

**KARIŞIM, MADDENİN HAL DEĞİŞİMİ, YOĞUNLUK,  
FİZİKSEL-KİMYASAL DEĞİŞİM VE BASINÇ  
KONULARININ KİMYADA ANLAŞILMASI İLE İLGİLİ BİR  
ARA YAŞ ÇALIŞMASI (11-14 YAŞ ARASI)**

**A CROSS AGE (BETWEEN 11-14 YEARS OLD) STUDY  
REGARDING THE COMPREHENSION OF MIXTURE,  
MATTER'S CHANGE OF STATE, DENSITY, PHYSICAL-  
CHEMICAL CHANGE AND PRESSURE SUBJECTS IN  
CHEMISTRY**

**130971**

**NURAY ZAN YÖRÜK**

**Hacettepe üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetmeliğinin  
Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar  
Ana bilim Dalı İçin Öngördüğü  
BİLİM UZMANLIĞI TEZİ  
olarak hazırlanmıştır.**

**2003**

**130971**  
**TC. YÖNETİM VE KURULUŐU  
KURUMUNUN KURULUŐU**

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Bu çalışma jürimiz tarafından **ORTA ÖĞRETİM FEN ve MATEMATİK ALANLAR ANABİLİM DALI'nda BİLİM UZMANLIĞI TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Başkan (Danışman)

.....  
Prof. Dr. İnci MORGİL

Üye

.....  
Prof. Dr. Ömer GEBAN

Üye

.....  
Doç. Dr. Ayhan YILMAZ

Üye

.....  
Yrd. Doç. Dr. Nilgün SEÇKEN

Üye

.....  
Yrd. Doç. Dr. Emine ERDEM

ONAY

Bu tez ...../...../..... tarihinde Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından tarihinde kabul edilmiştir.

.....  
Prof. Dr. Seyfi KULAKSIZ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRÜ

2023 YÜKSEK ÖĞRETİM ENSTİTÜSÜ  
DOKÜMANTASYON BİRİMİ

# **KARIŞIM, MADDENİN HAL DEĞİŞİMİ, YOĞUNLUK, FİZİKSEL-KİMYASAL DEĞİŞİM VE BASINÇ KONULARININ KİMYADA ANLAŞILMASI İLE İLGİLİ BİR ARA YAŞ ÇALIŞMASI (11-14 YAŞ ARASI)**

Nuray Zan Yörük

## **ÖZ**

Fen bilimlerinde öğrencilerde oluşan alternatif fikirlerin neler olduğu ve kavram yanılgıları fen eğitimi araştırmalarında en büyük yeri kapsamaktadır. Bu çalışmalar içinde ara yaş çalışmaları farklı yaş gruplarındaki öğrencilerin konuları kavrama ölçülerini en kolay şekilde ortaya çıkarabilmektedir. İlk olarak okullarda öğrencilerin atom ve molekül kavramlarını anlaması ve kullanması kimya öğretiminin temellerini oluşturmaktadır. Bu kavramlarla daha sonra öğrenciler lise müfredatında detaylı olarak karşılaşılır. İlköğretim 1. ve 2. kademedeki fen bilgisi müfredatında bu konular ve kavramlar başlangıç düzeyindedir. Kimya konuları ise Fen Bilgisi dersi içinde öğretilmektedir.

2001-2002 Eğitim Öğretim Yılı içerisinde Ankara'da Kuyubaşı İlköğretim okulunda 6.,7.,8. sınıflarda söz konusu derslere katılan 11 yaş,12 yaş,13 yaş ve 14 yaş gruplarından toplam 239 öğrenci (Bu öğrencilerin 138 i erkek 101 i kız öğrencidir) ile ara yaş çalışması yürütülmüştür. Fen bilgisi müfredatı içinden seçilen basınç, maddenin hal değişimi, yoğunluk , fiziksel-kimyasal değişim ve karışım konuları ile ilgili sorular, aynı cevapları içeren iki ayrı test halinde birer hafta ara ile öğrencilere uygulanmıştır. İlk uygulanan test başvuru testidir ve bu test ile öğrencilerin konu ile ilgili hazır bulunuşluk seviyeleri ölçülmüştür. Öğrencilerin test kapsamında günlük hayatta kullandıkları dil ile kendilerini ifade etmeleri istenmiştir. İkinci test ise teorik test olarak adlandırılmış ve bu test kapsamında yine aynı konuları kapsayan ve aynı cevabı ölçen sorular sorularak, bilimsel dil ile öğrencilerin sorulara cevap vermeleri istenmiştir. Yanıtların değerlendirilmesinde her yaş grubunda bulunan öğrencilerin seçilen kavramlarla nasıl ilişki kurdukları ölçülmeye çalışılmıştır. Yaptığımız ara yaş çalışmasında öğrencilerin zeka gelişimleri ve bilgi

birikimlerinde meydana gelen değişimler araştırılmış, 11 yaş, 12 yaş, 13 yaş, 14 yaş gruplarında en iyi sonuçlar 12 yaş ile 13 yaş grubu öğrencilerinde alınmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Kimya Eğitimi, Ara Yaş Çalışması, Kavram Yanılgısı,

**Danışman:** Prof. Dr. İnci MORGİL, Hacettepe Üniversitesi, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Bölümü, Kimya Eğitimi Anabilim Dalı



# **A CROSS AGE (BETWEEN 11-14 YEARS OLD) STUDY REGARDING THE COMPREHENSION OF MIXTURE, MATTER'S CHANGE OF STATE, DENSITY, PHYSICAL-CHEMICAL CHANGE AND PRESSURE SUBJECTS IN CHEMISTRY**

**Nuray Zan Yörük**

## **ABSTRACT**

In sciences, what the alternative ideas formed in the minds of the students are and the concept misunderstandings occupy the largest place in the researches of science education. Among these studies, the cross age studies can find out the comprehending the subjects measures of the students in different age groups in the simplest way. Firstly, students' understanding and using the atom and molecule concepts in the schools constitute the fundamentals of the chemistry education. The students afterwards encounter with these concepts in detail in the curriculum of high school. In the 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> level of the primary education, these subjects and concepts are at the elementary level in science curriculum. The chemistry subjects are taught in Science lesson.

Within 2001-2002 Education and Teaching Year, the cross age study was carried out with a total of 239 students ( 138 of these students are boys and 101 of them are girls ) from the 11 years, 12 years, 13 years and 14 years old age groups who were attended to the in question lessons at 6<sup>th</sup>, 7<sup>th</sup> and 8<sup>th</sup> classes in Kuyubaşı Primary Education School in Ankara. The questions regarding the pressure, matter's change of state, density, physical-chemical change and mixture subjects, which were chosen from the curriculum of science, was applied to the students as two different tests including the same answers with an interval of one week. The first applied test was the application test and the readiness levels of the students about the subject were measured via this test. The students were wanted to state themselves with the language of their normal life in the coverage of the test. The second test was named as theoretical test and in the coverage of this test, again the questions covering the same subjects and measuring the same answers were asked and the students were wanted to answer the questions with scientific

language. In the evaluation of the answers, how the students from each age group associated with the chosen concepts was tried to be measured. In the cross age study that we performed, the changes occurred in the intelligence developments and knowledge accumulations of the students were searched and the best results were obtained from the 12 years and 13 years old age group students among 11 years, 12 years, 13 years and 14 years old age groups.

**Key words :** Chemistry Education, Cross Age Study, Concept Misunderstanding,

**Counselor:** Prof. Dr. İnci MORGİL, Hacettepe University, Department of Secondary Education Science and Mathematics Fields, Main Science Branch of Chemistry Education



## TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleőmesinde büyük yardım ve yönlendirmeleri olan danıőmanım sayın Prof. Dr. İnci MORGİL' e teőekkürlerimi bir borç bilirim.

Çalıőmamın tüm aőamalarında çeşitli őekillerde yardım ve desteklerini esirgemeyen Kimya Eğitimi Ana Bilim Dalının tüm ğretim elemanlarına ve araştırma hakkında görüőleriyle katkıda bulunan sayın Prof. Dr. Hamide ERTEPINAR 'a teşekkür ederim.

Benim üzerimdeki sevgilerini ve yardımlarını hissettiğim, her zaman yanımda olan aileme teşekkür ederim.



**Y.C. YKSERKZETTES KULB  
BURUNMANTASTON MERKEZİ**

# İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	<u>sayfa</u>
ÖZ .....	i
ABSTRACT .....	iii
TEŞEKKÜR .....	V
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VIII
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	X
KISALTMALAR DİZİNİ .....	xi
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Problem Cümlesi .....	1
1.3. Alt Problemler .....	2
1.4. Sayıtlar .....	2
1.5. Sınırlamalar .....	2
1.6. Araştırmanın Amacı Ve Önemi .....	3
2. TEMEL BİLİMLER .....	4
2.1. Fen Eğitimi.....	4
2.2. Orta Öğretimde Fen Eğitiminin Geliştirilmesi İçin Projeler .....	10
2.3. Fen Eğitiminde Hal Değişimi, Karışım, Yoğunluk, Fiziksel Ve Kimyasal Değişim Ve Basınç Konularının Programdaki Yeri.....	11
2.4. Fen Eğitiminde Öğrencilerin Davranışları .....	14
2.5. Ara Yaş Çalışmaları .....	17
2.6. Fen Eğitiminde Ara Yaş Çalışmaları .....	18
3. YÖNTEM.....	23
3.1. Araştırmanın Niteliği.....	23
3.2. Evren – Örneklem .....	23
3.3. Verileri Toplama Aracı .....	24



3.4. Verilerin Çözümlemesi .....	24
4. BULGULAR .....	26
4.1. Öğrencilerin “Basınç, Yoğunluk, Hal Değişimi, Karışım, Fiziksel– Kimyasal Değişim” Konularında Genel Bilgilerinin Saptanması .....	26
4.2. 11-14 Yaş Arasında Ara Yaş Çalışması Uygulama Sonuçları.....	27
4.3. Cinsiyet Farklılıkları.....	49
4.4. Bireyin Gelişim Seviyesinin Konuları Kavramaya Etkisi .....	49
4.5. Öğrencilerin sosyo-ekonomik durumu.....	59
5. TARTIŞMA VE ÖNERİLER .....	61
6. SONUÇLAR .....	64
KAYNAKLAR.....	66
EK-1 .....	69
EK-2 .....	73
EK-3 .....	79
ÖZGEÇMİŞ .....	80

## ŞEKİLLER DİZİNİ

### sayfa

Şekil 4.1: 11-12-13-14 yaş grubunda bulunan öğrencilerin birinci soruyu anlama düzeyleri .....	29
Şekil 4.2: 11-12-13-14 yaş grubunda bulunan öğrencilerin 2. Soruyu anlama düzeyleri .....	31
Şekil 4.3: 11-12-13-14 yaş grubunda bulunan öğrencilerin üçüncü soruyu anlama düzeyleri .....	33
Şekil 4.4. 11-12-13-14 yaş grubunda bulunan öğrencilerin dördüncü soruyu anlama düzeyleri .....	35
Şekil 4.5. 11-12-13-14 yaş grubunda bulunan öğrencilerin beşinci soruyu anlama düzeyleri .....	37
Şekil 4.6. 11-12-13-14 yaş grubunda bulunan öğrencilerin altıncı soruyu anlama düzeyleri .....	39
Şekil 4.7. 11-12-13-14 yaş grubunda bulunan öğrencilerin yedinci soruyu anlama düzeyleri .....	41
Şekil 4.8. 11-12-13-14 yaş grubunda bulunan öğrencilerin sekizinci soruyu anlama düzeyleri .....	43
Şekil 4.9. 11-12-13-14 yaş grubunda bulunan öğrencilerin dokuzuncu soruyu anlama düzeyleri .....	45
Şekil 4.10. 11 yaş grubunda bulunan erkek öğrencilerin tüm soruları anlama düzeyleri .....	51
Şekil 4.11. 12 yaş grubunda bulunan erkek öğrencilerin tüm soruları anlama düzeyleri .....	52
Şekil 4.12. 13 yaş grubunda bulunan erkek öğrencilerin tüm soruları anlama düzeyleri .....	53
Şekil 4.13. 14 yaş grubunda bulunan erkek öğrencilerin tüm soruları anlama düzeyleri .....	54
Şekil 4.14. 11 yaş grubunda bulunan kız öğrencilerin tüm soruları anlama düzeyleri .....	55
Şekil 4.15. 12 yaş grubunda bulunan kız öğrencilerin tüm soruları anlama düzeyleri .....	56
Şekil 4.16. 13 yaş grubunda bulunan kız öğrencilerin tüm soruları anlama düzeyleri .....	57

Şekil 4.17. 14 yaş grubunda bulunan kız öğrencilerin tüm soruları anlama düzeyleri ..... 58



## ÇİZELGELER DİZİNİ

	<u>sayfa</u>
Çizelge-3.1 Öğrencilerin cevaplarının sınıflandırılmasında kullanılan kriterler .	25
Çizelge-4.1 Başvuru testi sonuçları. Öğrencilerin başarı yüzdeleri.....	27
Çizelge-4.2 11, 12, 13, 14 yaş gruplarında kavramlarda görülen genel yanılgılar.....	47
Çizelge 4.3. Öğrencilerin ailelerinin aylık geliri .....	59
Çizelge 4.4.Öğrencilerin ailelerinin eğitim düzeyi .....	60
Çizelge4.5. Öğrencilerin ailelerinin yaşadıkları evlerin mülkiyet durumu .....	60



## KISALTMALAR DİZİNİ

N Yanıtlayıcı Sayısı

CES Kavram Değerlendirme Şeması



## 1.GİRİŞ

Bu bölümde; problem durumu, problem cümlesi, alt problemler, sayılılar, sınırlamalar, araştırmanın amacı ve önemi üzerinde durulacaktır.

### 1.1. Problem Durumu

Bireyin günlük hayatında, yakın çevresinde, okulda karşılaştığı her problem bilimsel yöntem ve düşünme süreci kullanılarak çok rahat ve kolay bir şekilde çözülebilir. Bu, aynı zamanda çocuğa kendi problemlerini, kendisi tarafından oluşturduğu düşünme sürecini kullanarak çözme şansı verdiğinden başarma duygusunu tattırarak, bilimsel tutum geliştirme becerisi gibi özellikleri kazandıracaktır (MEB, 2001)

Yaygın olarak kullanılan tanımıyla eğitim; bireyin davranışlarında kendi yaşantısı yolu ile, kasıtlı olarak istendik değişimler meydana getirme sürecidir (Ertürk, 1975).

Fen bilimlerinde öğrencilerde oluşan alternatif fikirlerin neler olduğu ve kavram yanlışları, fen eğitimi araştırmalarında en büyük yeri kapsamaktadır. Bu çalışmalar içinde ara yaş çalışmaları farklı yaş gruplarındaki öğrencilerin konuları kavrama ölçülerini en kolay şekilde ortaya çıkarabilmektedir.

'Belirli kavramlar çocuklara ne zamana hangi düzeyde öğretilmelidir?' bu tür soruların cevabını bulabilmek, öğrencilerde meydana gelen davranış değişikliklerini tespit edebilme ara yaş çalışmaları ile mümkün olur.

### 1.2. Problem Cümlesi

Bu çalışmanın amacı, 6. sınıf, 7. sınıf ve 8. sınıfa devam eden 11-14 yaş arasındaki öğrencilerin bazı fen bilgisi kavramlarını anlama derecelerini araştırmaktır. 11 yaş ile 14 yaş arasında bulunan, ilköğretime devam eden ve fen bilgisi dersinde basınç, maddenin hal değişimi, yoğunluk, karışım, fiziksel-kimyasal değişim konularını öğrenen öğrencilerde, kavram yanlışlarını, oluşan alternatif kavramları ve hangi yaş düzeyinde öğrenmenin daha fazla olduğunu araştırmak amacıyla bu çalışma yapılmıştır. Kavram yanlışlarının, her seviyede oluşumu ve bireyin gelişim seviyelerinin anlama üzerine etkisi araştırılmıştır.

### 1.3. Alt Problemler

- 1- 11, 12, 13, 14 yaş grubunda ilköğretime devam eden öğrencilerin 'basınç,yoğunluk, hal değişimi, karışım, fiziksel-kimyasal değişim hakkında bilgileri var mıdır?
- 2- 11, 12, 13, 14 yaş grubunda 'basınç' kavramını anlama düzeyleri arasında fark var mıdır?
- 3- 11, 12, 13, 14 yaş grubunda 'yoğunluk' kavramını anlama düzeyleri arasında fark var mıdır?
- 4- 11, 12, 13, 14 yaş grubunda 'hal değişimi' kavramını anlama düzeyleri arasında fark var mıdır?
- 5- 11, 12, 13, 14 yaş grubunda 'karışım' kavramını anlama düzeyleri arasında fark var mıdır?
- 6- 11, 12, 13, 14 yaş grubunda 'fiziksel-kimyasal değişim' konusunda kavramı anlama düzeyleri arasında fark var mıdır?
- 7- 11, 12, 13, 14 yaş grubunda cinsiyet farklılıklarının seçilen konuları anlama düzeylerine etkisi var mıdır?
- 8- 11, 12, 13, 14 yaş grubunda bireylerin gelişim seviyelerinin seçilen konuları anlama düzeylerine etkisi var mıdır?
- 9- Seçilen yaş grubunda bireyin sosyo-ekonomik durumunun, konuları anlama düzeylerine etkisi var mıdır\*

### 1.4. Sayıtlılar

Araştırmanın üzerine kurulduğu sayıtlılar aşağıda sıralanmıştır.

1. Testlerin uygulanmasında öğrencilerin psikolojik özellikleri gibi kontrol altına alınamayacak değişkenler eşit kabul edilmektedir.
2. Cevaplayıcılar sınav sorularını içtenlikle ve dikkatlice cevaplamışlar, sınava istekli olarak katılmışlardır.
3. Yapılan sınavda zaman sınırlamasına gidilmeden, öğrencilerin soruları cevaplamaları beklenmiştir.

### 1.5. Sınırlamalar

Problem durumu ve problem cümlesinde belirtilen sınırlamalara ek olarak araştırmaya şu sınırlamalar getirilmiştir.

1. Bu araştırma 2001-2002 öğretim yılı bahar döneminde Ankara Keçiören ilçesi Kuyubaşı İlköğretim Okulu 2. Kademedeki 6.B, 7.C, 7.D, 8.A ve 8.C sınıflarına kayıtlı toplam 239 öğrenci ile sınırlıdır (Bu öğrencilerin 101 i kız öğrenci, 138 i erkek öğrencidir.)
2. Araştırmada yapılan yazılı yoklamada seçilen fen bilgisi konuları 'basınç, yoğunluk, karışım, maddenin hal değişimi, fiziksel-kimyasal değişim' ile sınırlıdır.
3. Araştırma iki sınav formu ile sınırlıdır. Ayrıca öğrencilerin sosyo-ekonomik seviyelerini ölçmek için bir form uygulanmıştır.

### **1.6. Araştırmanın Amacı Ve Önemi**

Fen eğitimindeki daha önceki çalışmalar sonucunda öğrencilerin eğitim süreci içinde bazı bilimsel konuları yanlış ya da eksik anladıkları görülmüştür. Bu çalışma ile, kavram yanılgıları ya da alternatif kavramların öğrencilerde her seviyede oluşumu ve öğrencilerin gelişim seviyelerinin, anlama üzerine etkisi değerlendirilmiştir.

Bu araştırmada Fen Bilgisi dersinin temelini oluşturan kavramların 11, 12, 13 ve 14 yaş gruplarında konularla ilgili anlama ve kavrama dereceleri ölçülmüş, kavram yanılgıları tespit edilmiş ve yaş grupları arasında karşılaştırma yapılmıştır.

Bu araştırma etkili fen müfredatının geliştirilmesinde yardımcı olabilecek bir çalışmanın temelini oluşturmaktadır.



## 2. TEMEL BİLİMLER

### 2.1. Fen Eğitimi

Hedefi ve konusu insan olan eğitim, kısaca insan yetiştirme sanatı olarak ifade edilebilir. Kişilerin toplum içinde sürekli değişen hayata hazırlanması ve bir ülkenin kalkınması için gerekli olan yetişmiş insan gücünün sağlanmasında önemi büyük olan eğitimin ayrıca kültür ve medeniyetin gelişmesinde ve nesilden nesile aktarılmasında da rolü tartışılmaz. Bu yüzden ki, eğitim sistemlerinin değişen ve gelişen zamana ayak uydurması ve sürekli kendini yenilemesi gerekir. Bu yapılmadığı takdirde toplumun geri kalması kaçınılmaz hale gelir. Osmanlı'nın geri kalmasının sebeplerinden birisi eğitim ve öğretim kurumlarını yenilemeye çalışmamasıdır (Ertan ve diğer, 1999 ).

Batının aydınlanma felsefesi, onun eğitim politikasına tamamen yansımıştır. Çağdaş uygarlık kavramının ülke ve ulus bütünlüğü , aklın ve salt bilimin doğrularına güvenen pozitif bilinç, yeni oluşacak ve kurulacak olan ulusun temel dayanakları olmuştur. Atatürk, 1921'de, Ankara'da Maarif Kongresi'nde yaptığı konuşmada, öncelikle "milli maarif" in kurulmasını istemiştir (Gök, 1999). Bu kongrede eğitim programları üzerinde durulmuş ve yapılacak çalışmalar belirlenmiştir. 1923 'te toplanan Birinci Heyet-i İlmiye 'de de ilköğretim ile ilgili şu kararların alındığı görülmüştür:

İlkokul programlarında yapılacak değişiklikler

İlköğretimden sonra hayati öğretim programı

İlköğretim talimatnamesinin değiştirilmesi (Cicioğlu, 1985) kararları alınmıştır. Atatürk 1923 yılında T.B.M.M. 'yi açış nutkunda önceki eğitim sistemini eleştirmiştir ve hemen arkasından mektep - medrese ikilemini ortadan kaldırmak için somut girişimlerde bulunulmuştur. 3 Mart 1924 yılında Tevhid-i Tedrisat Kanunu yayınlanmış, önemli düzenlemeler yapılmıştır. Buna göre ülkedeki bütün okullar Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlanmıştır. Bu kanun ile medrese ve sıbyan mektepleri kaldırılarak eğitimde ikili yapıya son verilmiştir. Laik bir eğitim düzenine geçilmiş, yabancıların açtığı okullar devlet denetimine alınmıştır (Gök, 1999).

1923 yılından sonra, müfredat programları ve bunların içinde Fen Bilgisi programlarının yapısı belirli tarihlere göre ele alınmıştır.

### 1924 İlk Mektep Müfredat Programı:

Bu dönemde Cumhuriyet Dönemi'nin ilk müfredat programı hazırlanmıştır. Ayrıca ilkokulun öğretim süresi altı yıldan beş yıla indirilmiştir. Bunun dışında 1924 Programı, II. Meşrutiyet dönemindeki fen bilimlerinden farklı olmamıştır (Genç, 2000). Türk-İslam Fen Tarihi gibi soyut bilgiler programdan kaldırılmıştır. Birkaç okulda bir yıl kadar uygulanmış, daha sonra Cumhuriyet döneminin ilk kapsamlı programı sayılan 1926 programı yürürlüğe girmiştir (Gök, 1999).

### 1926 İlk Mektep Müfredat Programı ve Fen Bilgisi:

1926 tarihli ilkokul programı, ilke, yöntem, ders ve konular bakımından, hem biçim, hem de içerik yönünden bir devrim programı olmuştur. 1926 programında J. Dewey'in üzerinde durduğu toplu tedris ve iş okulu kavramlarına yer verilmiştir İlk üç yıla "birinci dönem"; son iki yıla da "ikinci dönem" adı verilmiştir. Daha önceki programlarda, bütün sınıflarda dersler birbirinden tamamen ayrı ve bağımsız olarak uygulanılmıştır. Bu programda; özellikle ilkokulun ilk üç sınıfında yani birinci dönemde ,okutulan dersler, hayat ve toplum eksenini çevresinde 'toplular' olarak okutulmuştur. Buna 'toplular öğretim ilkesi' denmiştir. Bunun için eski programdaki "tabiat tetkiki, musahabat, tarih ve coğrafya" gibi dersler Hayat Bilgisi adı altında toplanmıştır. Bu suretle, hayat bilgisi dersi, bütün derslerin belkemiğini oluşturmuştur. Diğer dersler de kendi özel teknikleri ile öğretildikten sonra, uygulama ve araştırmaların daima hayat bilgisi ile olan bağları korumak suretiyle yapılması istenmiştir. Başka bir yenilik de hayat bilgisi derslerinin doğal ve toplumsal çevre özellikleri dikkate alınarak öğretilmesi ve derslerin hedeflerinin belirlenmesi olmuştur (Gök, 1999).

Ayrıca eski programlarda iş esasına, öğrenimin kişisel çalışma ve yeteneğine özen gösterilmemiştir. Bu programda bunun üzerinde durulmuştur.

Bu programda genç kuşağın; çevresine etkin bir biçimde uyumunu sağlamak iyi yurttaşlar olarak yetiştirmek; amaçların arasında yer almıştır (Genç, 2000).

### 1930-1936 Müfredat Programı ve Fen Bilgisi:

1930 yılında; şehir okulları müfredatına uygun olarak köy mektepleri müfredat programı hazırlanmıştır (Tekişik, 1992). 1931 'de hazırlanan lise programında derslerde yeniden bir gruplamaya gidilmiştir. Nebati ve Hayvani Fizyoloji ile Arziyat dersleri 'tabiiye' adı altında toplanmıştır .Okul ile yaşamın

bütünleştirilmesi ilkelerinin program geliştirme aşamasında uygulanmasına çalışılmıştır.

1932 yılında İsviçre'den gelen Albert Malche'nin üniversite reformuyla ilgili görüşleri ışığında Darülfünun kapatılarak 1933 yılında üniversitelerin kurulması kararı alınmıştır. Artık medrese geleneği tümüyle silinmiştir. İstanbul ve Ankara üniversiteleri Almanya'dan gelen birçok bilim adamının katkılarıyla zenginleşmiştir. 1933-1938 yılları arasında Fen Bilgisi dersinde uygulanan programda öğrencinin çevreyi tanımasına öğrencinin iyi ve başarılı bir uyum göstermesine yönelik olarak, tamamıyla işlevsel biçimde düzenlenmiştir. Bu programda Fizik Kimya, Biyoloji bilgilerine yer verilmekle birlikte, bunların hiç birinde bilimsel sınıflama yapılmamıştır.

1932 yılında uygulamaya koyulan ortaokul programında; önceki programlarda okutulan fizik, kimya ve tabii ilimler dersleri, fen bilgisi altında toplanmıştır. Fen Bilgisi dersinin amacı; öğrencinin çevresindeki fiziki olaylarla ilişki kurmasını sağlamak, bu olayların bağlı oldukları prensipleri anlamasına yardım etmek ve bunlardan hayatta ne şekilde yararlanacağını göstermek olarak belirlenmiştir. 1935 'ten sonra programlar geleneksel disiplinlere göre düzenlenmiştir. Fen Bilgisi ve biyoloji dersleri kaldırılmış, yerlerine eskiden olduğu gibi fizik, kimya, hayvanat ve nebatat dersleri getirilmiştir (Gök, 1999). 1936 programında milli eğitimin ilke ve amaçlarına geniş olarak yer verilmiştir. Öğretim metodu olarak "toplu öğretim" metodu belirlenmiş ve cisimleri, bilimsel kurallara göre öğrencilerin inceleme yeteneklerinin artırılması amacıyla "Hayat Bilgisi" dersinin derece derece gruplara ve dallara ayrılması istenmiştir. Tabiat Bilgisi ders saati artırılarak 3 saate çıkarılmıştır (Cicioğlu, 1985)

#### 1939 Programı ve Fen Bilgisi:

1939 'da toplanan I. Maarif Şurasında; köy okullarını ve şehir okullarını bitiren çocukların, temel bilgiler bakımından eşit seviyelere getirilmesi istenmiştir. Hazırlanan bu program, 1939-1940 Eğitim-Öğretim yılı başından itibaren uygulanmaya başlanmıştır. Hayat bilgisi, Tabiat Bilgisi, İş ve Ziraat derslerinin köy şartlarına uygun bir hale getirilmesine çalışılmıştır (Cicioğlu, 1985). Köy ortamında; köy çocukları tarafından bizzat bu derslerin yapılarak, yaşanarak amaçlarına ulaşmalarının daha kolay olacağı düşünülmüştür.

