

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI
EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FİZİK ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN ISI-SICAKLIK KONUSUNDAKİ
BİLGİLERİNİN BELİRLENMESİ VE BU BİLGİLERİNİ GÜNLÜK
HAYATA UYARLAMA DÜZEYLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ülkü AYTEKİN

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Şebnem KANDİL İNGEÇ

Ankara
Mayıs, 2010

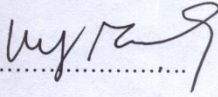
Ülkü AYTEKİN'in "Ortaöğretim Öğrencilerinin Isı-Sıcaklık Konusundaki Bilgilerinin Belirlenmesi ve Bu Bilgilerini Günlük Hayata Uyarlama Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma" başlıklı tezi, 09. 06. 2010 tarihinde, jürimiz tarafından, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı Fizik Öğretmenliği Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Adı Soyadı

İmza

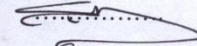
Başkan:

Doç. Dr. Mehmet Fatih TAŞAR

.....

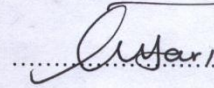
Üye (Tez Danışmanı):

Yrd.Doç.Dr. Şebnem KANDİL İNGEÇ

.....

Üye:

Doç. Dr. Musa SARI

.....

ÖNSÖZ

Çalışmamda benden, dikkatini, bilgisini, gecikmelerime ve çalışmanın onca zahmetine rağmen gülümsemesini eksik etmeyen, hayatım boyunca örnek alacağım çok kıymetli hocam, danışmanım Yrd. Doç. Dr. Şebnem Kandil İngeç'e, çalışmam boyunca daha derin ve daha olgun bir bakış açısı kazanmama vesile olduğu için,

Her ihtiyacım olduğunda arkamda olduklarını bildiğim ve hissettiğim, bana güvenip, beni destekleyip bugünlere getiren sevgili anneme, babama, benimle birlikte sabır gösterdikleri ve her şeyden önemlisi hayatımda oldukları için,

Çalışmamın başından sonuna kadar hep yanımda olup, benimle birlikte çalışmanın tüm zahmetine katlanan sevgili arkadaşım Erdem Can'a, bu durumdan hiç şikayet etmediği ve bana inandığı için,

Test geliştirme aşamasında büyük bir titizlikle çalışmalarımı inceleyen hocam Hasan Şahin Kızılcık'a, desteğini en hızlı şekilde sağladığı için,

Araştırmamın İngilizce çevirilerini yapan hocam Duygu Yılmaz'a, en sıkışık zamanında bile tereddütsüz yardımcı olduğu için,

Teşekkürlerimi borç bilirim.

Ülkü AYTEKİN
ANKARA, Mayıs 2010

ÖZET

ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN ISI VE SICAKLIK KONUSUNDAKİ BİLGİLERİ VE BU BİLGİLERİNİ GÜNLÜK HAYATA UYARLAMA DÜZEYLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

AYTEKİN, Ülkü

Yüksek Lisans, Fizik Öğretmenliği Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Şebnem KANDİL İNGEÇ

Mayıs - 2010, 96 sayfa

Bu çalışma, ortaöğretim öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki bilgi düzeylerini ve günlük hayatlarındaki ısı-sıcaklık algılarının, teorik bilgileriyle olan ilişkisini belirlemek üzere yapılmıştır. Bu amaçla, öğrencilerin günlük hayatlarında karşılaştıkları olaylarla bağlantı kurarak cevaplayabilecekleri Günlük Hayatta Isı ve Sıcaklık (GHIS) testi ve okul kanalıyla kasıtlı ve amaçlı olarak yapılan öğretim doğrultusunda edindikleri teorik (kuramsal) bilgilerini kullanarak cevaplayabilecekleri Kavramsal Isı ve Sıcaklık (KIS) testi geliştirilmiştir. GHIS testi 18 sorudan, KIS testi 21 sorudan oluşmaktadır.

GHIS ve KIS testleri, daha önce ısı ve sıcaklık konusunda ders almış olan lise grubu öğrencilerine, eş zamanlı olarak uygulanmıştır. Uygulamaya, basit, yansız örnekleme ile seçilmiş 87 öğrenci katılmıştır.

Araştırmada korelasyonel desen kullanılmıştır. Öğrencilerin KIS testindeki sorulara verdikleri doğru cevaplar ile GHIS testindeki sorulara verdikleri doğru cevaplar arasındaki ilişki, Pearson Çarpım Moment Korelasyon Katsayısı hesaplanarak bulunmuştur.

Uygulamadan elde edilen veriler değerlendirildiğinde, KIS testindeki başarı düzeyinin, GHIS testindeki başarı düzeyiyle ilişkili olduğu görülmüştür. Bu ilişkiye dayanarak, öğrencilerin günlük yaşantılarında karşılaşılabilecekleri olaylarla ilgi kurularak yapılan öğretimin, eğitim-öğretim hedeflerine, kalıcılık ve anlamlılık bakımından önemli katkılar getireceği düşünülmektedir. Bu doğrultuda, araştırma sonucunda etkili bir fen eğitimi yapılabilmesi için bazı önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Isı, Sıcaklık, İç Enerji, Fizik Öğretimi, Kavram Öğrenme

ABSTRACT

A STUDY ON THE KNOWLEDGE OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS ABOUT THE HEAT AND TEMPERATURE AND UTILISING FROM THIS KNOWLEDGE IN THEIR DAILY LIVES

AYTEKİN, Ülkü

M.Sc.Thesis, Physics Education

Adviser: Assistant Prof. Dr. Şebnem KANDİL İNGEÇ

May-2010, 96 pages

This study was conducted to investigate the knowledge levels of secondary school students about heat and temperature and the perceptions of them about heat and temperature, and finally its relation with their theoretical knowledge within this purpose, “Heat and Temperature in Daily Life Test” (HTDL) which the students respond to by relating the results with the events they encounter during their daily lives and “Heat and Temperature Conceptual Test” (HTCT) to which the relevant students respond by utilising from their conceptual knowledge they gain during their education that applied on purpose and with specific objectives have been developed. HTDL test consists of 18 questions, while HTCT test has 21 questions.

These tests were applied to those who have studied about heat and temperature at high schools simultaneously. The application was participated by 87 students who were chosen by means of brief and fair samplings.

In the study, correlational patterns have been used. The relation with the true answers of students in HTDL test and those in the HTCT test has been achieved by calculating Pearson Multiple Moment Correlation Coefficient.

When the outputs have been evaluated, it has been noted that the success level in HTCT test is in conformity with the success level in HTDL test. Based on this data, it is thought that the teaching conducted in relation with the events that the students may encounter in their daily lives will contribute much to the teaching-learning objectives of them in terms of stability and meaningfulness. With this respect, we have made some suggestions in order to implement on effective science teaching.

Key Words: Heat, Temperature, Internal Energy, Physics Teaching, Concept Learning

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖN SÖZ	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER	iv
TABLolar LİSTESİ	vii
GRAFİKLER LİSTESİ	ix
KISALTMALAR ve SİMGELER	xiii

BÖLÜM 1

1. GİRİŞ

1.1. Problem Cümlesi	4
1.2. Alt Problemler	4
1.3. Araştırmanın Amacı	5
1.4. Araştırmanın Önemi	5
1.5. Varsayımlar	6
1.6. Sınırlılıklar	6
1.7. Tanımlar	7

BÖLÜM 2

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE	8
2.1. Kavram Öğretimi	8
2.2. Güncel Hayattaki Fizik	11
2.3. Isı, Sıcaklık ve İç Enerji İlişkisi	12

BÖLÜM 3

	Sayfa No
3. YÖNTEM	17
3.1. Araştırma Modeli	17
3.2. Evren ve Örneklem	17
3.3. Verilerin Toplanması	18
3.4. Verilerin Analizi	19

BÖLÜM 4

4. BULGULAR ve YORUM	20
4.1. Günlük Hayatta Isı ve Sıcaklık Testi	
Sonuçlarının Değerlendirilmesi	21
4.2. Kavramsal Isı ve Sıcaklık Testi	
Sonuçlarının Değerlendirilmesi	39

BÖLÜM 5

5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	63
5.1. Sonuç	63
5.2. Öneriler	66
KAYNAKÇA.....	67
EKLER.....	72
Ek-1. “Günlük Hayatta Isı ve Sıcaklık” ile “Kavramsal Isı ve Sıcaklık”	
Kavram Testlerine Yönelik Hedef ve Davranışlar	73
Ek-2. Günlük Hayatta Isı ve Sıcaklık Testi Belirtke Tablosu	78
Ek-3. Kavramsal Isı ve Sıcaklık Testi Belirtke Tablosu	79
Ek-4. Günlük Hayatta Isı ve Sıcaklık (GHIS) Testi	80
Ek-5. Günlük Hayatta Isı ve Sıcaklık Testi Cevap Anahtarı	85
Ek-6. Kavramsal Isı ve Sıcaklık (KIS) Testi	86
Ek-7. Kavramsal Isı ve Sıcaklık Testi Cevap Anahtarı	92

EKLER (DEVAMI)

Sayfa No

Ek-8. Günlük Hayatta Isı ve Sıcaklık Testine Yönelik

Hedef Davranış Kontrol Listesi..... 93

Ek-9. Kavramsal Isı ve Sıcaklık Testine Yönelik

Hedef Davranış Kontrol Listesi 93

Ek-14. Günlük Hayatta Isı ve Sıcaklık Testi

Güvenirliliğinin İstatistiksel Dökümü..... 94

Ek-15. Kavramsal Isı ve Sıcaklık Testi

Güvenirliliğinin İstatistiksel Dökümü 95

Ek 16. Özgeçmiş 96

TABLÖLAR LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 1.1. GHIS Testi 1. Soru İçin Frekans Değerleri	21
Tablo 1.2. GHIS Testi 2. Soru İçin Frekans Değerleri	22
Tablo 1.3. GHIS Testi 3. Soru İçin Frekans Değerleri	23
Tablo 1.4. GHIS Testi 4. Soru İçin Frekans Değerleri	24
Tablo 1.5. GHIS Testi 5. Soru İçin Frekans Değerleri	25
Tablo 1.6. GHIS Testi 6. Soru İçin Frekans Değerleri	26
Tablo 1.7. GHIS Testi 7. Soru İçin Frekans Değerleri	27
Tablo 1.8. GHIS Testi 8. Soru İçin Frekans Değerleri	28
Tablo 1.9. GHIS Testi 9. Soru İçin Frekans Değerleri	29
Tablo 1.10. GHIS Testi 10. Soru İçin Frekans Değerleri	30
Tablo 1.11. GHIS Testi 11. Soru İçin Frekans Değerleri	31
Tablo 1.12. GHIS Testi 12. Soru İçin Frekans Değerleri	32
Tablo 1.13. GHIS Testi 13. Soru İçin Frekans Değerleri	33
Tablo 1.14. GHIS Testi 14. Soru İçin Frekans Değerleri	34
Tablo 1.15. GHIS Testi 15. Soru İçin Frekans Değerleri	35
Tablo 1.16. GHIS Testi 16. Soru İçin Frekans Değerleri	36
Tablo 1.17. GHIS Testi 17. Soru İçin Frekans Değerleri	37
Tablo 1.18. GHIS Testi 18. Soru İçin Frekans Değerleri	38
Tablo 2.1. KIS Testi 1. Soru İçin Frekans Değerleri	39
Tablo 2.2. KIS Testi 2. Soru İçin Frekans Değerleri	40
Tablo 2.3. KIS Testi 3. Soru İçin Frekans Değerleri	41
Tablo 2.4. KIS Testi 4. Soru İçin Frekans Değerleri	42
Tablo 2.5. KIS Testi 5. Soru İçin Frekans Değerleri	43
Tablo 2.6. KIS Testi 6. Soru İçin Frekans Değerleri	44
Tablo 2.7. KIS Testi 7. Soru İçin Frekans Değerleri	45
Tablo 2.8. KIS Testi 8. Soru İçin Frekans Değerleri	46
Tablo 2.9. KIS Testi 9. Soru İçin Frekans Değerleri	47
Tablo 2.10. KIS Testi 10. Soru İçin Frekans Değerleri	48
Tablo 2.11. KIS Testi 11. Soru İçin Frekans Değerleri	49
Tablo 2.12. KIS Testi 12. Soru İçin Frekans Değerleri	50
Tablo 2.13. KIS Testi 13. Soru İçin Frekans Değerleri	51

TABLÖLAR LİSTESİ (DEVAMI)

	Sayfa No
Tablo 2.14. KIS Testi 14. Soru İçin Frekans Değerleri	52
Tablo 2.15. KIS Testi 15. Soru İçin Frekans Değerleri	53
Tablo 2.16. KIS Testi 16. Soru İçin Frekans Değerleri	54
Tablo 2.17. KIS Testi 17. Soru İçin Frekans Değerleri	55
Tablo 2.18. KIS Testi 18. Soru İçin Frekans Değerleri	56
Tablo 2.19. KIS Testi 19. Soru İçin Frekans Değerleri	57
Tablo 2.20. KIS Testi 20. Soru İçin Frekans Değerleri	58
Tablo 2.21. KIS Testi 21. Soru İçin Frekans Değerleri	59

GRAFİKLER LİSTESİ

Sayfa No

Grafik 1.1.1. GHIS Testi 1. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı	21
Grafik 1.1.2. GHIS Testi 1. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı	21
Grafik 1.2.1. GHIS Testi 2. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı	22
Grafik 1.2.2. GHIS Testi 2. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı	22
Grafik 1.3.1. GHIS Testi 3. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı	23
Grafik 1.3.2. GHIS Testi 3. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı	23
Grafik 1.4.1. GHIS Testi 4. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı	24
Grafik 1.4.2. GHIS Testi 4. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı	24
Grafik 1.5.1. GHIS Testi 5. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı	25
Grafik 1.5.2. GHIS Testi 5. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı	25
Grafik 1.6.1. GHIS Testi 6. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı	26
Grafik 1.6.2. GHIS Testi 6. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı	26
Grafik 1.7.1. GHIS Testi 7. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı	27
Grafik 1.7.2. GHIS Testi 7. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı	27
Grafik 1.8.1. GHIS Testi 8. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı	28
Grafik 1.8.2. GHIS Testi 8. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı	28
Grafik 1.9.1. GHIS Testi 9. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı	29
Grafik 1.9.2. GHIS Testi 9. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı	29
Grafik 1.10.1. GHIS Testi 10. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı	30
Grafik 1.10.2. GHIS Testi 10. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı	30
Grafik 1.11.1. GHIS Testi 11. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı	31
Grafik 1.11.2. GHIS Testi 11. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı	31
Grafik 1.12.1. GHIS Testi 12. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı	32
Grafik 1.12.2. GHIS Testi 12. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı	32

GRAFİKLER LİSTESİ (DEVAMI)

Sayfa No

Grafik 1.13.1. GHIS Testi 13. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı	33
Grafik 1.13.2. GHIS Testi 13. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı	33
Grafik 1.14.1. GHIS Testi 14. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı	34
Grafik 1.14.2. GHIS Testi 14. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı	34
Grafik 1.15.1. GHIS Testi 15. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı	35
Grafik 1.15.2. GHIS Testi 15. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı	35
Grafik 1.16.1. GHIS Testi 16. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı	36
Grafik 1.16.2. GHIS Testi 16. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı	36
Grafik 1.17.1. GHIS Testi 17. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı	37
Grafik 1.17.2. GHIS Testi 17. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı	37
Grafik 1.18.1. GHIS Testi 18. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı	38
Grafik 1.18.2. GHIS Testi 18. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı	38
Grafik 2.1.1. KIS Testi 1. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı	39
Grafik 2.1.2. KIS Testi 1. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı	39
Grafik 2.2.1. KIS Testi 2. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı	40
Grafik 2.2.2. KIS Testi 2. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı	40
Grafik 2.3.1. KIS Testi 3. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı	41
Grafik 2.3.2. KIS Testi 3. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı	41
Grafik 2.4.1. KIS Testi 4. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı	42
Grafik 2.4.2. KIS Testi 4. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı	42
Grafik 2.5.1. KIS Testi 5. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı	43
Grafik 2.5.2. KIS Testi 5. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı	43
Grafik 2.6.1. KIS Testi 6. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı	44

GRAFİKLER LİSTESİ (DEVAMI)

Sayfa No

Grafik 2.6.2. KIS Testi 6. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı	44
Grafik 2.7.1. KIS Testi 7. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı	45
Grafik 2.7.2. KIS Testi 7. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı	45
Grafik 2.8.1. KIS Testi 8. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı	46
Grafik 2.8.2. KIS Testi 8. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı	46
Grafik 2.9.1. KIS Testi 9. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı	47
Grafik 2.9.2. KIS Testi 9. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı	47
Grafik 2.10.1. KIS Testi 10. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı	48
Grafik 2.10.2. KIS Testi 10. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı	48
Grafik 2.11.1. KIS Testi 11. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı	49
Grafik 2.11.2. KIS Testi 11. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı	49
Grafik 2.12.1. KIS Testi 12. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı	50
Grafik 2.12.2. KIS Testi 12. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı	50
Grafik 2.13.1. KIS Testi 13. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı	51
Grafik 2.13.2. KIS Testi 13. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı	51
Grafik 2.14.1. KIS Testi 14. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı	52
Grafik 2.14.2. KIS Testi 14. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı	52
Grafik 2.15.1. KIS Testi 15. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı	53
Grafik 2.15.2. KIS Testi 15. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı	53
Grafik 2.16.1. KIS Testi 16. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı	54
Grafik 2.16.2. KIS Testi 16. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı	54
Grafik 2.17.1. KIS Testi 17. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı	55
Grafik 2.17.2. KIS Testi 17. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı	55
Grafik 2.18.1. KIS Testi 18. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı	56

GRAFİKLER LİSTESİ (DEVAMI)

	Sayfa No
Grafik 2.18.2. KIS Testi 18. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı	56
Grafik 2.19.1. KIS Testi 19. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı	57
Grafik 2.19.2. KIS Testi 19. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı	57
Grafik 2.20.1. KIS Testi 20. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı	58
Grafik 2.20.2. KIS Testi 20. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı	58
Grafik 2.21.1 KIS Testi 21. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı	59
Grafik 2.21.2. KIS Testi 21. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı	59
Grafik 3.1. GHIS ve KIS Testindeki Başarı Düzeylerinin A ve B Okullarına Göre Karşılaştırılması	60
Grafik 4.1. Genel Olarak 10. ve 11. Sınıflardaki GAIS ve KIS Test Başarı Durumlarının Karşılaştırılması	61
Grafik 5.1.1. 10. Sınıf Öğrencilerinin GHIS ve KIS Testindeki Başarı Durumlarının Karşılaştırılması	61
Grafik 5.1.2. 11. Sınıf Öğrencilerinin GHIS ve KIS Testindeki Başarı Durumlarının Karşılaştırılması	61

KISALTMA ve SİMGELER

Simgeler	Açıklama
$\bar{X}$ Ortalama	: Verilerin Aritmetik Ortalaması
A	: A Okulu
B	: B Okulu
A-10	: A Okulunda Okuyan 10. Sınıf Öğrencileri
A-11	: A Okulunda Okuyan 11. Sınıf Öğrencileri
B-10	: B Okulunda Okuyan 10. Sınıf Öğrencileri
B-11	: B Okulunda Okuyan 11. Sınıf Öğrencileri
K	: Testteki Madde Sayısı
S	: Standart Sapma
p	: Maddenin Zorluk Derecesi
q	: Maddeyi Cevaplayamayanların Oranı
pq	: Maddenin Varyansı
r	: Pearson Çarpım Moment Korelasyon Katsayısı
KR-20	: Kuder-Richardson-20 Güvenirlik Katsayısı
f	: Test Maddesinin Doğru Cevaplandırılma Sıklığı

Kısaltmalar	Açıklama
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
NSF	: Ulusal Fen Vakfı
YÖK	: Yüksek Öğretim Kurulu
GHIS Testi	: Günlük Hayatta Isı ve Sıcaklık Testi
KIS Testi	: Kavramsal Isı ve Sıcaklık Testi

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Fen bilimlerinde, özellikle fen'in soyut olarak değerlendirilebilecek bazı konularının öğretiminde, konunun çekirdeğini, temelini oluşturan kavramların doğru ifade edilmesi, ilgili konunun anlaşılması bakımından çok önemli bir husustur. Çünkü eğer kavram bilgisi doğru ve sağlam bir tabana oturtulamaz ise, istenmeyen bir şekilde, yanlış algılamalarla, anlam karmaşalarıyla karşılaşılabilir. Böyle bir durumda ise, yanlış anlaşılan kavramların bilgisi, problemlerin çözümünde etkili olamaz. Çünkü doğru olarak anlamlandırılmamış kavramlar arasında mantıksal bir ilişki kurulması çok zordur. Böyle bir durumda hedeflenen anlamlı öğrenmenin gerçekleştirilmiş olmasından da bahsedilemez. Bu sebeple kavram öğretimi ve buna paralel olarak bilginin nasıl yapılandırıldığı, kavramların nasıl öğrenildiği, son yıllarda dikkat çeken, önemli araştırma konularındandır.

Öğrenciler; yeni bir kavramı tanıırken, anlamlandırırken, daha önceden edindikleri deneyimlerine dayanarak zihinlerinde yapılandırdıkları şemaları kullanırlar. Şemalar, bir kavramla ilgili olarak, duyu organlarına ulaşan tüm bilgilerin bir araya getirilmesiyle, düşünsel olarak oluşturulan yapılardır. Öğrenciler, karşılaştıkları yeni kavramları şemalarında bulunan bilgiler ile ilişkilendirerek, öğrenmeye, böylelikle yeni durumlara uyum sağlamaya çalışırlar. Bu süreçte, kavramlar, her öğrencinin zihninde bir başkasınınkinden farklı hayal edilip, anlamlandırılabilir. Çünkü geçmiş yaşantılar, bilgi altyapıları, hazır bulunuşluk düzeyleri her birey için birbirinden farklıdır. Bu farklılıklar, konunun özünü, temelini oluşturan kavramların yanlış anlaşılmasına veya yanlış yorumlanmasına sebep olabilir ve böyle bir durumda, yanlış anlaşılan bu kavramları zihinden çıkarıp, yerlerine doğru bilgileri koymak oldukça zor olacaktır.

Şemaların yapılandırılması bakımından değerlendirildiğinde, yeni bilgilerin eski bilgiler ile geçmiş yaşantılar ile ilişkisinin kurulması, kavram öğretiminde, öğrencide var olan eksik veya yanlış bilgilerin ortaya çıkarılmasını sağlayabilir. Bu ise eğitim-öğretim süreci

içinde, öğrenciye, bilgiye kendi deneyimlerine göre anlam verme şansı tanınmasıyla mümkündür. Bu şekilde, öğrencinin kavramla ilgili algıları, yanlışları tespit edilebilir, yeni kavram, hatalardan arınık olarak yeni bir anlam kazanabilir, kalıcı ve ezber olmayan anlamlı öğrenme gerçekleştirilebilir.

Fen bilimlerinde ısı ve sıcaklık konusu, ilköğretimden itibaren öğrenilmesine ve temel fizik konularından biri olmasına rağmen, yanlış algılamaların tespiti bakımından, pek çok araştırmaya konu olmuştur (Çocukların ısı ve sıcaklık konusundaki düşüncelerine yönelik bir çalışma Erickson (1979) tarafından yapılmıştır. Öğrencilerin ısı-sıcaklık konusundaki düşüncelerinin değişimine ve gelişimine yönelik araştırmalar Rogan (1988), Harrison, Grayson and Treagust (1999) ve Yeşilyurt (2006) tarafından yapılmıştır. Isı ve sıcaklık konusunda öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarını belirlemek üzere Summers (1983), Kaptan ve Korkmaz (2001), Eryılmaz ve Sürmeli (2002), Yılmaz (2002), Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek (2003), Gümüş, Öner, Kara, Orbay ve Yaman (2003), Cerit, Yılmaz, Bozkurt, Sarıkoç, Doğan (2004), Demirci (2004) ve Buluş (Kırıkkaya) ve Güllü (2008) tarafından yapılmış pek çok araştırma mevcuttur. Şenocak, Sözbilir, Dilber ve Taşkesenligil (2003), ısı ve sıcaklık konularının kavranma düzeylerinin belirlenmesine ve Başer ve Çataloğlu (2005) ise ısı sıcaklık konusunda öğrencilerin sahip olduğu yanlış kavramların giderilmesine yönelik araştırmalar yapmışlardır). Çünkü ısı ve sıcaklık, birbiriyle oldukça ilişkili olduklarından ve çoğu zaman günlük hayattaki hatalı kullanımlarından ötürü, birbirine karıştırılabilecek kavramlardır.

Isı ve sıcaklık algıları ilk olarak, okul öncesinde, çok küçük yaşlarda ve daha çok informal yollarla oluşturulduğundan, bu konudaki algılamalar yerleşik, kalıplaşmış algılardır ve genellikle bilimsel olarak kabul edilenden büyük oranda farklılık gösterirler. Özellikle günlük yaşamdaki hatalı kullanımlarından ötürü bu kökleşmiş yanlış algılamalar, okulda sistemli olarak verilen eğitimle dahi, değiştirilmeye karşı direnç gösterirler.

Kavram bilgisi hala tam olarak açıklanamamış olan ısı ve sıcaklıkla ilgili, farklı kaynaklarda, çok sayıda farklı tanımlamalar mevcuttur. Henüz tanım konusunda bile mutabakatın sağlanamamış olması, ısı ve sıcaklık konusunu, araştırma konusu olması bakımından, güncel tutmaktadır.

Tanım konusundaki yanlışlar, temelde ısı ve sıcaklık kavramlarıyla ilişkili olan diğer konuların öğrenilmesini de problemli hale getirebilir. Böyle bir durumda, kavram öğretimi, öğrencileri, günlük hayatlarında karşılaştıkları basit durumların fiziksel izahını yapmaları konusunda eksik bırakabilir. Eğer bu eksikliklerin ve yanlış algılamaların

giderilmesine yönelik olarak, öğretim sürecinde, öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusunda oluşturdıkları eksik veya hatalı şemaları değiştirilemezse, öğrenciler, bu kavramları doğru ve yerinde kullanamazlar. Böyle bir durumda ise, kavram yanlışları literatürüne yenilerinin eklenmesi kaçınılmaz olacaktır.

Bu sebeplerle, fen bilimlerinde, kavram yanlışları, kavram geliştirme süreçleri, kavramların anlaşılma düzeyleri, yanlış algılamaların tespiti ve giderilmesine yönelik pek çok araştırma yapılmıştır. Ayrıca fen eğitiminde mevcut yöntem ve tekniklere alternatif olabilecek yeni arayışlar içerisine girilmiştir. Bu araştırmaların ve eğitim bilimlerindeki gelişmelerin de katkısıyla, öğrenciler, ilk elden, yaşantı yolu edindikleri bilgilerini, okullarda planlı, programlı ve amaçlı olarak gerçekleştirilen öğrenme-öğretme yaşantılarıyla daha bilimsel ve kullanışlı bir temele oturtacaklardır. Çünkü fen bilimleri eğitimi alan bir öğrencinin, bilimsel düşünme becerilerine sahip ve bildiklerini günlük hayatta kullanabilme konusunda yeterli olması beklenmektedir. Mevcut ve geleneksel öğretim metotlarına alternatif olarak gösterilebilecek yeni öğretim metotlarının kullanılması ve bilginin yapılandırılma süreci boyunca gerçek yaşamdan örnekler sunulmasıyla ve öğrencinin, gerçek problemlerle karşı karşıya getirilmesiyle, eğitim-öğretim süreci daha nitelikli hale gelecektir.

Burada bilimsel okuryazarlık kavramından bahsetmekte fayda vardır. Ünlü ve Gök (2007)'ün aktarımıyla, bilimsel okuryazarlık, Hadson (1988, s.19-40) tarafından sadece fen'e özgü olan bir takım kavramları bilmek değil, fen ve teknolojiyi birbirine bağlayan gelişmeleri algılama, bilimsel araştırma becerilerini geliştirme ve problem çözme becerilerinin kazanılması olarak ifade edilmektedir.

Bireylerin kendi yaşantılarını etkileyen olayların, okulda öğrendikleri bilgilerle ilişkisini kavramalarının, onların bilimsel okuryazar olmalarına katkı sağlayacağı bir gerçektir. Eğer okullarda bu ilişki kurulamazsa, teknolojinin egemen olduğu günümüzde, bireyler, daha kolay bir yaşantı için gerekli bilgi ve becerileri kazanamazlar.

Bu durumda, bireyin, teknolojik gelişmeleri algılayıp yorumlayabilmesi için temel bir fen kültürü eğitiminden geçirilmesinin gerekliliği açıkça görülmektedir. Böylece, bireyler bilimin değerini anlar ve ona karşı pozitif bir tutum geliştirir, teknolojinin toplumsal yaşantı üzerindeki etkisini anlar ve en önemlisi de bilim-teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiyi ve bunların birbirlerini nasıl etkilediklerini merakla izleyebilirler (YÖK/Dünya Bankası, 1997).

