaplar; akımı gerilim, gerilimi ise akım olarak düşündüklerini göstermiştir.

Elektrik devrelerine direnç eklenerek herhangi bir değişim yapıldığında; öğrencilerin devrelerde gerçekleşebilecek eşdeğer direnç, akım ve gerilim ile ilgili değişimleri anlamakta güçlük çektikleri ve bununla ilgili kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler : Fen Bilgisi Eğitimi, Elektrik, Kavramlar, Yanlış Kavramlar.

Sayfa Adedi : 135

Tez Yöneticisi : Prof. Dr. Necati YALÇIN

ABSTRACT

This research study was conducted in order to identify sixth, seventh and eight grade students' misconceptions in electricity. For this purpose, a conceptual test was developed, which consists of 28 multiple-choice items. This test was administered to 1162 students in 12 middle schools in metropolitan Ankara. All of the students participated in this research had studied the electricity concepts prior to data collection.

The data analysis shows that the students demonstrated a number of misconceptions about electricity and its use. Most notable of them are the following:

- i) Electric current being consumed in electric circuits.
- ii) A battery being a source of constant current independent from the circuit to which it is connected.
- iii) A battery not being a source of variable potential difference dependent on the circuit to which it is connected.
- iv) A light bulb being lit due to confrontation of two currents one coming from the (+) pole and the other coming from the (-) pole of a battery.

It is found that misconceptions similar to those observed in 6th grade students are also prevalent among 7th and 8th grade students. This supports the earlier findings that misconceptions are persistent and resist to change.

Student responses to conceptual test items indicate that at times they consider electric current as voltage and voltage as electric current. This finding in turn indicates the students confusion with the most fundamental concepts of electricity.

Students showed difficulty in analyzing and understanding new situations when an additional resistance is put in existing circuit. It is also found that the students had misconceptions associated with such changes made in circuits.

Key Words : Science Education, Electricity, Concepts, Misconceptions.

Page Number : 135

Adviser : Prof. Dr. Necati YALÇIN

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam süresince; ilgi, destek ve yardımlarını gördüğüm, araştırmanın her aşamasında fikirleri ve yapıcı eleştirileri ile çalışmalarına yön veren tez danışmanım ve hocam Sayın Prof. Dr. Necati YALÇIN' a teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Araştırmanın her aşamasında fikir alışverişinde bulunduğum Arş. Gör. Önder ŞENSOY ve Arş. Gör. Süleyman YAMAN' a teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca tez çalışmam süresince destek ve yardımlarını esirgemeyen sevgili aileme ve özellikle abim Tamer YILDIRIM' a sonsuz teşekkürler...

İlköğretim okullarında kavram testinin uygulamalarının sağlıklı bir şekilde yapılmasına yardımcı olan okul yöneticilerine, uygulama için derslerini bana ayıran ve uygulama sırasında yardımcı olan fen bilgisi öğretmenlerine ve kavram testini samimiyetle cevaplandırarak bu araştırmanın amacına ulaşmasına büyük katkı sağlayan değerli öğrencilere teşekkür ederim.

Ayrıca, araştırmamın hazırlık çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen, elim bir trafik kazasında kaybettiğimiz, sınıf arkadaşım Fen Bilgisi Öğretmeni Reyhan ÜNAL' ın aziz hatırasını saygıyla anıyoruz.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	I
ABSTRACT	III
TEŞEKKÜR	V
TABLolar LİSTESİ.....	X
GRAFİKLER LİSTESİ	XII
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	XIV
KISALTMALAR.....	XV

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Kavramlar.....	5
1.2.1. Kavramların Sınıflandırılması.....	7
1.2.2. Kavram Geliştirme Süreçleri	9
1.3. Kavram Öğrenme.....	11
1.3.1. Kavram Öğrenme Aşamaları	11
1.3.2. Kavram Öğrenmeyi Etkileyen Faktörler.....	12
1.4. Yanlış Kavramlar	14
1.4.1. Yanlış Kavramların Özellikleri ve Genel Karakteristikleri	16

	Sayfa
1.4.2. Yanlış Kavramların Sınıflandırılması	18
1.4.3. Yanlış Kavramların Oluşumu	19
1.4.4. Öğrenmede Yanlış Kavramların Rolü ve Etkileri.....	21
1.5. Yanlış Kavramların Oluşumunun Önlenmesi	24
1.6. Yanlış Kavramların Oluşumunun Önlenmesi ve Giderilmesinde Kullanılan Yöntemler.....	28
1.6.1. Kavram Ağları.....	30
1.6.2. Kavram Haritaları	31
1.6.3. Kavramsal Değişim Metinleri	35
1.6.4. Benzeşme (Analoji) Yöntemi.....	35
1.6.5. Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemi.....	36
1.7. Araştırmanın Amacı ve Önemi	37
1.8. Problem Cümlesi.....	40
1.8.1. Alt Problemler.....	40
1.9. Sayıtlar	41
1.10. Sınırlılıklar	42
1.11. Tanımlar	42
1.12. İlgili Yayınlar ve Araştırmalar	45

BÖLÜM II

YÖNTEM

	Sayfa
2.1. Araştırma Yöntemi.....	55
2.2. Araştırmanın Evreni.....	55
2.3. Araştırmanın Örnekleme	55
2.4. Veri Toplama Aracının Geliştirilmesi.....	56
2.4.1. Elektrik Kavram Testinin Hazırlanması	56
2.4.2. Elektrik Kavram Testinin Geçerlik ve Güvenilirliğinin Araştırılması...	57
2.5. Veri Toplama Aracının Uygulanması.....	57
2.6. Verilerin Analizi	58

BÖLÜM III

BULGULAR ve YORUMLAR

3.1. Birinci Alt Problem.....	59
3.2. İkinci Alt Problem.....	67
3.3. Üçüncü Alt Problem.....	74
3.4. Dördüncü Alt Problem.....	80
3.5. Beşinci Alt Problem.....	88
3.6. Altıncı Alt Problem.....	95
3.7. Yedinci Alt Problem	98

BÖLÜM IV

SONUÇ ve ÖNERİLER

	Sayfa
4.1. Sonuçlar.....	103
4.2. Öneriler	108
KAYNAKÇA.....	112
EKLER.....	120
Ek 1 Elektrik Kavram Testi.....	121
Ek 2 Elektrik Kavram Testinin Madde Analizi Sonuçları.....	131
Ek 3 Elektrik Kavram Testinin Okullarda Uygulanabilmesine Dair İzin Yazışmaları	133
Ek 4 Özgeçmiş.....	135

TABLolar LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 3.1. 1. Soruya Ait Bulgular.....	60
Tablo 3.2. 2. Soruya Ait Bulgular.....	62
Tablo 3.3. 3. Soruya Ait Bulgular.....	63
Tablo 3.4. 4. Soruya Ait Bulgular.....	65
Tablo 3.5. 5. Soruya Ait Bulgular.....	66
Tablo 3.6. 6. Soruya Ait Bulgular.....	68
Tablo 3.7. 7. Soruya Ait Bulgular.....	70
Tablo 3.8. 8. Soruya Ait Bulgular.....	71
Tablo 3.9. 9. Soruya Ait Bulgular.....	73
Tablo 3.10. 10. Soruya Ait Bulgular.....	75
Tablo 3.11. 11. Soruya Ait Bulgular.....	76
Tablo 3.12. 12. Soruya Ait Bulgular.....	78
Tablo 3.13. 13. Soruya Ait Bulgular.....	79
Tablo 3.14. 14. Soruya Ait Bulgular.....	81
Tablo 3.15. 15. Soruya Ait Bulgular.....	82
Tablo 3.16. 16. Soruya Ait Bulgular.....	84

	Sayfa
Tablo 3.17. 17. Soruya Ait Bulgular.....	85
Tablo 3.18. 18. Soruya Ait Bulgular.....	87
Tablo 3.19. 19. Soruya Ait Bulgular.....	89
Tablo 3.20. 20. Soruya Ait Bulgular.....	90
Tablo 3.21. 21. Soruya Ait Bulgular.....	92
Tablo 3.22. 22. Soruya Ait Bulgular.....	93
Tablo 3.23. 23. Soruya Ait Bulgular.....	94
Tablo 3.24. 24. Soruya Ait Bulgular.....	96
Tablo 3.25. 25. Soruya Ait Bulgular.....	97
Tablo 3.26. 26. Soruya Ait Bulgular.....	99
Tablo 3.27. 27. Soruya Ait Bulgular.....	100
Tablo 3.28. 28. Soruya Ait Bulgular.....	101
Tablo 4.1. Elektrik Kavram Testinin Madde Analizi Sonuçları.....	131
Tablo 4.2. Madde Ayırt Etme İndeksi Değerlendirme Çizelgesi	132

GRAFİKLER LİSTESİ

	Sayfa
Grafik 3.1. Soru 1 için Cevapların Seçeneklere Göre Dağılım Oranı	61
Grafik 3.2. Soru 2 için Cevapların Seçeneklere Göre Dağılım Oranı	62
Grafik 3.3. Soru 3 için Cevapların Seçeneklere Göre Dağılım Oranı	64
Grafik 3.4. Soru 4 için Cevapların Seçeneklere Göre Dağılım Oranı	65
Grafik 3.5. Soru 5 için Cevapların Seçeneklere Göre Dağılım Oranı	67
Grafik 3.6. Soru 6 için Cevapların Seçeneklere Göre Dağılım Oranı	69
Grafik 3.7. Soru 7 için Cevapların Seçeneklere Göre Dağılım Oranı	70
Grafik 3.8. Soru 8 için Cevapların Seçeneklere Göre Dağılım Oranı	72
Grafik 3.9. Soru 9 için Cevapların Seçeneklere Göre Dağılım Oranı	74
Grafik 3.10. Soru 10 için Cevapların Seçeneklere Göre Dağılım Oranı	75
Grafik 3.11. Soru 11 için Cevapların Seçeneklere Göre Dağılım Oranı	77
Grafik 3.12. Soru 12 için Cevapların Seçeneklere Göre Dağılım Oranı	78
Grafik 3.13. Soru 13 için Cevapların Seçeneklere Göre Dağılım Oranı	80
Grafik 3.14. Soru 14 için Cevapların Seçeneklere Göre Dağılım Oranı	82
Grafik 3.15. Soru 15 için Cevapların Seçeneklere Göre Dağılım Oranı	83
Grafik 3.16. Soru 16 için Cevapların Seçeneklere Göre Dağılım Oranı	85

	Sayfa
Grafik 3.17. Soru 17 için Cevapların Seçeneklere Göre Dağılım Oranı	86
Grafik 3.18. Soru 18 için Cevapların Seçeneklere Göre Dağılım Oranı	88
Grafik 3.19. Soru 19 için Cevapların Seçeneklere Göre Dağılım Oranı	90
Grafik 3.20. Soru 20 için Cevapların Seçeneklere Göre Dağılım Oranı	91
Grafik 3.21. Soru 21 için Cevapların Seçeneklere Göre Dağılım Oranı	92
Grafik 3.22. Soru 22 için Cevapların Seçeneklere Göre Dağılım Oranı	94
Grafik 3.23. Soru 23 için Cevapların Seçeneklere Göre Dağılım Oranı	95
Grafik 3.24. Soru 24 için Cevapların Seçeneklere Göre Dağılım Oranı	96
Grafik 3.25. Soru 25 için Cevapların Seçeneklere Göre Dağılım Oranı	98
Grafik 3.26. Soru 26 için Cevapların Seçeneklere Göre Dağılım Oranı	99
Grafik 3.27. Soru 27 için Cevapların Seçeneklere Göre Dağılım Oranı	101
Grafik 3.28. Soru 28 için Cevapların Seçeneklere Göre Dağılım Oranı	102

ŞEKİLLER LİSTESİ

		Sayfa
Şekil 1	Maddenin Halleri ile İlgili Kavram Ağı.....	31
Şekil 2	Isı ve Sıcaklık Kavramları ile İlgili Kavram Haritası.....	33



KISALTMALAR

Bu araştırmada kullanılan kısaltmalar ve açıklamaları aşağıda verilmiştir.

f : Frekans

% : Yüzde

N : Öğrenci sayısı

***** : Doğru cevap

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde; araştırmaya ait problem durumu, kavramlar, kavram öğretimi, yanlış kavramlar ve oluşumu, yanlış kavramların oluşumunun engellenmesi ve giderilmesine yönelik etkili öğretim yöntemleri, problem cümlesi, alt problemler, araştırmanın amacı ve önemi, sayılılar, sınırlılıklar, tanımlar ve araştırmanın konusu ile ilgili yayınlara yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Bilgi çağının yaşandığı günümüzde etkili bir fen eğitimi; öğrencilere fen bilimlerindeki mevcut bilgileri aktarmak yerine, bilginin yapıtaşları olan kavramların öğrenciler tarafından anlamlı bir şekilde öğrenilmesini sağlamak ile gerçekleşebilir. Aksi takdirde, öğrenilen bilgiler zihinde uzun süre muhafaza edilemez ve yeni öğrenilenler de önceden öğrenilenler üzerine yapılandırılmayacağı için anlamlı öğrenme gerçekleşemez. Kavramların anlamlı bir şekilde öğrenilmesinde ve öğretilmesinde en büyük engeli, öğrencilerin zihinlerindeki ilk kavramlar ve yanlış kavramlar oluşturmaktadır. Kavramlar düzeyinde fen eğitiminin önemi ve yanlış kavramların anlamlı öğrenme üzerindeki olumsuz etkilerinin anlaşılabilmesi için kavramları, fen bilgisi dersinin doğasını ve yanlış kavramları açıklığa kavuşturmak gerekir.

Kavramlar; varlıklar, olaylar, canlılar ve düşünceleri benzerliklerine göre gruplandırdığımızda gruplara verilen ortak adlardır. Kavramlar bilginin yapı taşları olup insanların öğrendiklerini sınıflandırmalarını, organize etmelerini ve yapılandırmalarını sağlar. Çocuklar yaşamlarının erken dönemlerinde kavramları öğrenmeye başlar. Kavramsal gelişim çocukların gelişimleri ile iç içedir. Kavramların planlı öğretimi ise okulda gerçekleşir. Her çocuk sahip olduğu kavramları yapılandırdığı ve

yeni öğreneceklerini de ilişkilendirebileceği bir kavram organizasyonuna sahiptir. Çocukların önceden zihinlerinde var olan kavram ile yeni öğrenilen kavramlar arasında kurulacak ilişki, bireyden bireye farklılık gösterir. Bu yeni öğrenilen, kişiye göre değişen bir kavram organizasyonuna göre organize edilir ve yapılandırılır. İşte bu göz önüne alınarak öğrencilerin kavramsal anlayış yeteneklerinin üstündeki konuları öğrenmelerini sağlamak yerine, onların kendilerine özgü kavram organizasyonlarını tanımak ve yeni bilgileri bunun üzerine yapılandırmak daha etkili bir fen eğitimidir.

Fen Bilimi nedir? sorusu değişik şekillerde tanımlanmaktadır. Fen Bilimi genel olarak bilimsel bilgiler topluluğu olarak tanımlanır. Bu tanım, bir bilim adamınca hipotezlerin denenmesi için geliştirilen yöntem veya araştırma yolu şeklinde yapılmaktadır. Bir felsefeci içinse, bilginin doğruluğunun sorgulanması yöntemidir. Bunların her biri kendi kategorisinde doğru tanımlardır. Ancak bu tanımların hepsini içine alan ve çoğunluk tarafından kabul gören bir tanım şöyle yapılabilir. Fen Bilimi; bilginin tabiatını düşünme, mevcut bilgi birikimini anlama ve yeni bilgi üretme sürecidir (YÖK/ Dünya Bankası, 1997). Fen bilgisi dersi ilköğretim 6., 7.ve 8. sınıflarda okutulan , fizik, kimya ve biyoloji bilim dalları ile bir bütün olan, kavramlar, olgular, ilkeler, genellemeler, kuramlar ve doğa kanunları şeklindeki farklı yapıdaki bilgileri içeren bir derstir.

Okul programlarına fen bilgisi dersi genellikle şu üç amaçla konulur. Fen konularında genel bilgi vermek, fen dersleri aracılığıyla zihin ve el becerileri kazandırmak, fen veya teknoloji alanlarındaki meslek eğitimine temel oluşturmak.

Fen bilgisi dersinin temel amaçları ise;

1. Bilimsel bilgileri bilme ve anlama
2. Araştırma ve keşfetme
3. Hayal etme ve yaratma
4. Duygulanma ve değer verme

5. Kullanma ve uygulama olarak sıralanmaktadır.

Fen bilgisi eğitiminin temel amaçlarından biride, öğrencileri bilimsel olarak okur-yazar düzeye getirmektir. Bilimsel okur-yazarlık; fen bilimlerinin doğasını bilmek, bilginin nasıl elde edildiğini anlamak, fen bilimlerindeki bilgilerin bilinen gerçeklere bağlı olduğunu ve yeni kanıtlar toplandıkça değişebileceğini algılamak, fen bilimlerindeki temel kavram, teori ve hipotezleri bilmek ve bilimsel kanıt ile kişisel görüş arasındaki farkı algılamak olarak tanımlanmaktadır. Bilimsel okur-yazar bireylerden oluşan toplumlar hem yeniliklere kolayca uyum sağlar, hem de kendileri yeniliklere önderlik edebilirler (YÖK/Dünya Bankası, 1997).

Kavramlar hakkında verilen bilgiler, fen bilgisi dersinin temel amaçları ve kendine özgü doğası göz önünde bulundurulduğunda, etkili bir fen eğitiminin bilginin ezber olarak değil de kavramlar düzeyinde anlamlı öğrenme ile mümkün olabileceği açıktır. Yapılan bir çok araştırma ile fen bilgisi eğitiminde, öğrenmenin problem çözme boyutundan kavramların öğrenilmesi boyutunun çok daha önemli olduğu belirlenmiştir.

Ancak, kavramların anlamlı öğrenilmesini engelleyen iki etken vardır. Birincisi, öğrencilerin sahip oldukları ilk kavramlardır. Çocuklar küçük yaşlarda dünyayı kendi deneyimleriyle tanıyarak zihinlerinde gerçek bilimsel düşüncelerden farklı bir düşünme süreci oluştururlar. Hayatlarının erken dönemlerinde pek çok kavram öğrenmeye, yapılandırmaya başlarlar. Okula zihinlerinde oluşmuş bir takım kavramlarla gelirler. Bu kavramları yaşamlarındaki günlük deneyimlerden , çevrelerindeki kişilerden veya medyadan öğrenme yoluyla oluştururlar. Çocuklar okul eğitimi almadan önce çevrelerindeki olayları kendi düşündükleri şekilde kabul etme gibi bir mantığa sahiptir. Buna dayalı olarak; çocukların zihinlerinde oluşturdukları bu düşünceler ilk kavramlar , doğal bilgi veya çocukların bilimi olarak isimlendirilmektedir. Çocukların sahip olduğu ilk kavramların anlamlı öğrenme üzerinde etkisi büyüktür.

Kavramların anlamlı öğrenilmesini engelleyen ikinci faktör ise yanlış kavramlardır. Öğrencilerin sahip olduğu ilk kavramlar, bilimsel olarak kabul edilmiş kavramlarla uyuşmadığı zaman yanlış kavram olarak isimlendirilir. Yanlış kavramlar okullarda verilen fen eğitiminin öğrenciler tarafından yanlış algılanması, öğretmenler tarafından hatalı öğretilmesi, öğretilen bilginin eksikliğinden, diğer bilgilerle uyumsuzluğundan veya konu içinde geçen yabancı kelimelerin fazla sayıda olmasından kaynaklanabilir. Öğrenciler, zihinlerinde yer alan bu yanlış kavramları doğru kavramlarla değiştirme hususunda genellikle çok tutucudurlar ve bu değişikliğe direnç gösterirler. Bu durum, onların doğru ve bilimsel kavramlar öğrenmelerine engel oluşturur. Öğrencilerin sahip oldukları bu yanlış kavramlardan vazgeçirilip, doğru kavramları öğrenmeleri isteniyorsa; öncelikle öğrencilerin zihinlerinde oluşan bu yanlış kavramların tespit edilmesi , bunların doğru ve bilimsel kavramlarla değiştirilme yollarının bulunması ve yanlış kavramların tekrar ortaya çıkmasının engellenmesi gerekir. İşte bu kavramsal değişim süreci gerçekleşmezse anlamlı öğrenme mümkün olmaz ve etkili bir fen eğitimi gerçekleştirilemez.

Etkili bir fen eğitiminin gerçekleştirilebilmesi, bilginin ezber olarak değil de kavramlar düzeyinde anlamlı öğrenilmesi ile mümkün olabileceği eğitim alanında yapılan araştırmalarla da desteklenmekte ve eğitimciler tarafından kabul edilmektedir. Son yıllarda kavramların öğrenilmesi ve öğretilmesi stratejileri, öğrenmede kavramsal zorluklar, kavram yanılgıları ve kavram yanılgılarının tespiti ve giderilmesi konularına dünyadaki eğitim araştırmacıları tarafından büyük ilgi gösterilmekte ve bu alanda yapılan çalışmaların sayısı da önemli ölçüde artmaktadır. Ülkemizde de dünyadaki bu gelişmelere paralel olarak bu konulara olan ilgi ve yapılan çalışmaların sayısı gittikçe artmakta ve bu konular üzerinde önemle durulmaktadır.

Bu temel bilgiler ışığında; bilginin yapıtaşları olan kavramların öğrenciler tarafından ne şekilde algılandığı, öğrencilerin sahip oldukları ilk kavramlar ve yanlış kavramların belirlenmesi, yanlış kavramların oluşumlarının engellenmesi ve bunların düzeltilmesi etkili bir fen eğitiminin ve anlamlı öğrenmenin gerçekleştirilmesinin vazgeçilemez bir şartı olmuştur. Buna bağlı olarak öğrencilerin ilk ve yanlış kavram-

larının belirlenmesi, yanlış kavramların oluşumlarının engellenmesi ve düzeltilmesinde etkili stratejilerin geliştirilmesine yönelik çalışmaların yapılması, fen bilgisi eğitimine önemli ölçüde fayda sağlayacaktır.

İşte bu araştırma; ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi müfredatında geniş bir şekilde yer alan elektrik konusundaki temel kavramları nasıl algıladıklarını ve sahip oldukları yanlış kavramları belirlemek amacıyla yapılmıştır. Fen bilgisi programında yer alan diğer konular içinde buna benzer çalışmaların yapılması, etkili bir fen eğitimi için kavramların anlamlı bir şekilde öğrenilmesinin gerçekleştirilebilmesinde fen bilgisi eğitimcilerine ışık tutabilir.

1.2. Kavramlar

Doğa varlıkları gözlemlendiğinde varlıklar arasında benzerlikler, olaylarda ortak örüntüler bulunur. Sınırlı sayıda gözlem bile yapılmış olsa, gözlemlerden tümevarım yoluyla genellemelere gidilir ve genellemelerin her birine ortak bir ad verilir, bunlar kavramlardır. Daha belirgin bir ifadeyle; benzer özelliklere sahip olay, fikir ve objeler grubuna verilen ortak isme kavram denir (Kaptan, 1998).

Kavramlar, bilgilerin yapı taşlarını, kavramlar arası ilişkilerde bilimsel ilkelere oluşturur. İnsanlar çocukluktan başlayarak düşüncenin birimleri olan kavramları ve onların adları olan sözcükleri öğrenirler, kavramları sınıflar, aralarındaki ilişkileri bulurlar. Böylece bilgilerine anlam kazandırır, yeniden düzenlerler, hatta yeni kavramlar ve bilgiler üretirler. İnsan zihnindeki bu öğrenme ve yeniden yapılanma süreci her yaşta sürüp gider (YÖK / Dünya Bankası, 1997).

Kavramlar eşyaları, olayları, canlıları ve düşünceleri benzerliklerine göre grupladığımızda gruplara verdiğimiz adlardır. İki yada daha fazla varlık, ortak özelliklerine göre gruplandığında diğer varlıklardan ayırt edilebilir. Bu grup, insan zihninde bir düşünce birimi olarak yer eder. Bu düşünce birimini ifade etmekte kullandığımız sözcük veya sözcük grubu bir kavramdır. Kavramlar eşya, olaylar veya var-

lıklar gibi somut değil, bunları gruplar altında topladığımızda ulaştığımız soyut düşünce birimleridir. Kavram gerçek dünyada değil, düşüncelerimizde vardır. Ancak gerçek dünyada kavramların örneklerini bulabiliriz.

Kavramların bilimdeki ve insan bilgilerindeki yerini anlamak, kavram öğrenme / öğretme yollarını bilmek öğretmene çok değerli bilgi ve beceriler kazandırır. Öğrencilerin akademik kariyerlerinde doğru kavramlar geliştirmeleri, öğretimin amaçları açısından çok önemlidir (YÖK, Dünya Bankası, 1997).

Kavramların genel özelliklerini aşağıdaki gibi ifade edebiliriz.

1. Kavramlar, insan tecrübesine dayalı olarak zaman içinde değişirler.
2. Obje ve olayların algılanan özellikleri bireyden bireye değişebilir.
3. Kavramın orijinali (prototype) vardır.
4. Kavramların bazı özellikleri, bazen birden fazla kavramın üyesi olabilir.
5. Kavramlar objelerin ve olayların hem doğrudan hem de dolaylı olarak gözlenebilen özelliklerinden oluşur.
6. Kavramlar çok boyutludur.
7. Kavramlar kendi içlerinde, özelliklerine uygun belli ölçütlere göre gruplanabilirler.
8. Kavramlar dille ilgilidir.
9. Kavramların özellikleri de kendi içinde birer kavramdır (Ülgen, 2001).

Kavramların geliştirilmesinin sağladığı yararlar ise aşağıdaki başlıklarla ifade edilebilir:

- Kavramlar; çevredeki karmaşayı basitleştirerek, olayların ve objelerin tanınmasını ve tanımlanabilmesini sağlar.
- Kavramlar; karşılıklı anlaşmayı ve iletişim becerisini kolaylaştırmaktadır.

- Kavramlar; bilgilerin belirli bir sıra ile gruplaşmasını, belirli bir düzenlilik kazanmasını ve daha uzun süreli olarak bilgi oluşumu ve bilginin hafızada korunmasını sağlar.
- Kavramlar; öğrenme sürecinin vazgeçilmez parçalarını oluşturur ve öğretme sürecinin en önemli dayanağı durumundadır (Kaptan, 1998).

1.2.1. Kavramların Sınıflandırılması

Öğrencilerin fen sınıflarına getirdikleri en önemli şeyler kavramlardır. Öğrencilerin kavramları geçerli yada geçersiz, saf veya sofistike, kullanışlı veya kullanışsız olarak ele alınabilir. Son yıllarda fen bilgisi eğitimcileri, öğrenciler fen eğitimini hem almadan önce hem de aldıktan sonra öğrencilerin doğal fenomenleri anlayış biçimlerini ve sahip oldukları kavramları analiz etmekle daha fazla ilgili hale gelmişlerdir (Wandersee, 1985).

Kavramlar, ediniliş biçimine göre iki gruba ayrılır. Bunlardan birincisi, tecrübeyle ilgili kavramlar, diğeri ise benzetmeyle ilgili kavramlardır. Tecrübeyle ilgili kavramlar; uzamsal, (yukarı-aşağı, içinde-dışında, dar-geniş v.b.), gerçeğin kendisiyle ilgili (varlık, insan, kap, madde v.b.), yapısal (olay şeması gibi, bir objeyi bir yerden başka bir yere transfer etme ile ilgili) kavramlardır.

Benzetmelerle ilgili kavramlar; tecrübe ile ilgili kavramlardan derlenirler. Uzamsal kavramlara dayalı olarak “o bu konuda en başarılı”; gerçeğe ilgili kavramlara dayalı olarak “ben enerji doluyum”; yapısal kavramlarla ilgili olanlara ise “bu konu da şansımı kullanacağım” gibi örnekler verilebilir (Ülgen, 2001).

Kavramlara yönelik bir başka çalışma 1987 yılında yapılmış ve bu çalışmada kavramlar temel ve karmaşık olarak ikiye ayrılmıştır. Temel kavrama örnek olarak mavi verilebilir. Örnekte de görüldüğü gibi, temel kavramlar kelimelerle kolayca ifade edilemeyen fikirler ve ayrımlardır. Bu nedenle temel kavramları öğretmek isteyen bir öğretmen, hem kavramların örneklerini hem de örnek olmayanlarını ortaya

koymak zorundadır. Mavi rengin örnekleri ve örnek olmayanları bireye verilirse, birey diğer renklerden mavi rengi ayırma kabiliyetini kazanır ve bu da mavi kavramının öğrenildiğinin göstergesidir. Temel kavramlar tek boyutta çeşide sahiptir. Yani bir nesnenin rengi ya mavidir ya da değildir. Örnekler çoğaltılacak olursa bir nesnenin şekli ya yuvarlak ya da değildir, veya bir nesne ya sıcaktır ya da soğuk. Karmaşık kavramlar ise çok boyutludur (iki veya daha fazla boyutlu) ve dinamiktirler. Her bir boyutu belirli sayıda değişkenlerle tanımlanacak şekilde çeşitlenirler. Boyutlar arasında etkileşim vardır ve bir boyuttaki değişim diğer boyutları da etkiler (Ferrara, Prater ve Baer, 1987).

Kavram geliştirme bir öğrenme biçimidir. Öğreniliş yollarına bakarak kavramlar üçe ayrılabilir.

1. Algılanan Kavramlar: Bazı kavramlar insanın dış dünyadan duyu organlarıyla aldığı izlenimler sonucunda oluşur. Siyah, aydınlık, küçük gibi sözcükler insanın dış dünya ile etkileşimi sonucunda anlam kazanır. Açlık, ağrı, v.b. gibi bazı kavramlar ise, yine duyu organlarından gelen izlenimler yoluyla, insanın kendi içindeki uyarıcıları algılamasıyla öğrenilir. Bu tür kavramlara algılanan kavramlar (apprehended concepts) denir.

2. Betimlemeli Kavramlar: Dış dünyadaki varlıklarla ve olaylarla doğrudan doğruya etkileşime giren insan, eşya ve olayların gözlenebilir niteliklerini özetlemeye, açıklamaya ve onlara anlam vermeye çalışır. Bu yolla edinilen kavramlara betimlemeli kavramlar (descriptive concepts) denir. Dış dünyanın varlıkları ve olayları arasındaki ilişkileri açıklayan kavramlar da betimlemeli kavramlardır. Örneğin, daha hafif, önceden, tepesinde, sözcüklerinin anlamları eşya ve olayların niteliklerinin karşılaştırılmalarından çıkmıştır.

3. Kuramsal Kavramlar: Bazı kavramlar insanın dış dünya ile doğrudan doğruya etkileşimiyle değil, zihin operasyonlarıyla öğrenilir. Örneğin, sıcaklık sözcüğü termometrenin gösterdiği derece diye anlaşılıyorsa, bu bir betimlemeli kavram-

dır. Fakat, sıcaklık moleküllerin ortalama kinetik enerjisinin bir ölçümüdür tanımında sıcaklık kavramı, kuramsal bir düşünceden (kinetik teori) hareket edilerek kuramsal bir tanımla açıklandığı için kuramsal bir kavramdır (YÖK / Dünya Bankası, 1997).

1.2.2. Kavram Geliştirme Süreçleri

1. Genelleme

Kavram geliştirme sürecinde genelleme, ilgilendiğimiz varlıkları ortak özelliklerine göre bir grupta toplama ve bu gruba isim vermedir. Kişi kavramlarını çoğu halde sınırlı sayıda gözlem ve deneyimlerden genellemelere giderek geliştirir. Aynı şekilde, önceden tasarlanmış deneylerden birtakım sonuçlar çıkararak bir genel ilkeye varmak da genellemedir.

Genelleme süreci aslında burada açıklandığı kadar basit değildir. Bir insanın genellemelerine etki eden birçok etken vardır. Kavram gelişiminde genelleme, ilgilendiğimiz varlıkları ortak özelliklerine göre bir kategoride (grupta, sınıfta) toplama ve kategoriye ad verme sürecidir. Bu süreçte ilgilendiğimiz varlıkların hepsine ulaşmamız mümkün değildir. Bir kategoriye dahil varlıkların ancak bir kısmı gözlenebilir, fakat kategorinin tümüne ilişkin bir genelleme yapılamaz. Kategoriye dahil olmayan varlıkları da kategorideymiş gibi düşünmek önemli bir hata kaynağıdır. Bu tür hataya gereğinden fazla genelleme (overgeneralization) denir. Örneğin, yarasanın kuş sınıfına dahil edilmesi. Bu hatanın aksi de olabilir. Bu kategoriye dahil olması gereken bir varlığı dışarıya bırakmak da gereğinden az genelleme (undergeneralization) olur. Örneğin şampuanın sıvı grubuna dahil edilmesi. Gereğinden fazla genelleme, bir kavramın anlamının sınırının aşılmasına, gereğinden az genelleme ise anlamın daraltılmasına yol açar.

2. Ayırım

Kavram geliştirme sürecinde ayırım süreci, genelleme süreci kadar önemlidir. Psikologlar bu süreci birbirine benzer iki uyarıcıyı ayırt edip, her birine farklı tepkide bulunma diye tanımlarlar. Bu süreç genellenenin aksine, varlıkların ve olayların birbirine benzemeyen özelliklerini görebilmeye dayanır. Örneğin, ortak özelliklerden dolayı genellemeyle “turunçgil” kavramına ulaşılır. Aradaki farklılıklar görüldüğünde zihinde yeni kavramlar (portakal, mandalina) gelişir. Ayırımları yapabilmek genelleme yapmak kadar kolay değildir. Ayırımlar, kavramlarımızda netleşmeye ve bilgilerimizde kesinleşmeye götürür. Ayırımlara ulaşılmayan hallerde kavramlarımızın anlamı genel kalır, bazen de hatalı olur.

3. Tanımlama

Kavram geliştirmede kullanılan diğer bir zihin işlemi tanımlamadır. Kavramlar zihnimizde var olan düşüncelerdir, terimler veya benzer sözcükler kavramlarımızın adlarıdır. Bir kavramı sözcüklerle anlatan önermeye o kavramın tanımı denir. Aslında bilinmeyen bir kavramı tanımlama, onu bilinen diğer kavramlarla anlatmak demektir. Tanımlar da hatalı olabilir. Bir tanım; bir kavramı oluşturan kategorinin gerçek elemanlarından birini dışarıya bırakıyorsa, kavramın anlamını daraltır. Penguenleri dışarıda bırakan kuş tanımı, dar olduğu için hatalıdır. Yarasaları içine alan bir kuş tanımı ise, kategoriye dahil olmaması gereken bir elemanı kapsadığı için hatalıdır.

Bazı kavramların tanımlamayla geliştirilmesi kolaydır. Örneğin, dik üçgen kavramı kolayca tanımlanabilir. Çünkü bir üçgeni dik üçgen yapan nitelikler (tanımlayıcı nitelikler) ve dik üçgeni diğer üçgenden ayıran nitelikler (ayırıcı nitelikler) kesinlikle bellidir. Ne yazık ki birçok kavramda tanımlayıcı nitelikler ve ayırt edici nitelikler açıkça belirlenemez. Böyle hallerde tanımın kapsadığı kategorinin tüm elemanlarını değil, kavrama en çok uyan eleman tanımlanmaya çalışılır. Kavramlar

temsil ettikleri tipik veya en iyi örneklerle (prototip) tanımlanır (YÖK/Dünya Bankası, 1997; Kaptan, 1998).

1. 3. Kavram Öğrenme

Kavramlar insanlarla ve onların duygu, düşünce, hareket bütünlüğü içinde edindikleri tecrübeleri ile var olurlar. İnsanların ürettiği bu kavramlar dünyayı anlamaya ve onunla bütünleşmeye yarayan, sonuçta insanlar arası iletişimler sağlayan ve ilkeler geliştirmeye temel olan bir çeşit bilgi formudur. Eğitim, çoğu zaman kavramların öğrenilmesi ile ilgilidir.

Kavram öğrenme bireyin doğumu ile başlayıp, özellikle ilk ve ortaöğretimde yaşam boyu kullanılan, yeni öğrenmelere temel oluşturan bir olgudur. Genel anlamda öğrenme, çevresel koşulların değişmesiyle bireyin davranışlarında meydana gelen değişimdir. Kavram öğrenme ise uyaranları belli kategorilere ayırarak zihinde bilgiler oluşturmaktır, yapılanma ve yapılandırma işlemidir (Ülgen, 2001).

1.3.1. Kavram Öğrenme Aşamaları

Kavram öğrenme, doğumdan ölüme kadar devam eden bir süreçtir. Kavram hangi öğretim yöntemiyle öğrenilirse öğrenilsin, kavram öğrenme iki aşamada gerçekleştirilir. Birinci aşama kavram oluşturma, ikinci aşama ise kavram kazanmadır.