### 1948 Programı ve Fen Bilgisi:

1948 programında Tabiat Bilgisi dersleri; öğrencilerin içinde yaşadıkları çevreyi daha iyi anlamalarını, bu çevre içinde yaşamaktan zevk duymalarını ve günlük yaşama şartlarıyla ilgili bilgileri kazanarak bu çevreye uyabilmelerini sağlamıştır. 1948 programının Tabiat Bilgisi dersi ile ilgili açıklamalar kısmında; konuların daima insanla olan ilgileri bakımından işlenecek olması, tabiata ait olaylar üzerinde öğrencilerin yaptıkları gözlemler ve deneyler ile ana fikirlere varılması hedeflenmiştir. Bu derste hedeflenen en önemli nokta, öğrencilerin bilimsel metotla düşünme yetisini kazandırmak olmuştur.

1948 programı, 1962 yılına kadar bütün ilkokullarda uygulanmış olup, çocukların yaş ve gelişim düzeyleri ilgi ve ihtiyaçlarını karşılayamamış olması nedeniyle ilke ve amaçlarıyla çelişmiştir (Genç, 2000).

İkinci Dünya savaşıdan sonra ABD'nin etkisi, Türkiye'de hissedilmiştir. 1949 yılında 4. Mili Eğitim Şurası sonunda ODTÜ ve Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakülteleri kurulmuş; bunlar Türkiye'nin eğitim politikasını etkilemiştir. Bu etkiler altında gelişen fen programları 1950 'den sonra Deneme Liselerinde ODTÜ ve Erzurum Üniversitesinde uygulama alanı bulmuştur. Daha sonra açılan Fen liselerinin önceki eksiklikleri kapatma amacına dönük olarak kurulduğu görülmüştür. 1960'lı yıllarda liselerde denenen ve yaygın uygulama olanağı bulan bir proje de liselerdeki matematik ve fen programını geliştirmek amacı ile modern matematik ve fen öğretimi projeleri hazırlamak olmuştur. Amerika 'da geliştirilen programlar, 1965'te Fen Liselerinin açılması ile eğitim sistemimize girmiştir. Bu programlardaki temel amaç, her bilim dalının temel bilgileri ile birlikte yöntemlerini, bilim adamlarının uğraşlarını ve çalışma yaklaşımlarını öğrenmek olmuştur. Modern matematik ve fen uygulama alanlarında öğrenci merkezli uygulamalara yer verilmiştir. Öğrencilerin denence kurma, yoklama ve ispatlama becerilerini geliştirmek temel amaç edinilmiştir. Bu yaklaşımda öğrenilen kavramların günlük ve iş hayatında nasıl uygulandığı ön plana alınmamıştır (Gök, 1999).

### 1968 Programı ve Fen Bilgisi:

1968 programı; 1962'de taslak program olarak hazırlanıp uygulamaya konulmuş, aksaklıklar düzeltilerek 1968-1969 öğretim yılında tüm yurttan uygulanmaya başlanmıştır. Bu programda öğrencilerin özellikle inceleme,

araştırma, bilimsel düşünme ve öğrenme yollarını kavrayarak; öğrendiklerini yeni durumlara uygulama gücünü geliştirerek, çevresine uyumunu ve etkili bir şekilde yaşamasının sağlanmasına çalışılmıştır. Bu bakımdan çocuğa gereksiz bilgiler vermek yerine kendi kendine etkin olması sağlanmış, eğitimin amaçlarına uygun davranışlar kazandırılması uygun görülmüştür.

1968 programında Fen ve Tabiat Bilgileri dersine bakıldığında, 1948 programında olduğu gibi, çocuklara gözlem, deney, problem çözme yollarına başvurarak olay ve varlıklar arasındaki ilişkileri bilimsel bir yolla inceleme ve bu derste çocukların bizzat kendilerinin inceleme, gözlem ve deney yapma yollarıyla bilgi kazanmalarına ve becerikli olmalarına önem verildiği görülmüştür (Genç, 2000). 1968 programında Fen ve Tabiat Bilgisi dersinin en belirgin özelliği; Tabiat Bilgisi, Tarım-İş ve Aile Bilgisi derslerinin konularının, bilgi ve anlayış açısından bir bütün olarak inceleme imkanı sağlayacak şekilde birleştirilmiş olmasıdır. Amaçlar için hedef ve davranış analizine yer verilmiştir. Bu program 1974 ve 1977 'de iki değişiklik geçirmiştir. 1977'de dersin adı Fen Bilgisi olarak değiştirilmiştir.

10. Milli Eğitim Şurasından sonraki iki yıl içinde Milli Eğitim Bakanlığı'nda. ilköğretim programlarının yeniden ele alınıp günün gelişen şartlarına göre düzenlenmesi amacıyla her ders için ayrı komisyonlar kurulmuştur. Bu komisyonlardan biri de Fen Bilgisi programları için kurulan komisyon olmuştur (Genç, 2000).

1967-1985 yılları arasında liselerimiz de fen ve matematik programları, klasik-modern diye iki ayrı yaklaşımla öğretim yapmıştır. Modern programı uygulayan okullarda fizik programında az sayıda konu, derinlemesine işlenmiş ve incelemenin kuramsal fiziksel modellere dayanmasına önem verilmiştir. Diğer yandan, fiziğin teknolojiye uygulanmasına yönelik çalışmalara hiç yer verilmemiştir. Modern fen programı uygulayan liselerde Fizik, Kimya, Biyoloji dersleri fen bilgisi ve fiziksel bilimlere giriş olarak tek derste toplanmıştır. 1985-1986 öğretim yılında , liseden mezun olan her bireye temel fen bilimlerinde belirli oranda ortak yeterlikler kazandırmak amacıyla, liselerde modern- klasik ayrımına son verilmiş ve tek tip fizik, kimya ve biyoloji programına geçilmiştir (Gök, 1999).

### 1992 Programı ve Fen Eğitimi:

Zorunlu temel eğitimin beş yıldan sekiz yıla çıkarılması, ilkokul ile ortaokulun bir bütünlük içinde ele alınmasını , çağın gerisinde kalan bilgilerin ayıklanmasını , yeni bilgi ve eğitim öğretim yöntemlerine yer verilmesini, tekrardan kaçınarak fen bilgisinin bir bütünlük içinde ele alınmasını gerektirmiştir (M.E.B,1992). Toplumları refaha ancak Fen bilimlerinde gerçekleştirilen buluşlara dayandırılarak geliştirilen teknoloji götürmüştür. Bu modern eğilim, öğretim programına yansıtılmıştır. Bilgi sahibi olmanın yanında bilgi üretmenin önemi vurgulanmıştır. Öğrenme ve ezberleme arasındaki fark, programda göz önünde tutulmuştur. Öğrenciye, hiçbir bilgiye ezberleyerek ulaşamayacağı anlatılmıştır (M.E.B 1992). 1991-1992 öğretim yılında ders geçme ve kredili sistem yeniden uygulamaya başlatılmıştır. Orta öğretimde yenilik girişimleri arasında en kapsamlı ve radikal sayılabilecek girişimlerden biri 'ders geçme kredi sistemi' uygulaması olmuştur. Fakat çeşitli nedenlerden dolayı başarılı olamamış,kredili ders geçme sistemi 1995-1996 öğretim yılında uygulamadan kaldırılmıştır (Gök, 1999).

### 2000 Programı ve Fen Eğitimi:

Program uygulanırken öğrenciyi merkez alan, yaparak yaşayarak öğrenmesini destekleyen bir anlayış ile öğrencilerin mümkün olduğunca gözlem ve deney yapmalarını öngören bir yapılanma içine girilmiştir (Genç, 2000). Fen eğitimi çeşitli kaynaklara dayalı olmak zorundadır ve öğrencilerin bilgiye, kendilerinin ulaşması sağlanmaya çalışılmıştır. Her öğrenciden, fen konularını öğrenmesinden, kendisinin de kişisel olarak sorumlu olduğu ve bu sorumluluğun üst sınıflara çıktıkça artacağına bilincinde olması istenmiştir., Öğrencilerin ekip halinde çalışmasının öğrenmelerine çok olumlu katkıları olduğunu fark etmeleri ve özendirilecek şekilde yönlendirilmeleri önerilmiştir (Tebliğler Dergisi, 2000). Orta öğretime baktığımızda; çevremizde karşılaştığımız sorunlar fizik ,kimya matematik gibi disiplinlere bölünmemiştir. Yaşamda karşılaştığımız problemler çeşitli disiplinlerdeki bilgilerin bir bütünlük içinde ele alınması ile çözülebilir sonuçlara ulaştırılmıştır. Bugüne kadar olduğu gibi, öğrenci fizik, kimya, matematik gibi ayrı disiplinler halinde öğrendiği bilgileri, yaşamda karmaşık problemlerin çözümüne uygulayamamaktadır. Genel lisede uygulanan programların sonucu olarak öğrenciler öğrenilen kavram ve ilkeleri günlük

yaşama ve iş yaşamına aktaramamışlardır. ‘Yeniden yapılandırılan ortaöğretim programları, genel lisenin kapsamlı içeriği ve mesleki eğitimin gerçek ortamda öğrenme ve uygulama boyutu ile bütünleştirilmeli’ görüşü yaygın olarak desteklenmiştir (Gök, 1999).

Özel bir yasayla kurulmuş olan Fen liselerinin temel hedefi, üstün nitelikli bilim adamlarının yetiştirilmesine kaynaklık etmek amacını üstlenmiştir. Fen Liselerinin misyonu, ülkenin üst yetenek grubu öğrencilerini bünyesinde toplayarak, onları uygun yöntemle eğitmek olmuştur (Titiz ,1998).

Kimya ve Fiziğin temel yasaları, aktarılan kurallar olarak değil, öğrencilerin kendilerinin yapıp ölçümlendirdiği deneylerin bir sonucu olarak ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Fen Liselerinde denenip olgunlaştırılan program ve yöntemler Anadolu Liselerinden başlanarak tüm liselere yayılmaya başlamış ve hedefe ulaşılmıştır. Bundan sonra etkili olan ÖYS uygulaması, büyük çabayla oluşturulan program ve yöntemleri, önce ulaşabildiği tüm liselerde sonra da, fen liselerinde ortadan kaldırmıştır. Laboratuvarlar birer anı olarak kalmış, sınıfta takrir yöntemi esas olmuştur. Fen Liseleri özelliklerini kaybetmiştir. Orta Öğretim Başarı Puanı uygulaması başarılı öğrencileri teşvik etme yerine başarı düzeyi düşük okullarda not ortalaması yüksek olanların lehine sonuç vermeye başlamıştır. Fen Lisesi öğrencileri son sınıfa geldiklerinde okul değiştirerek sınav sonucunda daha başarılı olmak için çaba harcamıştır (Titiz ,1998).

## **2.2. Orta Öğretimde Fen Eğitiminin Geliştirilmesi İçin Projeler**

Memleketimizde fen öğretiminin geliştirilmesi konusunda, Milli Eğitim Bakanlığı ile Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu arasında yapılan bir sözleşme gereğince Devlet Planlama Teşkilatının desteği ve Üniversitelerimizin bilimsel yönden yardımlarıyla ele alınan bu proje ile matematik ve fen öğretimi alanında bütün dünyada girilen program geliştirme çalışmaları memleketimizde de başlatılmıştır.

Ankara Fen Lisesinde geliştirilmiş bulunan modern matematik ve fen müfredatı, pilot okullarda lise birinci sınıfta uygulanmaya başlamıştır. 1967-1968 yılında uygulamaya başlanmış olan bu müfredat 1980 yılına kadar devam etmiştir. 1980 yılında TÜBİTAK ile MEB arasındaki protokolün yenilenememesi nedeni ile çalışmalar durdurulmuştur. Hazırlanan projeler birbirinin devamı olup sürekli gelişimi hedeflemiştir. Bu projenin temel amacı, matematik ve Fen

programlarının orta öğretimin bir kesiminde geliştirmek olmuştur. Bu proje son on beş yıldı ülkemizde orta öğretimdeki matematik ve fen eğitimini geliştirmek için yapılan bir dizi çalışmanın uzantısı olarak açığa çıkmıştır.

Proje kapsamı içinde geliştirilen toplu fen programını daha geniş alanda uygulamak ve geliştirmek için çaba harcanmıştır.

Modern matematik programını uygulamak ve geliştirmek, lise düzeyinde uygulanan matematik, fizik, kimya , biyoloji ders programlarının geliştirilme çabalarını sürdürmek, projenin amaçlarını içermiştir. Toplu fen programındaki amaçları, onu; içerik araç gereç, yöntem ve değerlendirme gibi program öğeleri yönünden klasik fen bilgisinden ayıran en önemli özellik olmuştur. Bu uygulamada öğrenciler fen alanına giren konulara daha çok ilgi duymuşlar, birlikte iş görme alişkanlığını kazanmışlar, yapıcı, yaratıcı ve araştırıcı bireyler olarak yetiştirilmişlerdir. Bu projenin uygulanmaya başlanmasıyla, daha sonraki öğrenim ya da iş yaşamlarında kullanabilecekleri beceriler öğrencilere kazandırılmıştır (Akkun ve diğer, 1980).

### **2.3. Fen Eğitiminde Karışım, Maddenin Hal Değerimi, Yoğunluk, Fiziksel-Kimyasal Değerim Ve Basınç Konularının Programdaki Yeri**

İlköğretim okullarımızda 2001-2002 eğitim ğretim yılında Fen Bilgisi dersi müfredatı değeritirilmif olup, 2518 sayılı tebliğler dergisinde yayınlanan program uygulamaya başlanmıştır. Bu nedenle daha önceki yıllarda 1992 yılında hazırlanan programa göre ders işlenmiştir. 2001-2002 eğitim ğretim yılında uygulama yapılan 6. 7. ve 8. sınıfa devam eden 239 öğrencimiz değerifen programa göre bir yıl Fen Bilgisi eğitimi almışlardır. Tüm sınıflar ortak olarak 4 ve 5. sınıfta eski programa göre Fen Bilgisi uygulamalarını gerçekleştirmişlerdir. 8. sınıfa devam eden öğrenciler 2000 yılı programına göre eğitim almışlar fakat, 4,5,6 ve 7. sınıfta bu öğrenciler 1992 programına göre uygulama yapmışlardır.

7. sınıf öğrencileri sadece 7. sınıfta 2000 programını uygulamış olup, 4,5 ve 6. sınıfta 1992 programına göre eğitim görmüşlerdir.

6. sınıf öğrencileri ise sadece 6. sınıfta 2000 yılı programını uygulamış olup 4 ve 5. sınıfta 1992 programına göre Fen Bilgisi eğitim ve öğretimlerini yapmışlardır.



### **Fen Eğitimi Programında Karışım Konusu (1992)**

5.sınıf "Madde ve Enerji" ünitesinde öğrencilerin element, bileşik ve saf madde kavramlarını örneklerle tanımaları sağlanmıştır. Adi karışım, çözelti tanımları yapılmıştır. Örneklerle konu pekiştirilmiştir. Karışım halinde bulunan maddelerin, birbirinden eleme, süzme, dinlendirme, çözme ve kristallendirme, damıtma yoluyla nasıl ayrıldıkları, örnekler verilerek kavratılmaya çalışılmıştır. 6 ve 7. sınıflarda 1992 Fen Bilgisi müfredat programına göre karışım konusuna değinilmemiştir.

### **Fen Eğitimi Programında Maddenin Hal Değişimi Konusu (1992)**

4. sınıfta; maddeyi tanıma ünitesine, maddenin nitelenmesinde kullanılan, renk, saydamlık, opaklık, koku, tat, sertlik-yumuşaklık gibi özelliklerin tanıtılması ile başlanmaktadır. Madde katı halde iken bir biçiminin olduğu; sıvıların ve gazların biçimlerinin ise maddenin buldukları kaba göre değiştiği, deneylerle vurgulanarak kavratılmaya çalışılmaktadır. Maddenin halleri; maddelerin arasındaki dönüşümlerin öğrenci tarafından kavranması için erime-donma, buharlaşma-yoğunlaşma olaylarının grup deneyleri ile örneklenmesine çalışılmaktadır. Katı, sıvı, gaz halindeki maddelere örnekler verilerek özellikle gaz halindeki maddelerin farklılıkları, koku ve yanabilme özellikleri anlatılmaktadır.

Suyun katı ve gaz haline gelebildiği, katı hale dönüşürken soğutma, buhar haline dönüşürken de ısıtma gerektiği deneylerle gösterilmektedir.

5. sınıfta "Madde ve Enerji" ünitesinde maddeler renk, koku, saydamlık, sertlik, tat gibi duyu organları ile algılanan özelliklerine göre nitelendirilmektedir.

Maddenin katı, sıvı ve gaz halini öğrencilerin kavraması sağlanarak, çeşitli hallerde bulunan maddelere örnekler verilmektedir. 6. sınıfta, madde ve hal değişimi ile ilgili bir konu, 1992 programına göre uygulamaya alınmamıştır. 7. Sınıfta, ısı ünitesinde maddenin hal değişimi işlenmiştir. Isının iki madde arasında sıcaktan daha soğuğa doğru akış yönü deneyle buldurulmuştur. Hal değiştirme durumu olan ve olmayan ortamlarda alınan ve verilen ısı miktarı hesaplamaları yapılmıştır.

### **Fen Eğitimi Programında Yoğunluk Konusu (1992)**

1992 programında 1. kademedeki 4. sınıfa devam eden öğrencilere Maddeyi Tanıma ünitesinde, maddenin ayırdedici özellikleri konusunda bilgi verilmiş, çeşitli deneyler ile yoğunluk kavramının her madde için farklı olduğu açıklanmıştır. 1992 programında 5. sınıfa devam eden öğrenciler; Madde ve Enerji ünitesinde maddenin ayırdedici özelliklerini öğrenmişlerdir. Ham petrolün damıtılması öğretilirken yoğunluk farkı ile maddelerin birbirinden ayırma işlemi yapıldığı öğrencilere açıklanmıştır. 5. sınıfta hacim ve kütlenin ayırdedici özellik olmadığı fakat yoğunluğun maddenin ayırdedici bir özellik olduğu açıklanmıştır. 8. sınıfta Maddenin Yapısı ünitesinde maddenin yoğunluğunu kütle ve hacim ile bağlantısı verilmiştir. 6. ve 7. sınıfta 1992 Fen Bilgisi müfredat programına göre; yoğunluk konusuna değinilmemiştir.

### **Fen Eğitimi Programında Fiziksel-Kimyasal Değişim (1992)**

1992 Programı Fen Bilgisi dersinde 4. ve 5. Sınıfta maddede ki fiziksel değişim konusunda bilgi verilmektedir. 6. ve 7. Sınıflarda fiziksel ve kimyasal değişim konusu işlenmemektedir. 8. Sınıfta "Maddenin Yapısı" ünitesinde Fiziksel ve kimyasal değişim konusu örneklerle açıklanmaktadır.

### **Fen Eğitimi Programında Basınç Konusu (1992)**

4. sınıfta Maddeyi Tanıma ünitesinde katı ve sıvıların hacminin yaklaşık sabit olduğu, ancak gazların hacminin bastırılarak değiştirilebildiği deney ile gösterilip 'basınç' tanımı verilmeden basıncın artıp azalması ifadeleri, deneyler ile açıklanmıştır. Basınç hakkında bilgi edinmeleri sağlanmıştır.

5. sınıfta Madde ve Enerji ünitesinde maddenin hali ile hacmi arasındaki ilişki belirlenmiştir. Katı ve sıvıların hacimleri değişmezken gazların hacimlerinin basınç altında değiştiği anlatılmıştır. 6. sınıfta 1992 programına göre basınç konusuna değinilmemiştir. 7. sınıfta Mekanik ünitesinde; basınç ile ilgili günlük uygulamalardan örnekler verilmiştir. Katı ve sıvılarda kuvvetin iletilmesine örnekler verilmiştir. Bu kavram, deneyler ile anlaşılır hale getirilmeye çalışılmıştır. Sıvılarda özkütle ve derinliğin basınca etkisi farklı sıvılarla deney yapılarak öğrenciye aktarılmıştır. Gaz basıncı, gaz moleküllerinin hareketi ile açıklanarak katı ve sıvı basıncının farkı üzerinde durulmuştur. Sıcaklığın basınca etkileri deneylerle açıklanmaya çalışılmıştır.

### **Fen Eğitimi Programında Karışım Konusu (2000)**

6. sınıfta karışımlar ile ilgili bir konu üzerinde durulmamıştır. İlköğretim 7. sınıfta "Maddenin İç Yapısına Yolculuk" ünitesinde karışımlar ayrıntılı olarak incelenmiştir. Çeşitli çözelti örnekleri hazırlanarak çözücü ve çözünen maddeler belirtilmektedir. Maddelerden karışımlar oluşturulmakta, günlük yaşamdan karışımlara, örnekler verilmektedir. Ayrıca çözeltilerin özellikleri de açıklanmaktadır. Karışımları ayırma yöntemleri üzerinde durulmaktadır. Bu yöntemlerin kullanıldığı alanlara örnekler verilmektedir.

### **Fen Eğitimi Programında Maddenin Hal Değişimi Konusu (2000)**

6. sınıfta hal değişimi ile ilgili bir konu üzerinde durulmamıştır. 7. sınıfta "Maddenin İç Yapısına Yolculuk" ünitesinde bu konu üzerinde incelemeler yapılmıştır. Yapılarına göre maddelerin özellikleri açıklanarak madde örnekleri, özelliklerine göre gruplandırılmıştır. Çeşitli maddelerin aralarındaki farklılıkların açıklanması sağlanmıştır.

### **Fen Eğitimi Programında Yoğunluk Konusu (2000)**

2001 yılında uygulamaya giren Fen Bilgisi programında 4. sınıfta 1. dönemde işlenen "Maddenin Doğası" ünitesinde yoğunluk kavramı verilecektir. Aynı hacimde bir katı, bir sıvı ve bir gazın kütleleri karşılaştırılarak, öğrencilerin yoğunluk kavramını fark etmeleri sağlanacaktır. Maddenin tanecikli yapısı açıklanacak günlük hayattan örnek olaylar ile konu pekiştirilmeye çalışılacaktır. 5. sınıfta, "Isı Ve Isının Maddedeki Yolculuğu" ünitesinde maddelerin oluşturdukları karışımın maddeleri nasıl etkilediği açıklanacak suyun içine atılan tuzun kaynama noktasına etkisi arabalarda antifriz kullanımının nedenleri, buzlu yollara tuz dökmenin yoğunluğa olan etkileri anlatılacaktır. 6. Sınıfta yoğunluk kavramı ile ilgili herhangi bir konu işlenmemiştir. 7. sınıfa devam eden öğrenciler Maddenin İç Yapısına Yolculuk ünitesinde yoğunluğu tanımlamışlar ve farklı maddelerin yoğunluklarını deneylerle karşılaştırarak, konuyu pekiştirmişlerdir. Ya Basınç Olmasaydı? ünitesinde yoğunluk ile ilgili bilgiler verilmiş, Arşimet prensibi açıklanmıştır. Suyun kaldırma kuvveti açıklanırken suya tuz karıştırılarak yoğunluğunun değiştirilmesi ve yüzme koşullarına etkisi açıklanmaktadır. 8. sınıfta yoğunluk konusuna değinilmemiştir.

### **Fen Eğitimi Programında Fiziksel-Kimyasal Değişim (2000)**

2000 yılında uygulamaya giren fen bilgisi programında 4. sınıf 1. Dönemde işlenen "Maddenin Doğası" ünitesinde maddedeki fiziksel ve kimyasal değişiklikler basit örneklerle açıklanmaktadır. Demirin paslanması, kağıdın ve odunun yanması, çürüme gibi olayların kimyasal değişim olduğu açıklanarak öğrencilerin konuyu kavraması sağlanmaktadır. 5. sınıf ve 6. sınıfta fiziksel-kimyasal değişim konusuna değinilmemiştir. 7. sınıfta değişik madde örnekleri ile fiziksel ve kimyasal deneyler yapılarak bu değişimlere günlük yaşamdan örnekler verilerek konu anlatılır. Öğrencilerin, fiziksel ve kimyasal değişim arasındaki farkların ne olduğunu saptamaları sağlanır. 8. sınıfta fiziksel ve kimyasal değişim konuları örneklerle açıklanarak öğrencilerin öğrenmesi sağlanır. Kimyasal tepkimelerin olduğu yerde kimyasal değişim olduğu bu olaylar sonucunda yeni ürünlerin meydana geldiği açıklanır. Kimyasal değişim sonucunda kütle korunumu ölçüm sınırları içinde deneylerle gösterilmektedir. Fiziksel değişim, örnekler verilerek açıklanmakta, öğrencilerin örnek üreterek konuyu anlamaları sağlanmaktadır.

### **Fen Eğitimi Programında Basınç Konusu (2000)**

6. sınıfta basınç ile ilgili bir konu üzerinde durulmamıştır. 7. Sınıfta "Ya Basınç Olmasaydı" ünitesinde basınç kavramı ile ilgili temel bilgi ve becerileri gözlem, uygulama ve deneylerle farklı etkinliklerle kavramaları amaçlanmaktadır. Öğrenciler ünite sonunda basıncın tanımını yapabilmekte, suyun bulunduğu kaba basınç uyguladığını gösterebilmekte, özkütle ile basıncın nasıl değiştiğini açıklayabilmektedir. Ayrıca, sıvıların, açık havanın ve kapalı kaplardaki gazların basıncının ölçülebileceğini bilmekte, basıncın sıvılar tarafından iletildiğini, insanda kan basıncının var olduğunu öğrenmektedirler. Bileşik kaplarda yapılan uygulamalara örnekler verebilmektedirler. Öğrencilerle bu konularla ilgili etkinlikler yapılarak konuları kavramaları amaçlanmaktadır.