Fen kültürü öğrencilere verilirken, verilen bilgilerin, yaşamın doğal bilgileri olduğunun öğrencilere kavratılması gerekmektedir. Özkan ve Azar (2005)'a göre, bu

doğrultuda, fen eğitimcileri ve öğretmenler, bilgilerin, öğrenci ile yaşam arasında adeta bir “iletişim köprüsü” oluşturduğunu ön planda tutarak, fen’in okul yaşamından okul dışı yaşama kadar, eğitimin her kademesinde kendilerine faydalı olacağı inancını, öğrencilere kazandırmalıdır.

Sistemli olarak ilköğretimden itibaren verilecek fen kültürü, öğrencilerin, içinde bulunduğumuz bilgi çağına daha kolay ve hızlı adapte olmalarını sağlayabilir. Fen kültürü ile öğrenciler, bildiklerinin gerçek hayatta ne işe yaradığını görürler ve bir problemle karşılaştıklarında, problemin çözümünde ihtiyaç duydukları bilgileri, kavramlar arasında boğulmadan çekip çıkarabilir, kullanabilirler.

Isı ve sıcaklık konusunun, günlük hayattaki kullanımının teorik bilgiyle ilişkisini belirlemeye yönelik olarak, araştırma kapsamında edinilen bulgular değerlendirildiğinde, bu araştırmanın, ısı ve sıcaklık konusundaki bilgi düzeylerinin belirlenmesi ve teorik bilginin günlük hayatta kullanımına ilişkin bilgiler vermesi bakımından, daha önce yapılan araştırmaların da katkısıyla, fiziğin ısı ve sıcaklık konusunun öğretimine yararlar sağlayacağı düşünülmektedir.

1.1. Problem Cümlesi

Ortaöğretim öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki bilgileri ve bu bilgilerini günlük hayata uyarlama düzeyleri nedir?

1.2. Alt Problemler

1. Ortaöğretim öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki bilgi düzeyleri nedir?
2. Ortaöğretim öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki bilgilerini, günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözümlemede kullanabilme düzeyleri nedir?
3. Ortaöğretim öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki bilgi düzeyleri ile bu bilgilerini günlük hayatta kullanabilme düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

1.3. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, öğretim programlarında belirlenen hedef davranışların kazanımına uygun şekilde, öğrencilerin okulda öğrendikleri teorik bilgilere, günlük hayatlarında karşılaştıkları problemleri yorumlama ve çözümleme konusunda ihtiyaç duymaları bakımından, “Ortaöğretim öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavramsal bilgi ve bu bilgilerini günlük hayatta kullanabilme düzeyleri nedir?” sorusuna cevap aramaktır. Bu amaç doğrultusunda, ortaöğretim öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavramsal bilgi düzeyleri ile bu bilgilerini günlük hayatta kullanabilme düzeyleri arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığını araştırmaktır. Araştırma sonuçlarının, teorik bilginin pratikte de kullanılması ile bilginin yapılandırılması bakımından, fen öğretimine katkılar sağlaması beklenmektedir.

1.4. Araştırmanın Önemi

Fizikte, ısı-sıcaklık konusu yanlış anlaşılmalara müsait bir konudur. Öğrencilerin bu konuda bilgiyi yanlış yapılandırıdıkları, yapılan pek çok araştırmada ortaya konulmuştur. Bu konudaki kavram yagılarının, yapılan araştırmalar kapsamında etraflıca incelenmesine, uzun uzun listelenmesine ve kavram yanılgılarının tespitine yönelik pek çok çalışma yapılmasına rağmen, ortadan kaldırılamadığı, ortaöğretim öğrencilerinin ve hatta öğretmenlerin dahi, hala yanlış algılamalarının bulunduğu, araştırmalarda mevcuttur (Eryılmaz ve Kırmızı, 2002; Demirci, 2004; Gönen ve Akgün, 2005; Ünsal ve Kızılcık, 2008). Bu durum ise ileride yapılacak eğitim-öğretimi de etkileyerek, hatalı bilginin köklü bir şekilde yerleşmesine neden olabilir. Oysa bu yanılgılar, öğretimin başında ortaya çıkarılmalı, bilgi, günlük hayat bağlantıları kurularak anlamlandırılmalı, böylelikle öğretimin niteliği ve verimi artırılmalıdır. Çünkü ancak bu şekilde, problemlere farklı çözüm yolları üretilebilir, öğretim süreci kullanışlı bir yapı kazanabilir.

Bu çalışma, ortaöğretim öğrencilerinin ısı-sıcaklık bilgilerinin hangi düzeyde olduğunu ve mevcut bilgilerle öğrencilerin, günlük hayatlarındaki ısı-sıcaklık içerikli problemlere ne düzeyde çözüm getirebildiklerini belirlemek açısından önemlidir. Çünkü bu çalışmanın, ısı-sıcaklık bilgi düzeyinin ve kavramsal bilginin günlük hayata uygulanışı arasındaki ilişkinin belirlenmesi bakımından, hem öğretmenler hem de müfredat geliştirme çalışmalarına yol göstermesi beklenmektedir. Ayrıca bu çalışma, teorik bilgi ile günlük hayat

bağlantısının kurulması konusundaki eksikliğin giderilmesi bakımından literatüre katkılar getirecek bir çalışmadır.

1.5. Varsayımlar

- Uygulamanın yapıldığı liselerde okuyan öğrenciler, sözü edilen evreni temsil edecek niteliktedir.
- Öğrencilerin geliştirilen kavram testlerindeki sorulara samimi cevaplar verdikleri kabul edilmiştir.
- Araştırmada, veri toplama aracı olarak kullanılan GAIS testi, günlük hayattaki örneklerle uyumludur
- Araştırmada kullanılan KIS testi, bilgi düzeylerini belirleme ve değerlendirebilme açısından yeterlidir.
- Öğrencilerin GHIS testine verdikleri yanlış cevaplar, onların, bu konudaki eksik ve hatalı bilgilerinin, teorik bilginin günlük hayattaki uygulamalarına açıklama getirememelerinin göstergesidir.
- Araştırmada, uygulamalar için belirlenen zaman yeterlidir.

1.6. Sınırlılıklar

- Araştırmanın ortaöğretim 9., 10., 11. ve 12. sınıflara uygulanması planlanmıştı. Fakat zaman darlığı nedeniyle 9. sınıf öğrencilerine uygulama yapılamamıştır.
- Uygulama, 12. sınıf öğrencilerinin büyük bir çoğunluğunun rapor olarak derslere katılmadığı bir zamana denk geldiğinden, uygulamaya katılan 12. sınıf öğrenci sayısı, evreni temsil edemeyecek kadar azdır. Bu sebeple araştırmada 12. sınıflara yönelik bir analiz yapılmamış, sınıflara göre bir karşılaştırma yapılsa da bu karşılaştırmada 12. sınıflara yer verilmemiştir.

1.7.Tanımlar

A Okulu : Resmi ve gündüz öğretimi yapan bir lise

B Okulu : Yabancı dille öğretim yapan resmi bir lise (Anadolu Lisesi)

BÖLÜM 2

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu kısımda, araştırma kapsamında bahsedilen bazı kavramlar ifade edilmiş, literatürden örnekler verilmiştir.

2.1. Kavram Öğretimi

Öğrenme, öğrencinin konu hakkında sahip olduğu ön bilgiler ile yeni öğrendiği bilgilerin etkileşimi sonucu oluşur. Bu etkileşim sırasında birey, bilgileri zihninde yeni bir şekilde düzenlemektedir. Ancak Çoban, Devecioğlu ve Coşkun (2008)' e göre, öğrencilerin kavramasını istediğimiz bilişsel anlamlar, öğrenciye kan verir gibi aktarılamaz. Bireyin önceki yaşantıları, öğrencinin bilgiyi anlamlandırma sürecini doğrudan etkileyen bir faktördür. Adıgüzel (2009)'in ifadesiyle, yapılandırmacı görüşe göre bilginin ya da anlamın dış dünyada bireyden bağımsız olarak var olmadığı ve edilgen olarak dışarıdan bireyin zihnine aktarılmadığı, tersine etkin biçimde birey tarafından zihinde yapılandırıldığı görüşü yer alır. Özerbaş (2007)'a göre, bireylerin geçmiş yaşantıları aynı olmadığı için, bir kavramla ilgili şemaları ve yeni bilgiyi yorumlamaları diğer bir bireyinki ile aynı olamaz. Ön yaşantılar, bilgi ve öğrenmeler yeni yaşantıları nasıl yorumlayacağımızı etkilemektedir. Diğer taraftan kavrama ilişkin yapılan yorumlar da bilgiyi yapılandırma ve yeni öğrenmeler üzerinde etkili olmaktadır.

Öğrenme süreci göz önünde bulundurulduğunda, öğrencilerin bilimsel olarak fikir birliğine varılmış kavramları anlamalarını ve zihinlerinde bu kavramların kalıcılığını sağlamak için, bireylerin önceki yaşantıları, bilgi altyapıları ve hazır bulunuşluk düzeyleri de göz önünde bulundurulmak koşuluyla, yeni kazandırılacak kavramlar ile mevcut kavramlar arasında çelişki yaratacak durumlar ortadan kaldırılmalı, yeni ve önceki kavramlar arasında öğrencilere anlamlı gelecek bir bağ kurulmalıdır. Bu süreçte bilgi, güncel hayat örnekleriyle birlikte verilmeli, kavram yanılgılarının giderilmesine yönelik gerekli önlemler alınmalıdır.

Kavram yanılgısı, hata veya bilgi eksikliği içeren düşünce değil, tersine öğrencilerin doğru olduğuna inanarak, savundukları fikirlerdir (Çıldır ve Şen, 2006). Bu savunma, yeni bilgilerin öğrenilmesinin önündeki en zorlu engellerden biridir. Öğrenme ortamında, kavramlar bilimsel nitelikte öğretilmiş olsalar bile, öğrenciler karşılaştıkları bu bilgilerden kendi bilgilerini destekleyenlerini alıp, diğerlerini göz ardı ederek kavram yanılgılarını değiştirmeye karşı direnç gösterebilmektedirler (Ayvacı ve ark., 2004). Çünkü doğal yollarla ve sezgisel olarak tecrübeler kazanan bir öğrencinin edindiği bilgiler, yanlış anlaşılmış olsa bile, yaşantı yoluyla edinilmiş bilgiler olduğundan değiştirilmesi çok zor bilgilerdir.

Bu açıdan bakıldığında, kavram yanılgıları fen öğretiminde, çözülmesi gereken büyük bir düğüm noktasıdır. Eğer kavram öğretiminde gereken duyarlılık gösterilemezse, yanlış, eksik veya tutarsız bilgiler, kısır döngü halinde yeni öğretim yaşantılarını da etkileyecektir.

Bilgin ve Geban (2001)'ın yaptığı bir araştırmada kavram yanılgılarının nedenleri;

- Öğrencilerin sınırlı bilgileri ile duyuşsal bilgileri üzerinden mantıksal yorum yapmaları
- Bilimsel kavramların, formüllerin ve birbirine benzeyen terimlerin anlamlarının yanlış anlaşılması ve yorumlanması
- Öğrencilerin önceki bilgilerinin yetersiz oluşu ve öğrencilerin gereğinden fazla bilgiyi kısa sürede ezberlernesini
- Seçilen öğretim yöntemlerinin konulara uygun olmaması ve öğrencilerin bilgi düzeylerinin düşük olması

olarak sayılmıştır.

Köksal (2006) tarafından yapılan diğer bir araştırmada ise kavram yanılgılarının nedenleri;

- Daha önce edinilen kavramların yanlış veya eksik algılanması
- Günlük dilde kullanılan kavramların bilimsel dilde farklı işlevlerinin olması
- Konular ve kavramların öğretilmesinde uygun eğitim ortamlarının oluşturulmaması
- Kavramların birbiriyle bağlantısının kurulmaması ve günlük olaylarla ilişkilerinin kurulmaması

şeklinde sıralanmıştır.

Ders kitaplarının da hatalı ya da yanlış öğrenmelerin kaynağı olduğu Ulusal Fen Vakfı (NSF) tarafından belgelenmiştir (Köksal, 2006) (Bakınız: 2.3. Isı, Sıcaklık ve İç Enerji İlişkisi). Kavram öğretiminde belirtilen nedenlerle karşılaşılan güçlükler, özellikle, soyut yapısından dolayı fizikte çok sık karşımıza çıkmaktadır. Yapılan araştırmalar, günlük hayatta, uygulamalarının örnekleriyle oldukça sık karşılaşılmamasına rağmen, ısı ve sıcaklık konusunda da pek çok kavram yanılgısı olduğunu göstermiştir.

Konuyla ilgili Aydoğan ve ark. (2003) tarafından yapılan araştırma sonuçlarından derlenmiş kavram yanılgılarından en yaygın olanları aşağıda listelenmiştir.

1. Isı ve sıcaklık aynı kavramlardır.
2. Güneşin altında buharlaşan bir madde havadaki ısıyı alır ve buna karşın sıcaklığını kaybeder.
3. Sıcaklık, maddenin ortama verdiği kinetik enerjidir.
4. Alınan ve verilen sıcaklıklar eşittir.
5. Karışımın ısı değeri, karışımı oluşturan bileşenlerin başlangıçtaki ısıları arasında bir değer alır.
6. Soğuk bir ortamda bulunan metal maddeler, aynı ortamda bulunan ahşap maddelerden daha soğuktur.
7. Sıcaklıkları 0 °C nin altındaki cisimler soğuk cisimlerdir.
8. Soğuk cismin ısısı yoktur.
9. Isı ve soğukluk sıvılar gibi akar.
10. Kazaklar insanları daha çok ısıtır.
11. Sıcaklık transfer edilir.

2.2 Güncel Hayattaki Fizik

Fen eğitiminde en zor şeylerden biri, öğretilen konularla toplum arasındaki ilgiyi kurmaktır (ÖSYM, 2001). Fizik derslerinde, diğer derslerle kıyaslandığında daha kolay olmasına rağmen, bu ilginin kurulamaması; öğrencilerin, zihinlerinde fizik terimlerini somutlaştıramamalarından ve fiziği, sadece formül yığınlarından ibaret olarak görmelerinden kaynaklanmaktadır. Bu da fizik dersinin anlaşılması zor bir ders olarak nitelendirilmesine neden olmaktadır.

Altın (2003)'a göre kendisini fen/fizik derslerine başarısız gören öğrenciler genel olarak aşağıdaki düşünceleri taşımaktadırlar:

- Fen derslerini anlamak ve başarmak çok zordur, bu nedenle çok az kişi bu derslerde başarılıdır,
- Fen dersleri karmaşık formüllerle doludur, formülleri iyi ezberleyenler başarılıdır,
- Fen konuları soyuttur, zihnimizde canlandırmamız çok zordur,
- Fen konularını anlamak için çok pahalı deney araçlarıyla deneyler yapmak gerekir,
- Fen derslerinde deney yapmak için çok iyi donatılmış laboratuvarlar gerekir,
- Öğretmenler dersi anlatırken bizim seviyemize inememektedirler.

Öğrencilerin yukarıda sıralanan ve benzeri yargılarla fen derslerinden soğuduğu, fizik dersini başarma konusunda kendilerine olan güvenlerinin azaldığı görülmektedir. Buna önlem olarak fizik dersi ilgi çekici hale getirilebilir. Kaya (1998)'ya göre, Fiziğin sevilir ve daha anlaşılabilir bir ders olması için, fizik öğretmenleri, fiziğin hayatımızı kolaylaştırdığı konusunda öğrencileri ikna etmelidirler. Çünkü fizik, gerçekte insanların işlerinde, evlerinde ve çocukların ilgi alanlarında karşılaştıkları olaylarla ilgilidir. Bu ilginin kurulması, fizik dersine yönelik tutumları, olumlu yönde değiştirebilir. Fizik öğretiminde, fiziğin bu avantajları değerlendirilmelidir. Isı ve sıcaklık konusu da gerçek problemlerin içeriğini oluşturan örnekler bulundurması ve okul öncesi dönemlerden itibaren, öğrencileri yaşamla yüz yüze getirip deneyimler kazandırabilme avantajı sağlaması bakımından yaşantı temelli yeni öğretim teknikleri ile, teorik bilginin etkili ve anlamlı bir şekilde öğretiminin sağlanmasını muhtemel kılan bir konudur.

Çocuklar, günlük yaşantılarında aile bireyleri ve yakın çevreleriyle olan etkileşimlerinde ısı ve sıcaklık kavramlarıyla ilgili olaylarla karşılaşır ve bu etkileşimleri

sonucunda, farkında bile olmadan, zihinlerinde ısı ve sıcaklık kavramlarını oluştururlar. Bu süreçte, kavram yanılgısı olarak nitelendirilebilecek düşünceler ortaya çıkabilir. Şenocak ve ark. (2003)'nın yaptığı araştırmaya göre, bu düşüncelerin, çocuklarda daha çok sezgiye dayalı olarak geliştiği ve formal bir eğitim sonucunda edinilmek zorunda olmadığı, fakat bireyin yaşadığı sosyal çevrenin bu sezgisel düşünce yapısının gelişmesinde kesinlikle büyük bir öneminin olduğu kabul edilmektedir. Bu sebeplerle, yaşayarak öğrenmenin kalıcılığının daha uzun süreli olduğu, çünkü bireyleri doğrudan ve güçlü bir şekilde etkilediği görülmektedir. Elinin yanmaması için yanmakta olan sobaya ya da yemek içerisindeki kaşığa çocuk asla dokunmaz ve bu tür maddelerin sıcak olduğunu bilir. Çocuk, elinin veya herhangi bir yerinin yanması canını yaktığı için bunu asla unutmamaktadır.

Böyle bir durumda öğrencilerin, fizik sorularını anlayıp yorumlama aşamasında, güncel hayat problemlerinin içeriğini oluşturan kavramları daha iyi anlamaları için, yaşamla yüz yüze gelmelerini sağlanmanın önemi aşikardır. Ancak bu şartlarda, kalıcı ve etkili öğrenme sağlanabilir. Öğrenciler, bu şartlarda gerçek hayat deneyimlerini anlamlandırabilir ve programlarda belirtilen fen okuryazarlığı hedefi, kazanımlara dönüşebilir.

2.3 Isı, Sıcaklık ve İç Enerji İlişkisi

Isı, sıcak bir cisimden soğuk bir cisme aktarılan enerjidir. Daha bilimsel tanımıyla, bir cisimden öbürüne enerji aktarma sürecidir.

Isı kavramı hakkında en yaygın yanılgılardan biri, ısıнын elektrik enerjisi ya da mekanik enerji gibi bir enerji biçimi olarak kabul edilmesidir. Ancak bu konudaki görüşler büyük ölçüde değişmiştir. Isı enerji değil, enerji aktarım sürecidir. Enerji aktarımı olduğu sürece ısıdan bahsedilebilir.

Ancak bu bilimsel terim günlük konuşma dilinde çoğu kez yanlış olarak sıcaklık anlamında kullanılır. Bir cisme aktarılan ısı enerjisi o cismin sıcaklığını yükseltebilir yani sıcaklık, ısı ile ilişkilidir ama aynı şey değildir.

Bir cismin sıcaklığı, moleküllerinin titreşim hızına bağlıdır. Cisim, molekülleri ne kadar hızlı titreşirse o ölçüde sıcak ve ne kadar yavaş titreşirse o ölçüde de soğuk olur. Moleküller, titreşim hareketlerinden dolayı kinetik enerjiye sahiptir. Sıcaklıksa moleküllerin ortalama kinetik enerjisiyle orantılı bir büyüklüktür.

Ancak ısı ve sıcaklık birbiriyle ilişkili kavramlar olması sebebiyle, pek çok kaynaktan yukarıda ifade edilen bilimsel anlamından farklı şekillerde ifade edilmekte, birbirinin yerine veya yanlış olarak kullanılmaktadır.

Öğrencilerin okullarda halen yaygın olarak kullandıkları ders kitapları incelendiğinde, bu kavram karışıklığının kitaplarda da çözümlenemediği görülmektedir.

Aşağıda, öğrencilerin yaygın olarak kullandıkları kitaplarda bulunan ısı-sıcaklık tanımlarından birkaç örnek verilmiştir.

- “Isı bir maddenin tüm moleküllerinin toplam enerjisini ifade eder.”
- “Maddeyi oluşturan moleküllerin hareket enerjileriyle moleküller arasındaki bağlanma enerjilerinin toplamına ısı enerjisi denir.”
- “Bir maddenin içerisinde bulunan atom ve moleküller devamlı hareket halindedir. Hareket halinde bulunan atom ve moleküllerin toplam kinetik enerji miktarına ısı denir.”
- “Isı bir maddedeki bütün taneciklerin kinetik ve bağlanma enerjileri toplamıdır.”
- “Herhangi bir maddeyi meydana getiren moleküllerin hareket enerjileri toplamı, o maddenin ısı enerjisidir.

Isı ve sıcaklığın kavramsal anlamda ayırımına ilişkin olarak verilen örneklerde de, bu kavramların ders kitaplarında dahi açıklığa kavuşturulamadığı, net olarak anlaşılamadığı, kafaların hala karışık ve tanımlamaların yetersiz olduğu görülmektedir:

- “Sıcaklıkları aynı olmasına rağmen, bir kova suyun hareket enerjisi toplamı (ısısı), bir çaydanlık dolusu suyun hareket enerjisi toplamından (ısısından) çok daha fazladır.”
- “Toplam hareket enerjisi (ısısı), bir kibritteki toplam enerjiden (ısıdan) milyonlarca kat daha fazla olan denize girer yüzebiliriz. Çünkü denizdeki taneciklerin toplam hareket enerjisi (ısısı), tanecik sayısına bölünürse, bir tek su molekülü başına düşen ortalama hareket enerjisi (sıcaklığı), kibrit taneciğinin ortalama hareket enerjisinden (sıcaklığından) çok çok küçüktür. Bu sebeple yanan kibrit elimizi yakarken, deniz suyu bizi yakmaz.”

Son zamanlarda yapılan düzenlemelerle ısı ve sıcaklık bilimsel olarak kabul edilebilir şekilde tanımlanmaktadır:

Sıcaklığın tanımına ilişkin olarak kavram yanılgılarına yol açmayacak bir tanım, Aksoy, Bal, Tekin, Bahadır, Aydın ve Sülü, (2008) tarafından yapılmıştır. Bu tanıma göre, “Bir maddedeki her molekülün kinetik enerjisi farklı farklıdır. Bütün moleküllerin kinetik

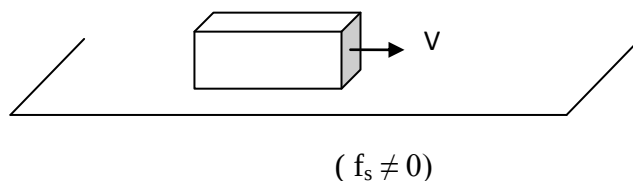
enerjilerinin toplamı, toplam molekül sayısına bölünürse, ortalama kinetik enerjisi bulunur. Sıcaklık bu ortalama kinetik enerji ile orantılı bir büyüklüktür. Bu değerin yüksek olduğu madde daha sıcak, düşük olduğu maddenin sıcaklığı ise daha düşük demektir.”

Isı ve sıcaklığın kavramsal ayırımına açıklık getirecek bir tanımlama, kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olabilir: “Isı; sıcaklıkları farklı iki madde arasında alınıp verilen enerjinin adıdır. Bu durumda sıcaklıkları eşit iki madde arasında ısı aktarımı gerçekleşmez. Bu iki maddenin birinin sıcaklığının farklı olması halinde, sıcaklığı yüksek olan maddeden sıcaklığı düşük olan maddeye enerji aktarılır ve aktarılan bu enerjiye ısı adı verilir. Isı aktarılan enerji olduğuna göre maddenin ısısından bahsedebilir miyiz? Örneğin, “suyun ısısı”, “havanın ısısı” şeklinde ifadeler doğru mudur?” “Maddenin ısı içerdiğini düşünmek yaygındır, genel olarak maddenin ısı içerdiği söylenir; fakat bu yanlıştır. Madde çeşitli şekillerdeki enerjiyi içerir, ancak ısı içermez. Isı, yüksek sıcaklıktaki bir cisimden düşük sıcaklıktaki bir cisme geçmekte olan enerjidir (MEB, 2009, s.159).

Bir maddenin ısı içermeyeceği, pek çok öğrencinin anlamakta zorlandığı fiziksel bir durumdur. Bir maddenin ısısından bahsedilmesi ısı-sıcaklık konusundaki en yaygın ve köklü yanlışlardan biridir. Bu yanlışların giderilmesinde kullanılabilecek çok güzel bir tanımlama Bilgin, (2009, s.73) tarafından yapılmıştır: “Bir cisimde birbirini itekleyen moleküllerden doğan öteleme kinetik enerjisine ek olarak başka formlarda da enerji bulunur, dönme kinetik enerjisi atomların iç hareketinden doğan bir kinetik enerjidir. Ayrıca moleküller arası kuvvetlerden doğan potansiyel enerji de vardır. Bütün bu enerjilerin toplamına iç enerji denir. Madde ısı içermez; iç enerji içerir.”

İç enerji konusunda aşağıda yapılan açıklama, konunun anlaşılmasında etkili olacak bir açıklamadır. Bu açıklama aynı zamanda ısı-iç enerji ilişkisini çok güzel bir şekilde ifade eder (Şahan, Tekin, Özer , Yaz, Aksoy ve Aydın, 2005, s.376-377):

“Kinetik ve potansiyel enerjiler teorik olarak birbirlerine tam olarak dönüşebilirler. Fakat gerçekte bu mümkün değildir. Bunun sebebi ise maddenin parçacıklı yapıda olması göz önüne alındığında anlaşılır. Bu konuyu daha yakından incelemek için sürtünme kuvvetlerinin bulunduğu bir düzlem ve v hızıyla harekete başlamış bir kütleden oluşan sistemi düşünelim.



Sistemin sahip olduğu enerji başlangıçta yalnızca kütlenin kinetik enerjisi olan

$$E_K = \frac{1}{2} m v^2$$

dir.

Kütle bir süre sonra sürtünme kuvvetinin etkisiyle yavaşlayarak durur. Sürtünme kuvveti bu sistemin (kütle + düzlem) bir iç kuvveti olduğundan bu sisteme etki eden dış kuvvetler yalnızca ağırlık kuvvetleridir. Fakat ağırlık kuvvetleri cismin hareket yörüngesine diktir, dolayısıyla iş yapmaz. Bu durumda düzlem ve blok beraber ele alındığında dış kuvvetlerin toplamı $W_{dış}$ sıfır olmaktadır. Öyleyse,

$$\Delta E_{sistem} = W_{dış} = 0$$

olmalı yani sistemin enerjisi değişmemelidir. Fakat bu sistemde bilinen enerji türü yalnızca kinetik enerji olduğundan toplam kinetik enerjinin değişmeyeceğini söyleyebiliriz. Halbuki, cismin başlangıçtaki kinetik enerjisinin sürtünme kuvvetinin etkisiyle sıfırlandığı açıkça gözlenir. O halde enerjinin korunumu ilkesinin ihmal edilmemesi için bu sistem içerisinde cismin kinetik enerjisinin başka bir enerji türüne dönüştüğünü düşünebiliriz: İç Enerji

Yapılan araştırmalar, iç enerjiye dönüşen kinetik enerjinin, maddenin yapıtaşlarının mikroskobik boyuttaki kinetik ve potansiyel enerjilerine aktarıldığını göstermiştir. Bir cismin parçacıklarının titreşimleri ve yine parçacıkların dönme hareketleri cismin mikroskobik kinetik enerjisini oluşturur. Cismin parçacıklarının kendi içinde veya bir parçacık ile diğer parçacıklar arasındaki elektriksel ve manyetik etkileşimler ise mikroskobik potansiyel enerjiyi oluşturur. Buna göre bir sistemin iç enerjisi, bu sistemin yapısal parçacıklarının kinetik ve potansiyel enerjilerinin toplamıdır.

İç enerji türünü de dikkate alırsak blok – düzlem sisteminde $\Delta E_{sistem} = 0$ şeklinde olan enerjinin korunumu denklemini

$$\Delta E_k + \Delta E_{iç} = 0$$

olarak yazabiliriz.

Buna göre örneğimizde bloğun tükenen kinetik enerjisi, blok ve düzlemin atomlarına aktarılarak iç enerjiye dönüşmüştür. Diğer bir ifadeyle blok – düzlem sisteminin iç enerjisi artmıştır.

Blok – düzlem sistemine benzeyen çok sayıda örnek bulabiliriz. Bisikletimizin lastiğini bir el pompası kullanarak şişirirken iş yaparız. Yaptığımız iş yardımıyla aktarılan

enerji, lastik ve pompada ısınma yani sıcaklık artışı olarak görülür. Bir torba içerisinde bulunan buz parçasına çekiçle vurarak iş yaptığımızda yani enerji aktardığımızda sıcaklık artışının az olduğu görülür. Fakat buzun eridiğini göze alırsak, aktarılan enerjinin buzun sıvı hale geçerken moleküller arasındaki uzaklığı artırmak için kullanıldığını buluruz. Dikkat ederseniz bu örneklerde mekanik enerji korunmamakta fakat sistemlerin toplam enerjisi korunmaktadır. Bu durumu genelleyecek olursak, mekanik enerjinin korunmadığı sistemlerde iç enerjiye dönüşen enerji miktarını, sürtünme kuvvetinin yaptığı işi hesaplayarak bulabiliriz. Bunu ifade etmek üzere enerjinin korunumu ifadesini

$$\Delta E_{\text{mekanik}} = W_{\text{dış}} - W_{\text{sürtünme}}$$

olarak yazarız.