1. Kavram Oluşturma

Uyaranların benzer ve farklı yanlarının algılanması ve benzerliklerden genelleme yaparak kavram oluşturulur. Bu süreçte birey; çevredeki uyarıcılarla ilgili olarak hatırlama, objeler arasında ilişki kurma, ilgi olanları ilgisizlerden ayırma ve ilgili olanlara yeniden yapılanma işlemlerini yapar. Birey kavram oluştururken kendine

özgü bir strateji geliştirir. Bu strateji öğretimle değiştirilemez fakat bilişsel süreçlerdeki gelişmeler kavram oluşturmaya kolaylaştırır.

Kavram oluşturma yaşam boyu devam eden fakat çocukluk yıllarında çok yoğun olan bir süreçtir. Okul öncesi dönemde kavramların tanımlanması önemli değildir. Çocuklar kavramlara verilen isimleri öğrenirler ve bu isimler hafızalarında orijinal kavramlar olarak saklanır.

2. Kavram Kazanma

Kavram kazanma, oluşturulan kavramı uygun kural ve ölçütlerle sınıflara ayırma işlemine işaret eder. Sadece kavram oluşturma kavram öğrenme anlamına gelmez. O, kavram kazanmanın ön koşuludur. Kavram kazanma ise ikinci aşamadır ve bu aşamada mantıklı bir grupta, geliştirilen şema ile birlikte, oluşan kavramın niteliğine dayalıdır. Temelde kavram oluşturma, farklılıkları benzerden ayırarak, benzerlerden genelleme yapma işlemine dayanırken, kavram kazanma ayrıştırma işlemine dayalıdır. Kavram oluşturma tanımsal bilgi, kavram kazanma ise işlemsel bilgi ile ilgilidir. Kavram oluşturma insanların doğasındadır, beceriyle doğrudan ilişkili görülmemektedir. Kavram kazanma sürecinde, belli ilkeler ve kurallar geliştirilerek sınıflama yapma, öğrenmeyle kazanılır. Birey, tekrarla bu işlemde beceri kazanabilir. Kavram öğrenme becerisinin geliştirilmesinde kavram öğrenme stratejisinin geliştirilmiş olması gerekir (Ülgen, 2001).

1.3.2. Kavram Öğrenmeyi Etkileyen Faktörler

Kavram öğrenme sürecinin ve öğretimle ilgili koşulların öğretmen tarafından anlaşılma olmaması, doğal olarak öğrencinin kavram öğrenmesinde ve kavram öğrenme becerisi geliştirmesinde güçlük yaratabilecektir. Bunun yanında öğrencinin öğrenilecek kavramla ilgili ön bilgilerinin yetersizliği ve yanlışlığı ve kavram kargaşası, öğretmenin öğretim becerisi gibi faktörler kavram öğrenmeyi etkilemekte ve sınırlandırmaktadır.

1. Önceden Öğrenilen Bilgiler

Öğrencilerin derste öğrenecekleri kavramla ilgili, önceden oluşturdukları, orijinal kavramları (ilk veya öncül kavramlar) vardır. Öğretim sırasında, öğrenci söz konusu kavramla ilgili bilgileri değerlendirirken, kendi oluşturduğu kavramı ölçüt olarak kullanabilmektedir. Ölçütteki yanlışlık nedeniyle, öğrenci söz konusu kavramı eksik, yanlış ya da iki anlamlı (kendi kavramı ve okulda kendisine tanıtılan kavram) olarak öğrenebilmektedir. Yanlış öğrenilen bir kavramı düzeltme, yeni bir kavramı öğrenmekten daha zordur. Bu olgu, okulda kavram öğrenmede göz gardı edildiğinde, aşağıdaki olumsuz sonuçların meydana gelmesi olasıdır.

- Öğrenci kendi kavramının diğerinden nasıl ayrıldığını göremeyebilir. Bunun sonucunda, dogmatik bir şekilde kendi kavramını savunma durumuna girebilir.
- Ya da bu çelişkili durumdan dolayı cesareti kırılır, yeni girişimlerde bulunmaktan vazgeçebilir.

Çocukların sahip olduğu ilk kavramların tümünü eksik veya yanlış olarak nitelendirmek de doğru değildir. Aslında ilk kavramların bazıları kullanışlı temel kavramlar niteliğindedir (Clement ve başk., 1989).

2. Kavram Kargaşası

Kavram kargaşalığı, çok olayla çok sözcükten oluşan bir benzerlik olarak görülmektedir. Bir kavram için bazen birden fazla sözcük kullanılırken, bazen de bir sözcük birden fazla kavram için kullanılmaktadır. Bilimsel kavramlar bir dilden başka bir dile tercüme edilirken, çoğu kez birbirine benzeyen birden fazla sözcük ile ifade edilmekte, bu arada bir sözcük birden fazla kavram için kullanılabilir. Bu da kavram kargaşasına yol açmaktadır.

Bir kavram için kullanılan sözcüklerin sayısı ile bir sözcüğün çağrıştırdığı kavramların sayısı ne kadar fazla olursa, kavram karmaşıklığı da o ölçüde yaygın olur. Kavram karmaşasının olduğu durumlarda öğrenciler başlangıçta edindikleri kavramla, yeni algıları arasındaki farkı açıkça konuşmaya cesaretlendirilmelidir. Öğrencinin yanlış kavramlarının düzeltilmesi için, öğrenme merkezli etkili bir öğretim yöntemi kullanılmalıdır.

3. Öğretim Ortamının Yetersizliği

Öğrencinin kavram öğrenmesi veya yanlış öğrendiği kavramı düzelterek yeniden öğrenmesi konusundaki başarısı, büyük ölçüde öğretmenin öğretim becerisiyle ilgilidir. Genellikle okullarda kavramlar, klasik yöntem olan düz anlatım yöntemi ile öğretmen merkezli olarak öğretilmektedir. Bazı öğrenciler sunulan bilgileri tek bir ürün gibi kabullenmekte ve öğretmeninde önerisiyle kitaptaki yazıları olduğu gibi kabul ederek sunulan bilgileri daha önceden öğrendikleri bilgilerle şemalaştırmamaktadırlar. Bunun sonucunda kavramlar, bellekte iki farklı anlamda kalmakta ve bu durum öğrencilerde çatışmaya ve yanlış kavramlara yol açabilmektedir (Ülgen, 2001). Kavram öğrenmeyi etkileyen en önemli faktör, öğrencilerin sahip oldukları yanlış kavramlardır.

1.4. Yanlış Kavramlar

Öğrenciler küçük yaşlarda dünyayı kendi deneyimleriyle tanıyarak, zihinlerinde gerçek bilimsel düşüncelerden farklı bir düşünme süreci oluştururlar. Çocukların bütün varlıkların ruh taşıdığına inanma örneğinde görüldüğü gibi çevrelerindeki olayları kendi düşündükleri şekilde kabul etme gibi farklı duygu ve sezgilerine dayalı olarak zihinlerinde oluşturdukları bu düşüncelere “Çocukların Bilimi” adı verilir. “Çocukların Bilimi”ndeki nesnelere ve olaylara ait kavramlar, “Gerçek Bilim”deki bilimsel kabul görmüş kavramlardan farklılık gösteriyorsa; bu kavramlara “Yanlış Kavramlar” adı verilir (Büyükkasap ve Samancı, 1998).

Çakır ve Yürük kavram yanlışlarını bireyin kişisel deneyimleri sonucunda oluşmuş, bilimsel gerçeklere aykırı olan ve bilim tarafından gerçekliği kanıtlanmış kavramların öğretilmesini ve öğrenilmesini engelleyici bilgiler olarak tanımlamıştır. Baki ise kavram yanlışlarını bireylerin yanlış inanışları ve deneyimleri sonucu ortaya çıkan davranışlar olarak tanımlamıştır (Çakır ve Yürük, 1999; Baki, 1999).

Kavram yanlışlarının oluşumunun nedeni, öğrencilerin fen eğitimi almadan önce doğal olaylar hakkında sahip oldukları inançlardır. Bu inançlar literatürde; “ön kavramlar”, “alternatif kavramlar”, “kavram yanlışları”, “çocukların bilimsel içgüdüleri”, “çocukların bilimi”, “genel duyu kavramları”, “kendiliğinden oluşan bilgiler” olarak adlandırılmıştır. Buna ilaveten literatürde “saf kavramlar”, “alternatif çatılar”, “sezgisel veya içten gelen kavramlar”, “doğal muhakeme”, “saf inanışlar”, “yanlış anlamalar”, “alternatif yorumlar” şeklinde yanlış kavramları temsil eden ifadeler de kullanılmaktadır. Burada verilen terimler ve ifadeler arasında küçük farklar bulunmaktadır (Eryılmaz ve Tatlı, 1999; Griffiths ve Priston, 1992). Bu araştırmada “yanlış kavram” ve “kavram yanlışları” terimleri kullanılmıştır.

Kavram yanlışlarının en önemli özelliği, öğrenciler için bir bilgi niteliği taşımaları ve öğrencilerin bu yanlış kavramları diğer bilgilerden farklı görmemesidir (Rowell, Dawson ve Harry, 1990).

Öğrenciler tarafından yapılan her yanlış, yanlış kavram olarak değerlendirilmemelidir. Yanlış ve yanlış kavram terimleri, birbirinden tamamen farklı anlamlar içermektedir. Öğrenciler genellikle yanlış kavramlara kuvvetlice ısrarla ve inatla bağlı kalma eğilimindedirler. Onlardan kolaylıkla vazgeçemezler. Bundan dolayı yanlış kavramlar, öğrencilerin kendileri tarafından kabul edilen bir kavramla açıklandığı zaman farkına vardıkları “yanlış”lardan ayrılır (Schmidt, 1997).

Öğrenciler; fen bilgisi konularından özellikle elektrik, ısı, ışık, hareket, maddenin yapısı ve enerji konularında bir çok yanlış kavramlara sahiplerdir. Sahip oldukları bu yanlış kavramları değiştirme hususunda ise genellikle çok tutucudurlar ve

değişikliğe direnç gösterirler. Bu durum, onların doğru kavramları öğrenmelerine engel oluşturmaktadır. Yapılan araştırmalarda, öğrencilerin sahip oldukları bu yanlış kavramları değiştirmenin zorluğu vurgulanmıştır (Büyükkasap ve Samancı, 1998).

1.4.1. Yanlış Kavramların Özellikleri ve Genel Karakteristikleri

Çeşitli alternatif kavramların fen ve matematik öğrencileri arasında incelenmesi sonucunda bu alternatif kavramlar yanlış fikirler veya yanlış kavramlar olarak değerlendirilmiştir. Bu yanlış kavramlar aşağıda verilen özellikleri taşımaktadır.

1. Yanlış kavramlar bu alandaki uzmanların fikirleriyle çelişmektedir.
2. Bir tek yanlış kavram veya az sayıda yanlış kavramlar yayılma eğilimindedir (Bir çok farklı kişi tarafından paylaşılmaktadır).
3. Bir çok yanlış kavram değişime son derece dirençlidir (En azından geleneksel öğretim metotları ile).
4. Yanlış kavramlar bazen alternatif inanç sistemlerini de içermektedir.
5. Bazı yanlış kavramların tarihsel bir üstünlüğü vardır. Öğrenciler tarafından ileri sürülen fikirler bu alanda çalışma yapan ilk araştırmacıların yanlış fikirlerini yansıtmaktadır.
6. Yanlış kavramlar aşağıda verilenlerin sonucunda ortaya çıkabilir.
 - a) Nörolojik aksam (donanım veya genetik programlama)
 - b) Bir çok kişi tarafından sıklıkla paylaşılan deneyimler
 - c) Okullarda veya diğer yerlerde alınan eğitimler
7. Yanlış kavramlar, onları kullanan kişinin bilgi değerlendirme gücünü minimuma indirmeye yardımcı olmaktadır (Fisher, 1985).

Wessel (1999), literatürde yer alan kavram yanlışlarının karakteristiklerini aşağıdaki gibi özetlemiştir:

1. Öğrenciler fen sınıflarına doğal çoğu olgular hakkında çeşitli kavram yanlışları ile gelirler. Bu kavramlar, bilimsel açıklamalardan farklılık gösterir ve öğrenciler tarafından olayları değişik yollarla açıklamak için kullanılır.
2. Kavram yanlışları yaş, cinsiyet, kabiliyet ve kültürel yaşantıdan bağımsızdır. Bu yanlışlar öğrenciler için vazgeçilemezdir ve genellikle geleneksel öğretim metotları ile değiştirilemez. Kavram yanlışları sık olarak, eski bilim adamlarının veya filozofların kavramları ile paralellik gösterir.
3. Bilimsel ortaklığa uygun düşen kavramların oluşturulmasını kolaylaştırmada başarılı olan ve özellikle kavramsal değişimi sağlamak amacıyla öğretim stratejileri geliştirilmiştir. Bununla beraber çelişkili olaylar, öğretim süresince her zaman umulan bilişsel değişiklikleri sağlamazlar ve de kavram yanlışları, öğrenciler testlerdeki soruları doğru cevaplasalar bile kendini muhafaza edebilirler.
4. Bilimsel kavramlar, öğrencilerin bu kavramları hemen anladıkları varsayılarak sunulur. Bununla birlikte öğrencilerin kavram yanlışları ile sunulmaları, birbirlerini öğretim süresince karşılıklı etkileyerek, tahmin edilemeyen şekillerde tasarlanmamış öğrenme sonuçlarını doğurabilir.
5. Öğrenciler aynı zamanda çelişkili kavramlar geliştirebilirler. Öğrenciler bu kavramlarını, fen sınıflarında fen sorularına verdikleri cevaplar ve de sınıf dışındaki deneyimsel dünyalarında meydana gelen olguları açıklayarak sergilerler.
6. Fen öğretimindeki gelişmelere rağmen, çoğu yetişkin ve fen öğretmenleri de öğrenciler gibi aynı kavram yanlışlarına sahiptir.
7. Kavram yanlışları, kaynaklarını öğrencilerin bireysel deneyimlerine ait kompleks yaşantılarından alırlar. Bu olay, öğrencilerin edindikleri gözlemler, sahip oldukları kültür, kullandıkları dil ve aldıkları formal fen e-

ğitimi ile bağlantılıdır. Her öğrencinin yaşantısı farklıdır ve bu nedenle her öğrencinin kavram yanılgıları, diğer öğrencilerinkinden farklıdır.

1.4.2. Yanlış Kavramların Sınıflandırılması

Literatürlerde, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgıları aşağıda verildiği gibi sınıflandırılmaktadır.

1. Önyargılara Dayalı Fikirler : Günlük hayat deneyimlerinde popüler şekilde kök salmış yanlış kavramlardır. Örneğin bir çok insan, tüm yer altı sularının ırmaklar şeklinde aktığını düşünür. Çünkü yeryüzünde gördüğümüz sular ırmaklar şeklinde akar. Öğrencilerin önyargılara dayalı kavram yanılgıları “ısı”, “enerji” ve “yerçekimi” kavramlarında da mevcuttur.

2. Bilimsel Olmayan İnançlar : Öğrencilerin bilimsel eğitimlerinden farklı olarak bilimsel olmayan dini eğitimler sonucunda sahip oldukları bakış açılarıdır. Örneğin; bazı öğrenciler bilimsel olmayan öğretimler sonucunda dünyanın başlangıcı ve ilk yaşam formlarının oluşumu hakkında bilimsel olmayan kavramlar (inançlar) geliştirirler.

3. Kavramsal Yanlış Anlamalar : Öğrencilerin bilimsel bilgileri değerlendirirken, önyargılara dayalı fikirler ve bilimsel olmayan inançlardan kaynaklanan çatışma ve karışıklığı yenemeyecek şekilde düşündükleri ve bu bilimsel bilgileri paradokslara engel olacak şekilde yapılandıramamaları sonucunda ortaya çıkar. Öğrenciler, bu karışıklıklarla başa çıkabilmek için zayıf ve yanlış modeller geliştirirler. Bunun sonucunda öğrenciler kavramlar hakkında kuşku duyarlar.

4. Kullanım Dilinden Kaynaklanan Kavram Yanılgıları : Bir kelimenin günlük hayat ile bilimsel alandaki anlamının farklı olması sonucunda ortaya çıkar. Örneğin; bağ kelimesinin günlük hayattaki anlamı fen bilgisi alanındaki anlamından

farklı olması, bazı öğrencilerin atomları bir arada tutan bağı ipliğe benzetmelerine yol açar.

5. Gerçeğe Dayalı Kavram Yanılgıları : Küçük yaşlarda öğrenilen ve yetişkinlik çağına kadar değişmeyen kavram yanılgılarıdır. Örneğin; “aynı yere iki defa yıldırım düşmez” ifadesi açıkça yanlıştır fakat bu fikre bazı öğrenci ve öğretmenler sahiptir (Committee on Undergraduate Education, 1996).

1.4.3. Yanlış Kavramların Oluşumu

Yapılan araştırmalar, çocukların küçük yaşlarda dünyayı kendi deneyimleri ile tanıyarak, zihinlerinde bilimsel gerçeklerden farklı bir düşünme süreci oluşturduklarını göstermiştir. Çocuklar hayatlarının erken dönemlerinde pek çok temel kavramı öğrenmeye, yapılandırmaya başlarlar ve okula zihinlerinde oluşmuş çeşitli kavramlarla gelirler (Treagust, 1988). Bu kavramları, yaşamlarının her yönü ile ilgili günlük deneyimlerinden kazanırlar. Örneğin; fiziksel aktivitelerden, çevrelerindeki kişilerden yada medyadan öğrenme yolu ile oluştururlar (Driver ve başk.,1998). Öğrenciler kendi kavramlarını kendileri inşa ettikleri için, onların kavramları eğitimcilerin sahip olduğu ve onlara sunmaya çalıştığı kavramlardan farklı olduğunda yanlış kavramlar oluşur (Nakleh, 1992).

Fen bilgisi alanında yapılan araştırmaların en yararlı yönlerinden biri, öğrencilerin fen bilgisini öğrenirken yaşadıkları zorlukların daha iyi anlaşılır hale gelmiş olmasıdır. Araştırmalar şunu vurgulamaktadır ki; öğrencilerin fen bilgisi kavramlarını öğrenmede yaşadıkları zorluklar ve yanlış kavramların oluşumu, öğretmenlerin öğretim yaparken öğrencilerin konuyla ilgili ön kavramları bilip bilmedikleri hakkında bilgi sahibi olmamalarından kaynaklanmaktadır (Krishman ve Howe, 1994).

Öğrenciler yeni bilgileri öğrenirken, bunları daha önceki bilgileri üzerine inşa ederler. Öğrencilerin sahip oldukları ön bilgiler, bazen yeni kavramların öğrenilmesinde yanlış öğrenmelere neden olur. Bir problemin çözümü veya bir işlemin yürütülmesi öğrencinin mantığına, önceki bilgi birikimine uygun düşebilir ve yaptığının

bilimsel olarak doğru olmadığını da bilmeyebilir. İşte böyle durumlarda, kavram veya işlem yanlışlarının gelişmesi söz konusudur. Bu tür bir yanlışlığa örnek olarak; çarpma işleminin, sonucu her zaman artırdığı ifadesi verilebilir. Doğal sayılarda doğru olan bu ifade, çarpma işlemi reel sayılara genişletildiği takdirde doğal olarak kavram yanlışlığına dönüşebilir (Baki, 1999).

Piaget'e göre kavram yanlışları bir yapı gibidir ve birbiri üzerine eklenir. Kavram yanlışları bilgi eksikliğinden oluşan bir boşluk gibi başlar ve bu boşluk öğrencilerin sahip oldukları bilimsel olmayan bilgiler ve yaşanan deneyimler ve en önemlisi öğretmenler tarafından verilen niteliksiz öğretim ile rastgele dolar. Öğrenciler tarafından bu şekilde elde edilen bilgiler bir yere kadar başarılı olabilir ancak bir noktadan sonra bu olay öğrencilerde kavram yanlışlığı olarak ortaya çıkar (Rowell, Dawson ve Harry, 1990).

Kavram yanlışlarının nedenleri iki şekilde sınıflandırılabilir. Birincisi; ders kitapları, öğretmen faktörü ve öğrencilerin daha önceki bilgilerinin bilinmemesidir. İkincisi ise; ders sırasında öğrencilerde gerekli kavram değişiminin yapılamamasıdır. Dolayısıyla kavram yanlışlarının giderilmesi için, öğrencilerin okuldaki eğitimleri boyunca kavramları anlamlı öğrenmeleri ve gerekli ise kavram değişimlerinin ders sırasında yapılması gerekmektedir. Anlamlı öğrenmede temel unsur, öğrencilerin eski öğrendikleri bilgileri yeni öğrendikleri bilgilerle birleştirmesidir. Bu yaklaşım, kuramcılık teorisinin temelini oluşturmaktadır. Bu teoriye göre öğrenciler, aktif olarak öğrenme sürecinin içinde olmalıdır ve kendi kendine bilgiyi kurmayı öğrenmelidir. Ancak öğrencilerin daha önceki bilgilerinde kavram yanlışları varsa, öğrenciler yeni bilgileri eski bilgileri ile birleştiremeyeceklerdir (Yılmaz, Tekkaya, Geban ve Özden, 1999).

Meyer tarafından 1993 yılında yapılan bir çalışma, öğretimsel bir bakış açısı ile öğrencilerin kavram yanlışlarının belirlenmesi ve değiştirilmesi üzerine yoğunlaşmaktadır. Anlamlı öğrenme, etkili bir öğretimden daha çok aktif ve katılımcı öğrenciler gerektirmektedir. Anlamlı öğrenme, var olan bilgi ile yeni fikirlerin birleştirilmesini gerektirir. Bazen, bu eski bilgi yeni bilgi birleşmesi başarılıdır fakat bazende anlamada hatalara veya yanlış kavramlara yol açar (Pines ve West, 1986).

Öğrenciler yeni bilgiyi önceki öğrenimleri ile birleştirdiklerinde, yanlış kavramlar iki nedene bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Birincisi, yeni bilginin anlaşılmasındaki hatalar diğeri ise yeni şekillenmiş olan önceki bir kısım bilginin yanlış anlaşılmasıdır. Öğretmenler, öğrencilerin önceki bilgilerini ve ne bildiklerini göz önünde bulundurarak bir öğretim planlamalı ve öğrencilerin sahip oldukları yanlış kavramları nasıl değiştirebileceklerini araştırmalıdır (Meyer, 1993).

Ayrıca fen eğitiminin kendisiyle de yanlış kavramların oluşması söz konusudur. Yanlış kavramlar, okulda verilen fen eğitiminin öğrenciler tarafından hatalı olarak özümsemesi ya da öğretmenler tarafından hatalı olarak öğretilmesiyle de ortaya çıkabilir. Yapılan bir araştırmada, bazı yanlış fikirlerin öğretilen bilginin eksikliğinden, diğer bilgilerle uyumsuzluğundan, karışıklığından ya da konu içinde geçen yabancı kelimelerin çok fazla sayıda bir arada bulunuşundan kaynaklandığı ileri sürülmektedir (Fisher, 1985).

1.4.4. Öğrenmede Yanlış Kavramların Rolü ve Etkileri

Etkili bir fen eğitimi öğrencileri ezbere teşvik etmek yerine kavramların anlamlı öğrenilmesini sağlamak ile gerçekleştirebilir. Aksi takdirde, öğrenilen yani ezberlenen bilgi zihinde uzun süre muhafaza edilemez ve yeni kavramlar öğrencinin bilişsel yapısına tam olarak yerleşemez. Anlamlı öğrenme, yeni öğrenilen bilgilerin önceden öğrenilenlerle ilişkilendirilmesi ve yeniden yapılandırılması ile gerçekleşebilir. İşte; bu anlamlı öğrenme sürecinin sağlıklı bir şekilde gerçekleşebilmesi için, öğrencilerin sahip oldukları alternatif kavramların özellikle de yanlış kavramların anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesindeki olumsuz etkisiyle mücadele edilmesi gerekir (Dykstra, Boyle ve Monarch, 1992).

Eğitim alanında yapılan araştırmalar göstermiştir ki; en iyi öğretmenlerin, en iyi performanslarına rağmen öğrenciler çoğunlukla fen bilimlerindeki merkezi kavramları anlamada başarısızdırlar. Buna ek olarak, kavramadaki zorluklar geniş ölçeklidir ve yalnızca düşük kabiliyetteki öğrencilerle sınırlı olmayıp, en iyi okullardan

mezun olanlar bile benzer problemleri yaşarlar. Kavramsal zorluklar, öğrenmenin normal birer parçasıdır ve yanlış kavramlar doğal objeler ve olaylar hakkında anlamlar oluşturmak için, öğrencilerin denemelerinin tipik özellikleridir. Bilim eğitimcilerine göre; fen bilimlerindeki kalıcı kavramsal değişimleri etkilemenin yolları üzerinde gösterilen çabalar yeniden gözden geçirilmelidir. Ancak, kısa dönemli yenilik çabaları ve kısa süreli eğitim çözümleri istenilen çözümleri getirmekten uzaktır (Pearsall, Skipper ve Mintzes, 1997).

Genel olarak yanlış öğrenme ya da yanlış kavram denilen terim, bir kavramın bilimsel anlamından farklı olarak algılanmasını ve kullanılmasını ifade eder. Öğrencinin sahip olduğu yanlış bir kavram, daha sonraki öğrenmeler üzerinde bozucu bir etki yapar ve öğrenci anlaması gereken yeni bilgileri sahip olduğu kavramsal yapılarla bağlayamaz. Böylece, kavram eksikliği yada yanlış kavrama olarak isimlendirilen durumlar ortaya çıkar. Öğrencilere çözmeleri amacıyla bir problem verildiğinde, problemin içerdiği kavramları anlamak zorundadırlar. Öğrencilerin düşünceleri, uzmanlar tarafından kabul edilen tanımlamalar ve anlamlardan farklılaştığı zaman, sık sık anlamlı öğrenmede zorluklar ortaya çıkmaya başlar (Abimbola, 1988).

Öğrenme, büyük ve pasif bir öğrenci kitlesi için bilginin gittikçe artan yığılımı olarak görülmesinin aksine kavramların öğrenimi ve yapılandırılmasında öğrencinin rol aldığı aktif bir uygulama olarak değerlendirilmelidir (Cleminson, 1990). Çocuk biliminde kendi öğrenmesinin ajanı, vasıtasıdır. Çocukların bilimsel konuları öğrenmesi, bilim adamlarının yeni olaylarla karşılaştıklarında fikirler, hipotezler ve ilkeler ileri sürmesiyle benzerlik gösterir. Bu sebeple, çocukların zihinlerindeki önceki bilgiler ve teoriler içinde yaşadıkları dünyayı bilimsel olarak anlayabilmeleri için oldukça önemlidir (Watts ve Pope, 1989).

Çocuklar bilimsel konular içinde yer alan bir çok kavramı, okul öncesi dönemlerinde yapılandırmaya başlarlar. Aynı zamanda yeni öğrendikleri kavramları uygulamaya, varolan kavramlarını genişletmeye ve yenilerini geliştirmeye imkan tanıyacak yöntemleri keşfetmeye çalışırlar (Lind, 1998). Öğrenciler, fen derslerinde

öğrendikleri yeni bilgiyi varolan bilişsel yapılarına bağlamak için gerekli ilgili kavramlara sahip olmazlarsa anlamlı öğrenme mümkün olamaz (Wandersee, 1985).

Eğer öğrencilerin sahip oldukları yanlış kavramlar belirlenebilirse, öğretmenler öğrencilerin bu geçersiz veya uygun olmayan kavram ve fikirlerini değiştirmek için öğretim stratejileri planlayabilirler ve sınıflarında anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi ihtimalini artırabilirler (Wandersee, 1985).

Modern bilimsel açıklama öğretilmeden önce, öğrencilerin neye inandıkları incelenerek daha çok anlayarak öğrenme mümkün olabilir. Toulmin, şöyle demektedir. “Birinin kendi yanlışlarını görmesinin tek bir yolu vardır: onlardan kurtulmak. Aynı anda hem onlara odaklanmak, hem de onların arasından başka şeylere odaklanmak imkansızdır” (Wandersee, 1985).

Öğrencilerin bilimsel kavramları anlaması, son yıllarda eğitim alanında araştırma yapanların ve öğretmenlerin önem verdikleri konular arasındadır. Bunun nedeni ise, öğrencilerin bilimsel kavramları anlamada zorluk çekmelerinden kaynaklanmaktadır. Öğrencilerin, fen bilgisinde yer alan kavramları anlamlı bir şekilde öğrenmeleri oldukça zor olmakta ve öğrenciler öğrenmeleri gereken kavram sayısı arttıkça, ezberlemeyi tercih etmektedirler. Ezber ve kavramların anlamlı bir şekilde öğrenilememesi öğrencilerde kavram yanlışlarının oluşmasına ve artmasına neden olmaktadır. Kavram yanlışlığı, öğrencilerin kavramları bilimsel olarak kabul edilen tanımlarından farklı bir şekilde algılamasıdır. Öğrenciler derse daha önceki deneyimlerinden edindikleri bilgiler ile gelirler ve eğer bu bilgiler bilimsel olarak kabul edilen bilgilerden farklı ise, öğrenciler bu bilgilerle ilgili yanlış algılamaya sahip olurlar (Yılmaz, Tekkaya, Geban ve Özden, 1999).

Kavram yanlışlığı fen öğretiminde anlamlı öğrenmede büyük ve önemli bir engel oluşturmaktadır. Kavram yanlışlığının kalıcı ve süreğen olmasından dolayı, geleneksel öğretim yöntemleri ile giderilmesi güç olmakta ve aynı zamanda öğrenci-

nin doğru kavramları geliştirmesinde engelleyici olmaktadır (Kaptan ve Korkmaz, 2001).

1.5. Yanlış Kavramların Oluşumunun Önlenmesi

Öğrencilerin fen bilgisi alanında sahip oldukları kavramlar hakkında yapılan araştırma, onların kendilerinin oluşturduğu bir öğrenme modeline sahip olduklarını göstermiştir. Kavramsal öğrenme modeline göre; öğrenciler, öğrendiklerinin anlamlarını sahip oldukları bilgi seviyesine, dünya görüşüne, yetenek ve deneyimlerine göre oluştururlar. Öğrenciler kendi kavramlarını kendileri oluşturdukları için, bazen bir kavramın bilimsel anlamından çok farklı kavramlar ortaya çıkarabilmektedirler. Bu sorunun nedeni ise, öğrencilerin daha başlangıçtan itibaren temel fen kavramları ile ilgili bilgileri yeterli düzeyde sindirememeleridir. Temel fen kavramlarını tam olarak anlamayan öğrenciler, bu kavramlar üzerine kurulan daha ileri ve karmaşık konuları da doğal olarak anlayamamaktadır (Nakhleh, 1992).

Fen bilgisi öğretiminde “Çocukların Bilimi”ndeki yanlış kavramları ortaya çıkartarak düzeltmenin önemi büyüktür. Eğer fen bilgisi dersleri işlenirken, öğrencilerin nesnelere ve olaylar hakkındaki yanlış kavramları ortaya çıkarılıp, düzeltilmezse; öğrenciler çevrelerindeki gelişen olayları yine önceden sahip oldukları ve değiştirmedikleri yanlış kavramlarla açıklamaya çalışacaklardır (Büyükkasap ve Samancı, 1998).

Öğrenciler, sahip oldukları yanlış kavramları doğruları ile değiştirmeye nasıl ikna edilecek ve bu işlemin gerekliliği öğrencilere nasıl kabul ettirilecek? Sorusu şu şekilde cevaplandırılabilir. Öğrencilere; kavram yanlışlarının düzeltilebilmesi için onların sahip olduğu sınırlı ve yanlış bilgilerine zıt ve çok daha iyi açıklamalar içeren yeni bilgilerin inşa edilmesi gerekir. Bu açıklamanın işaret ettiği bilimin gelişmesinde eski teorilerin bırakılması için yeni ve daha iyi teoriler verilmelidir. Bu durumda, öğrenciler kendileri ve çevreleri ile mantıklı bir tartışma içine girerler ve hangi teoriyi kabul edeceklerine karar verirler (Rowell, Dawson ve Harry, 1990).

Öğretmenlerin, öğrencilerin sınıfa getirdiği kendi fiziksel dünyalarına ait sahip oldukları ön kabulleri ortaya çıkarması gerekir. Aynı zamanda öğrencinin bu kabulleri değiştirmesine imkan tanıyan bir ortam hazırlanması şarttır. Böylece çocuklar bilimsel kabul edilen kavramlara sahip olurlar (Cleminson, 1990).

Faydalı ve verimli bir öğretim için sınav soruları öğrencilerdeki yanlış kavramları ortaya çıkaracak şekilde hazırlanmalıdır. Bu durum iki açıdan önemlidir. Öncelikle öğrencilerin gerçek kavrama modelini tahmin etmelerini sağlar ve öğrencileri kavramları anlamak için daha ciddi düşünmeye sevk eder. Böylece öğrenciler fen bilgisindeki kavramları daha iyi anlamlandırır (Nakhleh, 1992).

Öğrenciler derslere oldukça istekli bir şekilde kabullendikleri kendi fikirlerinin bilimsel olmayan şemaları ile dünyadaki olayların nasıl gerçekleştiğine dair kendi inanışlarıyla gelirler. Öğrencilerin bu fikir ve inanışları onların zihinlerinde o kadar kökleşmiştir ki, düz bir eğitimle bu kavramları değiştirmek ve anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmek oldukça zordur ve öğrenciler öğretmeninki ile yaklaşık olarak aynı kavramsal çerçeveye ulaşmadıkça fen eğitiminde istenilen başarıyı gösteremezler (Dykstra, Boyle ve Monarch, 1992).

Bir çok öğrenci, anlamlı öğrenmeyi gerçekleştiremeden fen derslerinden ayrılırlar. Eğer öğrencilerin değişime direnç gösteren ve özellikle de yanlış olarak nitelendirilen fikirlerinden vazgeçmeleri ve bilimsel kavramları anlamlı bir şekilde öğrenmeleri isteniyorsa, onların zihinlerinde kavramsal değişimi gerçekleştirebilmelerine imkan tanınmalıdır (Pines ve West, 1986).

Kavramsal değişim, varolan kavramları yeni kavramlarla bağdaştırmak için tekrar yerleştirmeyi, başka bir ifadeyle yeni oluşan durumları göz önünde bulundurma için farklı şekillerde tekrar organize etmeyi gerektirir. Kavramsal değişim modeline göre; öğrenme sadece basit olarak bilinenlere bir miktar yeni bilgi eklenmesi şeklinde değil, var olan bilgi ile yeni öğrenilen bilgi arasındaki ilişkinin kurulması ve yeniden yapılandırılması şeklindedir. Kavramsal değişim sürecinde; öğrenci, yeni

öğrendiği bilimsel kavramları kendi kavram organizasyonunda uygun bir şekilde yapılandırmak için, içinde bulunduğu duruma ve yeni öğreneceği kavramların özelliklerine göre hareket edecektir. Buna göre; kavramsal değişimin “Özümlenme” ve “Bağdaştırma” olarak isimlendirilen iki önemli basamağı vardır. Özümlenme basamağında öğrenciler, kendi kavramlarını yeni kavramları öğrenmek için bir basamak olarak kullanırlar. Bağdaştırma basamağında ise, öğrenci yeni öğreneceği kavramları uygun bir şekilde yapılandırmak için önceki kavramlarını yeniden organize eder ve yapılandırır. (Chambers ve Andre 1996; Hewson ve Hewson, 1983; Smith, Blakeslee ve Anderson, 1994; Hewson ve Thorley, 1989; Posner ve başk., 1982; Duschl ve Gitomer, 1991).

Kavram değişiminin sağlanabilmesi, dört stratejinin yerine getirilmesi ile mümkündür. İlk olarak, öğrenci kendi bilgisinin karşılaştığı bir problemin çözümünde yetersiz kaldığını anlamalıdır. Aksi takdirde, kendisine verilen yeni bilgiyi sorgulamak istemeyecektir. İkinci olarak, öğrenci yeni bilgiyi kavranabilir bulmalıdır. Üçüncü olarak, öğrenci yavaş yavaş yeni bilgiyi kavradıkça bu bilginin daha mantıklı olduğunu, daha önce karşılaştığı problemlere daha kolay çözüm bularak inanmalıdır. Son olarak yeni bilgi öğrenciye daha sonra karşılaşılabilecek problemlerin çözümünde de kolaylık sağlamalıdır. Öğrencilerde kavram değişikliği yapılırken, aynı zamanda öğrencilerin yeni öğrendikleri kavramları eski öğrendikleri kavramlarla birleştirme şansı, ders süreci içinde verilmelidir. Bu da ancak, ders işlenişi sırasında uygulanacak farklı ders teknikleri ile sağlanabilir. Kavram haritaları, bu konuda öğrencilere ve öğretmenlere yararlı olacak bir tekniktir (Yılmaz, Tekkaya, Geban ve Özden, 1999).