### **2.4. Fen Eğitiminde Öğrencilerin Davranışları**

Öğrenci, öğretimin en temel ögesini ve yeni anlamdaki öğretimin merkezini oluşturmaktadır. Öğrenci olmadan ve öğrenciyi iyice tanımadan öğretimin olamayacağı bilinmelidir (Binbaşıoğlu, 1977). Okula her çevreden her yaşam biçiminden, çeşitli davranış alışkanlıklarına sahip öğrenciler gelir. Bu farklar

öğrencilerin davranışlarına yansır (Grossman, 1991). Öğrencinin fiziksel gelişiminin hızlı olduğu ilk ve orta öğretim dönemlerinde yetenek ve davranış becerileri de farklı olur. Ergenlik öncesi, inatçı ters davranışlarının yoğunlaştığı, kötümserliğin, çalışmaya isteksizliğin arttığı dönemdir (Baymur, 1985). Gençler bu dönemde, düşünsel anlamda bağımsızlığa yönelir, kişiliğini arar. İlköğretim okulunun ikinci devresinden başlayarak öğrencilerde bilişsel değişiklikler meydana gelir (Tierno, 1991). Aynı okul öğrencileri olmalarına karşın, bir iki sınıf farklı öğrencilerin zihinsel güçleri ve buna bağlı kavrama davranışları farklı olur (MEB, 1989). Öğrenci, eğitim sisteminde meydana getirilecek son ürün için kullanılacak bir ham madde niteliğinde görülmelidir. Fen bilimleri açısından öğrenci, her şeyden önce yaşayan bir varlık olarak, yaşam boyu fen bilimleri ile iç içe olduğunu bilmelidir. İnsanın etkileşimde bulunduğu doğal çevresindeki olgu ve olaylar fen bilimleri ile ilgili birtakım davranışların geliştirilmesini gerektirir. Bu da sürekli bir fen öğretimi ihtiyacını ortaya koymaktadır (Alkan ve Kurt, 1998). İnsan yaratılışı itibarıyla akıllı, düşünebilen, düşündüklerini gerçekleştirebilme çabası güden, evreni ve bütün hayat rollerini yönlendirme becerisi ve sorumluluğu olan bir varlıktır. Bununla beraber tüm bunları yapabilen insan unuttur, yanılır, hatırlar tekrar tekrar deneme yanılma içinde bulunur (Varol, 2002). Öğretimde birinci derecede sorumluluk, bireyin kendisine düşmektedir. Öğrenciler, öğretim için konuyu öğrenmeye karşı ilgi duymalı, öğretmenin veya öğretmen yerine geçen kimsenin ya da kitabın açıklamalarını dikkatle ve gereği gibi izleyebilmelidir. Öğretimin diğer öğelerinin hepsi, öğrencinin gelişim düzeyini veya beden, zihin ve toplumsal özelliklerine göre durumunu, seviyesini belirlemek zorundadır. Bunlara uyulmadan yapılacak bir öğretim başarısızlıkla sonuç verecektir. Kısaca, iyi bir öğretmen, öğretim çalışmalarının merkezini öğrenci üzerine toplayabilmelidir (Binbaşıoğlu, 1977).

Ortaöğretim, öğrencinin bilimselliği bilinçli bir şekilde kazanılabileceği ilk aşama olmaktadır. Günümüz insanının, hayatının her safhasını etkileyen teknolojik gelişmeleri algılayıp yorumlayabilmesi için kimyaya yönelik genel kültür eğitiminden geçmesi gereklidir (Ayas ve diğer, 1997). Ülkemizde kuru bilgilerle doldurulmuş, ezberciliğe dayanan, pratik uygulamalardan uzak bir eğitim sistemi uygulanmaktadır. Derslerde öğretilen teorik bilgiler, pratik uygulamalarla desteklenmediğinden, öğrenci ezberciliğe alıştırılmaktadır. Oysaki günlük hayatta karşılaştığımız kullandığımız ve gözlemlediğimiz birçok durum kimya ile

ilgilidir. Eğer öğrenciler kimyadaki bilgilerin soyut olmadığını, aksine kendi yaşantılarıyla doğrudan ilişkisi olduğunu algıarlarsa bu derse karşı ilgi ve tutumları artabileceği için daha kolay öğrenebileceklerdir. Öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları olaylarla kimya dersi arasında kuracakları ilgi öğrenmenin kalıcı olmasını sağlayacaktır (Alkan ve diğer, 1998). Fen Bilgisi, bütün öğretim kademelerinde en çok zorlanılan derslerin başında gelmektedir. Bu zorluğu aşmak, dersi daha etkili ve verimli bir hale getirmek için fen eğitimi programları öğrenci merkezli, deneye, araştırmaya, incelemeye dayalı etkinliklerden oluşturulmaya çalıştırılmıştır. Fakat tüm bu iyileştirme çalışmalarına rağmen hem öğrencinin, hem öğretmenin fen konularına ilişkin içten bir çekingenliği olduğu görülmektedir. Oysa fen konularının çocuğun doğasına en yakın konular olduğu fark ettirilebilmelidir. Fen Bilgisi ile yakın çevre, çocuğun ilgi ve ihtiyaçlarını karşılayabilmelidir. Öğrenciler Fen Bilimlerini somut olarak hayatlarında görebilmeli, yaparak yaşayarak öğrenmelidirler. Fen Bilgisi ilkelerinin, yaşamın başlıca örtüşme noktaları olduğunu öğrenciler görebilmelidirler. Çocuğun soluduğu hava, yaşadığı çevre, yedikleri, içtikleri, giydikleri fen bilimleri konusunun içindedir (MEB, 2001).

## **2.5. Ara Yaş Çalışmaları**

Ara yaş çalışması, öğrencilerin zeka gelişimleri ve bilgi birikimlerinde meydana gelen değişimleri gözlemlene olanağı sağlamaktadır. Fen eğitiminde yapılan daha önceki ara yaş çalışmaları, öğrencilerin eğitim süreci boyunca pek çok fen konusunu eksik ya da yanlış anladığını göstermiştir (Bel, 1981 & Brunby 1985). Ara yaş çalışmaları farklı yaş grubunda bulunan öğrencilerin kavramsal gelişmelerinin ara basamaklarını ortaya koymakta ve daha iyi aydınlatılmasını sağlamaktadır. Öğrencilerde meydana gelen kavram yanlışlarının hangi yaş düzeyinde olduğu ara yaş çalışmaları ile saptanabilmektedir. Ara yaş çalışmaları sonucunda ortaya çıkan kavram yanlışlarının düzeltilmesi daha kolay hale gelecektir. Fen eğitimi ile tanışan öğrencilerde meydana gelen kavram yanlışları, geçen eğitim süreci içinde sabit kalmakta ve doğru kavramla değiştirilmeye direnç göstermektedir.(Ausubel ,1968). Öğrenciler, çevrelerinden kaynaklanan çeşitli yargılarla okula başlarlar, bu fikirler derslerde öğrenilen kavramları etkiler ve sınıftaki fen derslerinde kavram yanlışlarını geliştirirler ara yaş çalışmaları bazı alternatif kavramların okul öncesinden üniversiteye kadar

sabit olduğunu öğrenmemizi sağlayan çalışmadır. Ara yaş çalışmaları metodu araştırılan konu hakkında öğrencilerin okulda öğrendikleri doğru kavramları, oluşan kavram yanılgılarını ve günlük hayat tecrübelerini birbiriyle ilişkilendirerek değerlendirme ortamı sağlayan bir metottur (Trowbridge and Mintzes, 1988). Aynı zamanda yapılan bu çalışmalar, ilerleyen sınıflardaki öğrencilerin hayat tecrübelerini, kişisel gelişimlerini fen bilimleri derslerine ne ölçüde aktarabildiklerini gözlemlememizi sağlayan, bu konuda fikir veren bir çalışmadır (Westbrook, 1991). Örneğin fen bilimlerinin temelini oluşturan atom ve molekül kavramlarının öğrencilerdeki anlama düzeylerinin saptanması, oluşan kavram yanılgılarının kısa sürede giderilmesi için ara yaş çalışmalarından yararlanılması uygundur (Westbrook, 1992). Ara yaş çalışmaları sonucunda "Hangi konu hangi yaşta öğretilirse faydalı olur?" sorusunun cevabı bulabilir ve öğrencilerin kavramların öğrenilmesindeki hazır bulunuşluk seviyeleri saptanabilir. Bu ara yaş çalışmalarında, öğrencilerin kavramlarla ilgili tanımlamaları, sınıfta işlenen dersler, derslerde uygulanan tekniklerin, öğrencilerin doğru kavram oluşturmalarında yeterli olmadığını öne sürmektedir. Bu çalışmada yer alan öğrenciler farklı sınıflarda ve farklı yaş gruplarında bulunmaktadır. Bunun sebebi, öğrencilerin öğrenme işlemlerini görebilmektir. Öğrencilerin bilgilerini ölçmek için farklı metotlar kullanılmıştır. Bu metotlar sonucunda, öğrenme aşamalarındaki farklar ortaya çıkmaktadır.

## **2.6. Fen Eğitiminde Ara Yaş Çalışmaları**

Ara yaş çalışmaları, fen bilimleri alanında değişik yaş gruplarında ve değişik fen konularında uygulanmıştır. Şimdiye kadar yapılan ara yaş çalışmaları incelenmiş bu araştırmalar hakkında genel bilgi verilmiştir. Bu çalışmalarda; çalışmanın konusu, çalışmaya katılan öğrencilerin yaş aralıkları belirtilmiştir.

Oklahoma Üniversitesinde Kimya ve Biyokimya bölümünün yaptığı bir çalışmada kimyasal değişim, bir katının suda çözünmesi, atomların korunumu ve faz değişimi kavramları incelenmiştir. Çalışmaya değişik yaş gruplarından toplam üç yüz öğrenci katılmıştır. Bu öğrenci grupları ortaokul ile üniversiteye devam eden öğrenciler arasından seçilmiştir. Söz konusu çalışmada üniversite öğrencileri yapılan yazılı uygulamalar sırasında diğer öğrencilerden daha fazla bilimsel kelime kullanmışlardır, fakat söz konusu kavramları iyi anlamadıklarını ya da sadece ezberlediklerini gösterecek şekilde, çoğunun bu kavramları uygun

olmayan yerlerde ve anlamlarını karıştırarak kullandıkları görülmüştür (Abraham ve diğer, 1994).

Oklahoma Üniversitesinde Fen Eğitim Merkezi tarafından yapılan diğer bir çalışma ise diffüzyon konusu ile ilgilidir. Çalışmaya 7. sınıf, 10.sınıf ve üniversite öğrencilerinden oluşan 300 kişilik bir grup katılmıştır. Değerlendirmeler sonucunda farklı üç seviyedeki 300 öğrenciden hiç biri kavramı tam olarak anlayamamıştır. Grubun yaklaşık %60'nın kavram yanılgısına sahip olduğu görülmüştür ve %4'ü ise, kavramı hiç anlamamıştır (Westbrook, 1991).

İspanya Üniversitesi, Fen Eğitimi Bölümü'nde çözünürlüğü etkileyen faktörler konusunda bir ara yaş çalışması yapılmıştır. Bu çalışma 12-18 yaş arasında toplam 344 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Söz konusu çalışmada karıştırma ve sıcaklığın bir katının sıvıda çözünürlüğünü nasıl etkilediği üzerinde durulmaktadır. Bu araştırmada, okulda öğretilen fikirlerle, günlük olaylardan kaynaklanan bilgilerin etkileşimi analiz edilmektedir. Çalışma gerçekleştirilirken öğrenciler dört seviyede ele alınmıştır. 1.seviye: 12-13 yaşında, henüz kimya dersi almayan öğrencilerden oluşmuştur. 2.seviye: 14-15 yaşında daha önceki yıllarda kimya ile ilk bağlantılarını kurmuş olan öğrenci grubudur. 3.seviye: 16-17 yaşında fizik ve kimya derslerini ikinci kez almış öğrencilerden meydana gelmiştir, 4.seviye ise 17-18 yaşında kimya dersini üçüncü kez almış olan öğrencilerden oluşmuştur. Öğrencilere farklı koşullarda tuzun su içinde nasıl çözüldüğünü, açıklama ve çizim yaparak göstermelerini isteyen bir sınav hazırlanmıştır. Analiz yaparken benzer fikirleri gösteren açıklamalar ve çizimler aynı başlıklarda değerlendirilmiştir. Her seviyede tuzun çözünmesine hiçbir dış faktörün etki etmeyeceğini savunan cevaplar vardır. Bu tip cevaplarda 'çözünme', 'çözünmüş' gibi terimler kullanılmamıştır. Daha ileri seviyelerde sıcaklığın etkisi dikkate alınmaktadır. 3. ve 4. seviyelerdeki öğrenciler soruyu cevaplarırken sıcaklık ve karıştırma etkisini kullanmışlar, fakat ilk üç seviyedeki öğrenciler bu etkilerin sadece birinden bahsetmişlerdir. Katının, sıvı içerisindeki çözünmesine etki eden faktörlerden sıcaklık ve çözünürlük arasındaki ilişki hiçbir öğrenci seviyesinde kurulamamıştır. Öğrencilerin kavramları daha iyi anlamalarını sağlamak ve kavram yanılgılarını önlemek için konuların anlatılma aşamasında etkinliklerin yapılmasının öğrencilerde kavramların daha iyi anlaşılmasına katkı sağlayacağı ifade edilmiştir (Blanco, 1997).



Leicester Üniversitesi Eğitim Okulu tarafından 5 ile 11 yaş arasındaki öğrencilerle okuldaki tutumlarının; Fen Bilgisi dersi ve laboratuvar üzerindeki etkilerini incelemeye yönelik bir araştırma yapılmıştır. Bu araştırmaya 978 öğrenci katılmıştır. Uygulamada, öğrencilerin tutumlarının, okulu sevme ve bağımsızlık isteklerinin; Fen Bilgisi dersine yansımalarını ölçen tutum ölçekleri hazırlanmış ve geliştirilmiştir. Öğrencilerin tutumlarını değerlendirmek amacıyla üç ölçek oluşturulmuştur. 1.ölçek: Öğrencilerin okulda bulunma isteği, 2.ölçek: Öğrencilerin Fen Bilgisi dersinde yaptıkları deneyler ile ilgili düşünceleri, 3.ölçek: Öğrencilerin Fen Bilgisi dersi ile ilgili gerçekten ne düşündüklerini değerlendirmeye yönelik tutum ölçekleri hazırlanmıştır.

Birinci ölçeğin amacı; öğrencilerin fen tutumlarının okul deneyimlerinde yer almasını sağlamaktır. Fen bilgisi dersini alan öğrenciler dersten sonra öğrendiklerini okul içindeki serbest zamanlarında uygulayabilecekleri bir yerle başbaşa bırakılmalıdır. Okul, Fen Bilgisi konularında öğrencilerin öğrendiklerini uygulayabildikleri bir yer olarak düşünülmüş, öğrencilerin okulu sevmelerinin dersteki başarılarına etkileri göz önüne alınarak birinci ölçek geliştirilmiştir.

İkinci ölçek; öğrencilerin Fen Bilgisi dersi içindeki deneyler ile ilgili düşüncelerini ölçmek için hazırlanmıştır. Fen Bilgisi derslerinin içinde bulunan deneyler ve etkinlikler hakkında, öğrencilerin neler düşündüğünü saptamak amacıyla öğrencilere sorular sorulmuştur. Bu konu hakkındaki tutum ölçekleri açık uçlu sorulardan oluşmuştur.

Üçüncü ölçek; öğrencilerin Fen Bilgisi dersi hakkında gerçekten ne hissettiklerini ve ne düşündüklerini tespit etmek için hazırlanmıştır. 'Fen ile ilgili gerçekten ne düşünüyorum?' gibi soruların cevabını araştırmak amacıyla tutum ölçekleri hazırlanmış ve geliştirilmiştir. Bu konular hakkındaki tutum ölçekleri açık uçlu sorular içermiş, sorulara verilen cevaplara göre sonuçlar değerlendirilmiştir. Birinci ölçek için sonuçlar incelendiğinde kız öğrenciler ve erkek öğrenciler karşılaştırıldığında okula olan ilgi ve sevginin her iki grupta da aynı oranda olduğu görülmüştür. Çalışma alanındaki öğrenciler aldıkları notlara göre değerlendirildiğinde; kız öğrenciler erkek öğrencilere göre daha başarılı bulunmuştur.

İkinci ölçek için sonuçlar incelendiğinde, çalışma alanında bulunan öğrenciler fen bilgisi ile ilgili konularda pratik deneyleri yapmayı ve bunları gösteri amaçlı kullanmayı sevmelerine rağmen, öğrencilerin deney düzenekleri kurmayı ve

deney sonuçları bulmayı, sonuçlara göre rapor yazmayı sevmedikleri fark edilmiştir. Özet olarak; öğrencilerin pratik fen deneylerini sevdiği, fakat sonucun neden oluştuğunu bulmaktan hoşlanmadıkları saptanmıştır.

Üçüncü ölçek ile ilgili sonuçlar incelendiğinde, Fen Bilgisi dersine yönelik araştırma konularında kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha pasif oldukları görülmüştür. Ayrıca öğrenciler, araştırılması ve öğrenilmesi gereken konularda ne yapılması gerektiğini öğretmenin onlara söylemesini istemekte, öğrenciler araştırma konularını kendi başlarına bulmayı tercih etmemektedirler. Öğrencilerin yaşları büyüdükçe Fen Bilgisi dersine olan ilginin arttığı sonucuna ulaşılmıştır, aynı zamanda yaşları büyüyen öğrencilere Fen Bilimleri derslerinin daha kolay geldiği tutum ölçeği sonucunda ortaya çıkmıştır. Bu çalışma, ilköğretim yıllarının öğrenciler için çok önemli olduğunu göstermektedir. Çünkü öğrenciler bu yıllarda fen dersleri ile ilgili tutumlarını oluşturmaktadırlar (Pel.& Jarvis, 2001).

Kuzey Carolina Üniversitesi Biyoloji Bölümünün yaptığı bir çalışmada hayvanların sınıflandırılması ile ilgili alternatif kavramlar araştırılmıştır. Bu çalışmaya 5.sınıf, 8. sınıf, 10. sınıf ve üniversitede biyoloji bölümüne giden öğrenciler katılmışlardır. Çalışmaya katılan toplam öğrenci sayısı 468'dir. Değerlendirmeler sonucunda omurgasızlar konusunun kesinlikle tüm yaş gruplarında anlaşılmadığı ifade edilmiştir. Alternatif kavramların çoğunun ilköğretim yıllarında ortaya çıktığı ve bu kavramlar değişmeden yetişkinliğe kadar devam ettiği ve hayvanların sınıflandırılması ile ilgili cevapların öğrencilerin yaşlarına bağımlı olarak ortaya çıkmadığı saptanmıştır (Trowbridge .& Mintzes, 1988).

İsrail'de Haifa Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilimleri Bölümünde Astronomi kavramları ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmaya 16 ve 18 yaş arasında ki öğrenciler katılmıştır. Astronomi kavramları ile ilgili çalışmanın sonucunda kız öğrencilerin, erkek öğrencilerden daha başarılı olduğu görülmüştür (Trumper, 2001).

İsrail'de Haifa Üniversitesi Eğitim Bölümünde Enerji kavramları ile ilgili çalışma yapılmıştır. Bu çalışma 398 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir, öğrencilerin

yaşları 10 – 14 arasındadır. Çalışmanın konusu; çocukların enerji hakkında, hangi yaşlarda düşünmeye başladıklarını araştırmaktır. Çalışmada öğrencilerin enerji kavramına ilişkin tanımları ve açıklamaları gruplandırılmıştır. 7. ve 9. sınıfta öğrencilerin enerji kavramını tanımlamaları arasında bir fark gözlenmemiştir. Öğrencilerin anlaması için öğrenme stratejisinin iyi belirlenmesi gerektiğini desteklemektedir. 6. ve 9. sınıflarda ise enerji kavramının tanımı konusunda büyük farklar olmadığı görülmüştür (Trumper, 1993).

Kuzey Carolina Üniversitesi, Biyoloji Bölümünün yaptığı bir araştırmada insan dolaşım sistemi ile ilgili bir ara yaş çalışması yapılmıştır. Bu çalışmaya 32 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin yaş aralığı 7 ve 14 arasındadır. Bu çalışmada kalp ve kanın görevleri, dolaşım sistemi kavramları ile ilgili sorulara cevaplar aranmıştır. Küçük yaştaki öğrencilerin verdiği cevaplar genel olmasına karşın yaş büyüdükçe biraz daha doğruya yakın kesin cevaplar bulunmuştur. Dolaşım ve solunum kavramları ile ilgili sorulara verilen cevaplar incelendiğinde eğitim seviyeleri arasında hiç bir fark bulunamamıştır (Arnaudin, & Mintzes, 1985).

Oklahoma Üniversitesi Fen Eğitimi Bölümünde, yapılan bir çalışmada koşan bir insanın, kalp atışlarının, nefes alış hızının ve vücut sıcaklığının neden değiştiği soruları öğrencilere yöneltilmiştir. Çalışmaya 7. sınıf, 10. sınıf biyoloji öğrencileri ve üniversitede zooloji öğrencileri katılmışlardır. Toplam 300 öğrenci ara yaş çalışmasında yer almıştır. 7. sınıf öğrencilerinin %3'ü kavramı kısmi olarak anlamışlardır. Konu ile ilgili en yaygın cevap; kalp atış hızı, soluk alma hızı, sıcaklık ve terlemenin kombinasyonunu içermiştir. 7. ve 10. sınıfa devam eden hiç bir öğrenci terlemenin sebebini doğru olarak açıklayamamıştır. 10. sınıf öğrencilerinin de hiçbiri kavramı tam olarak anlamamıştır %12'si kısmen anlamıştır. Üniversite öğrencilerinin %30'unda tam anlama ve kısmi anlama görülmüştür. Üniversite öğrencileri terlemenin sebebini açıklamışlardır. Sonuçlar incelendiğinde, kavramın açıklanması sınıf seviyesi arttıkça artmıştır. (Westbrook, 1992).

### **3. YÖNTEM**

Bu bölümde araştırmanın niteliği, evren ve örnekleme veri toplama aracı ve verilerin çözümlenmesinde kullanılan istatistiksel yöntemler üzerinde durulmuştur.

#### **3.1. Araştırmanın Niteliği**

Bu araştırma aynı hedef davranışlarını ölçen iki sınav formundan oluşmuştur. Farklı yaş gruplarının ve cinsiyet farklılığının öğrenci başarısını yansıtması ve kavramları anlamalarını karşılaştıran bir araştırma niteliğindedir. Bu çalışmada "karışım, maddenin hal değişimi, fiziksel ve kimyasal değişim, basınç ve yoğunluk" konularının kimyada anlaşılması ile ilgili birer hafta ara ile iki sınav yapılmıştır. Bu sınavlarda 11, 12, 13, 14 yaş grubunda dört seviyede bulunan öğrencilerin aynı konu ve aynı sorulara karşı verebildikleri cevapların karşılaştırılması yapılmıştır. Grubumuzdaki öğrencilere uygulanan başvuru testi sonucunda, çalışmamızda yer alan 11 yaş, 12 yaş, 13 yaş ve 14 yaş grubu öğrencilerinin hazır bulunuşluk seviyeleri ölçülmüştür. Bu sınav sonunda öğrencilerin cevapları değerlendirilmiş, "karışım, maddenin hal değişimi, fiziksel ve kimyasal değişim, basınç ve yoğunluk" konularında bilgi sahibi olduğu anlaşılmıştır. Bu sınavdan sonra tüm yaş grubu öğrencilerine teorik test uygulanmıştır.

Fen Bilimleri derslerinin temel konularını öğrenen öğrencilerin temel bilgileri nasıl kavradıkları ve anlama düzeyleri yaşlara göre ölçülmeye çalışılmıştır.

#### **3.2. Evren – Örneklem**

Bu araştırmanın evrenini 2001 – 2002 eğitim öğretim yılında Ankara'da Keçiören ilçesi Kuyubaşı ilköğretim okuluna devam eden öğrenciler oluşturmuştur. Örneklemi oluşturan 6., 7., 8. sınıfa devam eden öğrencilerin 138'i erkek, 101'i kız öğrenci olmak üzere toplam 239 öğrencidir.

#### **3.3. Verileri Toplama Aracı**

Bu çalışmada 6, 7 ve 8. sınıfa devam eden öğrencilerin eğitim-öğretim yılı içerisinde müfredata dahil olan fen bilgisi konularından sorular hazırlanmıştır. Kaynak olarak MEB ve Talim Terbiye Kurulu tarafında onaylanmış kitaplar ve TÜBİTAK Yayınları kullanılmış, sorular hazırlanırken bu kaynaklar temel

alınmıştır. Hazırlanan test formları, “basınç, karışım, hal değişimi, yoğunluk, fiziksel-kimyasal değişim” konularını kapsamaktadır. İki farklı test formunu oluşturmak için fen bilgisi müfredatı içinden konular seçilmiştir. Her iki test formu için dokuz soru hazırlanmış ve öğrencilere birer hafta ara ile uygulanmıştır. Öğrencilere uygulanan ilk test ‘başvuru testidir’. Bu form ile öğrencilerin test kapsamında günlük hayatta kullandıkları dil ile kendilerini ifade etmeleri istenmiştir. Bu test ile hazır bulunuşluk seviyeleri ölçülmüştür. İkinci test teorik test olarak adlandırılmış bu test kapsamında yine aynı konuları kapsayan teorik testte de başvuru testi ile aynı cevabı ölçen sorular sorularak, bilimsel kavramları kullanmaları ve sorulara bilimsel dil ile cevap vermeleri istenmiştir. Çalışmaya katılan 11 yaş, 12 yaş, 13 yaş ve 14 yaş grubu öğrencilerinin ‘karışım, maddenin hal değişimi, fiziksel ve kimyasal değişim, basınç ve yoğunluk’ konularında bilgi sahibi oldukları uygulanan başvuru testi ile anlaşılmıştır. Farklı yaş gruplarında bulunan öğrencilerin başvuru testine verdikleri cevaplar değerlendirilmiş, bilgileri yeterli görülmüş ve yine aynı konuların cevaplarını ölçen teorik test; 11 yaş, 12 yaş, 13 yaş ve 14 yaş grubu öğrencilerine uygulanmıştır.

Testler öğrencilere, gözetmen kontrolü altında sadece fen bilgisi derslerinde uygulanmıştır. Uygulamalarda, öğrenci motivasyonu yönünden herhangi bir olumsuzluk gözlenmemiştir. Sınavda herhangi bir süre kısıtlaması uygulanmamıştır.

Öğrencilerin sosyo-ekonomik durumunu ölçebilmek amacıyla bir anket uygulanmıştır.

#### **3.4. Verilerin Çözülmesi**

Uygulamalar sonunda, her öğrencinin yazılı olarak verdiği cevaplarla kavramı anlamalarını ölçmek için Kavram Değerlendirme Şeması (CES) kullanılarak sınıflandırılmıştır. Westbrook ve Marek (1991)’in kavram değerlendirme şemasının düzenlenmiş şekli cevapları puanlama da kullanılmıştır. Yapılan uygulama sonucunda, öğrencilerin kavramı anlamaları beş formatta değerlendirilmiştir. Puanlama şekilleri çizelge-1’de gösterilmektedir. Anlamama, yüzeysel anlama, değişik fikirler, eksik anlama ve tam anlama olarak sınıflandırıldı. Her soruda öğrencilerin verdikleri cevaplar basamak basamak

değerlendirildi. Öğrencinin verdiği her cevap sınıflamaya alındı ve kavramı anlama seviyeleri araştırıldı.

**Çizelge-3.1 Öğrencilerin cevaplarının sınıflandırılmasında kullanılan kriterler**

<b>Kavrama derecesi</b>		<b>Sonuç için alınan kriter</b>
Cevap yok	0	Boş Bilmiyorum Anlamadım
Yüzeysel Fikirler	1	Cevaplarında konu ile ilgili genel fikirleri var
Değişik fikirler	2	Yanlış cevapların içinde doğru bilimsel terimler yerine farklı tanımlar kullanmış olan öğrencileri bu gruba dahil ederiz.(molekül ve atom yerine parça tane kelimeleri kullanmak)
Eksik Anlama	3	Cevapların içinde bilimsel terimler kullanılıyor fakat bilimsel kavramların içeriği ile tam değil
Tam Anlama	4	Cevapların içinde bilimsel terimler ile birlikte kavram tam karşılığında yer almış

#### **4. BULGULAR**

Bu bölümde araştırmanın bulguları açıklanıp ve bunlara dayalı yorumlar yapılmıştır.