Sürtünme kuvvetinin olmadığı durumlarda $\Delta E_{\text{mekanik}} = W_{\text{dış}}$ ve sürtünmeden başka dış kuvvetin bulunmadığı durumlarda ise,

$$\Delta E_{\text{mekanik}} = - W_{\text{sürtünme}}$$

yazılır.

Bir sistemin iç enerjisi, enerji kavramı olarak diğer enerji türleri ile aynı önemi taşır. Fakat, iç enerjiyi taşıyan yapısal parçacıkların sayılarının çokluğundan dolayı kontrolleri imkansızdır. Bu nedenle bir sistemin iç enerjisini tam olarak diğer enerjilere dönüştürmek de teorik olarak imkansızdır (Bu kurala termodinamiğin ikinci yasası denir).

BÖLÜM 3

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma evreni ve örnekleme, verilerin toplanması, kavram testlerinin uygulanması ve bu testlere verilen cevapların analizine yer verilmiştir.

3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırmada, öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusunu anlama düzeylerini ve bu konudaki teorik bilgilerini, günlük hayatta karşılaşılabilecekleri problemleri çözümlemede kullanabilme düzeylerini ortaya çıkarabilmek amacıyla korelasyonel desen kullanılmıştır.

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini, ısı ve sıcaklık konusunda eğitim almış olan ortaöğretim öğrencileri oluşturmaktadır. Bu doğrultuda, Ankara ilinde eğitim veren A ve B okullarında okullarda okuyan, toplam 87 öğrenciyi kapsayan bir örneklem alınmıştır. Geliştirilen kavram testleri 2 ayrı okulda okuyan uygulanmıştır. A okulunda 10. sınıf öğrencilerinden 27 kişi ve 11. sınıf öğrencilerinden 17 kişi uygulamaya katılmıştır. Ayrıca A okulunda okuyan 12. sınıf öğrencilerinden oluşan 20 kişilik bir öğrenci grubu da uygulamaya katılmıştır. Fakat bu sayı evreni temsil edemeyecek kadar küçüktür. Bu sebeple araştırma dahilinde 12. sınıflara yönelik bir analiz yapılmamıştır. B okulunda ise 25 tane 10. sınıf öğrencisi ve 18 tane 11. sınıf öğrencisi uygulamaya katılmıştır. 10. ve 11. sınıf öğrencilerinden oluşan bu örneklem grubu, evren içerisinde basit, yansız örnekleme ile seçilmiştir.

3.3. Verilerin Toplanması

Bu araştırmada, araştırma amacına uygun olarak, öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusunda günlük hayatlarında karşılaşabilecekleri durumları örnekleyen sorulardan oluşan “Günlük Hayatta Isı ve Sıcaklık (GHIS)” testi geliştirilmiştir. GHIS testi çoktan seçmeli bir test olarak hazırlanmıştır ve 18 sorudan oluşmaktadır. Testteki maddeler 5 seçenekli olacak şekilde düzenlenmiştir. Testin 1, 3, 4, 6, 15, ve 17. soruları bir durumun açıklanmasına yönelik sorulardır. Bu nedenle, bu sorularda e seçeneği, öğrencilerin düşüncelerini seçeneklerle sınırlandırmayıp, kendilerine göre duruma uygun düşen ifadeyi, kendilerinin yazması imkanı vermesi bakımından açık uçlu bırakılmıştır. Böylece öğrencilerin zihinlerindeki ısı-sıcaklık algıları, kavram yanılgıları ya da soruyu yanlış anlamış olabilme ihtimalleri belirlenebilir. Bu sebeple bu soruların analizinde, E seçeneğindeki ifadeler ayrıca göz önünde bulundurulmuştur.

Araştırmada, GHIS testinin yanı sıra, öğrencilerin ısı-sıcaklık konusundaki bilgi düzeylerini belirlemek üzere “Kavramsal Anlamda Isı ve Sıcaklık (KIS) testi geliştirilmiştir. KIS testi çoktan seçmeli bir test olarak hazırlanmıştır ve 21 sorudan oluşmaktadır. Testteki maddeler 5 seçenekli olacak şekilde düzenlenmiştir.

Son olarak bu testler, öncelikle, testin güvenilirliğini belirlemek üzere 28 kişilik bir öğrenci grubuna uygulanmış, bu uygulamanın sonuçlarına göre, gerekli görülen maddelerin yeniden düzenlenmesiyle, geçerli ve güvenilir GHIS ve KIS testleri elde edilmiştir. Maddelerin değerlendirilmesinde alınan uzman görüşleri geçerliği ve güvenilirliği destekler niteliktedir.

Bu araştırmada, araştırma amacına uygun olarak geliştirilen kavram testlerinin güvenilirliğinin belirlenmesinde Kuder-Richardson (KR20) formülü kullanılmıştır. Kuder-Richardson (KR20) formülü, doğru cevaplara bir puan, yanlış ve boş bırakılan maddelere sıfır puan verilerek puanlama yapılan testlerde kullanılan bir yöntemdir. (Aktaran: Tan ve ark., 2002). Bu araştırmada da KR20 güvenilirlik katsayısı bu nedenle kullanılmıştır. Yapılan madde istatistiklerine göre GHIS testi KR20 değeri 0,534 ve KIS testi KR20 değeri 0,639 olarak hesaplanmıştır. GHIS ve KIS testleri, Şahin (2004)’ün aktarımıyla, Kehoe (1995)’in belirttiğine göre, KR20 güvenilirlik katsayısı, 0,50’den büyük olduğu için, yeterli güvenilirliktedir. Test maddelerinin amaca uygunluğunun tespitinde alınan uzman görüşleri yeterlidir.

GHIS ve KIS testindeki soruların içerikleri ve hedeflere yönelik davranışlar, EK-1’de belirtilmiştir. Testlerin içerikleri ayrıca düzenlenen belirtke tablosuyla EK-2’de özetlenmiştir. Araştırmada kullanılan GHIS ve KIS testleri EK-3 ve EK-5’de verilmiştir.

3.4. Verilerin Analizi

Bu kısımda öğrencilerin GHIS ve KIS testlerindeki çoktan seçmeli sorularda, kendilerine uygun gelerek işaretledikleri seçenekler incelenmiş ve soruların doğru yapılma yüzdeleri ile her seçenek için frekans değerleri hesaplanmıştır. Araştırmada, ortaöğretim öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki bilgi düzeyleri ile bu bilgilerini günlük hayatta kullanma düzeyleri arasındaki ilişki, pearson çarpım moment korelasyon katsayısı, $r = 0.46$ olarak bulunmuştur.

BÖLÜM 4

BULGULAR ve YORUM

Isı-sıcaklık konusundaki bilgi düzeylerini ve araştırma probleminin amaçlarına uygun olarak, teorik bilginin günlük hayatta kullanılma durumunu belirlemek üzere geliştirilmiş testlerden elde edilen veriler doğrultusunda, her bir soru için frekans ve yüzde değerleri, okul ve sınıfa göre gruplandırılarak, tablolar halinde özetlenmiştir. Ayrıca her bir soruya verilen doğru cevapların sınıflara göre dağılımı ve her bir soruya verilen cevapların seçeneklere göre dağılımı grafiklerle ifade edilmiştir. Son olarak öğrencilerin bilgi durumları ile bilgiyi günlük hayatta kullanma durumları arasındaki ilişkiyi gösteren hesaplamalar 10. ve 11. sınıflar için ayrı ayrı yapılmış ve grafiklerde belirtilmiştir.

Öğrencilerin günlük hayatlarında karşılaştıkları ısı ve sıcaklık içerikli problemlere, kavramsal bilgilerini kullanarak ne düzeyde çözümler getirebildiklerini belirlemek üzere GHIS testi ortalamaları ile KIS testi ortalamaları arasındaki ilişki Pearson çarpım moment korelasyon katsayısı hesaplanarak bulunmuştur.

Bu katsayının aldığı değerler ile ilişki dereceleri Cohen (1988)' e göre şu şekilde açıklanmıştır.

<u>Korelasyon</u>	<u>Negatif</u>	<u>Pozitif</u>
Düşük	(-0,29) - (-0,10)	0,10 - 0,29
Orta derecede	(-0,49) - (-0,30)	0,30 - 0,49
Yüksek	(-0,50) - (-1,00)	0,50 - 1,00

Araştırmadan elde edilen bulgular değerlendirildiğinde pearson çarpım moment korelasyon katsayısı 0,46 olarak bulunmuştur. Bu da GHIS testi ile KIS testi ortalamaları arasındaki ilişkinin pozitif ve orta düzeyde bir ilişki olduğunu göstermektedir.

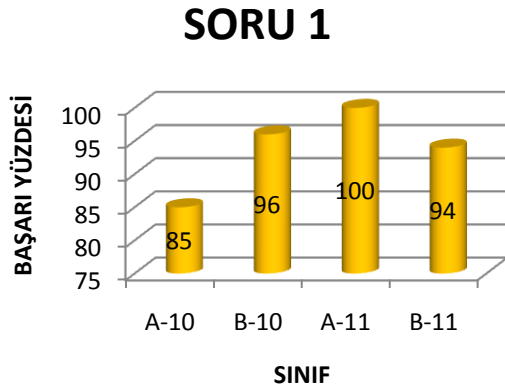
4.1. GHIS Testi Sonuçlarının Değerlendirilmesi

4.1.1. GHIS Testi 1. Soru Analizi

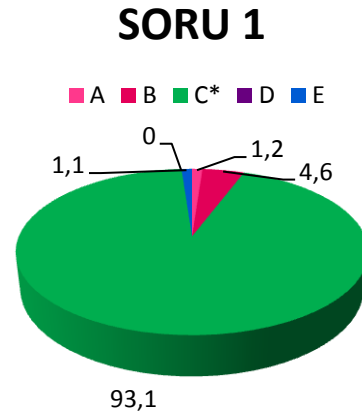
Tablo 1.1. GHIS Testi 1. Soru İçin Frekans Değerleri

SORU	A-10		B-10		A-11		B-11		Toplam	
1	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
a)	1	4	0	0	0	0	0	0	1	1,2
b)	2	7	1	4	0	0	1	6	4	4,6
c)*	23	85	24	96	17	100	17	94	81	93,1
d)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
e)	1	4	0	0	0	0	0	0	1	1,1

Grafik 1.1.1. GHIS Testi 1. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı



Grafik 1.1.2. GHIS Testi 1. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı



Tablo 1.1'den elde edilen bulgulara dayanarak çizilen Grafik 1.1.1 incelenirse, A okulunda okuyan 10. ve 11. sınıf öğrencilerinin başarı durumları karşılaştırılabilir. Bu karşılaştırmaya göre, 11. sınıf öğrencilerinin GHIS testi 1. soruyu çözmekte daha başarılı olduğu görülmektedir. B okulunda okuyan 10. ve 11. sınıf öğrencilerinin başarı durumları karşılaştırıldığında ise 10. sınıf öğrencileri daha başarılıdır. Genel bir değerlendirme yapılırsa, B okulundaki öğrencilerin daha başarılı olduğu, ancak başarı durumlarının birbirine benzer olduğu söylenebilir.

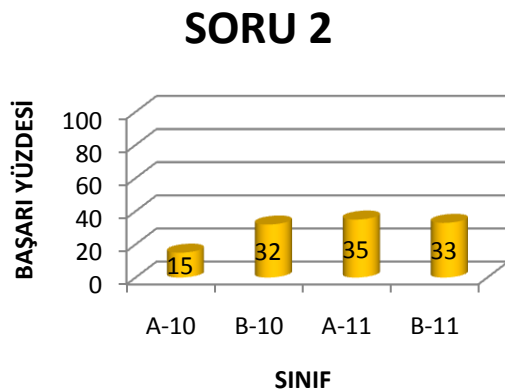
GHIS testi 1. soruya verilen cevapların seçeneklere göre dağılımı incelendiğinde d seçeneğinin iyi bir çeldirici olmadığı görülmektedir. a, b ve e seçenekleri çok küçük bir öğrenci grubu tarafından işaretlenmiştir. e seçeneğini işaretleyen öğrenciler, soruya bilimsel açıdan kabul edilebilir bir açıklama getirememişlerdir. Uygulamaya katılan öğrencilerin yaklaşık % 93,1'i c seçeneğini işaretleyerek soruya doğru cevap vermiştir.

4.1.2. GHIS Testi 2. Soru Analizi

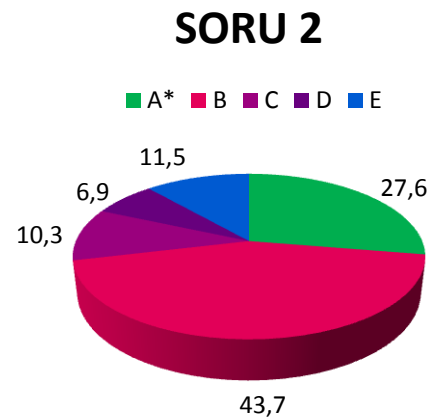
Tablo 1.2. GHIS Testi 2. Soru İçin Frekans Değerleri

SORU	A-10		B-10		A-11		B-11		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
a)*	4	15	8	32	6	35	6	33	24	27,6
b)	9	33	12	48	10	59	7	39	38	43,7
c)	4	15	1	4	0	0	4	22	9	10,3
d)	4	15	1	4	0	0	1	6	6	6,9
e)	6	22	3	12	1	6	0	0	10	11,5

Grafik 1.2.1. GHIS Testi 2. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı



Grafik 1.2.2. GHIS Testi 2. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı



Tablo 1.2.'den elde edilen bulgulara dayanılarak çizilen Grafik 1.2.1 incelenirse, 11. sınıf öğrencilerinin GHIS testi 2. soruyu çözmekte, 10.sınıf öğrencilerinden daha başarılı olduğu görülmektedir. Ancak genel bir değerlendirme yapılırsa, başarı durumlarının birbirinden çok farklı olmadığı ve düşük olduğu söylenebilir.

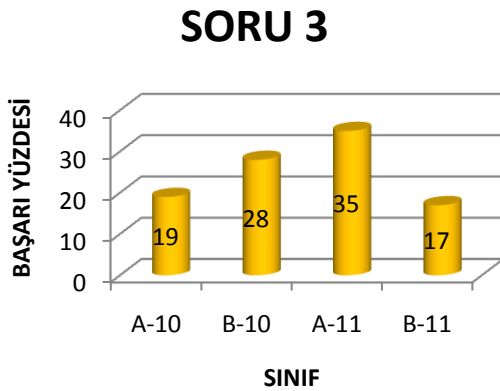
GHIS testi 2. soruya verilen cevapların seçeneklere göre dağılımı incelendiğinde öğrencilerin yaklaşık % 43,7'sinin buharlaşma olayının günlük hayattaki örneklerini fark edemedikleri görülmektedir. c, d ve e seçenekleri küçük bir öğrenci grubu tarafından işaretlenmiştir. Uygulamaya katılan öğrencilerin yaklaşık % 27,6'sı a seçeneğini işaretleyerek soruya doğru cevap vermiştir.

4.1.3. GHIS Testi 3. Soru Analizi

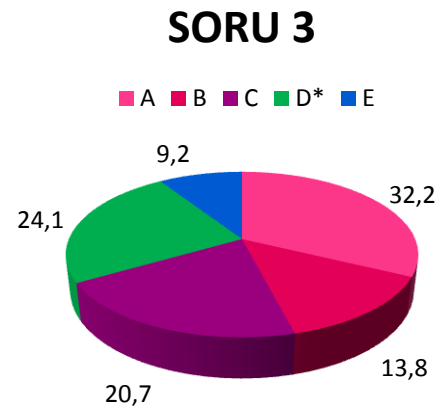
Tablo 1.3. GHIS Testi 3. Soru İçin Frekans Değerleri

SORU	A-10		B-10		A-11		B-11		Toplam	
3	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
a)	11	41	10	40	1	6	6	33	28	32,2
b)	5	19	3	12	2	12	2	11	12	13,8
c)	4	15	3	12	6	35	5	28	18	20,7
d)*	5	19	7	28	6	35	3	17	21	24,1
e)	2	7	2	8	2	12	2	11	8	9,2

Grafik 1.3.1. GHIS Testi 3. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı



Grafik 1.3.2. GHIS Testi 3. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı



Tablo 1.3'den elde edilen bulgulara dayanılarak çizilen Grafik 1.3.1 incelenirse, A okulunda 11. sınıf öğrencilerinin 10. sınıf öğrencilerinden daha başarılı olduğu görülmektedir. B okulunda okuyan 10. ve 11. sınıf öğrencilerinin başarı durumları karşılaştırıldığında 10. sınıf öğrencileri daha başarılıdır. Ancak genel bir değerlendirme yapılırsa, başarı durumlarının birbirinden çok da farklı olmadığı söylenebilir.

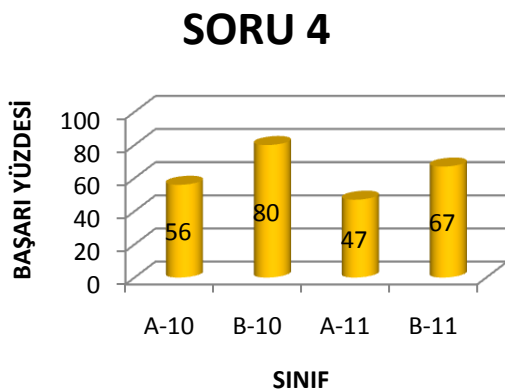
GHIS testi 3. soruya verilen cevapların seçeneklere göre dağılımı incelendiğinde dağılımların birbirine yakın olduğu, çeldiricilerin iyi çalıştığı söylenebilir. Öğrencilerin yaklaşık % 32,2'sinin ısı aktarımının hangi koşullarda gerçekleştiğini bilemediği ve % 20,7'sinin ısı aktarımının gerçekleşmesinde ısı kapasitesinin etkili olduğunu düşündüğü görülmektedir. Öğrencilerin yaklaşık % 24,1'i d seçeneğini işaretleyerek soruya doğru cevap vermiştir.

4.1.4. GHIS Testi 4. Soru Analizi

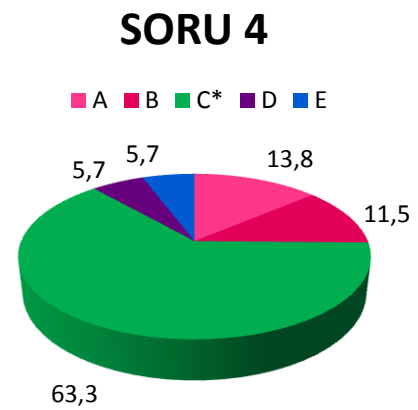
Tablo 1.4. GHIS Testi 4. Soru İçin Frekans Değerleri

SORU	A-10		B-10		A-11		B-11		Toplam	
4	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
a)	4	15	2	8	4	24	2	11	12	13,8
b)	4	15	2	8	2	12	2	11	10	11,5
c)*	15	56	20	80	8	47	12	67	55	63,3
d)	1	4	1	4	3	18	0	0	5	5,7
e)	3	11	0	0	0	0	2	11	5	5,7

Grafik 1.4.1. GHIS Testi 4. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı



Grafik 1.4.2. GHIS Testi 4. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı



Grafik 1.4.1'den elde edilen bulgular incelendiğinde, genel olarak, 10. sınıf öğrencilerinin 11. sınıf öğrencilerinden daha başarılı olduğu, fakat kendi içlerinde bir değerlendirme yapıldığında ise başarı durumlarının birbirine yakın olduğu görülmektedir.

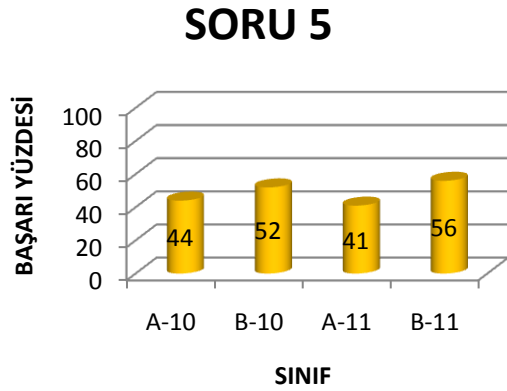
Grafik 1.4.2 den elde edilen bulgulara göre öğrencilerin yaklaşık % 63,3'ünün soruya doğru cevap verdiği görülmektedir.

4.1.5. GHIS Testi 5. Soru Analizi

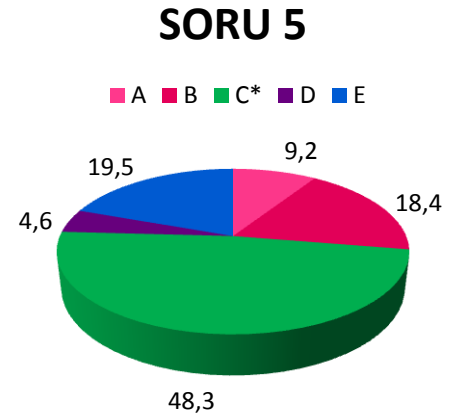
Tablo 1.5. GHIS Testi 5. Soru İçin Frekans Değerleri

SORU	A-10		B-10		A-11		B-11		Toplam	
5	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
a)	4	15	3	12	0	0	1	6	8	9,2
b)	2	7	4	16	5	29	5	28	16	18,4
c)*	12	44	13	52	7	41	10	56	42	48,3
d)	3	11	1	4	0	0	0	0	4	4,6
e)	6	22	4	16	5	29	2	11	17	19,5

Grafik 1.5.1. GHIS Testi 5. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı



Grafik 1.5.2. GHIS Testi 5. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı



Tablo 1.5'den elde edilen bulgulara dayanılarak çizilen Grafik 1.5.1 incelenirse, A okulunda 10. sınıf öğrencilerinin 11. sınıf öğrencilerinden daha başarılı olduğu görülmektedir. B okulunda okuyan 10. ve 11. sınıf öğrencilerinin başarı durumları karşılaştırıldığında ise 11. sınıf öğrencileri daha başarılıdır. Ancak genel bir değerlendirme yapılırsa, başarı durumlarının birbirinden çok da farklı olmadığı söylenebilir.

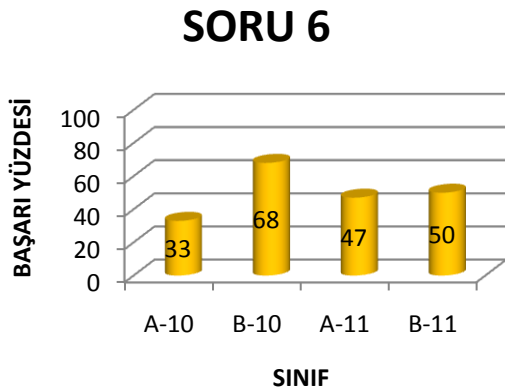
GHIS testi 5. soruya verilen cevapların seçeneklere göre dağılımı incelendiğinde, öğrencilerin yaklaşık % 48,3'ünün c seçeneğini işaretleyerek, soruya doğru cevap verdiği görülmektedir. Öğrencilerin yaklaşık yarısı ise soruyu yanlış cevaplandırmıştır.

4.1.6. GHIS Testi 6. Soru Analizi

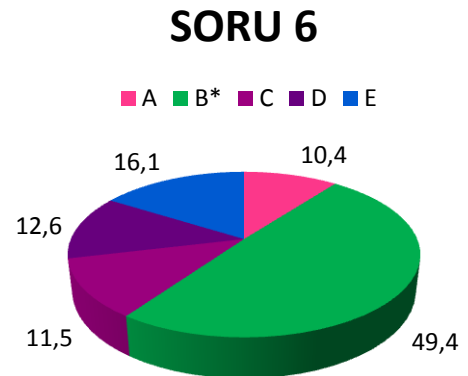
Tablo 1.6. GHIS Testi 6. Soru İçin Frekans Değerleri

SORU	A-10		B-10		A-11		B-11		Toplam	
6	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
a)	3	11	4	16	1	6	1	6	9	10,4
b)*	9	33	17	68	8	47	9	50	43	49,4
c)	5	19	0	0	3	18	2	11	10	11,5
d)	6	22	1	4	2	12	2	11	11	12,6
e)	4	15	3	12	3	18	4	22	14	16,1

Grafik 1.6.1. GHIS Testi 6. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı



Grafik 1.6.2. GHIS Testi 6. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı



Grafik 1.6.1'den elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, A okulunda okuyan öğrenciler arasında 11. sınıf öğrencilerinin daha başarılı olduğu görülmektedir. B okulunda ise 10. sınıf öğrencileri daha başarılıdır. Genel olarak B okulunda okuyan öğrencilerin bu soruyu cevaplandırma konusunda daha başarılı olduğu görülmektedir.

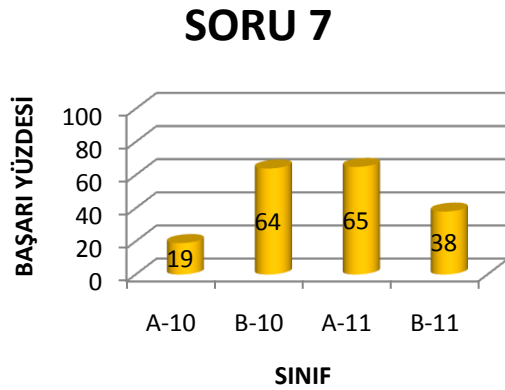
GHIS testi 6. soruya verilen cevapların seçeneklere göre dağılımı incelendiğinde, öğrencilerin yaklaşık % 49,4'ünün b seçeneğini işaretleyerek, soruya doğru cevap verdiği görülmektedir. Öğrencilerin yaklaşık yarısı ise soruyu yanlış cevaplandırmıştır.

4.1.7. GHIS Testi 7. Soru Analizi

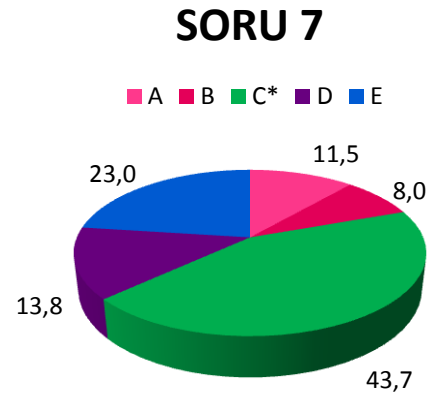
Tablo 1.7. GHIS Testi 7. Soru İçin Frekans Değerleri

SORU	A-10		B-10		A-11		B-11		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
a)	6	22	1	4	3	18	0	0	10	11,5
b)	3	11	1	4	1	6	2	11	7	8,0
c)*	5	19	16	64	11	65	6	33	38	43,7
d)	8	30	1	4	0	0	3	17	12	13,8
e)	5	19	6	24	2	12	7	39	20	23,0

Grafik 1.7.1. GHIS Testi 7. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı



Grafik 1.7.2. GHIS Testi 7. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı



Grafik 1.7.1'den elde edilen bulgular değerlendirildiğinde A okulunda 11. sınıf öğrencilerinin başarı durumlarının ve B okulunda ise 10. sınıf öğrencilerinin daha başarılı olduğu görülmektedir. Genel olarak okulların başarı durumlarının birbirine benzer olduğu söylenebilir.

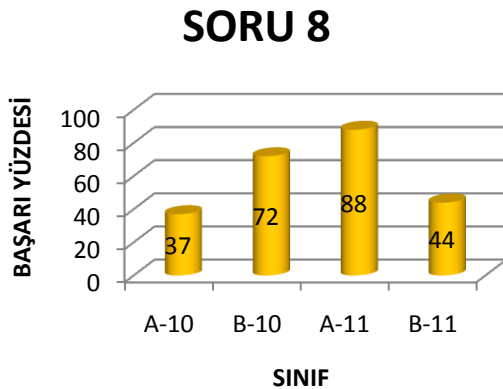
GHIS testi 7. Soruya verilen cevapların seçeneklere göre dağılımı incelendiğinde, öğrencilerin % 43,7'sinin c seçeneğini işaretleyerek soruyu doğru cevaplandığı fakat yarısından fazlasının doğru cevaplandıramadığı görülmektedir.

4.1.8. GHIS Testi 8. Soru Analizi

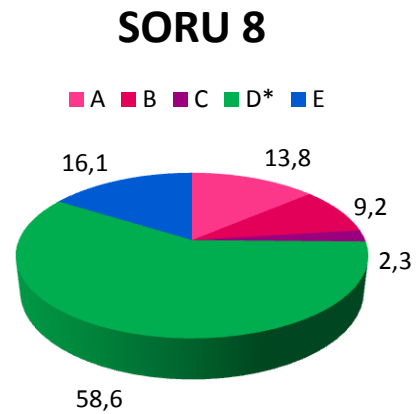
Tablo 1.8. GHIS Testi 8. Soru İçin Frekans Değerleri

SORU	A-10		B-10		A-11		B-11		Toplam	
8	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
a)	3	11	1	4	2	12	6	33	12	13,8
b)	5	19	2	8	0	0	1	6	8	9,2
c)	1	4	0	0	0	0	1	6	2	2,3
d)*	10	37	18	72	15	88	8	44	51	58,6
e)	8	30	4	16	0	0	2	11	14	16,1

Grafik 1.8.1. GHIS Testi 8. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı



Grafik 1.8.2. GHIS Testi 8. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı



GHIS testi 8. soruya verilen doğru cevapların sınıflara göre dağılımı değerlendirildiğinde, A okulunda okuyan 11. sınıf öğrencilerinin 10. sınıf öğrencilerinden ve B okulunda okuyan 10. sınıf öğrencilerinin 11. sınıf öğrencilerinden daha başarılı olduğu görülmektedir. Genel olarak okulların başarı durumlarının birbirine benzer olduğu söylenebilir.