Günümüzde fen eğitiminin en önemli hedeflerinden birisi, konuların kavram düzeyinde iyi anlaşılmasını sağlamak ve kavram yanlışlarını ortadan kaldırmaktır. Yapılan araştırmalar, kavram yanlışlarının öğrenim sürecinde de oluştuğunu göstermiştir. Genellikle okullarda fen konuları öğretilirken, bilgiler ezberci bir yolla öğrenciye aktarılmakta, kavramların işlevleri ve anlaşılıp anlaşılmadıkları pek kontrol edilmemektedir. Öncelikle öğrencilerin, anlatılan konularda muhtemelen var olan veya oluşabilecek kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak önemlidir. Kavram yanlışla-

rının nerelerde daha fazla oluşabileceği düşünülerek, öğrencilerin kavramları doğru algılayacakları ve yapılandıracakları etkinliklere yer verilmelidir. Kullanılacak her öğretim yöntem ve tekniğin, oluşabilecek kavram yanlışları da dikkate alınarak uygulanması yöntemin etkinliğini arttıracaktır (Geban, Ertepinar, Yayla ve Işık, 1999).

Ayas ve Demirbaş (1997), yaptıkları çalışmalar sonucunda yanlış kavramların oluşumunun engellenmesi konusunda aşağıda verilenleri önermişlerdir.

1. Öğrencilerin öncül kavramlarının (ön fikirlerinin), daha sonraki öğrenmelerinin üzerine etkisi vardır. Önceki öğrenmeler, sadece yeni bilgilerin öğrenilmesini etkilemekle kalmayıp bu yeni bilgilerin anlaşılmasını imkansız kılabilmektedir. Fen bilgisinin temelini oluşturan giriş kavramları hakkındaki bu tür ön düşünceler (okul öncesinde veya sonrasında edinilen) öğretmenler tarafından dikkate alınmalıdır.
2. Ön düşünceler, öğrencinin zihninde var olan düşünceler ile yeni öğrenilen bilgiler arasında bağlantı kurmalarını sağlar. Bu bağlantı, öğrencilerin yanlış kavramlarını bilimsel bir bakış açısına doğru çevirebilir. Bu anlam verme olayında yeni bilgilerin aktif bir biçimde alınarak test edilip birbirleriyle ilişkilendirilmesi, sadece öğrencinin kendisi tarafından başarılabilir.
3. Program geliştiriciler, öğretmen ve öğretmen eğiticiler, fen eğitimi alanındaki çalışmakta olan araştırmacılarla birlikte öğrencilerin fen bilimlerindeki temel giriş kavramlarını geliştirmeye yardımcı olacak uygun öğretim materyelleri ve stratejileri tasarlamak için elele çalışmalıdır.
4. Bunu yaparken de, öğrencilerin temel giriş kavramlarını karşılaştıkları yeni durumlarda kullanabilmelerini sağlamak amacıyla günlük olaylar yaygın biçimde kullanılmalıdır.
5. Geleneksel öğretim yöntemi ve bilimsel kavramların özetlenmesi ile öğrencilerin düşüncelerini etkilemek genellikle mümkün değildir. Çünkü fen öğretimi deneyler olmadan düşünülemez. Bu nedenle öğrencilerin

yanlış kavramlarını engellemek için laboratuvar ortamından sık sık yararlanılmalıdır.

6. Yanlış kavramların olası nedenlerinin bilinmesi, yanlış kavramların türüne ve nedenine göre farklı öğretim stratejilerinin kullanılmasını gerektirir (Ayas ve Demirbaş, 1997).

1.6. Yanlış Kavramların Oluşumunun Önlenmesi ve Giderilmesinde Kullanılan Yöntemler

Öğrenciler, bazı kavramlar hakkında daha önceki öğretim yaşamlarından veya günlük yaşamdaki gözlemlerinden önbilgilere sahip olabilirler. Eğer bir kavram yanlışlarını bu süreç içinde edinmişlerse, bunları düzeltmek kolay değildir. Bilgilerin veya kavramların işlevlerinin ve uygulamalarının gösterilmesinden ziyade bilgi aktarımından öteye gidilememesi, okul eğitiminden sonra bile öğrencilerde yeni kavram yanlışlarının oluşmasına veya eskilerinin düzelmeden devam etmesine neden olmaktadır. Öğrencinin kendi kendisinin öğretmeni olmaya alışması ve mümkün olduğu kadar erken yaşlarda konuları aktif olarak öğrenmeye çalışması, özellikle fen eğitiminde gördüğü kavramlar ve kavramlar arasındaki ilişkiyi daha iyi anlamasına neden olacaktır. Bu amaçlara ulaşabilmek için etkili ve uygun öğretim yöntemlerini kullanmak oldukça önemlidir (Geban, Ertepinar, Topal ve Önal, 1999).

Araştırma sonuçları, üniversite düzeyindeki öğrencilerde bile tanecikler arasındaki boşluk kavramının oluşmadığını, taneciklerin hareketiyle ilgili zorlukların yaşandığını göstermektedir. Öğrencilerin, fen bilgisinde yer alan maddenin tanecikli yapısı ile ilgili doğru bilimsel kavramlara ulaşmasının uzun zaman aldığı ve öğrencilerin yanlış kavramlarında olan ısrarcılığı da bu araştırma ile kanıtlanmıştır. Araştırmalar, öğrencilerde tespit edilen yanlış kavramların tüm öğretmen ve öğrenciler tarafından bilinmesi ve bunların ders anlatımı sırasında dikkate alınmasını, yeni öğretim yöntemleri geliştirilerek, tespit edilen yanlış kavramların giderilmesi gerektiğini vurgulamışlardır (Benson, Wittrouck ve Baur, 1993).

Öğrenciler için fen öğrenme zor bir süreçtir ve fenin kompleks tabiatı nedeniyle bu düşünceyi değiştirmek oldukça zordur. Yirmi yıl öncesine kadar, fen öğretiminde aktarım modeli uygun bir yöntem olarak kabul edilmekteydi. Bunun nedeni, öğretmenlerin feni yalnızca doğru cevapları ortaya koyan, gerçekleri keşfeden bir süreç olarak görmeleriydi. Fen öğretiminde kullanılan bu aktarım modeli, eğitim-öğretim kültüründe hem öğretmenler hem de öğrenciler tarafından derin bir şekilde muhafaza edilmiştir. Ancak kognitif psikolojinin, tarihsel araştırmaların ve bilimsel felsefelerin geliştirdiği öğrenme modellerinin bütünleştirilmesi, fen eğitimcilerini öğrencilerin fen konularını nasıl öğrenecekleri ile ilgili araştırmalara odaklanmalarını sağlamıştır. Bunun sonucunda fen öğretiminin şekli aktarım modelinden, bilginin yapılmasına yönelik modellere doğru yön değiştirmiştir (Wessel, 1999).

1986 yılında Stepans, Beiswenger ve Dyche tarafından yapılan bir çalışma “Yanlış Kavramlar Zor Ölür” ismiyle yayınlanmıştır. İlköğretimden yükseköğretime kadar okul kademelerinde öğrenciler aynı kavramları defalarca öğrenmelerine rağmen öğrencilerin öncül (ilk) kavramları yeni öğrendikleri fen kavramları ile karışabilmektedir. Öğretmenler öğrencilerin sınavlarında yanlış kavramlarla uğraşmak yerine, bu yanlış kavramları önlemeyi öğrenmelidirler. Bu amaçla bu çalışmada, Piaget tarafından önerilen klinik mülakat yöntemi kullanılmıştır. Öğretmen yetiştirme programlarında yer alan diğer teknikler ise kavram haritaları, kavramsal çerçeveler oluşturma, soru sorma stratejileri, açıklayıcı olmak ve mülakat yapma yolları olabilir (Stepans, Beiswenger ve Dyche, 1986).

Sonuç olarak araştırmacılar, çocuklarda varolan yanlış kavramların tüm eğitimci ve öğretmenler tarafından bilinmesinin gerekli olduğunu, halihazırda kullanılan öğretim yöntemlerinden daha etkili ve verimli öğretim yöntemlerine ihtiyaç olduğunu ancak bu şekilde yanlış kavramların giderilebileceğini belirtmişlerdir (Osborne ve Cosgrove, 1983).

1.6.1. Kavram Ağları

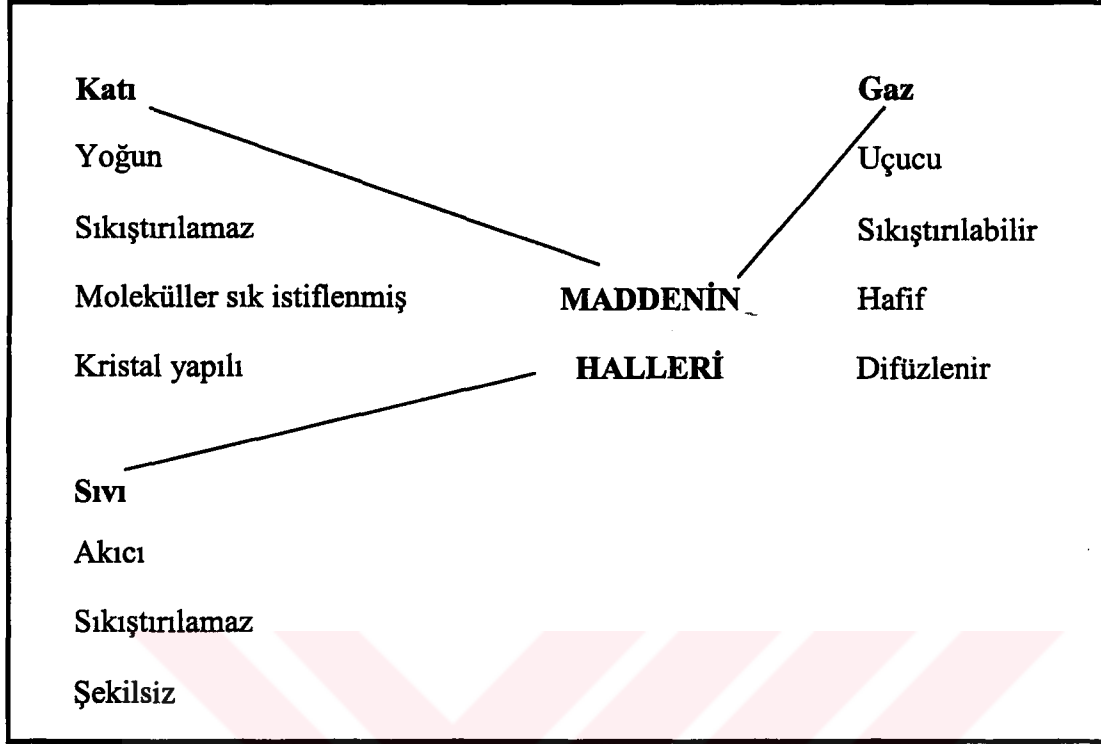
Kavram ağı; öğrencilerin izlenimlerini, düşüncelerini yazılı öğretim araçlarındaki (ders kitabı, ansiklopedi, v.b.) kavram ve ilkelerle uyumlu bir biçimde sergileyen bir grafik araçtır. Semantik ağ da denilen bu araç öğrencilerin,

- Önceki bilgilerini harekete geçirmek,
- Yeni kavramları geliştirmek,
- Kavramlar arası yeni ilişkiler bulmak,
- Kavramları yeniden düzenlemek

gibi zihin etkinlikleriyle yazılı metinleri daha iyi anlamalarına yardım eder.

Bir kavram ağının toplu sınıf etkinlikleriyle geliştirilmesinin basamakları aşağıda özetlenmektedir.

1. Öğretmen, derste işlenecek bir konuya merkez oluşturacak bir kavramı veya cümleyi tahtaya yazar.
2. Öğrencilerden merkezi kavramla ilgili sözcükler bulmaları istenir. Bulunan sözcükler tahtanın bir yanında listelenir.
3. Öğrencilerden bu sözcükleri anlamlarına veya ilişkilerine göre gruplamaları istenir. Her grubun en az bir sözcüğü içermesi gerektiği hatırlatılır.
4. Sözcük grupları belirlenip tahtaya yazıldıktan sonra, öğrencilerden her gruba bir ad bulmaları istenir. Grup adları tartışıldıktan sonra, kavram ağı yapılır.
5. Öğrenciler, sözcüklerin bir kısmının tablodaki gruplardan hiçbirine tam uymadığını görebilirler. Bu sözcükler, tablonun altında gruplanmadan sıralanabilir. Gruplama ve gruba ad bulma etkinliğine devam edilerek daha geniş bir kavramağı yapılabilir.



Şekil 1: Maddenin Halleri ile İlgili Kavram Ağı

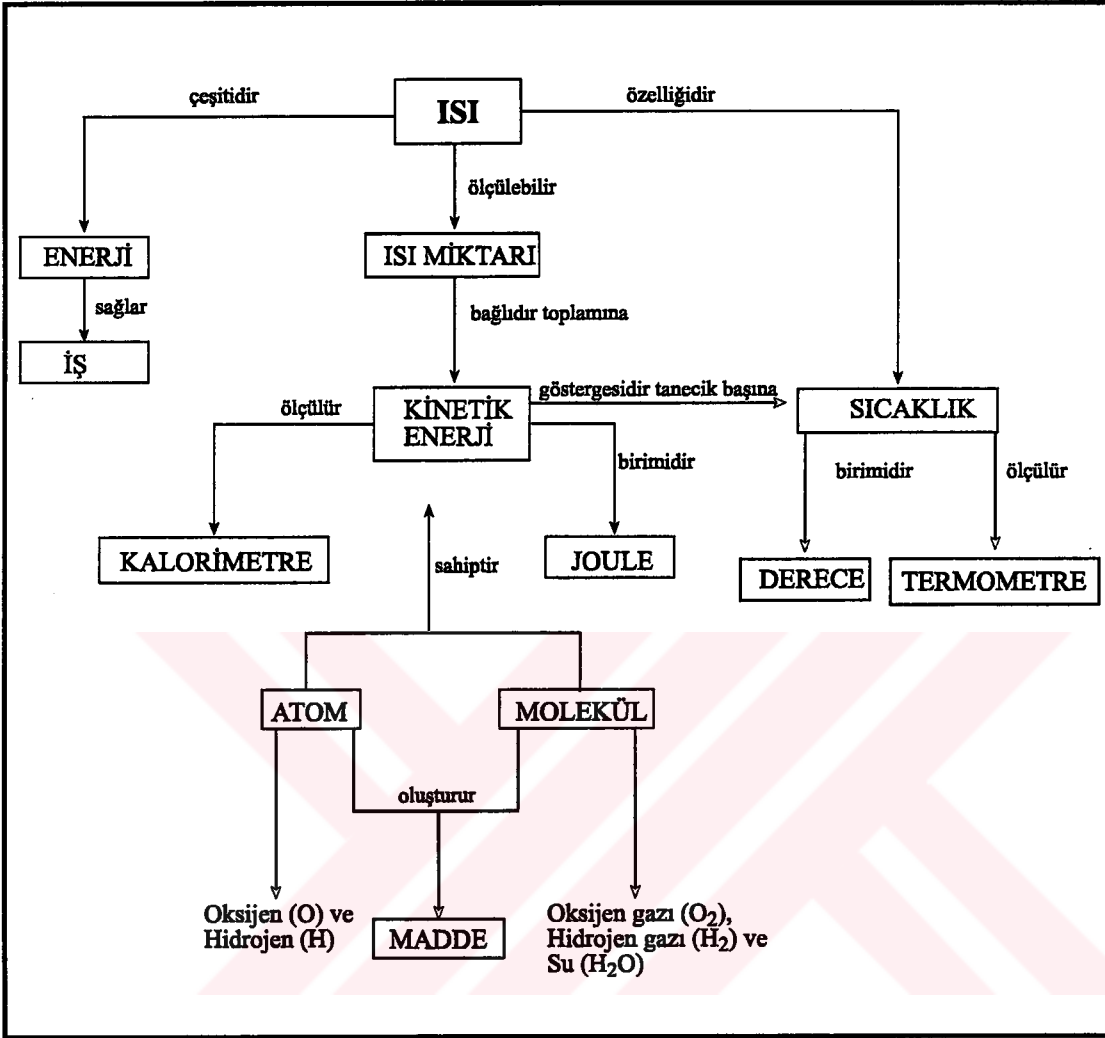
Kavram ağları, bir üniteye hazırlık basamağında kullanılabileceği gibi, ünite işlenirken ve ünite sonunda da kullanılabilir. Bu araç, özellikle kavramları gruplamada ve bu yolla öğrencinin zihin yapılanmasını düzenleyerek daha üst kavrama ve düşünme düzeyine erişmesine yardım eder (YÖK, Dünya Bankası, 1997).

1.6.2. Kavram Haritaları

Kavram haritası, insanların nasıl öğrendikleri ile anlamlı öğrenme konuları arasında köprü kuran bir öğrenme , öğretim stratejisidir. Bir kavram haritası, daha geniş bir kavram başlığı altındaki kavramların birbirleriyle ilişkilerini gösteren iki boyutlu bir şemadır. Kavram haritaları ilk olarak 1970'li yılların ortasında Joseph Novak ve Cornell Üniversitesi mezunu öğrenciler tarafından yürütülen araştırma projesinin bir parçası olarak geliştirilmiştir (Kaptan, 1998).

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. Kavram haritası yöntemi, diğer alanlarda olduğu gibi fen öğretiminde de anlamlı öğrenmeyi sağlamada önemli yöntemlerden birisidir. Kavram haritaları, tek bir kavramın aynı kategorideki diğer kavramlarla ilişkisini belirten somut grafiklerdir. Kavram haritaları, öğrencilerin öğrenmeleri gereken kavramların neler olduğu ve bu kavramlar arasında nasıl bir bağ kurulacağını gösteren planlama düzenekleri olarak düşünülebilir. Joseph Novak'a göre "İyi bir müfredat tasarısı, öncelikle bir bilgi alanındaki kavramların analizini, daha sonra da bu kavramlar arasında hangilerinin en genel bir birincil, hangilerinin daha özel ve ikincil olduğunu ortaya koyan ilişkileri kapsamalıdır" (Kaptan, 1998).

Öğretmenler somut ve soyut kavramları aktarırken, öğrencilerin görsel ve dünsel yapılarını harekete geçirebilecek öğrenme aktivitelerini geliştirip kullanmalıdır. Bu öğrenme aktivitelerinden biriside kavram haritalama yöntemidir. Kavram haritalama, öğrencilerin geniş kapsamlı kavramı en üste yerleştirerek, daha az kapsamlı kavramları daha alta ve ilgili yerlere yerleştirerek ilişkileri hiyerarşik bir şekilde gösterebilmeleridir. Diğer bir deyimle, kavram haritalama ilgili kavram arasındaki bağlantıyı kurmayı sağlayan organize edilmiş bilgilerin bir inşasıdır. Kavram haritalama öğrencilerin nasıl öğreneceklerini de öğretmeye yarayan bir araçtır. Bu yolla anlamlı öğrenmede gerçekleştirilmiş olur. Anlamlı öğrenme, yeni bilgilerin öğrencinin bilişsel yapısında eskileriyle doğru bir şekilde ilişkilendirilerek ortaya çıkması demektir. Öğretmen konuları öğrenciye aktarırken kendiside kavram haritalamayı kullanacağı gibi, öğrencilerin kendi kavram haritalarını oluşturacağı aktiviteler sunabilir. Böylelikle, öğrencilerin kendi bilgi dağarcıklarının doğru bir şekilde inşasında onlara pratik yapma imkanı sağlanmış olur. Yapılan bazı araştırmalar, kavram haritalama yönteminin öğrencinin fen başarısına ve anlatılan konulara karşı ilgisini artırdığını göstermiştir (Geban, Uzuntiryaki, Akçay, Kılınç ve Alpat, 1999).



Şekil 2: Isı ve Sıcaklık Kavramları ile İlgili Kavram Haritası

Kavram haritalarının öğretimdeki etkisi üzerine yapılan çalışmalar, haritalamanın öğrenci davranışlarını olumlu etkilediği görüşünde birleşmektedir. Sadece öğrenci başarısı açısından bakıldığında, yapılan çalışmalar kavram haritalarının başarıyı artırdığını ortaya koymaktadır. Kavram haritaları, öğrenci başarısını Amerika ve Kanada'da yapılan 14 araştırmaya göre yükseltmiştir (Horton ve başk., 1993). Okebukola ve Jegede tarafından 1988 yılında yapılan bir çalışma da, kavram haritaları ile çalışan öğrencilerin anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirme açısından önemli ölçüde başarı kaydettiğini ortaya koymuştur (Roth, 1994).

Kavram haritaları bir olayı veya konuyu topluca gösteren, kavramları, kavramlar arası ilişkileri ve ilkeleri kısaca belirten araçlardır. Haritalar tüm sınıf etkinliğinde veya küçük grup etkinliklerinde öğrencilerin katılımlarıyla geliştirilebilir. Ayrıca, kavram haritaları hazırlandığı seviyeye göre kelimeler içermelidir (YÖK/Dünya Bankası, 1997).

Kavram haritalanması bir öğretim stratejisi olarak, öğretim modelinin her aşamasında uygulanabilir bir nitelik taşımaktadır. Kavram haritaları, bir konu boyunca defalarca kullanılabilir. Örneğin; başlangıç aşamasında, gelişme aşamasında, açıklama aşamasında ve değerlendirme aşamasında. Kavram haritaları aynı zamanda, öğrencilerin konular arasında bağlantı kurmalarına yardımcı olan, üniteler ya da bölümler arasındaki bir geçiş görevini de üstlenir. Pek çok öğrenci için kavram haritaları, bir konu ya da üniteyi tekrar etmenin ve sınavlara hazırlanmanın doğal bir yolu olabilir (Kaptan, 1998).

Fen bilimlerinde kavram haritaları kullanılması gerektiğini savunan Novak ve Gowin, kavram haritalarının öğrencilerin aktif katılımıyla yapılmasının daha etkili olduğunu savunmaktadır. Çünkü, bu çeşit bir aktivite ile öğrenci zihnindeki fikirlerle, çizilen harita arasında bir ilişki kurmak zorundadır. Sonuç olarak, kavramlar arasında ilişkiler kurularak yeni bilgiler inşa edilmektedir.

Novak ve Gowin, kavram haritalarının aşağıdaki durumlarda kullanılabileceğini belirtmektedirler.

1. Bilgileri organize hale getirmede
2. Öğrencilerle kavramların anlamlılığını tartışmada
3. Yanlış anlamaları gidermede
4. Yüksek seviyeli düşünme yeteneği geliştirmede (YÖK/ Dünya Bankası, 1997).

Öğrenciler okul yılları süresince, kavram haritaları oluşturmayı öğrendikçe kavramları ayrı ayrı ve kopuk düşünmekten çok, kavramlar arasında bağlantılar kurmaya alışacaklardır. Bir kavramı öğrendikçe, yeniden harita düzenlemek için istekli olacaklardır. Öğrenciler kavram haritaları oluşturmaya devam ettikçe, bilgileri organize etme ve kavramları sentezlerle birleştirme konusunda yetenekleri de gelişecektir (Kaptan, 1998).

1.6.3. Kavramsal Değişim Metinleri

Bilimsel konuların öğrenilmesinde, kavram yanlışlarının giderilmesinde ve kavramsal değişim için kullanılan etkili yöntemlerden biri kavramsal değişim metinleridir. Kavramsal değişim metinleri, öğrencilerin kavram yanlışlarının ve sebeplerinin neler olduğunu belirten ve bu yanlış kavramların yetersiz olduğunu örneklerle açıklayan metinlerdir. Kavramsal değiştirme metinlerinin, öğrencilerin önceki ve yeni bilgilerini karşılaştırmaları, kendi bilgilerinin yetersizliğini görmeleri ve bu bilgileri de değiştirmelerinde de etkili olduğu söylenebilir.

Kavram değiştirme metninde, öncelikle öğrencilerin o konuyla ilgili kavram yanlışları belirtilir. Daha sonra bu bilginin neden yanlış olduğu söylenir. Böylece öğrenci kendi bilgisinin yetersizliğini görür. Ardından yeni bilgi açıklanır, örnekler verilir. Bu şekilde kavramsal değişim sağlanır. Yapılan araştırmaların sonuçlarına dayanarak, kavram değiştirme metinleri geleneksel yöntemlere göre fen bilgisi dersine karşı daha olumlu tutuma yol açtığı, fen konularının öğrenilmesinde ve yanlış kavramların giderilmesinde de daha etkili bir yöntem olduğu bir gerçektir (Uzuntiryaki ve Geban, 1999; Özdemir ve Geban, 1999).

1.6.4. Benzeşme (Analoji) Yöntemi

Soyut kavramların daha iyi anlaşılmasını sağlayacak önemli bir öğretim yöntemi, benzeştirme tekniğidir. Öğretimde bu yöntem, bazı soyut kavramları yansıtabilecek ve gündelik hayatta sık sık kullanılan veya karşılaşılan karşıtlarını benzeştirme

şeklinde kullanılmaktadır. Bu yöntem, öğrencilerin soyut kavramları daha iyi algılayarak kendi bilgi dağarcıklarını daha sağlam biçimde oluşturmalarına yardımcı olmaktadır. Yani, bilgi böylece öğrencinin zihninde somut ve anlaşılır hale gelmektedir. Bu yöntem sayısal ve kavramsal problemler çözmeye de etkilidir (Geban, Uzunturyaki, Akçay, Kılınç ve Alpat, 1999).

Analoji yani benzeşme metodu, yabancılık çekilen bir olgunun, yabancılık çekilmeyen bir olguya benzetilerek açıklanmasıdır. Tanıdık olmayan olgu, hedef; tanıdık olan olgu ise kaynaktır. Analojiler, soyut kavramları öğrencinin zihninde somutlaştırır ve daha kolay anlaşılmasını sağlar. Anlaşılması zor, kompleks konuları basite indirgeyerek akılda kalacak şekilde açıklar ve ayrıca öğrencinin derse olan ilgisini ve katılımını artırır. Fakat unutmamak gerekir ki, analogilerde kaynak ve hedef asla yüzde yüz bir benzerlik göstermez ve daima birbirlerinden ayrılan noktaları vardır. Bu nedenle, benzetme yüzeysel kalırsa yani ayrıntıya girilmezse yanıltıcı olabilir. Benzetmeler, öğrenciler tarafından iyi anlaşılmadığı zamanlarda da yanıltıcı olabileceği gibi kavram yanlışlarına bile yol açabilir. Analojiler; direk bir şeyi bir başka şeye benzetme şeklinde, hikâye şeklinde veya şekiller yada deneyler şeklinde olabilmektedir (Geban, Ertepinar, Topal ve Önal, 1999).

1.6.5. Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemi

Bilgisayar Destekli Öğretim; eğitim programlarında yer alan derslerin bilgisayar desteği ile öğrenciye sunulması demektir. Bilgisayarın öğretimde kullanılmasının amacı; öğretimin daha etkin, daha kalıcı olmasını, bunun yanında yakın ve uzak çevredeki bilgilere kısa sürede ulaşmayı sağlamaktır. Günümüzde, bilgiye ulaşmakta kullanılan bilgisayar programları öğrenciyi araştırarak, deneyerek öğrenmeye yönelmektedir. Bilgisayar öğretimi ile:

- Her öğrenci kendi hızında öğrenebilir. Bilgisayarla öğrencinin etkileşimi yüksek olmakta ve öğretim amacı daha yüksek oranda yerine getirilebilmektedir.

- Gerçek deneyler uzun, karmaşık ve tehlikeli olabilir. Öğrenci bilgisayar ile çabuk, basit, tehlikesiz olarak deney yapma olanağı kazanmaktadır. Gerçek deneylerin sağlayacağı deneyim gerçeğe en yakın simülasyonlar yardımıyla sağlanabilir. Direkt olarak algılanması zor olan, laboratuarlarda gösterilmesi tehlikeli ve pahalı olan veya çok hızlı veya çok yavaş olan bazı olayların veya durumların bilgisayarla canlandırılarak gösterilmesine simülasyon denir. Ancak uygun olan deneylerin, bilgisayar ortamında tam olarak öğrenilmesinden sonra, laboratuarda bu deneylerin yapılmasından vazgeçilmemelidir.

- Çok boyutlu öğrenme etkisi sağlanabilecektir. Gelişmiş grafik, ses yetenekleri olan bilgisayarlarla öğrenme daha etkin olabilecektir.

- Bilgisayar Destekli Öğretim ile öğrencinin tekrar olanağı sınırsızdır. Bilgilerin, öğrenilenlerin tekrarının öğrenme üzerindeki etkisi herkes tarafından bilinen bir gerçektir.

Bugün doğa olayları ile ilgili neredeyse tüm bilgiler bilgisayar ortamına aktırılmış bulunmaktadır. Öğretmen bilgisayarı öğretim aracı olarak kullanırsa, bu olayları canlı ve üç boyutlu olarak öğrencisinin göz önüne getirebilecektir (YÖK/Dünya Bankası, 1997; Soylu ve İbiş, 1999).

1.7. Araştırmanın Amacı ve Önemi

İnsan, algıladığı olaylara kendine göre bir anlam verir. Fen bilgisi dersinde öğretmenin görevi; öğrencilere kalıplaşmış bilgiler aktarmaktan çok, onların ilgi ve beklentilerine uygun olarak çevrelerindeki olaylarla ilgili kendi izlenimlerini bilgi düzeyine çıkarmaktır. fen bilgisi konuları çocuğun, öğrencinin doğasına en yakın konulardır. Çocuğun sahip olduğu öğrenme, araştırma isteğinin sınırları çok geniştir. Çocuk “bilim adamı” gibi çevresini gözlemlemektedir. Ölçme, deney ve açıklama yapmaktadır. Öğretmenin görevi bu küçük “bilim adamı”na yardımcı olmaktır (Soylu ve İbiş, 1999).

Milli Eğitim Bakanlığı'nın Fen Bilgisi Dersi için hazırladığı müfredatların temel amaçlarından biriside, öğrencilere temel kavramların kavratılmasıdır. Temel kavramlar hakkında yapılan çalışmaların genellikle başlangıç noktası kavram taraması ve temel kavramlar hakkında öğrencilerin fikir, duygu ve düşüncelerinin ortaya çıkarılmasıdır. Bu yolla öğrencilerin iç dünyasına girilebileceğine ve öğrenci gözüyle olaylara bakma imkânı elde edilebileceğine inanılmaktadır. Bu kavramların anlaşılma düzeyleri belirlenirse, daha sonraki yıllarda fen bilgisi müfredatları ve öğretim yöntemleri değiştirilip geliştirilebilir. Öğrencilerin, hangi kavramları anlamalarında güçlük çektiklerini tespit etmek, onların belirli kavramlar hakkındaki görüş ve düşüncelerini ortaya çıkarmak, hem fen bilgisi öğretmenlerine hem de konuyla ilgili çalışan diğer araştırmacılara yardımcı olacaktır (Ayas ve Sağlam, 1999).

Nurrenbern ve Pickering, olayların kavramsal boyutunu öğrenmenin, problem çözme boyutundan daha çok önemsenmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Çünkü fen somut ve soyut kavramların yer aldığı ve bunların birbirleri ile olan ilişkisini inceleyen bir bilim dalıdır. Okullarda daha çok fen bilimlerinde yer alan konularda kavramsal içerikten ziyade, problem çözme (matematiksel işlem) kısmı üzerinde durulmakta ve fen bilgisi genellikle problem çözme yeteneğiyle ölçülmektedir. Araştırmacılar, yaptıkları çalışmayla bu durumu doğrulamışlar ve öğrencilerin fen problemlerini çözmeye, kavramsal soruları doğru cevaplama göre daha başarılı oldukları belirlenmiştir (Nurrenbern ve Pickering, 1987).

Fen eğitiminin en önemli hedeflerinden biri, öğrencilerin kavramları kalıcı şekilde anlamalarını sağlamaktır. Öğrenciler, formül kullanarak verilen problemleri çözmeye çalışmakta fakat kavramları anlayamamaktadır. Teorik kavramların öğrenilmesi, gözlenen ve deneysel kavramlara göre çok daha zordur (Ertepinar, Demircioğlu, Geban ve Yavuz, 1999).

Çocukların kavramları öğrenmesinde, zihinlerinde oluşturdukları ilk bilgilerin bilinmeside önemli bir noktadır. Son yıllarda fen eğitiminde çok hızlı bir şekilde gelişmekte olan araştırma alanının, önemli fen konularında çocukların önceden oluştur-

dukları ve öğrenmelerine de büyük etkisi olan ilk kavramlarının tespitini amaçladığı görülmektedir (Griffiths ve başk., 1988). Ausubel, bu konuya şöyle değinmiştir. Etkili bir fen eğitiminin en önemli amacı; öğrencinin daha önce bildiklerinin tespiti, bunların doğrusunun araştırılması ve o doğrultuda ona öğretilmesidir (Hewson ve Hewson, 1983; Cleminson, 1990).

Erickson ve Doran, doğal dünya hakkında öğrencilerin kavram birikimlerinin hem sınıf öğretmeni hem de fen müfredatı geliştiricisi için değerli olabileceğini önemle vurgulamaktadırlar. Doran, eğer bir öğretmen tüm sınıfta veya sınıfın birkaç üyesinde hangi yanlış kavramların yaygın olduğunu araştırırsa, o öğretmenin fenomenlerin, prensiplerin ve temel kavramların daha makul bir şekilde anlaşılabilmesine yardımcı olabilecek bir eğitsel sıra içinde öğrencilere yol gösterebileceğini öne sürmektedir (Wandersee, 1985).

Fen bilimci merak, kuşku duyma, açık fikirlilik, doğruluk başarısızlık karşısında yılmama gibi bilimsel tutumlara, gözlem yapabilme, sınıflayabilme, değişkenleri saptama ve kontrol etme, ölçebilme, verileri işleme ve yorumlayabilme, model geliştirebilme gibi bilimsel bilgi edinme yolları ile ilgili becerilere sahip ve bunlar yardımıyla bilgi toplayan, üreten ve bilgileri düzene koyan kişidir. Bilim öğretmedeki amacımız çocuklara doğayı tanıtmak, etraflarında olup bitenleri gözlemlenmelerini sağlamak ve mantık süzgecinden geçirip yorumlamalarına yardımcı olmaktır. Fakat bunu yaparken çocuğun bildikleri ve bilmedikleri büyük önem taşır. Etkili öğretim, çocuğun önceden ne bildiğine dayanır (Watts, 1982).

Öğrencilerin alternatif anlayış çerçeveleri üzerinde fen bilgisinde yapılan araştırmalar ve de bilişsel psikolojideki son tecrübeler şunu vurgulamaktadır ki; öğrenme daha önceden öğrenilmiş olanların birikimi çerçevesinde meydana gelmektedir. Bu gerçek; fen eğitimcilerini, öğrencilerin öğrenime başlamadan buldukları seviyelerini belirlemeye ve önceki bilgilerini yoklamaya yöneltmiştir. Eğer bu belirlenecek ön bilgiler veya kavramlar yanlış kavramlar ise; bunlar problemin çözümün-

de önemli bir etken olduklarını gösterecek ve de dersin işleyiş performansını önemli ölçüde etkileyecektir (Krisshman ve Howe; 1994).

Buraya kadar verilen bilgiler, fen bilgisi eğitiminin amaçları ve kendine özgü doğası göz önüne alındığında, etkili bir fen eğitiminin, bilginin ezber olarak değil de kavramlar düzeyinde anlamlı öğrenilmesi ile gerçekleşebileceği eğitim alanında yapılan araştırmalarla desteklenmekte ve eğitimciler tarafından kabul edilmektedir. Ancak kavramların anlamlı öğrenilmesinde en büyük engel öğrencilerin zihinlerindeki ilk kavramlar ve yanlış kavramlardır. Bu nedenle bilginin yapıtaşları olan kavramların öğrenciler tarafından ne şekilde algılandığı, öğrencilerin sahip oldukları ilk kavramlar ve yanlış kavramların belirlenmesi ve bunların düzeltilmesi anlamlı öğrenmenin vazgeçilemez bir şartı olmuştur.

Bu temel bilgilerin ışığında; bu araştırma, ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersi müfredatında geniş bir şekilde yer alan elektrik konusundaki temel kavramları nasıl algıladıklarını ve bu konu ile ilgili kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır.

1.8. Problem Cümlesi

İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin, elektrik konusu hakkında kavram yanlışları var mıdır?

1.8.1. Alt Problemler

1. İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin, basit bir elektrik devresi hakkında kavram yanlışları var mıdır?

2. İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin, özdeş ampullerden oluşan seri bağlı elektrik devreleri hakkında kavram yanlışları var mıdır?

3. İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin, özdeş olmayan ampullerden oluşan seri bağlı elektrik devreleri hakkında kavram yanlışları var mıdır?

4. İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin, özdeş ampullerden oluşan paralel bağlı elektrik devreleri hakkında kavram yanlışları var mıdır?

5. İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin, özdeş olmayan ampullerden oluşan paralel bağlı elektrik devreleri hakkında kavram yanlışları var mıdır?

6. İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin, elektrik devrelerinde pil hakkında kavram yanlışları var mıdır?

7. İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin, seri ve paralel bağlı elektrik devrelerine direnç eklendiğinde devredeki akım ve gerilimin değişimi hakkında kavram yanlışları var mıdır?

1.9. Sayıtlar

1. Araştırmaya katılan öğrenciler, kendilerine uygulanan elektrik kavram testi sorularını samimi ve objektif olarak cevaplandırmışlardır.

2. Araştırma için seçilen örneklemdeki öğrenci sayısı, ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin elektrik konusunda kavram yanlışlarının belirlenebilmesi ve genellenebilir sonuçlar elde edilebilmesi için yeterlidir.

3. Öğrencilerin elektrik kavram testi sorularına verdikleri yanlış cevaplar, öğrencilerin elektrik konusunda sahip oldukları yanlış kavramların göstergesidir.

4. Veri toplama aracı olarak kullanılan Elektrik Kavram Testi sorularının araştırmanın amacına uygunluğunun belirlenmesinde, testin güvenilirlik katsayısı ve madde analizi sonuçları yeterlidir.

1.10. Sınırlılıklar

1. Bu araştırma, 2000 – 2001 eğitim ve öğretim yılında Ankara ilinde bulunan ilköğretim okullarından seçilen 12 ilköğretim okulundaki 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin oluşturduğu 1162 öğrenciyle sınırlıdır.

2. Araştırma, ilköğretim fen bilgisi dersi müfredatında geniş bir şekilde yer alan elektrik konusunun, bir bölümü olan ve ilköğretim 6. sınıfta işlenen doğru akım devreleri konusu ile sınırlıdır.

3. Bu araştırma, ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerine uygulanan elektrik kavram testi ile sınırlıdır.

4. Araştırma, yalnızca doğru akım devreleri konusundaki yanlış kavramların belirlenmesi ve konunun öğretimine yönelik önerilerle sınırlıdır.

1.11. Tanımlar

Araştırmanın konusu hakkında yapılan literatür taramasının sonucunda ulaşılan kaynakların genelinde, herhangi bir konu ile ilgili öğrencilerin zihinlerinde geliştirdiği bilimsel fikirlerle uyuşmayan fikirlerin tanımlanması için birbirinden farklı, bir çok ifadenin kullanıldığı görülmüştür. Bunlara örnek olarak yanlış kavramlar, yanlış anlamalar, öncül kavramlar, alternatif kavramlar ifadeleri verilebilir. Bu farklılıklar eğitimciler ve araştırmacılar için problem olabilmektedir. Ancak; önemli olan tanımlardaki çeşitlilik değil, öğrencilerin sahip oldukları bu bilimsel olmayan fikirlerin ortaya çıkarılıp giderilmesi ve oluşumlarının engellenmesidir. Araştırmanın anla-

şılabilmesi ve sonraki çalışmalara da ışık tutabilmesi için, araştırmada kullanılan bu tür ifadelerin ortak tanımlarına aşağıda yer verilmiştir.

Kavram : Eşyaları, olayları, canlıları ve düşünceleri benzerliklerine göre sınıflandırdığımızda bu gruplara verdiğimiz adlar veya benzer özelliklere sahip olay, fikir ve nesnelere verilen ortak isimler olarak tanımlanabilir. Kavram, insan zihninde anlamların farklı obje ve olguların değişebilen ortak özelliklerini temsil eden bir bilgi yapısıdır.

Kavram oluşturma : Uyaranların benzer ve farklı yanlarının algılanması ve benzerliklerden genellemeye gidilerek kavramların oluşum sürecidir. Bu süreçte birey çevredeki uyarıcılarla ilgili olarak, hatırlama, objeler arasında ilişki kurma, ilgili olanları ilgisizlerden ayırma ve ilgili olanlara yeniden yapılanma işlemlerini yapar. Kavram oluşturma, yaşam boyu devam eden, çocukluk yıllarında çok yoğun olan bir süreçtir ve kavram öğrenmenin ilk aşamasıdır.

Kavram kazanma : Oluşturulan kavramı uygun kural ve ölçütlerle sınıflara ayırma işlemidir. Kavram kazanma aşamasında mantıklı bir grupta, geliştirilen şema ile birlikte oluşan kavramın niteliğine dayanır ve kavram öğrenmenin ikinci aşamasıdır.

Şema : Bilginin, zihindeki temsilcilerinin bütünlük içinde organize edilmesine işaret eden bir bilgi yapısıdır.

Kavram organizasyonu : Bireyler tarafından alınan bilgilerin yapılandırıldığı, yeni öğrenilenlerin önceden öğrenilenlerle ilişkilendirildiği ve bireylerin zihinlerinde işleyen, her bireye göre farklılık gösteren bir mekanizmadır. Öğrenciler tarafından alınan aynı bilgiler yada deneyimler her birey tarafından farklı bir şekilde algılanıp, özümseir. Bu farklılığın kaynağına bireylere özgü ve her birey için farklılık gösteren kavram organizasyonu denir.

Kavramsallaştırma : Bireylerin, kişisel karakteristiklerine göre kavramları yorumlamalarını ifade eder. Her birey, karşılaştığı kavramı mutlaka değişik şekillerde kendine göre yorumlayabilmektedir.

Öncül (İlk) kavram : Çocuğun veya bireyin kendi yaşamının her yönüyle ilgili deneyimlerinden ve çevre etkileşiminden edinmiş olduğu orijinal kavramlarına denir. Öncül kavramlar, formal eğitim alınmadan önce sezgisel yolla zihinlerde şekillenen kavramlar olduğu için çocukların doğal bilgisi olarak da isimlendirilebilir.

Yanlış kavram : Çocukların zihnindeki, nesnelere ve olaylara ait kavramlar, bilimsel olarak kabul edilmiş kavramlardan farklılık gösteriyorsa, bu kavramlara yanlış kavramlar denir.

Alternatif kavram : Öncül kavramlar ile yanlış kavramların birlikte ifade edildiği bir kavramdır. Bilimsel olarak kabul edilmiş kavramlarla uyuşmayan, farklı, çelişkili, karmaşık ve anlaşılması zor özellikteki tüm kavramları kapsayan bir ifade şeklindedir.

Alternatif çerçeve : Bireylerin, alternatif kavramları zihinlerinde algılama seviyesine bağlı olarak geliştirdikleri birleşmiş bir yapıdır. Yani, alternatif kavramların bir araya gelmesinden oluşan bir düşünce grubudur.

Yanlış anlam : Öğrencilerin, verilen kavramı veriliş şekli, kaynaktan, tanımından veya hakkında yapılan açıklamalardan gelen hatalar nedeniyle yanlış anlamlandırmaları sonucu meydana gelen anlam oluşumlarına denir.

Yanlış gösterim : Öğrencilerin kaynak olarak kullandıkları kitap, makale gibi yazılı kaynaklarda yazarlar veya kaynakların sunumu ile kavramların yanlış ifade edilmesi ve gösterilmesi durumuna denir.

Kavram kargaşası : Bazen bir kavram için birden fazla sözcük kullanılırken, bazen de bir sözcüğün birden fazla kavram için kullanılması sonucu ortaya çıkan, çok sayıda olayla çok sayıda sözcüğün meydana getirdikleri bir benzerlik durumu olarak düşünülebilir. Bilimsel olarak kabul edilmiş kavramlar bir dilden başka bir dile tercüme edilirken, çoğu kez birbirine benzeyen birden fazla sözcükle ifade edilebilmekte, bu arada bir sözcük birden fazla kavram için kullanılabilir. Bu da kavram kargaşasına yol açmaktadır.

1.12. İlgili Yayınlar ve Araştırmalar

Bu bölümde, öğrencilerin elektrik konusu ile ilgili sahip oldukları kavram yanlışlarının incelendiği yurt içinde ve yurt dışında yapılan araştırmalar kısaca özetlenmiş ve öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışları modellerine yer verilmiştir. Buna ilaveten fen bilgisi dersinin fizik, kimya ve biyoloji bilim dalları ile bir bütün olması nedeniyle öğrencilerin diğer fen bilgisi konularında da sahip oldukları kavram yanlışlarının ne kadar yaygın olduğu ve bunlara karşı önlemler alınması gerekliliğini ortaya koyabilmek için elektrik konusundan farklı olarak, fizik, kimya ve biyoloji ile ilgili bazı konularda da kavram yanlışlarını temel alan çalışmalara da yer verilmiştir.

Cohen, Eylon ve Ganiel (1983), öğrencilerin basit devrelerde potansiyel fark ve akım kavramlarını algılayış biçimlerini belirlemek ve bu algılayışın öğrencilerin basit devreleri nasıl analiz ettiğine etkilerini ortaya çıkarmak amacıyla bir araştırma yapmışlardır. Araştırmanın örneklemini, elektrik eğitimi almış, kaliteli okullardan seçilmiş ve deneyimli fizik öğretmenleri olan 15 ile 18 yaşları arasındaki 9, 11 ve 12. sınıflardan 191 öğrenci ile 21 fizik öğretmeni oluşturmaktadır. Örnekleme uygulanan anket temel olarak, öğrencilerin devre elemanları arasındaki fonksiyonel ilişkileri anlayış biçimlerini belirlemek amacıyla hazırlanmış soruları içermektedir. Araştırmanın sonucunda öğrenciler tarafından kullanılan temel kavram akımken, öğrencilerin potansiyel farkı akımın bir nedeni değil de sonucu olduğu şeklinde yanlış bir anlayışa sahip oldukları ve ayrıca öğrencilerin “ $V = I.R$ ” formülünü genellikle yanlış

kullandıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin “pil sabit bir akım kaynağıdır” şeklinde bir kavram yanlışlığına sahip oldukları ve “EMK” ve “iç direnç” kavramlarının öğrenciler tarafından iyi anlaşılmamış olduğu araştırmanın bir diğer sonucudur. Ayrıca öğrenciler, devrenin bir noktasında meydana gelen değişimin bütün devreyi etkileyeceğini anlamakta güçlük çekmektedirler. Yani öğrenciler bir elektrik devresinde devre elemanlarından birinde meydana gelen bir değişikliğin diğer devre elemanları üzerindeki etkisini (tüm devrenin; potansiyel farkı, akım ve direncindeki değişimi) algılamakta zorlanmaktadırlar. Ayrıca fizikte iyi bir derece alan ve ileri fizik eğitimi almış öğretmenler arasında bile kavram kargaşası, kavram yanlışlarının düzeltilememiş olduğu gözlemlendiğinden bu kavramsal sorunların, kargaşaların ve kavram yanlışlarının üniversite derslerine taşınmasının gerekliliği vurgulanmıştır.

Dupin ve Johsua (1987), yaptıkları bir çalışmada Fransız öğrencilerinin elektrik devreleri hakkındaki düşünceleri, bu düşüncelerin yapısı ve gelişimini incelemişlerdir. Bu çalışma ortaokulun başlangıcından, üniversitenin 4. sınıfına kadar olan öğrenim kademelerindeki 920 kişilik Fransız öğrenci grubu üzerine elektriğin temel kavramlarını öğretmenin etkilerini öğrenmek için yapılmıştır. Araştırmacılar tarafından 44 maddelik bir anket hazırlanmış fakat maddelerin hepsi her öğretim düzeyine uygulanmamıştır. 6., 8. ve 10. sınıflara hem öğretimden önce hem de öğretimden sonra test uygulanarak öğretimin kısa dönem etkisi değerlendirilirken, üniversitenin 1, 2, 3 ve 4. kademelerine bu testin uygulanması ile öğretimin uzun dönem etkisi değerlendirilmiştir. Yapılan çalışma ile öğrencilerin elektrik konusundaki temel kavramlar hakkındaki düşünceleri ve kavram yanlışları belirlenip, bunlara ortaokulun başlangıcından üniversitenin 4. sınıfına kadar olan süreç içerisinde öğretimin etkilerinin incelenmesi sonucunda; en basit kavram yanlışları (ampulün yanabilmesi için ampul ile pil arasında yalnızca bir bağlantı olmasının yeterli olduğu) öğretimle giderilmiş, ancak daha güçlü olan kavram yanlışlarının (elektrik akımının tükenmesi, pilin sabit akım kaynağı olması) bir çok yıl süren eğitim sonrasında bile giderilemediği ve varlığını koruduğu belirlenmiştir.

Shipstone ve başk. (1988), İngiltere, Fransa, Hollanda, İsveç ve Batı Almanya'da 15-17 yaşları arasındaki öğrencilerin elektrik konusundaki temel kavramları ne şekilde ve ne kadar anladıklarını araştıran bir çalışma yapmışlardır. Araştırmacılar, ülkelerindeki nüfusu temsil eden uygulanabilir örnekleri bir araya getirmişlerdir. Araştırmacılar tarafından hazırlanan doğru-yanlış ve çoktan seçmeli 13 sorudan oluşan test, İngiltere'de 164, Fransa'da 189, Hollanda'da 307, İsveç'te 194 ve Almanya'da 395 öğrenciye uygulanmıştır. Araştırmanın örneklemini oluşturan bu öğrencilerin hepsi 15 ile 17 yaşları arasında ve hepsi de temel elektriksel kavramlarla ilgili eğitim almışlardır. Fakat, örneklem grubunu oluşturan öğrencilerin hepsine araştırma testi uygulanmasından önce 6 aydan 1 yıla kadar değişen süre içerisinde temel elektriksel kavramlar hakkında bir eğitim verilmemiştir. Yapılan çalışmanın sonucunda, ülke içi sonuçlarının öğrenci gruplarına göre ortalamaları alındığında ülkeler arası farkların bir çok yönden küçük olduğu görülmüştür. Önemli farklılık ortaya çıkaran temel kavramlar iki gruba ayrılmıştır. Birincisi akım ile yük ve enerjinin akışı, diğeri ise gerilim ve onun akımla olan ilişkisiyle ilgilidir. Ortaya çıkan farklara rağmen, ülkeler arasında oldukça aynı olan öğrenme güçlüklerine rastlanmış ve bilişsel yapı içerisinde bu öğrenme güçlüklerine doğal bir yakınlığın var olduğu gözlenmiştir.

Millar ve King (1993); "Öğrencilerin Basit Seri Elektrik Devrelerinde Voltajı Anlamaları" isimli bir çalışma yapmışlardır. Bu araştırma, ortaokul seviyesindeki öğrencilerin iki dirençten oluşan seri devrelerde voltaj kavramını ne kadar anladıklarını ölçmek ve bu öğrencilere voltaj kavramının nasıl öğretilebileceğine ilişkin önerilerde bulunmak amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla, dirençleri aynı ve dirençleri farklı olan iki dirençten oluşan seri devrelerde voltmetrenin göstereceği voltu hesaplama gücünü ölçen 6 soruluk bir test araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır. Bu çalışmada öğrencilerin voltmetrenin gösterdiği değeri yazabilmeleri ve bu değerdeki değişimleri tahmin etmeleri onların voltajı anlama düzeylerinin göstergesi olarak kabul edilmiştir. Test, elektrik konusunu işlemiş ve random yöntemi ile seçilen 15 yaşındaki 175 öğrenciye kendi öğretmenleri tarafından uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda; öğrencilerin büyük bir kısmının iki dirençli seri bir devrede, devredeki voltajın paylaşıldığının farkında olmadıkları belirlenmiştir. Bu nedenle eğitim bu devrelerde,

devredeki voltajın paylaşımı üzerine yoğunlaştırılmalıdır. İkinci sonuç ise; tartışmalarda ve eğitimde rakamsal sorulardan çok teorik sorulara yer verilmelidir. Buna ilaveten öğrencilerin büyük bir kısmı değişken dirençteki değişimin, diğer sabit direncin voltajını değiştirmediyini düşünmüşlerdir. Yani öğrenciler, devrenin bir noktasındaki değişikliğin tüm devreyi etkileyeceği gerçeğini anlamakta güçlük çekmektedirler. Bu nedenle, elektrik devrelerinin öğretiminde devrenin bir noktasındaki değişimin tüm devreyi etkileyeceği gerçeği üzerinde daha fazla durulması gereken bir noktadır. Bu araştırmanın temel sonucu, 15 yaş grup öğrencilerinin basit seri devrelerde voltaj kavramını çok iyi anlamadıklarının belirlenmesidir.

Chambers ve Andre (1997), yaptıkları bir çalışmada doğru akım temel kavramlarının öğrenilmesi ile cinsiyet, ilgi alanı, elektrik alanındaki tecrübe ve kavramsal değişim metinleri kullanımının ilişkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar, verileri elektrikle ilgisi ve tecrübesi az ya da çok olan, elektrik konusunda geleneksel ya da kavramsal değişim metinleri okumuş 206 erkek ve kız öğrencilerden deney ve kontrol grubu oluşturarak elde etmişlerdir. Kontrol grubuna elektrik konusunda hazırlanan geleneksel metinler, deney grubuna ise kavramsal değişim metinleri verilmiştir. Her iki gruba da çalışmanın başlangıcında, öğrencilerin elektrik konusunda sahip oldukları kavramların belirlenmesine yönelik ve cinsiyet, ilgi, yaş, elektrikle ilgili deneyim ve ilgilerini ölçen sorular sorulmuştur. Son testte ise, kavramsal değişimin ne kadar gerçekleştiğini belirleyen çoktan seçmeli sorular kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda; elde edilen verilerin analizine ilgi seviyesi, tecrübe ve önceki bilgiler katılmadığı zaman hem cinsiyet hem de metin türü doğru akımın temel kavramlarını öğrenmede belirgin bir etki göstermiştir. Analize ilgi seviyesi, tecrübe ve önceki bilgiler katıldığı zaman; elektrik kavramlarının anlaşılmasında kavramsal değişim metinlerinin geleneksel metinlerden daha faydalı olduğu ve cinsiyet faktörünün etkisinin ortadan kalktığı görülmüştür.

Sönmez, Geban ve Ertepinar (2001) tarafından yapılan bir çalışmada; 6. sınıf öğrencilerinin elektrik konusundaki kavramları anlamalarında, kavramsal değişim yaklaşımı destekli öğretim yönteminin etkisi incelenmiştir. Elektrik konusu ile ilgili

olarak incelenen alt başlıklar; elektrik akımının oluşması ve etkileri, seri ve paralel bağlı devrelerdir. Bu çalışma, bir ilköğretimin okulunun dört tane 6. sınıfında deney ve kontrol grubu oluşturularak aynı öğretmen tarafından bir ay süre ile uygulanmıştır. Kontrol grubundaki iki sınıfa geleneksel öğretim teknikleri uygulanırken, deney gruplarına kavram yanlışlarını delillere yok etmeye yönelik metinler (refutational texts) dağıtılmış ve bu metinler tartışma ağı (discussion web) metodu ile pekiştirilmiştir. Metinler, öğrencilerin sahip oldukları düşünülen kavram yanlışlarını ve bunların niçin yanlış olduklarını açıklamaktadır. Kavram yanlışlarını içeren sorular, sınıfta öğrenciler arasında gruplar oluşturularak ve metinler kullanılarak cevaplanmıştır. Doğru kavramlar, öğrencilerin kendi aralarındaki tartışmalardan sonra öğretmenin de tartışmaya katılması ve yönlendirmesi ile pekiştirilmiştir. Deney grubuna uygulanan bu yöntem geleneksel öğretim yöntemine ek olarak verilmiştir. Öğrencilerin kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak ve uygulama sonrasındaki kavramsal değişimi gözlemlemek amacıyla, elektrik başarı testi uygulamadan önce ve sonra deney ve kontrol gruplarına verilmiştir. Araştırmanın sonucunda, deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarında kontrol grubu öğrencilerine göre önemli bir azalma gözlemlenmiştir.

Sencar, Yılmaz ve Eryılmaz (2001), lise birinci sınıf öğrencilerinin basit elektrik devreleri konusundaki kavram yanlışlarını belirlemek ve bulunan kavram yanlışları ile cinsiyet ya da tecrübe arasında ilişki olup olmadığını incelemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Öğrencilerin basit elektrik devreleri hakkındaki kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla, tecrübeye dayalı 13 ve teoriye dayalı 8 sorudan oluşan 21 soruluk bir kavram testi ile öğrencilerin tecrübelerini belirlemek amacıyla bir anket lise 1. sınıfta öğrenim gören 76 öğrenciye uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin basit elektrik devreleri konusunda önemli ölçüde kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir.

Büyükkasap ve Samancı (1998), İlköğretim 4, 5, 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin ışık hakkında sahip oldukları yanlış kavramları belirlemek amacıyla bir araştırma yapmışlardır. Araştırmacılar tarafından hazırlanan çoktan seçmeli ve açık uçlu soru-

lardan oluşan test ilköğretim 4, 5, 6 ve 7. sınıflarda öğrenim gören 388 öğrenciye uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda, ilköğretim 4, 5, 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin ışık konusu ile ilgili bir çok kavram yanlışına sahip oldukları belirlenmiştir. Bunlara örnek olarak; “Işık gece yayılmaz”, “Işık gece ve gündüz olmasına bağlı olarak farklı uzaklıklara yayılır”, “Işık gündüz yayılmaz”, “Görme olayının gerçekleşmesi için sadece bakmak yeterlidir. Göze cisimden yansıyan ışınların gelmesine gerek yoktur”, “Işık, kaynağına bağlı olarak farklı hızlarda yayılır” gibi kavram yanlışları verilebilir.

Kaptan ve Korkmaz (2001), yaptıkları bir çalışmada hizmet öncesi ilköğretim sınıf öğretmenlerinin ısı ve sıcaklık konusundaki öğrenme düzeylerini, hatalar, kavram yanlışları ve cinsiyet açısından incelemişlerdir. Araştırmacılar tarafından 10 tane açık uçlu soru Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı’nda okuyan Fen Bilgisi Laboratuvar dersini almış 65 öğrenciye uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda sınıf öğretmeni adaylarının büyük bir kısmının ısı ve sıcaklık konusunu anlamada zorlandıkları ve birçok kavram yanlışına sahip oldukları belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık kavramlarını karıştırdıkları ve bu kavramları doğru kullanmadıkları gözlenmiştir. Ayrıca kız öğretmen adayları erkek öğretmen adaylarına göre, ısı ve sıcaklık kavramlarını daha doğru kullanmışlar ve sahip oldukları kavram yanlışları da daha azdır.

Ölmez, Ertepinar ve Geban (2001), yaptıkları bir çalışmada kavramsal değişim yaklaşımı destekli öğretim yönteminin, 4. sınıf öğrencilerinin “dünya ve gökyüzü” ünitesindeki kavramları anlamalarına etkisini incelemişlerdir. Araştırmada, bir ilköğretim okulunun 4. sınıflarından rastgele seçilen her iki sınıfa da uygulama aynı öğretmen tarafından yapılmıştır. Deney grubu olarak seçilen sınıfta konu ile ilgili kavramsal değişim metinleri, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yaklaşımı kullanılmıştır. Hazırlanan metinlerde, verilen olaylarla öğrencilerin sahip olabilecekleri kavram yanlışları harekete geçirilmiş ve bunlar öğrencilere hissettirilmiştir. Doğru kavramlar tartışma, deney, drama ve kavram haritalarının da yardımıyla öğrencilere aktarılmıştır. Her iki grubu da uygulamadan önce ve sonra öğrencilerin kavram ya-

nilgilerini ortaya çıkarabilecek bir astronomi kavram testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre kavram yanlışlarında anlamlı bir azalma olduğunu göstermiştir. Ancak bazı konularda kavram yanlışları, deney grubu öğrencilerinde daha az olmasına rağmen her iki grupta da devam ettiği gözlemlenmiştir. Örneğin bazı öğrenciler; gezegenler güneşin etrafında döndüğü için güneşin bir yıldız olduğunu ifade etmişlerdir. Bazı öğrenciler ise; ayın hep aynı yüzü görülür. Çünkü ay, dünya ile birlikte güneşin çevresinde döner fikrini benimsemişlerdir.

Gürel ve Gürdal (2002), öğrencilerin yerçekimi konusunda sahip oldukları yanlış kavramları belirlemek için bir araştırma yapmışlardır. Araştırmanın örneklemini 7. sınıf kademesinden 11. sınıf kademesine kadar olan 230 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada, yerçekimi konusu hakkında 7 açık uçlu soru kullanılmıştır. Öğrencilerin verdikleri cevaplar, anlama, yanlışma, anlamama, boş bırakma şeklinde gruplandırılmış ve yanlışlar da kendi içlerinde gruplandırılarak kavram yanlışlarının değişik yaş gruplarındaki ortak öğeleri belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar, öğrencilerin büyük bir kısmının yerçekimi konusunda yanlış kavramlara sahip olduklarını göstermiştir. Bunlara; yerçekimi kuvvetinin olması için havanın gerekli olduğu, yerçekimi kuvvetinin sadece cisim düşerken etki edeceği, yerçekiminin her yerde aynı olduğu, Ay'da yerçekiminin olmadığı, masanın üzerinde duran bir cisim hiçbir kuvvet etki etmediği, Ay'da yerçekiminin Dünya'ya göre az olduğu fakat bunun cisimleri yere düşüremeyeceği şeklinde kavram yanlışları örnek olarak verilebilir.

Lee ve başk. (1993), öğrencilerin madde ve molekül kavramları hakkındaki düşüncelerinin yapısını anlamak ve bu kavramlarla ilgili bilimsel anlayışı ilerletmek için kullanılacak iki farklı yöntemin geçerliliğini değerlendirmek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Bu araştırma Midwest'teki dört farklı ortaokulda bulunan 12 tane 6. sınıfta yapılmıştır. Mülakat yöntemi kullanılarak öğrencilerin maddenin yapısı, halleri, hal değiştirme, gazların sıkıştırılabilirliği konularında öğrencilerin görüşleri alınmıştır. Bu araştırma sonucunda öğrencilerin kimyaya giriş kavramlarının, bilimsel kavramlardan çeşitli şekillerde farklı olduğu ortaya çıkmıştır. Araştırmadan

elde edilen önemli bir sonuçta, öğrencilerin maddenin yapısı hakkındaki kavram yanlışlarının fotosentez, doğada suyun çevrimi, difüzyon, osmoz ve fiziksel değişim gibi bir çok konuda da kavram yanlışlarının oluşmasında etkin bir rol oynadığının görülmesidir.

Ayas ve Demirbaş (1997), “Türk Lise Öğrencilerinin Kimyaya Giriş Kavramları Hakkındaki Düşünceleri” isimli bir araştırma yapmışlardır. Bu araştırma ile Doğu Karadeniz Bölgesi’ndeki çeşitli liselerden rastgele seçilen 556 öğrencinin, kimya ders kitabında yer alan element, karışım, bileşik, fiziksel ve kimyasal değişim gibi giriş kavramları hakkındaki düşüncelerini belirlemişlerdir. Bu temel kavramlarla ilgili, çoktan seçmeli ve açıklamalı çoktan seçmeli 19 sorudan oluşan bir test hazırlanarak öğrencilere uygulanmıştır. Araştırma sonucunda; lisenin değişik seviyelerindeki öğrencilerin element, bileşik, karışım, fiziksel değişim ve kimyasal değişim hakkında bir çok yanlış kavramlara sahip oldukları gözlenmiştir. Öğrencilerin büyük bir kısmı, açıklamalı çoktan seçmeli soruların açıklama kısmını boş bırakma ya da sorularda verilen bir miktar bilgiyi tekrar ederek detaylı bir açıklama yapmadan durumu geçiştirme davranışında buldukları belirlenmiştir.

Uzuntiryaki ve Geban (1999), kavramsal değişim metinleri ve kavram haritalarının 8. sınıf öğrencilerinin çözeltiler konusunu anlamalarına ve fen bilgisi dersine olan tutumlarına etkisini incelemek ve geleneksel metotla karşılaştırmak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışma aynı öğretmenin iki tane 8. sınıfından 64 öğrenciye uygulanmıştır. Araştırmada kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemi, deney grubuna ise kavramsal değişim metinleri ve kavram haritaları uygulanmıştır. Her iki gruba da ön test ve son test olarak çözelti konusunda hazırlanmış kavram başarı testi ve fen bilgisi tutum ölçeği uygulanmıştır. Buna ilaveten, öğrencilerin mantıksal düşünme düzeylerini ölçmek için, mantıksal düşünme yetenek testi çalışmanın başlangıcında her iki grup öğrencilerine de uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar; kavramsal değişim metinleri ve kavram haritalarının geleneksel yöntemle göre çözeltiler konusyla ilgili bilimsel kavramların anlaşılmasında daha etkili olduğunu ve fen bilgisine

karşı daha olumlu tutuma yol açtığını göstermiştir. Mantıksal düşünme yeteneğinin de başarıyı etkilediği belirlenmiştir.

Araştırmanın konusu hakkında yapılan literatür taraması ile ulaşılan kaynakların incelenmesi sonucunda, öğrencilerin basit elektrik devreleriyle ilgili geliştirdikleri kavram yanılgıları modelleri aşağıda verilmektedir.

1. Batma Modeli (Sink Model) : Öğrenciler; güç kaynağı ile elektrik aleti arasındaki tek bir kablo bağlantısının, güç kaynağındaki elektriğin alete gitmesini ve onun çalışmasını sağladığını ve orada elektrik akımının yok olduğunu düşünmektedirler. Bu modelde geri dönüş yolunda akım yoktur. Genellikle bataryanın tek ucu aktif olarak kabul edilir. (Chambers ve Andre, 1997; Mc Dermott ve Shaffer, 1992; Driver ve başk., 1998).

2. Çarpışan Akım Modeli (Crashing Current Model) : Öğrenciler; bataryanın (+) kutbundan ve (-) kutbundan çıkan akımların elektrik aletine gittiğini ve orada çarpışmaları sonucunda aletin çalıştığını düşünmektedirler (Heller ve Finley, 1992; Chambers ve Andre, 1997; Driver ve başk., 1998).

3. Zayıflayan Akım Modeli (Weakening Current Model) : Öğrenciler, akımın devrede bir yönde hareket ettiğini ve devredeki cihazların her birinin akımı kullanmaları nedeniyle, her seferinde her cihazdan sonra akımın zayıfladığını düşünmektedirler. Yani, bataryanın bir kutbundan çıkan akım devrede bulunan cihazlar tarafından tüketilir ve akım azalır (Heller ve Finley, 1992; Chambers ve Andre, 1997; Driver ve başk., 1998).

4. Paylaşılan Akım Modeli (Shared Current Model) : Öğrenciler, akımın devrede bir yönde hareket ettiğini ve devredeki cihazların akımı eşit olarak paylaştıklarını fakat güç kaynağına daha az akım döndüğünü düşünmektedirler (Heller ve Finley, 1992; Chambers ve Andre, 1997; Driver ve başk., 1998).

5. Lokal Düşünme : Bir elektrik devresinde bir devre elamanında değişiklik yapıldığında (direncin değerini artırmak, devreye direnç eklemek veya çıkarmak gibi), öğrenciler genellikle değişiklik yapılan noktaya odaklanır. Halbuki bir noktadaki değişikliğin, tüm devreyi etkilediğini göz ardı ettiklerinin farkında değildirler (Cohen, Eylon ve Ganiel, 1983; Heller ve Finley, 1992).

6. Kısa Devre Önyargısı (Short Circuit Preconception) : Öğrenciler, bir devrede üzerinde cihaz olmayan bir kablo bağlantısının devre içerisinde göz ardı edilmesi gerektiğini düşünmektedirler (Shipstone, Jung ve Dupin, 1988).

7. İlkel Kural (Empirical Rule) : Öğrenciler, ampul ile güç kaynağı arasındaki uzaklık arttıkça ampulün parlaklığının azalacağını düşünmektedirler (Heller ve Finley, 1992).

8. Sabit Akım Kaynağı : Öğrenciler, bataryayı sabit bir voltaj kaynağı olarak değil de sabit bir akım kaynağı olarak görmektedirler (Cohen, Eylon ve Ganiel, 1983; Heller ve Finley, 1992; Psillos ve Koumaras, 1988).

9. Direnç ve Toplam Direnç : Öğrenciler, elektrik devrelerine direnç eklendiğinde, dirençlerin bağlanma şekline bağımsız olarak toplam direncin artacağını düşünürler (Chambers ve Andre, 1997).

10. Potansiyel ve Potansiyel Fark : Öğrenciler, aynı lambaların parlaklıklarının, devrede nereye değil de devreye nasıl bağlandıklarına bağlı olduğunu fark etmezler (Shipstone, Jung ve Dupin, 1988).

11. Sıralı Analiz: Eğer bir devrede bir eleman değiştirilirse, öğrenciler devreyi akım orayı geçmeden önce ve akım orayı geçtikten sonra şeklinde incelerler (Heller ve Finley, 1992).

BÖLÜM II

YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın yöntemi, araştırmanın evreni, örnekleme, veri toplama aracının geliştirilmesi, uygulanması ve verilerin analizine yer verilmiştir.

2.1. Araştırma Yöntemi

Araştırma iki ayrı bölüm şeklinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın ilk kısmında, literatür taraması yapılarak araştırma konusu ile ilgili kaynaklara ulaşılmıştır. Araştırmanın ikinci kısmında ise, ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin elektrik konusunda sahip oldukları yanlış kavramları belirleyebilmek için veri toplama aracının geliştirilmesi, uygulanması ve değerlendirme aşamaları gerçekleştirilmiştir. Araştırma tarama modelindedir. Tarama modelleri, geçmişte veya halen varolan bir durumu varolduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımıdır (Karasar, 1999).

2.2. Araştırma Evreni

Araştırmanın evreni, Ankara İli'ndeki ilköğretim okullarının 6., 7. ve 8. sınıflarında öğrenim gören öğrencilerdir.

2.3. Araştırmanın Örnekleme

Araştırmanın örneklemini; Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı 12 ilköğretim okulunun 6., 7. ve 8. sınıflarında öğrenim gören 1162 öğrenci oluşturmaktadır.

Elektrik Kavram Testi; Mamak, Kayaş, Demirlibahçe, Anıttepe, Bahçelievler, Tevfik İleri, Gazi, Cumhuriyet, Hasan Ali Yücel, Eryaman Bahar, Cebeci ve İrfan Baştuğ İlköğretim Okullarında uygulanmıştır.

2.4. Veri Toplama Aracının Geliştirilmesi

2.4.1. Elektrik Kavram Testinin Hazırlanması

Bu araştırmada ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin, fen bilgisi dersi müfredatı içinde yer alan elektrik konusunda sahip olabilecekleri yanlış kavramları belirlemek amacıyla, 28 adet çoktan seçmeli sorudan oluşan bir kavram testi hazırlanmıştır. Her bir soru dört seçenektен oluşmaktadır. Araştırmanın konusu hakkında yapılan literatür taraması sonucunda ulaşılan ilgili kaynaklar, incelenip değerlendirildikten sonra fen bilgisi öğretmenlerinin görüşlerinden de faydalanılarak test oluşturulmuştur. Bu testte; elektrik konusunda doğru akım devreleri ve elektrikle ilgili temel kavramlara yer verildi. Alt problemlere yönelik, basit doğru akım devreleri, özdeş ve özdeş olmayan seri bağlı doğru akım devreleri, özdeş ve özdeş olmayan paralel bağlı doğru akım devrelerini içeren sistemlerde öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının belirlenmesi amacıyla sorular geliştirilmiştir.

Test maddelerinin cevaplarının işleme dayalı olmamasına ve özellikle öğrencilerin araştırma konusunda mevcut kavram yanlışlarını ortaya çıkarmasına, ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin seviyesine uygun olmasına ve fen bilgisi dersi müfredatı içerisinde yer almasına dikkat edilmiştir.

Hazırlanan test bir ilköğretim okulunun 6., 7. ve 8. sınıflarından 25 er kişilik öğrenci gruplarına uygulanarak sorular hakkında öğrencilerin fikirleri alınmış, anlaşılmakta güçlük çekilen noktalar belirlenerek gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

2.4.2. Elektrik Kavram Testinin Geçerlik ve Güvenilirliğinin Araştırılması

Elektrik Kavram Testi'nin geçerliliği, kapsam geçerliliği açısından incelenmiştir. Hazırlanan çoktan seçmeli test, fen eğitimcileri tarafından incelenerek, araştırmanın amacına uygun olduğuna ve araştırmanın sınırlılıklarında belirtilen konu ile ilgili kavram yanlışlarını araştırdığı, yani kapsam geçerliliği olduğuna karar verilmiştir.

Elektrik Kavram Testi hazırlandıktan sonra, bir ilköğretim okulunun 6. sınıflarından 50 kişilik bir öğrenci grubuna uygulanmıştır. Bu uygulama sonucunda elde edilen veriler SPSS ve EXCEL programları kullanılarak analiz edilmiş ve testteki gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Hazırlanan Elektrik Kavram Testi'nin güvenilirliğinin belirlenmesi amacıyla test bir ilköğretim okulunun 6. sınıfında öğrenim gören 60 öğrenciye uygulanmıştır. Elde edilen veriler SPSS ve EXCEL paket programları ile analiz edildi. KR-20 formülüne göre güvenilirlik katsayısı hesaplandı ve bu katsayı 0,74 olarak bulundu.