##### **4.1. Öğrencilerin “Basınç, Yoğunluk, Hal Değişimi, Karışım, Fiziksel–Kimyasal Değişim” Konularında Genel Bilgilerinin Saptanması**

Ara yaş çalışması uygulamasından önce 11 yaş,12 yaş,13 yaş, 14 yaş gruplarında bulunan öğrencilerin genel bilgi seviyelerini ölçmek amacıyla bir sınav uygulanmıştır. Bu uygulanan sınav Başvuru Testi olarak adlandırılmıştır. Bu sınav ara yaş çalışmasının temelini oluşturan teorik testten önce uygulanmıştır. Başvuru testinin amacı öğrencilerin konu ile ilgili genel bilgi düzeylerini saptamak ve teorik testte sağlıklı sonuca ulaşabilmek amacıyla yapılmıştır. Çizelge 4.1 de başvuru testi sınav sonuçları verilmiştir. Öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplarda konulara ait genel bilgilerinin olduğu saptanmış bir hafta sonra teorik test uygulanmıştır. Öğrencilere uygulanan başvuru testinde; verilen sorular karşısında öğrencilere cevaplarını günlük hayat tecrübelerinden yararlanarak vermeleri söylenirken, yapılan ikinci test olan teorik testte öğrencilerden sorulara bilimsel bir dille cevap vermeleri, bilimsel kavramları uygun yerlerde kullanmaları günlük hayatla bağlantı kurmaları istenmiş ve bunun üzerinde durulmuştur.

**Çizelge-4.1 Başvuru testi sonuçları. Öğrencilerin başarı yüzdeleri**

BAŞVURU TESTİ	CİNSİYET	
	Kız Başarı (%)	Erkek Başarı(%)
1. Soru	54,55	50,72
2.Soru	60,59	53,26
3. Soru	50	52,89
4. Soru	54,45	52,54
5. Soru	64,72	50
6. Soru	54,95	51,99
7. Soru	67,32	60,86
8. Soru	52,49	61,23
9. Soru	50,77	50,25

#### **4.2. 11-14 Yaş Arasında Ara Yaş Çalışması Uygulama Sonuçları**

11-14 yaş arasında ilköğretime devam eden öğrencilere iki test uygulanmıştır. 'başvuru testi' ve 'teorik test' olarak adlandırılan ve aynı cevabı ölçen sorular sorulmuştur. Başvuru testi sonucunda öğrencilerin konulara hazır bulunuşluk durumu tespit edilmiştir. Öğrencilerin bu test sonunda seçilen fen bilgisi konuları ile ilgili bilgisi olduğu anlaşılmış ve ikinci olarak 'teorik test' uygulanmıştır. Bu çalışmanın yürütüldüğü 11 yaş, 12 yaş, 13 yaş ve 14 yaş grubu öğrencilerine ilk



olarak uygulanan başvuru testinin amacı, uygulamaya katılan öğrencilerin “karışım, maddenin hal değişimi, fiziksel ve kimyasal değişim, basınç ve yoğunluk” konularında bilgilerinin varlığını ölçmek olmuştur. Yapılan başvuru testi sonucu uygulama grubunda bulunan öğrencilerin söz konusu kavramlarda bilgi sahibi olduğu anlaşılmıştır. Öğrencilerde varolan bu bilgi tabanının üzerinde çalışmaya devam edilmiş ve yine aynı konuları ölçen teorik test öğrencilere uygulanmıştır. Araştırmanın asıl veri kaynağını öğrencilere uygulanan teorik test oluşturmaktadır.

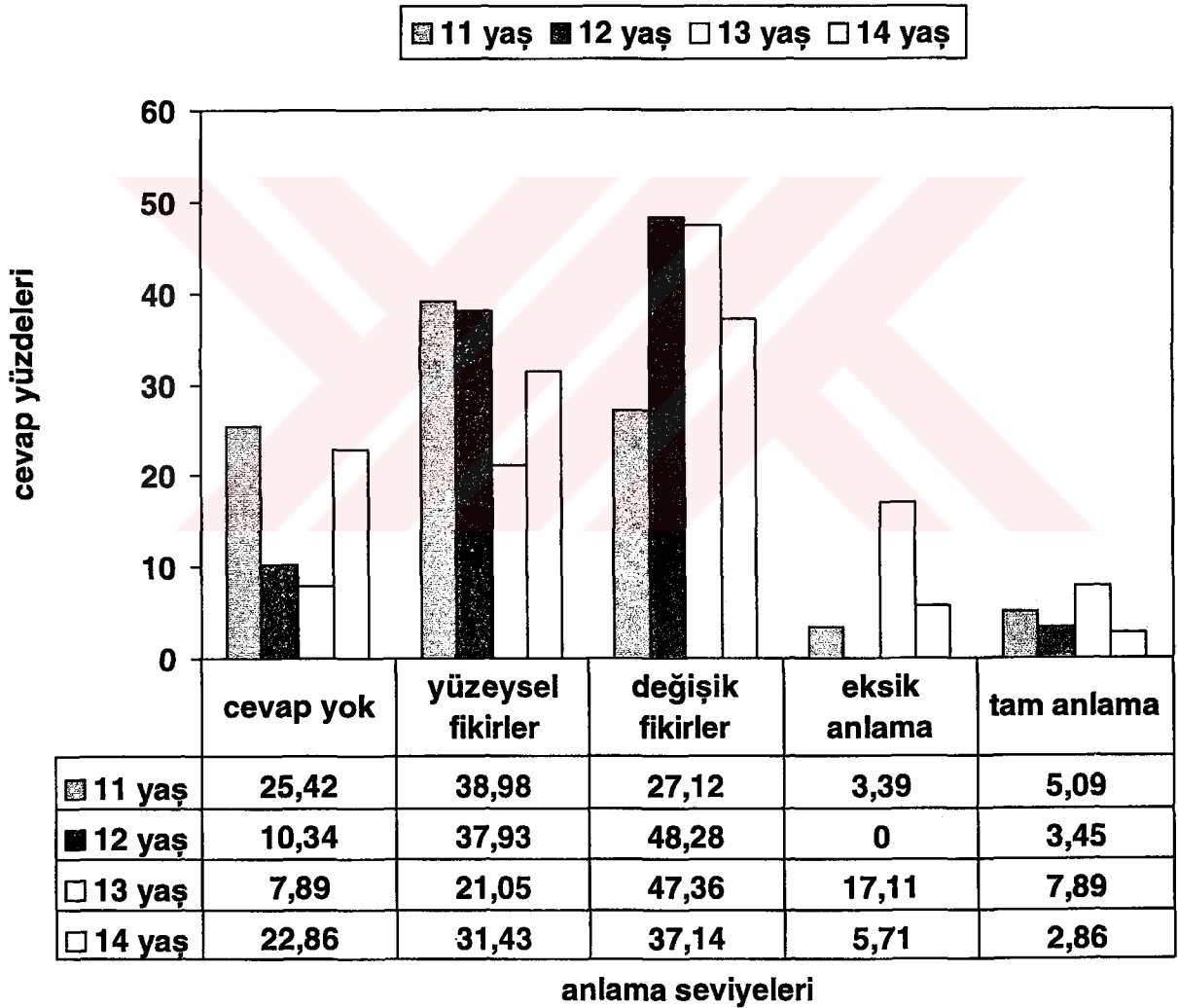
Aşağıda teorik teste ait soruların içeriği ve sonuçları verilmiştir. ( Teorik testte sorulan sorular Ek-2’de verilmiştir.)



## Soru:1

Bu soru sıvı-sıvı karışımı ile ilgili öğrencilerin bilgi düzeylerini ölçmektedir.

Bir sıvı sıvı karışımı olan, zeytinyağı ve su karıştırıldığında, zeytinyağının su içerisindeki dağılımının nasıl olduğunu açıklamaları öğrencilerden istenmektedir.



Şekil 4.1: 11-12-13-14 yaş grubunda bulunan öğrencilerin birinci soruyu anlama düzeyleri

Grafik 1 incelendiğinde zeytinyağı –su karışımı ile ilgili soruda 13 yaş grubunda bulunan öğrencilerin %7,89'u bu soruyu 'tam olarak anlayıp' cevaplamışlardır (%5,09;11 yaş, %3,45; 12 yaş, %2,86 14 yaş).Bu öğrenciler zeytinyağı su karışımının heterojen bir görünümde, sıvı-sıvı karışımı olduğunu, emülsiyon karışım olarak adlandırıldığını ve iki sıvının da farklı molekül yapısına sahip olduğunu açıklamışlardır. Zeytinyağı ve suyun farklı yoğunluklara sahip olduğunu, yoğunluğu küçük olan sıvının, yoğunluğu büyük olan sıvının üzerinde yer aldığını ifade etmişlerdir.

Bazı öğrenciler bu soru için cevaplarında kavramları yerinde kullanmamışlardır. Zeytinyağı ve su molekülleri yerine atom kavramını kullanmışlardır. Zeytinyağı ve suyun farklı yoğunlukta olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerimiz içinde 13 yaş seviyesinde %17,11 oranında 'eksik anlama' görülmüştür.( %3,39; 11 yaş, %0; 12 yaş, %5,71 14 yaş)

'Değişik fikirlere' sahip olan öğrencilerin oranının her grupta fazla olduğu tespit edilmiştir (%27,12; 11 yaş, %48,28; 12 yaş, %47,36; 13 yaş, %31,43 14 yaş) Bu öğrencilerin cevapları incelendiğinde iki sıvının yoğunluğunun birbirinden farklı olduğunu belirtmişlerdir. Bundan dolayı sıvıların birbirine karışmadığını yoğunluğu küçük olanın üstte kaldığını ifade etmişler, sıvıların yapısal özellikleri hakkında bilgi vermeden günlük hayattan örnekler vererek cevaplamaya çalışmışlardır.

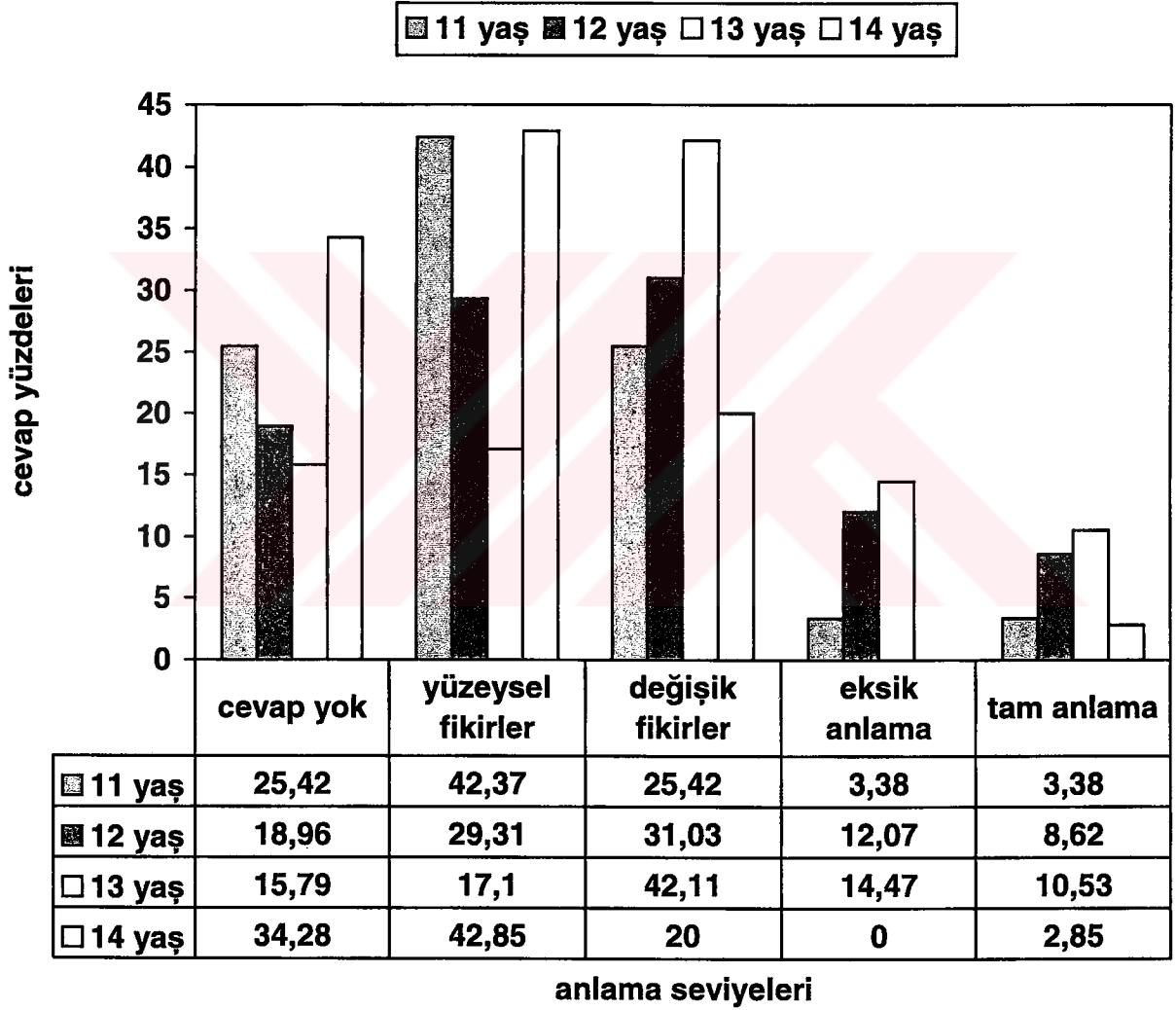
Bu soru ile ilgili 'yüzeysel fikirlere' sahip olan öğrenciler; yoğunluk kavramı yerine bazen hacim kavramını kullanmışlardır, Aynı zamanda bu öğrenciler farklı yoğunlukta olan sıvıların birbiri içinde karışmadıklarını ifade etmişlerdir.11 yaş grubunda bulunan öğrencilerin %38,98'i bu soru ile ilgili 'yüzeysel fikirlere' sahiptir (%37,98; 12 yaş, %21,05; 13 yaş, % 31,43; 14 yaş).

Sınav kağıtlarında sorunun cevabını boş bırakan öğrencilerle, sorunun aynısını tekrar yazan öğrenciler 'cevap yok' grubuna dahil edilmiştir. En çok 11 yaş grubundaki öğrencilerin %25,42'si bu soruya cevap vermemişlerdir.(%10,34; 12 yaş, % 7,89; 13 yaş, % 22,86 ; 14 yaş)

## Soru:2

Bu soru katı sıvı karışımı ile ilgili öğrencilerin bilgi düzeylerini ölçmektedir.

Bir katı sıvı karışımı olan, tebeşir tozu ve su karıştırıldığında, tebeşir tozunun su içerisindeki dağılımının nasıl olduğunu açıklamaları öğrencilerden istenmektedir.



Şekil 4.2: 11-12-13-14 yaş grubunda bulunan öğrencilerin 2. Soruyu anlama düzeyleri

Grafik 2 incelendiğinde tebeşir tozu – su karışımı ile ilgili soruda 13 yaş grubunda bulunan öğrencilerin % 10,5'ü bu soruyu 'tam olarak anlayıp' cevaplamışlardır (%3,38; 11 yaş, %8,62; 12 yaş , %2,85; 14 yaş). Öğrenciler cevaplarında su- tebeşir tozu karışımının katı-sıvı karışımı, bu karışımın aynı zamanda süspansiyon karışım olarak adlandırıldığını belirtmişlerdir. Cevaplarında tebeşir tozunun su içinde çözünmediğini, çözücüsünün su olmadığını, karışımın heterojen bir görünüm aldığını ifade etmişler, tebeşir moleküllerinin etrafını su moleküllerinin sarmadığını bu nedenle katı maddenin su içinde çözünmediğini açıklamışlardır.

Bazı öğrenciler kavramları yerinde kullanamadıkları için tam anlama seviyesine ulaşamamışlardır. Süspansiyon ve emülsiyon kavramlarını karıştırmışlardır. Tebeşir tozunun suyun içinde çözünmediğini katı sıvı karışımı olduğunu belirtmişler, tebeşir tozunu suyun içindeki tanecikli yapı olarak açıklamışlardır. Heterojen kavramı yerine bulanık ifadesini kullanmayı tercih etmişler günlük hayattan ilaçlarla ilgili örnekler vererek sorunun cevabını açıklamaya çalışmışlardır. 14 yaş grubunda bulunan öğrencilerin %42,85'inde 'eksik anlama saptanmıştır' (%3,38; 11 yaş, %12,07; 12 yaş, %14,47; 13 yaş, % 0; 14 yaş).

Çalışma grubumuz içinde 'değişik fikirlere' sahip öğrenciler 13 yaş seviyesinde %42,11 'lik bir oranla en yüksek cevap oranına sahiptir (%25,42; 11 yaş, %31,08; 12 yaş, %20, 14 yaş). Bu öğrenciler cevaplarında tebeşirin suyun içinde çözünmeyen bir yapıya sahip olduğunu ve tebeşir tozunun suyun içinde bir süre sonra bardağın dibine çöktüğünü değişik örneklerle ifade etmişlerdir. Öğrenciler su ve toprak karışımına benzeterek örnekle açıklamaya çalışmışlardır.

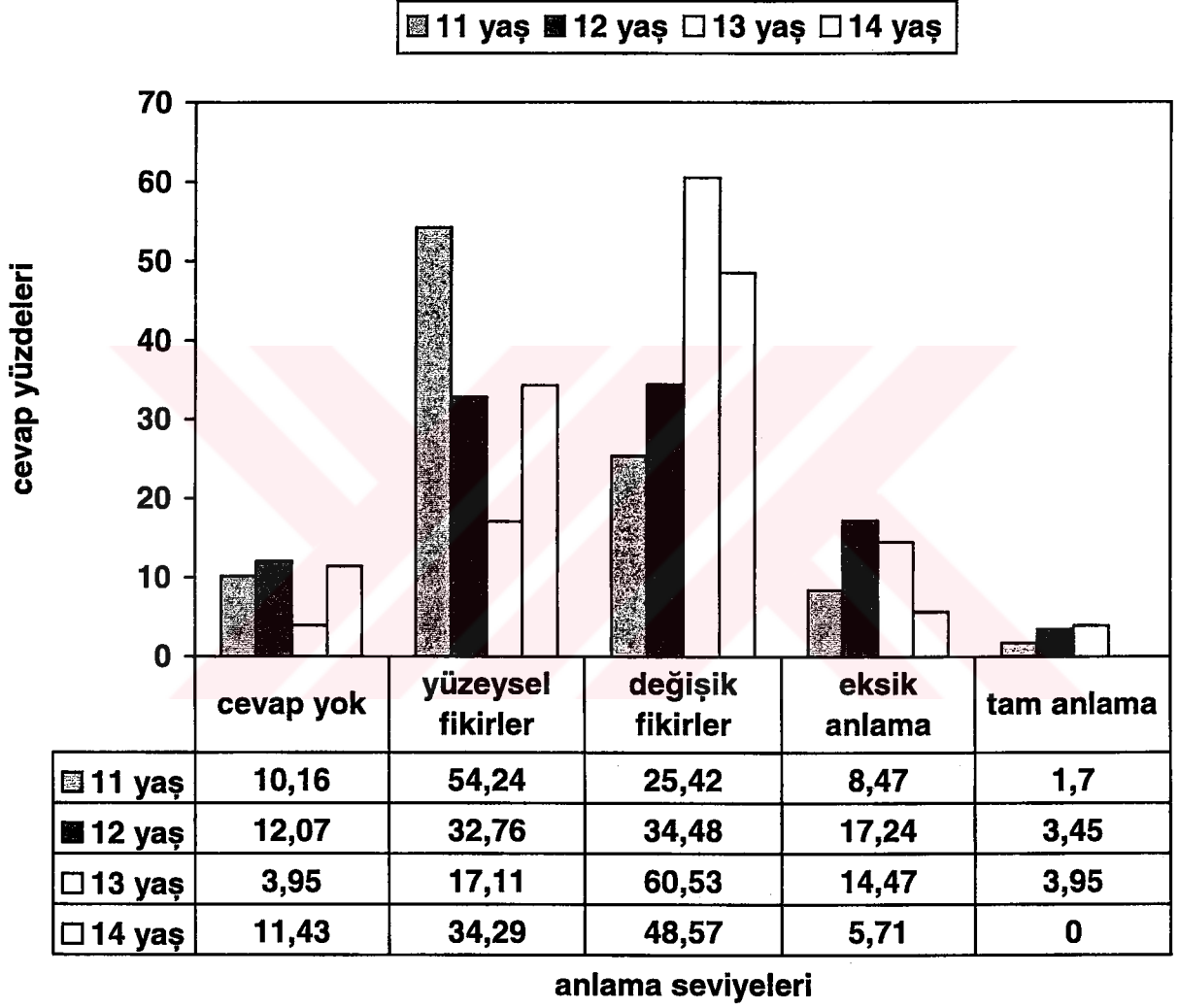
14 yaş grubunda bulunan öğrencilerin %42,85'i bu soru ile ilgili 'yüzeysel fikirlere' sahiptir (%42,37; 11 yaş, %29,31; 12 yaş, %17,1; 13 yaş). Bu gruptaki öğrenciler tebeşir tozunun suyun içerisinde az çözüldüğünü belirtmişlerdir.

Bu soruya cevap vermeyen ya da cevaba soruyu tekrar yazan öğrenciler 14 yaş grubunda %34,28 ile en yüksek orana sahiptir (%15,79; 13 yaş, %18,96; 12 yaş, %25,42; 11 yaş).

### Soru:3

Bu soru hal değişimi ile ilgili öğrencilerin bilgi düzeylerini ölçmektedir.

Bir miktar buzun sürekli ısıtılması sonucunda madde de oluşan hal değişiminin nasıl olduğunu açıklamaları istenmektedir.



Şekil 4.3: 11-12-13-14 yaş grubunda bulunan öğrencilerin üçüncü soruyu anlama düzeyleri

3. soru maddenin hal değişimi konusu ile ilgili bir konuyu içermektedir. Buzun ısı ile hal değişiminin gözleendiği belirtilen soruda her yaşı grubunda tam anlama seviyesi çok düşük oranda bulunmuştur ( %1,7; 11 yaşı, %3,45; 12 yaşı, %3,95; 13 yaşı, %0; 14 yaşı). Öğrenciler, buzun ısıtılması ile hal değiştirmenin fiziksel bir değişim olduğunu, buzun ısınarak sıvı hale daha sonra gaz haline geçtiğini, hal değişimi sonunda molekül yapısının değişmediğini ifade etmişlerdir. Katı halde moleküllerin düzgün sıralandığını, sıvı halde molekül yapısının biraz daha dağınık, gaz halinde ise gazların molekül yapısının serbest halde hareket ettiğini açıklamışlardır.

12 yaşı grubunda bulunan öğrencilerin % 17,24'ünde 'eksik anlama' saptanmıştır (%8,47; 11 yaşı, %14,47;13 yaşı, %5,71; 14 yaşı). Bu seviyedeki cevaplarda buzun hal değişiminin fiziksel değişim olduğu önce sıvı sonrada gaz haline geçtiğini ifade etmişler, hal değişimi sonucunda buzun yapısal özelliklerinin değişmediğini açıklamışlardır. Katı ,sıvı ve gaz halindeki molekül yapısı hakkında bilgi vermemişlerdir.

13 yaşı grubunda bulunan öğrencilerin %60,58'i bu soru ile ilgili 'değişik fikirlere' sahiptir (%25,42; 11yaşı , %31,48, 12 yaşı, %48,57;14 yaşı). Bu grupta bulunan öğrenciler; buzun ısıtılması ile sıvı hale daha sonrada gaz haline geçeceğini belirtmişlerdir. Molekül yapısı hakkında bilgi vermemişlerdir. Suyun buz haline gelebileceğini ifade ederken, gaz halinde olan maddenin su haline dönüşebileceğini cevaplarında yazmamışlardır.

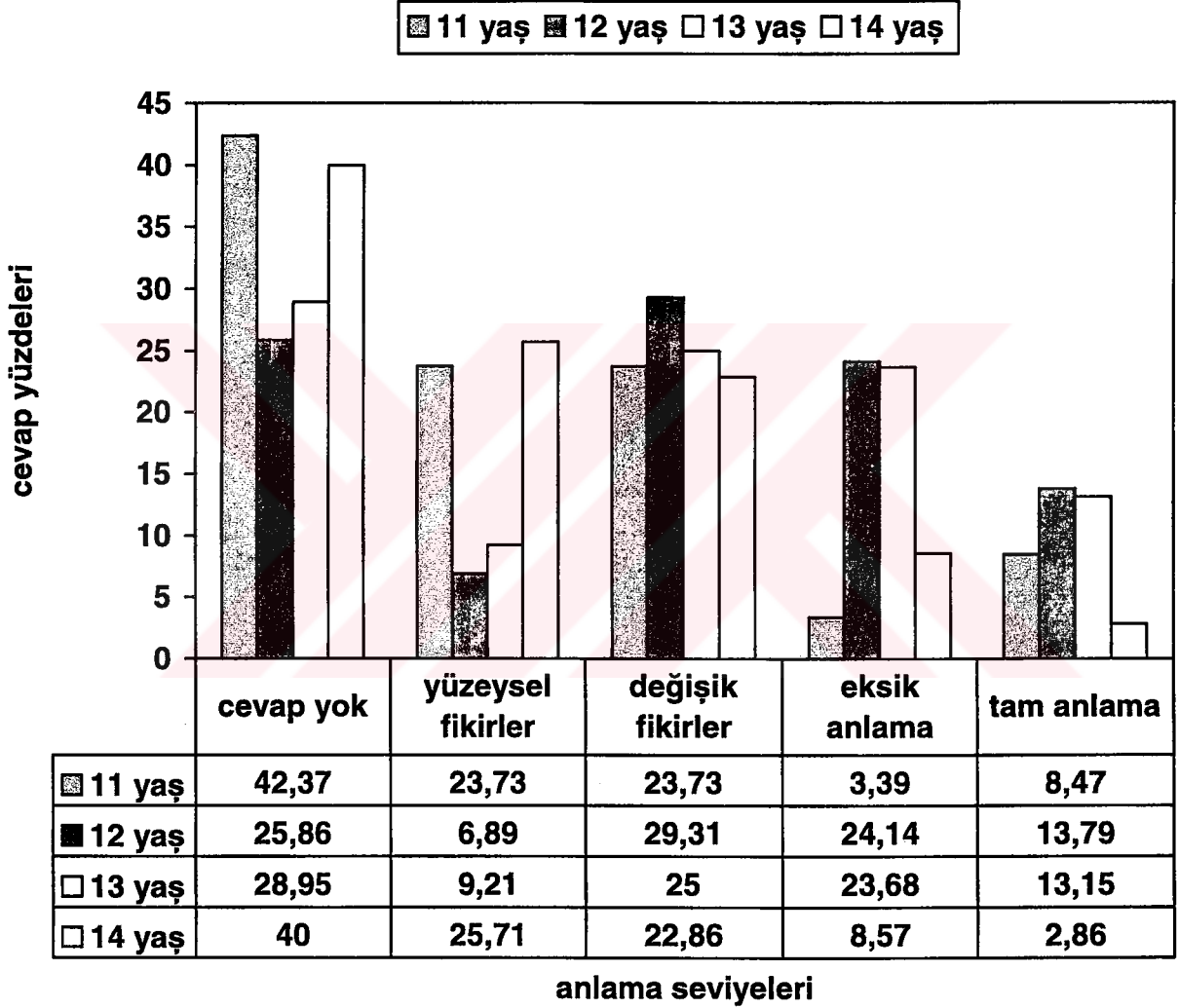
11 yaşı grubunda bulunan öğrencilerin % 54,24'ü 'yüzeysel fikirler' grubundadır (%32,76; 12 yaşı, %17,11; 13 yaşı, %34,29; 14 yaşı). Bu grupta olan öğrenciler hal değişimini açıklamışlardır. Katının sıvı hale daha sonrada gaz haline geçtiğini belirtmişlerdir. Maddeleri geri elde edebileceğimiz hakkında bilgi vermeden, molekül yapısı hakkında açıklama yapmadan cevaplamaya çalışmışlardır.