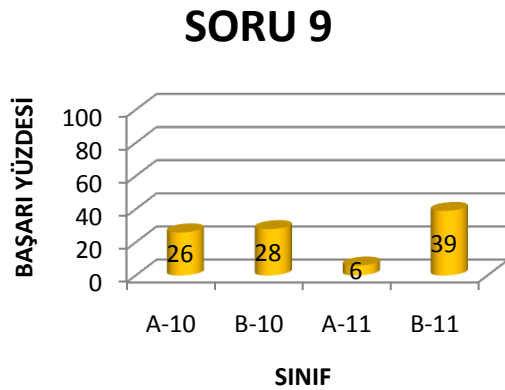
Grafikten elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, öğrencilerin yaklaşık % 58,6'sının d seçeneğini işaretleyerek bu soruyu doğru cevaplandığı görülmektedir.

4.1.9. GHIS Testi 9. Soru Analizi

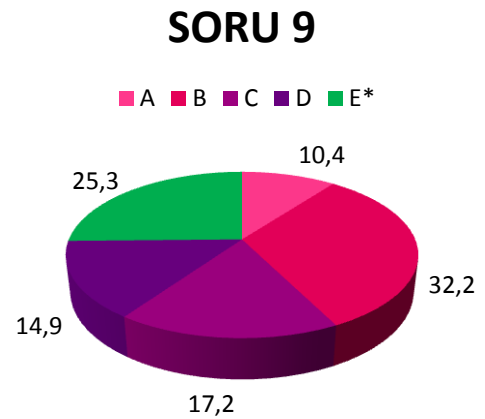
Tablo 1.9. GHIS Testi 9. Soru İçin Frekans Değerleri

SORU	A-10		B-10		A-11		B-11		Toplam	
9	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
a)	3	11	1	4	2	12	3	17	9	10,4
b)	4	15	10	40	7	41	7	39	28	32,2
c)	8	30	3	12	3	18	1	6	15	17,2
d)	5	19	4	16	4	24	0	0	13	14,9
e)*	7	26	7	28	1	6	7	39	22	25,3

Grafik 1.9.1. GHIS Testi 9. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı



Grafik 1.9.2. GHIS Testi 9. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı



GHIS testi 9. soruya verilen doğru cevapların sınıflara göre dağılımı incelendiğinde, sorunun doğru cevaplandırılma yüzdesinin genel olarak çok düşük olduğu görülmektedir. A okulunda okuyan öğrencilerden 10. sınıf öğrencilerinin 11. sınıf öğrencilerinden ve B okulunda okuyan öğrencilerden 11. sınıf öğrencilerinin 10. sınıf öğrencilerinden daha başarılı olduğu görülmektedir. Grafiğe bakıldığında, B okulunda okuyan öğrencilerin daha başarılı olduğu söylenebilir. Ancak genel başarı durumu B okulunda bile oldukça düşüktür.

GHIS testi 9. soruya verilen cevapların seçeneklere göre dağılımı incelendiğinde, çeldiricilerin iyi çalıştığı söylenebilir. Öğrencilerin sadece % 25,3'ü bu soruyu doğru

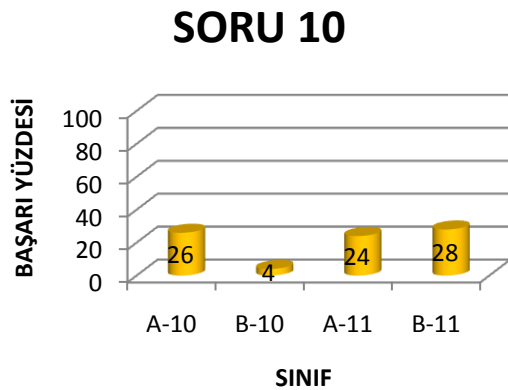
cevaplandırabilmiştir. Bu soruda öğrencilerden beklenen, bir fiziksel durumu maddenin ayırt edici özelliğine dayanarak açıklamalarıdır. Öğrencilerin yaklaşık % 74,7'sinin bu soruya doğru cevap veremeyişi, soru kökünde kalın yazı tipiyle belirtilmesine rağmen ayırt edici özelliğin farklı olmasını göz ardı etmiş olmalarından kaynaklanabilir.

4.1.10. GHIS Testi 10. Soru Analizi

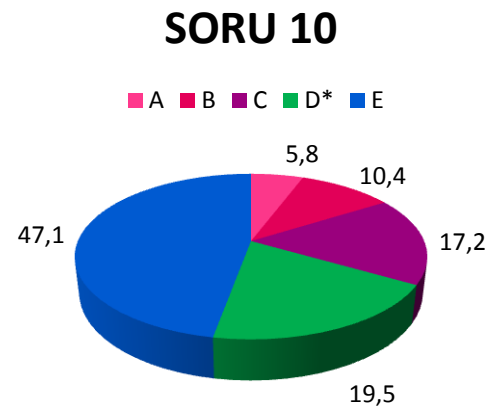
Tablo 1.10. GHIS Testi 10. Soru İçin Frekans Değerleri

SORU	A-10		B-10		A-11		B-11		Toplam	
10	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
a)	3	11	0	0	1	6	1	6	5	5,8
b)	1	4	3	12	4	24	1	6	9	10,4
c)	10	37	2	8	1	6	2	11	15	17,2
d)*	7	26	1	4	4	24	5	28	17	19,5
e)	6	22	19	76	7	41	9	50	41	47,1

Grafik 1.10.1. GHIS Testi 10. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı



Grafik 1.10.2. GHIS Testi 10. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı



GHIS testi 10. soruya verilen doğru cevapların sınıflara göre dağılımı incelendiğinde, A okulunda okuyan öğrencilerden 10. sınıf öğrencilerinin ve B okulunda okuyan öğrencilerden 11. sınıf öğrencilerinin daha başarılı olduğu söylenebilir. Fakat genel olarak değerlendirildiğinde başarı durumlarının birbirine benzediği ve düşük olduğu görülmektedir.

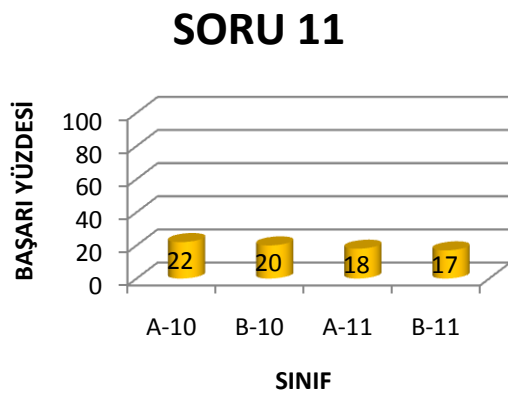
Grafik 1.10.2’den elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, öğrencilerin hal değişimi sırasında gerçekleşen ısı aktarımını ve ısı aktarımının yönünü % 47,1 oranında yanlış değerlendirdiği söylenebilir. Öğrencilerin sadece % 19,5’i bu soruyu doğru cevaplandırabilmiştir.

4.1.11. GHIS Testi 11. Soru Analizi

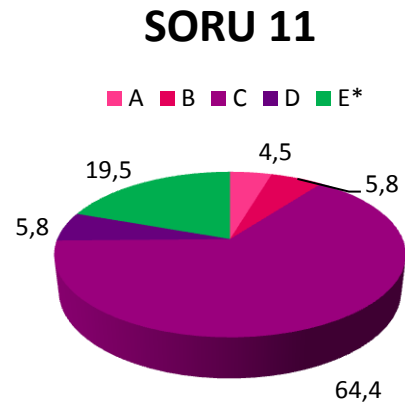
Tablo 1.11. GHIS Testi 11. Soru İçin Frekans Değerleri

SORU	A-10		B-10		A-11		B-11		Toplam	
11	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
a)	0	0	2	8	2	12	0	0	4	4,5
b)	1	4	4	16	0	0	0	0	5	5,8
c)	18	67	13	52	12	71	13	72	56	64,4
d)	2	7	1	4	0	0	2	11	5	5,8
e)*	6	22	5	20	3	18	3	17	17	19,5

Grafik 1.11.1. GHIS Testi 11. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı



Grafik 1.11.2. GHIS Testi 11. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı



Grafik 1.11.1’den elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, GHIS testi 11. soruya doğru cevap verilme durumunun genel olarak çok düşük olduğu görülmektedir. Ayrıca 10. sınıf öğrencilerinin 11. sınıf öğrencilerinden daha başarılı olduğu söylenebilir.

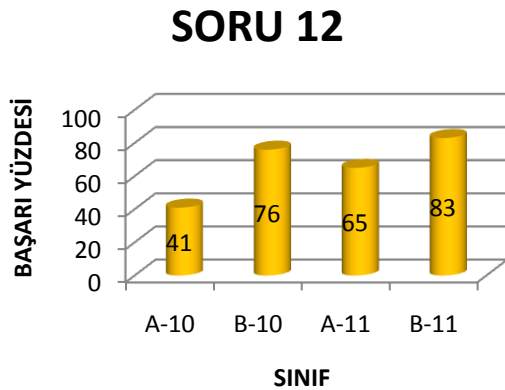
Grafik 1.11.2’den elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, öğrencilerin hal değişimi sırasında ısı aktarımının yönünü % 64,4 oranında yanlış değerlendirdiği söylenebilir. Öğrencilerin sadece % 19,5’i bu soruyu doğru cevaplandırabilmiştir.

4.1.12. GHIS Testi 12. Soru Analizi

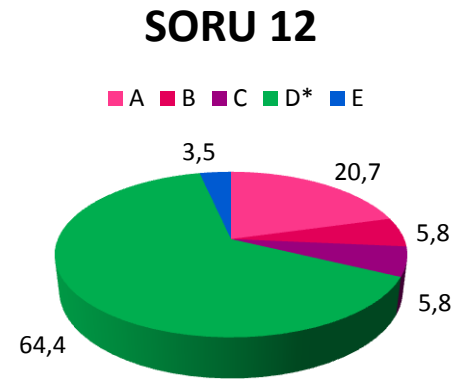
Tablo 1.12. GHIS Testi 12. Soru İçin Frekans Değerleri

SORU 12	A-10		B-10		A-11		B-11		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
a)	11	41	1	4	4	24	2	11	18	20,7
b)	0	0	2	8	2	12	1	6	5	5,8
c)	2	7	3	12	0	0	0	0	5	5,8
d)*	11	41	19	76	11	65	15	83	56	64,4
e)	3	11	0	0	0	0	0	0	3	3,5

Grafik 1.12.1. GHIS Testi 12. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı



Grafik 1.12.2. GHIS Testi 12. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı



Grafik 1.12.1’den elde edilen bulgular değerlendirildiğinde genel olarak sorunun doğru cevaplandırma yüzdelerinin birbirine yakın olduğu ve 11. sınıf öğrencilerinin 10. sınıf öğrencilerinden daha başarılı olduğu söylenebilir.

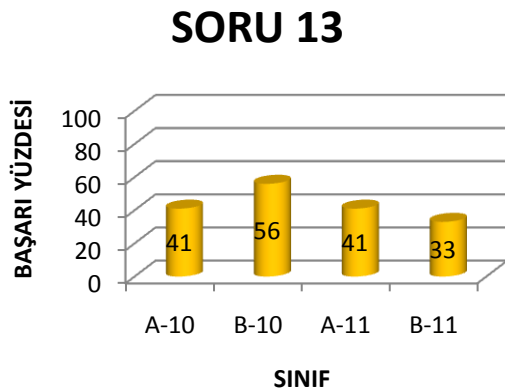
Grafik 1.12.2’den elde edilen bulgular değerlendirildiğinde öğrencilerin yaklaşık % 64,4’ünün soruyu doğru cevaplandığı görülmektedir.

4.1.13. GHIS Testi 13. Soru Analizi

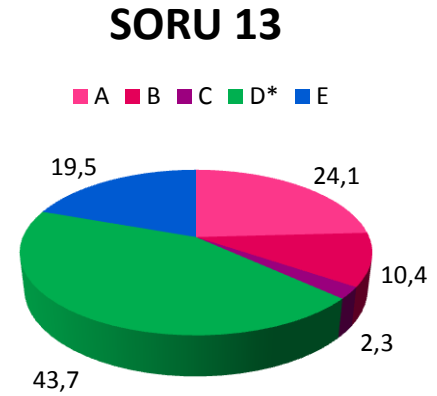
Tablo 1.13. GHIS Testi 13. Soru İçin Frekans Değerleri

SORU	A-10		B-10		A-11		B-11		Toplam	
13	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
a)	10	37	4	16	2	12	5	28	21	24,1
b)	2	7	0	0	3	18	4	22	9	10,4
c)	1	4	0	0	0	0	1	6	2	2,3
d)*	11	41	14	56	7	41	6	33	38	43,7
e)	3	11	7	28	5	29	2	11	17	19,5

Grafik 1.13.1. GHIS Testi 13. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı



Grafik 1.13.2. GHIS Testi 13. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı



Grafik 1.13.1’den elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, genel olarak sorunun doğru cevaplandırılma yüzdesinin orta seviyede olduğu, 10. sınıflardaki başarı durumunun 11. sınıfların başarı durumundan yüksek olduğu, fakat başarı durumundaki bu farklılığın çok büyük bir fark olmadığı söylenebilir.

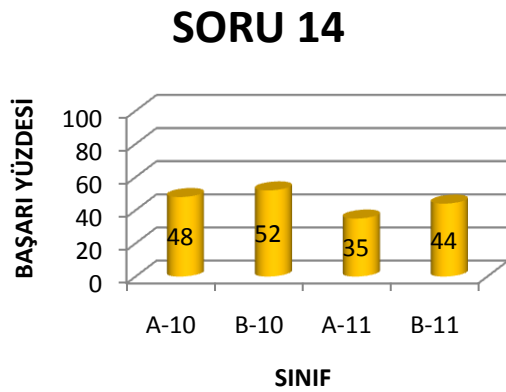
GHIS testi 13. sorunun doğru cevaplandırılma yüzdesi % 43,7’dir. Öğrencilerin yarısından fazlası bu soruyu yanlış cevaplandırmıştır.

4.1.14. GHIS Testi 14. Soru Analizi

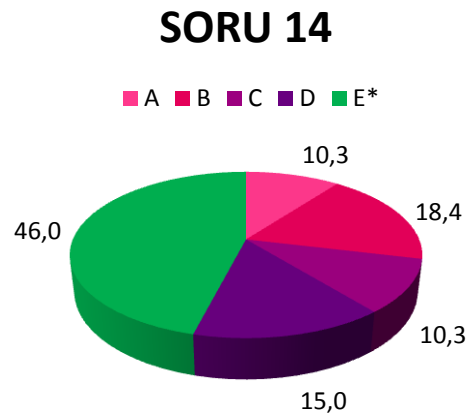
Tablo 1.14. GHIS Testi 14. Soru İçin Frekans Değerleri

SORU	A-10		B-10		A-11		B-11		Toplam	
14	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
a)	3	11	2	8	3	18	1	6	9	10,3
b)	2	7	3	12	3	18	8	44	16	18,4
c)	2	7	4	16	3	18	0	0	9	10,3
d)	7	26	3	12	2	12	1	6	13	15,0
e)*	13	48	13	52	6	35	8	44	40	46,0

Grafik 1.14.1. GHIS Testi 14. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı



Grafik 1.14.2. GHIS Testi 14. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı



Grafik 1.14.1'den elde edilen bulgular değerlendirildiğinde genel olarak 10. sınıf öğrencilerinin 11. sınıf öğrencilerinden daha başarılı olduğu görülmektedir. Başarı durumları, tüm sınıfların değerlendirilmesi yapıldığında, sınıftan sınıfa çok fazla değişiklik göstermemektedir.

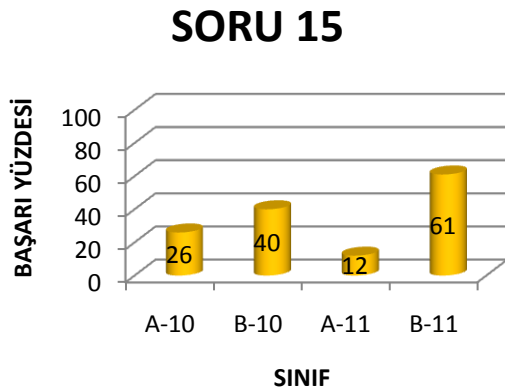
Grafik 1.14.2'den elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, çeldiricilerin iyi çalıştığı söylenebilir. Öğrencilerin yaklaşık % 46'sı bu soruya doğru cevap verebilmiştir.

4.1.15. GHIS Testi 15. Soru Analizi

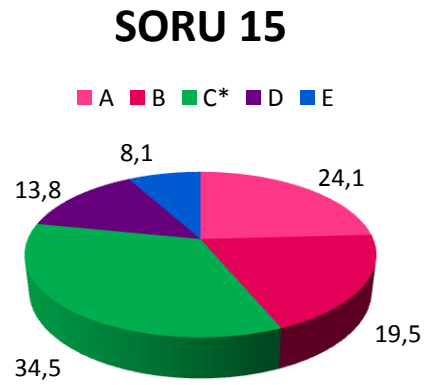
Tablo 1.15. GHIS Testi 15. Soru İçin Frekans Değerleri

SORU	A-10		B-10		A-11		B-11		Toplam	
15	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
a)	4	15	4	16	9	53	4	22	21	24,1
b)	12	44	4	16	1	6	0	0	17	19,5
c)*	7	26	10	40	2	12	11	61	30	34,5
d)	2	7	5	20	2	12	3	17	12	13,8
e)	2	7	2	8	3	18	0	0	7	8,1

Grafik 1.15.1. GHIS Testi 15. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı



Grafik 1.15.2. GHIS Testi 15. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı



Grafik 1.15.1’den elde edilen veriler değerlendirildiğinde, A okulunda 10. sınıf öğrencilerinin ve B okulunda 11. sınıf öğrencilerinin daha başarılı oldukları söylenebilir. Fakat başarı düzeyi her 2 grup için de genel olarak düşüktür.

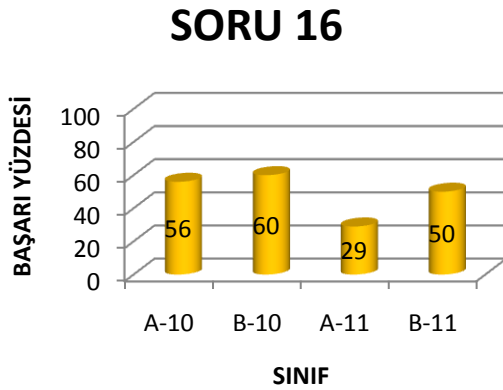
Grafik 1.15.2’den elde edilen veriler değerlendirildiğinde, çeldiricilerin iyi çalıştığı, öğrencilerin ancak % 34,5’inin soruya doğru cevap verebildiği görülmektedir.

4.1.16. GHIS Testi 16. Soru Analizi

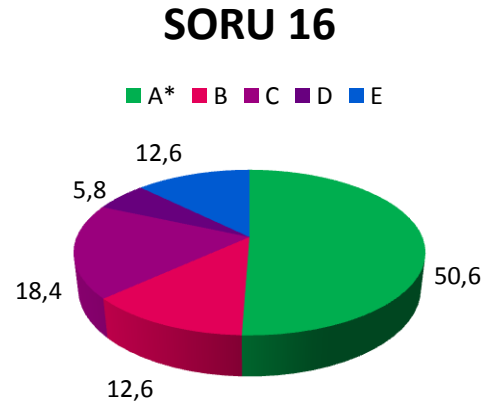
Tablo 1.16. GHIS Testi 16. Soru İçin Frekans Değerleri

SORU	A-10		B-10		A-11		B-11		Toplam	
16	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
a)*	15	56	15	60	5	29	9	50	44	50,6
b)	4	15	2	8	3	18	2	11	11	12,6
c)	8	30	1	4	6	35	1	6	16	18,4
d)	0	0	1	4	1	6	3	17	5	5,8
e)	0	0	6	24	2	12	3	17	11	12,6

Grafik 1.16.1. GHIS Testi 16. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı



Grafik 1.16.2. GHIS Testi 16. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı



Grafik 1.16.1'den elde edilen bulgular değerlendirildiğinde genel olarak 10. sınıf öğrencilerinin 11. sınıf öğrencilerinden daha başarılı olduğu söylenebilir. Başarı düzeyi genel olarak orta seviyededir.

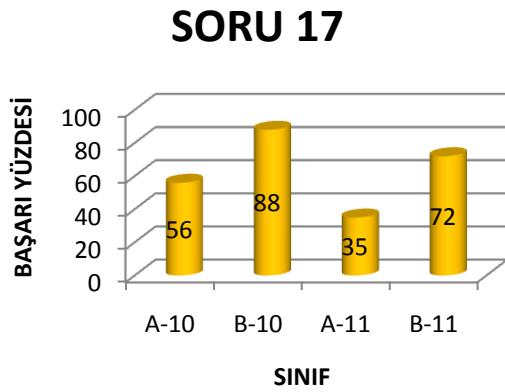
Grafik 1.16.2'den elde edilen bulgular değerlendirildiğinde öğrencilerin yaklaşık % 50,6'sının bu soruyu doğru cevaplandığı görülmektedir. Öğrencilerin yarısına yakınının ise soruyu cevaplandıramadığı, ısı aktarımının yönünü açıklamakta zorlandığı söylenebilir.

4.1.17. GHIS Testi 17. Soru Analizi

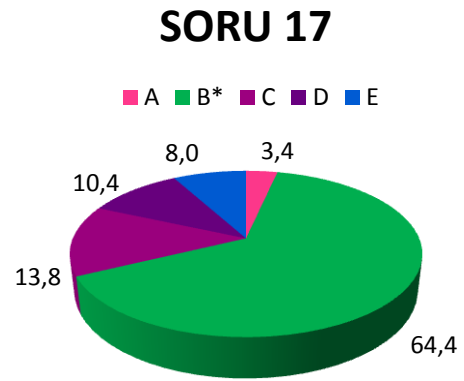
Tablo 1.17. GHIS Testi 17. Soru İçin Frekans Değerleri

SORU	A-10		B-10		A-11		B-11		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
17										
a)	0	0	1	4	0	0	2	11	3	3,4
b)*	15	56	22	88	6	35	13	72	56	64,4
c)	7	26	0	0	4	24	1	6	12	13,8
d)	4	15	0	0	5	29	0	0	9	10,4
e)	1	4	2	8	2	12	2	11	7	8,0

Grafik 1.17.1. GHIS Testi 17. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı



Grafik 1.17.2. GHIS Testi 17. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı



Grafik 1.17.1’den elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, genel olarak 10. sınıf öğrencilerinin, 11. sınıf öğrencilerinden başarılı olduğu ve sorunun sınıflara göre doğru cevaplandırılma yüzdesinin de genel olarak yüksek olduğu söylenebilir.

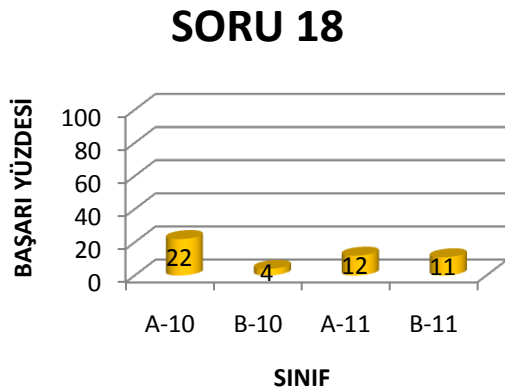
Grafikten elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, öğrencilerin yaklaşık % 64,4’ünün bu soruyu doğru cevaplandığı görülmektedir.

4.1.18. GHIS Testi 18. Soru Analizi

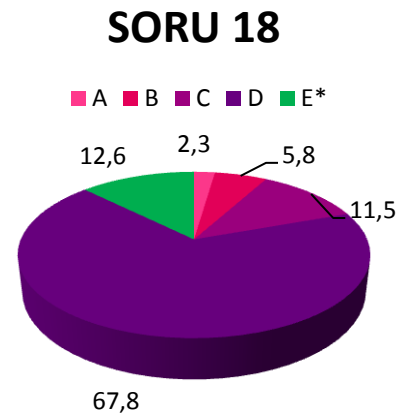
Tablo 1.18. GHIS Testi 18. Soru İçin Frekans Değerleri

SORU	A-10		B-10		A-11		B-11		Toplam	
18	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
a)	0	0	2	8	0	0	0	0	2	2,3
b)	1	4	1	4	1	6	2	11	5	5,8
c)	5	19	0	0	2	12	3	17	10	11,5
d)	15	56	21	84	12	71	11	61	59	67,8
e)*	6	22	1	4	2	12	2	11	11	12,6

Grafik 1.18.1. GHIS Testi 18. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı



Grafik 1.18.2. GHIS Testi 18. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı



GHIS testi 18. sorunun doğru cevaplandırılma durumunun sınıflara göre dağılımına bakıldığında öğrencilerin genel olarak bu soruyu cevaplandıramadıkları görülmektedir.

GHIS testi 18. soruya verilen cevapların seçeneklere göre dağılım grafiği incelendiğinde öğrencilerin yalnızca % 12,6'sının bu soruyu doğru cevaplandırabildiği yaklaşık % 87,4'ünün ise ısı yalıtımının günlük hayattaki örneklerini yorumlamakta yetersiz olduğu görülmektedir.

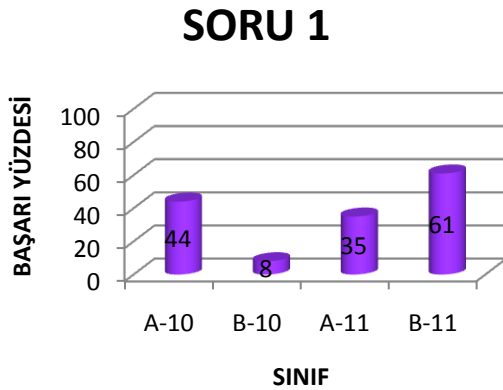
4.2. KIS Testi Sonuçlarının Değerlendirilmesi

4.2.1. KIS Testi 1. Soru Analizi

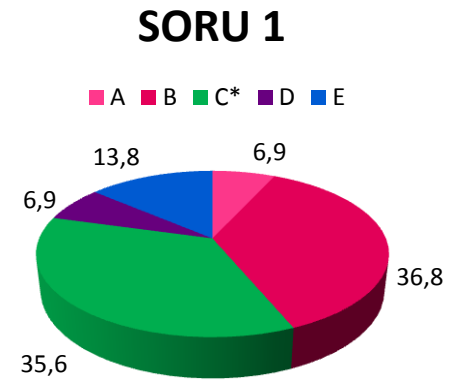
Tablo 2.1. KIS Testi 1. Soru İçin Frekans Değerleri

SORU	A-10		B-10		A-11		B-11		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
a)	2	7	3	12	1	6	0	0	6	6,9
b)	9	33	17	68	5	29	1	6	32	36,8
c)*	12	44	2	8	6	35	11	61	31	35,6
d)	0	0	2	8	2	12	2	11	6	6,9
e)	4	15	1	4	3	18	4	22	12	13,8

Grafik 2.1.1. KIS Testi 1. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı



Grafik 2.1.2. KIS Testi 1. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı



Grafik 2.1.1’den elde edilen bulgulara göre, A okulunda öğrencilerden 10. sınıftaki öğrencilerin başarı durumu 11. sınıf öğrencilerinden, B okulunda öğrencilerden 11. sınıftaki öğrencilerin başarı durumu 10. sınıf öğrencilerinden, daha yüksek olduğu söylenebilir.

KIS testindeki 1. Soruya verilen cevapların seçeneklere göre dağılımı incelenirse, öğrencilerin yaklaşık 36,8’inin sıcaklık- zaman grafiğini çizme ve ısı aktarım sürecine etkiyen değişkenler arasındaki ilişkiyi yorumlama konusunda sıkıntı yaşadığı söylenebilir.

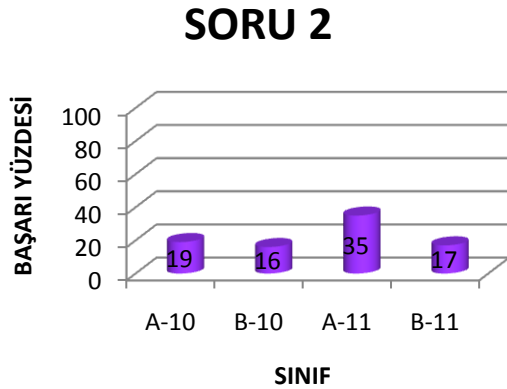
Öğrencilerin yaklaşık yüzde 20'si özdeş sıvıların kaynama noktasının farklı olacağını düşünmüştür ve % 35,6'sı bu soruyu doğru cevaplandırmıştır.