2.5. Veri Toplama Aracının Uygulanması

Elektrik konusunda hazırlanan kavram testinin bir örneği, Ankara İli Valilik Makamına ve Ankara İl Milli Eğitim Müdürlüğüne sunulmuş ve bu testin ilköğretim okullarında uygulanabilmesi için gerekli izinler alınmıştır. Elektrik Kavram Testi; Ankara İl Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı 12 farklı ilköğretim okulunun rasgele seçilen 6., 7. ve 8. sınıflarında öğrenim gören toplam 1228 öğrenciye, 2000–2001 eğitim ve öğretim yılının ikinci döneminde (Mayıs ve Haziran aylarında) uygulandı. Uygulama yapılırken; test sınıflarda bulunan öğrenci sayısı kadar dağıtılmış, sorularla ilgili gerekli açıklamalar yapılmıştır. Öğrencilere, 28 tane çoktan seçmeli sorudan oluşan kavram testini cevaplamaları için 45 dakika süre verildi. Toplam 1228 öğrenciye uygulanan kavram testinden 66 tanesi öğrencilerin testi tamamen boş bırakması,

kopya çekmesi ve samimi cevaplar vermemesi gibi nedenlerden dolayı değerlendirme dışı bırakılmış ve 1162 öğrencinin cevapladığı test değerlendirilmeye alınmıştır.

Elektrik Kavram Testi'nin Mayıs ve Haziran aylarında uygulanmasının nedeni; araştırma konusunun ilköğretim 6. sınıfta ikinci dönemin ilk aylarında işlenmiş olmasıdır.

2.6. Verilerin Analizi

Araştırmanın konusu hakkında öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarını belirlemek amacıyla 28 adet çoktan seçmeli sorudan oluşan kavram testi öğrencilere uygulanmış ve veriler elde edilmiştir. Kavram testindeki her bir sorunun yalnızca bir doğru cevabı vardır. Öğrencilerin çoktan seçmeli sorulara verdikleri cevaplar SPSS isimli bilgisayar istatistik paket programına girilmiş ve bu verilerin analizinde aynı program kullanılmıştır. Elde edilen verilerin çözümlenmesinde yüzde ve frekans kullanıldı. Her bir soru için öğrencilerin verdikleri cevapların seçeneklere, sınıf seviyesine ve toplam öğrenci sayısına göre frekans ve yüzde değerleri öğrencilerin kavram yanılgılarının belirlenebilmesi için hesaplanmış ve bulgular elde edilmiştir.

BÖLÜM III

BULGULAR VE YORUMLAR

Elektrik konusunda hazırlanan kavram testi, toplam 1162 öğrenciye uygulanmıştır. Bu öğrencilerin 433 tanesi 6. sınıf, 464 tanesi 7. sınıf, 265 tanesi ise 8. sınıf öğrencisidir.

Elektrik kavram testi ile elde edilen verilerin istatistiksel yöntemler kullanılarak analiz edilmesi sonucunda elde edilen bulgular, araştırmanın alt problemlerine göre gruplandırılmıştır. Bu alt problemleri temsil eden sorulara, öğrencilerin verdikleri cevaplar sınıf düzeylerine göre ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Sınıf düzeylerine göre öğrencilerin verdikleri cevapların seçeneklere dağılımı, her bir seçeneğe ait frekans ve yüzde değerleri hesaplanarak her bir soru için tablolar hazırlanmış ve bar diyagramları oluşturulmuştur. Elde edilen frekans ve yüzde değerlerine göre öğrencilerin elektrik konusunda sahip oldukları yanlış kavramlar belirlenmiştir.

3.1. Birinci Alt Problem

İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin, basit bir elektrik devresi hakkında kavram yanlışları var mıdır?

Elektrik konusunda hazırlanan kavram testinde, bu alt problemi inceleyen sorular 1, 2, 3, 4 ve 5 numaralı sorulardır. Bu sorular ile; birer tane ampul, pil ve anahtardan oluşmuş basit bir elektrik devresi hakkında, öğrencilerin kavram yanlışlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

1. Soru İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Elektrik kavram testindeki 1. soruya (Ek1) verilen cevapların sınıf düzeyine göre dağılımı tablo 3.1. de gösterilmiştir.

Tablo 3.1. 1. Soruya ait bulgular

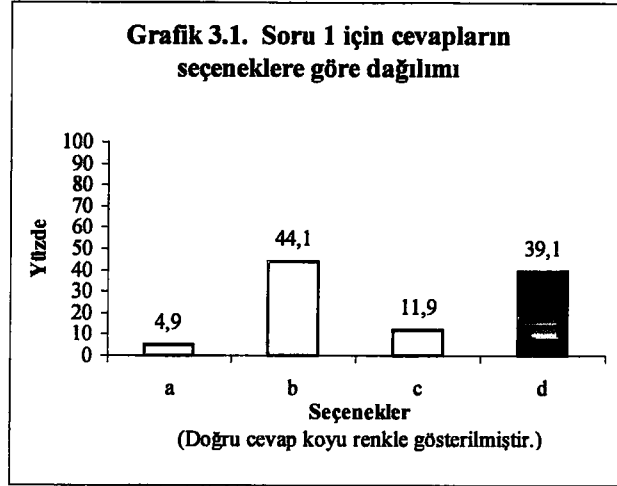
SORU 1									
Seçenek Sınıf	a		b		c		d*		N
	f	%	f	%	f	%	f	%	
6	27	6,2	225	52,0	42	9,7	139	32,1	433
7	22	4,7	180	38,8	65	14,0	197	42,5	464
8	8	3,0	107	40,4	31	11,7	119	44,9	265
Toplam	57	4,9	512	44,1	138	11,9	455	39,1	1162

“*” : Doğru cevap seçeneği

Bu soru ile öğrencilerin, basit bir elektrik devresinden akım geçebilmesi için kapalı bir devre yani hem ampule hem de pilin iki kutbuna iki ayrı bağlantı olması gerektiğini fark edebilmeleri ve bu konudaki kavram yanlışlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Bir elektrik devresinden akımın geçebilmesi için kapalı bir devreye ihtiyaç olduğunu kavrayıp; a, b ve c seçeneklerindeki devrelerin kapalı bir devre olmadığını fark edip, hiçbir elektrik devresindeki ampulün yanmayacağını belirterek, bu soruyu doğru cevaplayan öğrencilerin oranı % 39,1 dir. Bu soruyu yanlış cevaplayan öğrencilerin oranı ise % 60,9 dur.

Yanlış verilen cevaplar tablo 3.1. e göre incelendiğinde, devredeki ampulün yanabilmesi için pilin (+) kutbu ile ampul arasında tek bir bağlantının yeterli olduğunu belirten öğrencilerin oranı % 4,9; pilin (+) kutbu ile ampul arasında iki ayrı bağlantının yeterli olduğunu ifade edenlerin oranı % 44,1 iken; anahtar açıkken hem ampule hem de pilin iki kutbuna iki ayrı bağlantı olmasının yeterli olduğunu düşünenlerin oranı % 11,9 dur.



Öğrencilerin verdikleri yanlış cevaplar genel olarak değerlendirildiğinde; öğrencilerin % 4,9 gibi düşük bir oranı bir elektrik devresinden akım geçebilmesi için ampul ile pilin (+) kutbu arasında bir bağlantının yeterli olduğu şeklinde bir kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir. Öğrencilerin % 44,1 i, bir elektrik devresinden akım geçebilmesi için, pilin (+) kutbu ile ampul arasında iki ayrı bağlantı olması gerektiği gibi bir yanlış kavrayış geliştirdikleri ileri sürülebilir. Öğrencilerin % 11,9 u ise bir devreden akım geçebilmesi için anahtar açık olsa da pilin iki kutbu ile ampul arasında iki ayrı bağlantının yeterli olduğu şeklinde yanlış bir kavrayışa sahip oldukları söylenebilir. Bu öğrencilerin aynı zamanda verdikleri cevap nedeniyle, zihinlerinde bir elektrik devresi anahtarının açık olduğunda da devreden akım geçtiği gibi bir yanlış kavram geliştirdikleri ileri sürülebilir.

2. Soru İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Elektrik kavram testindeki 2. soruya (Ek1) verilen cevapların sınıf düzeyine göre dağılımı tablo 3.2. de gösterilmiştir.

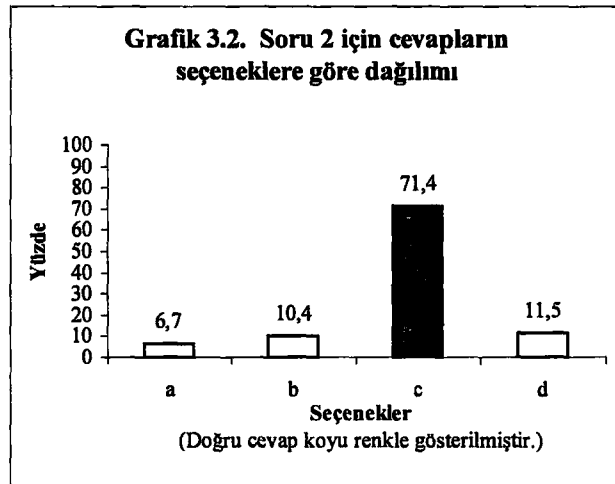
Tablo 3.2. 2. Soruya ait bulgular

SORU 2									
Sınıf \ Seçenek	a		b		c*		d		N
	f	%	f	%	f	%	f	%	
6	29	6,7	42	9,7	314	72,5	48	11,1	433
7	25	5,4	57	12,3	328	70,7	54	11,6	464
8	24	9,1	21	7,9	188	70,9	32	12,1	265
Toplam	78	6,7	120	10,4	830	71,4	134	11,5	1162

“*” : Doğru cevap seçeneği

Bu sorunun amacı, Elektrik Kavram Testi'nin birinci sorusunun amacı ile aynıdır. Bir elektrik devresinden akımın geçebilmesi için hem anahtar kapalı, hem de ampul ile pilin iki kutbuna iki ayrı bağlantı olması (kapalı devre) gerektiğini kavrayıp; c şıkkındaki elektrik devresindeki ampulün yanacağını belirterek, bu soruya doğru cevap veren öğrencilerin oranı % 71,4 tür. Bu soruyu yanlış cevaplayan öğrencilerin oranı ise % 28,6 dır.

Yanlış verilen cevaplar tablo 3.2. ye göre incelendiğinde, devredeki ampulün yanabilmesi için pilin (-) kutbu ile ampul arasında tek bir bağlantının yeterli olduğunu düşünenlerin oranı % 6,7; anahtar kapalıyken pilin (-) kutbu ile ampul arasında iki ayrı bağlantının yeterli olacağını ifade edenlerin oranı % 10,4 iken; a, b ve c seçeneklerindeki ampullerin yanmayacağını belirtenlerin oranı ise % 11,5 dir.



Öğrencilerin verdikleri yanlış cevaplar genel olarak değerlendirildiğinde; öğrencilerin % 6,7 gibi düşük bir oranı bir elektrik devresinden akım geçebilmesi için ampul ile pilin (-) kutbu arasında tek bir bağlantının yeterli olduğu, % 10,4 ününse bir elektrik devresinden akım geçebilmesi için pilin (-) kutbu ile ampul arasında iki ayrı bağlantının yeterli olduğu şeklinde kavram yanlışlarına sahip oldukları söylenebilir. Öğrencilerin % 11,5 i ise, hiçbiri seçeneğini işaretlediklerinden zihinlerinde kapalı devre kavramının oluşmadığı ileri sürülebilir.

1. ve 2. sorulara verilen cevaplar genel olarak değerlendirildiğinde; 1. soruya verilen doğru cevabın oranı %39,1 iken, 2. soruya verilen doğru cevabın oranı % 71,4 tür. Aynı kavramı temsil eden iki sorunun doğru cevabı arasındaki % 32,3 lük farkı oluşturan öğrencilerin, bir elektrik devresinden akım geçebilmesi için kapalı bir devre olması hakkında hem doğru kavramlara hem de yanlış kavramlara sahip oldukları söylenebilir.

3. Soru İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Elektrik kavram testindeki 3. soruya (Ek1) verilen cevapların sınıf düzeyine göre dağılımı tablo 3.3. de gösterilmiştir.

Tablo 3.3. 3. Soruya ait bulgular

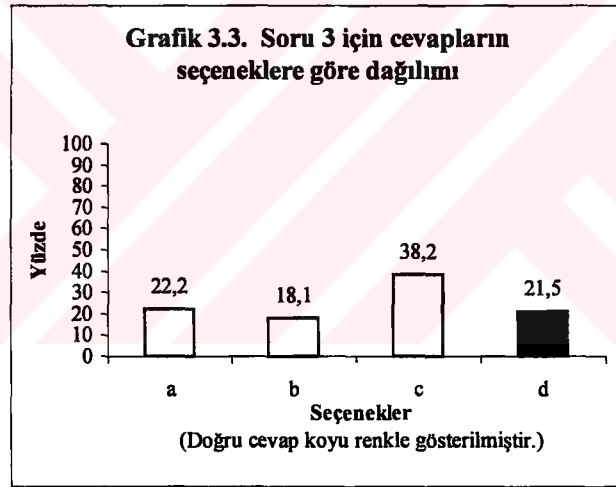
SORU 3									
Seçenek Sınıf	a		b		c		d*		N
	f	%	f	%	f	%	f	%	
6	77	17,8	88	20,3	157	36,3	111	25,6	433
7	124	26,7	80	17,2	173	37,3	87	18,8	464
8	57	21,5	42	15,9	114	43,0	52	19,6	265
Toplam	258	22,2	210	18,1	444	38,2	250	21,5	1162

“*” : Doğru cevap seçeneği

Bu soru ile, öğrencilerin basit bir elektrik devresinden geçen akım hakkındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Birer tane ampul ve pilden oluşmuş basit bir elektrik devresi üzerindeki iki farklı noktadan aynı akım geçtiğini ve akımın tüketilmeden korunacağını belirterek, bu soruyu doğru cevaplayan öğrencilerin oranı % 21,5 dir. Bu soruyu yanlış cevaplayan öğrencilerin oranı ise % 78,5 dir.

Yanlış verilen cevaplar Tablo 3.3. e göre incelendiğinde akımın 1 noktasından 2 noktasına giderken tamamının ampul tarafından tüketildiğini belirten öğrencilerin oranı % 22,2 iken, akımın bir kısmının tüketildiğini belirtenlerin oranı ise % 38,2 dir. Akımın 2 noktasından 1 noktasına giderken bir kısmının tüketildiğini belirten öğrencilerin oranı ise % 18,1 dir.



Öğrencilerin verdikleri cevaplar genel olarak değerlendirildiğinde; öğrencilerin % 22,2 si “Basit bir elektrik devresinden geçen akımın tamamen ampul tarafından tüketildiği” kavram yanılığısına sahip olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin % 56,3 ününse “Basit bir elektrik devresinden geçen akımın bir kısmının ampul tarafından tüketildiği” yanlış kavramına sahip oldukları söylenebilir. Bu yanlış kavrama sahip öğrencilerin % 18,1 lik kısmı akımın 2 noktasından 1 noktasına giderken bir kısmının tüketildiği cevabını vermeleri nedeniyle, bu öğrencilerin akımın yönü ile elektronun yönünü karıştırdıkları ile sürülebilir.

4. Soru İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

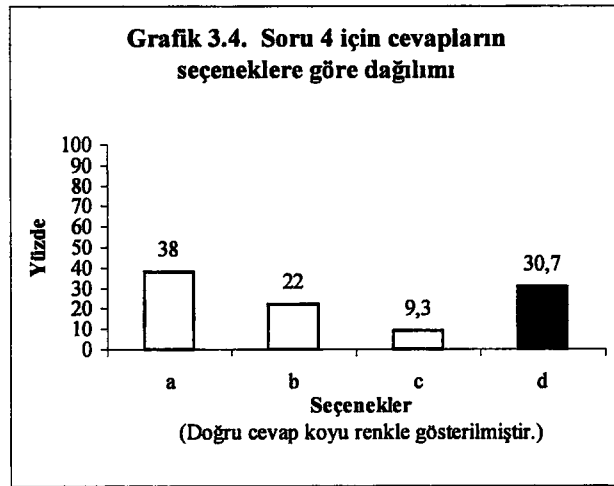
Elektrik kavram testindeki 4. soruya (Ek1) verilen cevapların sınıf düzeyine göre dağılımı tablo 3.4. de gösterilmiştir.

Tablo 3.4. 4. Soruya ait bulgular

SORU 4									
Sınıf \ Seçenek	a		b		c		d*		N
	f	%	f	%	f	%	f	%	
6	161	37,2	108	25,0	40	9,2	124	28,6	433
7	177	38,1	89	19,2	45	9,7	153	33,0	464
8	104	39,2	58	21,9	23	8,7	80	30,2	265
Toplam	442	38,0	255	22	108	9,3	357	30,7	1162

“*” : Doğru cevap seçeneği

Bu soru ile, öğrencilerin bir elektrik devresinde ampulün yanması olayı hakkındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Pilin (+) ucundan gelen akımın ampulün üzerinden geçip pilin (-) ucuna ulaşması ile ampulün yandığını ifade ederek, bu soruyu doğru cevaplayan öğrencilerin oranı % 30,7 dir. Bu soruyu yanlış cevaplayan öğrencilerin oranı ise % 69,3 tür.



Yanlış verilen cevaplar tablo 3.4. e göre incelendiğinde; öğrencilerin % 38,0 ı a seçeneğini işaretlediklerinden bu öğrencilerin “Pilin (+) ucundan çıkan akım ile pilin (-) ucundan çıkan akımın ampul içinde karşılaşması sonucunda ampul yanar” yanlış kavramına sahip oldukları ileri sürülebilir. b yanlış cevabını veren öğrencilerin oranı ise % 22 dir. Bu öğrencilerin de “Pilin (-) ucundan gelen akımın ampul üzerinden geçmesi ile ampulün yandığı” gibi yanlış bir görüşe sahip oldukları söylenebilir. Öğrencilerin % 9,3 lük oranı ise c yanlış cevabını vermişlerdir. Bu öğrencilerin ise “Pilin (+) ucundan gelen akımın ampulün üzerinde tamamen tüketilmesi ile ampul yanar” kavram yanılığına sahip oldukları ileri sürülebilir.

5. Soru İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

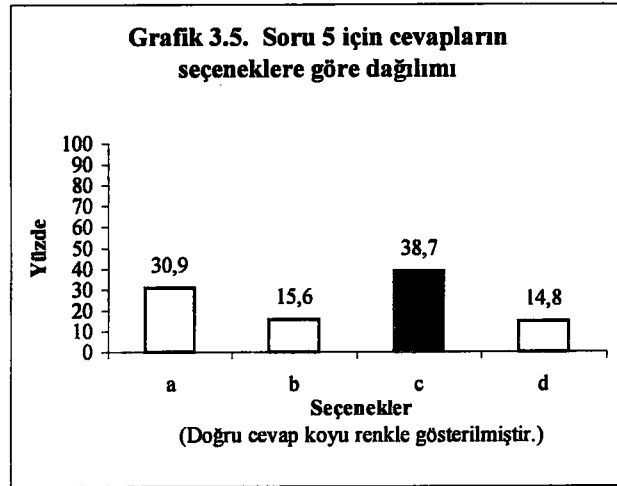
Elektrik kavram testindeki 5. soruya (Ek1) verilen cevapların sınıf düzeyine göre dağılımı tablo 3.5. te gösterilmiştir.

Tablo 3.5. 5. Soruya ait bulgular

SORU 5									
Seçenek Sınıf	a		b		c*		d		N
	f	%	f	%	f	%	f	%	
6	107	24,7	70	16,2	181	41,8	75	17,3	433
7	154	33,2	77	16,6	166	35,8	67	14,4	464
8	98	37,0	34	12,8	103	38,9	30	11,3	265
Toplam	359	30,9	181	15,6	450	38,7	172	14,8	1162

“**” : Doğru cevap seçeneği

Bu soru ile öğrencilerin, bir elektrik devresinden geçen akımın yönü ve elektronun yönü ile ilgili kavram yanlışlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bir elektrik devresinden geçen akımın yönünün pilin (+) kutbundan (-) kutbuna; elektronun yönünün ise pilin (-) kutbundan (+) kutbuna doğru olduğunu belirterek, bu soruyu doğru cevaplayan öğrencilerin oranı % 38,7 dir. Bu soruyu yanlış cevaplayan öğrencilerin oranı ise % 61,3 tür.



Yanlış verilen cevaplar tablo 3.5. e göre değerlendirildiğinde; öğrencilerin % 30,9 u a seçeneğini işaretlediklerinden bu öğrencilerin akım ile elektronun hareket yönünün aynı olduğu ve her ikisinin yönünün de pilin (+) kutbundan pilin (-) kutbuna doğru olduğu gibi yanlış bir görüşe sahip oldukları söylenebilir. Öğrencilerin % 15,6 sı ise, b yanlış seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu öğrencilerin de akımın yönü ile elektronun yönünün aynı olduğu fakat her ikisinin yönünün de pilin (-) kutbundan pilin (+) kutbuna doğru olduğu şeklinde yanlış bir kavrayışa sahip oldukları ileri sürülebilir. %14,8 oranındaki d yanlış cevabını veren öğrenciler ise, akımın yönü ile elektronun yönünü karıştırmışlardır. Bu öğrencilerin de; akımın yönünün pilin (-) kutbundan pilin (+) kutbuna doğru, elektronun yönünün ise pilin (+) kutbundan pilin (-) kutbuna doğru olduğu gibi yanlış bir kavram geliştirdikleri söylenebilir.

3.2. İkinci Alt Problem

İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin, özdeş ampullerden oluşan seri bağlı elektrik devreleri hakkında sahip oldukları kavram yanlışları var mıdır?

Elektrik konusunda hazırlanan kavram testinde, bu alt problemi inceleyen sorular 6, 7, 8 ve 9 numaralı sorulardır. Bu sorular ile; özdeş iki ampul ve bir pilden

oluşan seri bağlı bir elektrik devresi hakkında, öğrencilerin kavram yanlışlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

6. Soru İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Elektrik kavram testindeki 6. soruya (Ek1) verilen cevapların sınıf düzeyine göre dağılımı tablo 3.6. da gösterilmiştir.

Tablo 3.6. 6. Soruya ait bulgular

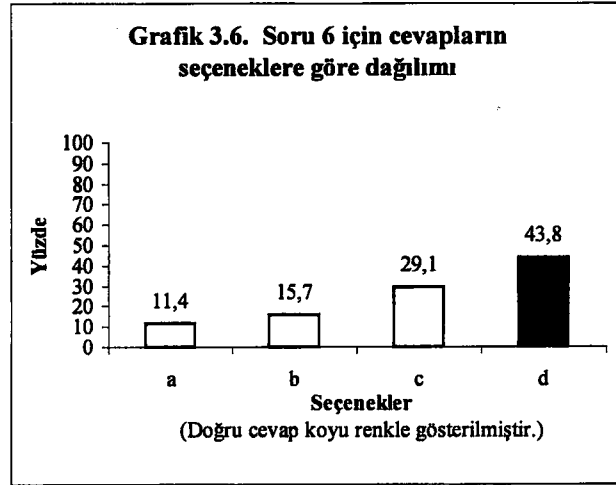
SORU 6									
Seçenek Sınıf	a		b		c		d*		N
	f	%	f	%	f	%	f	%	
6	42	9,7	64	14,8	119	27,5	208	48,0	433
7	58	12,5	68	14,7	136	29,3	202	43,5	464
8	33	12,4	50	18,9	83	31,3	99	37,4	265
Toplam	133	11,4	182	15,7	338	29,1	509	43,8	1162

“*” : Doğru cevap seçeneği

Bu soru ile öğrencilerin, özdeş ampullerden oluşan seri bağlı elektrik devrelerinden geçen akım hakkındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Özdeş ampullerin seri bağlı olduğu elektrik devrelerinde A ve B ampullerinden aynı akım geçtiğini ve akımın tüketilmeden korunacağını belirterek, bu soruyu doğru cevaplayan öğrencilerin oranı % 43,8 dir. Bu soruyu yanlış cevaplayan öğrencilerin oranı ise % 56,2 dir.

Yanlış verilen cevaplar tablo 3.6. ya göre incelendiğinde; bu elektrik devrelerinden geçen akımın pilin (+) kutbuna yakın olan A ampülü tarafından tamamen tüketildiğini belirtenlerin oranı % 11,4 iken; akımın bir kısmının A ampülü tarafından tüketildiğini ifade edenlerin oranı % 29,1; akımın bir kısmının pilin (-) kutbuna yakın olan B ampülü tarafından tüketildiğini ifade edenlerin oranı ise % 15,7 dir.



Öğrencilerin verdikleri yanlış cevaplar genel olarak değerlendirildiğinde; öğrencilerin % 11,4 ünün özdeş ampullerden oluşan seri bağlı elektrik devrelerinden geçen akımın tamamının pilin (+) kutbuna yakın olan ampul tarafından tüketildiği; % 29,1 i ise, akımın bir kısmının pilin (+) kutbuna yakın olan ampul tarafından tüketildiği şeklinde yanlış bir kavrayışa sahip oldukları söylenebilir. Ayrıca öğrencilerin % 15,7 lik kısmı akımın bir kısmının pilin (-) kutbuna yakın olan ampul tarafından tüketildiği gibi bir yanlış kavram geliştirdikleri ileri sürülebilir. Bu öğrencilerin; böyle bir yanlış kavrama sahip olmaları, onların akımın yönü hakkında da yanlış bir algılamaya sahip olduklarını gösterir.

7. Soru İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Elektrik kavram testindeki 7. soruya (Ek1) verilen cevapların sınıf düzeyine göre dağılımı tablo 3.7. de gösterilmiştir.

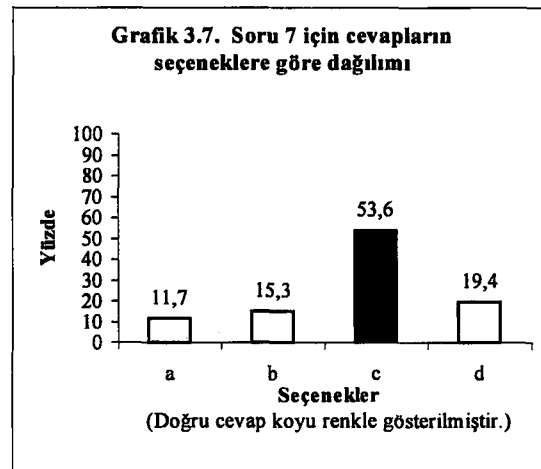
Tablo 3.7. 7. Soruya ait bulgular

SORU 7										
Sınıf	Seçenek	a		b		c*		d		N
		f	%	f	%	f	%	f	%	
6		54	12,5	58	13,4	225	51,9	96	22,2	433
7		45	9,7	78	16,8	271	58,4	70	15,1	464
8		37	14,0	42	15,8	127	47,9	59	22,3	265
Toplam		136	11,7	178	15,3	623	53,6	225	19,4	1162

“*” : Doğru cevap seçeneği

Bu soru ile öğrencilerin, özdeş ampullerden oluşan seri bağlı elektrik devrelerinde gerilim hakkındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Özdeş ampullerin seri bağlı olduğu elektrik devrelerinde, ampullerin devredeki gerilimi eşit olarak paylaştıkları için, ampullerin üzerlerindeki gerilimlerin eşit olduğunu ifade ederek bu soruya doğru cevap veren öğrencilerin oranı % 53,6 dır. Bu soruyu yanlış cevaplayan öğrencilerin oranı ise % 46,4 dür.

Yanlış verilen cevaplar tablo 3.7. ye göre incelendiğinde; bu elektrik devrelerinde A ampulünün devredeki gerilimin tamamına sahip olduğu için B ampülü üzerindeki gerilimin sıfır olacağını savunanların oranı % 11,7; A ampulünün devredeki gerilimin büyük bir kısmına sahip olduğunu savunanların oranı % 19,4; B ampulünün devredeki gerilimin büyük bir kısmına sahip olduğunu belirtenlerin oranı ise % 15,3 dür.



Öğrencilerin verdikleri cevaplar genel olarak değerlendirildiğinde; öğrencilerin % 53,6 sı özdeş ampullerden oluşan seri bağlı elektrik devrelerinde gerilimin eşit olarak paylaşıldığı şeklinde doğru bir kavrama sahipken, öğrencilerin % 46,4 ünün ise devredeki gerilimin özdeş ampuller tarafından eşit olarak paylaşılmadığı şeklinde yanlış bir kavram geliştirdikleri söylenebilir.

8. Soru İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Elektrik kavram testindeki 8. soruya (Ek1) verilen cevapların sınıf düzeyine göre dağılımı tablo 3.8. de gösterilmiştir.

Tablo 3.8. 8. Soruya ait bulgular

SORU 8									
Seçenek Sınıf	a		b*		c		d		N
	f	%	f	%	f	%	f	%	
6	75	17,3	168	38,8	61	14,1	129	29,8	433
7	59	12,7	134	28,9	92	19,8	179	38,6	464
8	26	9,8	65	24,5	75	28,3	99	37,4	265
Toplam	160	13,8	367	31,6	228	19,6	407	35,0	1162

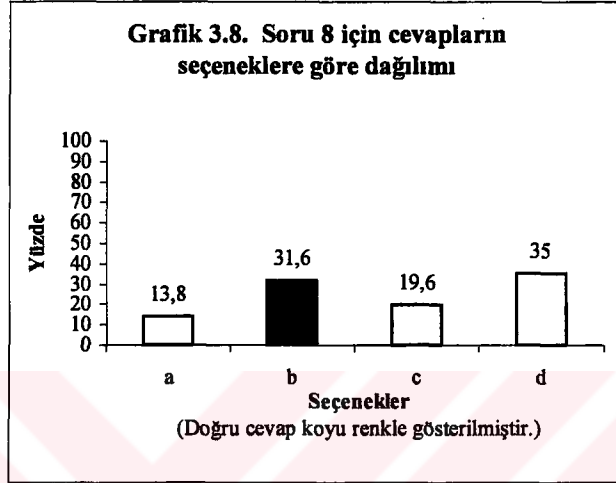
“*” : Doğru cevap seçeneği

Bu soru ile öğrencilerin, özdeş ampullerden oluşan seri bağlı elektrik devrelerinde pilin devreye sağladığı akım ile ampullerden geçen akım arasındaki ilişkiyi değerlendirebilmeleri amaçlanmıştır.

Özdeş ampullerin seri bağlı olduğu elektrik devrelerinde, pilin devreye sağladığı akımın ampullerin üzerinden geçen akıma eşit olduğunu belirterek, bu soruyu doğru cevaplayan öğrencilerin oranı % 31,6 dır. Bu soruyu yanlış cevaplayan öğrencilerin oranı ise % 68,4 dür.

Yanlış verilen cevaplar tablo 3.8. e göre incelendiğinde; öğrencilerin % 13,8 i pilin devreye sağladığı akım ile A ve B ampullerinden geçen akımın farklı olduğunu;

% 19,6 sı A ve B ampullerinden geçen akımların birbirine eşit ve pilin devreye sağladığı akımdan küçük olduğunu; % 35,0 ı ise pilin devreye sağladığı akımın A ve B ampullerinden geçen akımların toplamına eşit olduğunu ifade etmişlerdir.



Öğrencilerin verdikleri yanlış cevaplar genel olarak değerlendirildiğinde; öğrencilerin % 13,8 i, özdeş ampullerden oluşan seri bağlı elektrik devrelerinde pilin devreye sağladığı akım ile ampullerden geçen akımların farklı olduğunu; % 19,6 sınında, pilin devreye sağladığı akımın ampullerden geçen akımların toplamından büyük olduğu şeklinde yanlış bir kavrayışa sahip oldukları söylenebilir. Öğrencilerin % 35,0 ı ise, pilin devreye sağladığı akımın ampullerden geçen akımların toplamına eşit olduğu gibi yanlış bir görüşe sahip oldukları ileri sürülebilir.

9. Soru İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Elektrik kavram testindeki 9. soruya (Ek1) verilen cevapların sınıf düzeyine göre dağılımı tablo 3.9. da gösterilmiştir.

Tablo 3.9. 9. Soruya ait bulgular

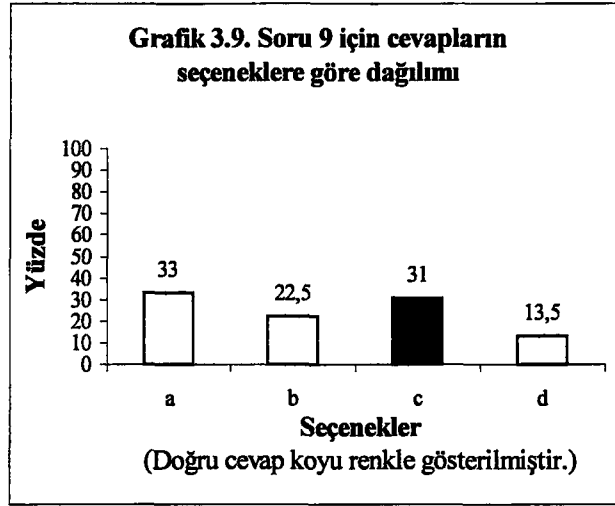
SORU 9									
Sınıf \ Seçenek	a		b		c*		d		N
	f	%	f	%	f	%	f	%	
6	145	33,5	89	20,6	136	31,4	63	14,5	433
7	153	33,0	109	23,5	140	30,2	62	13,3	464
8	86	32,4	63	23,8	84	31,7	32	12,1	265
Toplam	384	33,0	261	22,5	360	31,0	157	13,5	1162

“*” : Doğru cevap seçeneği

Bu soru ile öğrencilerin, özdeş ampullerden oluşan seri bağlı elektrik devrelerinde pilin devreye sağladığı gerilim ile ampullerin üzerindeki gerilim arasındaki ilişkiyi değerlendirebilmeleri amaçlanmıştır.

Öğrencilerin % 31,0 ı, özdeş ampullerin seri bağlı olduğu elektrik devrelerinde pilin devreye sağladığı gerilimin ampullerin üzerindeki gerilimlerin toplamına eşit olduğunu ifade ederek, soruyu doğru cevaplamışlardır. Bu soruyu yanlış cevaplayan öğrencilerin oranı ise % 69,0 dır.

Yanlış verilen cevaplar tablo 3.9. a göre incelendiğinde; öğrencilerin % 33,0 ı pilin devreye sağladığı gerilim ile A ve B ampulleri üzerindeki gerilimlerin birbirine eşit olduğunu; % 22,5 i pilin devreye sağladığı gerilimin A ve B ampulleri üzerindeki gerilimlerin toplamından büyük olduğunu; % 13,5 i ise pilin devreye sağladığı gerilimin A ve B ampulleri üzerindeki gerilimlerin toplamından küçük olduğunu belirtmişlerdir.



Öğrencilerin verdikleri yanlış cevaplar genel olarak değerlendirildiğinde; öğrencilerin % 33,0 ı, özdeş ampullerden oluşan seri bağlı elektrik devrelerinde pilin devreye sağladığı gerilim ile ampuller üzerindeki gerilimlerin birbirine eşit olduğu gibi yanlış bir görüşe sahiplerdir. Öğrencilerin % 22,5 i ise, bu elektrik devrelerinde pilin devreye sağladığı gerilimin ampuller üzerindeki gerilimlerin toplamından büyük, % 13,5 i de, pilin devreye sağladığı gerilimin ampuller üzerindeki gerilimlerin toplamından küçük olduğu şeklinde yanlış bir kavram geliştirdikleri söylenebilir.

3.3. Üçüncü Alt Problem

İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin, özdeş olmayan ampullerden oluşan seri bağlı elektrik devreleri hakkında sahip oldukları kavram yanlışları var mıdır?

Elektrik konusunda hazırlanan kavram testinde, bu alt problemi inceleyen sorular 10, 11, 12 ve 13 numaralı sorulardır. Bu sorular ile, özdeş olmayan iki ampul ve bir pilden oluşan seri bağlı bir elektrik devresi hakkında öğrencilerin kavram yanlışlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

10. Soru İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

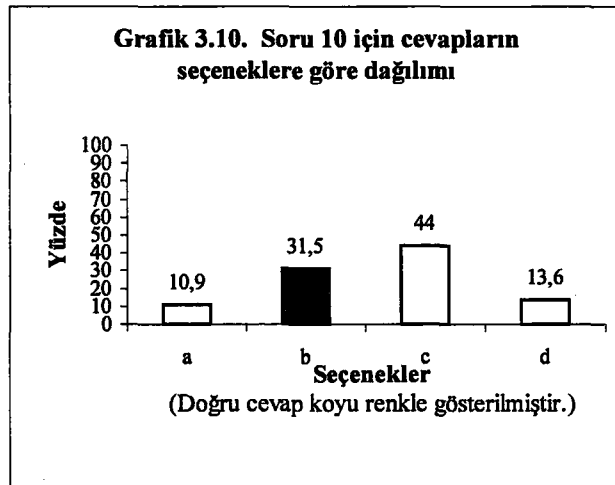
Elektrik kavram testindeki 10. soruya (Ek1) verilen cevapların sınıf düzeyine göre dağılımı tablo 3.10. da gösterilmiştir.