Bu soru için her yaşı grubunda 'cevap yok' seviyesine dahil olan öğrenci tespit edilmiştir. (%10,16;11yaşı, %12,07,12 yaşı, %3,95;13 yaşı, %11,48; 14 yaşı

#### Soru:4

Bu soru fiziksel ve kimyasal değişim kavramları ile ilgili öğrencilerin bilgi düzeylerini ölçmektedir.

Mumun yanması ve buzun erimesi olayları arasındaki benzerliklerin ve farkların ifade edilmesi öğrencilerden istenmektedir.



Şekil 4.4. 11-12-13-14 yaş grubunda bulunan öğrencilerin dördüncü soruyu anlama düzeyleri



Grafik 4 incelendiğinde; fiziksel ve kimyasal değişim ile ilgili soruda 12 yaş grubunda bulunan öğrencilerin %13,79'u bu soruyu 'tam olarak anlayıp' cevaplamışlardır (%8,47; 11yaş,%13,15; 13 yaş, %2,86 14 yaş).Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapları incelendiğinde; buzun erimesinin fiziksel , mumun yanmasının kimyasal bir değişim olduğunu, buzun erimesinde sadece hal değişimi olup tekrar buz haline gelebildiğini molekül yapısında değişiklik olmadığını belirtmiş, mumun yakıldığında yeni ürünlerin meydana geldiğini, molekül yapısının değiştiğini eski haline dönemeyeceğini ifade etmişlerdir.

'Eksik anlama' oranı 12 yaş grubunda .%24,14 dür ve diğer yaş gruplarından yüksek oranda tespit edilmiştir (%3,39; 11 yaş,%23,68; 13 yaş, %8,57; 14 yaş). Bu grupta olan öğrenciler buzun değişiminin fiziksel bir değişim olduğunu buzun, sıvı hale ve gaz haline geçtiğini kolaylıkla ifade etmişler, buzun molekül yapısının değişmediği hakkında bilgi vermişlerdir. Mum yandığında meydana gelen değişimin kimyasal değişim olduğunu belirtmelerine karşın yapıda olan değişiklik hakkında açıklama yapmamışlardır.

'Değişik fikirlere' sahip olan öğrencilerin oranının her yaş seviyesinde aynı olduğu tespit edilmiştir (%25,73, 11yaş, %29,31; 12 yaş, %25; 13 yaş, %22,86; 14 yaş). Bu öğrenciler buzun erimesinin fiziksel bir değişim olduğunu, buz eridiğinde hal değiştirdiğini ifade etmişlerdir. Bazı öğrenciler buzun sıvı hale geçmesinin fiziksel değişim olduğunu, gaz haline geçtiğinde kimyasal değişim gözlemlendiğini belirtmişlerdir. Mumun yanması olayını açıklarken mumun eridiğini belirtmişler, fiziksel değişim olduğunu açıklamışlar,yeni oluşan ürünlerden söz etmemişlerdir. Atom ve molekül kavramları cevaplarında yer almamıştır.

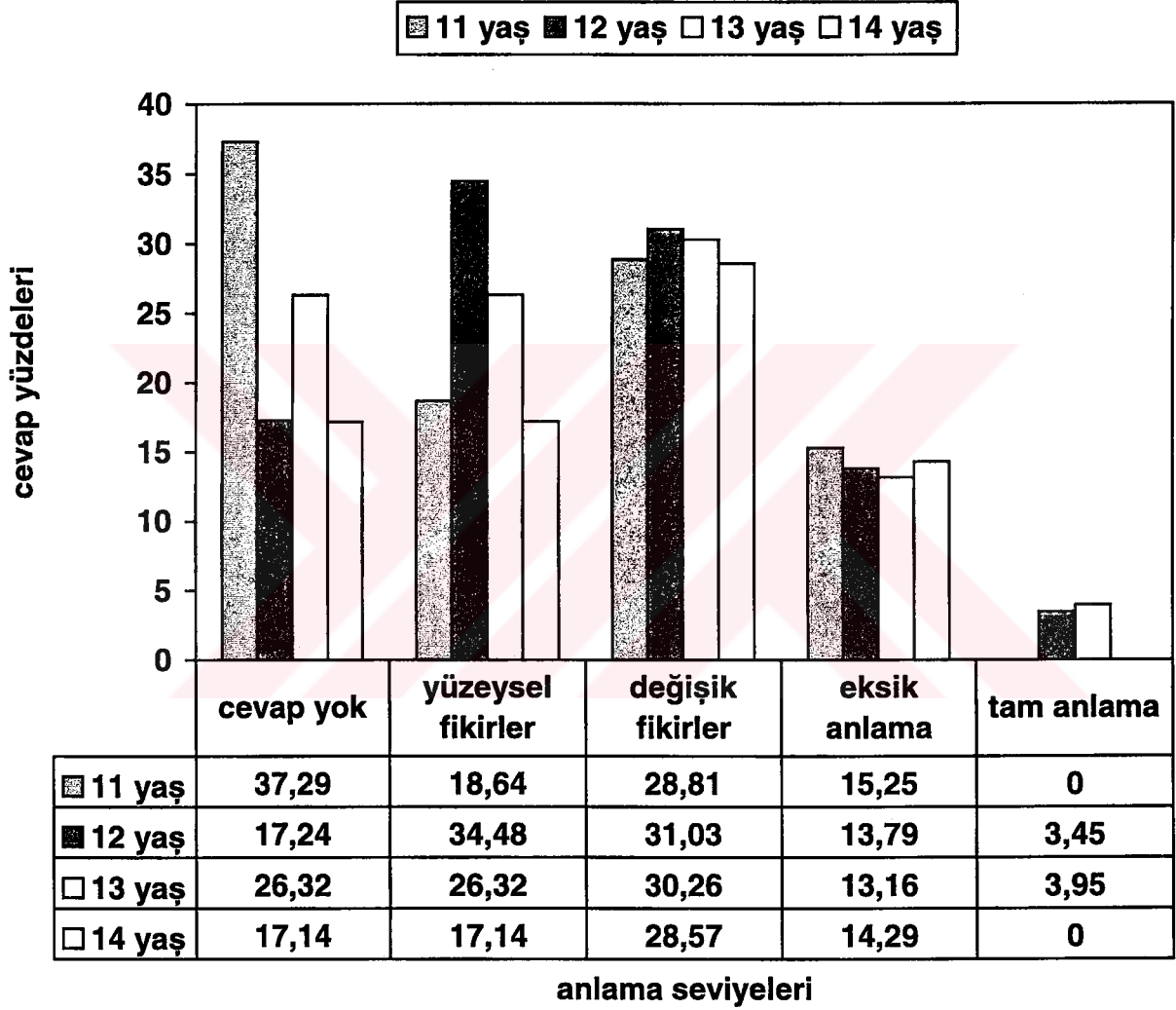
Cevaplarında 'yüzeysel fikirlere' sahip olan öğrenciler 14 yaş seviyesinde %25,71 oranında bulunmuştur (%23,73; 11 yaş, %6,39; 12 yaş, %9,21; 13 yaş). Öğrenciler buzun hal değiştirdiğini su haline geçtiğini ifade etmişler, tekrar eski haline dönebileceğini belirtmemişlerdir. Cevaplarında fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarını farklı yerlerde kullanırken, molekül ve atom kavramlarına rastlanmamıştır. Mumun yanması sonucu oluşan yeni ürünlerden söz etmemişlerdir.

11 yaş seviyesinde bu soruya cevap vermeyen ya da açıklayamayacağını belirten öğrencilerin yüzdesi %42,37 oranındadır. (%25,36; 12 yaş, %23,95; 13 yaş, %40; 14 yaş).

### Soru:5

Bu soru basınç kavramı ile ilgili öğrencilerin bilgi düzeylerini ölçmektedir.

Öğrencilerden, açık hava basıncının varlığını ifade etmeleri, açık hava basıncı ile su basıncının birbirleri ile olan ilişkisini kıyaslamaları istenmektedir.



Şekil 4.5. 11-12-13-14 yaş grubunda bulunan öğrencilerin beşinci soruyu anlama düzeyleri

Grafik 5 incelendiğinde açık hava basıncının varlığı ile ilgili soruda tam anlama 11 ve 14 yaş seviyesinde tespit edilememiştir. 12 yaş grubunda %3,43, 13 yaş grubunda %3,95'i bu soruyu 'tam olarak anlayıp' cevaplamışlar, Öğrencilerin cevapları değerlendirildiğinde gazlardaki moleküllerin hareket halinde olduğu ve her yöne hareket ettiklerini, sıvının molekül hareketinin sadece kabın çeperlerine basınç uyguladığını, bu hareket sonucunda açık havanın basıncının sudan daha büyük olduğunu açıklamışlardır.

Öğrenci gruplarında her yaş seviyesinde yaklaşık aynı oranda 'eksik anlama' görülmüştür (%15,25; 11 yaş,%13,79; 12 yaş, %13,16; 13 yaş, %14,29; 14 yaş). Bu grupta bulunan öğrencilerin verdikleri cevaplarda; açık havanın varlığından söz edilmiş, hava içindeki moleküllerin hareketini açıklarken sıvı basıncının nasıl oluştuğunu açıklamadan , açık hava basıncının sıvı basıncından büyük olduğunu belirtmişlerdir.

Öğrenci gruplarında her yaş seviyesinde birbirine yakın oranda 'değişik fikirler' görülmüştür.(%28,81; 11 yaş, %31,08; 12 yaş, %30,26; 13 yaş, %28,57; 14 yaş)

Bu grupta bulunan öğrencilerin verdikleri cevaplarda açık hava basıncının varlığından söz etmişler, fakat basıncın nasıl oluştuğundan molekül hareketinden bahsetmemişlerdir. Açık hava basıncı ile suyun basıncını karşılaştırmamışlardır.

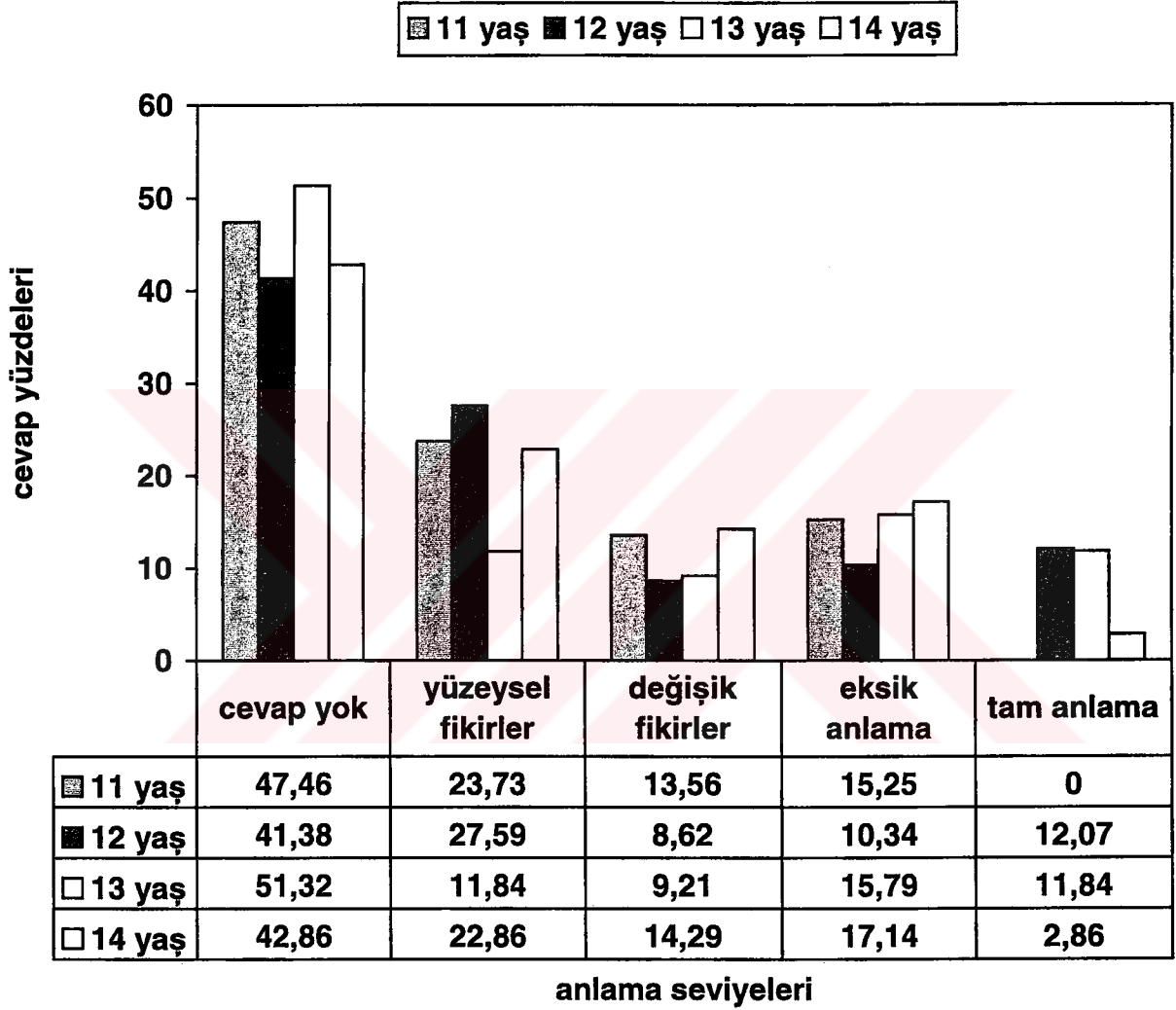
12 yaş grubunda bulunan öğrencilerin %31,48'i bu soru ile ilgili 'yüzeysel fikirlere' sahiptir (%18,64; 11 yaş,%26,32; 13 yaş, %17,14; 14 yaş). Cevaplarda açık hava basıncının varlığı ile ilgili açıklamalar yapmışlar gaz moleküllerinin hareketi , suyun basıncının nasıl oluştuğu konusunda bilgi vermemişlerdir

Bu soruya cevap vermeyen öğrenciler 'cevap yok' grubuna dahil edilmiştir. 'Cevap yok' grubuna dahil olan öğrencilerin büyük bir kısmı 11 yaş grubunda ve %37,29 oranındadır.2 yaşta %17,24, 13 yaşta %26,32, 14 yaş grubunda %17,14 olarak bulunmuştur

### Soru:6

Bu soru basınç kavramı ile ilgili öğrencilerin bilgi düzeylerini ölçmektedir.

Öğrencilerden; düşük basınç ve yüksek basınç arasındaki ilişkiyi hacim basınç bağıntısını kurarak açıklamaları istenmektedir.



Şekil 4.6. 11-12-13-14 yaş grubunda bulunan öğrencilerin altıncı soruyu anlama düzeyleri

Grafik 6. İncelendiğinde 6.soruya verilen cevaplarda 12 yaş grubunda 'tam anlama' yüzdesi %12,07 diğer yaş gruplarında ise ;11 yaş grubu % 0, 13 yaş grubu %11,84, 14 yaş grubu %2,8'dir. Bu soruyu cevaplayan öğrenciler cevaplarında kapalı kabın içinde yanma sonucunda oksijen moleküllerinin azalması ile basınç arasındaki ilişkiyi , hacim basınç bağıntısını kurarak açıklamışlar, kabın dışındaki açık hava basıncını fazla olduğunu belirtmişlerdir. 'Eksik anlama' düzeyinde olan öğrenciler 14 yaş grubunda %17,14 oranında tespit edilmiştir (%15,25; 11 yaş, %10,34; 12 yaş, %15,79; 13 yaş). Bu gruptaki öğrenciler açık hava basıncından söz etmişlerdir. Oksijenin yanma anındaki önemini belirtmişler, gaz basıncında oluşan değişiklik konusunda bilgi vermeden, açık hava basıncının kapalı kaptaki basınca göre daha büyük olduğunu belirtmişler, gazlardaki hacim basınç bağıntısına, kapalı kaptaki molekül yapısına değinmemişlerdir.

14 yaş grubunda bulunan öğrencilerin %14,29'u bu soru ile ilgili 'değişik fikirlere' sahiptir (%13,56; 11 yaş, %8,62; 12 yaş, %9,21; 13 yaş). Oksijenin yanma sırasında kapalı kap içinde azaldığını , yanma olayının gerçekleşmesi için oksijenin gerektiğini ifade etmişler, basıncın kapalı kap içinde değiştiğini belirtmişler fakat düşük ve yüksek basınç kavramlarını farklı yerlerde kullanmışlardır.

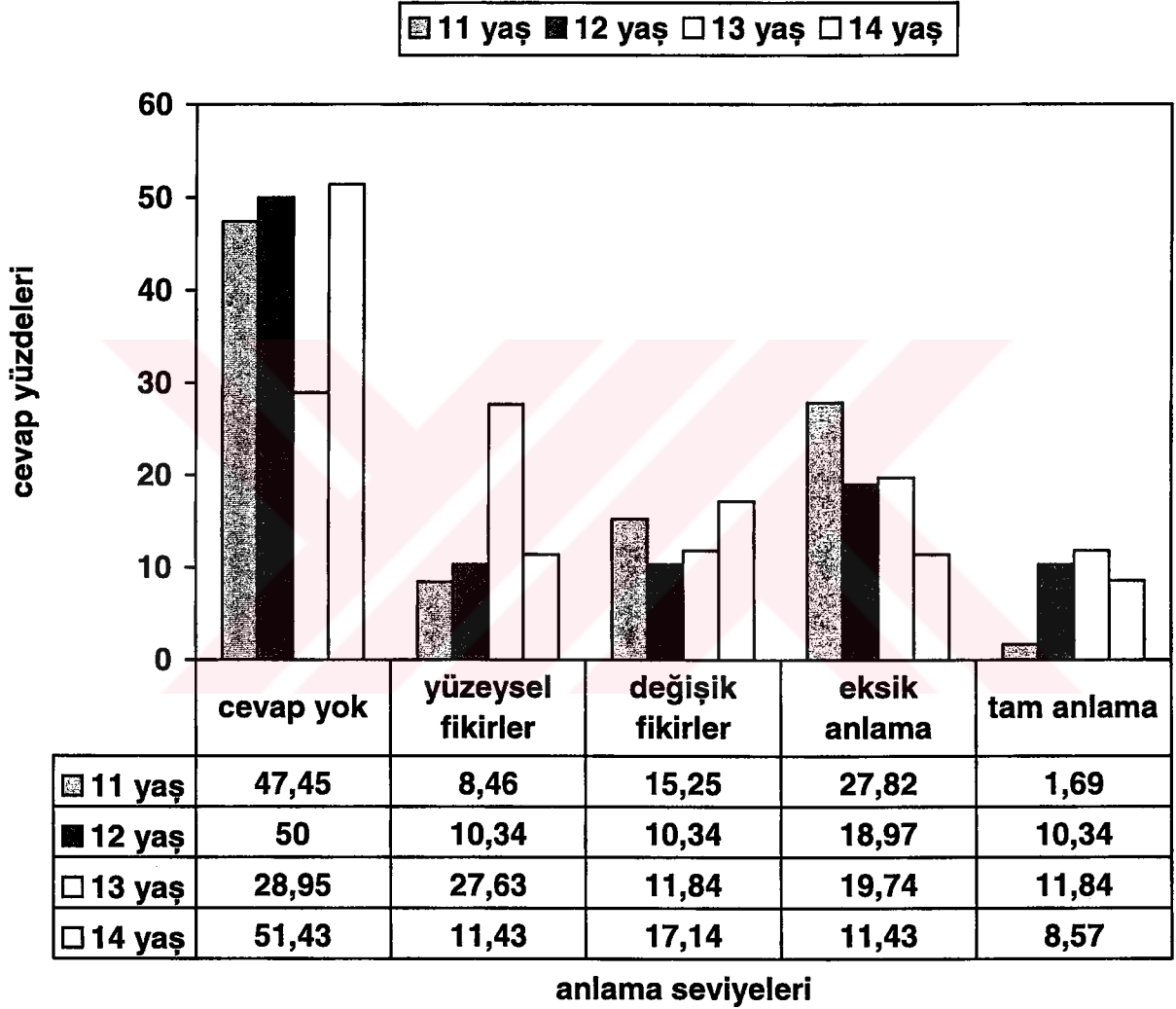
Basınç konusunda 'yüzeysel fikirlere' sahip öğrenciler 12 yaş grubunda %27,59 oranındadır (%23,73; 11 yaş, %11,84; 13 yaş, %22,86; 14 yaş). Bu gruptaki öğrenciler bilimsel bir açıklama yapmadan kapalı kabın içinde yanan havanın yumurtayı içeri çektiğini ifade etmişlerdir. Düşük ve yüksek basınç, molekül, molekül hareketi, hacim- basınç ilişkisi kavramlarını kullanmamışlardır.

Basınç ile ilgili soruya cevap vermeyen öğrenciler her yaş grubundan oldukça fazladır (% 47,46; 11 yaş, %41,38; 12 yaş, %51,32; 13 yaş, %42,86; 14 yaş).

### Soru:7

Bu soru yoğunluk kavramı ile ilgili öğrencilerin bilgi düzeylerini ölçmektedir.

Öğrencilerden; tuz iyonlarının suyun yoğunluğuna olan etkisinin ifade etmeleri istenmektedir.



Şekil 4.7. 11-12-13-14 yaş grubunda bulunan öğrencilerin yedinci soruyu anlama düzeyleri

Grafik 7 incelendiğinde yoğunluk kavramı ile ilgili soruda 'tam olarak anlayıp' cevap veren öğrenciler en fazla 13 yaş grubunda %11,84 oranındadır (%1,69; 11 yaş, %10,34; 12 yaş, %8,57; 14 yaş). Bu cevabı veren öğrenciler yoğunluk kavramının maddenin ayırt edici özelliği olduğunu ve her maddeye göre farklı olduğunu bilmektedir. Arşimet prensibini cevabı açıklarken kullanmaktadır. Su içindeki molekülleri, tuz iyonlarının su içinde dağılımını ve yoğunluğa olan etkisini belirtmişlerdir.

'Eksik anlama' düzeyinde cevap veren öğrencilerin çoğu 11 yaş grubunda %27,82 oranındadır (%18,97; 12 yaş, % 19,74; 13 yaş, %11,48, 14 yaş). Bu grupta bulunan öğrenciler, yoğunluk kavramının maddenin ayırt edici özelliği olduğunu belirtmişler, Arşimet prensibini açıklamadan yoğunluk farklarından , tuz iyonlarının su içinde dağılımından ve yoğunluğa etkisinden bahsetmişler, konuyla ilgili açıklamalar yapmışlardır.

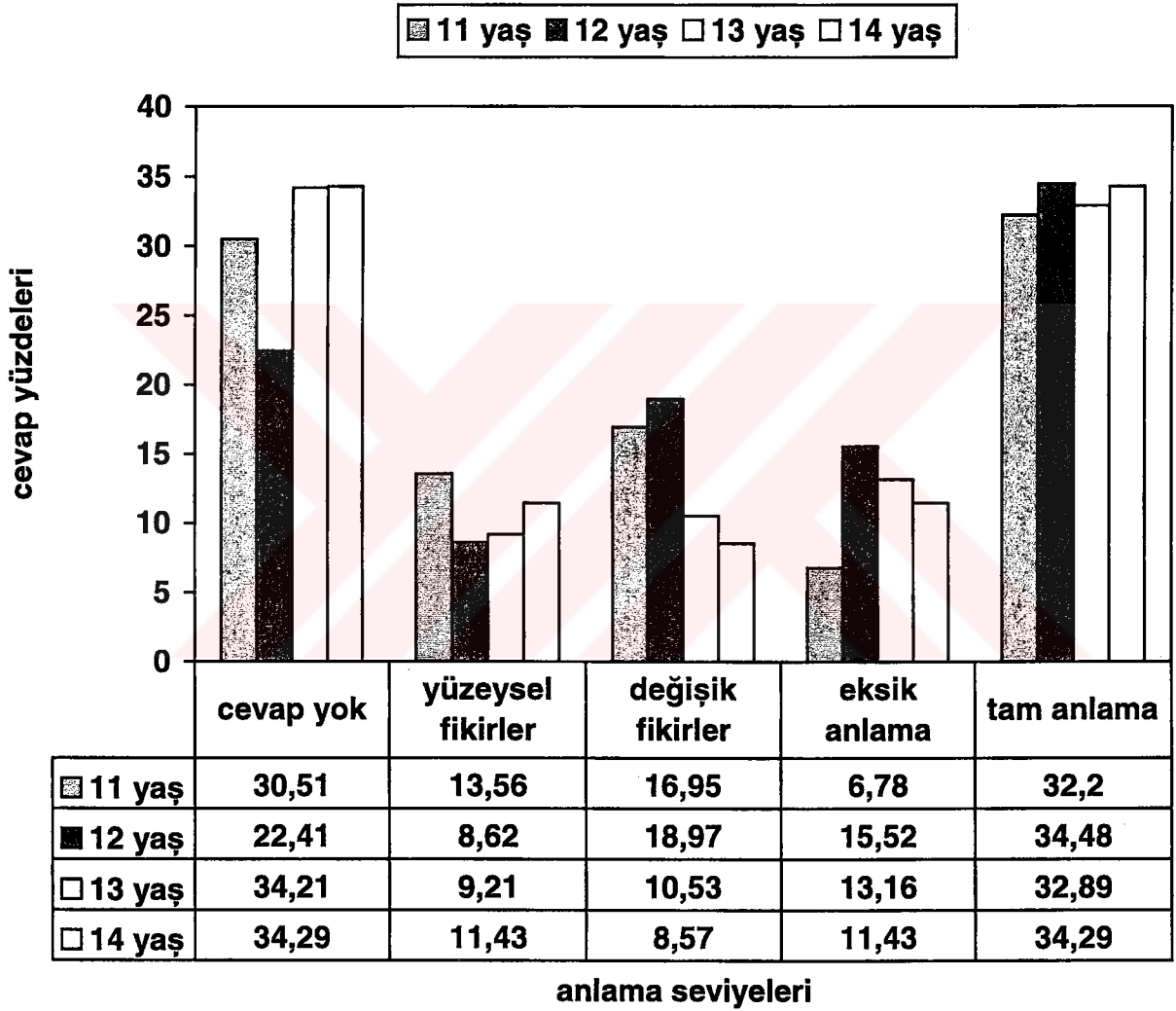
'Değişik fikirlere' sahip öğrenciler 14 yaş grubunda ve %17,14'lük bir orana sahip olarak diğer yaş gruplarından daha fazla bir yüzdeyi oluşturmaktadırlar (%15,25; 11 yaş, %10,34; 12 yaş, %11,84; 13 yaş). Değişik fikirlere sahip olan bu gruptaki öğrenciler, yoğunluğun maddenin ayırt edici özelliği olduğunu belirterek açıklamışlardır. Fakat yoğunluk farklarının yüzme, batma ve askıda kalması ile ilgili bağıntı kurmamışlardır. Molekül ve iyon kavramlarını kullanmadan soruya yanıt vermeye çalışmışlardır.