4.2.2. KIS Testi 2. Soru Analizi

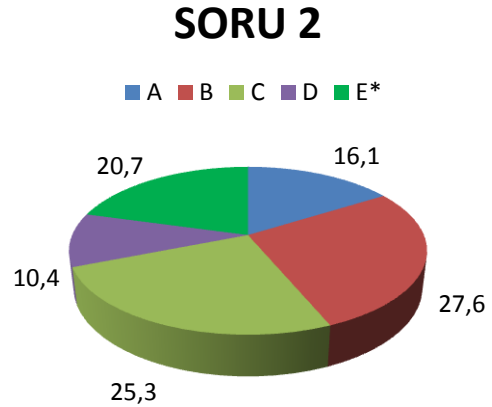
Tablo 2.2. KIS Testi 2. Soru İçin Frekans Değerleri

SORU	A-10		B-10		A-11		B-11		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
a)	5	19	2	8	3	18	4	22	14	16,1
b)	8	30	10	40	3	18	3	17	24	27,6
c)	5	19	7	28	4	24	6	33	22	25,3
d)	4	15	2	8	1	6	2	11	9	10,4
e)*	5	19	4	16	6	35	3	17	18	20,7

Grafik 2.2.1. KIS Testi 2. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı



Grafik 2.2.2. KIS Testi 2. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı



Grafik 2.2.1. den elde edilen bulgular değerlendirilirse, genel olarak 11. sınıfların 10. sınıflardan daha başarılı olduğu söylenebilir ancak başarı durumu çok düşüktür.

Bu soruda öğrencilerin ısı aktarımının gerçekleşme koşulları ile ısı aktarımı sonundaki sıcaklık değişimi konusunda sıkıntı yaşadıkları, çeldiricilerin iyi çalışmış olmasına bakılarak anlaşılabılır. Öğrencilerin % 27,6'sı kütlenin sıcaklık aktarım sürecindeki etkisini göz ardı

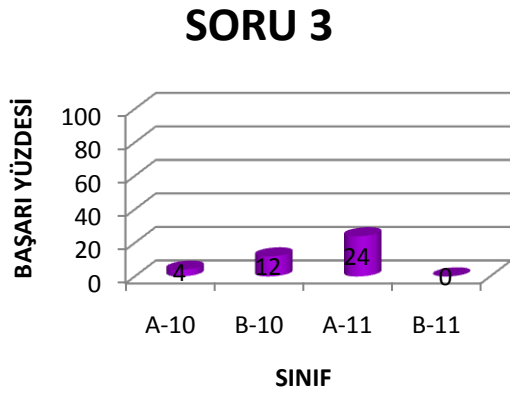
etmiş, % 25,3'ü ısı aktarımı sonunda sıcaklık değişimini değerlendirememiştir. Öğrencilerin yalnız % 20,7'si bu soruyu doğru cevaplandırabilmiştir.

4.2.3. KIS Testi 3. Soru Analizi

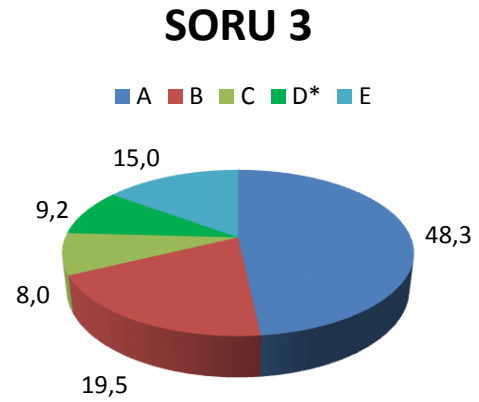
Tablo 2.3. KIS Testi 3. Soru İçin Frekans Değerleri

SORU	A-10		B-10		A-11		B-11		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
a)	10	37	14	56	8	47	10	56	42	48,3
b)	8	30	6	24	0	0	3	17	17	19,5
c)	3	11	0	0	2	12	2	11	7	8,0
d)*	1	4	3	12	4	24	0	0	8	9,2
e)	5	19	2	8	3	18	3	17	13	15,0

Grafik 2.3.1. KIS Testi 3. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı



Grafik 2.3.2. KIS Testi 3. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı



Grafik 2.3.1.'den elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, öğrencilerin ısı aktarım şekilleri konusundaki başarı düzeylerinin çok düşük olduğu söylenebilir. A okulundaki öğrencilerin başarı durumu genel olarak B okulundaki öğrencilerden yüksektir. Fakat başarı düzeyindeki bu farklılık çok önemli boyutlarda değildir.

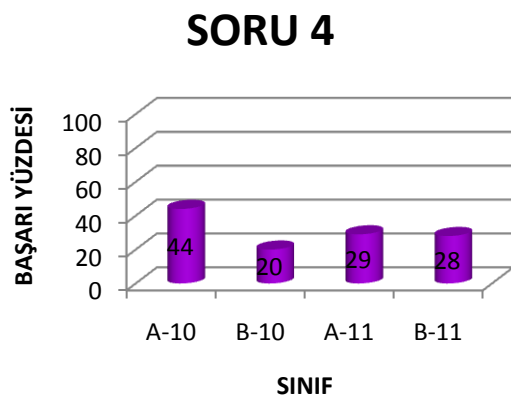
Grafik 2.3.2’den de anlaşılacağı gibi öğrenciler ısı iletim yolları konusunda oldukça büyük bir oranda eksik bilgiye sahiptir. Bu soruya ancak öğrencilerin yaklaşık % 9,2’si doğru cevap verebilmiştir. Öğrencilerin ısı iletim yollarını tanıma ve ayırt etme konusunda çok sınırlı bilgiye sahip oldukları söylenebilir.

4.2.4. KIS Testi 4. Soru Analizi

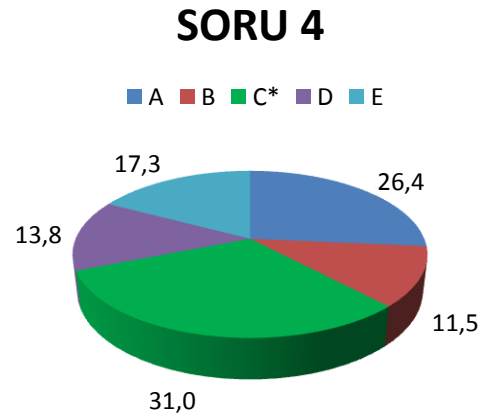
Tablo 2.4. KIS Testi 4. Soru İçin Frekans Değerleri

SORU	A-10		B-10		A-11		B-11		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
a)	0	0	12	48	5	29	6	33	23	26,4
b)	2	7	1	4	5	29	2	11	10	11,5
c)*	12	44	5	20	5	29	5	28	27	31,0
d)	9	33	3	12	0	0	0	0	12	13,8
e)	4	15	4	16	2	12	5	28	15	17,3

Grafik 2.4.1. KIS Testi 4. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı



Grafik 2.4.2. KIS Testi 4. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı



Grafik 2.4.1’den elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, bu soruya da öğrencilerin verdikleri doğru cevap yüzdeleri oldukça düşüktür. A okulunda 10. sınıf öğrencileri B okulunda 11. sınıf öğrencilerinin daha başarılı olduğu söylenebilir.

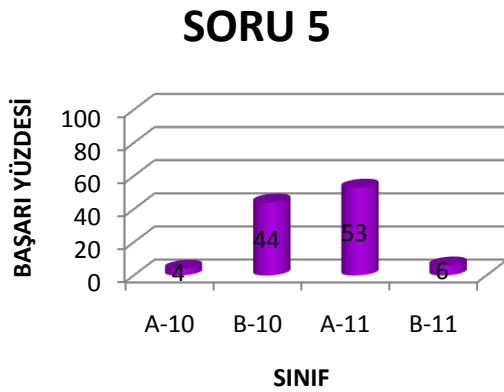
Grafik 2.4.2’ de KIS testi 4. soruya verilen cevapların seçeneklere dağılımı incelendiğinde öğrencilerin % 31,0’inin başarılı olduğu, fakat % 70’e yakınının yanlış cevaplar verdiği görülmektedir.

4.2.5. KIS Testi 5. Soru Analizi

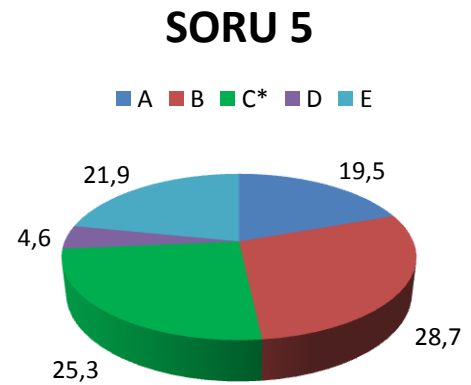
Tablo 2.5. KIS Testi 5. Soru İçin Frekans Değerleri

SORU	A-10		B-10		A-11		B-11		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
a)	12	44	2	8	2	12	1	6	17	19,5
b)	9	33	8	32	4	24	4	22	25	28,7
c)*	1	4	11	44	9	53	1	6	22	25,3
d)	1	4	1	4	0	0	2	11	4	4,6
e)	4	15	3	12	2	12	10	56	19	21,9

Grafik 2.5.1. KIS Testi 5. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı



Grafik 2.5.2. KIS Testi 5. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı



Bu soruda A okulundaki 10. sınıf öğrencileri 11. sınıf öğrencilerinden çok daha düşük bir başarı yüzdesine sahiptir. B okulunda bu yüzde A okulundakinin tam tersi bir durumdadır. Genel olarak bakıldığında başarı düzeyinin düşük olduğu söylenebilir.

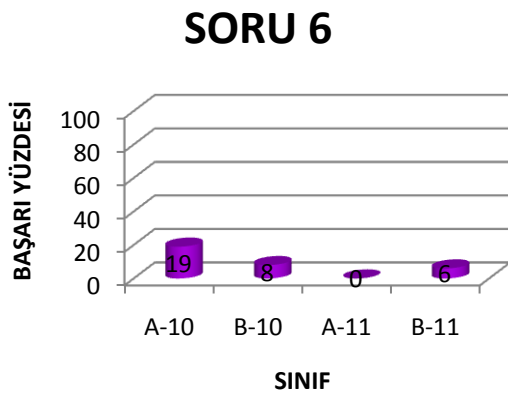
Bu soruda öğrencilerin % 19,5' i hal değişiminin saf maddeler için belirli bir sıcaklık değerinde gerçekleştiği bilgisini ihmal etmiştir. Öğrencilerin % 28,7'si hal değişimi süresince sıcaklığın değişeceğini, % 21,9'u ısı aktarımı sürecinde kütlenin etkisini yanlış ifade etmiştir. Öğrencilerin ancak % 25,3'ü bu soruyu doğru cevaplandırmıştır.

4.2.6. KIS Testi 6. Soru Analizi

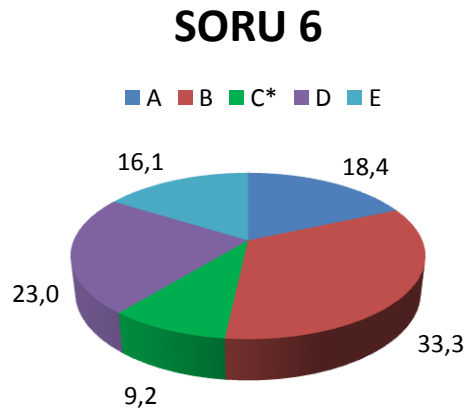
Tablo 2.6. KIS Testi 6. Soru İçin Frekans Değerleri

SORU	A-10		B-10		A-11		B-11		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
a)	6	22	3	12	6	35	1	6	16	18,4
b)	6	22	5	20	6	35	12	67	29	33,3
c)*	5	19	2	8	0	0	1	6	8	9,2
d)	3	11	11	44	4	24	2	11	20	23,0
e)	7	26	4	16	1	6	2	11	14	16,1

Grafik 2.6.1. KIS Testi 6. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı



Grafik 2.6.2. KIS Testi 6. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı



Bu soruya B okulundan hiç kimsenin doğru cevap veremediği görülmektedir. Sorunun doğru cevaplanma oranı oldukça düşüktür.

Bu soruda öğrenciler özısının ısı aktarımı sürecinde sıcaklığın değişimine etkisini değerlendirmekte zorlanmışlardır. Öğrencilerin yaklaşık % 9,2'si bu soruyu doğru

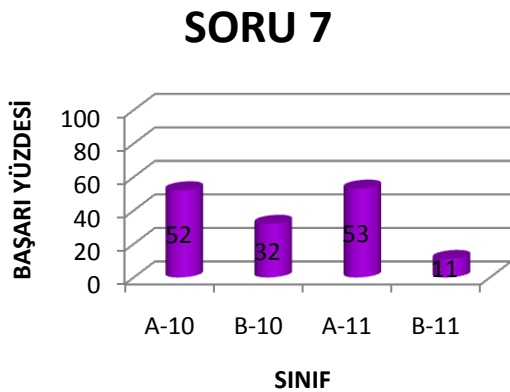
cevaplandırmıştır. Büyük bir çoğunluğu ise (yarıdan fazlası), bir maddenin ısısının olabileceğini düşüncesindedir. Cevapların seçeneklere dağılımı incelendiğinde, çeldiricilerin iyi çalışmış olduğu söylenebilir.

4.2.7. KIS Testi 7. Soru Analizi

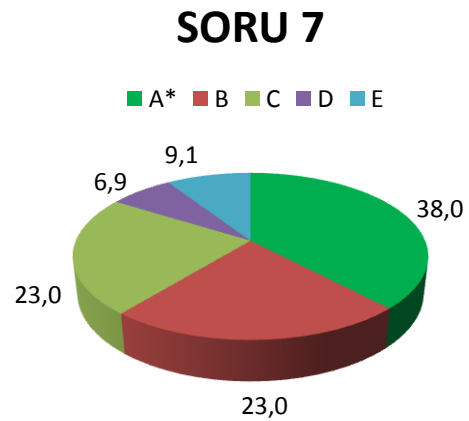
Tablo 2.7. KIS Testi 7. Soru İçin Frekans Değerleri

SORU	A-10		B-10		A-11		B-11		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
a)*	14	52	8	32	9	53	2	11	33	38,0
b)	5	19	8	32	3	18	4	22	20	23,0
c)	3	11	4	16	3	18	10	56	20	23,0
d)	3	11	3	12	0	0	0	0	6	6,9
e)	2	7	2	8	2	12	2	11	8	9,1

Grafik 2.7.1. KIS Testi 7. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı



Grafik 2.7.2. KIS Testi 7. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı



Bu soruda, Grafik 2.7.1'den elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, A okulunda 11. sınıf öğrencilerinin ve B okulunda 10. sınıf öğrencilerinin daha başarılı olduğu, genel

olarak değerlendirildiğinde ise A okulu öğrencilerinin daha başarılı olduğu ancak başarı yüzdesinin düşük olduğu söylenebilir.

Grafik 2.7.2’den elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, b seçeneğini işaretleyen öğrencilerin, bir cismin sıcaklığının artmasında, ilk sıcaklığının önemli olduğunu düşündüğü görülmektedir. Öğrencilerin % 23’ü ise özısı kavramını tam olarak bilmemektedir. Bu soruya öğrencilerin ancak % 38’i doğru cevap vermiştir.

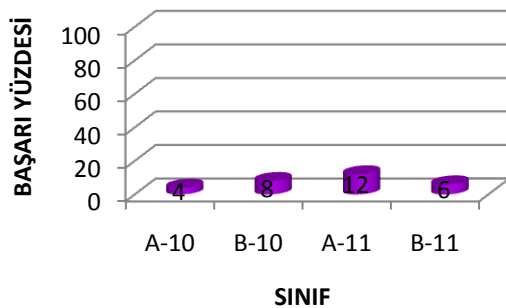
4.2.8. KIS Testi 8. Soru Analizi

Tablo 2.8. KIS Testi 8. Soru İçin Frekans Değerleri

SORU	A-10		B-10		A-11		B-11		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
a)	6	22	4	16	6	35	4	22	20	23,0
b)*	1	4	2	8	2	12	1	6	6	6,9
c)	4	15	2	8	1	6	3	17	10	11,5
d)	14	52	12	48	6	35	10	56	42	48,3
e)	2	7	5	20	2	12	0	0	9	10,3

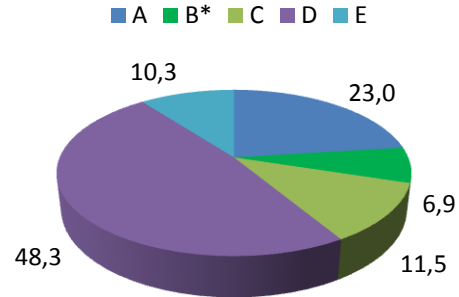
Grafik 2.8.1. KIS Testi 8. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı

SORU 8



Grafik 2.8.2. KIS Testi 8. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı

SORU 8



Grafik 2.8.1 ‘ den elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, genel olarak başarı düzeylerinin birbirine benzer ve çok düşük olduğu söylenebilir.

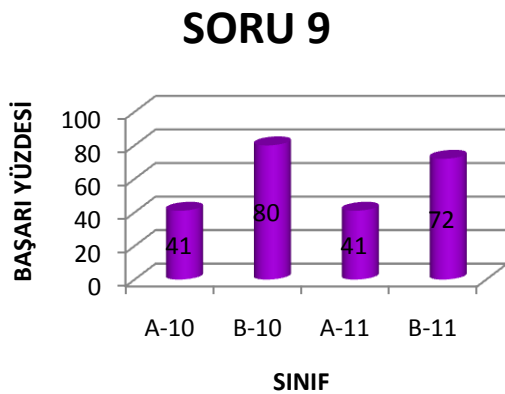
Grafik 2.8.2’den elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, öğrencilerin yaklaşık % 22,99’unun ısının enerji olduğu yanlışsında olduğu görülmektedir. Öğrenciler büyük bir oranda, ısı alışverişinin maddelerin ısılarının birbirine eşit olana kadar devam ettiğini düşünmekte büyük bir yanlış içindedir. Öğrencilerin yaklaşık % 10,3’ü sıcaklık değişimi ile kinetik enerji arasındaki ilişkinin varlığını göz ardı etmiş ve yaklaşık % 11,5’i de sıcaklıkları eşit olan maddeler arasında ısı enerjisi büyük olandan küçük olana doğru bir enerji aktarımı olduğunu düşünerek, sıcaklıkları aynı olan cisimler arasında ısı alışverişi olacağını düşünmüşlerdir. Uygulamaya katılan öğrencilerin sadece % 6,9’u bu soruyu doğru cevaplandırabilmiştir.

4.2.9. KIS Testi 9. Soru Analizi

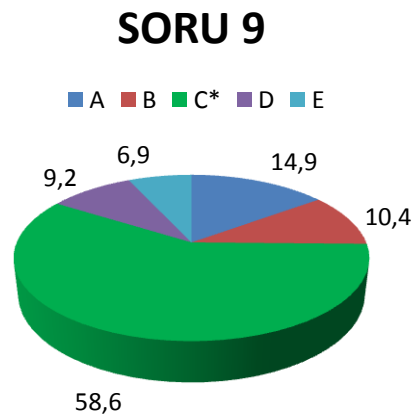
Tablo 2.9. KIS Testi 9. Soru İçin Frekans Değerleri

SORU	A-10		B-10		A-11		B-11		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
a)	8	30	2	8	2	12	1	6	13	14,9
b)	2	7	1	4	3	18	3	17	9	10,4
c)*	11	41	20	80	7	41	13	72	51	58,6
d)	3	11	1	4	4	24	0	0	8	9,2
e)	3	11	1	4	1	6	1	6	6	6,9

Grafik 2.9.1. KIS Testi 9. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı



Grafik 2.9.2. KIS Testi 9. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı



Grafik 2.9.1’den elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, genel olarak B okulunun başarılı olduğu görülmektedir. Başarı düzeyinin orta seviyelerde olduğu söylenebilir.

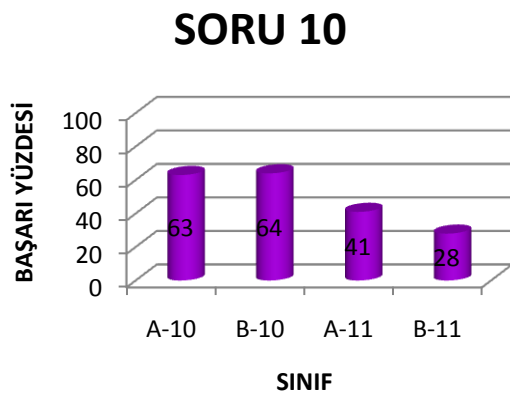
Öğrencilerin yarısından çoğu, yaklaşık % 58,6’sı KIS testi 9. soruya doğru cevap vermiştir. Öğrencilerin soruyu çözmekte formül kullanma becerilerinin etkili olduğu söylenebilir.

4.2.10. KIS Testi 10. Soru Analizi

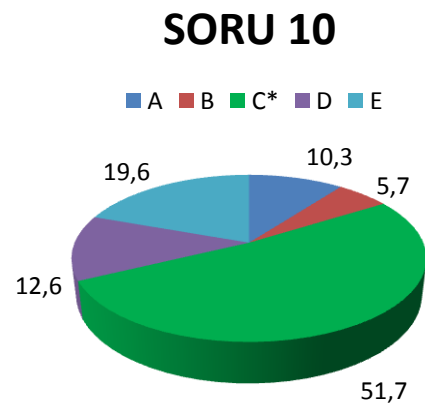
Tablo 2.10. KIS Testi 10. Soru İçin Frekans Değerleri

SORU	A-10		B-10		A-11		B-11		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
a)	2	7	1	4	2	12	4	22	9	10,3
b)	2	7	0	0	2	12	1	6	5	5,7
c)*	17	63	16	64	7	41	5	28	45	51,8
d)	3	11	4	16	3	18	1	6	11	12,6
e)	3	11	4	16	3	18	7	39	17	19,6

Grafik 2.10.1. KIS Testi 10. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı



Grafik 2.10.2. KIS Testi 10. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı



Grafik 2.10.1’den elde edilen bulgular değerlendirildiğinde genel olarak A okulunun ve 10. sınıfların başarılı olduğu söylenebilir. Başarı düzeyi orta seviyededir.

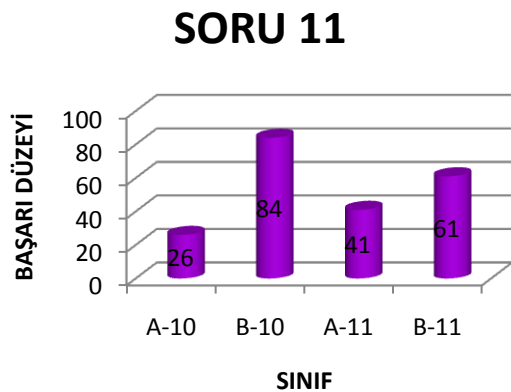
Grafik 2.10.2’den elde edilen bulgular değerlendirildiğinde öğrencilerin yaklaşık yarısının yoğunlaşma koşullarını ve yaklaşık % 19,6’sının da ısı akışının yönünü bilmedikleri söylenebilir. Öğrencilerin yaklaşık % 51,7’si bu soruyu doğru cevaplandırmıştır.

4.2.11. KIS Testi 11. Soru Analizi

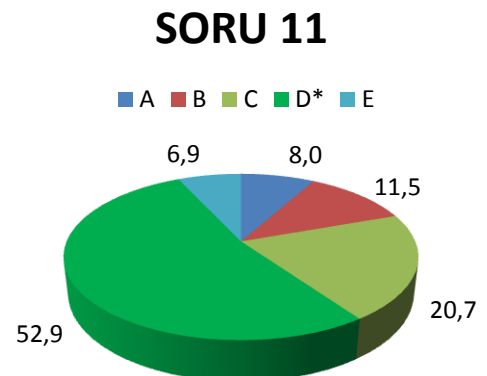
Tablo 2.11. KIS Testi 11. Soru İçin Frekans Değerleri

SORU	A-10		B-10		A-11		B-11		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
a)	4	15	1	4	1	6	1	6	7	8,0
b)	5	19	2	8	2	12	1	6	10	11,5
c)	7	26	1	4	5	29	5	28	18	20,7
d)*	7	26	21	84	7	41	11	61	46	52,9
e)	4	15	0	0	2	12	0	0	6	6,9

Grafik 2.11.1. KIS Testi 11. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı



Grafik 2.11.2. KIS Testi 2. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı



Grafik 2.11.1’den elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, genel olarak B okulunun ve 10. sınıfların daha başarılı olduğu söylenebilir. Başarı düzeyi orta seviyededir.

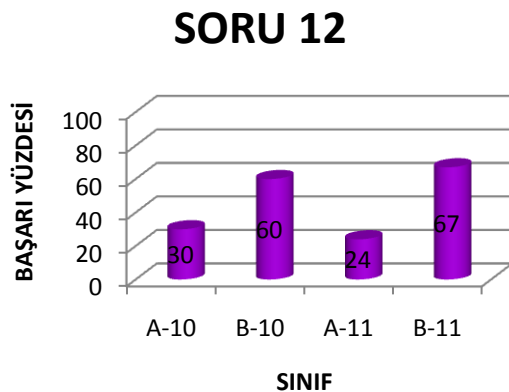
KIS testi 11. sınıf öğrencilerinin yarısından çoğu tarafından doğru cevaplandırılmıştır. Geriye kalan öğrencilerin ısı aktarımının yönünü bilmedikleri söylenebilir.

4.2.12. KIS Testi 12. Soru Analizi

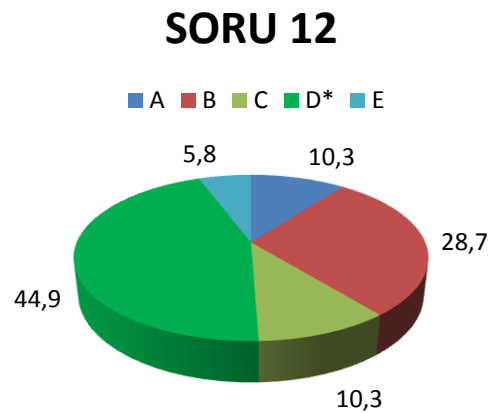
Tablo 2.12. KIS Testi 12. Soru İçin Frekans Değerleri

SORU 12	A-10		B-10		A-11		B-11		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
a)	5	19	1	4	3	18	0	0	9	10,3
b)	10	37	6	24	5	29	4	22	25	28,7
c)	1	4	3	12	4	24	1	6	9	10,3
d)*	8	30	15	60	4	24	12	67	39	44,9
e)	3	11	0	0	1	6	1	6	5	5,8

Grafik 2.12.1. KIS Testi 12. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı



Grafik 2.12.2. KIS Testi 12. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı



Grafik 2.12.1’den elde edilen bulgulara göre, genelde B okulundaki başarı düzeyinin A okulundakinden yüksek olduğu fakat bu başarı düzeyinin orta seviyelerde olduğu söylenebilir.

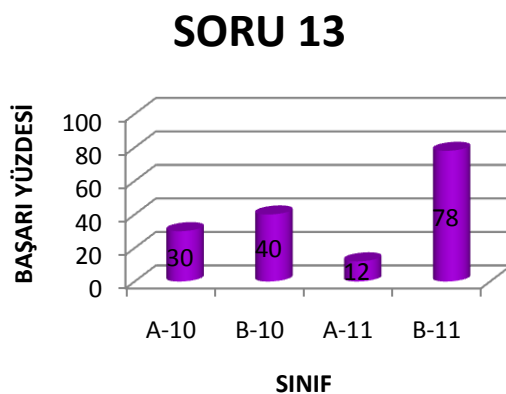
Grafik 2.12.2’den elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, öğrencilerin yaklaşık olarak % 44,9’unun başarılı olduğu ve geri kalan öğrencilerin ise ısı alışverişinin sebebini bilmediği, yaklaşık % 28,7’sinin ise 2 madde arasındaki ısı farkının, ısı aktarımına sebep olduğunu düşündüğü söylenebilir.

4.2.13. KIS Testi 13. Soru Analizi

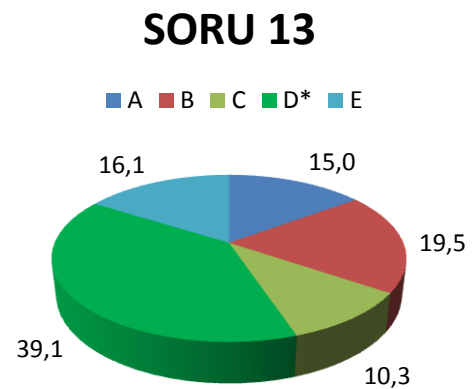
Tablo 2.13. KIS Testi 13. Soru İçin Frekans Değerleri

SORU	A-10		B-10		A-11		B-11		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
a)	3	11	3	12	4	24	3	17	13	15,0
b)	11	41	4	16	2	12	0	0	17	19,5
c)	4	15	1	4	4	24	0	0	9	10,3
d)*	8	30	10	40	2	12	14	78	34	39,1
e)	1	4	7	28	5	29	1	6	14	16,1

Grafik 2.13.1. KIS Testi 13. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı



Grafik 2.13.2. KIS Testi 13. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı



Grafik 2.13.1'den elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, B okulundaki öğrencilerin A okuldaki öğrencilerden daha başarılı olduğu söylenebilir. Fakat genel olarak başarı düzeyi düşüktür.