Tablo 3.10. 10. Soruya ait bulgular

SORU 10									
Sınıf \ Seçenek	a		b*		c		d		N
	f	%	f	%	f	%	f	%	
6	52	12,0	151	34,9	167	38,6	63	14,5	433
7	46	9,9	131	28,2	230	49,6	57	12,3	464
8	29	11,0	84	31,7	114	43,0	38	14,3	265
Toplam	127	10,9	366	31,5	511	44,0	158	13,6	1162

“*” : Doğru cevap seçeneği

Bu soru ile öğrencilerin, özdeş olmayan ampullerden oluşan seri bağlı elektrik devrelerinden geçen akım hakkındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Özdeş olmayan ampullerin seri bağlı olduğu elektrik devrelerinde, A ve B ampullerinden aynı akım geçtiğini ve akımın tüketilmeden korunacağını belirterek, bu soruya doğru cevap veren öğrencilerin oranı % 31,5 dir. Bu soruyu yanlış cevaplayan öğrencilerin oranı ise % 68,5 dir.



Öğrencilerin verdikleri yanlış cevaplar tablo 3.10. a göre genel olarak değerlendirildiğinde; % 10,9 oranındaki a seçeneğini işaretleyen öğrencilerin, özdeş olmayan ampullerden oluşan seri bağlı elektrik devrelerinden geçen akımın tamamının pilin (+) kutbuna yakın olan ampul tarafından tüketildiği; % 44,0 oranındaki c seçeneğini işaretleyen öğrencilerin ise, akımın bir kısmının pilin (+) kutbuna yakın olan ampul tarafından tüketildiği şeklinde yanlış kavramlara sahip oldukları gözlenmiştir. % 13,6 oranındaki d seçeneğini işaretleyen öğrencilerin ise, akımın bir kısmının pilin (-) kutbuna yakın olan ampul tarafından tüketildiği gibi yanlış bir kavrayışa sahip oldukları söylenebilir.

11. Soru İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Elektrik kavram testindeki 11. soruya (Ek1) verilen cevapların sınıf düzeyine göre dağılımı tablo 3.11. de gösterilmiştir.

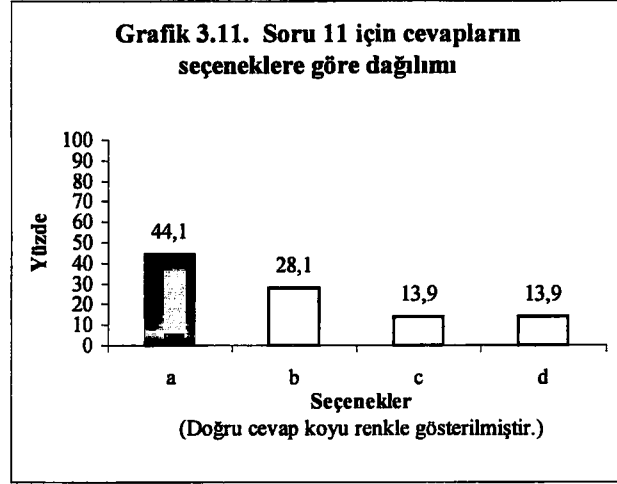
Tablo 3.11. 11. Soruya ait bulgular

SORU 11									
Seçenek Sınıf	a*		b		c		d		N
	f	%	f	%	f	%	f	%	
6	181	41,8	122	28,2	71	16,4	59	13,6	433
7	221	47,6	125	26,9	55	11,9	63	13,6	464
8	110	41,5	80	30,2	35	13,2	40	15,1	265
Toplam	512	44,1	327	28,1	161	13,9	162	13,9	1162

“*” : Doğru cevap seçeneği

Bu soru ile öğrencilerin, özdeş olmayan ampullerden oluşan seri bağlı elektrik devrelerinde gerilim hakkındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Öğrencilerin % 44,1 i bu soruyu doğru cevaplayarak, özdeş olmayan ampullerin seri bağlı olduğu elektrik devrelerinde ampullerin üzerinden aynı akım geçtiğini fark edip, direnci büyük olan ampulün devredeki gerilimin büyük bir kısmına sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Bu soruyu yanlış cevaplayan öğrencilerin oranı ise % 55,9 dur.



Öğrencilerin verdikleri yanlış cevaplar tablo 3.11. e göre genel olarak değerlendirildiğinde; öğrencilerin % 28,1 i, özdeş olmayan ampullerden oluşan seri bağlı elektrik devrelerinde direnci farklı olan ampullerin devredeki gerilimi eşit olarak paylaştıkları için ampullerin üzerindeki gerilimlerin birbirine eşit olduğu şeklinde bir yanlış kavram geliştirdikleri gözlenmiştir. Öğrencilerin % 13,9 u ise, direnci büyük olan ampulün devredeki gerilimin tamamına sahip olduğu; % 13,9 u da, direnci küçük olan ampulün devredeki gerilimin büyük bir kısmına sahip olduğu gibi yanlış bir kavrayışa sahip oldukları söylenebilir.

12. Soru İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Elektrik kavram testindeki 12. soruya (Ek1) verilen cevapların sınıf düzeyine göre dağılımı tablo 3.12. de gösterilmiştir.

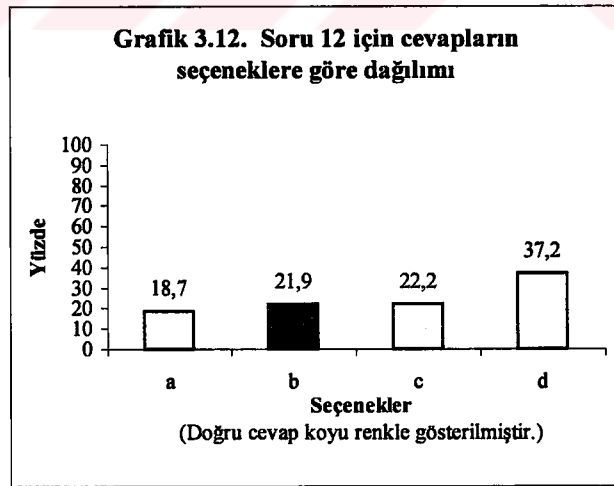
Tablo 3.12. 12. Soruya ait bulgular

SORU 12									
Seçenek Sınıf	a		b*		c		d		N
	f	%	f	%	f	%	f	%	
6	82	19,0	110	25,4	98	22,6	143	33,0	433
7	92	19,8	86	18,5	99	21,4	187	40,3	464
8	43	16,2	59	22,3	61	23,0	102	38,5	265
Toplam	217	18,7	255	21,9	258	22,2	432	37,2	1162

“*” : Doğru cevap seçeneği

Bu soru ile öğrencilerin, özdeş olmayan ampullerden oluşan seri bağlı elektrik devrelerinde pilin devreye sağladığı akım ile ampullerden geçen akım arasındaki ilişkiyi değerlendirilebilmeleri amaçlanmıştır.

Özdeş olmayan ampullerin seri bağlı olduğu elektrik devrelerinde, pilin devreye sağladığı akımın ampullerin üzerinden geçen akıma eşit olduğunu belirterek bu soruyu doğru cevaplayan öğrencilerin oranı % 21,9 dur. Bu soruyu yanlış cevaplayan öğrencilerin oranı ise, % 78,1 dir.



Öğrencilerin verdikleri yanlış cevaplar tablo 3.12. ye göre genel olarak değerlendirildiğinde; öğrencilerin % 18,7 si, özdeş olmayan ampullerden oluşan seri bağlı elektrik devrelerinde pilin devreye sağladığı akım ile ampullerden geçen akımların farklı olduğu; % 22,2 si ise, ampullerden geçen akımların birbirine eşit ve pilin dev-

reye sağladığı akımdan küçük olduğu şeklinde bir yanılğı içinde oldukları gözlenmiştir. Öğrencilerin % 37,2 sininde, pilin devreye sağladığı akımın ampullerden geçen akımların toplamına eşit olduğu gibi yanlış bir görüşe sahip oldukları söylenebilir.

13. Soru İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Elektrik kavram testindeki 13. soruya (Ek1) verilen cevapların sınıf düzeyine göre dağılımı tablo 3.13. te gösterilmiştir.

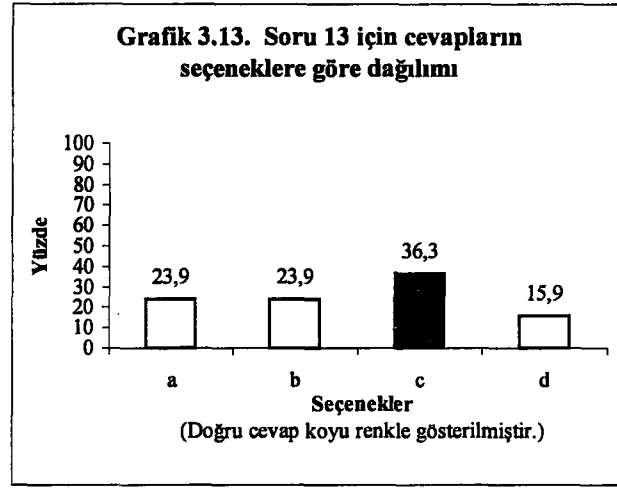
Tablo 3.13. 13. Soruya ait bulgular

SORU 13									
Sınıf \ Seçenek	a		b		c*		d		N
	f	%	f	%	f	%	f	%	
6	115	26,6	106	24,5	146	33,7	66	15,2	433
7	97	20,9	112	24,1	193	41,6	62	13,4	464
8	66	24,9	60	22,7	83	31,3	56	21,1	265
Toplam	278	23,9	278	23,9	422	36,3	184	15,9	1162

“*” : Doğru cevap seçeneği

Bu soru ile öğrencilerin, özdeş olmayan ampullerden oluşan seri bağlı elektrik devrelerinde pilin devreye sağladığı gerilim ile ampullerin üzerindeki gerilim arasındaki ilişkiyi değerlendirebilmeleri amaçlanmıştır.

Özdeş olmayan ampullerin seri bağlı olduğu elektrik devrelerinde, pilin devreye sağladığı gerilimin ampuller üzerindeki gerilimlerin toplamına eşit olduğunu ifade ederek, bu soruyu doğru cevaplayan öğrencilerin oranı % 36,3 tür. Bu soruyu yanlış cevaplayan öğrencilerin oranı ise % 63,7 dir.



Öğrencilerin verdikleri yanlış cevaplar tablo 3.13. e göre genel olarak değerlendirildiğinde; öğrencilerin % 23,9 u, özdeş olmayan ampullerden oluşan seri bağlı elektrik devrelerinde pilin devreye sağladığı gerilim ile ampuller üzerindeki gerilimlerin birbirine eşit olduğu şeklinde yanlış bir görüşe sahipken; öğrencilerin % 23,9 u, pilin devreye sağladığı gerilimin, ampullerin üzerindeki gerilimlerin toplamından büyük; % 15,9 u ise, pilin devreye sağladığı gerilimin ampullerin üzerindeki gerilimlerin toplamından küçük olduğu şeklinde yanlış bir kavrayış geliştirdikleri ileri sürülebilir.

3.4. Dördüncü Alt Problem

İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin, özdeş ampullerden oluşan paralel bağlı elektrik devreleri hakkında sahip oldukları kavram yanlışları var mıdır?

Elektrik konusunda hazırlanan kavram testinde, bu alt problemi inceleyen sorular 14, 15, 16, 17 ve 18 numaralı sorulardır. Bu sorular ile, özdeş iki ampul ve bir pilden oluşan paralel bağlı bir elektrik devresi hakkında öğrencilerin kavram yanlışlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

14. Soru İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Elektrik kavram testindeki 14. soruya (Ek1) verilen cevapların sınıf düzeyine göre dağılımı tablo 3.14. de gösterilmiştir.

Tablo 3.14. 14. Soruya ait bulgular

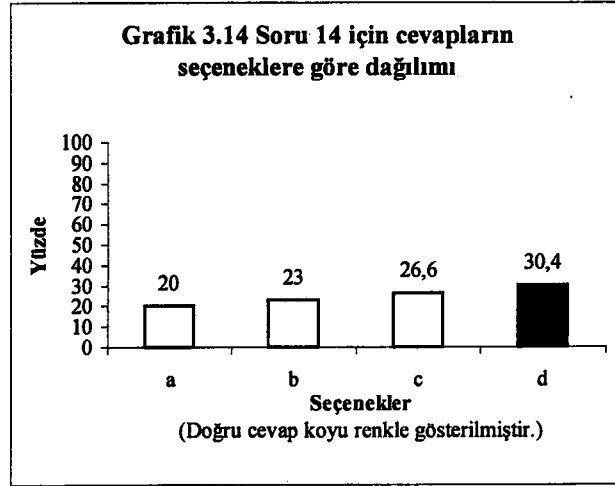
SORU 14										
Sınıf	Seçenek	a		b		c		d*		N
		f	%	f	%	f	%	f	%	
	6	76	17,5	106	24,5	103	23,8	148	34,2	433
	7	92	19,8	107	23,1	127	27,4	138	29,7	464
	8	65	24,5	54	20,4	79	29,8	67	25,3	265
	Toplam	233	20,0	267	23,0	309	26,6	353	30,4	1162

“*” : Doğru cevap seçeneği

Bu soru ile öğrencilerin, özdeş ampullerden oluşan paralel bağlı elektrik devrelerinden geçen akım hakkındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Özdeş ampullerin paralel bağlı olduğu elektrik devrelerinde; pilin (+) kutbundan çıkan akımın 1 noktasından geçerek ampuller tarafından tüketilmeden 2 noktadan da aynen geçeceğini belirterek, bu soruyu doğru cevaplayan öğrencilerin oranı % 30,4 tür. Bu soruyu yanlış cevaplayan öğrencilerin oranı ise % 69,6 dır.

Öğrencilerin verdikleri yanlış cevaplar tablo 3.14. e göre incelendiğinde; akımın 1 noktasından 2 noktaya giderken, tamamının ampuller tarafından tüketildiğini belirten öğrencilerin oranı % 20,0 iken; akımın bir kısmının tüketildiğini belirten öğrencilerin oranı % 26,6 dır. Akımın 2 noktasından 1 noktaya giderken bir kısmının tüketildiğini belirten öğrencilerin oranı ise % 23,0 dır.



Öğrencilerin verdikleri yanlış cevaplar genel olarak değerlendirildiğinde; öğrencilerin % 20,0 1, özdeş ampullerden oluşan paralel bağlı elektrik devrelerinde akımın tamamen ampuller tarafından tüketildiği yanlış kavramına sahip oldukları belirlenmiştir. Öğrencilerin % 49,6 sınında, akımın bir kısmının ampuller tarafından tüketildiği şeklinde yanlış bir kavrayışa sahip oldukları gözlenmiştir. Bu yanlış kavrama sahip öğrencilerin % 23,0 lık kısmı ise, akımın 2 noktasından 1 noktaya giderken bir kısmının tüketildiği cevabını vermeleri nedeniyle, bu öğrencilerin akımın yönü hakkında da yanlış içinde oldukları söylenebilir.

15. Soru İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Elektrik kavram testindeki 15. soruya (Ek1) verilen cevapların sınıf düzeyine göre dağılımı tablo 3.15. de gösterilmiştir.

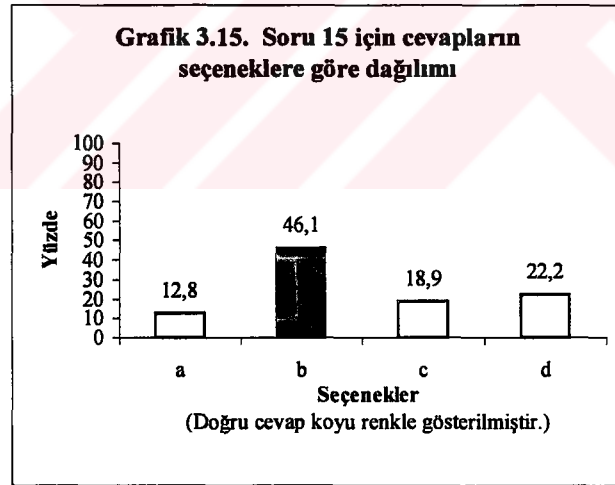
Tablo 3.15. 15. Soruya ait bulgular

SORU 15									
Seçenek \ Sınıf	a		b*		c		d		N
	f	%	f	%	f	%	f	%	
6	52	12,0	219	50,6	80	18,5	82	18,9	433
7	65	14,0	197	42,5	86	18,5	116	25,0	464
8	31	11,7	120	45,3	54	20,4	60	22,6	265
Toplam	148	12,8	536	46,1	220	18,9	258	22,2	1162

“*” : Doğru cevap seçeneği

Bu soru ile öğrencilerin, özdeş ampullerden oluşan paralel bağlı elektrik devrelerinde ampullerden geçen akım hakkındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Özdeş ampullerin paralel bağlı olduğu elektrik devrelerinde, A ve B ampullerinden aynı akım geçtiğini ve akımın tüketilmeden korunacağını belirterek, bu soruyu doğru cevaplayan öğrencilerin oranı % 46,1 dir. Bu soruyu yanlış cevaplayan öğrencilerin oranı ise % 53,9 dur.

Yanlış verilen cevaplar tablo 3.15. e göre incelendiğinde; özdeş ampullerden oluşan paralel bağlı elektrik devrelerinden geçen akımın tamamının pile daha yakın olan A ampülü tarafından tüketildiğini belirtenlerin oranı % 12,8; akımın bir kısmının pile daha yakın olan A ampülü tarafından tüketildiğini belirtenlerin oranı % 22,2; akımın bir kısmının pilden daha uzak olan B ampülü tarafından tüketildiğini belirtenlerin oranı ise % 18,9 dur.



Öğrencilerin verdikleri yanlış cevaplar genel olarak değerlendirildiğinde; öğrencilerin %12,8 i, özdeş ampullerden oluşan paralel bağlı elektrik devrelerinden geçen akımın tamamının pile daha yakın olan ampul tarafından tüketildiği; % 22,2 si ise, akımın bir kısmının pile daha yakın olan ampul tarafından tüketildiği şeklinde yanlış bir kavram geliştirdikleri belirlenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin % 18,9 u akımın bir kısmının pile daha uzak olan ampul tarafından tüketildiği gibi yanlış bir kavrayış içinde oldukları söylenebilir.

16. Soru İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Elektrik kavram testindeki 16. soruya (Ek1) verilen cevapların sınıf düzeyine göre dağılımı tablo 3.16. da gösterilmiştir.

Tablo 3.16. 16. Soruya ait bulgular

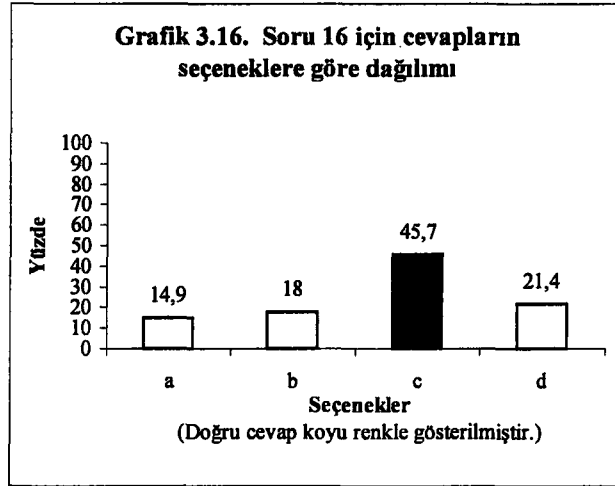
SORU 16										
Sınıf	Seçenek	a		b		c*		d		N
		f	%	f	%	f	%	f	%	
	6	79	18,3	75	17,3	204	47,1	75	17,3	433
	7	61	13,2	80	17,2	206	44,4	117	25,2	464
	8	33	12,4	54	20,4	121	45,7	57	21,5	265
	Toplam	173	14,9	209	18,0	531	45,7	249	21,4	1162

“*” : Doğru cevap seçeneği

Bu soru ile öğrencilerin, özdeş ampullerden oluşan paralel bağlı elektrik devrelerinde gerilim hakkındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Özdeş ampullerin paralel bağlı olduğu elektrik devrelerinde, ampullerin üzerindeki gerilimlerin birbirine ve devredeki gerilime eşit olduğunu ifade ederek, bu soruya doğru cevap veren öğrencilerin oranı % 45,7 dir. Bu soruyu yanlış cevaplayan öğrencilerin oranı ise % 54,3 dür.

Yanlış verilen cevaplar tablo 3.16. ya göre incelendiğinde; özdeş ampullerden oluşan paralel bağlı elektrik devrelerinde pile daha yakın olan A ampulünün devredeki gerilimin tamamına sahip olduğunu belirten öğrencilerin oranı % 14,9; pile daha yakın olan A ampulünün devredeki gerilimin büyük bir kısmına sahip olduğunu belirtenlerin oranı % 21,4; pile daha uzak olan B ampulünün devredeki gerilimin büyük bir kısmına sahip olduğunu belirtenlerin oranı ise, % 18,0 dır.



Öğrencilerin verdikleri yanlış cevaplar genel olarak değerlendirildiğinde; öğrencilerin % 14,9 u, özdeş ampullerden oluşan paralel bağlı elektrik devrelerinde pile daha yakın olan ampulün devredeki gerilimin tamamına sahip olduğu; % 21,4 ü ise pile daha yakın olan ampulün devredeki gerilimin büyük bir kısmına sahip olduğu şeklinde yanlış bir kavrama sahip oldukları gözlenmiştir. Öğrencilerin % 18,0 ı ise pile daha uzak olan ampulün devredeki gerilimin büyük bir kısmına sahip olduğu şeklinde kavram yanılgısına sahip oldukları söylenebilir.

17. Soru İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Elektrik kavram testindeki 17. soruya (Ek1) verilen cevapların sınıf düzeyine göre dağılımı tablo 3.17. de gösterilmiştir.

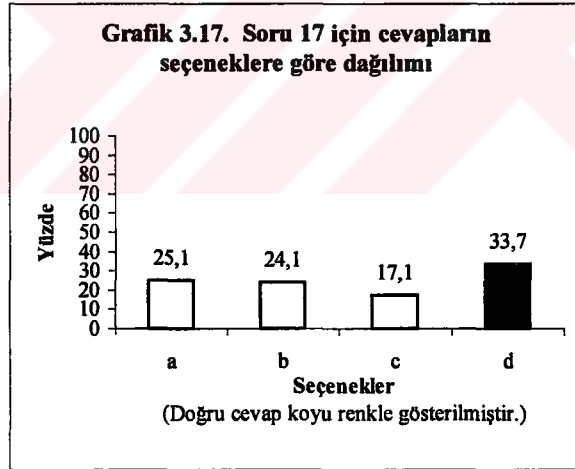
Tablo 3.17. 17. Soruya ait bulgular

SORU 17									
Sınıf \ Seçenek	a		b		c		d*		N
	f	%	f	%	f	%	f	%	
6	122	28,2	91	21,0	70	16,2	150	34,6	433
7	97	20,9	128	27,6	79	17,0	160	34,5	464
8	73	27,5	61	23,0	50	18,9	81	30,6	265
Toplam	292	25,1	280	24,1	199	17,1	391	33,7	1162

“*” : Doğru cevap seçeneği

Bu soru ile öğrencilerin, özdeş ampullerden oluşan paralel bağlı elektrik devrelerinde pilin devreye sağladığı akım ile ampullerden geçen akım arasındaki ilişkiyi değerlendirebilmeleri amaçlanmıştır. Özdeş ampullerden oluşan paralel bağlı elektrik devrelerinde, pilin devreye sağladığı akımın ampullerin üzerlerinden geçen akımların toplamına eşit olduğunu ifade ederek, bu soruya doğru cevap veren öğrencilerin oranı % 33,7 dir. Bu soruyu yanlış cevaplayan öğrencilerin oranı ise % 66,3 dür.

Yanlış verilen cevaplar tablo 3.17. ye göre incelendiğinde; öğrencilerin % 25,1 i özdeş ampullerin paralel bağlı olduğu elektrik devrelerinde, pilin devreye sağladığı akım ile A ve B ampullerinden geçen akımın birbirlerine eşit olduğunu; % 24,1 i pilin devreye sağladığı akımın A ve B ampullerinden geçen akımların toplamından büyük, %17,1 i ise pilin devreye sağladığı akımın A ve B ampullerinden geçen akımların toplamından küçük olduğunu ifade etmişlerdir.



Öğrencilerin verdikleri yanlış cevaplar genel olarak değerlendirildiğinde; öğrencilerin % 25,1 i özdeş ampullerden oluşan paralel bağlı elektrik devrelerinde, pilin devreye sağladığı akım ile ampullerden geçen akımların birbirine eşit olduğu gibi yanlış bir görüşe sahip oldukları gözlenmiştir. Öğrencilerin % 24,1 i pilin devreye sağladığı akımın, ampullerden geçen akımların toplamından büyük; % 17,1 i ise pilin devreye sağladığı akımın, ampullerden geçen akımların toplamından küçük olduğu şeklinde yanlış bir düşünce içinde oldukları söylenebilir.

18. Soru İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Elektrik kavram testindeki 18. soruya (Ek1) verilen cevapların sınıf düzeyine göre dağılımı tablo 3.18. de gösterilmiştir.

Tablo 3.18. 18. Soruya ait bulgular

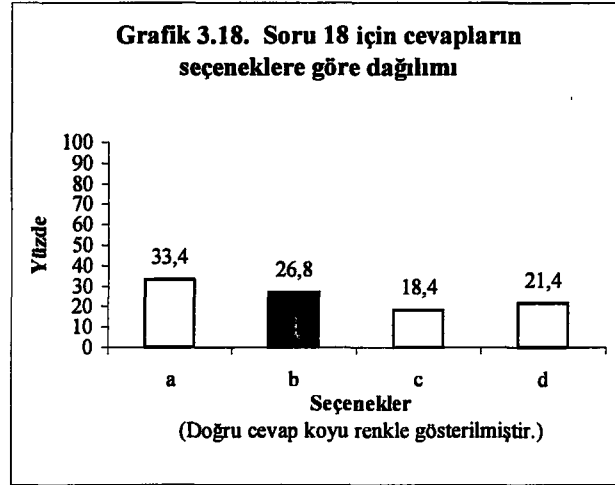
SORU 18									
Seçenek Sınıf	a		b*		c		d		N
	f	%	f	%	f	%	f	%	
6	143	33,0	125	28,9	81	18,7	84	19,4	433
7	161	34,7	113	24,3	83	17,9	107	23,1	464
8	84	31,7	73	27,5	50	18,8	58	21,9	265
Toplam	388	33,4	311	26,8	214	18,4	249	21,4	1162

“*” : Doğru cevap seçeneği

Bu soru ile öğrencilerin, özdeş ampullerden oluşan paralel bağlı elektrik devrelerinde pilin devreye sağladığı gerilim ile ampullerin üzerindeki gerilim arasındaki ilişkiyi değerlendirebilmeleri amaçlanmıştır.

Özdeş ampullerden oluşan paralel bağlı elektrik devrelerinde, pilin devreye sağladığı gerilimin ampullerin üzerlerindeki gerilime eşit olduğunu belirterek, bu soruyu doğru cevaplayan öğrencilerin oranı % 26,8 dir. Bu soruyu yanlış cevaplayan öğrencilerin oranı ise % 73,2 dir.

Yanlış verilen cevaplar tablo 3.18. e göre incelendiğinde; özdeş ampullerin paralel bağlı olduğu elektrik devrelerinde, pilin devreye sağladığı gerilimin A ve B ampulleri üzerindeki gerilimlerin toplamına eşit olduğunu belirtenlerin oranı % 33,4; A ve B ampulleri üzerindeki gerilimin birbirine eşit ve pilin devreye sağladığı gerilimden küçük olduğunu belirtenlerin oranı % 21,4; A ve B ampulleri üzerindeki gerilimin birbirine eşit ve pilin devreye sağladığı gerilimden büyük olduğunu belirtenlerin oranı ise % 18,4 tür.



Öğrencilerin verdikleri yanlış cevaplar genel olarak değerlendirildiğinde; öğrencilerin % 33,4 ü özdeş ampullerden oluşan paralel bağlı elektrik devrelerinde, pilin devreye sağladığı gerilimin ampuller üzerindeki gerilimlerin toplamına eşit olduğu şeklinde yanlış bir kavrayışa sahip oldukları söylenebilir. Öğrencilerin % 21,4 ü ampuller üzerindeki gerilimlerin birbirine eşit ve pilin devreye sağladığı gerilimden küçük olduğu; % 18,4 ü ise ampuller üzerindeki gerilimlerin birbirine eşit ve pilin devreye sağladığı gerilimden büyük olduğu şeklinde yanlış bir görüş içinde oldukları ileri sürülebilir.

3.5. Beşinci Alt Problem

İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin, özdeş olmayan ampullerden oluşan paralel bağlı elektrik devreleri hakkında sahip oldukları kavram yanlışları var mıdır?

Elektrik konusunda hazırlanan kavram testinde, bu alt problemi inceleyen sorular 19, 20, 21, 22 ve 23 numaralı sorulardır. Bu sorular ile, özdeş olmayan iki ampul ve bir pilden oluşan paralel bağlı bir elektrik devresi hakkında öğrencilerin kavram yanlışlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

19. Soru İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Elektrik kavram testindeki 19. soruya (Ek1) verilen cevapların sınıf düzeyine göre dağılımı tablo 3.19. da gösterilmiştir.

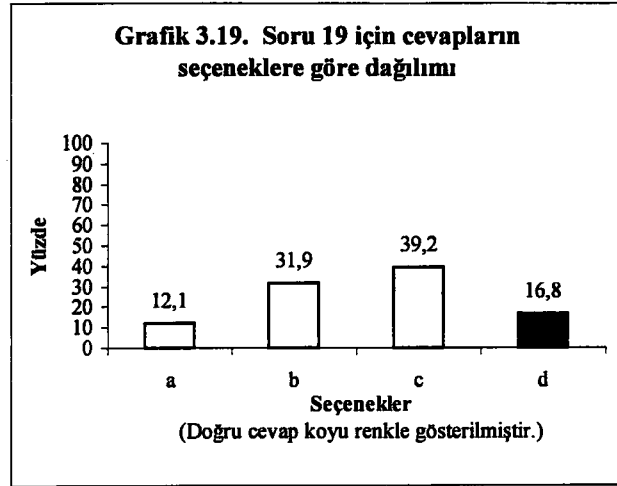
Tablo 3.19. 19. Soruya ait bulgular

SORU 19									
Sınıf \ Seçenek	a		b		c		d*		N
	f	%	f	%	f	%	f	%	
6	53	12,2	157	36,3	161	37,2	62	14,3	433
7	56	12,1	147	31,7	187	40,3	74	15,9	464
8	32	12,1	67	25,3	107	40,4	59	22,2	265
Toplam	141	12,1	371	31,9	455	39,2	195	16,8	1162

“*” : Doğru cevap seçeneği

Bu soru ile öğrencilerin, özdeş olmayan ampullerden oluşan paralel bağlı elektrik devrelerinde ampullerden geçen akım hakkındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Özdeş olmayan ampullerin paralel bağlı olduğu elektrik devrelerinde, akımın ampuller tarafından tüketilmeyip direnci küçük olan yolu tercih ederek, direnci küçük olan ampulden direnci büyük olana göre daha fazla akım geçtiğini belirtip, bu soruyu doğru cevaplayan öğrencilerin oranı % 16,8 dir. Bu soruyu yanlış cevaplayan öğrencilerin oranı ise % 83,2 dir.



Öğrencilerin verdikleri yanlış cevaplar tablo 3.19.a göre değerlendirildiğinde; öğrencilerin % 12,1 i özdeş olmayan ampullerden oluşan paralel bağlı elektrik devrelerinde, akımın tamamının pile daha yakın olan ampul tarafından tüketildiği; % 39,2 si ise akımın bir kısmının pile daha yakın olan ampul tarafından tüketildiği şeklinde yanlış bir kavrama sahip oldukları belirlenmiştir. Öğrencilerin % 31,9 u ise, devreden geçen akımın tüketilmeyip özdeş olmayan ampuller tarafından eşit olarak paylaşıldığı için, ampullerden geçen akımların birbirine eşit olduğu şeklinde yanlış bir kavrayışa sahip oldukları söylenebilir.

20. Soru İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Elektrik kavram testindeki 20. soruya (Ek1) verilen cevapların sınıf düzeyine göre dağılımı tablo 3.20. de gösterilmiştir.

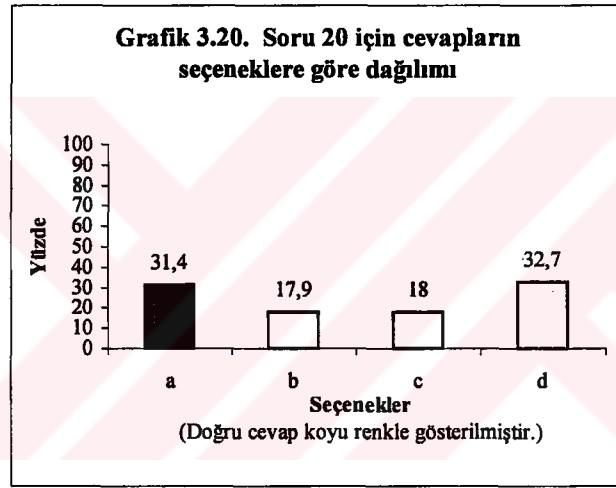
Tablo 3.20. 20. Soruya ait bulgular

SORU 20										
Sınıf	Seçenek	a*		b		c		d		N
		f	%	f	%	f	%	f	%	
6		144	33,2	80	18,5	83	19,2	126	29,1	433
7		132	28,4	79	17,0	87	18,8	166	35,8	464
8		89	33,6	49	18,5	39	14,7	88	33,2	265
Toplam		365	31,4	208	17,9	209	18,0	380	32,7	1162

“*” : Doğru cevap seçeneği

Bu soru ile öğrencilerin, özdeş olmayan ampullerden oluşan paralel bağlı elektrik devrelerinde, gerilim hakkındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Özdeş olmayan ampullerin paralel bağlı olduğu elektrik devrelerinde, ampullerin üzerlerindeki gerilimlerin birbirine ve devredeki gerilime eşit olduğunu ifade ederek, bu soruya doğru cevap veren öğrencilerin oranı % 31,4 tür. Bu soruyu yanlış cevaplayan öğrencilerin oranı ise % 68,6 dır.



Öğrencilerin verdikleri yanlış cevaplar tablo 3.20. ye göre genel olarak değerlendirildiğinde; öğrencilerin % 17,9 u, özdeş olmayan ampullerden oluşan paralel bağlı elektrik devrelerinde pile daha yakın olan ampulün devredeki gerilimin tamamına sahip olduğu; % 32,7 si ise pile daha yakın olan ampulün devredeki gerilimin büyük bir kısmına sahip olduğu şeklinde yanlış bir kavrayış içinde oldukları ileri sürülebilir. Öğrencilerin % 18,0 ı ise, pile daha uzak olan ampulün devredeki gerilimin büyük bir kısmına sahip olduğu şeklinde bir kavram yanlışısına sahip oldukları söylenebilir.

21. Soru İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Elektrik kavram testindeki 21. soruya (Ek1) verilen cevapların sınıf düzeyine göre dağılımı tablo 3.21. de gösterilmiştir.

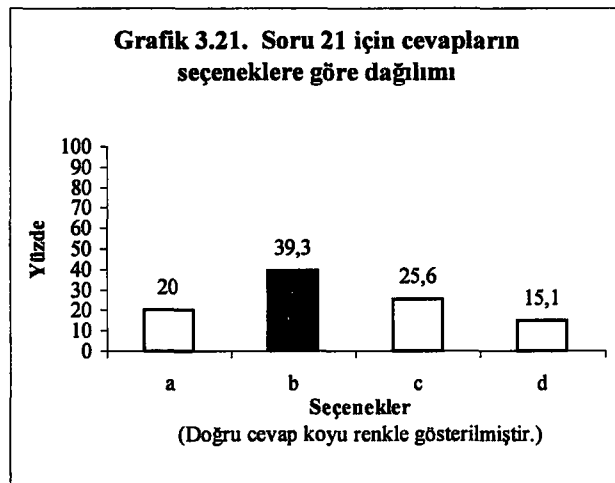
Tablo 3.21. 21. Soruya ait bulgular

SORU 21									
Sınıf \ Seçenek	a		b*		c		d		N
	f	%	f	%	f	%	f	%	
6	94	21,7	157	36,3	104	24,0	78	18,0	433
7	85	18,3	192	41,4	126	27,2	61	13,1	464
8	53	20,0	107	40,3	68	25,7	37	14,0	265
Toplam	232	20,0	456	39,3	298	25,6	176	15,1	1162

“*” : Doğru cevap seçeneği

Bu soru ile öğrencilerin, özdeş olmayan ampullerden oluşan paralel bağlı elektrik devrelerinde pilin devreye sağladığı akım ile ampullerden geçen akım arasındaki ilişkiyi değerlendirebilmeleri amaçlanmıştır.