Bu soruyu cevaplayan öğrencilerde 13 yaş grubunda 'yüzeysel fikirler' %27,63 oranındadır (%8,46; 11yaş, %10,34; 12 yaş, %11,48;14 yaş). Bu grupta olan öğrenciler yoğunluk kavramını hacim kavramı ile karıştırmışlar, açıklamalarında tuzlu su, su ve yumurta arasında ilişki kurmadan cevap vermeye çalışmışlardır. Molekül ve iyon kavramları ile ilgili bilgi vermemişlerdir.

'Cevap yok' grubunda olan öğrenciler her yaş grubunda vardır. Bu düzeyde olan öğrenciler sınav kağıtlarında soruyu boş bırakan ya da sorunun aynısını cevaba aktaran öğrencilerden oluşmaktadır. 11 yaş grubunda, %47,45, 12 yaş grubunda %50, 13 yaş grubunda %28,95, 14 yaş grubunda %51,43 oranında soruyu cevaplamamışlardır.

**Soru:8**

Bu soru hal değişimi kavramı ile ilgili öğrencilerin bilgi düzeylerini ölçmektedir. Suyun gaz haline geçmesi sonucunda basınçta meydana gelen değişiklikleri ifade etmeleri istenmektedir.



**Şekil 4.8. 11-12-13-14 yaş grubunda bulunan öğrencilerin sekizinci soruyu anlama düzeyleri**



Grafik 8 incelendiğinde maddenin hal değişimi konusu ile ilgili soruda tüm yaş gruplarında yüksek oranda 'tam anlama' görülmüştür (%32,2; 11yaş,%34,48; 12 yaşta, %32,89; 13 yaş, %34,29; 14 yaş). Bu soruya tam anlama grubunda cevap veren öğrenciler suya ısı verildiğinde gaz haline geğtiğini, ısınan sıvının molekül yapısının değişmeden gaz halinde bulunduğunu, gaz halindeki su moleküllerinin daha hızlı hareket ettiğini bu nedenle gaz basıncının sıcaklıkla doğru orantılı olarak artarak, tıpayı hareket haline geğirdiğini ağıklamışlardır.

12 yaş grubunda bulunan öğrencilerin %15,22'de 'eksik anlama' görülmüştür (%6,78; 11yaş,%13,16; 13 yaş, %11,43; 14 yaş). Bu gruptaki öğrenciler hal değişimini ifade etmişler, molekül yapısı ve hareketi hakkında bilgi vermeden sıvı gaz haline geğtiği için tıpayı hareket ettirdiğini ağıklamışlardır. Bu konuyu günlük hayattan örnekler vererek cevaplamışlardır.

'Değişik fikirlere' sahip olan öğrencilerin oranı 12 yaş grubunda %18,97'dir (%16,95; 11yaş, %10,58; 13 yaş,%8,57 14 yaş). Bu gruptaki öğrenciler suyun hal değişimi hakkında bilgi vermişler fakat tıpanın hareketinde hal değişimi etkisi olduğunu belirtmemişler, sadece ısınan su tıpayı hareket haline geğirdiğini ağıklamışlar, molekül yapısı hakkında bilgi vermemişlerdir.

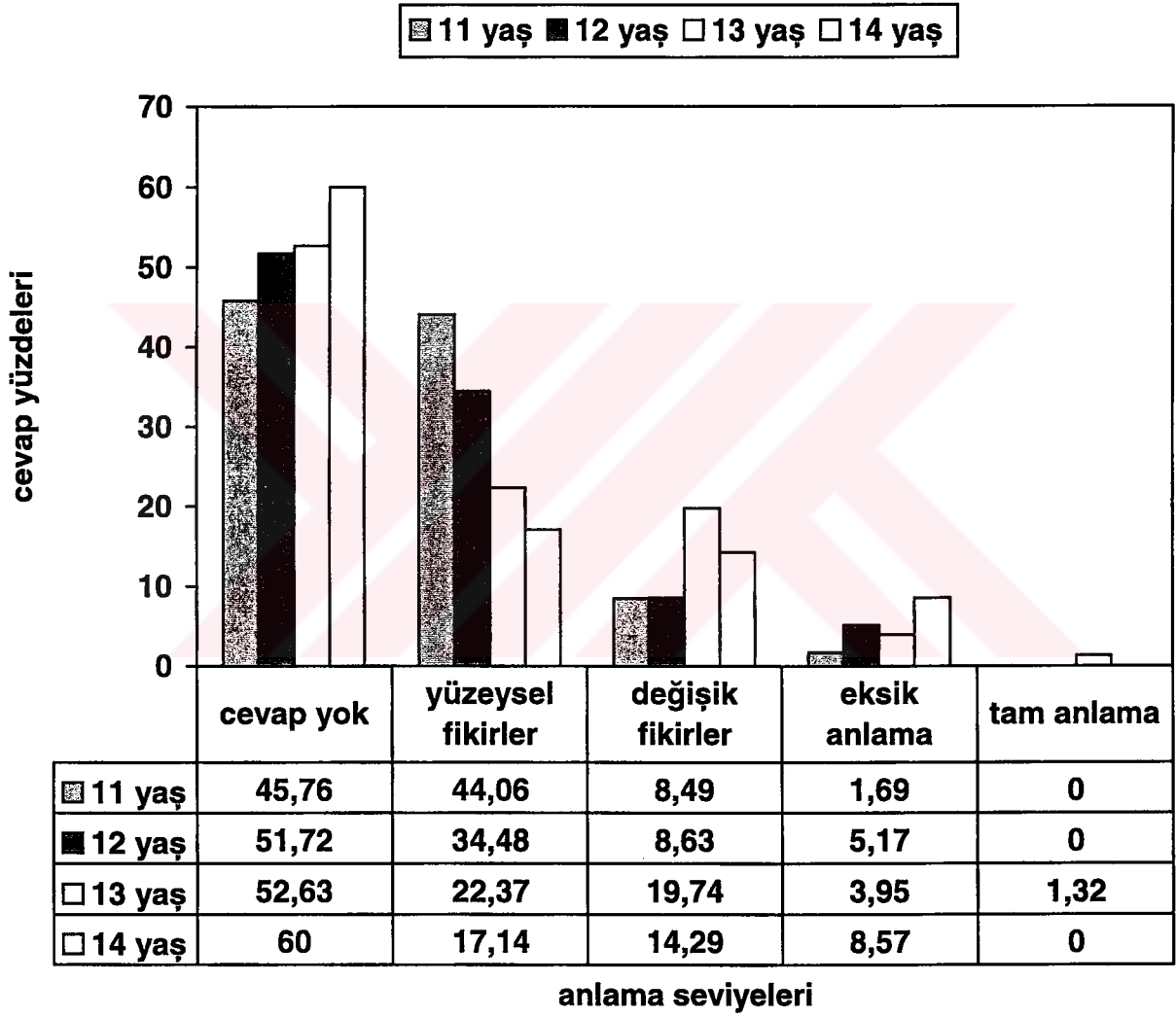
11 yaş grubunda bulunan öğrencilerin %13,56'sı bu soru ile ilgili 'yzeyssel fikirlere' sahiptir. (%8,62; 12 yaş, %9,21; 13 yaş, %11,48; 14 yaş) Cevaplarında suyun hal değişiminde ısıya ihtiyacı olduğunu yazmışlar, tıpanın dışarı itilmesindeki kuvvetlerin neler olduğunu ağıklamamışlar, molekül yapısı basınę ile ilgili bir bilgi vermemişlerdir.

Bu soruya cevap vermeyen öğrenciler ;11 yaş grubunda %30,51, 12 yaş grubunda %22,41, 13 yaş grubunda %34,21 , 14 yaş grubunda %34,29 oranında saptanmıştır.

**Soru:9**

Bu soru basınç kavramı ile ilgili öğrencilerin bilgi düzeylerini ölçmektedir.

Öğrencilerden; gaz moleküllerinde hacim ve basınç arasındaki bağıntıyı açıklamaları istenmektedir.



**Şekil 4.9. 11-12-13-14 yaş grubunda bulunan öğrencilerin dokuzuncu soruyu anlama düzeyleri**

Grafik 9 incelendiğinde 11, 12, ve 14 yaş gruplarında gazlarda basınç ile ilgili soruda 'tam anlama' tespit edilememiştir. 13 yaş grubunda %1,32 oranında tam anlama saptanmıştır. Bu soruya tam olarak cevap veren öğrenci, gazlarda hacim ve basınç arasındaki bağıntıyı kurabilen, gaz moleküllerinin hareketinden ve sıkıştırılabildiğini ifade etmişlerdir.

'Eksik anlamanın' görüldüğü gruptaki öğrenciler gazların sıkıştırılabildiğini, gaz moleküllerinin hareketini açıklamışlar, gazlarda hacim ve basınç arasındaki bağıntı hakkında bilgi vermemişlerdir. 14 yaş grubunda bulunan öğrencilerin %8,57'de 'eksik anlama' tespit edilmiştir(%3,95; 13 yaş, %5,17; 12 yaş, %1,69; 11 yaş). Bu gruptaki öğrenciler gazların sıkıştırılabildiğini, gaz moleküllerinin hareketlerini açıklamışlar, , gazlarda hacim ve basınç arasındaki bağıntı hakkında bilgi vermemişlerdir.

'Değişik fikirlere' sahip olan öğrenciler 13 yaş grubunda ve %19,74 oranındadır (%8,49; 11 yaş, %8,63; 12 yaş, %14,29; 14 yaş). Bu öğrenciler gazların sıkıştırılabildiğini, balonun şişirilmesi örneğini vererek sorunun cevabını açıklamışlar, fakat gaz molekülleri molekül hareketleri hakkında basıncın artması ve azalması konularında bilgi vermemişlerdir.

11 yaş grubunda bulunan öğrencilerin %44,06'sı bu soru ile ilgili 'yüzeysel fikirlere' sahiptir (%34,48; 12 yaş, %22,37; 13 yaş, %17,14; 14 yaş). Bu grupta bulunan öğrenciler hiçbir kavramın açıklamasını yapmadan havanın sıkıştırılabildiğini söylemişler ve gazlar kavramı yerine hava kelimesini kullanmışlar, bilimsel bir açıklama yapmamışlardır.

Tüm yaş gruplarında bulunan öğrenciler yüksek bir oranla soruya cevap vermemişlerdir. 11 yaş grubunda %45,76, 12 yaş grubunda %51,72, 13 yaş grubunda %52,68, 14 yaş grubunda %60 oranındadır.

11yaş, 12 yaş, 13 yaş, 14 yaş gruplarında sorulara verilen cevaplarda bulunan genel yanılgılar çizelge-2 de özet olarak verilmiştir.

**Çizelge-4.2 11, 12, 13, 14 yaş gruplarında kavramlarda görülen genel yanlışlar.**

<p>YOĞUNLUK</p>	<p>Tüm yaş gruplarının verdiği cevaplarda; yoğunluk kavramı yerine hacim kavramı kullanılmıştır. İki sıvı maddenin yoğunluklarını karşılaştırırken, yoğunluğu büyük olan maddenin yüzeye çıktığını düşünmekte ve cevaplarında yoğunluğu büyük olan madde ile yoğunluğu küçük olan maddeyi karıştırmaktadırlar.</p>
<p>KARIŞIM</p>	<p>Katı – sıvı ve sıvı – sıvı karışımlarında süspansiyon ve emülsiyon kavramlarını yerlerinde kullanamayan öğrenci sayısı oldukça fazladır. Heterojen kavramı 'bulanık' kelimesi ile ifade edilmiştir. Öğrencilerin bir kısmı homojen ve heterojen kavramlarını farklı yerlerde kullanmışlardır. Çözünme, çözücü, çözünen kavramlarını kullanmaktan kaçınmışlar, 'erime' ile katının çözünmesini ifade etmişlerdir.</p>
<p>HAL DEĞİŞİMİ</p>	<p>Maddenin katı halden sıvı hale, sıvı halden gaz haline geçebileceğini ifade eden öğrenciler bu durumun tam tersini açıklayamamışlardır. Gaz halinden sıvı hale, sıvı halden katı hale dönüşebileceğini ifade edememişlerdir.</p>

<p>FİZİKSEL – KİMYASAL DEĞİŞİM</p>	<p>Fiziksel değişim ve kimyasal değişim ile ilgili soruda fiziksel değişim ve kimyasal değişim kavramları öğrenciler tarafından yanlış yerlerde kullanılmıştır. Mumun yanması, mumun erimesi olarak ifade edilmiştir. Oluşan yeni ürünler fiziksel değişim olarak tanımlanmıştır. Buzda oluşan değişimde ise, katıdan sıvıya geçiş fiziksel değişim olarak ifade edilirken, sıvı halden gaz haline geçiş kimyasal değişim olarak açıklanmıştır.</p>
<p>BASINÇ</p>	<p>Havanın içerisinde bulunan moleküllerin hareketi ile basınç arasında bağıntı kuramamışlardır. Yüksek ve düşük basınç kavramları karıştırılmış, kavramlar farklı yerlerde kullanılmıştır. Her yaş grubunda; hacim ve basınç karıştırılmış, basınç kavramı hareket kelimesi ile ifade edilmiştir.</p>

### **4.3. Cinsiyet Farklılıkları**

11 yaş grubu kız ve erkek öğrenciler karşılaştırıldığında her soru ve kavramda kız öğrencilerde tam anlama oranı erkek öğrencilere göre daha fazladır. 11 yaş grubunda kız öğrenciler 'başarılı' olarak sınıflandırılabilir. Bu yaş grubunda en iyi anlaşılan konu maddenin hal değişimi, hiç anlaşılmayan konu ise basınç kavramıdır.

12 yaş grubu kız ve erkek öğrenciler karşılaştırıldığında her soru ve kavramda kız öğrencilerde tam anlama oranı erkek öğrencilere göre daha fazladır. 12 yaş grubunda kız öğrenciler 'başarılı' olarak sınıflandırılabilir. Her iki grupta da gazlarda basınç konusu ve basınç kavramı anlaşılmayan ortak konu olmuştur. En iyi cevaplanan soru ise maddenin hal değişimi ve yoğunluk kavramı ile ilgili konu olmuştur.

13 yaş grubu kız ve erkek öğrenciler karşılaştırıldığında her soru ve kavramda erkek öğrencilerde tam anlama oranı kız öğrencilere göre daha fazladır. 13 yaş grubunda erkek öğrenciler 'başarılı' olarak sınıflandırılabilir. 13 yaş grubunda hal değişimi konusu her iki grupta da tam anlama oranının iyi olduğu bir konu olarak tespit edilmiştir. Yoğunluk, karışım, fiziksel-kimyasal değişim ve basınç konusu da diğer yaş gruplarına göre 13 yaş grubu erkek öğrencilerinde daha iyi anlaşıldığı tespit edilmiştir.

14 yaş grubu kız ve erkek öğrenciler karşılaştırıldığında her soru ve kavramda erkek öğrencilerde tam anlama oranı kız öğrencilere göre daha fazladır. 14 yaş grubunda erkek öğrenciler 'başarılı' olarak sınıflandırılabilir. 14 yaş grubu kız ve erkek öğrencilerde basınç kavramının anlaşılmayan kavramlardan biri olduğu görülmektedir.

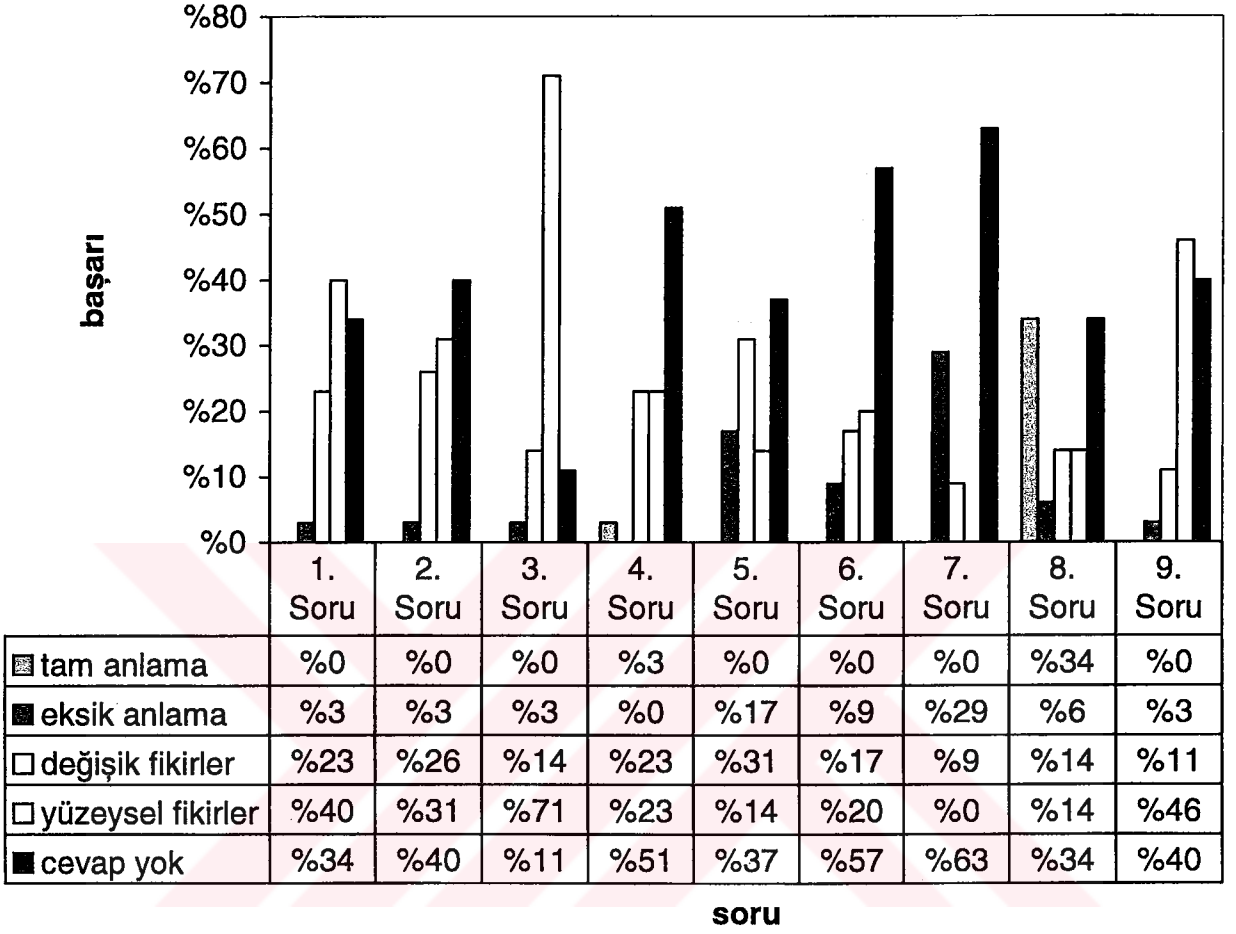
### **4.4 Bireyin Gelişim Seviyesinin Konuları Kavramaya Etkisi**

Çalışma grubumuzda farklı yaş gruplarında öğrenciler bulunmaktadır. Tüm öğrencilerimize teorik test uygulanmıştır. Alınan cevaplar değerlendirildiğinde öğrencilerin yaşlarının artması ile sorulara verilen doğru cevapların arasında tam bir bağlantı kurulamamıştır. 11 yaş, 12 yaş, 13 yaş, 14 yaş gruplarında her sorunun belirli düzeyde cevaplanabildiği fakat başarının 14 yaş grubunda

düşük olduğu saptanmıştır. Eğer gelişim seviyesi ile başarı bağlantılı olsaydı her sorunun doğru cevabı yaş seviyesi ile birlikte artması beklenirdi. Öğrenci gruplarında en yüksek başarı oranının 12 yaş ve 13 yaş grubunda olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda bireyin gelişim seviyesinin konuları kavrama ile bağlantılı olmadığı görülmektedir. 11 yaş, 12 yaş, 13 yaşta doğru cevap yüzdeleri artarken, 14 yaş grubunda doğru cevap yüzdelerinde bir düşüş görülmektedir. Soruların tam olarak cevaplanma yüzdesi , öğrencilerin yaşları ile doğru orantılı olarak artmamıştır.



### 11 yaş erkek öğrenci soru-başarı

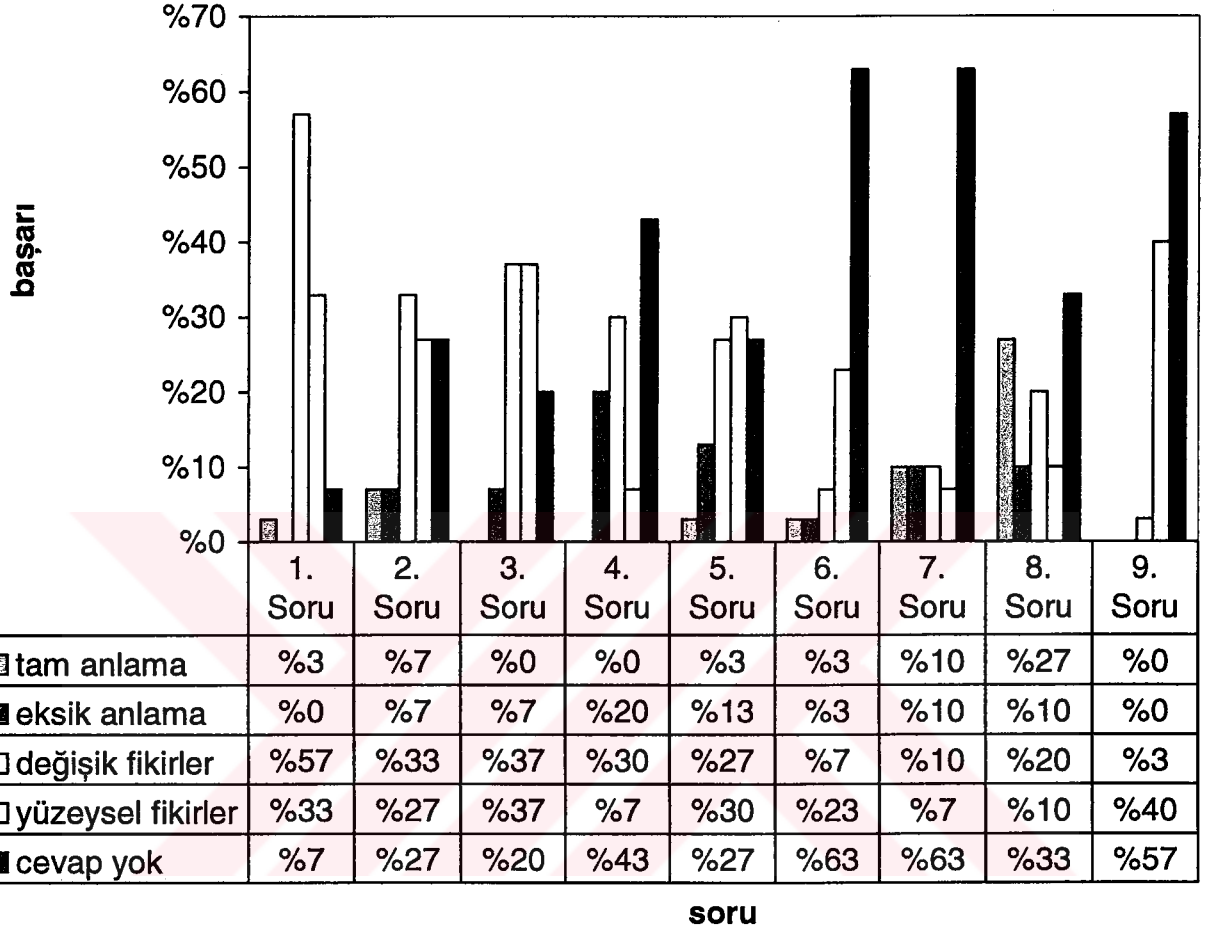


■ tam anlama ■ eksik anlama □ değişik fikirler □ yüzeysel fikirler ■ cevap yok

Şekil 4.10. 11 yaş grubunda bulunan erkek öğrencilerin tüm soruları anlama düzeyleri