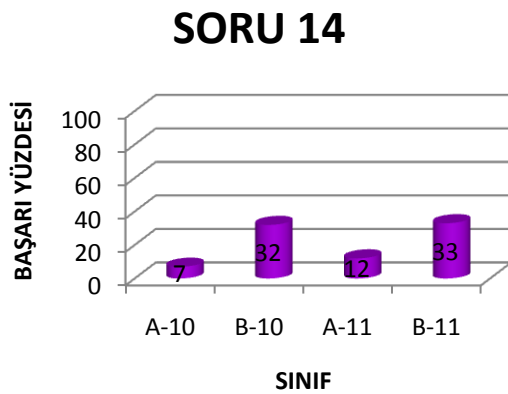
Genleşme konusunun kavramsal anlamda değerlendirilmesine yönelik olarak hazırlanan KIS testi 13. sorunun öğrencilerin yarısından fazlası tarafından yanlış değerlendirildiği görülmektedir.

4.2.14. KIS Testi 14. Soru Analizi

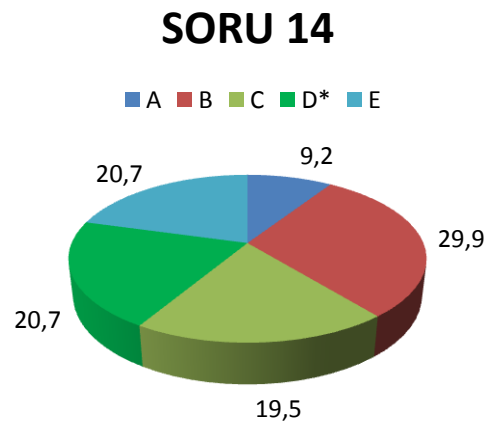
Tablo 2.14. KIS Testi 14. Soru İçin Frekans Değerleri

SORU	A-10		B-10		A-11		B-11		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
a)	1	4	3	12	4	24	0	0	8	9,2
b)	9	33	5	20	7	41	5	28	26	29,9
c)	4	15	5	20	2	12	6	33	17	19,5
d)*	2	7	8	32	2	12	6	33	18	20,7
e)	11	41	4	16	2	12	1	6	18	20,7

Grafik 2.14.1. KIS Testi 14. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı



Grafik 2.14.2. KIS Testi 14. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı



Bu soruda B okulundaki başarı düzeyinin daha yüksek olduğu söylenebilir. Ama genel olarak bir değerlendirme yapılırsa, başarı düzeyi düşüktür.

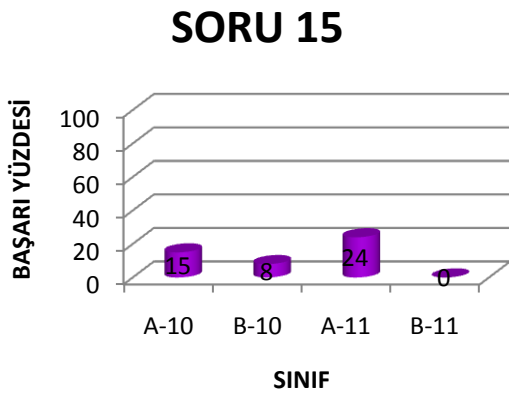
Bu soruda çeldiricilerin iyi çalıştığı söylenebilir. Ayrıca uygulamaya katılan öğrencilerin büyük bir oranı ısı alışverişi yönünü bilememektedir. Öğrencilerin yalnızca % 20,7'si bu soruya doğru cevap verebilmiştir.

4.2.15. KIS Testi 15. Soru Analizi

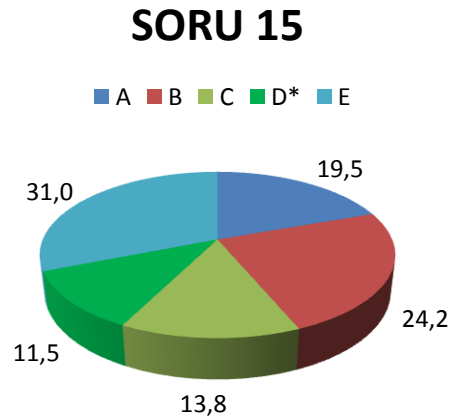
Tablo 2.15. KIS Testi 15. Soru İçin Frekans Değerleri

SORU	A-10		B-10		A-11		B-11		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
a)	3	11	4	16	2	12	8	44	17	19,5
b)	4	15	11	44	4	24	2	11	21	24,2
c)	4	15	1	4	4	24	3	17	12	13,8
d)*	4	15	2	8	4	24	0	0	10	11,5
e)	12	44	7	28	3	18	5	28	27	31,0

Grafik 2.15.1. KIS Testi 15. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı



Grafik 2.15.2 KIS Testi 15. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı



Genel olarak başarı düzeyinin çok düşük olduğu bu soruda A okulunun B okulundan başarılı olduğu söylenebilir.

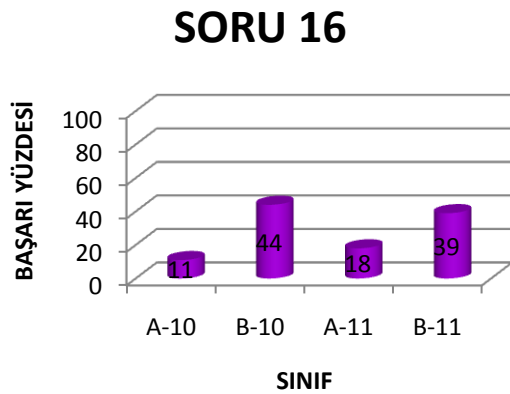
Bu soruda çeldiricilerin iyi çalıştığı söylenebilir. Öğrencilerin yalnızca % 11,5'i soruyu doğru cevaplandırabilmiştir. Geriye kalan büyük bir öğrenci grubu özısının saf maddeler için ayırt edici bir özellik olduğunu bilmemekte, ya da göz ardı etmektedir.

4.2.16. KIS Testi 16. Soru Analizi

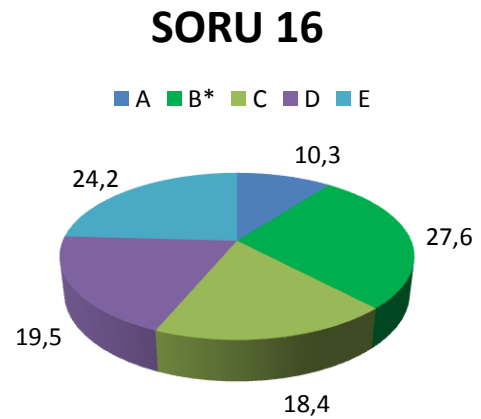
Tablo 2.16. KIS Testi 16. Soru İçin Frekans Değerleri

SORU	A-10		B-10		A-11		B-11		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
a)	2	7	0	0	3	18	4	22	9	10,3
b)*	3	11	11	44	3	18	7	39	24	27,6
c)	8	30	5	20	3	18	0	0	16	18,4
d)	7	26	1	4	6	35	3	17	17	19,5
e)	7	26	8	32	2	12	4	22	21	24,2

Grafik 2.16.1. KIS Testi 16. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı



Grafik 2.16.2. KIS Testi 16. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı



Bu soruda A okulundaki öğrencilerin B okulundaki öğrencilerden daha başarılı olduğu fakat başarı düzeyinin genel olarak düşük olduğu görülmektedir.

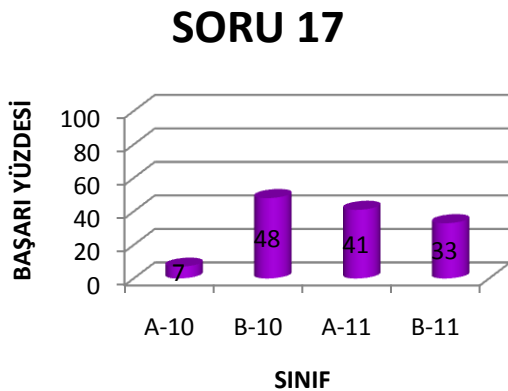
Bu soruda seçeneklerin dağılımına bakılırsa, çeldiricilerin iyi çalıştığı söylenebilir. Öğrencilerin büyük bir oranı, erime ısısının saf maddeler için ayırt edici bir özellik olduğunu bilmemekte ve kavramsal olarak erime ısısını tanımamaktadır. Öğrencilerin yalnızca % 27,6'sı soruyu doğru cevaplandırmıştır.

4.2.17. KIS Testi 17. Soru Analizi

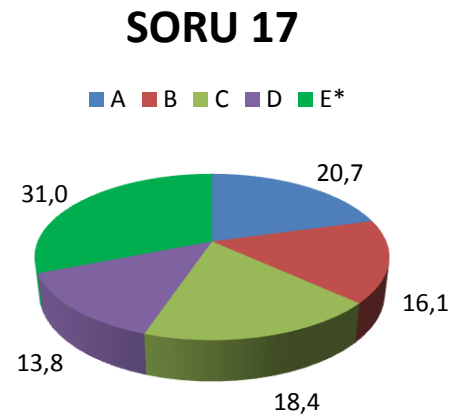
Tablo 2.17. KIS Testi 17. Soru İçin Frekans Değerleri

SORU	A-10		B-10		A-11		B-11		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
a)	5	19	2	8	6	35	5	28	18	20,7
b)	10	37	3	12	1	6	0	0	14	16,1
c)	6	22	5	20	1	6	4	22	16	18,4
d)	4	15	3	12	2	12	3	17	12	13,8
e)*	2	7	12	48	7	41	6	33	27	31,0

Grafik 2.17.1. KIS Testi 17. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı



Grafik 2.17.2. KIS Testi 17. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı



Bu soruda, genel olarak B okulunda okuyan öğrencilerin daha başarılı olduğu söylenebilir. Ancak genel başarı düzeyi düşüktür.

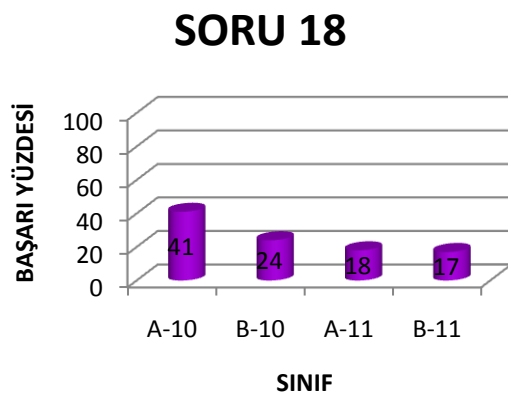
Bu soruda seçeneklerin dağılımı incelendiğinde, çeldiricilerin iyi çalıştığı söylenebilir. Öğrencilerin % 20,7'si buharlaşmanın her sıcaklıkta gerçekleşebileceğini, % 16,1'i buharlaşmanın sıvı yüzeyinde gerçekleştiğini, % 18,4'ü kavramsal olarak buharlaşma katsayısını bilememektedir. Öğrencilerin % 13,8'i buharlaşma hızının sıcaklıkla ilişkisini düşünememiş, yalnızca % 31,0'i bu soruyu doğru cevaplandırmıştır.

4.2.18. KIS Testi 18. Soru Analizi

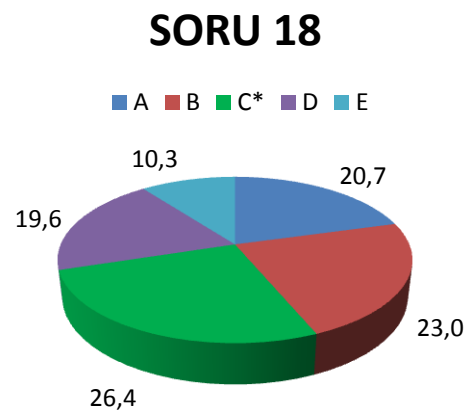
Tablo 2.18. KIS Testi 18. Soru İçin Frekans Değerleri

SORU	A-10		B-10		A-11		B-11		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
a)	6	22	3	12	5	29	4	22	18	20,7
b)	6	22	3	12	3	18	8	44	20	23,0
c)*	11	41	6	24	3	18	3	17	23	26,4
d)	2	7	10	40	3	18	2	11	17	19,6
e)	2	7	3	12	3	18	1	6	9	10,3

Grafik 2.18.1. KIS Testi 18. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı



Grafik 2.18.2. KIS Testi 18. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı



Bu soruda A okulundaki öğrencilerin başarısı daha yüksektir . Fakat genel olarak başarı düzeyi düşüktür.

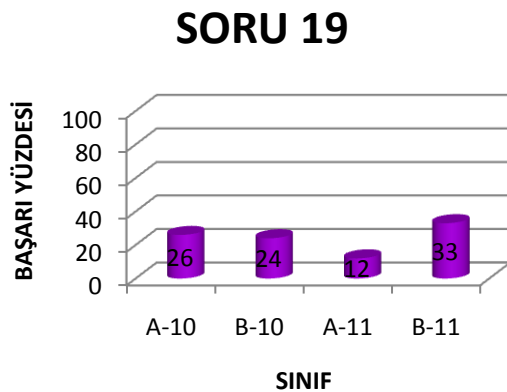
Bu soruda seçeneklerin dağılımı incelendiğinde, çeldiricilerin iyi çalıştığı söylenebilir. Öğrencilerin % 26,4'ü ısı ve sıcaklık kavramlarını kavramsal olarak birbirinden ayırt edebilirken, % 20,7'si ısı- sıcaklık ilişkisini bilememekte, % 23'ü sıcaklığın akabileceğini düşünmektedir. % 19,54 oranında ısı, bir maddenin toplam potansiyel enerjisi ve sıcaklık ise maddenin toplam kinetik enerjisi olarak tanımlanmıştır. % 10,3 oranında sıcaklık, madde miktarıyla doğru orantılı olarak ilişkilendirilmiştir.

4.2.19. KIS Testi 19. Soru Analizi

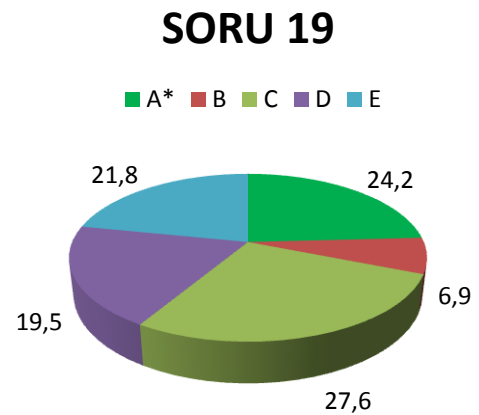
Tablo 2.19. KIS Testi 19. Soru İçin Frekans Değerleri

SORU	A-10		B-10		A-11		B-11		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
a)*	7	26	6	24	2	12	6	33	21	24,2
b)	2	7	1	4	1	6	2	11	6	6,9
c)	5	19	9	36	9	53	1	6	24	27,6
d)	8	30	5	20	4	24	0	0	17	19,5
e)	5	19	4	16	1	6	9	50	19	21,8

Grafik 2.19.1. KIS Testi 19. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı



Grafik 2.19.2. KIS Testi 19. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı



KIS testi 19. soruya verilen cevapların sınıflara göre dağılımı incelendiğinde, bu sorunun doğru cevaplandırılma yüzdesinin genel olarak çok düşük olduğu görülmektedir.

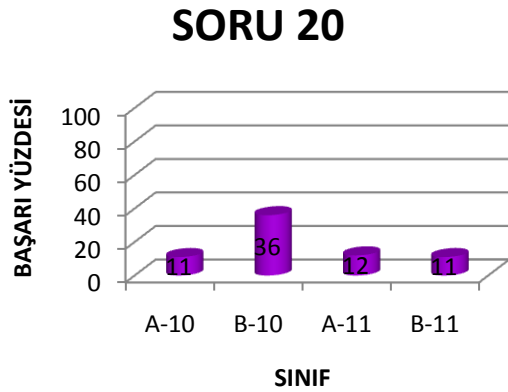
Bu soruda ısı yalıtımına bir örnek verilmiş ve yalıtımın nasıl sağlandığı sorulmuştur. Öğrencilerin yalnızca % 24,2'si soruyu doğru cevaplandırabilmiş, büyük bir çoğunluğu ise ısı yalıtımının, enerji korunumunun doğal bir sonucu olduğu enerji aktarımıyla sağlandığını düşünmüştür.

4.2.20. KIS Testi 20. Soru Analizi

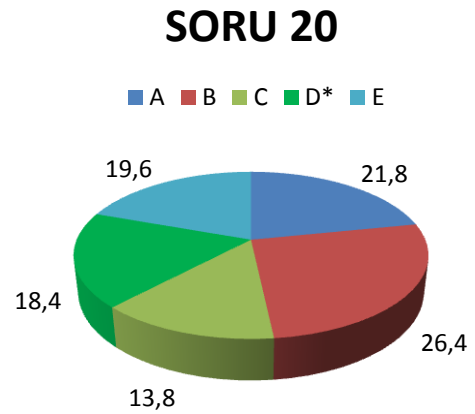
Tablo 2.20. KIS Testi 20. Soru İçin Frekans Değerleri

SORU 20	A-10		B-10		A-11		B-11		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
a)	10	37	1	4	4	24	4	22	19	21,8
b)	4	15	5	20	6	35	8	44	23	26,4
c)	4	15	4	16	1	6	3	17	12	13,8
d)*	3	11	9	36	2	12	2	11	16	18,4
e)	6	22	6	24	4	24	1	6	17	19,6

Grafik 2.20.1. KIS Testi 20. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı



Grafik 2.20.2. KIS Testi 20. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı



Grafik 2.20.1’de KIS testi 20. soruya verilen cevapların sınıflara göre dağılımı incelendiğinde, bu sorunun doğru cevaplandırılma yüzdesinin genel olarak çok düşük olduğu görülmektedir.

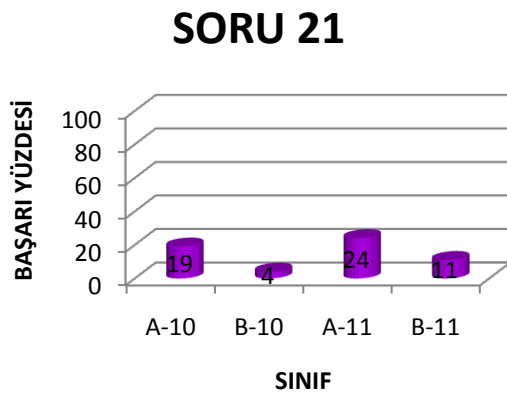
Bu soruda seçeneklerin dağılımı incelendiğinde, çeldiricilerin iyi çalıştığı söylenebilir. Öğrencilerin % 18,4’ünün ısı iletkenliği konusunu ayırt edebildiği fakat geriye kalan büyük bir oranının ısı iletkenliği ile açıklanması gereken fiziksel bir durumu başka sebeplere dayandırdığı görülmektedir.

4.2.21. KIS Testi 21. Soru Analizi

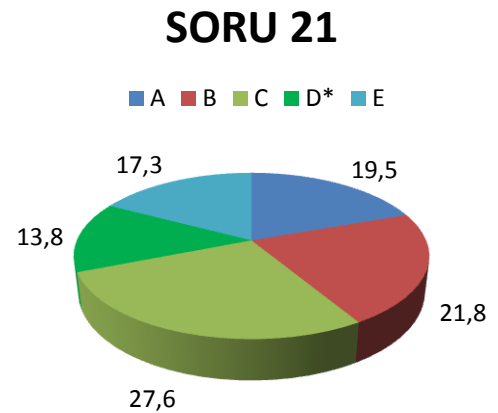
Tablo 2.21. KIS Testi 21. Soru İçin Frekans Değerleri

SORU	A-10		B-10		A-11		B-11		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
a)	4	15	7	28	3	18	3	17	17	19,5
b)	2	7	8	32	5	29	4	22	19	21,8
c)	8	30	5	20	4	24	7	39	24	27,6
d)*	5	19	1	4	4	24	2	11	12	13,8
e)	8	30	4	16	1	6	2	11	15	17,3

Grafik 2.21.1. KIS Testi 21. Soruya Verilen Cevapların Sınıflara Göre Dağılımı



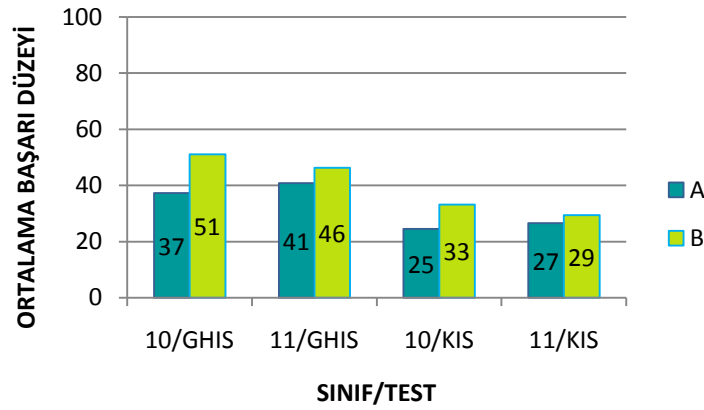
Grafik 2.21.2. KIS Testi 21. Soruya Verilen Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı



Bu soruda A okulundaki başarı durumunun B okulundakinden yüksek olduğu fakat genel olarak başarı düzeyinin düşük olduğu görülmektedir.

Bu soruda seçeneklerin dağılımı incelendiğinde, çeldiricilerin iyi çalıştığı söylenebilir. Öğrencilerin bu soruyu doğru cevaplandırma oranının 9. soruya benzer bir dağılım göstermesi beklenmiştir. Çünkü bu soruda 9. soruya benzer şekilde formül kullanma becerisi gerektiren bir sorudur. Fakat şaşırtıcı bir şekilde, öğrencilerin yalnızca % 13,8'i soruyu doğru cevaplandırabilmiştir.

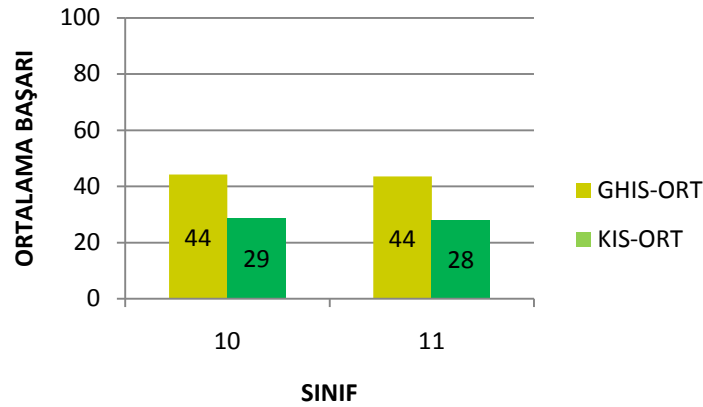
Grafik 3.1. GHIS ve KIS Testindeki Başarı Düzeylerinin A ve B Okullarına Göre Karşılaştırılması



Grafik 3.1'de her sınıf ve ayrı ayrı her 2 test için A ve B okullarında okuyan öğrencilerin başarıları karşılaştırılmıştır. Buna göre ;

- 10. sınıf öğrencilerinin GHIS testindeki başarıları arasındaki ilişki $r=0,7$ düzeyindedir. Bu ilişkiye bakılarak B okulundaki 10. sınıf öğrencilerinin GHIS testinde daha başarılı olduğu söylenebilir.
- Benzer şekilde, 11. sınıf öğrencilerinin GHIS testindeki başarıları arasındaki ilişki $r=0,5$ düzeyindedir. Bu ilişkiye bakılarak B okulundaki 11. sınıf öğrencilerinin GHIS testinde daha başarılı olduğu söylenebilir.
- Fakat okulların KIS testindeki başarı ortalamaları arasındaki ilişki düşük düzeydedir yani okulların başarı düzeylerinin karşılaştırılmasında KIS test başarıları arasında anlamlı gelebilecek bir ilişki yoktur.

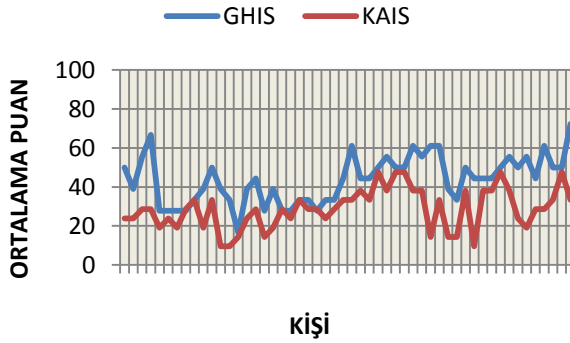
Grafik 4.1. Genel Olarak 10. ve 11. Sınıflardaki GHIS ve KIS Test Başarı Durumlarının Karşılaştırılması



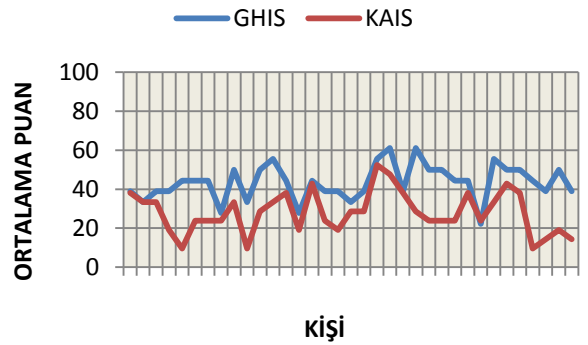
Grafik 4.1’de okul ayrımı yapılmaksızın 10. ve 11. sınıf öğrencilerinin GHIS ve KIS testlerindeki ortalama başarıları karşılaştırılmıştır.

- A ve B okullarında 10. sınıf öğrencilerinin GHIS testindeki ortalama başarıları ile KIS testindeki ortalama başarıları arasındaki ilişki $r=0,4$ olarak bulunmuştur. Bu ilişkiye göre GHIS testi başarı ortalamasının 10. sınıflarda daha yüksek olduğu söylenebilir.
- A ve B okullarında 11. sınıf öğrencilerinin GHIS testindeki ortalama başarıları ile KIS testindeki ortalama başarıları arasındaki ilişki $r=0,4$ olarak bulunmuştur. Bu ilişkiye göre GHIS testi başarı ortalamasının 11. sınıflarda da daha yüksek olduğu söylenebilir.

Grafik 5.1.1. 10. Sınıf Öğrencilerinin Başarı Durumlarının Karşılaştırılması



Grafik 5.1.2. 11. Sınıf Öğrencilerinin Başarı Durumlarının Karşılaştırılması



Grafik 5.1.1 genel olarak 10. sınıf öğrencilerinin, GHIS testindeki başarıları ile KIS testindeki başarılarını karşılaştırma olanağı sağlayan bir grafiktir. Dikkatle incelenirse, eğrilerin genel olarak birbirine benzer bir eğilim gösterdikleri söylenebilir. Yani GHIS test puanındaki artışa paralel olarak KIS testindeki başarının arttığı ya da benzer şekilde KIS testindeki artışa paralel olarak GHIS testi başarı puanının da arttığı görülmektedir. Bu durum, GHIS testi başarı puanları ile KIS testi başarı puanları arasında pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Grafik 5.1.2 genel olarak 11. sınıf öğrencilerinin, GHIS testindeki başarıları ile KIS testindeki başarılarını karşılaştırma olanağı sağlayan bir grafiktir. Dikkatle incelenirse, eğrilerin genel olarak birbirine benzer bir eğilim gösterdikleri söylenebilir.(Grafik 5.1.1'dekine benzer şekilde) Yani GHIS test puanındaki artışa paralel olarak KIS testindeki başarının arttığı ya da benzer şekilde KIS testindeki artışa paralel olarak GHIS testi başarı puanının da arttığı görülmektedir. Bu durum, GHIS testi başarı puanları ile KIS testi başarı puanları arasında pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğu şeklinde yorumlanabilir ($r = 0,46$).

BÖLÜM 5

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma verilerinden elde edilen sonuçlar ve bu sonuçlara bağlı olarak getirilen bazı öneriler sunulmuştur.

5.1. Sonuçlar

Bu araştırmada, 10. ve 11. sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki teorik bilgi ve bu bilgilerini günlük hayata uyarlama düzeylerinin belirlenmesi amacıyla, 87 kişilik bir öğrenci grubuna, “Günlük Hayatta Isı ve Sıcaklık (GHIS)” ve “Kavramsal Isı ve Sıcaklık (KIS)” testleri uygulanmıştır. Bu testler, ısı-sıcaklık içerikli günlük hayat problemlerinin teorik bilgiyle ilişkilendirilmesini ve bu şekilde bilginin anlamlandırılmasını sağlayan testlerdir.

Kavram testinden elde edilen veriler incelendiğinde Bulgular ve Yorum kısmında tablolar ve grafikler halinde özetlenen veri analizleri değerlendirildiğinde,

- 10.sınıf öğrencilerinin “Kavramsal Isı ve Sıcaklık (KIS)” testinden aldıkları ortalama puanların bir değerlendirilmesi yapıldığında, öğrencilerin ortalama puanlarının 100 üzerinden 29 olduğu görülmüştür.
- 11.sınıf öğrencilerinin “Kavramsal Isı ve Sıcaklık (KIS)” testinden aldıkları ortalama puanların bir değerlendirilmesi yapıldığında, öğrencilerin ortalama puanlarının 100 üzerinden 28 olduğu görülmüştür.
- 10.sınıf öğrencilerinin “Günlük Hayatta Isı ve Sıcaklık (GHIS)” testinden aldıkları ortalama puanların bir değerlendirilmesi yapıldığında, öğrencilerin ortalama puanlarının 100 üzerinden 44 olduğu görülmüştür.
- 11.sınıf öğrencilerinin “Günlük Hayatta Isı ve Sıcaklık (GHIS)” testinden aldıkları ortalama puanların bir değerlendirilmesi yapıldığında, öğrencilerin ortalama puanlarının 100 üzerinden 43 olduğu görülmüştür.