Özdeş olmayan ampullerin paralel bağlı olduğu elektrik devrelerinde, pilin devreye sağladığı akımın ampullerin üzerinden geçen akımların toplamına eşit olduğunu ifade ederek, bu soruyu doğru cevaplayan öğrencilerin oranı % 39,3 dür. Bu soruya yanlış cevap veren öğrencilerin oranı ise % 60,7 dir.



Öğrencilerin verdikleri yanlış cevaplar tablo 3.21.e göre değerlendirildiğinde; öğrencilerin % 20,0 ı özdeş olmayan ampullerden oluşan paralel bağlı elektrik devrelerinde, pilin devreye sağladığı akım ile ampullerden geçen akımların birbirine eşit olduğu şeklinde yanlış bir görüşe sahip oldukları ileri sürülebilir. Öğrencilerin % 25,6 sı pilin devreye sağladığı akımın ampullerden geçen akımların toplamından büyük; %15,1 i ise pilin devreye sağladığı akımın, ampullerden geçen akımların toplamından küçük olduğu gibi yanlış bir düşünce içinde oldukları söylenebilir.

22. Soru İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Elektrik kavram testindeki 22. soruya (Ek1) verilen cevapların sınıf düzeyine göre dağılımı tablo 3.22. de gösterilmiştir.

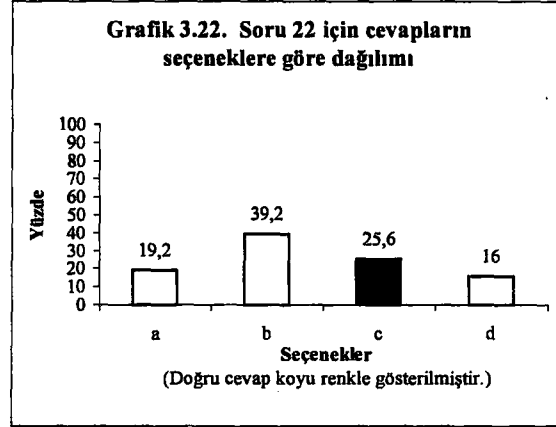
Tablo 3.22. 22. Soruya ait bulgular

SORU 22									
Seçenek Sınıf	a		b		c*		d		N
	f	%	f	%	f	%	f	%	
6	87	20,1	168	38,8	108	24,9	70	16,2	433
7	83	17,9	193	41,6	111	23,9	77	16,6	464
8	53	20,0	95	35,9	78	29,4	39	14,7	265
Toplam	223	19,2	456	39,2	297	25,6	186	16,0	1162

“*” : Doğru cevap seçeneği

Bu soru ile öğrencilerin, özdeş olmayan ampullerden oluşan paralel bağlı elektrik devrelerinde pilin devreye sağladığı gerilim ile ampullerin üzerindeki gerilim arasındaki ilişkiyi değerlendirebilmeleri amaçlanmıştır.

Özdeş olmayan ampullerin paralel bağlı olduğu elektrik devrelerinde, pilin devreye sağladığı gerilimin ampullerin üzerlerindeki gerilime eşit olduğunu belirterek, bu soruyu doğru cevaplayan öğrencilerin oranı % 25,6 dır. Bu soruyu yanlış cevaplayan öğrencilerin oranı ise % 74,4 tür.



Öğrencilerin verdikleri yanlış cevaplar tablo 3.21. e göre genel olarak değerlendirildiğinde; öğrencilerin % 39,2 si özdeş olmayan ampullerden oluşan paralel bağlı elektrik devrelerinde, pilin devreye sağladığı gerilimin ampullerin üzerindeki gerilimlerin toplamına eşit olduğu şeklinde yanlış bir kavrayışa sahip oldukları belirlenmiştir. Bu yanlış kavramın nedeni ise, akım ile gerilim kavramlarının öğrenciler tarafından karıştırılmasıdır. Öğrencilerin % 19,2 si, ampullerin üzerindeki gerilimlerin birbirine eşit ve pilin devreye sağladığı gerilimden küçük olduğu; % 16,0 ı ise, ampuller üzerindeki gerilimlerin birbirine eşit ve pilin devreye sağladığı gerilimden büyük olduğu gibi yanlış bir düşünceye sahip oldukları ileri sürülebilir.

23. Soru İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

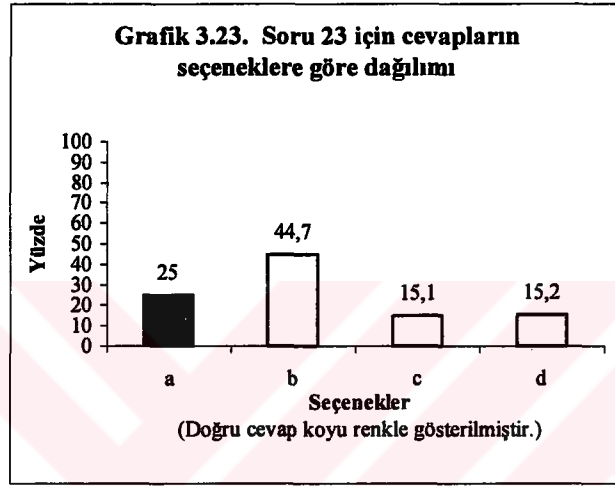
Elektrik kavram testindeki 23. soruya (Ek1) verilen cevapların sınıf düzeyine göre dağılımı tablo 3.23. te gösterilmiştir.

Tablo 3.23. 23. Soruya ait bulgular

SORU 23										
Sınıf	Seçenek	a*		b		c		d		N
		f	%	f	%	f	%	f	%	
6		113	26,1	182	42,0	64	14,8	74	17,1	433
7		114	24,6	219	47,2	66	14,2	65	14,0	464
8		63	23,8	118	44,5	46	17,4	38	14,3	265
Toplam		290	25,0	519	44,7	176	15,1	177	15,2	1162

“*” : Doğru cevap seçeneği

Bu soru ile öğrencilerin, elektrik devrelerinde kısa devre olayı ile ilgili kavram yanlışlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Elektrik devrelerinde akımın, dirençsiz yolu tercih ederek devreyi tamamlayacağını fark edip, yalnızca A ampulünün yanacağını belirterek, bu soruyu doğru cevaplayan öğrencilerin oranı % 25,0 dır. Bu soruyu yanlış cevaplayan öğrencilerin oranı ise % 75,0 dır.



Öğrencilerin verdikleri cevaplar tablo 3.23. e göre genel olarak değerlendirildiğinde; öğrencilerin % 25,0 ı akımın dirençsiz yolu tercih ederek devreyi tamamlar şeklindeki doğru kavrayışa sahipken; % 75,0 ının ise bu doğru kavrayışa sahip olmadıkları ve kısa devre olayı hakkında kavram yanlışları içinde oldukları söylenebilir.

3.6. Altıncı Alt Problem

İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin, elektrik devrelerinde pil hakkında sahip oldukları kavram yanlışları var mıdır?

Elektrik konusunda hazırlanan kavram testinde, bu alt problemi inceleyen sorular 24 ve 25 numaralı sorulardır. Bu sorular ile, elektrik devrelerindeki pil hakkında öğrencilerin kavram yanlışlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

24. Soru İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Elektrik kavram testindeki 24. soruya (Ek1) verilen cevapların sınıf düzeyine göre dağılımı tablo 3.24. de gösterilmiştir.

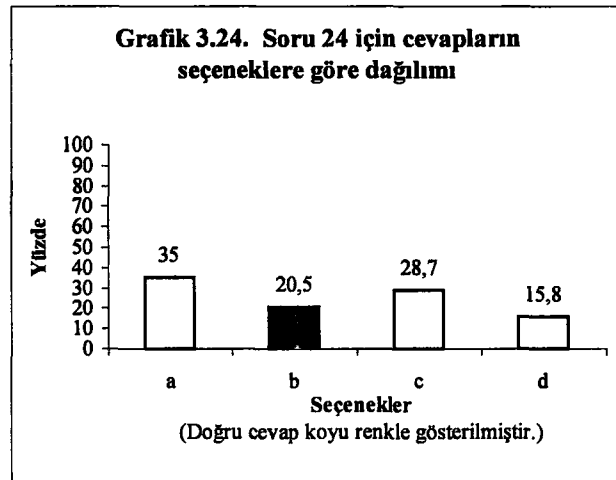
Tablo 3.24. 24. Soruya ait bulgular

SORU 24									
Sınıf \ Seçenek	a		b*		c		d		N
	f	%	f	%	f	%	f	%	
6	157	36,3	87	20,1	114	26,3	75	17,3	433
7	163	35,1	99	21,4	136	29,3	66	14,2	464
8	87	32,8	52	19,6	83	31,3	43	16,2	265
Toplam	407	35,0	238	20,5	333	28,7	184	15,8	1162

“*” : Doğru cevap seçeneği

Bu soru ile öğrencilerin, pilin elektrik devrelerine sağladığı akım hakkındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Birer tane özdeş pil bulunduran birbirinden farklı elektrik devrelerinde, pillerin devreye sağladığı akımların birbirinden farklı olduğunu belirterek, bu soruyu doğru cevaplayan öğrencilerin oranı % 20,5 dir. Bu öğrenciler pilin sabit bir akım üreten kaynak olmadığı şeklindeki doğru kavrayışa sahiplerdir. Bu soruyu yanlış cevaplayan öğrencilerin oranı ise % 79,5 dir.



Öğrencilerin verdikleri cevaplar tablo 3.24. e göre genel olarak değerlendirildiğinde; öğrencilerin % 20,5 i pilin sabit akım kaynağı olmadığı şeklindeki doğru kavrayışa sahipken; öğrencilerin % 79,5 i pilin sabit akım kaynağı olduğu şeklinde bir kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir.

25. Soru İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Elektrik kavram testindeki 25. soruya (Ek1) verilen cevapların sınıf düzeyine göre dağılımı tablo 3.25. de gösterilmiştir.

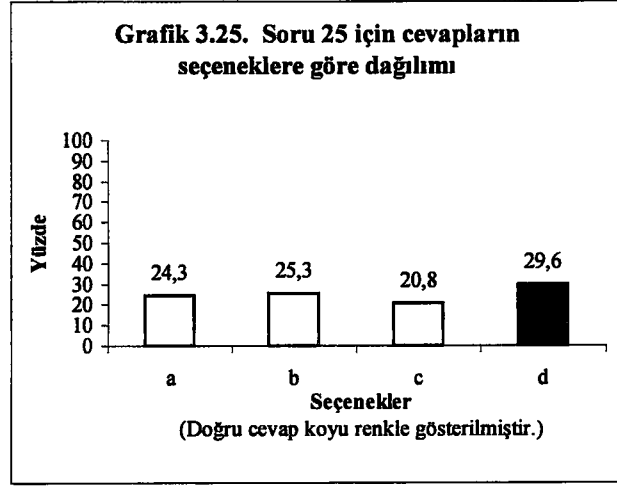
Tablo 3.25. 25. Soruya ait bulgular

SORU 25									
Seçenek Sınıf	a		b		c		d*		N
	f	%	f	%	f	%	f	%	
6	96	22,2	96	22,2	108	24,9	133	30,7	433
7	111	23,9	130	28,0	85	18,3	138	29,8	464
8	75	28,3	68	25,7	49	18,5	73	27,5	265
Toplam	282	24,3	294	25,3	242	20,8	344	29,6	1162

“*” : Doğru cevap seçeneği

Bu soru ile öğrencilerin, pilin elektrik devrelerine sağladığı gerilim hakkındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Birer tane özdeş pil bulunduran birbirinden farklı elektrik devrelerinde, pillerin devreye sağladığı gerilimlerin birbirine eşit olduğunu belirterek bu soruyu doğru cevaplayan öğrencilerin oranı % 29,6 dır. Bu soruyu yanlış cevaplayan öğrencilerin oranı ise % 70,4 tür.



Öğrencilerin verdikleri cevaplar tablo 3.25. e göre genel olarak değerlendirildiğinde; öğrencilerin % 29,6 sı pilin sabit gerilim kaynağı olduğu şeklindeki doğru bir kavrayışa sahipken, öğrencilerin % 70,4 ü ise pilin sabit gerilim kaynağı olmadığı şeklinde yanlış bir kavram geliştirdikleri söylenebilir.

3.7. Yedinci Alt Problem

İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin, seri ve paralel bağlı elektrik devrelerine direnç eklendiğinde devredeki akım ve gerilimin değişimi hakkında kavram yanılgıları var mıdır?

Elektrik konusunda hazırlanan kavram testinde, bu alt problemi inceleyen sorular 26, 27 ve 28 numaralı sorulardır. Bu sorular ile, özdeş seri bağlı elektrik devresine seri bağlı bir direnç eklendiğinde ve özdeş paralel bağlı elektrik devresine paralel bağlı bir direnç eklendiğinde akım ve gerilimin değişimi hakkında öğrencilerin kavram yanılgılarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

26. Soru İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

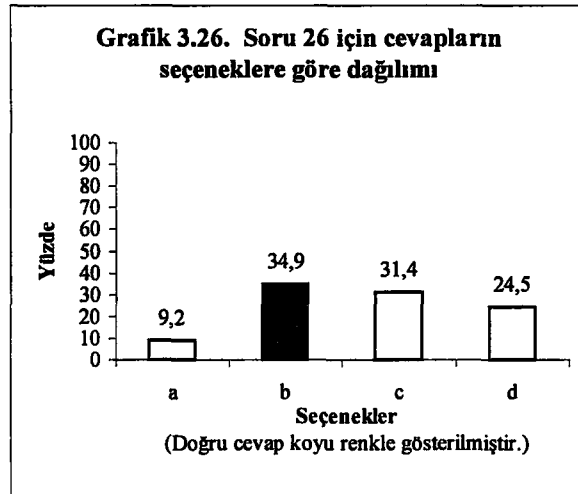
Elektrik kavram testindeki 26. soruya (Ek1) verilen cevapların sınıf düzeyine göre dağılımı tablo 3.26. da gösterilmiştir.

Tablo 3.26. 26. Soruya ait bulgular

SORU 26										
Sınıf	Seçenek	a		b*		c		d		N
		f	%	f	%	f	%	f	%	
	6	35	8,1	159	36,7	149	34,4	90	20,8	433
	7	43	9,2	154	33,2	140	30,2	127	27,4	464
	8	29	10,9	92	34,7	76	28,7	68	25,7	265
	Toplam	107	9,2	405	34,9	365	31,4	285	24,5	1162

“*” : Doğru cevap seçeneği

Bu soru ile öğrencilerin, seri bağlı elektrik devrelerine seri bağlı bir ampul eklenerek eşdeğer direnç arttırıldığında, devredeki akım ve gerilimin değişimi hakkındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Seri bağlı elektrik devrelerine seri bağlı bir ampul eklenerek eşdeğer direnç arttırıldığında, devreden geçen akımın ve ampullerin üzerindeki gerilimin azalacağını ifade ederek, bu soruyu doğru cevaplayan öğrencilerin oranı % 34,9 dur. Bu soruyu yanlış cevaplayan öğrencilerin oranı ise % 65,1 dir.



Öğrencilerin verdikleri yanlış cevaplar tablo 3.26. ya göre genel olarak değerlendirildiğinde; öğrencilerin % 24,5 i seri bağlı elektrik devrelerinde eşdeğer direnç arttırıldığında, devreden geçen akımın ve ampuller üzerindeki gerilimin değişmeyeceği; % 9,2 si ise devreden geçen akımın ve ampuller üzerindeki gerilimin artacağı, % 31,4 ü ise devreden geçen akım azalırken ampullerin üzerindeki gerilimin değişmeyeceği şeklinde yanlış bir kavrayışa sahip oldukları söylenebilir.

27. Soru İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Elektrik kavram testindeki 27. soruya (Ek1) verilen cevapların sınıf düzeyine göre dağılımı tablo 3.27. de gösterilmiştir.

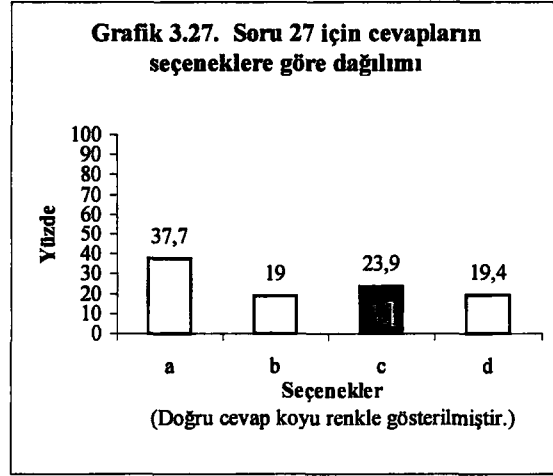
Tablo 3.27. 27. Soruya ait bulgular

SORU 27										
Sınıf	Seçenek	a		b		c*		d		N
		f	%	f	%	f	%	f	%	
	6	152	35,1	78	18,0	124	28,6	79	18,3	433
	7	180	38,8	101	21,8	92	19,8	91	19,6	464
	8	106	40,0	42	15,8	62	23,4	55	20,8	265
	Toplam	438	37,7	221	19,0	278	23,9	225	19,4	1162

“*” : Doğru cevap seçeneği

Bu soru ile öğrencilerin, paralel bağlı elektrik devrelerine paralel bağlı bir ampul eklendiğinde, eşdeğer direncin ve ana koldan geçen akımın değişimi hakkında kavram yanlışlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Paralel bağlı elektrik devrelerine bir ampul daha paralel bağlandığında, eşdeğer direncin azalacağını ve ana koldan geçen akımın ise artacağını belirterek bu soruyu doğru cevaplayan öğrencilerin oranı % 23,9 dur. Bu soruyu yanlış cevaplayan öğrencilerin oranı ise % 76,1 dir.



Öğrencilerin verdikleri yanlış cevaplar tablo 3.27. ye göre genel olarak değerlendirildiğinde; öğrencilerin % 37,7 si paralel bağlı elektrik devrelerine paralel bağlı bir direnç eklendiğinde, eşdeğer direncin artacağı ve ana koldan geçen akımın azalacağı; % 19,4 ününde eşdeğer direncin değişmeyeceği ve ana koldan geçen akımın değişmeyeceği şeklinde yanlış bir görüşe sahip oldukları söylenebilir. Öğrencilerin % 19 unun ise, eşdeğer direncin azalacağı ve ana koldan geçen akımın da azalacağı şeklinde yanlış bir kavram geliştirdikleri ileri sürülebilir.

28. Soru İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Elektrik kavram testindeki 28. soruya (Ek1) verilen cevapların sınıf düzeyine göre dağılımı tablo 3.28. de gösterilmiştir.

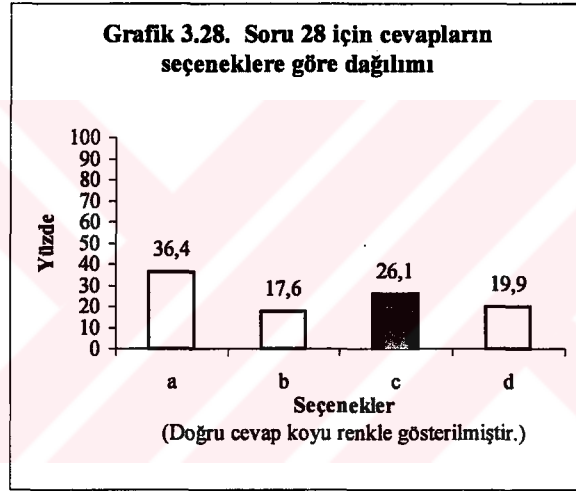
Tablo 3.28. 28. Soruya ait bulgular

SORU 28									
Seçenek	a		b		c*		d		N
	f	%	f	%	f	%	f	%	
6	147	33,9	62	14,3	144	33,3	80	18,5	433
7	184	39,7	96	20,7	94	20,2	90	19,4	464
8	92	34,7	47	17,7	65	24,5	61	23,1	265
Toplam	423	36,4	205	17,6	303	26,1	231	19,9	1162

“*” : Doğru cevap seçeneği

Bu soru ile öğrencilerin, paralel bağlı elektrik devrelerine paralel bağlı bir ampul eklendiğinde ampuller üzerindeki gerilimin ve ampullerden geçen akımın değişimi hakkında kavram yanılgılarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Paralel bağlı elektrik devrelerine bir ampul daha paralel bağlandığında, ampullerin üzerindeki gerilimin değişmediği için ampullerden geçen akımın da değişmeyeceğini belirterek bu soruyu doğru cevaplayan öğrencilerin oranı % 26,1 dir. Bu soruyu yanlış cevaplayan öğrencilerin oranı ise % 73,9 dur.



Öğrencilerin verdikleri yanlış cevaplar tablo 3.28. e göre genel olarak değerlendirildiğinde; öğrencilerin % 17,6 sı paralel bağlı elektrik devrelerine paralel bağlı bir direnç eklendiğinde, ampuller üzerindeki gerilimin ve ampullerden geçen akımın artacağı; % 36,4 ünün ise, ampuller üzerindeki gerilimin ve ampullerden geçen akımın azalacağı gibi yanlış bir kavrayış içinde oldukları söylenebilir. Öğrencilerin % 19,9 unun ise, ampuller üzerindeki gerilimin değişmezken, ampullerden geçen akımın azalacağı şeklinde yanlış bir kavram geliştirdikleri ileri sürülebilir.

BÖLÜM IV

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırmadan elde edilen sonuçlar ve araştırma bulgularına dayalı olarak geliştirilen önerilere yer verilmektedir.

4.1. Sonuçlar

Bu araştırma; ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin elektrik konusundaki temel kavramları nasıl algıladıklarını belirlemek, bu konu ile ilgili kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak ve bunların giderilmesi için çözüm önerileri üretmek amacıyla yapılmıştır. Alt problemlere yönelik olarak hazırlanmış basit bir elektrik devresi, özdeş ampullerden oluşan ve özdeş olmayan ampullerden oluşan seri bağlı elektrik devreleri, özdeş ampullerden oluşan ve özdeş olmayan ampullerden oluşan paralel bağlı elektrik devrelerini içeren sistemlerde öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışları belirlenmiştir.

Uygulama yapılırken, araştırmanın örneklemini oluşturan öğrencilerin elektrik kavram testinin soruları ile ilgili konular hakkında eğitim almış olmalarına dikkat edilmiştir. Araştırmanın sonucunda elde edilen bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlar aşağıda verilmiştir.

1. İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıflarda öğrenim gören ve araştırmanın konusu ile ilgili eğitim almış öğrencilerin büyük bir kısmının elektrik konusu ile ilgili çok sayıda kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir. Öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışları aşağıda verilmektedir.

Öğrencilerin, basit bir elektrik devresi hakkında sahip oldukları kavram yanılgıları:

- Bir elektrik devresinden akım geçebilmesi için, ampul ile pilin (+) kutbu veya pilin (-) kutbu arasında yalnızca bir bağlantı yeterlidir.
- Bir elektrik devresinden akım geçebilmesi için, pilin (+) kutbu veya pilin (-) kutbu ile ampul arasında iki ayrı bağlantı yeterlidir.
- Bir elektrik devresinden, anahtar açıkken de akım geçer.
- Bir elektrik devresinden geçen akımın tamamı, ampul tarafından tüketilir.
- Bir elektrik devresinden geçen akımın bir kısmı, ampul tarafından tüketilir.
- Pilin (+) ucundan gelen akım ile pilin (-) ucundan gelen akımın, ampul içinde karşılaşması sonucunda ampul yanar.
- Pilin (-) ucundan gelen akımın, ampul üzerinden geçmesi ile ampul yanar.
- Pilin (+) ucundan gelen akımın, ampulün üzerinde tüketilmesi sonucunda ampul yanar.
- Akımın yönü ile elektronun yönü aynıdır ve her ikisinin de yönü; pilin (+) kutbundan pilin (-) kutbuna veya pilin (-) kutbundan pilin (+) kutbuna doğrudur.
- Akımın yönü, pilin (-) kutbundan pilin (+) kutbuna doğru, elektronun yönü ise pilin (+) kutbundan pilin (-) kutbuna doğrudur.

Öğrencilerin, elektrik devrelerinde kısa devre olayı hakkında sahip oldukları kavram yanılgıları:

- Elektrik devrelerinde, üzerinde cihaz olmayan bir kablo bağlantısının devre içerisinde göz ardı edilmesi gerekir.

Öğrencilerin, özdeş ampullerden oluşan seri bağlı elektrik devreleri ile özdeş olmayan ampullerden oluşan seri bağlı elektrik devreleri hakkında sahip oldukları kavram yanlışları:

- Devreden geçen akımın tamamı, pilin (+) kutbuna yakın olan ampul tarafından tüketilir.
- Devreden geçen akımın bir kısmı, pilin (+) kutbuna yakın olan ampul tarafından tüketilir.
- Pilin devreye sağladığı akım, ampullerin üzerinden geçen akımlardan farklıdır.
- Ampullerden geçen akım, birbirine eşit fakat pilin devreye sağladığı akımdan küçüktür.
- Pilin devreye sağladığı akım, ampullerden geçen akımların toplamına eşittir.
- Pilin devreye sağladığı gerilim ile ampuller üzerindeki gerilimler birbirine eşittir.
- Pilin devreye sağladığı gerilim, ampullerin üzerindeki gerilimlerin toplamından küçüktür.
- Pilin devreye sağladığı gerilim, ampullerin üzerindeki gerilimlerin toplamından büyüktür.
- Özdeş ampullerden oluşan seri bağlı elektrik devresinde, devredeki gerilim özdeş ampuller tarafından eşit olarak paylaşılmaz.

Özdeş olmayan ampullerden oluşan seri bağlı elektrik devrelerinde;

- Devredeki gerilim, özdeş olmayan ampuller tarafından eşit olarak paylaşılır.
- Direnci büyük olan ampul, devredeki gerilimin tamamına sahip olur.
- Direnci küçük olan ampul, devredeki gerilimin büyük bir kısmına sahip olur.

Öğrencilerin, özdeş ampullerden oluşan paralel bağlı elektrik devreleri ile özdeş olmayan ampullerden oluşan paralel bağlı elektrik devreleri hakkında sahip oldukları kavram yanlışları:

- Akımın tamamı, pile daha yakın olan ampul tarafından tüketilir.
- Akımın bir kısmı, pile daha yakın olan ampul tarafından tüketilir.
- Akımın bir kısmı, pilden daha uzak olan ampul tarafından tüketilir.
- Pile daha yakın olan ampul, devredeki gerilimin tamamına sahip olur.
- Pile daha yakın olan ampul, devredeki gerilimin büyük bir kısmına sahip olur.
- Pile daha uzak olan ampul, devredeki gerilimin büyük bir kısmına sahip olur.
- Pilin devreye sağladığı akım ile ampullerden geçen akımlar birbirine eşittir.
- Pilin devreye sağladığı akım, ampullerden geçen akımların toplamından büyüktür.
- Pilin devreye sağladığı akım, ampullerden geçen akımların toplamından küçüktür.
- Pilin devreye sağladığı gerilim, ampuller üzerindeki gerilimlerin toplamına eşittir.
- Ampuller üzerindeki gerilimler birbirine eşit fakat pilin devreye sağladığı gerilimden büyüktür.
- Ampuller üzerindeki gerilimler birbirine eşit fakat pilin devreye sağladığı gerilimden küçüktür.

Öğrencilerin, elektrik devrelerinde pil hakkında sahip oldukları kavram yanlışları:

- Pil, sabit bir akım üreten kaynaktır.
- Pil, sabit gerilim kaynağı değildir.

Öğrencilerin; seri bağlı ampullerden oluşan bir elektrik devresine seri bağlı bir ampul, paralel bağlı ampullerden oluşan bir elektrik devresine ise paralel bağlı bir ampul eklendiğinde akım ve gerilimin değişimi hakkında sahip oldukları kavram yanlışları:

Seri bağlı ampullerden oluşan bir elektrik devresine, seri bağlı bir ampul eklenerek eşdeğer direnç artırıldığında;

- Devreden geçen akım ve ampuller üzerindeki gerilim değişmez.
- Devreden geçen akım ve ampuller üzerindeki gerilim artar.
- Devreden geçen akım azalırken, ampuller üzerindeki gerilim değişmez.

Paralel bağlı ampullerden oluşan bir elektrik devresine, paralel bağlı bir ampul eklenirse;

- Eşdeğer direnç artar ve ana koldan geçen akım azalır.
- Eşdeğer direnç ve ana koldan geçen akım değişmez.
- Eşdeğer direnç azalırken ana koldan geçen akım da azalır.
- Ampuller üzerindeki gerilim ve ampullerden geçen akım artar.
- Ampuller üzerindeki gerilim ve ampullerden geçen akım azalır.
- Ampuller üzerindeki gerilim değişmezken ampullerden geçen akım azalır.

2. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre; ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf kademelerinde öğrenim gören öğrencilerin, elektrik konusunda benzer kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir. Buna dayalı olarak, öğrencilerin sahip oldukları yanlış kavramları doğruları ile değiştirerek düzeltmek oldukça güçtür ve öğrenciler bu değişime direnç gösterirler.

3. İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin, elektrik konusunun en temel ve soyut olan akım ve gerilim kavramlarını karıştırdıkları belirlenmiştir. Elektrik kavram testindeki bazı sorulara öğrencilerin verdikleri cevaplar; akımı gerilim, gerilimi ise akım olarak düşündüklerini göstermiştir.

4. Elektrik devrelerine direnç eklenerek herhangi bir değişim yapıldığında; öğrencilerin devrelerde gerçekleşebilecek eşdeğer direnç, akım ve gerilim ile ilgili değişimleri anlamakta güçlük çektikleri ve bununla ilgili kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir. Bu kavram yanlışlarının nedeni ise; elektrik konusunun en temel ve soyut olan akım ve gerilim kavramlarının öğrenciler tarafından çeşitli nedenlerle yanlış algılanması ve bunlarla ilgili kavram yanlışları öğrencilerin elektrik konusunda sonradan öğrendiklerini olumsuz etkilemesidir.

4.2. Öneriler

Araştırmadan elde edilen sonuçlara dayalı olarak, öğrencilerin anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirebilmeleri ve sahip oldukları kavram yanlışlarının düzeltilebilmesi için aşağıda verilenler önerilebilir.

Öğrenciler, formal eğitime başlamadan önce kavramlarla ilgili günlük deneyimlerden, bilimsel olmayan inançlardan, kullanım dilinden, çevresinden ve çeşitli kaynakların etkisiyle zihinlerinde fikirlere sahiptirler. Bu fikirlere öğrencilerin ilk kavramları denir ve bunlar anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesinde oldukça etkilidir. Çünkü çocuklar bir parçası oldukları dünyayı kendi gördükleri şekilde algılamakta ve çevrelerinde gelişen olayları kendi düşündükleri şekilde kabul etme gibi bir mantığa sahiptirler. Bu nedenle çocukların zihinlerindeki kendilerine göre mantıklı ve doğru olan bir düşünceyi yanlış da olsa değiştirmek oldukça zordur. Bu da, çocukların zihinlerindeki ilk kavramların anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesinde önemli bir etkiye sahip olmasını sağlamaktadır.

Anlamalı öğrenmede, yeni öğrenilen bilgiler önceden öğrenilenlerle ilişkilendirilir ve yeniden yapılandırılır. Bu nedenle yeni öğrenilen bilgilerin önceden zihinlerde oluşturulan fikirlere uyum sağlaması gerekir. Aksi takdirde, zihindeki uyumsuzluklar anlamlı öğrenmeyi engelleyecektir. Çünkü, öğrenciler yeni sunulan bilgileri anlamlandıramadıkları zaman ya ezberleme yoluna giderler ya da kendilerine göre mantıklı ve doğru olan fakat bilimsel olmayan yanlış kavramlar geliştirirler.

Bu temel bilgilerin ışığında, öğrencilerin sahip oldukları ilk ve yanlış kavramların mutlaka düzeltilmesi gerekir. Bunu yapmanın ilk şartı, öğrencilerin sahip oldukları ilk ve yanlış kavramların derste öğretime başlanmadan önce belirlenmesidir. Bu amaçla öğretmenler bir kavramın veya konunun öğretime başlamadan önce öğrencilere kavram veya konu ile ilgili fikirlerini sorma, çoktan seçmeli veya açık uçlu soruların bulunduğu bir test uygulama gibi yöntemler ile öğrencilerin ilk ve yanlış kavramlarını belirlemeye çalışmalıdırlar.

Öğretmenlerin büyük bir kısmı geleneksel öğretim (düz anlatım) yöntemini, ders süresini idareli kullanmak amacıyla tercih etmektedir. Düz anlatım yöntemi, öğrencilerin pasif olduğu öğretmen merkezli bir yöntemdir. Bilişsel seviyesi yüksek olan öğrenciler düz anlatım yöntemi de dahil olmak üzere bütün öğretim yöntemleri ile anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirebilirken, bilişsel seviyesi normal ve normalin altında olan öğrenciler anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmede zorluk çekebilirler. Bu nedenle öğretmenler, anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirebilecek etkili öğretim yöntem ve tekniklerini çok iyi bilmeli ve kullanmalıdır. Bu yöntemleri kullanırken; sınıftaki öğrencilerin hazır bulunuşluk seviyesine, öğrenci özelliklerine, sınıf düzeyine ve sınıfın fiziki koşullarına uygun, öğrenci merkezli ve öğrencilerin pasif değil de aktif olmasını sağlayacak öğretim yöntem ve tekniklerini tercih etmeli ve uygulamalıdır.

Öğretimin önemli bir parçası olan ders kitaplarının da öğrencilerin zihinsel gelişim özelliklerine uygun bir şekilde hazırlanması gerekir. Özellikle ilköğretim fen bilgisi kitapları gereksiz bilgidan uzak ve öğrencilerin zihinlerinde paradoksların oluşumuna ve kavram yanlışlarının gelişimine engel olacak şekilde hazırlanmalıdır.

Öğretmen merkezli ve öğrencinin pasif olduğu düz anlatım yöntemiyle fen bilgisi programındaki mevcut bilgilerin öğrencilere aynen aktarılmasıyla, anlamlı öğrenme gerçekleşemez. İşte bu durumda öğrenciler kendilerine sunulan yeni bilgileri ya ezberleme yoluna giderler ya da kendilerine göre mantıklı fakat bilimsel olmayan kavram yanlışları geliştirirler. Bu nedenle eğitim ve öğretim faaliyetleri öğrencileri pasif konumdan aktif konuma getirebilecek şekilde planlanmalı ve uygulanmalıdır. Aktif öğrenme ile ilgili yapılan araştırmalar; öğrencilerin öğrenme sürecinde daha fazla sorumluluk aldıklarında daha iyi öğrendiklerini, öğrenilenleri daha uzun süre hafızalarında sakladıklarını ve öğrendiklerini kullanma olasılığının da arttığını göstermektedir.

Öğrenciler kavramların bilimsel anlamlarının dışında, günlük hayatta kullandıkları anlamları ile formal eğitime başlarlar. Bir kelimenin günlük hayat ile bilimsel alandaki anlamının farklı olması, kavram yanlışlarına yol açar. Bu nedenle, öğrencilere bir kavramın günlük hayatta kullanılan anlamı ile bilimsel anlamı arasındaki fark mutlaka açıklanmalıdır.

Öğrencilere, öğretmenler tarafından bir kavram hakkında farklı tanımlar verilmesi, öğrencilerin zihinlerinde paradoksların oluşumuna yol açabileceği unutulmamalıdır. Bu nedenle birden fazla tanıma sahip olan kavramların öğretimi yapılırken, en doğru ve en kesin tanım kullanılmalıdır.

Fen eğitimi programları ve öğretim faaliyetleri çocukların zihinsel gelişim dönemlerinin özellikleri dikkate alınarak planlanmalı, hazırlanmalı ve uygulanmalıdır. Çünkü çocukların zihinsel gelişim düzeylerinin üzerinde verilecek bir fen eğitimi ile anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi mümkün değildir. Bu nedenle fen bilgisi konularında yer alan kavramların; gereksiz ayrıntılara girilmeden en basit, en kullanışlı ve mümkün oldukça somutlaştırılarak anlatılmasına dikkat edilmelidir.