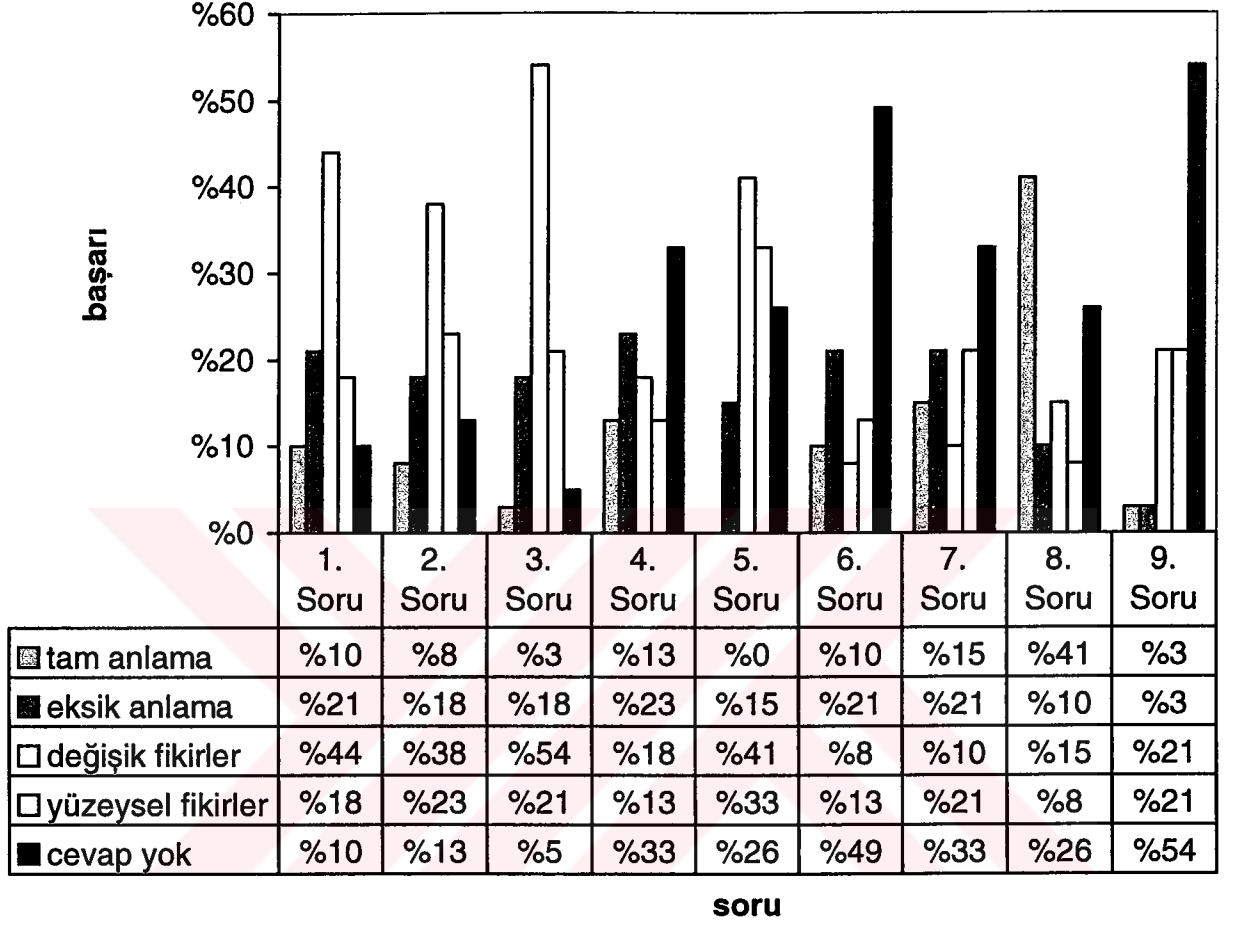
### 12 yaş erkek öğrenci soru-başarı



■ tam anlama ■ eksik anlama □ değişik fikirler □ yüzeysel fikirler ■ cevap yok

**Şekil 4.11. 12 yaş grubunda bulunan erkek öğrencilerin tüm soruları anlama düzeyleri**

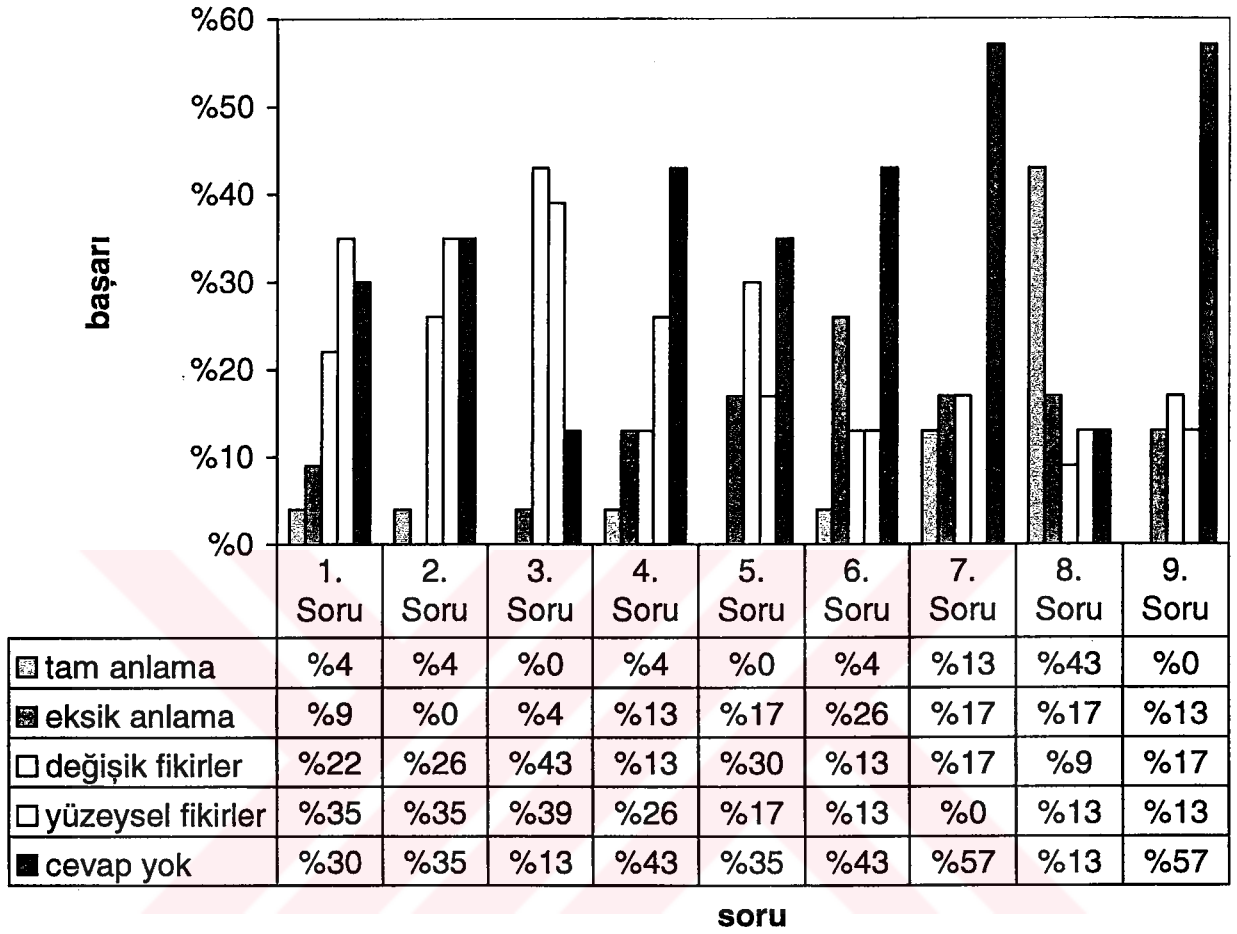
### 13 yaş erkek öğrenci soru-başarı



■ tam anlama ■ eksik anlama □ değişik fikirler □ yüzeysel fikirler ■ cevap yok

**Şekil 4.12. 13 yaş grubunda bulunan erkek öğrencilerin tüm soruları anlama düzeyleri**

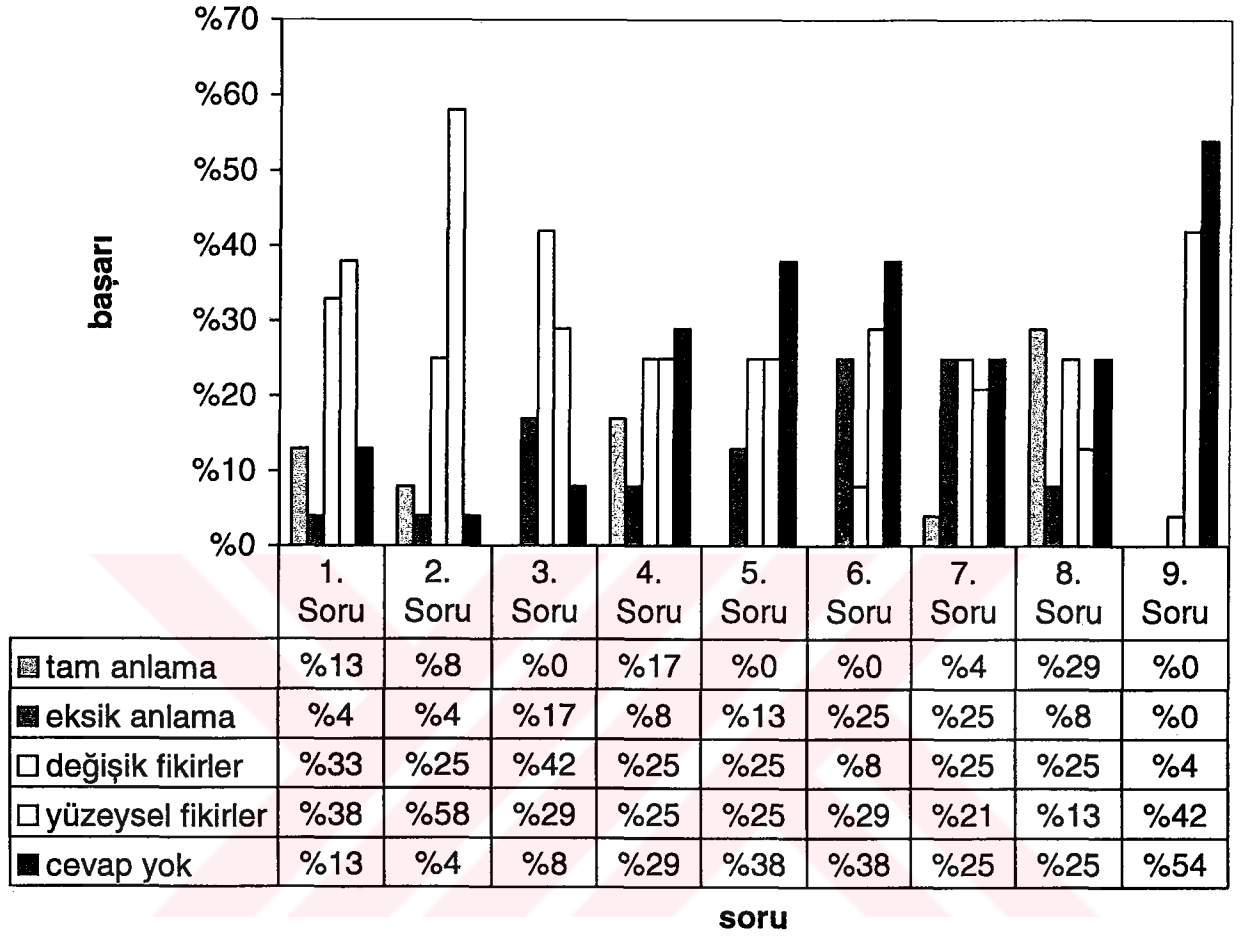
### 14 yaş erkek öğrenci soru-başarı



■ tam anlama ■ eksik anlama □ değişik fikirler □ yüzeysel fikirler ■ cevap yok

Şekil 4.13. 14 yaş grubunda bulunan erkek öğrencilerin tüm soruları anlama düzeyleri

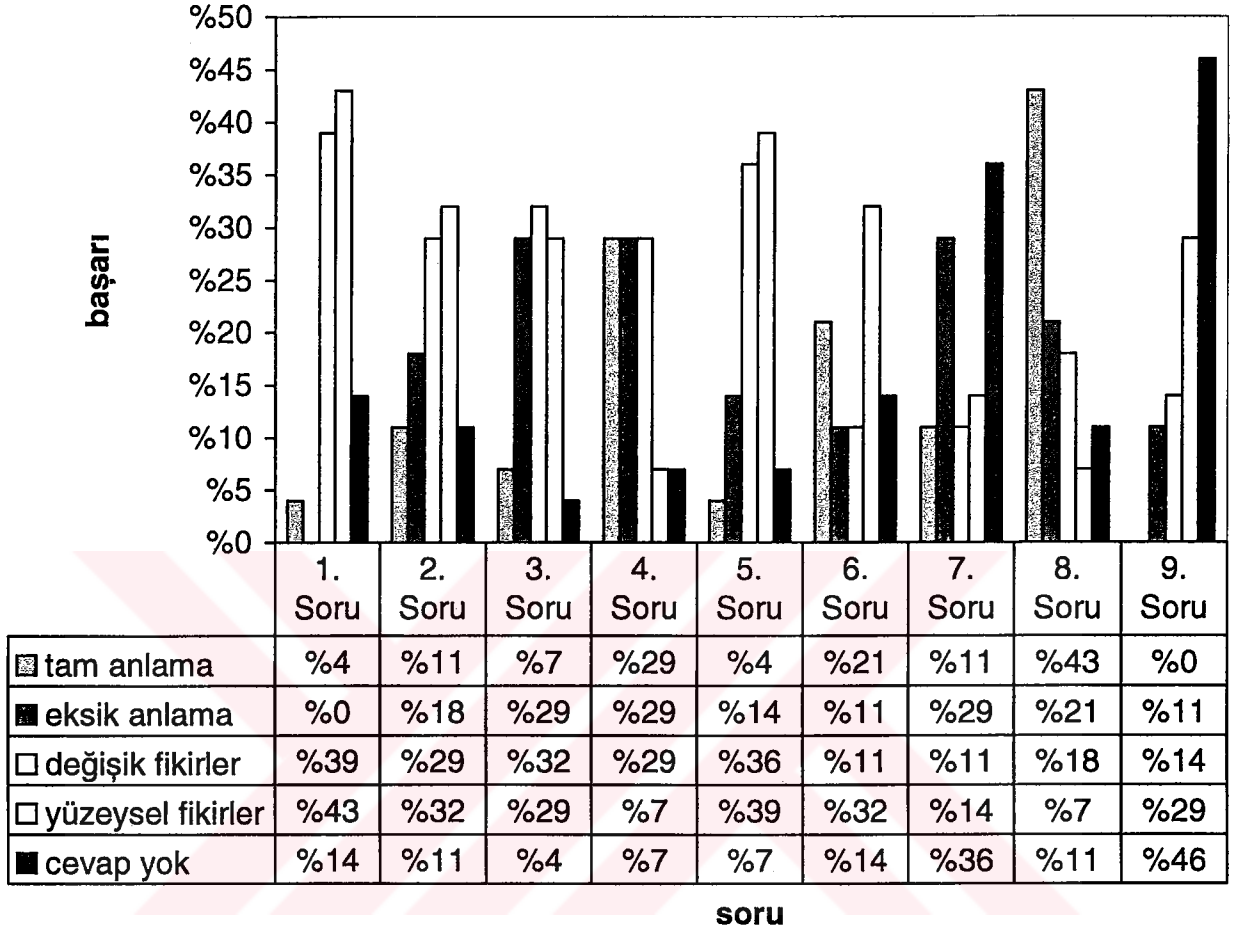
### 11 yaş kız öğrenci soru-başarı



■ tam anlama ■ eksik anlama □ değişik fikirler □ yüzeysel fikirler ■ cevap yok

Şekil 4.14. 11 yaş grubunda bulunan kız öğrencilerin tüm soruları anlama düzeyleri

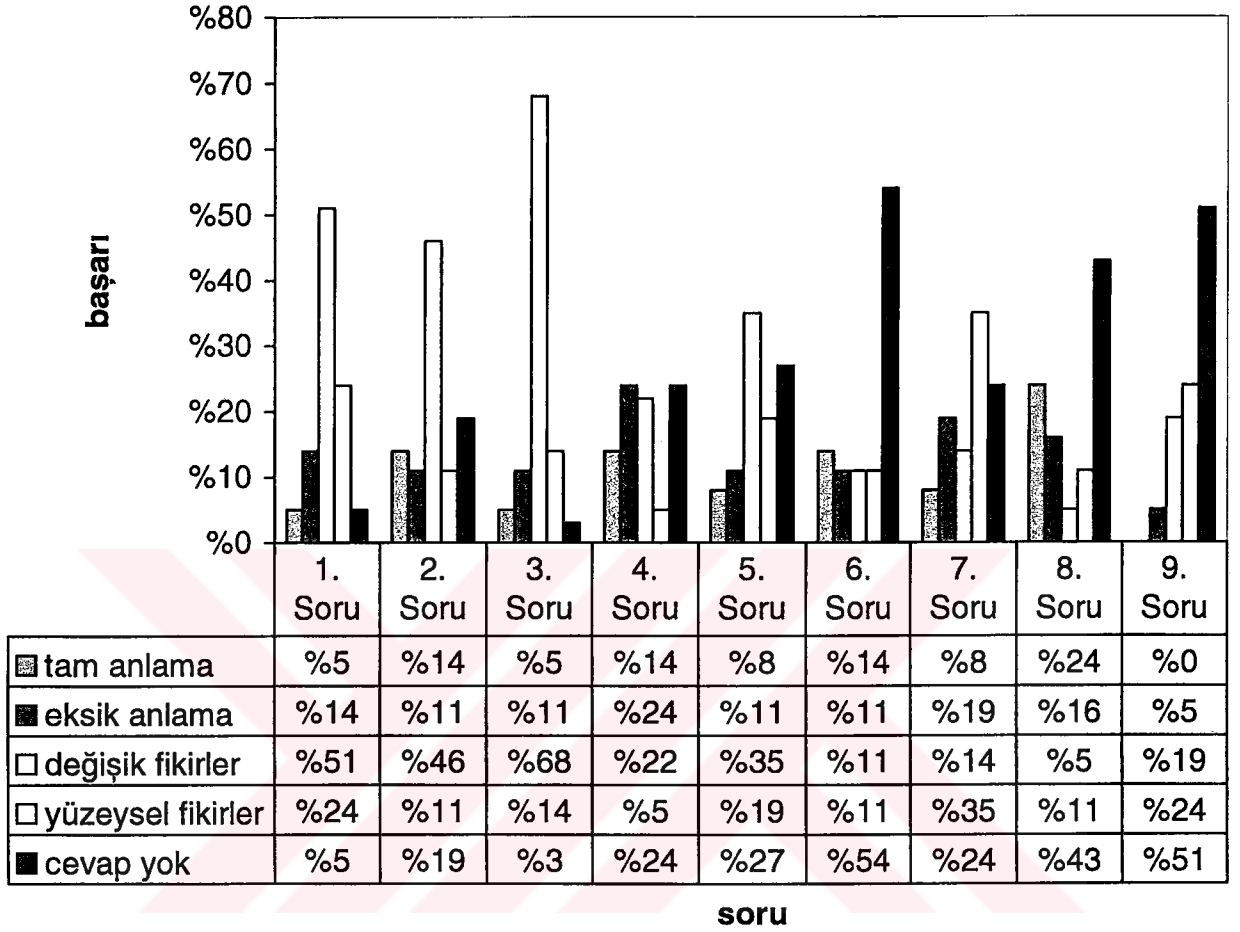
### 12 yaş kız öğrenci soru-başarı



■ tam anlama ■ eksik anlama □ değişik fikirler □ yüzeysel fikirler ■ cevap yok

Şekil 4.15. 12 yaş grubunda bulunan kız öğrencilerin tüm soruları anlama düzeyleri

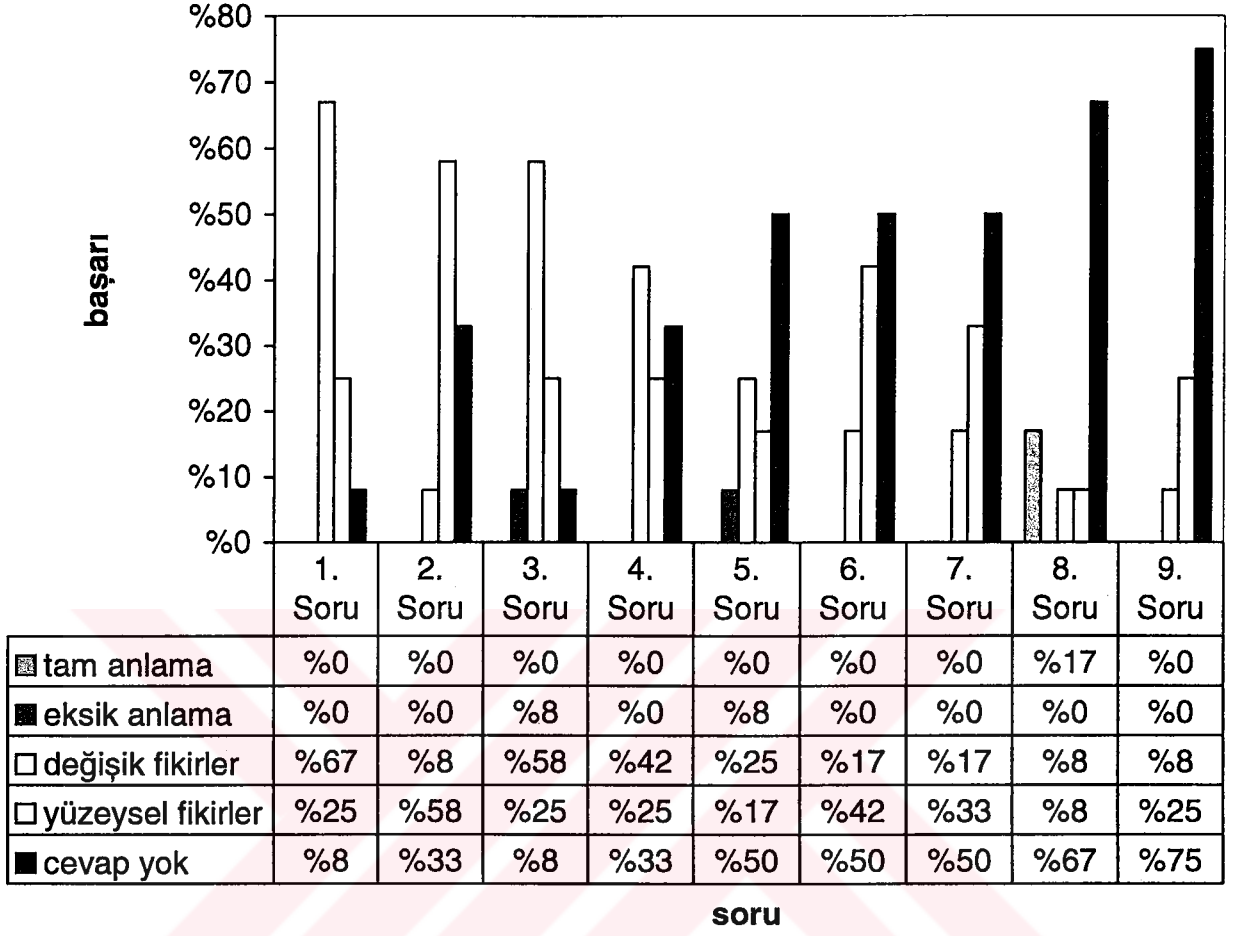
### 13 yaş kız öğrenci soru-başarı



■ tam anlama ■ eksik anlama □ değişik fikirler □ yüzeysel fikirler ■ cevap yok

Şekil 4.16. 13 yaş grubunda bulunan kız öğrencilerin tüm soruları anlama düzeyleri

### 14 yaş kız öğrenci soru-başarı



■ tam anlama ■ eksik anlama □ değişik fikirler □ yüzeysel fikirler ■ cevap yok

Şekil 4.17. 14 yaş grubunda bulunan kız öğrencilerin tüm soruları anlama düzeyleri

#### 4.5. Öğrencilerin sosyo-ekonomik durumu

Çalışma grubumuzu oluşturan öğrencilerin sahip olduğu ortamı tanıma, bulunduğu sosyo ekonomik durumu değerlendirmek için bir form kullanılmıştır. Bu çalışma yapılırken öğrencilerin içinde buldukları aile ortamı ve gelir düzeyleri tespit edilmiştir.

Öğrencilere uygulanan formda öğrencilerin ailelerinin aylık geliri, anne ve babalarının eğitim seviyeleri, ailede yaşayan birey sayısı , evlerinin kendilerine ait olup olmadığı sorulmuş ve bu soruların cevapları değerlendirilmiştir. Araştırma yaptığımız öğrencilere uyguladığımız form değerlendirildiğinde tüm öğrencilerin birbirine yakın aile gruplarından oluştuğu gelir seviyesi ve eğitim seviyelerinin birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Çalışma grubumuzu oluşturan 239 öğrencinin aylık geliri incelenmiş, ailelerin ortalama geliri 2001- 2002 yılı için 212 milyon T.L. olarak bulunmuştur.

**Çizelge 4.3. Öğrencilerin ailelerinin aylık geliri**

	100 milyon T.L.'nin altında	100–150 milyon T.L.'nin arasında	150-200 milyon T.L.'nin arasında	200-250 milyon T.L.'nin arasında	250-300 milyon T.L.'nin arasında	300 milyon T.L.'nin üzerinde
N	16 aile	64 aile	16 aile	64 aile	47 aile	32 aile
%	%6,70	%26,78	%6,70	%26,78	%19,70	%13,39

Araştırma grubumuzda bulunan 239 öğrencinin ailelerinin eğitim durumları incelendiğinde eğitim seviyesinin düşük olduğu saptanmıştır. 239 öğrencinin 112'sinin babası ilkokul mezunu, 64 öğrencinin babası ortaokul mezunu, 31 öğrencinin babası lise mezunu, 32 öğrencinin babası üniversite mezunudur.



**Çizelge 4.4.Öğrencilerin ailelerinin eğitim düzeyi**

	İlkokul mezunu	Ortaokul mezunu	Lise mezunu	Üniversite mezunu
N	112	64	31	32
%	%46,86	%26,77	%12,97	%13,98

Araştırma grubumuzda bulunan 239 öğrencinin ailelerinin,158'i kendine ait evlerde oturmaktadır, 81 aile kirada oturmakta, lojmanda oturan aile ise bulunmamaktadır.

**Çizelge4.5. Öğrencilerin ailelerinin yaşadıkları evlerin mülkiyet durumu**

	Kira	Lojman	Kendine ait
N	81	0	158
%	%33,89	%0.0	%66,11

Çalışma grubumuzda bulunan öğrencilerin 96'sının kendisine ait odası bulunmakta ve bu odayı kardeşleriyle paylaşmaktadırlar. 143 öğrencinin ise evin içerisinde kendine ait bir odası bulunmamaktadır. Çalışma grubunda bulunan öğrencilerin ailelerinde bulunan birey sayısı ortalama 5-6 olarak değişmektedir

Bu verilerden elde ettiğimiz sonuç ise çalışma yaptığımız grubun orta ve alt gelir grubuna ait ailelerden gelen öğrencilerden oluştuğunu göstermektedir. Çalışma yaptığımız grubun ailelerinin, öğrencilere sağladıkları olanaklar birbirine yakın olup, gelir düzeyleri ve ailelerin eğitim seviyeleri arasında çok büyük farklar bulunmamaktadır.

Yapılan araştırmalar, fakir ailelerin, çocuklarına daha az ilgi gösterdiğini, çocuklarına karşı daha haşın ve sert davrandıklarını, çocuğun ilgi ve isteklerini

pek hesaba katmadan kendi isteklerini birinci planda tuttuklarını göstermiştir. Anne babaların bu tip davranışları çocuğun zihinsel ve duygusal gelişimini önlemektedir.(Varol,2002)

## **5.TARTIŞMA VE ÖNERİLER**

Bu bölümde bulgulardan çıkan sonuçlarla, bu sonuçlar üzerinde kurulmuş tartışma ve öneriler verilecektir.

Ülkemizde bu konu ile ilgili yapılmış bir araştırma konusu bulunamamıştır. Yaptığımız çalışma sürecinde yararlandığımız kaynaklar ve veriler yurt dışından alınmıştır. Bu tür bir çalışmayı ilk kez uygulamanın zorlukları ile karşılaşmıştır.

Araştırmamızın temelini oluşturan ve araştırma grubumuza uygulanan iki farklı formdaki test, Keçiören ilçesi Kuyubaşı İlköğretim okulu 6., 7., 8. sınıf öğrencilerine birer hafta ara ile uygulanmıştır.

Araştırmanın birinci alt probleminde; 11yaş, 12 yaş, 13 yaş ve 14 yaş grubunda ilköğretime devam eden öğrencilerin basınç, yoğunluk, hal değişimi, karışım, fiziksel-kimyasal değişim kavramları hakkında sahip oldukları bilgileri ölçülmüştür. Araştırmamızın yapıldığı grupta bulunan öğrencilere Başvuru Testi uygulanmıştır. Testin sonucu değerlendirildiğinde, öğrencilerin kavramlarla ilgili bilgileri olduğu saptanmıştır. Test sonuçlarında tüm öğrencilerin cevaplarındaki genel başarı oranı 1. Soruda % 52,64, 2. Soruda %56,93, 3. Soruda %51,45, 4. Soruda %53,50, 5. Soruda %57,36, 6. Soruda %53,47, 7. Soruda %64,09, 8. Soruda %56,86, 9. Soruda %50,51 olarak bulunmuştur. Sorularda verilen cevaplarda başarı oranı %50'nin üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Basınç, yoğunluk, hal değişimi, karışım, fiziksel-kimyasal değişim kavramları ile ilgili genel bilgilerinin olduğu ölçülmüştür.

Araştırmanın ikinci alt probleminde 11yaş, 12 yaş, 13 yaş ve 14 yaş grubunda bulunan öğrencilerin basınç kavramını anlama düzeyleri karşılaştırılmıştır. Uygulanan Teorik testte beşinci, altıncı ve dokuzuncu sorular basınç kavramı ile ilgilidir. Basınç kavramı tüm yaş gruplarında iyi anlaşılabilen bir konu olarak tespit edilmiştir. 11yaş ve 14 yaş gruplarında tam anlama saptanamamıştır. 12 yaş ve 13 yaş grubunda düşük düzeyde tam anlama görülmüştür.