- Öğrencilerin ısı-sıcaklık konusunda sahip oldukları kavramsal bilgi düzeyleri ile günlük hayat deneyimlerine dayanarak ısı-sıcaklık konusunda sahip oldukları bilgi düzeylerinin birbiriyle ilişkili olduğu görülmüştür. Bu ilişkiye göre Pearson çarpım moment korelasyon katsayısı $r = 0,46$ olarak bulunmuştur.

Günlük hayatta ısı ve sıcaklık konusunda karşılaşılan problemlere teorik bilgiyle çözümler getirebilme düzeyi ya da benzer şekilde teorik bilgiyi anlamakta günlük hayattan edinilen bilgilerin kullanılma düzeyi arasındaki ilişki şu şekilde yorumlanabilir: Öğrencilerin KIS testindeki başarı düzeyleri çok düşüktür ve bu düzeye benzer şekilde GHIS testindeki günlük hayattaki ısı-sıcaklık problemlerine çözümler getirebilme konusundaki başarı düzeyi de düşüktür. Düşük düzeydeki kavramsal bilgiyle günlük hayattaki ısı ve sıcaklık problemlerine düşük düzeyde çözümler getirilmiştir. Bu durum, yüksek düzeydeki bilgiyle günlük hayattaki ısı-sıcaklık problemlerine yüksek düzeyde çözümler getirilebileceği şeklinde yordanabilir.

Bu ilişkiye dayanılarak, ısı ve sıcaklık konusu anlatılırken, kavramsal bilgi, öğrencilerin ilgisini çekecek, günlük hayatta karşılaşılabilecek örneklerle birlikte sunulursa, öğretim süreci daha anlamlı ve nitelikli bir yapı kazanabilir. Böylece öğrenci, bilginin sadece dersin geçilmesi için ezberlenmesi gereken formül yığınlarından ibaret olmadığını ve hayatında karşılaşılabileceği gerçek problemleri çözümlemede kullanabileceği bir araç olduğunun bilincine varır. Bilime karşı olumlu tutumlar geliştirir.

Isı ve sıcaklık konularının kavram bilgisi verilirken, öğrenciler problem çözme ve karar verme yaşantılarıyla karşı karşıya getirilmeli ve anlatım güncel hayattan seçilecek örneklerle somutlaştırılmalıdır.

Araştırmadan elde edilen sonuçların Açıkgöz (2003)'ün çalışmalarını destekler nitelikte olduğu söylenebilir. Açıkgöz (2003)'e göre, yaşamdan alınan gerçek olay, öğrenmenin günlük yaşam sorunlarına transferini kolaylaştırır.

Yiğit, Akdeniz ve Kurt (2002, s.151-157)' un yaptığı çalışmada belirtildiği gibi, öğretmenin verdiği problemler, gerçek hayattan çok uzak olduğunda, öğrenci için fazla bir anlam taşımamaktadır. Sunulan problemin bir anlam kazanabilmesi için, problemin öğrencilerin kazandıkları bilgileri, deneyimleri ve becerileri kullanabilecekleri bağlamlar içerisinde ele alınması gerekmektedir.

Son zamanlarda geliştirilmekte olan alternatif öğretim teknikleri, bir problemle ilgili olarak öğrencilerin doğrudan kendi yaşamlarından örnekler görüp, tecrübeler kazanabilecekleri ve teorik bilgilerini bu tecrübeleriyle ilişkilendirip, anlamlandırabilecekleri eğitim-öğretim hizmetleri sunmaktadır.

Eğitim öğretim sürecinde kullanılacak teknikler, öğrencilerin, bir problemle karşılaştıklarında, öğrendikleri bilgileri günlük hayatlarında kullanarak bilgiyi anlamlandırmalarına katkı sağlamalı, bilginin durağan olmayıp, yaşayan, işleyen, uygulanabilir ve kullanılabilir amaçlara hizmet ettiğini sergilemelidir.

Bu çalışmanın, ısı ve sıcaklık konusu ile birlikte, fen bilimlerinin pek çok konusunun öğretiminde, öğrencilere kendi yaşantılarıyla bağdaşan örneklerin, teorik bilgiyle birlikte verilmesi halinde, hedeflenen eğitim-öğretim durumlarının gerçekleşmesine katkılar sağlayacağı düşünülmektedir. Bu sebeple çalışmanın amacına uygun olarak bazı önerilerde bulunulmuştur.

5.2. Öneriler

- Eğitim-öğretim sürecinde belirlenen hedef ve davranışlara paralel olarak, bilginin anlamlandırılması amacıyla, kavram bilgisi günlük yaşam örnekleriyle birlikte verilebilir.
- Bilim merkezleri tüm öğrencilerin hizmetine sunularak, öğrencilere, birinci elden somut tecrübeler kazanabilme imkanı verilebilir.
- Öğrencilerin katılacakları fen ve teknoloji içerikli kulüp çalışmaları, dikkat çekici, merak uyandıran günlük hayat örnekleriyle, gösteri deneyleri veya tasarımında öğrencinin kendisinin deneyimler kazanabileceği projelerle desteklenebilir.
- Derste anlatılan kavramsal bilgilerle, doğada gözlenen olaylar arasında ilişki kurularak edinilen bilgilerin daha kalıcı olması sağlanabilir (Gümüş Öner, Kara, Orbay ve Yaman, 2003).
- Ders başında, öğrenciler, kendi hayatlarında, yakın çevrelerinde somut örneklerini gördükleri, fakat zihinlerinde çelişkilere sebep olup, bu çelişkilere bilimsel bir açıklama getiremedikleri bir problemle karşı karşıya getirilebilir ve böylelikle öğrencilerin kavrama yönelik algıları belirlenebilir.
- Modelleme yapılarak, bu modellerin gerçek hayattan alınan verilere göre çalışması sağlanabilir. Örneğin, bir maddenin farklı sıcaklıklarda hal değiştirmesini anlatan model, gerçek sıcaklık değerlerini kullanarak çalıştırılabilir (Altın, 2003).
- Konuyla ilgili olarak öğretimin başında, kavram haritaları, anlam çözümleme çizelgeleri, kavram karikatürleri, benzeşimler kullanılarak, günlük hayattaki bilgi ile teorik bilgi ilişkisini öğrencinin kendisinin kurması istenebilir.

KAYNAKÇA

- Açıkgöz, Ün, K. (2003). Etkili Öğrenme ve Öğretme, Kan Yılmaz Matbaası İzmir.
- Adıgüzel, A. (2009). Yenilenen İlköğretim Programının Uygulanması Sürecinde Karşılaşılan Sorunlar, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, Yıl:9, Haziran, 77- 94.
- Aksoy, M., Bal, S., Tekin, T., Bahadır, H., Aydın, S. ve Sülü, M. (2008). ÖSS Fizik Konu Anlatımlı Pi Analitik Yayınları.
- Altın, K. (2003). Fizik Eğitiminde İnternette Yararlanma: Uygulama Örnekleri, III. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Sempozyumu, 28-30 Mayıs, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti.
- Aydoğan, S., Güneş, B. ve Gülçiçek, Ç. (2003). Isı ve Sıcaklık Konusundaki Kavram Yanılgıları, Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt:23, s: 111-124.
- Ayvacı, H. Ş., Özsevgeç, T. ve Cerrah, L. (2004). Yıldırım Kavramının Farklı Yaş Grubundaki Öğrencilerde Gelişimi, Ekim, Cilt:12, No:2, Kastamonu Eğitim Dergisi, 351-360.
- Başer, M., Çataloğlu, E. (2005). Kavram Değişimi Yöntemine Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Isı ve Sıcaklık Konusundaki "Yanlış Kavramlarının Giderilmesindeki Etkisi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, 29: 43-52.
- Bilgin, İ.ve Geban, Ö. (2001). Benzeşim (Analoji) Yöntemi Kullanarak Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Kimyasal Denge Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi 20: 26 -32.
- Bilgin, N. (2009). 9. Sınıf Fizik Konu Anlatımlı, s.73.

- Buluş (Kırıkkaya), E., Güllü, D. (2008). İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Isı - Sıcaklık ve Buharlaştırma - Kaynama Konularındaki Kavram Yanılgıları, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi 23: 234-242.
- Cerit, N., Yılmaz, M., Bozkurt, E., Sarıkoç, A., Doğan, O. (2004). Anadolu Lisesi Öğrencilerinin Isı ve Sıcaklık Konusundaki Kavram Yanılgılarının Araştırılması, XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı.
- Çıldır, I., Şen, A. İ. (2006). Lise Öğrencilerinin Elektrik Akımı Konusundaki Kavram Yanılgılarının Kavram Haritalarıyla Belirlenmesi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi (H.U. Journal of Education). 3092-101.
- Coştu, B., Ünal, S. ve Ayas, A. (2007). Günlük Yaşamdaki Olayların Fen Bilimleri Öğretiminde Kullanılması, Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir Eğitim Fakültesi (KEFAD) Cilt:8, s: 197-207.
- Çoban, B. , Devocioğlu, S. ve Coşkun, Z. (2008). Use Of Concept Maps As A Teaching Technique In The Lecture Nutrition In Sport (Öğretim Tekniği Olarak Kavram Haritalarının Sporda Beslenme Dersinde Kullanılması), Fırat Üniversitesi, Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları Dergisi (DAUM), Cilt: 6, s.141-146, Şubat, Elazığ.
- Demirci, M.P. (2004).Sınıf Öğretmeni Adaylarının Isı ve Sıcaklık Konusundaki Kavram Yanılgıları ve Yanılgıların Giderilmesinde Yapısalcı Kuramın Etkisi XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, 6-9 Temmuz, İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Malatya.
- Erickson, G. L. (1979). Children's Conceptions of Heat and Temperature. Science Education, 63: 221-230.
- Eryılmaz, A. ve Kırmızı, S. M. (2002). Öğrenci ve Öğretmenlerin Lise 2 Fizik Konularını Nasıl Daha Zevkli Öğrenebilecekleri Hakkındaki Görüşleri, V. Ulusal Fen Bilimleri Kongresi - Özetler, p. 109.
- Eryılmaz, A. ve Sürmeli, E. (2002). Üç-Aşamalı Sorularla Öğrencilerin Isı ve Sıcaklık Konularındaki Kavram Yanılgılarının Ölçülmesi. V. Ulusal Fen Bilimleri Kongresi.

- Gönen, S. ve Akgün, A. (2005). Isı ve Sıcaklık Kavramları Arasındaki İlişki İle İlgili Olarak Geliştirilen Çalışma Yapağının Uygulana Bilirliğinin İncelenmesi, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi.
- Gümüş, S., Öner, F., Kara, M., Orbay, M. ve Yaman, S. (2003). Isı ve Sıcaklık Üzerine Kavram Yanılgıları, Milli Eğitim Dergisi, Kış.
- Hadson, D. (1988). Towards A Philosophically More Valid Science Curriculum, Science Education, 72, 19-40.
- Harrison, A. G., Grayson, D. J. and Treagust, D. F. (1999). Investigating A Grade 11 Student's Evolving Conceptions of Heat and Temperature, Journal Of Research in Science Teaching, 36: 55-87.
- Kaptan, F., Korkmaz, H. (2001). Hizmet Öncesi Sınıf Öğretmenlerinin Fen Eğitiminde Isı ve Sıcaklıkla İlgili Kavram Yanılgıları, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi 21 : 59-65.
- Kaya, (1998). Fiziğin Günlük Hayatta Kullanıldığı Alanlar, Genbilim Türkiye Bilim Sitesi <http://www.genbilim.com>.
- Köksal, M. S. (2006). Kavram Öğretimi ve Çoklu Zekâ Teorisi, Kastamonu Eğitim Dergisi, Ekim, Cilt:14, No:2, 473-480.
- Köse, S., Coştu, B. ve Keser, Ö.F. (2002). Fen Konularındaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesine Yönelik Bir Yaklaşım, 2000'li Yıllarda I. Öğrenme ve Öğretme Sempozyumu, Marmara Üniversitesi, Mayıs, İstanbul.
- Kurt, Ş., Akdeniz, A.R. (2002). Fizik Öğretiminde Enerji Konusunda Geliştirilen Çalışma Yapraklarının Uygulanması, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara.
- MEB, Devlet Kitapları (2009). Fen ve Teknoloji 8 Ders Kitabı, s.159.
- Özerbaş, M. A. (2007). Yapılandırmacı Öğrenme Ortamının Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Kalıcılığına Etkisi, Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, Güz, 5(4), 609-635.

- Özkan, M., Azar, A. (2005). Örnek Olaya Dayalı Öğretim Yönteminin Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Ders Başarısı ve Derse Karşı Tutumlarına Olan Etkisinin İncelenmesi, Milli Eğitim Üç Aylık Eğitim ve Sosyal Bilimler Dergisi, Güz, Yıl:33.
- Rogan, J. M. (1988). Development of a Conceptual Framework of Heat, Science Education, 72, 103-113.
- Sözbilir, M.A. (2001). Study of Undergraduates' Understanding of Key Chemical Ideas Inthermodynamics, Basılmamış Doktora Tezi, University of York, York, UK,2001.
- Summers, M. K. (1983). Teaching Heat and Analysis of Misconceptions. School Science Review, June, 671-675.
- Şahan, Y., Tekin L., Özer A., Yaz A., Aksoy S. ve Aydın S. (2005). Okula Yardımcı ÖSS Hazırlık Lise Fizik 1 Mekanik Zambak Yayınları, 376-377, İzmir.
- Şenocak, E., Sözbilir, M., Dilber, R. ve Taşkesenligil, Y. (2003). İlköğretim Öğrencilerinin Isı ve Sıcaklık Konularını Kavrama Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, s:199.
- Ünlü, P. ve Gök, B. (2007). Öğrencilerin Düzgün Dairesel Harekette Merkezci Kuvvet Hakkındaki Kavram Yanılgılarının Araştırılması, Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 27, s: 141-150.
- Ünsal, Y., Kızılcık, H. Ş. (2008). Fizik Öğretmeni Adaylarının Bazı Eş Anlamalı Fizik Kavramlarını Algılama Düzeyleri ve Kullanım Tercihleri: Bir Durum Çalışması, VIII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi, 27–29 Ağustos, Bolu.
- Yeşilyurt, M. (2006). Lise Öğrencilerinin Isı ve Sıcaklık Kavramları İle İlgili Düşünceleri, Int. Journal of Evironmental & Science Education, Dönem:May, 1-24, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Van.
- Yılmaz, T. (2002). Lise 2. Sınıftaki Öğrencilerin Isı ve Sıcaklık Konusundaki Yanlış Kavramlarının Belirlenmesi ve Yapılandırmacı Yaklaşımın Yanlış Kavramların Giderilmesi Üzerine Etkisi.

Yiğit, N., Akdeniz, A. R. ve Kurt, Ş. (2002). Fizik Öğretiminde Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi, Yeni Bin Yılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, Sayfa 151- 157.

YÖK, Dünya Bankası, (1997a). Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Fizik Öğretimi, Ankara.

EKLER

EK-1. GHIS ve KIS KAVRAM TESTLERİNE YÖNELİK HEDEF ve DAVRANIŞLAR

GHIS TESTİ

HEDEF 1 : Isı kavramını bilme.

Davranış

- 1- Isı ve sıcaklık değişimi ilişkisini anlama (5 ve 7. Sorular).

HEDEF 2 : Isı aktarımının sebebini bilme.

Davranış

- 1- Isı aktarımının yönünü bilme (3. Soru).

HEDEF 3 : Isı aktarımında kütlenin etkisini anlama.

Davranış

- 1- Isı aktarımının kütleyle ilişkisini anlama (6. Soru).

HEDEF 4 : Isı aktarımı boyunca sıcaklığın değişme durumunu anlama.

Davranış

- 1- Isı aktarımının sıcaklık değişimine etkisini anlama (16. Soru).

HEDEF 5 : Isı aktarımında özısının etkisini anlama.

Davranışlar

- 1- Isı aktarımında özısının etkisini günlük hayat ile ilişkilendirme (4. Soru).
- 2- Özısının saf maddeler için ayırt edici bir özellik olduğunu bilme (9. Soru).

HEDEF 6 : Genleşme kavramını bilme.

Davranış

- 1- Günlük hayattan genleşme olayına örnekler verebilme (12. Soru).

**EK-1. GHIS ve KIS KAVRAM TESTLERİNE YÖNELİK
HEDEF ve DAVRANIŞLAR DAVRANIŞLAR
(GHIS TESTİ DEVAMI)**

HEDEF 7 : Hal değişiminin gerçekleşme koşullarını bilme.

Davranış

- 1- Hal değişimi sırasında taneciklerin enerji değişimini anlama (10 ve 11. Sorular).

HEDEF 8 : Safsızlığın donma noktasına etkisini bilme.

Davranış

- 1- Donma sıcaklığına safsızlığın etkisini günlük hayatla ilişkilendirme (8. Soru).

HEDEF 9 : Buharlaşma kavramını bilme.

Davranış

- 1- Buharlaşma koşullarını bilme (2 ve 14. Sorular).

HEDEF 10 : Isı iletim yollarını bilme.

Davranış

- 1- Isı iletim yollarının günlük hayatta karşılaşılan durumlarını ayırt edebilme (15. Soru).

HEDEF 11 : Isı iletkenliğini kavramını bilme.

Davranış

- 1- Isı iletkenliğini günlük hayat ile ilişkilendirme (1. Soru).

HEDEF 12 : Isı yalıtımının nasıl sağlandığını anlama.

Davranışlar

- 1- Isı yalıtımına uygun günlük hayat örneklerini fark edebilme (13 ve 18. Sorular).
- 2- Isı yalıtımını açıklayabilme (17. Soru).

**EK-1. GHIS ve KIS KAVRAM TESTLERİNE YÖNELİK
HEDEF ve DAVRANIŞLAR DAVRANIŞLAR (DEVAMI)**

KIS TESTİ

HEDEF 1 : Isı kavramını bilme.

Davranış

- 1- Isı kavramını tanımlayabilme (8.Soru).

HEDEF 2 : Isı ve sıcaklık kavramları arasındaki ilişkiyi kavrama.

Davranış

- 1- Isı ve sıcaklık kavramlarının arasındaki ilişkiyi açıklayabilme (18.Soru).

HEDEF 3 : Isı aktarımının sebebini bilme.

Davranış

- 1- Isı aktarımının yönünü bilme (11.Soru).
- 2- Isı aktarımında etkili olan faktörleri bilme (12.Soru).

HEDEF 4 : Isı aktarım sürecinde sıcaklığın durumunu anlama.

Davranış

- 1- Isı aktarımının sıcaklık değişimine etkisini anlama (2 ve 14.Sorular).

HEDEF 5 : Isı aktarımı sonucunda maddelerin enerji değişimlerini bilme.

Davranış

- 1- Isı aktarımında maddenin enerji dönüşümlerini bilme (13. Soru).

HEDEF 6 : Özısı kavramını bilme.

Davranışlar

- 1- Özısının saf maddeler için ayırt edici bir özellik olduğunu bilme (15. Soru).

HEDEF 7 : Isı aktarımı sürecinde özısının etkisini anlama.

Davranış

- 1- Özısı farkının ısınma ile ilişkisini anlama (6.Soru).

**EK-1. GHIS ve KIS KAVRAM TESTLERİNE YÖNELİK
HEDEF ve DAVRANIŞLAR DAVRANIŞLAR
(KIS TESTİ DEVAMI)**

HEDEF 8 : Genleşme kavramını bilme.

Davranış

- 1- Isı aktarımı sırasında maddelerin boyutlarının neden değiştiğini açıklayabilme (4.Soru).

HEDEF 9 : Hal değişiminin gerçekleşme koşullarını bilme.

Davranış

- 1- Hal değişimi sırasında taneciklerin çekim potansiyel enerji değişimini anlama (5.Soru).

HEDEF 10 : Erime olayını bilme.

Davranış

- 1- Erime süresine etki eden faktörleri bilme (9.Soru).

HEDEF 11 : Erime ısısını tanımlayabilme.

Davranış

- 1- Erime ısısının saf maddeler için ayırt edici bir özellik olduğunu bilme (16. Soru).

HEDEF 12 : Yoğunlaşma olayını bilme.

Davranış

- 1- Yoğunlaşma koşullarını bilme (10. Soru).

HEDEF 13 : Buharlaşma olayını bilme.

Davranış

- 1- Buharlaşma koşullarını bilme (17. Sorular).

**EK-1. GHIS ve KIS KAVRAM TESTLERİNE YÖNELİK
HEDEF ve DAVRANIŞLAR DAVRANIŞLAR
(KIS TESTİ DEVAMI)**

HEDEF 14 : Isı aktarımı sürecinde etkili faktörlerin birbiriyle ilişkisini anlama.

Davranış

- 1- Sıcaklık-Zaman grafiğini çizebilme (1.Soru).
- 2- Isı aktarımı boyunca sıcaklığın değişme durumunu anlama (21.Soru).
- 3- Özısının sıcaklık değişimine etkisini anlama (7.Soru).

HEDEF 15 : Isı iletim yollarını bilme.

Davranış

- 1- Isı iletim yollarını tanıma (3.Soru).

HEDEF 16 : Isı iletkenliğini kavramını bilme.

Davranış

- 1- Isı iletkenliğini günlük hayat ile ilişkilendirme (20.Soru).

HEDEF 17 : Isı yalıtımını anlama.

Davranış

- 1- Isı yalıtımının nasıl sağlandığını bilme (19.Soru).

EK-2 GHIS TESTİ BELİRTKE TABLOSU

B : Bilme K : Kavrama	TOPLAM			2	-	3	5	2	1	4	-	1	18
	K	Isı ve sıcaklık değişimi ilişkisini anlama			**								2
	B	Isı aktarımının yönünü bilme			*								1
	K	Isı aktarımının kütleyle ilişkisini anlama			*								1
	K	Isı aktarımının sıcaklık değişimine etkisini anlama			*								1
	K	Isı aktarımında özısının etkisini günlük hayat ile ilişkilendirme			*								1
	B	Özısının saf maddeler için ayırt edici bir özellik olduğunu bilme			*								1
	K	Günlük hayattan genleşme olayına örnekler verebilme			*								1
	K	Hal değişimi sırasında taneciklerin enerji değişimini anlama			**								2
	K	Donma sıcaklığına safsızlığın etkisini günlük hayatla ilişkilendirme			*								1
	B	Buharlaşıma koşullarını bilme			**								2
	K	Isı iletim yollarının günlük hayatta karşılaşılan durumlarını ayırt edebilme			*								1
	B	Isı iletkenliğini günlük hayat ile ilişkilendirme			*								1
K	Isı yalıtımına uygun günlük hayat örneklerini fark edebilme			**								2	
B	Isı yalıtımını açıklayabilme			*								1	
BİLİŞSEL ALAN	DAVRANIŞLAR			Isı-Sıcaklık Farkı	Isı	Isı Aktarımı	Hal Değişimi	Özısı	Genleşme	Isı İletkenliği	Isı Yalıtımı	Isı İletim Yolları	TOPLAM
KONULAR													

EK-3 KIS TESTİ BELİRTKE TABLOSU

TOPLAM		1	1	8	5	2	1	1	1	1	21
B	Isı kavramını tanımlayabilme		*								1
B	Isı ve sıcaklık kavramlarının arasındaki ilişkiyi açıklayabilme	*									1
B	Isı aktarımının yönünü bilme			*							1
B	Isı aktarımında etkili olan faktörleri bilme			*							1
K	Isı aktarımının sıcaklık değişimine etkisini anlama			**							2
B	Isı aktarımında maddenin enerji dönüşümlerini bilme			*							1
B	Özısının saf maddeler için ayırt edici bir özellik olduğunu bilme					*					1
K	Özısı farkının ısınma ile ilişkisini anlama					*					1
B	Isı aktarımı sırasında maddelerin boyutlarının neden değiştiğini açıklayabilme						*				1
K	Hal değişimi sırasında taneciklerin çekim potansiyel enerji değişimini anlama				*						1
B	Erime süresine etki eden faktörleri bilme				*						1
B	Erime ısının saf maddeler için ayırt edici bir özellik olduğunu bilme				*						1
B	Yoğunlaşma koşullarını bilme				*						1
B	Buharlaşma koşullarını bilme				*						1
U	Sıcaklık-Zaman grafiğini çizebilme			*							1
K	Isı aktarımı boyunca sıcaklığın değişme durumunu anlama			*							1
K	Özısının sıcaklık değişimine etkisini anlama			*							1
B	Isı iletim yollarını tanıma									*	1
K	Isı iletkenliğini günlük hayat ile ilişkilendirme							*			1
K	Isı yalıtımının nasıl sağlandığını bilme								*		1
BİLİŞSEL ALAN	KONULAR	Isı-Sıcaklık Farkı	Isı	Isı Aktarımı	Hal Değişimi	Özısı	Genleşme	Isı İletkenliği	Isı Yalıtımı	Isı İletim Yolları	TOPLAM

EK-4. Günlük Hayatta Isı ve Sıcaklık (GHIS) Testi

- 1- Sıcak bir günde, metal kapta bulunan su, ağaç kapta bulunan **eşit miktardaki** sudan önce ısınır. Çünkü,

- a) Ağaç kabın gözenekli yapısı, ısının tutulmasını engeller.
- b) Metal kabın özısıısı, ağaç kabın özısıısından büyüktür.
- c) Metal kabın ısı iletkenliği, ağaç kabın ısıyı iletkenliğinden fazladır.
- d) Metal kabın ısı sığası, ağaç kabın ısı sığasından küçüktür.
- e)

Ağaç Kap



Metal Kap



- 2- Bir testinin içindeki suyun soğuk kalması için, testinin çevresine ıslak bez sarılabilir. Aşağıdaki işlemlerden hangisi, bu duruma **benzer** bir örnek oluşturur?

- a) Ele kolonya döküldüğünde serinlik hissedilmesi
- b) Kışın uçakların ve uçak pistlerinin alkolle yıkanması
- c) Kışın, yollara, meydana gelebilecek buzlanmayı önlemek için tuz dökülmesi
- d) Kışın araba lastiklerinin geçtiği yerlerdeki karın çabuk erimesi
- e) Buzdolabından çıkan pet şişenin etrafında su damlalarının oluşması



- 3- Kışları soğuk geçen bölgelerde meyve ve sebzelerin donmaması için depolara su dolu kaplar konulur. Su dolu kaplar için aşağıdakilerden hangisi **doğrudur**?

- a) Ortamın sıcaklığını arttırabilmesi için, suyun sıcaklığı deponun sıcaklığı kadar, fakat ısıısı, deponun ısıısından daha fazla olmalıdır,
- b) Ortama enerji aktarabilmesi için, suyun erime ısıısı, meyve ve sebzelerin donma ısıısından büyük olmalıdır,
- c) Ortamın sıcaklığını arttırabilmesi için, depoya konulan suyun ısı kapasitesi, deponun ısı kapasitesinden büyük olmalıdır.
- d) Ortama enerji aktarabilmesi için, su, depodan daha sıcak olmalıdır.
- e)

- 4- Evlerimizde kullandığımız elektrikli radyatörlerin içine, su yerine, özısıısı suyun özısıısından küçük olan **eşit miktarda** zeytinyağı konuluyor ($c_{zeytinyağı}=0,5 \text{ cal/g}^0\text{C}$, $c_{su}=1 \text{ cal/g}^0\text{C}$). Bu durumda ısınma bakımından;

- a) Radyatör, ısıısı artacağından daha çabuk ısınır.
- b) Radyatör, daha geç soğuyacağından, enerji tasarrufu sağlanır.
- c) Zeytinyağının özısıısı daha küçük olduğundan daha çabuk ısınır.
- d) Radyatörün içine konulan sıvı, radyatörün ısınma süresini etkilemez.
- e)



EK-4. Günlük Hayatta Isı ve Sıcaklık (GHIS) Testi (Devamı)

- 5- Soğuk bir günde eldivenlerinizi yanınıza almayı unutmuşsunuz. Ellerinizi birbirine sürttüğünüzde, ellerinizin;

- a) Sadece ısı (termal) enerjisi artar.
- b) Sadece sıcaklığı artar.
- c) Hem ısı (termal) enerjisi hem sıcaklığı artar.
- d) Isınma ısısı artar.
- e) Sadece kinetik enerjisi artar.