Öğrenciler, en iyi yaparak ve yaşayarak öğrenirler. Bu nedenle öğretim sırasında konuların ve kavramların mümkün olduğunca somutlaştırılabilmesi için, öğ-

rencilerin de katılımlarının sağlandığı aktivitelere ve deneylere bol miktarda yer verilmelidir. Böylece öğrencilere, öğrendiklerini pekiştirme ve uygulama fırsatı verilmiş olur. Öğrenciler, uygulamalar ile yapılan tekrarlar sonucunda öğrendiklerini pekiştirebilir. Özellikle fen bilgisi derslerinde, laboratuvar kullanımına özen gösterilmeli ve işlenen konular deneylerle bütünleştirilerek somutlaştırılmalıdır.

Öğrencilerin ne kadar fazla duyu organına hitap edilirse, öğrenim o kadar etkili ve kalıcı olur. Bu nedenle öğretmenler öğretim sırasında öğrencilerin mümkün oldukça fazla duyusuna hitap edebilecek şekilde öğretim yöntem ve araç – gereçlerinden (bilgisayar simülasyonları, video kasetler gibi) faydalanmalıdır.

Öğrenme sürecinde ilgi dikkati, dikkat algılamayı, algılama ise öğrenmeyi sağlar. Bu nedenle etkili bir fen öğretiminin gerçekleşebilmesi için öğrencilerin ilgisini konuya çekmek ve öğretim süresince canlı tutmak gerekir. Bunu yapabilmek için fen bilgisi programında yer alan konular ve kavramlar öğretim sırasında günlük hayat ve olaylarla, bilim ve teknolojiye ilişkin yenilikler ve gelişmelerle ilişkilendirilmeli, ilginin canlı kalabilmesi için ilgi çekici basit aktivitelere ve deneylere yer verilmelidir.

KAYNAKÇA

ABIMBOLA, I.O. (1988). *The Problem of Terminology in The Study of Students' Conceptions in Science*. **Science Education**, 72, 175-184.

AYAS, A. ve DEMİRBAŞ, A. (1997). *Turkish Secondary Students' Conceptions of Introductory Chemistry Concepts*. **Journal of Chemical Education**, 74 (5), 516-521.

AYAS, A. ve SAĞLAM, M. (1999). *İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Temel Kimya Kavramlarını Anlama Seviyeleri*. **III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu**. M.E.B. ÖYGM.

BAKİ, A. (1999). *Cebirle İlgili İşlem Yanılgılarının Değerlendirilmesi*. **III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu**. M.E.B. ÖYGM.

BENSON, D.L., WITTROCK, M.C. ve BAUR, M.E. (1993). *Students' Preconceptions of The Nature of Gases*. **Journal of Research in Science Teaching**, 30(6), 587-597.

BÜYÜKKASAP, E. ve SAMANCI, O. (1998). *İlköğretim Öğrencilerinin Işık Hakkındaki Yanlış Kavramları*. **Kastamonu Eğitim Dergisi**, 4(5), 109-120.

CHAMBERS, S.K. ve ANDRE, T. (1997). *Gender, Prior Knowledge, Interest and Experience in Electricity and Conceptual Change Text Manipulations in Learning About Direct Current*. **Journal of Research in Science Teaching**, 34(2), 107-123.

CLEMENT, J., BROWN, D.E. ve ZIETSMAN, A. (1989). *Not All Preconceptions Are Misconceptions : Finding "Anchoring Conceptions" For Grounding Instruction on Students' Intuitions*. **International Journal of Science Education**, 11, 554-565.

CLEMINSON, A. (1990). *Establishing and Epistemological Base for Science Teaching in The Light of Contemporary Notions of The Nature of Science and of How Children Learn Science*. **Journal of Research in Science Teaching**, 27(5), 429-445.

COHEN, R., EYLON, B. ve GANIEL, V. (1983). *Potential Differences and Current in Simple Electric Circuits; A Study of Students Concepts*. **American Journal of Physics**, 51 (5), 407 – 412.

Committee on Undergraduate Science Education. (1996). **Science Teaching Reconsidered: A handbook by The National Academy Press**.

ÇAKIR, S.Ö. ve YÜRÜK, N. (1999). *Oksijenli ve Oksijensiz Solunum Konusunda Kavram Yanılgıları Teşhis Testinin Geliştirilmesi ve Uygulanması*. III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. M.E.B ÖYGM.

DRIVER, R., GUESNE, E. ve TIBERGHEN, A. (1998). *Children's Ideas and The Learning of Science*. **Children's Ideas in Science**, 1-9, Milton Keynes, UK:Open Universty Press.

DUPIN, J. J. ve JOHNSON, S. (1987). *Conceptions of French Pupils Concerning Electric Circuits: Structure and Evolution*. **Journal of Research in Science Teaching**, 24(9), 791-806

DUSCHL, R.A. ve GITOMER, D. H. (1991). *Epistemological Perspectives on Conceptual Change: Implications for Educational Practise*. **Journal of Research in Science Teaching**, 28(9), 839-858.

DYKSTRA, D.I., BOYLE, C.F. ve MONARCH, I.A. (1992). *Studying Conceptual Change in Learning Physics*. **Science Education**, 76(6), 615-652.

ERTEPINAR, H., DEMİRCİOĞLU, H., GEBAN, Ö. ve YAVUZ, D. (1999). *Benzeşme ve Bilgisayar Öğretiminin Mol Kavramını Anlamaya Etkisi. III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. M.E.B. ÖYGM.*

ERYILMAZ, A. ve TATLI, A. (1999). *ODTÜ Öğrencilerinin Mekanik Konusundaki Kavram Yanılgıları. III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. M.E.B. ÖYGM.*

FERRARA, J.M., PRATER, M.A. ve BAER, R. (1987). *Using an Expert System for Complex Conceptual Training. Educational Technology, May 87, 43-46.*

FISHER, K.M. (1985). *A Misconception in Biology: Aminoacids and Translation. Journal of Research in Science Teaching, 22, 53-62.*

GEBAN, Ö., ERTEPINAR, H., TOPAL, T. ve ÖNAL, A.M. (1999). *Asit-Baz Konusu ve Benzeşme Yöntemi. III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. M.E.B. ÖYGM.*

GEBAN, Ö., ERTEPINAR, H., YAYLA, N. ve IŞIK, A. (1999). *Elektro Kimya Konusunda Kavram Yanılgıları. III. Fen Bilimleri Eğitim Sempozyumu. M.E.B. ÖYGM.*

GEBAN, Ö., UZUNTİRYAKİ, E., AKÇAY, H., KILINÇ, S. ve ALPAT, Ş. (1999). *Kavram Haritalama ve Benzeşme Yöntemi ile Mol Kavramı Öğretimi. III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. M.E.B. ÖYGM.*

GRIFFITHS, A.K. ve PRESTON, K.R. (1992). *Grade-12 Students' Misconceptions Relating to Fundamental Characteristics of Atoms and Molecules. Journal of Research in Science Teaching, 29 (6), 611-628.*

GRIFFITHS, A.K., THOMEY, K., COOKE, B. ve NORMORE, G. (1988). *Remediation Student Spesific Misconceptions Relating to Three Science Concepts. Journal of Research in Science Teaching*, 25(9), 709-719.

GÜREL, Z. ve GÜRDAL, A. (2002). 7-11. Sınıf Öğrencilerinin Yerçekimi Konusundaki Kavram Yanılgıları. *Burdur Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3, 42-55.

HELLER, M.P. ve FINLEY, N.F. (1992). *Variable Uses of Alternative Conceptions, A Case Study in Current Electricity. Journal of Research in Science Education*. 29 (3), 259 – 276.

HEWSON, M.G. ve HEWSON, P.W. (1983). *Effect of Instruction Using Students' Prior Knowledge and Conceptual Change Strategies on Science Learning. Journal of Research in Science Teaching*, 20(8), 731-743.

HEWSON, P. W. ve THORLEY, R. (1989) *The Conditions of Conceptual Change in The Classroom. International Journal of Science Education*, 11, 541-553.

HORTON, P. ve başk., (1993). *An Investigation of The Effectiveness of Concept Mapping As An Instructional Tool. Science Education*, 1,77 : 95-111.

KAPTAN, F.ve KORKMAZ, H. (2001). *Hizmet Öncesi Sınıf Öğretmenlerinin Fen Eğitiminde Isı ve Sıcaklıkla İlgili Kavram Yanılgıları. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 21 : 56-65.

KAPTAN, Fitnat. (1998). *Fen Bilgisi Öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.

KARASAR, Niyazi. (1999). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti.

KRISHMAN, S.R. ve HOWE, A.C. (1994). *The Mole Concept:Developing An Instrument To Assess Conceptual Understanding*. **Journal of Chemical Education**, 71(8), 653-655.

LEE, O. ve başk. (1993). *Changing Middle School Students' Conceptions of Matter and Molecules*. **Journal of Research in Science Teaching**, 30(3), 249-270.

LIND, K.K. (1998). *First Experience in Science, Mathematics and Technology : Science in Early Childhood: Developing and Acquiring Fundamental Concepts and Skills*. **Dialogue on Early Childhood Science, Mathematics, and Technology Education**.

MCDERMOTT, L.C. ve SHAFFER, P.S. (1992). *Research As a Guide for Curriculum Development : An Example From Introductory Electiricity, Part I: Investigation of Student Understanding*. **American Journal of Physics**, 60(11), 994 – 1003.

MEYER, D.K. (1993). *Recognizing and Changing Students' Misconceptions, an Instructural Perspective*. **College Teaching**, 41(3), 104-109.

MILLAR, R. ve KING, T. (1993). *Students' Understanding of Voltage in Simple Series Electric Circuits*. **International Journal of Science Education**, 15(3), 339-349.

NAKLEH, M.B. (1992). *Why Some Students Don't Learn Chemistry*. **Journal of Chemical Education**, 69 (3), 191-196.

NURRENBERN, S. ve PICKERING, M. (1987). *Concept Learning Versus Problem Solving: Is There a Difference?* **Journal of Chemical Education**, 64(6), 508-510.

OSBORNE, R. ve COSGROVE, M. (1983). *Children's Conception of The Charges of State of Water*. **Journal of Research in Science Teaching**, 20(9), 825-838.

ÖLMEZ, O., ERTEPINAR, H. ve GEBAN, Ö. (2001). *4.Sınıf Öğrencilerinin Dünya ve Gökyüzü Konularındaki Kavramları Anlamalarında Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkisi*. **Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu**. Maltepe Ü. Eğitim Fak.

ÖZDEMİR, A. ve GEBAN, Ö. (1999). *Kavramsal Değişim Yaklaşımı ve Kimyasal Denge*. III. **Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu**. M.E.B. ÖYGM.

PEARSALL, R.N., SKIPPER, J.E.J. ve MINTZES, J. (1997). *Knowledge Restructuring in The Life Sciences: Alongitudinal Study of Conceptual Change in Biology*. **Science Education**, 81, 193-215.

PINES, A. L. ve WEST, L.H.T. (1986). *Conceptual Understanding and Science Learning: An Interpretation of Research Within a Sources of Knowledge Framework*. **Science Education**, 70(5), 583-604.

POSNER, G.J., STRIKE, K.A., HEWSON, P.W. ve GERTZOG, W.A. (1982). *Acommodation of a Scientific Conception : Toward a Theory of a Conceptual Change*. **Science Education**, 66, 211-217.

PSILLOS, D. ve KOUMARAS, P. (1988). *Voltage Presented as a Primary Concept in an Introductory Teaching Sequence on DC Circuits*. **International Journal of Science Education**. 10 (1), 29 – 43.

ROTH, M. (1994). *Student Views of Collaborative Concept Mapping an Emancipatory Research Project*. **Science Education**, 1,78 : 1-34.

ROWELL, A.J., DAWSON, C. J. ve HARRY, L. (1990). *Changing Misconceptions: A Challenge to Science Education*. **International Journal of Science Education**, 12(2), 167-175.

SCHMIDT, H.J. (1997). *Students' Misconceptions Looking for a Pattern*. **Science Education**, 81(2), 123-135.

SENCAR, S., YILMAZ, E.E. ve ERYILMAZ, A. (2001). *High School Students' Misconceptions About Simple Electric Circuits*. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. 21: 113-120.

SHIPSTONE, D.M. ve başk. (1988). *A Study of Students' Understanding of Electricity in Five European Countries*. **International Journal Science Education**, 10(3), 303-316.

SMITH. E.L., BLAKESLEE, T.D. ve ANDERSON, C.W. (1994). *Teaching Strategies Associated With Conceptual Change Learning in Science*. **Journal of Research in Science Teaching**, 30, 111-126.

SOYLU, H. ve İBİŞ, M. (1999). *Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Eğitimi*. **III.Fen Bilimleri Eğitim Sempozyumu**. M.E.B. ÖYGM.

SÖNMEZ, G., GEBAN, Ö. ve ERTEPINAR, H. (2001). *6.Sınıf Öğrencilerinin Elektrik Konusundaki Kavramları Anlamalarında Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkisi*. **Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu**. Maltepe Ü. Eğitim Fak.

STEPANS, J.L., BEISWENGER, R.E. ve DYCHE, S. (1986). *Misconceptions Die Hard*. **The Science Teacher**, September 1986 , 65-69.

TREAGUST, D.F. (1988). *Development and Use of Diagnostic Test to Evaluate Students' Misconceptions in Science*. **International Journal of Science Education**, 10, 159-169.

UZUNTİRYAKİ, E. ve GEBAN, Ö. (1999). *İlköğretim 8. Sınıf Çözelti Konusunun Öğretiminde Kavramsal Değişim Metinleri ve Kavram Haritalarının Kullanılması*. **III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu**. M.E.B. ÖYGM.

ÜLGEN, G. (2001). **Kavram Geliştirme**. Ankara: Pegem A Yayıncılık

WANDERSEE, J. H. (1985). *Can The History of Science Help Science Educators Anticipate Students' Misconceptions?* **Journal of Research in Science Teaching**, 23(7), 581-597.

WATTS, D.M. (1982). *Gravity – Don't Take It for Granted !* **Physics Education**, 17, 116-121.

WATTS, M. ve POPE, M. (1989). *Thinking About Thinking, Learning About Learning : Constructivism in Physics Education*. **Physics Education**, 24, 326-330.

WESSEL, W. (1999). *Knowledge Construction in High School Physics: A Study Student Teacher Interaction*. **Saskatchewan School Trustees Association Research Centre Report**.

YILMAZ, Ö., TEKKAYA, C., GEBAN, Ö. ve ÖZDEN, Y. (1999). *Lise 1.Sınıf Öğrencilerinde Hücre Bölünmesi Ünitesindeki Kavram Yanılgılarının Tespiti ve Giderilmesi*. **III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu**. M.E.B. ÖYGM.

YÖK/Dünya Bankası. (1997). **İlköğretimde Fen Öğretimi**. Milli Eğitimi Geliştirme Projesi.



EKLER

EK-1**ELEKTRİK KAVRAM TESTİ****Açıklama:**

Sevgili öğrenciler, Fen Bilgisi Dersi konularında yer alan kavramların öğrenilmesinde ve öğretilmesinde büyük zorluklar yaşanmaktadır. Bu araştırma da; Fen Bilgisi Programında yer alan elektrik konusunda geçen kavramları nasıl algılandığını, kavramların öğrenilmesinde yaşadığınız zorlukları, bu kavramlarla ilgili sahip olduğunuz yanlışları belirlemek ve bunların giderilebilmesi için çözüm önerileri üretmek amacıyla yapılmaktadır. Bu testten elde edilecek veriler sizlerin değerlendirilmesi için değil, araştırmanın amacına ulaşabilmesi için kullanılacaktır. Bu nedenle cevap anahtarı üzerine isminizi yazmanıza gerek yoktur. Araştırmanın amacına ulaşmasında en büyük katkıyı sizler sağlayacaksınız. Sizlerden beklenen, testteki soruları düşünerek cevaplamanız ve size göre doğru olan cevabı cevap anahtarına işaretlemenizdir.

Soruların cevaplandırılmasına ayıracağınız zaman, göstereceğiniz samimiyet, ilgi ve yardımlarınıza teşekkür ederiz.

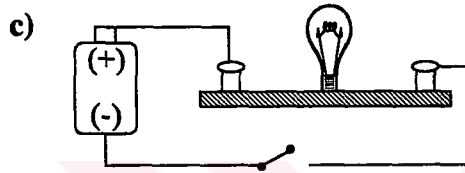
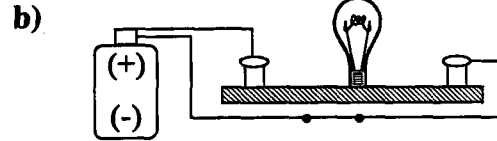
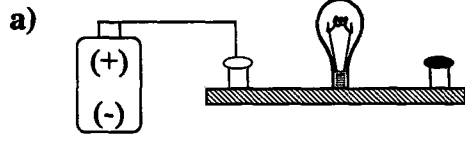
- Test 28 tane çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır.
- Her bir soru 4 seçenekten oluşmaktadır.
- Her sorunun sadece bir doğru cevabı vardır.
- Testin cevaplanması için tavsiye edilen süre 45 dakikadır.

Danışman
Prof. Dr. Necati YALÇIN

Hazırlayan
Arş. Gör. Halil İbrahim YILDIRIM

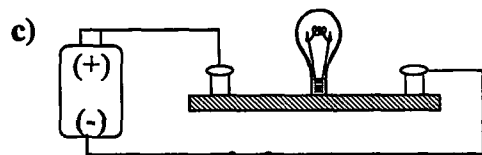
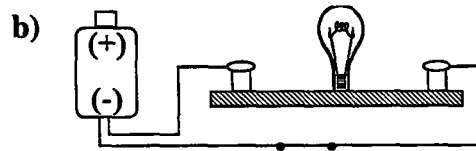
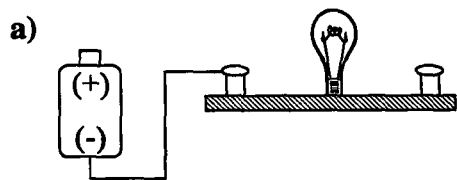
BAŞARILAR

1. Aşağıdaki şekillerden hangisinde ampul yanar?



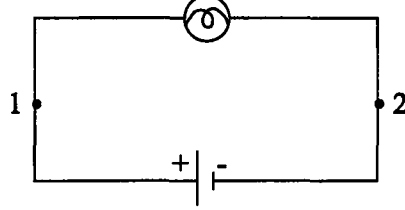
d) Hiçbiri

2. Aşağıdaki şekillerden hangisinde ampul yanar?



d) Hiçbiri

Aşağıda verilen elektrik devresinde ampul yanmaktadır. Bu elektrik devresine göre 3, 4 ve 5 numaralı soruları cevaplayınız.



3. Şekildeki devreden geçen akım hakkında aşağıda verilen açıklamalardan hangisi doğrudur?

- Akım 1 noktasından 2 noktasına giderken, akımın tamamı ampul tarafından tüketilir.
- Akım 2 noktasından 1 noktasına giderken, akımın bir kısmı ampul tarafından tüketilir.
- Akım 1 noktasından 2 noktasına giderken, akımın bir kısmı ampul tarafından tüketilir.
- Akım 1 noktasından 2 noktasına giderken, akım ampul tarafından tüketilmez.

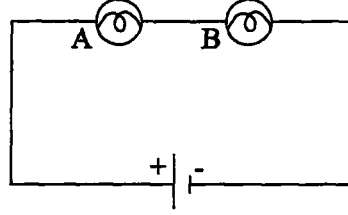
4. Devredeki ampulün yanmasını açıklayan ifade aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?

- Pilin (+) ucundan gelen akım ile pilin (-) ucundan gelen akım ampulün içinde karşılaşır ve ampul yanar.
- Pilin (-) ucundan gelen akım, ampulün içinden geçerek pilin (+) ucuna ulaşır ve ampul yanar.
- Pilin (+) ucundan gelen akım, ampulün üzerinde tüketilir, pilin (-) ucuna ulaşamaz ve ampul yanar.
- Pilin (+) ucundan gelen akım, ampul üzerinden geçerek pilin (-) ucuna ulaşır ve ampul yanar.

5. Şekildeki devreden geçen akımın yönü ile elektronun yönü, aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Akımın yönü	Elektronun yönü
a)	(+) uçtan (-) uca	(+) uçtan (-) uca
b)	(-) uçtan (+) uca	(-) uçtan (+) uca
c)	(+) uçtan (-) uca	(-) uçtan (+) uca
d)	(-) uçtan (+) uca	(+) uçtan (-) uca

Aşağıda verilen elektrik devresinde **A ve B ampulleri özdeşdir. Her iki ampulde yanmaktadır.** Bu elektrik devresine göre 6, 7, 8 ve 9 numaralı soruları cevaplayınız.



6. Şekildeki devrede A ampulünden geçen akım (I_A) ile B ampulünden geçen akım (I_B) arasındaki ilişki hakkında aşağıda verilen açıklamalardan hangisi doğrudur?

- A ampülü, üzerinden geçen akımın tamamını tüketir ve B ampulünden akım geçmez. ($I_A > I_B = 0$)
- B ampülü, üzerinden geçen akımın bir kısmını tüketir ve A ampulünden daha az akım geçer. ($I_B > I_A$)
- A ampülü, üzerinden geçen akımın bir kısmını tüketir ve B ampulünden daha az akım geçer. ($I_A > I_B$)
- A ampülü, üzerinden geçen akımı tüketmediği için A ve B ampullerinden aynı akım geçer. ($I_A = I_B$)

7. Şekildeki devrede A ampülü üzerindeki gerilim (V_A) ile B ampülü üzerindeki gerilim V_B arasındaki ilişki hakkında aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A ampülü devredeki gerilimin tamamına sahip olduğu için $V_A > (V_B = 0)$ dir.
- B ampülü devredeki gerilimin büyük bir kısmına sahip olduğu için $V_B > V_A$ dir.
- A ve B ampulleri devredeki gerilimi eşit olarak paylaştıkları için $V_A = V_B$ dir.
- A ampülü devredeki gerilimin büyük bir kısmına sahip olduğu için $V_A > V_B$ dir.

8. Şekildeki devrede A ampulünden geçen akım (I_A), B ampulünden geçen akım (I_B) ve pilin devreye sağladığı akım (I_{pil}) arasındaki ilişki hakkında aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- $I_{pil} \neq I_A \neq I_B$
- $I_{pil} = I_A = I_B$
- $I_{pil} > (I_A = I_B)$
- $I_{pil} = I_A + I_B$

16. Şekildeki devrede A ampulü üzerindeki gerilim (V_A) ile B ampulü üzerindeki gerilim (V_B) arasındaki ilişki hakkında aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- a) Pile daha yakın olan A ampulü devredeki gerilimin tamamına sahip olduğu için $V_A > (V_B = 0)$ dır.
- b) Pilden daha uzak olan B ampulü devredeki gerilimin büyük bir kısmına sahip olduğu için $V_B > V_A$ dır.
- c) Devredeki gerilim, A ampulü ile B ampulü üzerindeki gerilimlere eşit olduğu için $V_A = V_B$ dir.
- d) Pile daha yakın olan A ampulü devredeki gerilimin büyük bir kısmına sahip olduğu için $V_A > V_B$ dir.

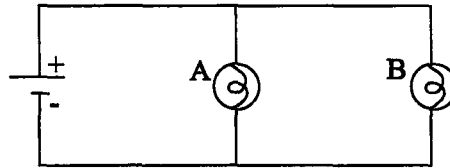
17. Şekildeki devrede A ampulünden geçen akım (I_A), B ampulünden geçen akım (I_B) ve pilin devreye sağladığı akım (I_{pil}) arasındaki ilişki hakkında aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- a) $I_{pil} = I_A = I_B$
- b) $I_{pil} > I_A + I_B$
- c) $I_{pil} < I_A + I_B$
- d) $I_{pil} = I_A + I_B$

18. Şekildeki devrede A ampulü üzerindeki gerilim (V_A), B ampulü üzerindeki gerilim (V_B) ve pilin devreye sağladığı gerilim (V_{pil}) arasındaki ilişki hakkında aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- a) $V_{pil} = V_A + V_B$
- b) $V_{pil} = V_A = V_B$
- c) $V_{pil} < (V_A = V_B)$
- d) $V_{pil} > (V_A = V_B)$

Aşağıda verilen elektrik devresinde A ampulünün direnci B ampulünün direncinden büyüktür. Her iki ampulde yanmaktadır. Bu elektrik devresine göre 19, 20, 21 ve 22 numaralı soruları cevaplayınız.



19. Şekildeki devrede A ampulünden geçen akım (I_A) ve B ampulünden geçen akım (I_B) arasındaki ilişki hakkında aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- a) Devreden geçen akımın tamamı pile daha yakın olan A ampulü tarafından tüketildiği için B ampulünden akım geçmez. $I_A > (I_B = 0)$
- b) Devreden geçen akım ampuller tarafından tüketilmeyip eşit olarak paylaşıldığı için A ve B ampullerinden aynı akım geçer. $(I_A = I_B)$
- c) Devreden geçen akımın bir kısmı pilden daha uzak olan B ampulü tarafından tüketildiği için A ampulünden daha az akım geçer. $(I_B > I_A)$
- d) Devreden geçen akım ampuller tarafından tüketilmeyip, direnci küçük olan yolu tercih ettiği için B ampulünden daha fazla akım geçer. $(I_B > I_A)$

20. Şekildeki devrede A ampulü üzerindeki gerilim (V_A) ile B ampulü üzerindeki gerilim (V_B) arasındaki ilişki hakkında aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- a) Devredeki gerilim, direnci farklı olan A ampulü ile B ampulü üzerindeki gerilimlere eşit olduğu için $V_A = V_B$ dir.
- b) Pile daha yakın olan A ampulü devredeki gerilimin tamamına sahip olduğu için $V_A > (V_B = 0)$ dir.
- c) Pile daha uzak olan B ampulü devredeki gerilimin büyük bir kısmına sahip olduğu için $V_B > V_A$ dir.
- d) Pile daha yakın olan A ampulü devredeki gerilimin büyük bir kısmına sahip olduğu için $V_A > V_B$ dir.

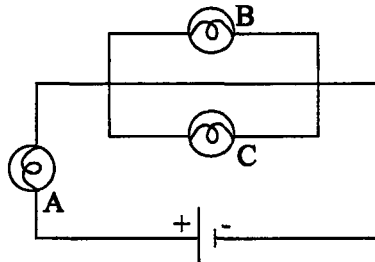
21. Şekildeki devrede A ampulünden geçen akım (I_A), B ampulünden geçen akım (I_B) ve pilin devreye sağladığı akım (I_{pil}) arasındaki ilişki hakkında aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- a) $I_{pil} = I_A = I_B$
- b) $I_{pil} = I_A + I_B$
- c) $I_{pil} > I_A + I_B$
- d) $I_{pil} < I_A + I_B$

22. Şekildeki devrede A ampulü üzerindeki gerilim (V_A), B ampulü üzerindeki gerilim (V_B) ve pilin devreye sağladığı gerilim (V_{pil}) arasındaki ilişki hakkında aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

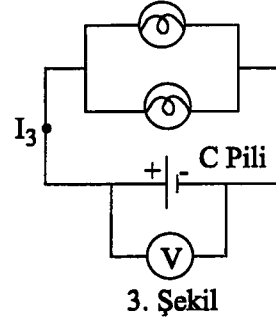
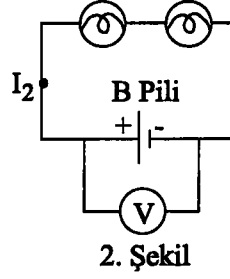
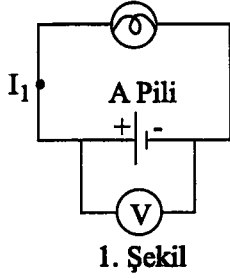
- a) $V_{pil} > (V_A = V_B)$
- b) $V_{pil} = V_A + V_B$
- c) $V_{pil} = (V_A = V_B)$
- d) $V_{pil} < (V_A = V_B)$

23. Aşağıda verilen elektrik devresinde kullanılan A, B ve C ampulleri özdeşdir. Bu elektrik devresinde bulunan ampullerin hangisi veya hangileri yanar?



- a) Yalnız A ampulü
- b) A, B ve C ampulleri
- c) A ve B ampulleri
- d) B ve C ampulleri

Aşağıda verilen elektrik devrelerinde kullanılan ampuller ve A, B ve C pilleri özdeşdir. Bütün ampuller vanmaktadır. Bu elektrik devrelerine göre 24 ve 25 numaralı soruları cevaplayınız.

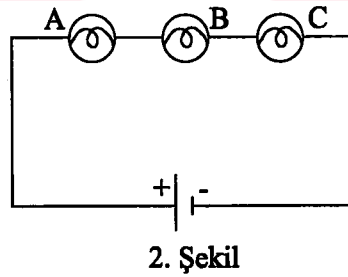
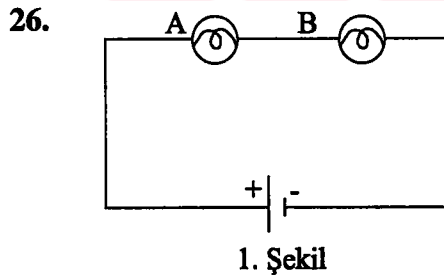


24. 1., 2. ve 3. Şekillerde görülen devrelerde 1 noktasından geçen akım (I_1), 2 noktasından geçen akım (I_2) ve 3 noktasından geçen akım (I_3) arasındaki ilişki hakkında aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- a) $I_1 = I_2 = I_3$ b) $I_1 \neq I_2 \neq I_3$
c) $I_1 = I_2 \neq I_3$ d) $I_1 \neq I_2 = I_3$

25. 1., 2. ve 3. Şekillerde özdeş A, B ve C pillerinin bağlı oldukları devreye sağladıkları gerilimlerin voltmetre ile ölçülen değerleri aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

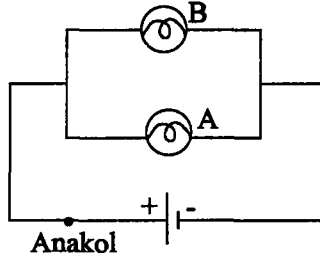
- a) $V_{Apili} > V_{Bpili} > V_{Cpili}$ b) $V_{Cpili} > V_{Bpili} > V_{Apili}$
c) $V_{Bpili} > V_{Apili} > V_{Cpili}$ d) $V_{Apili} = V_{Bpili} = V_{Cpili}$



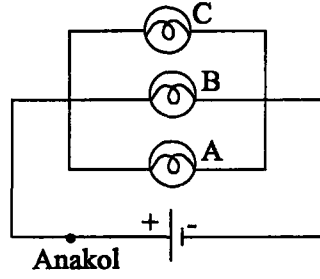
Yukarıda 1. şekilde görülen A ve B özdeş ampullerinden oluşan seri bağlı elektrik devresine özdeş C ampulü eklenerek eşdeğer direnç artırılıyor ve devre 2. şekildeki konuma getiriliyor. Buna göre devreden geçen akım ve ampullerin üzerindeki gerilimin değişimi için aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

	Devreden geçen akım	Ampullerin üzerindeki gerilim
a)	Artar	Artar
b)	Azalı	Azalı
c)	Azalı	Değişmez
d)	Değişmez	Değişmez

Aşağıda 1. şekilde görülen A ve B özdeş ampullerinden oluşan paralel bağlı elektrik devresine, özdeş C ampülü eklenerek 2. şekildeki konuma getiriliyor. Buna göre; 27 ve 28 numaralı soruları cevaplayınız.



1. Şekil



2. Şekil

27. Anakoldan geçen akımın değişimi için aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- Eşdeğer direnç artacağı için anakoldan geçen akım artar.
- Eşdeğer direnç azalacağı için anakoldan geçen akım azalır.
- Eşdeğer direnç azalacağı için anakoldan geçen akım artar.
- Eşdeğer direnç değişmeyeceği için anakoldan geçen akım değişmez.

28. Ampullerin üzerinden geçen akım ve ampullerin üzerindeki gerilimin değişimi için aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

	Ampuller üzerindeki gerilim	Ampullerden geçen akım
a)	Azalır	Azalır
b)	Artar	Artar
c)	Değişmez	Değişmez
d)	Değişmez	Azalır

EK - 2

Tablo 4.1. Elektrik Kavram Testinin Madde Analizi Sonuçları

Soru No	Test Maddelerinin Güçlük Derecesi İndeksleri (P)	Test Maddelerinin Ayırt Etme İndeksleri (D)
1	0,52	0,43
2	0,68	0,35
3	0,30	0,38
4	0,37	0,46
5	0,55	0,34
6	0,47	0,62
7	0,55	0,34
8	0,40	0,44
9	0,35	0,40
10	0,38	0,56
11	0,50	0,32
12	0,33	0,38
13	0,42	0,42
14	0,40	0,52
15	0,57	0,44
16	0,55	0,68
17	0,37	0,47
18	0,32	0,36
19	0,27	0,42
20	0,37	0,54
21	0,47	0,45
22	0,32	0,38
23	0,30	0,32
24	0,28	0,35
25	0,37	0,41
26	0,40	0,35
27	0,38	0,57
28	0,35	0,51

Bir maddenin güçlük derecesi indeksi, 0 ile 1 değerleri arasında değişir. Maddenin güçlük derecesi indeksi ne kadar küçükse (0'a yaklaştıkça), o madde uygulanan öğrenci grubu için o kadar zor; ne kadar büyükse (1'e yaklaştıkça), o madde uygulamanın yapıldığı öğrenci grubu için o kadar kolay olması anlamına gelir. Bir maddenin ayırt etme indeksi ise, (-1,00) ile (+1,00) değerleri arasında değişebilir. Maddenin ayırt etme indeksi aşağıdaki tabloda verilen sınırlara göre değerlendirilir.

Tablo 4.2. Madde Ayırt Etme İndeksi Değerlendirme Çizelgesi

Maddenin Ayırt Etme İndeksi	Maddenin Değerlendirilmesi
0,40 ve daha büyük	Çok iyi bir madde
0,30 – 0,39	Oldukça iyi bir madde. Yine de geliştirmek için üzerinde düşünülebilir.
0,20 – 0,29	Bu durumdaki maddeler, genel olarak düzeltilmeye veya geliştirilmeye muhtaçtır.
0,19 ve daha küçük	Çok zayıf maddeler. Böyle maddeler, eğer düzeltmelerle geliştirilemiyorsa testten kesinlikle çıkarılmalıdır.

Araştırma için hazırlanan ve uygulanan Elektrik Kavram Testi maddelerinin, ayırt etme indisi değerleri 0,3 ve 0,6 arasında değişmektedir. Bu nedenle tablo 4.2. ye göre kavram testindeki sorular oldukça iyi bir madde ve çok iyi bir madde olarak değerlendirilebilir.

EK-3

T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

BÖLÜM: Kültür
SAYI : B.08.4.MEM.4.06.00.11.070/1070
KONU : Anket

09/04/2001

VALİLİK MAKAMINA
ANKARA

İLGİ: Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün 26.03.2001 tarih ve 1018-1019 sayılı yazıları.

Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri, İlköğretim Anabilim Dalı Fen Öğretmenliği öğrencilerinden Önder ŞENSOY ve H.İbrahim YILDIRIM, İlimize bağlı İlköğretim okullarında tezi ile ilgili anket uygulamak için ilgi yazı ile izin istemektedir.

Kamu kurum ve kuruluşlarındaki öğrencilerin kılık kıyafetleri ile Okulun tüm kurallarına uyulması kaydıyla söz konusu istek Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde onaylarınıza arz ederim.

Nihat ALKAN
Başmüfettiş
Milli Eğitim Müdürü V.

OLUR
06/04/2001

Haydar KESKİN
Vali a.
Vali Yardımcısı

ANKARA VALİLİĞİ
Kültür Müdürlüğü

V

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

134

SAYI : B.30.2.GÜN.0.F8.00.00 / 1018
KONU : H.İbrahim YILDIRIM

ANKARA
26/3/2001

T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
İL MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ

Enstitümüz, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi H.İbrahim YILDIRIM, Ankara iline bağlı ilçelerdeki M.E.B. İlköğretim okullarında tezi ile ilgili anket uygulamak istemektedir.

Kendilerine müsaade edilmesi için gereğini bilgilerinize saygılarımla arz ederim.



Prof.Dr. Ülker AKKUTAY
MÜDÜR

EKLER :

- 1- 1 adet dilekçe.
- 2- Anket örneği

EK-4**ÖZGEÇMİŞ**

Halil İbrahim YILDIRIM, 1975 yılında Ankara'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini burada tamamladı. 1993 yılında Ankara M.R. Uzel Kimya Teknik Lisesi'nden mezun oldu. Yüksek öğrenimini, 1999 yılında Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda tamamladı. Eylül 1999'da, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans Programına kayıt oldu. Aynı tarihte Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda ücretli Öğretim Görevlisi olarak göreve başladı. Haziran 2000'de ise aynı Anabilim Dalı'nda araştırma görevlisi oldu. Halen bu görevine devam etmektedir.