- 6- Yeni pişirilmiş bir tencere çorbadan, bir tabak alan bir çocuk (Tabak ve tencere aynı maddeden yapılmıştır), kısa bir süre sonra tabaktaki çorbanın içilemeyecek kadar soğuduğunu, fakat tenceredeki çorbanın hala sıcak olduğunu gözlemlemiştir. Bu durumla ilgili olarak;



- a) Tenceredeki çorbanın ilk sıcaklığı, tabaktaki çorbanın ilk sıcaklığından yüksektir.
- b) Tenceredeki çorbanın sıcaklık değişimi, tabaktaki çorbanın sıcaklık değişiminden küçüktür.
- c) Tenceredeki çorbanın ısınma ısısı tabaktaki çorbanın ısınma ısısından büyüktür.
- d) Başlangıçta tenceredeki çorbanın ortalama kinetik enerjisi, tabaktaki çorbanın ortalama kinetik enerjisinden yüksektir.
- e)

- 7- **Uzun süre oda sıcaklığında bekletilmiş** bir sürahi suyun, küçük bir kısmı bir bardağa boşaltılıyor.

Aşağıdaki ifadelerden hangisi **doğru** olur?

- a) Sürahideki suyun sıcaklığı, bardaktaki suyun sıcaklığından daha yüksektir.
- b) Sürahideki ve bardaktaki su, özdeş ısıtıcılarla ısıtıldığında, sürahideki su daha çabuk kaynar.
- c) Sürahideki suyun eritebileceği buz miktarı, bardaktaki suyun eritebileceğinden daha fazladır.
- d) Sürahide bulunan su taneciklerinin ortalama enerjisi, bardaktaki su taneciklerinin ortalama enerjisinden yüksektir.
- e) Sürahideki suyun ısınma ısısı, bardaktaki suyun ısınma ısısından daha yüksektir.



EK-4. Günlük Hayatta Isı ve Sıcaklık (GHIS) Testi (Devamı)

8- Meyve suyu ile saf su aynı anda buzluğa konulmuş, 10 dakika sonra suyun donduğu, fakat meyve suyunun donmadığı görülmüştür. Bu olayın fiziksel yorumu, aşağıdaki örneklerden hangisini açıklamakta da kullanılabilir?

- a) Göllerde buzlanmanın yüzeyden başlaması
- b) Suyun buz haline geçerken hacminin artması
- c) Birbirine sürtülen buz parçalarının erimesi
- d) Buzlanmayı önlemek için araba radyatörlerine antifriz konulması
- e) Kışın taze görünmesi için sulanan meyvelerin donması



9- Yeni pişirilmiş gözlemelerle ilgili yapılan gözlemlerden hangisi **ayırt edici bir özelliğin farklı oluşuyla** açıklanabilir?

- a) Gözlemelerden kütlesi büyük olan, daha geç soğur.
- b) Gözlemelerden en üstte olan, daha çabuk soğur.
- c) Gözlemelerden yüzey alanı büyük olan, daha çabuk soğur.
- d) Gözlemelere aktarılan ısı bilinmeden herhangi bir tahmin yapılamaz.
- e) Peynirli olan, patatesli olana göre daha çabuk soğur.



10- Eriyen dondurmasını buzluğa koyan bir çocuk, bir süre sonra dondurmasının tekrar donduğunu gözlemlemiştir. Bu durumla ilgili olarak, aşağıda verilen ifadelerden hangileri **doğrudur**?

- I. Dondurma ısı kaybettiği için erimiştir.
- II. Dondurma buzluğa konduğunda, buzluk ısı almıştır.
- III. Buzlukta iken dondurmadaki taneciklerin hareketi yavaşlamıştır.



- a) Yalnız I b) I-II c) I-III d) II-III e) I-II-III

11- I. Gözlem: Zeynep kar yağmaya başlayınca havanın biraz ısındığını fark etmiştir.

II. Gözlem: Ertesi gün karlar erimeye başladığında ise, hava iyice soğumuştur. Yaşanan bu olaylarla ilgili olarak verilen ifadelerden hangileri **doğrudur**?

- I. İlk gözlemde, havadaki su buharı çevresine ısı vererek, kara dönüşmüştür.
- II. Kar taneleri, ikinci gözlemde çevresinden ısı almıştır.
- III. Erimekte olan kar tanelerinin sıcaklığı değişmemiştir.

- a) Yalnız II b) II-III c) I-II d) I-III e) I-II-III

EK-4. Günlük Hayatta Isı ve Sıcaklık (GHIS) Testi (Devamı)

12- İçice geçerek sıkışmış cam bardakların kırılmadan birbirinden ayrılması için, dıştaki bardak sıcak su dolu bir kaba konulabilir. Aşağıda verilenlerden hangisinde bu duruma **ters** düşen bir durum söz konusudur?

- a) Sıkışan kapağının açılabilmesi için, kavanozun bir süre sıcak suda bekletilmesi
- b) Yazın telefon tellerinin sarkması
- c) Tren raylarının aralıklı döşenmesi
- d) Kışın su sayaçlarının patlaması
- e) Köprü yapımında eklenti yerlerinde boşluk bırakılması

13- Kuşlar soğuk günlerde tüylerini kabartarak ısınırlar. Aşağıda verilenlerden hangisinde bu duruma **benzer bir durum** söz konusudur?

- a) Kışın koyu renkli giysilerin tercih edilmesi
- b) Saç kurutma makinesiyle saçların kurutulması
- c) Su ısıtıcılarının suyu ısıtması
- d) Kışın kalın bir battaniye yerine daha ince iki battaniyenin kullanılması
- e)



14- Terleyen bir insanın kısa bir zaman sonra üşüme hissetmesi, buharlaşmanın sonucudur. Aşağıdaki olaylardan hangisi bu durumun bir örneği **olamaz**?

- a) Yazın deniz ve akarsu kenarlarının serin olması
- b) Buzdolabının içindeki yiyecekleri soğuk tutması
- c) Ateşli olan bir hastanın vücuduna ıslak bez konulduğunda, ateşinin düşmesi
- d) Yazın, karpuzun, kesilip kısa bir süre güneş altına konduğunda soğuması
- e) Düdüklü tencerede yemeğin kısa sürede iyi pişmesi

15- Oda sıcaklığından daha düşük sıcaklıktaki suyla doldurulan akvaryumun, balıklar için bir an önce ısıtılması gerekiyor. Böyle bir durumda, ısıtıcı akvaryuma ne şekilde yerleştirilmelidir?

- a) Isıtıcı akvaryumun bir köşesinde, yukarıdan sarkıtılmalı
- b) Isıtıcı akvaryumun tabanında, bir köşeye yerleştirilmeli
- c) Isıtıcı akvaryumun tabanında, ortaya yerleştirilmeli
- d) Isıtıcı akvaryumun ortasında, yukarıdan sarkıtılmalı
- e)



EK-4. Günlük Hayatta Isı ve Sıcaklık (GHIS) Testi (Devamı)

16-Sıcak bir yaz günü Ankara'dan Antalya'ya tatile giden Öykü, deniz kenarında bir süre güneşlendikten sonra denize girerken, suyun çok soğuk olduğunu hissetmiştir. Fakat denize girdikten bir süre sonra suyun sıcaklığına alışmış, bir süre yüzüp soğuk düş almak üzere denizden çıkmıştır. Ancak tatilin son günü olduğu için duştan çıkar çıkmaz tekrar denize girmiştir. Bu girişinde ise suyun çok sıcak olduğunu hissetmiştir. Öykü'nün yaşadığı durumun sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Denize ilk girişte ısı akışı karadan denize, son girişte denizden karaya doğrudur.
- b) Denize ilk girişteki hava sıcaklığı son girişteki hava sıcaklığından fazladır.
- c) Denize son girişteki hava sıcaklığı son girişteki hava sıcaklığından düşüktür.
- d) Denize ilk girişte ısı akışı denizden karaya doğrudur.
- e) Denize son girişte ısı akışı karadan denize doğrudur.

17- Kışın palto giyeriz. Çünkü,

- a) Palto havadan aldığı enerjiyi bize aktardığı için ısıtır.
- b) Palto ısı yalıtımını sağladığı için bizi ısıtır.
- c) Vücudumuzla palto arasındaki hava bizi ısıtır.
- d) Palto yapıldığı maddeden dolayı bizi ısıtır.
- e)



18- Isı yalıtımı için aşağıdaki örneklerden hangisi **uygun değildir**?

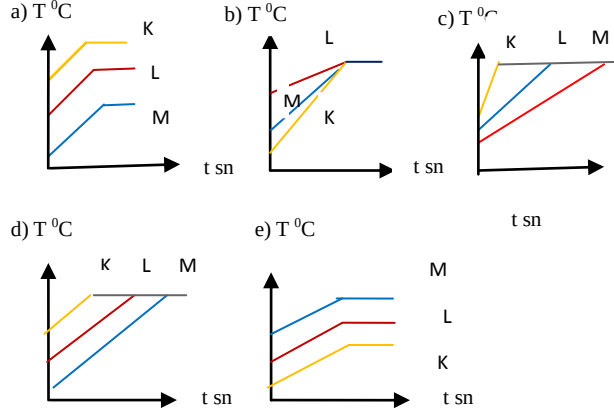
- a) Pencereilerin çift camla kaplanması
- b) Çayın sıcak kalması için termosun içine konulması
- c) Kolanın soğuk kalması için termosun içine konulması
- d) Buzun erimemesi için atkıya sarılması
- e) Yemeğin soğumaması için alüminyum folyoyla sarılması

EK-5. GHIS Testinin Cevap Anahtarı

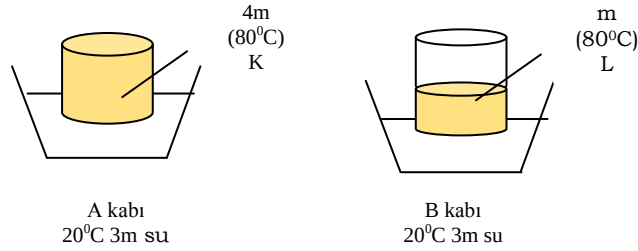
Soru No.	Seçenek
1	C
2	A
3	D
4	C
5	C
6	B
7	C
8	D
9	E
10	D
11	E
12	D
13	D
14	E
15	C
16	A
17	B
18	E

EK-6. Kavramsal Isı ve Sıcaklık (KIS) Testi

- 1- Şekildeki özdeş K, L, M kaplarında, kütle ve sıcaklıkları farklı olan özdeş sıvılar bulunmaktadır. Bu sıvılar özdeş ısıtıcılarla ısıtılırsa, sıcaklıklarının zamanla değişimini gösteren grafik aşağıdakilerden hangisi **olabilir**?



- 2- Özdeş K ve L kaplarında, kaynama sıcaklıkları aynı olan (80°C) özdeş sıvılar bulunmaktadır. K ve L kapları 20°C 'de 3m kütleli su bulunan şekildeki özdeş A ve B kaplarının içine yerleştiriliyor.



Bir süre bekletildikten sonra;

- K kabındaki sıvı ile A kabındaki su ve L kabındaki sıvı ile B kabındaki su arasında ısı alışverişi gerçekleşir.
- Isı alışverişi bittikten sonra A kabındaki suyun sıcaklığı B kabındaki suyun sıcaklığından daha yüksek olur.
- A kabıyla karşılaştırıldığında, B kabındaki suya daha az ısı transferi olur.

Verilen bilgilerden hangileri **doğrudur**?

- a) Yalnız II b) I ve II c) I ve III d) II ve III e) I,II, III

EK-6. Kavramsal Isı ve Sıcaklık (KIS) Testi (Devamı)

3- Sıcak su ağzı açık bir kaba konulmuştur. Kapağı açık olarak su kabını bir tezgahın üzerine bıraktığımızda zamanla soğuduğu gözlenir. Bu olayda soğuma hangi yollarla sağlanmıştır?

- a) Yalnız iletim
- b) Yalnız konveksiyon (taşıma)
- c) Yalnız ışıma
- d) İletim, konveksiyon ve ışıma
- e) Konveksiyon ve ışıma

4- Ağzı açık bir kaptan alttan ısıtılan suyun bir süre sonra taşıdığı gözleniyor. Aşağıdakilerden hangisi bu durumun sebebi olarak gösterilebilir?

- I. Isınan sıvıların hacimleri artar.
- II. Sıvıların genleşme katsayısı, katıların genleşme katsayısından büyüktür.
- III. Basıncın azalması buharlaşmayı hızlandırır.

a)Yalnız I b)Yalnız II c)I- II d)I- III e)I,II III

5- Bir kaptaki -10°C sıcaklığındaki buz kalıbı, sıcak suyla dolu başka bir kaptan eritilmek isteniyor. Buz kalıbının sıcaklık değerleri bir termometre ile kontrol ediliyor. Aşağıda verilen ifadelerden hangisi **doğrudur**?

- a) Buz kalıbı sıcak su içine bırakıldığı anda erimeye başlar.
- b) Buz kalıbının erimesi boyunca, termometrede okunan değer değişir.
- c) Erime süresi boyunca, buzun tanecikleri arasındaki çekim kuvvetleri azalır.
- d) Buz kalıbına erimesi için verilmesi gereken toplam enerji, buz kalıbının kütlesinden bağımsızdır.
- e) Buz kalıbına aktarılabilecek ısı, buzun kütlesiyle doğru orantılı olarak değişir.



6- Alüminyumun özısıısı bakırdan büyüktür. **Eşit kütlede ve aynı sıcaklıkta** olan alüminyum ve bakır cezveler için;

- a) Bakır cezvenin ısıısı daha yüksektir, daha geç soğur.
- b) Alüminyum cezvenin ısıısı daha yüksektir, daha geç soğur.
- c) Bakır cezve özısıısı küçük olduğu için daha çabuk soğur.
- d) Alüminyum cezve özısıısı büyük olduğu için daha çabuk soğur.
- e) Sıcaklıkları aynı olduğu için, cezveler aynı sürede soğur.



EK-6. Kavramsal Isı ve Sıcaklık (KIS) Testi (Devamı)

7- Özdeş kaplarda bulunan eşit kütledeki su ve zeytinyağına ($c_{\text{zeytinyağı}}=0,5$ cal/g⁰C, $c_{\text{su}}=1$ cal/g⁰C), özdeş ısıtıcılarla eşit süre ısı verildiğinde; aşağıdakilerden hangisi **doğru** olur?

- a) Zeytinyağında meydana gelen sıcaklık artışı daha fazladır.
- b) Sıcaklık artışı sıvıların ilk sıcaklıklarına bağlı olarak değişir.
- c) Sıvıların 1 gramının sıcaklığını 1⁰C arttırmak için verilmesi gereken ısı miktarları birbirine eşittir.
- d) Sıcaklık artışı sıvıların ısı sığalarından bağımsızdır.
- e) Özdeş ısıtıcılar kullanıldığından, sıvıların ısınma ısıları birbirine eşittir.

8- Aşağıda verilen ifadelerden hangisi **doğrudur**?

- a) Isı bir enerji türüdür.
- b) Isı aktarımının belirli bir yönü vardır.
- c) Sıcaklıkları eşit olan maddeler arasında, ısı (termal) enerjisi büyük olandan küçük olana doğru bir enerji aktarımı gerçekleşir.
- d) Isı alışverişi, maddelerin ısı (termal) enerjileri eşit oluncaya kadar devam eder.
- e) Sıcaklık değişiminin olmadığı bir durumda, maddeye aktarılan ısı enerjisiyle, madde moleküllerinin kinetik enerjileri artar.

9- Bir buz kalıbına ısı verilerek, hal değişimi gerçekleştiriliyor. Buna göre aşağıda verilen ifadelerden hangisi **doğrudur**?

- a) Aynı işlem, gücü daha fazla olan bir ısıtıcı kullanılarak yapılsaydı, erime sıcaklığı artardı.
- b) Aynı işlem, gücü daha fazla olan bir ısıtıcı kullanılarak yapılsaydı, erime ısısı artardı.
- c) Aynı işlem, gücü daha fazla olan bir ısıtıcı kullanılarak yapılsaydı, erime süresi kısalırdı.
- d) Aynı işlemde buzun kütlesi arttırılsaydı, erime sıcaklığı azalırdı.
- e) Aynı işlemde buzun kütlesi arttırılsaydı, erime ısısı azalırdı.



Buz Kalıbı

10- Su dolu bardağı oda sıcaklığında bekleten bir kişi, bardağın dış yüzeyinde su damlacıklarının oluştuğunu gözlüyor. Bu durumla ilgili olarak aşağıdaki bilgilerden hangisine **ulaşılabilir**?

- a) Oda sıcaklığı artmıştır.
- b) Bardaktaki su miktarı artmıştır.
- c) Bardağın ilk sıcaklığı oda sıcaklığından düşüktür.
- d) Odadaki su buharı miktarı zamanla değişmez.
- e) Isı akışının yönü bardaktan odaya doğrudur.

EK-6. Kavramsal Isı ve Sıcaklık (KIS) Testi (Devamı)

11-

⁰ C	K	L	M	N
İlk Sıcaklık	10	20	30	50
Son Sıcaklık	20	20	20	60

İlk ve son sıcaklıkları verilen K, L, M ve N maddelerinden hangi ikisi arasında ısı alışverişi gerçekleşmiş olabilir? (Maddelerde hal değişimi gözlenmiyor.)

a) K-L b) L-M c) K-N d) K-M e) L-N

12- Aşağıdaki faktörlerden hangisi ısı alışverişine sebep olabilir?

- a) Maddelerinin cinsi
- b) Maddelerin ısıları
- c) Maddelerin kütleleri
- d) Maddelerin sıcaklıkları farkı
- e) Maddelerin fiziksel durumları

13- Isı alışverişiyle ilgili olarak, aşağıdakilerden hangisi **söylenemez**?

- a) Isı alan maddenin sıcaklığı artabilir.
- b) Isı veren maddenin hacmi değişebilir.
- c) Isı alışverişi maddelerin sıcaklıkları eşit olunca sona erer.
- d) Isı alışverişi maddelerin ısı (termal) enerjilerini etkilemez.
- e) Isı veren maddelerin tanecikleri arasındaki çekim potansiyel enerjisi artabilir.

14-

Madde	0-5 dk.	5-10 dk.	10-15dk.
A	Sıcaklığı Artıyor	Sıcaklığı Artıyor	Sıcaklığı Sabit
B	Sıcaklığı Azalıyor	Sıcaklığı Azalıyor	Sıcaklığı Azalıyor

Yukarıdaki tabloda birbirleriyle temas halinde olan A ve B katılarına ait bilgiler yer almaktadır. Tabloya bakarak yorum yapıldığında hangisi **kesinlikle yanlış** olur?

- a) Başlangıçta A maddesi daha soğuktur.
- b) 12. dakikada B maddesi daha sıcaktır.
- c) 15. dakikada ısı alışverişi devam etmektedir.
- d) 13. dakikada A maddesi donmaktadır.
- e) B maddesi saf bir sıvıdır.

EK-6. Kavramsal Isı ve Sıcaklık (KIS) Testi (Devamı)

15- Aşağıdaki ifadelerden hangileri özısı hakkındadır?

- I. 1 g saf maddenin hal değiştirmesi boyunca aldığı ısıdır.
- II. Her saf maddede farklı bir değerdedir.
- III. Maddenin fiziksel durumuna göre değeri değişir.

a)Yalnız II b) I-II c) I-III d) II-III e) I-II-III

16- ‘Erime sıcaklığındaki 1 g saf maddeyi eritebilmek için ona verilmesi gereken ısıdır.’

- I. Birimi cal/g’dır.
- II. Maddeler için ayırt edici özelliktir.
- III. Maddelerin miktarına bağlıdır.

Yukarıda verilenlerden hangisi tanımı yapılan kavramla ilgilidir?

a)Yalnız I b) I-II c) I-III d) II-III e) I-II-III

17- Buharlaşma ile ilgili olarak, aşağıdakilerden hangisi **söylenemez**?

- a) Her sıcaklıkta olabilir.
- b) Genellikle sıvı yüzeyinde gerçekleşir.
- c) Buharlaşma katsayısı ayırt edici bir özelliktir.
- d) Buharlaşma hızı, sıcaklıkla doğru orantılıdır.
- e) Buharlaşma, ortamın nemi arttıkça artar.

18- Isı ve sıcaklık ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi **doğrudur**?

- a) Isı sıcaklığa bağlı olarak değişen bir niceliktir.
- b) Sıcaklık; sıcak cisimden soğuk cisme doğru akar.
- c) Isı, sıcaklıkları farklı maddeler arasında alınıp verilen enerjidir.
- d) Isı maddenin toplam potansiyel enerjisi, sıcaklık ise maddenin toplam kinetik enerjisidir.
- e) Sıcaklık madde miktarıyla doğru orantılı bir niceliktir.

19- Evlerin dış cepheleri bazı yapı malzemeleri ile kaplanır. Bu durumda yapı malzemelerinin işlevi, aşağıdaki özelliklerinden hangisi ile **açıklanabilir**?

- I. Enerjinin korunumu prensibi
- II. Havanın yalıtımı sağlaması
- III. Cephe kaplamasının enerji aktarımını sağlaması

a)Yalnız II b)Yalnız III c) I,II d) II,III e) I,II,III

EK-6. Kavramsal Isı ve Sıcaklık (KIS) Testi (Devamı)

20- Serin bir günde, bir parkta bulunan banklardan, beton bank, ağaç banktan daha soğuk hissedilir. Çünkü,

- a) Beton ağaca göre daha soğuktur.
- b) Betonun öz ısısı ağacın öz ısısından büyüktür.
- c) Ağaç moleküllerinin ortalama kinetik enerjisi gözenekli yapısından dolayı daha fazladır.
- d) Beton ağaca göre ısıyı daha iyi iletir.
- e) Betonun kütlesi ağaçtan daha büyük olduğundan, ısınamamıştır.

21- Kütleleri farklı olan maddelere özdeş ısı kaynağı kullanılarak ısı verildiğinde, maddelerde eşit sıcaklık artışı meydana geldiği görülüyor. Bu durumda aşağıdaki ifadelerden hangisine ulaşamaz?

- a) Maddeler aynı cins ise, kütlesi büyük olan maddeye daha uzun süre ısı enerjisi verilmiştir.
- b) Maddelerin ısı sığaları aynı ise, maddelere eşit miktarda ısı enerjisi aktarılmıştır.
- c) Maddelere eşit sürelerde ısı aktarılmışsa, kütlesi büyük olan sıvının öz ısısı daha küçüktür.
- d) Maddelerin ilk sıcaklıkları bilinmediği sürece, maddelerin ısı enerjileri hakkında kesin bir şey söylenemez.
- e) Maddeler hal değişim sıcaklığında değildir.

EK-7. KIS Testinin Cevap Anahtarı

Soru No.	Seçenek
1	C
2	E
3	D
4	C
5	C
6	C
7	A
8	B
9	C
10	C
11	D
12	D
13	D
14	D
15	D
16	B
17	E
18	C
19	A
20	D
21	D

EK-8. GHIS TESTİNE YÖNELİK HEDEF DAVRANIŞ KONTROL LİSTESİ**GHIS TESTİ HEDEF DAVRANIŞ KONTROL LİSTESİ**

1	Hedef 11 Davranış 1	7	Hedef 1 Davranış 1	13	Hedef 12 Davranış 1
2	Hedef 9 Davranış 1	8	Hedef 8 Davranış 1	14	Hedef 9 Davranış 1
3	Hedef 2 Davranış 1	9	Hedef 5 Davranış 2	15	Hedef 10 Davranış 1
4	Hedef 5 Davranış 1	10	Hedef 7 Davranış 1	16	Hedef 4 Davranış 1
5	Hedef 1 Davranış 1	11	Hedef 7 Davranış 1	17	Hedef 12 Davranış 2
6	Hedef 3 Davranış 1	12	Hedef 6 Davranış 1	18	Hedef 12 Davranış 1

EK-9. KIS TESTİNE YÖNELİK HEDEF DAVRANIŞ KONTROL LİSTESİ**KIS TESTİ HEDEF DAVRANIŞ KONTROL LİSTESİ**

1	Hedef 14 Davranış 1	8	Hedef 1 Davranış 1	15	Hedef 6 Davranış 1
2	Hedef 4 Davranış 1	9	Hedef 10 Davranış 1	16	Hedef 11 Davranış 1
3	Hedef 15 Davranış 1	10	Hedef 12 Davranış 1	17	Hedef 13 Davranış 1
4	Hedef 8 Davranış 1	11	Hedef 3 Davranış 1	18	Hedef 2 Davranış 1
5	Hedef 9 Davranış 1	12	Hedef 3 Davranış 2	19	Hedef 17 Davranış 1
6	Hedef 7 Davranış 1	13	Hedef 5 Davranış 1	20	Hedef 16 Davranış 1
7	Hedef 14 Davranış 3	14	Hedef 4 Davranış 1	21	Hedef 14 Davranış 2

EK-10. GHIS TESTİ GÜVENİRLİĞİNİN İSTATİSTİKSEL DÖKÜMÜ

AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW
D	AN-7,5	AO*2				DC	p	q	pq
8	0,5	0,25			1	26	0,928571	0,071429	0,066327
8	0,5	0,25			2	5	0,178571	0,821429	0,146684
11	3,5	12,25			3	13	0,464286	0,535714	0,248724
9	1,5	2,25			4	12	0,428571	0,571429	0,244898
9	1,5	2,25			5	20	0,714286	0,285714	0,204082
4	-3,5	12,25			6	15	0,535714	0,464286	0,248724
10	2,5	6,25			7	9	0,321429	0,678571	0,218112
6	-1,5	2,25			8	13	0,464286	0,535714	0,248724
4	-3,5	12,25			9	7	0,25	0,75	0,1875
2	-5,5	30,25			10	8	0,285714	0,714286	0,204082
5	-2,5	6,25			11	3	0,107143	0,892857	0,095663
11	3,5	12,25			12	13	0,464286	0,535714	0,248724
6	-1,5	2,25			13	19	0,678571	0,321429	0,218112
4	-3,5	12,25			14	14	0,5	0,5	0,25
5	-2,5	6,25			15	9	0,321429	0,678571	0,218112
4	-3,5	12,25			16	8	0,285714	0,714286	0,204082
5	-2,5	6,25			17	12	0,428571	0,571429	0,244898
11	3,5	12,25			18	4	0,142857	0,857143	0,122449
9	1,5	2,25							
10	2,5	6,25			3,048469	0,494778	0,505222	1,058824	0,534941
10	2,5	6,25			Σpq	$\Sigma pq/S^2$	$1-\Sigma pq/S^2$	$K/(K-1)$	KR20
5	-2,5	6,25							
9	1,5	2,25							
9	1,5	2,25							
8	0,5	0,25							
11	3,5	12,25							
9	1,5	2,25							
8	0,5	0,25	191	6,16129					
7,5	$X_j - X_{Ortalama} (X_j - X_{Ortalama} \Sigma AP \text{ Sütunu } S^2$								

EK-11. KIS TESTİ GÜVENİRLİĞİNİN İSTATİSTİKSEL DÖKÜM

AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD
D	AN-6,6071	AV*2				DC	p	q	pq
4	-2,60714	6,797195			1	8	0,285714	0,714286	0,204082
3	-3,60714	13,01148			2	1	0,035714	0,964286	0,034439
7	0,392857	0,154337			3	2	0,071429	0,928571	0,066327
7	0,392857	0,154337			4	12	0,428571	0,571429	0,244898
9	2,392857	5,725765			5	9	0,321429	0,678571	0,218112
4	-2,60714	6,797195			6	3	0,107143	0,892857	0,095663
3	-3,60714	13,01148			7	17	0,607143	0,392857	0,23852
3	-3,60714	13,01148			8	3	0,107143	0,892857	0,095663
6	-0,60714	0,368623			9	12	0,428571	0,571429	0,244898
9	2,392857	5,725765			10	11	0,392857	0,607143	0,23852
6	-0,60714	0,368623			11	13	0,464286	0,535714	0,248724
6	-0,60714	0,368623			12	10	0,357143	0,642857	0,229592
4	-2,60714	6,797195			13	5	0,178571	0,821429	0,146684
2	-4,60714	21,22577			14	9	0,321429	0,678571	0,218112
4	-2,60714	6,797195			15	10	0,357143	0,642857	0,229592
4	-2,60714	6,797195			16	14	0,5	0,5	0,25
7	0,392857	0,154337			17	10	0,357143	0,642857	0,229592
11	4,392857	19,29719			18	4	0,142857	0,857143	0,122449
13	6,392857	40,86862			19	15	0,535714	0,464286	0,248724
12	5,392857	29,08291			20	6	0,214286	0,785714	0,168367
13	6,392857	40,86862			21	11	0,392857	0,607143	0,23852
5	-1,60714	2,582909							
12	5,392857	29,08291			4,01148	0,391465	0,608535	1,05	0,638962
5	-1,60714	2,582909			Σpq	$\Sigma pq/S^2$	$1-\Sigma pq/S^2$	$K/(K-1)$	KR20
8	1,392857	1,940051							
6	-0,60714	0,368623							
7	0,392857	0,154337							
5	-1,60714	2,582909	276,6786	10,24735					
6,607143	$X_i - X_{\text{Ortalama}} (X_i - X_{\text{Ortalama}})^2$				ΣAP	Sütunu	S^2		

ÖZGEÇMİŞ

Ülkü AYTEKİN, 1985 yılında Ankara’da doğdu. İlk öğrenimini 29 Ekim İlköğretim Okulu’nda, orta öğrenimi Ankara Başkent Lisesi’nde tamamladı. 2002 yılında girdiği Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, Fizik Öğretmenliği Anabilim Dalı’nı, Tezsiz Yüksek Lisans derecesiyle, 2007 yılında bitirdi. Aynı yıl, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, Fizik Öğretmenliği Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans programına kaydoldu. Akademik alandaki çalışmalarına devam etmeyi hedeflemektedir