Araştırmanın üçüncü alt probleminde; 11yaş, 12 yaş, 13 yaş ve 14 yaş grubunda bulunan öğrencilerin yoğunluk kavramını anlama düzeyleri karşılaştırılmıştır. Uygulanan Teorik Testte yedinci soru yoğunluk kavramı ile ilgilidir. Her yaş grubunda yoğunluk kavramı ile ilgili soruya tam olarak anlayıp cevap veren

öğrenciler vardır. Öğrencilerin büyük bir kısmı yoğunluğun maddenin ayırt edici özelliği olduğunu açıklamışlardır. Yoğunluk farklarının yüzme, batma, askıda kalmaya etkisini açıklayamamışlardır. 13 yaş grubunda bulunan öğrenciler tam anlamının en yüksek olduğu grup olarak bulunmuştur. Soruya cevap vermeyen ya da sorunun aynısını tekrar yazan öğrenciler ise 14 yaş grubunda bulunan öğrencilerdir.

Araştırmanın dördüncü alt probleminde; 11 yaş, 12 yaş, 13 yaş ve 14 yaş grubunda bulunan öğrencilerin hal değişimi kavramını anlama düzeyleri karşılaştırılmıştır. Uygulanan Teorik Testte üçüncü soru ve sekizinci soru hal değişimi kavramı ile ilgilidir. Her yaş grubunda hal değişimi kavramı ile ilgili soruya tam olarak anlayıp cevap veren öğrenciler vardır.

Araştırmanın beşinci alt probleminde; 11 yaş, 12 yaş, 13 yaş ve 14 yaş grubunda bulunan öğrencilerin karışım kavramını anlama düzeyleri karşılaştırılmıştır. Uygulanan Teorik Testte birinci ve ikinci soru karışım kavramı ile ilgilidir. Her yaş grubunda tam anlama görülmüştür. 13 yaş grubunda bulunan öğrencilerde tam anlama oranı diğer yaş gruplarındaki öğrencilere göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. 11 yaş ve 14 yaş grubunda soruya cevap vermeyen öğrenciler diğer öğrenci gruplarına göre fazladır.

Araştırmanın altıncı alt probleminde; 11 yaş, 12 yaş, 13 yaş ve 14 yaş grubunda bulunan öğrencilerin fiziksel-kimyasal değişim kavramını anlama düzeyleri karşılaştırılmıştır. Uygulanan Teorik Testte dördüncü soru fiziksel kimyasal değişim kavramı ile ilgilidir. Her yaş grubunda çok az sayıda öğrencinin fiziksel-kimyasal değişim kavramını tam olarak anlayıp cevap verdikleri saptanmıştır. Öğrenciler fiziksel-kimyasal değişim kavramlarını uygun yerlerde kullanamamışlardır. Fiziksel-kimyasal değişim kavramını 12 yaş grubu öğrencileri başarı ile açıklamışlardır. 11 yaş ve 14 yaş grubunda fiziksel –kimyasal değişim kavramı çok iyi açıklanamamıştır.

Araştırmanın yedinci alt probleminde; 11 yaş, 12 yaş, 13 yaş ve 14 yaş grubunda cinsiyet farklılıklarının seçilen konuları anlama düzeylerine olan etkisi araştırılmıştır. Her yaş grubunda kız ve erkek öğrenciler karşılaştırılmıştır. 11 yaş grubunda , kız ve erkek öğrenciler karşılaştırılmıştır. 11 yaş grubunda bulunan kız öğrencilerin her kavramda erkek öğrencilere göre daha başarılı olduğu görülmüştür. 11 yaş grubunda kız ve erkek öğrencilerde hiç anlaşılmayan kavramın basınç kavramı olduğu tespit edilmiştir.

12 yaş grubunda , kız ve erkek öğrenciler karşılaştırılmıştır. 12 yaş grubunda bulunan kız öğrencilerin her kavramda erkek öğrencilere göre daha başarılı olduğu görülmüştür. 12 yaş grubunda kız ve erkek öğrencilerde hiç anlaşılmayan ortak kavramın basınç kavramı olduğu tespit edilmiştir.

13 yaş grubunda , kız ve erkek öğrenciler karşılaştırılmıştır. 13 yaş grubunda bulunan erkek öğrencilerin her kavramda kız öğrencilere göre daha başarılı olduğu görülmüştür. Yoğunluk, karışım, fiziksel-kimyasal değişim ve basınç konusu 13 yaş grubu erkek öğrencilerinde daha iyi anlaşıldığı tespit edilmiştir

14 yaş grubunda kız ve erkek öğrenciler karşılaştırılmıştır. 14 yaş grubunda erkek öğrencilerin başarılı olduğu görülmüştür. 14 yaş grubunda basınç konusu kız ve erkek öğrencilerde anlaşılmayan ortak konu olarak saptanmıştır.

Araştırmanın sekizinci alt problemde; 11yaş, 12 yaş, 13 yaş ve 14 yaş grubunda bireylerin gelişim seviyelerinin seçilen konuları anlama düzeylerine etkisi araştırılmıştır. Öğrencilerden alınan cevaplar değerlendirildiğinde öğrencilerin yaşlarının artması ile sorulara verilen doğru cevaplar arasında tam bir bağlantı kurulamamıştır. Soruların tam olarak cevaplanma yüzdesi, öğrencilerin yaşları ile doğru orantılı olarak artmamıştır. Başarı oranının yüksek olduğu yaş grubu 12 yaş ve 13 yaş grubu olarak tespit edilirken, 14 yaş grubunda tam anlama oranlarında azalma olduğu saptanmıştır.

Araştırmanın dokuzuncu alt problemde; 11 yaş, 12 yaş, 13 yaş ve 14 yaş grubunda bulunan 239 öğrencinin sosyo ekonomik yapısı incelenmiş, öğrencilerin ailelerinin alt ve orta gelir grubuna ait olduğu tespit edilmiştir. Çalışma grubumuzda bulunan öğrencilerin velilerinin eğitim düzeyleri araştırılmıştır; %46,86'sı ilkokul mezunu, %26,77'si ortaokul mezunu, %12,97'si lise mezunu, %13, 98'inin ise üniversite mezunu olduğu tespit edilmiştir. Çalışma grubunda bulunan öğrencilerin ailelerinin aylık ortalama gelir düzeyi 212 milyon Türk Lirası olarak bulunmuştur.

## 6. SONUÇLAR

Ülkemizde Milli Eğitim Sisteminin içeriği ve günümüze kadar olan Fen Bilgisi müfredat programının teorik bilgilerle dolu olduğu ve öğretmen merkezli olarak öğrencilere aktarıldığı, eğitim sisteminin gerçeklerindedir. Bundan dolayı öğrenciler derslerin içeriğinde öğrendikleri konuları, günlük hayatta karşılaştıkları olaylarla bütünleştiremeden dersleri öğrenmeye çalışmaktadırlar. Eğitim sistemimiz içerisinde üzerinde durulması gereken en önemli konu kimyanın ve Fen Bilgisinin yaşamımızın vazgeçilmez bir parçası olduğu ve okulda öğrenilen her bilginin güncel hayatımızda karşılaştığımız sıradan olaylarla ilgili olduğunu bilmelerini sağlamaktır. Okul hayatında öğretilen bilgiler teorik bilgiler içerdiğinden, öğretmen merkezli olarak konuların anlatılmasından dolayı fen bilgisin dersinde verilen bilgiler ve kavramlar daha sonraki yıllara aktarılamadan ve öğrencilerde bilgi birikimi oluşturamadan dersler işlenmektedir. Bu şekilde öğrenilen bilgiler; öğrencinin kavramları yanlış yada eksik anlamalarına sebep olmaktadır. Bu öğrenme şekli sonucunda ileri ki yıllarda öğrenci bilimsel kavramları kendi yorumuna göre geliştirmekte, yanlış anladığı bilgiyi sabit tutarak, öğrenilen her yeni bilgiyi de kendi yorumladığı bilginin üzerine yerleştirmeye çalışmaktadır. Bu davranış, yapılan ara yaş çalışması sonucunda öğrencinin ilerleyen yaşı ile bilgi birikiminin artacağı beklenirken, çalışma sonucunda; bilgi düzeyinin yaşla doğru orantılı olmadığını göstermektedir. Yaptığımız ara yaş çalışmasında seçilen kavramlarla öğrencilerin bilgiyi anlama düzeyleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışma sonucunda; yaş seviyesi arttıkça anlama düzeyinin artacağı beklenen sonuç olmasına karşın 14 yaş grubunda, tüm kavramları anlama düzeylerinde bir düşme gözlenmiştir. Yaptığımız ara yaş çalışmasında öğrencilerin zeka gelişimleri ve bilgi birikiminde meydana gelen değişimler araştırılmış , tüm yaş grupları içinde, en iyi sonuçlar 12 ve 13 yaş grubu öğrencilerinden alınmıştır. Bu çalışmada, yaş düzeyinin artmasıyla öğrenciler daha fazla kelime grupları kullanmışlardır. Fakat öğrencilerin iyi anlamadıklarını yada sadece ezberlediklerini gösterecek şekilde kavramları uygun olmayan yerlerde ve anlamını karıştırarak kullandıkları görülmüştür.

Yaptığımız ara yaş çalışmasında; "karışım , maddenin hal değişimi, yoğunluk, fiziksel kimyasal değişim ve basınç" konularında tüm yaş gruplarında anlaşılmayan ve öğrencilerin cevap veremediği konu "basınç" konusu olduğu

saptanmıştır. Tüm yaş gruplarındaki öğrencilerin cevap verdiği ve tam anlama düzeyinin yüksek olduğu konunun “maddenin hal değişimi” konusunun olduğu tespit edilmiştir.

Çalışma grubumuzda bulunan 239 öğrencinin sosyo ekonomik yapısı incelenmiş, öğrencilerin ailelerinin alt ve orta gelir grubuna ait olduğu tespit edilmiştir. Bu durum sonucunda öğrencilerin ailelerinin gelir düzeylerinin birbirine yakın olduğu görülmüştür. Çalışma grubumuzda bulunan öğrencilerin velilerinin eğitim düzeyleri araştırılmıştır; %46,86’sı ilkokul mezunu, %26,77’si ortaokul mezunu, %12,97’si lise mezunu, %13,98’inin ise üniversite mezunu olduğu görülmüştür. Çalışma grubunda bulunan öğrencilerin ailelerinin aylık ortalama gelir düzeyi (2002 yılı Mayıs ayı) 212 milyon Türk Lirası olarak bulunmuştur. Araştırma grubumuzda bulunan öğrencilerin birbirine yakın aile ortamlarında yaşamlarını sürdürdükleri tespit edilmiştir. Eğitim düzeyleri hemen hemen aynı olan ailelerin; öğrencilere derslerinde yardımcı olma, maddi manevi ilgilenme düzeylerinin ve öğrencilere tanınan olanakların eşit olduğu görülmüştür.

Araştırma yaptığımız grupta cinsiyetlere göre öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar incelendiğinde; 11 yaş ve 12 yaş gruplarında kız öğrenciler başarılı olarak sınıflandırılırken, 13 yaş ve 14 yaş grubunda erkek öğrenciler, sorulara verdikleri cevaplarda daha başarılı bulunmuşlardır.

Ara yaş çalışması ile müfredat programı oluşturulurken; konular öğrencilere “ne zaman?”, “hangi düzeyde öğretilmelidir?” sorularının cevabını bulabilmemiz için kullanılabilir bir yöntem olarak görülebilmektedir. Yaptığımız araştırmanın sonuçlarına göre, tüm yaş gruplarında bulunan öğrencilere Fen Bilgisi derslerinde yeterli bilgi kazandırılmadığı gözlenmiştir. 2001 yılında uygulamaya başlanan Fen Bilgisi müfredat programı ile aksaklıkların giderilebileceği düşünülmekte Fen Bilgisi eğitiminin temelini oluşturabilecek nitelikli bir program olarak gözükmektedir.

## KAYNAKLAR

- Abraham, M., Williamson, V., Westbrook, S. 1994, "A Cross-Age Study of the Understanding of five Chemistry Concepts" *Journal of Research in Science Teaching*, 31,2 pp 147-165
- Akkun, İ., ve Açıklan, A., 1980, Ortaokullarda ve Eğitim Enstitülerinde Modern Matematik ve Fen Programlarının Denenmesi ve Teşmili Üzerine Araştırmalar Projesi (BAYG-E-33) Değerlendirme Raporu: Milli Eğitim Bakanlığı Fen Öğretimini Geliştirme Bilimsel Komisyonu, Ankara, 372.
- Alkan, C., Kurt, M., 1998, Özel Öğretim Yöntemleri, Anı Yayıncılık, 65-80s.
- Arnaudin, M. & Mintzes, J., 1985, "Students' Alternative Conceptions of the Human Circulatory System: A Cross-Age Study" *Science Education*, 69,5, pp 721-733
- Ausubel, D., 1968, *Educational Psychology: A Cognitive View*, New York
- Avşar, L., 1990 *Science 2-3*, 2. Edition, TAŞ Yayıncılık
- Ayas, A., Çepni, S., Johnson, D., Turgut, F., 1997, *Kimya Öğretimi*, YÖK/ Dünya Bankası
- Baymur, F., 1985, *Genel Psikoloji*, 7. Basım, İstanbul
- Bel, B., 1981, "When is an animal not an animal?" *Journal of Biological Education*, 15pp213-218
- Binbaşıoğlu, C., 1977, *Genel Öğretim Bilgisi*, Binbaşıoğlu Yayınevi, 24-36s.
- Bingham, J., 2001, *Bilimsel Deneyler*, 21. Basım, TÜBİTAK Yayınları
- Blanco, A., Prieto, T. 1997, "Pupil views on How Stirring and Temperature Affect the Dissolution of a Solid in a Liquid: A Cross-Age Study (12-18) *International Journal of Science Education*, 19,3, pp. 303-315
- Brumby, M. N., 1982, "Students' Perceptions Of The Concept Of Life" *Science Education*, 66, pp 613-622
- Cicioğlu, H. 1985 *Türkiye Cumhuriyetinde İlk ve Orta Öğretim (Tarihi Gelişim)* Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Yayınları Ankara
- Demirel, Ö. Ün K., 1987, *Eğitim Terimleri Sözlüğü*, Şafak Matbaası, Ankara
- Ertan, F. ve diğer 1999 *Atatürk ve Türkiye Cumhuriyeti Tarihi*
- Ertürk, S., 1975, *Eğitimde Program Geliştirme*, Yelkentepe Yayınları, Ankara, 12 s.
- Genç, S. Z. 2000 *Cumhuriyetten Günümüze İlköğretim Programları ve Fen Bilgisi Programı*, Çağdaş Eğitim 40-46

- Gök F.,1999.75 Yılda Eğitim, Türkiye İş Bankası Yayınları 222,373s.
- Grossman, H.,1991, "Multicultural Classroom Management",Contemporary Education. Vol.62, 3, pp 161-166
- Gücüm, B., Kaptan, F.,1992 "Dünden Bugüne İlköğretim Fen Bilgisi Programları ve Öğretim ", Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fak. Dergisi Sayı 8, 249-258
- Haidar, A. H., Abraham, M. R., 1991 "A Comparison of Applied and Theoretical Knowledge of Concepts Based on the Particulate Nature of Matter", Journal of Research in Science Teaching 28,10, pp 919-938
- M.E.B. 1989, İlkokul Program,Milli Eğitim Basımevi, istanbul
- M.E.B. 1992 İlköğretim Kurumları Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programları İstanbul 45-169s.
- M.E.B., 2000, Kasım, Tebliğler Dergisi S: 2518 1015-1105s.
- M.E.B. 2001, İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretimi,Ankara
- Pel,T., Jarvis,T.,.2001, "Developing Attitude to Science Scales for Use with Children of Ages from Five to Eleven Years" International Journal of Science Education, 23, 8, pp 847-862
- Tekışık, H. H.1992 İlköğretim Okullarında Program Geliştirme Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi 351-362s.
- Tierno, M., 1991 "Responding to the Socially Motivated Behaviors of Early Adolescents:Reccomendations for Classroom Manegement" Adolescence Vol.26, 103 pp 569-577
- Titiz ,T. M.1997, Öğretmen Öğrenci ve Ana Babalar İçin Ezbersiz Eğitim Yol Haritası İstanbul Beyaz Yayınları
- Trowbridge, J. E., Mintzes, J. J., 1988, "Altenative Conceptions in Animal Classification: A Cross-Age Study" Journal of Research in Science Teaching, 25,7, pp 547-571
- Trumper, R., 2001, "A Cross-Age Study of Senior High School Students' Conceptions of Basic Astronomy Concepts" Research in Science Tecnological Education, 19, 1 pp 97-109
- Trumper R.,1993, " Children's Energy Concepts: A Cross-Age Study" International Journal of Science Education, 15, 2, pp 139-148
- Varol, R., 2002, Çocuklarımıza Neyi, Ne zaman ve Nasıl Öğretelim?, Bilge Yayınları, İstanbul



- Westbrook, S., 1994, " A Cross-Age Study of the Understanding of five Chemistry Concepts Journal of Research in Science Teaching" 31,2 pp 147-165
- Westbrook, S. L. & Marek, E. A., 1992 "A Cross- age Study of Student Understanding of the Concept of Homeostasis", Journal of Research in Science Teaching,29, pp 51-61
- Westbrook, S. L. & Marek, E. A., 1991,"A Cross-Age Study of Student Understanding of the Concept of Diffusion" Journal of Research in Science Teaching, 28,8, pp 649-660



## EK-1

AD:
SOYAD:
SINIF:
YAŞ:
CİNSİYET:

### BAŞVURU TESTİ (Avşar, 1990, Bingham, 2001, Haidar, 1991)

#### SORU-1

İki su bardağı alalım ve bardaklardan birine su diğerine zeytinyağı koyalım. Daha sonra zeytinyağı olan bardağa suyu ekleyip karıştıralım.

İki sıvı arasındaki etkileşimi , sıvıların birbirine niçin karışmadığını bir paragrafta açıklayınız.

#### SORU-2

Bir bardak alalım ve bardağı yarısına kadar su ile dolduralım, içine bir kaşık tebeşir tozu ekleyelim. Tebeşir ile su kaşıkla karıştırıldığında nasıl görünüyor. Tebeşir suyun içinde çözünmedi . Bu durumu kısaca açıklayınız.

### SORU-3

Bir miktar buz bu beherin içerisine koyup sürekli ısıtım , buzun hal değişimini gözleriz. Elde edilen ürünler nelerdir? Bu nasıl bir değişimdir.

Bu durumu kısaca yazınız.

### SORU-4

Bir miktar buz alıp bir bardağın içine koyalım. Başka bir yerde mumu yakalım. İki olayda da çeşitli değişiklikler ortaya çıkacaktır. İki olay arasındaki farkları veya benzerlikleri kısaca açıklayınız.

### SORU-5

Bir bardağın tamamını suyla doldurup üzerine kağıt kapatalım ve dikkatlice bardağı ters virelim. Suyun dklmediğini göreceğiz. Bu olayı nasıl açıklayabiliriz.

Bir paragrafla açıklayınız.

## SORU-6

Katı halde haşlanmış ve kabuğu soyulmuş bir yumurtayı alınız. Ağız yumurtanın yarısının geçemeyeceği bir şişeden yumurtayı itmeye çalışınız. Yumurtanın girmediyini göreceksiniz. Bir kağıt parçasını yakarak şişenin içine atıp hemen vakit kaybetmeden yumurtayı şişenin ağızına yerleştiriniz. Bir süre sonra yumurtanın şişeden içeri girdiğini göreceksiniz. Bu olay nasıl gerçekleşti? Açıklayınız.

## SORU-7

İki bardak alalım ve bardaklardan bir tanesine yemek tuzu koyalım ve çözünmesi için karıştıralım. Daha sonra her iki bardağa da yumurtayı bırakalım, Yumurta bardaklardan birisinde dipte dururken diğerinde yüzeyde kaldı. Bu olayı nasıl açıklarsınız.

#### SORU-8

Bir metal deney tüpü alalım yarısına kadar suyla dolduralım ve tıpa ile kapatalım. Bek alevinde ısıtmaya başlayalım, su ısınmaya devam ettikten bir süre sonra deney tüpündeki tıpayı fırlatacaktır. Tıpa dışarı nasıl ve hangi kuvvetler tarafından itiliyor, açıklayınız.

#### SORU-9

Bir enjektör alalım enjektörün açık olan ucunu parmağımızla kapatalım, pistonu yavaş yavaş iterek silindirin içindeki havayı sıkıştıralım.

Bu arada elimizle kapattığımız uçtan hava kaçmamasına dikkat ediyoruz. Havanın yeterince sıkıştığından emin olduğumuz da pistonu serbest bırakalım, Bundan sonra gözlemleyeceğimiz olay nasıl olur, Açıklayınız.

## EK-2

### TEORİK TEST (Avşar, 1990, Bingham, 2001, Haidar, 1991)

#### Soru:1

İki bardak içerisinde bulunan su ve zeytinyağını birbiri ile karıştıralım.

Zeytinyağı moleküllerini;

Su moleküllerini , şekilleri ile gösterin

1. kutuya zeytinyağını,
2. kutuya su koyalım,
3. kutuya su ve zeytinyağının ilk karıştıkları andaki durumunu çizin.
4. Kutuya birkaç dakika bekledikten sonraki durumu çiziniz.

Çizimleri bir paragraf ile açıklayınız . çizimde anlatım kadar önemlidir.



Zeytinyağı

1. kutu



su

2.kutu



karışımın ilk hali

3. Kutu



karışımın son hali

4. kutu

#### Soru:2

Su ve tebeşir tozu birbirine karıştırıldığında çözünmediğini görürüz. Aşağıdaki kutulara çizim yaparak açıklayınız.

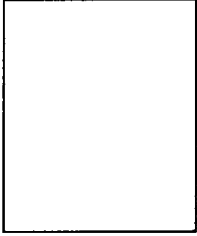
Tebeşir moleküllerini;

Su moleküllerini

şekilleri ile gösterin

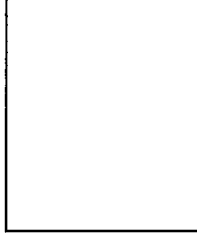
1. kutuya su moleküllerini,
2. kutuya tebeşir ve su moleküllerini koyalım,
3. kutuya işlem sonucunda ortaya çıkan ürünü çiziniz.

Çizimleri bir paragraf ile açıklayınız . Çizimde anlatım kadar önemlidir.



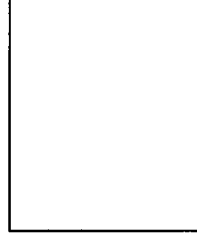
su

1. kutu



tebeşir ve su

2.kutu




karışımın son hali

3. Kutu

### Soru:3

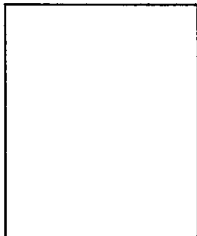
Bir miktar buzı bir kabın içinde sürekli ısıttığımızı düşünelim. Suyun üç halini de gözlemleyebiliriz.

Su moleküllerini  şekli ile gösterirsek ve elimizde de 12 tane su molekülümüz varsa ;

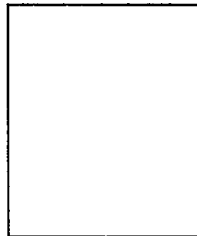
1. kutuya su molekülünün katı halini,
2. kutuya su molekülünün sıvı halini
3. kutuya su molekülünün gaz halini çiziniz.

Çizimlerinizde her kutu için moleküller düzenini düşünerek çizin.

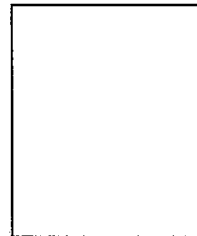
Çizimleri bir paragraf ile açıklayınız . çizimde anlatım kadar önemlidir.



1.kutu



2. Kutu



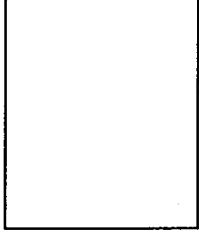
3. Kutu

**Soru:4**

Buzluktan buz parçalarını alalım ve birinci kutuda gösterelim,  
ikinci kutuda mumu yakalım ve gösterelim.

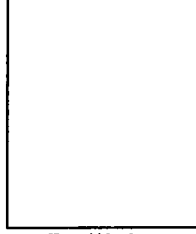
Daha sonra birinci ve ikinci kutudaki değişimleri ve ürünleri 1-A ve 2-A kutularında göstererek açıklayalım bu iki olay arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları çizimle ve anlatımla açıklayınız

Çizimleri bir paragraf ile açıklayınız . çizimde anlatım kadar önemlidir.



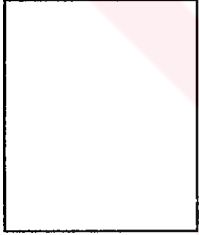
Buz parçaları

1. kutu



Değişim

1-A



Mum

2. kutu



Değişim

2-A



**Soru: 5**

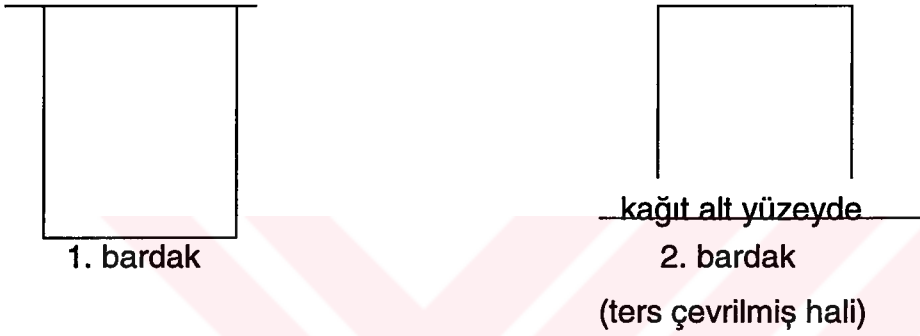
Bardağı su ile doldurup ters çevirdiğimiz zaman su dökülmez.

Su moleküllerini  şekli ile gösterelim

1. kutuya 10 tane su molekülünü yerleştirelim ve kağıdı kapatalım.
2. Kutuyu ters çevirdiğimiz zaman su molekülleri nasıl hareket eder, çizerek açıklayınız.

Çizimde anlatım kadar önemlidir.

Bardağın üstünde kağıt kapalı



**Soru:6**


1. kutuda bulunan deliğe katı halde haşlanmış yumurtayı yerleştirelim (yumurta deliği tıpa şeklinde kapatacaktır, yumurta delikten büyüktür).
2. Kutuda ise bir kağıt parçasını yakıp kutunun içine atalım ,yanan kağıdı attıktan sonra yumurtayı deliğe tekrar kapatalım ,
3. Kutuda; bu işlemlerden sonra oluşan basınç ve gaz değişimini çizerek açıklayınız.

Gaz moleküllerini  şekli ile gösteriniz. Çizimde anlatım kadar önemlidir.



**Soru: 7**

Su ile dolu iki bardağın birine tuz ekleyelim ve çözünmesi için karıştıralım, daha sonra iki bardağa da yumurtayı bırakalım.

Tuz iyonu  ,

Su molekülünü ise,  şekilleri ile gösterelim.

1. kutuda 10 adet su molekülünü ,
  2. kutuda 10 adet su molekülü ve 5 adet tuz iyonu çizelim .
- yumurtanın sıvı içinde duruşu neye bağlı olarak değişir, çizimle açıklayınız. Çizimde anlatım kadar önemlidir.



Su ve yumurta

1. kutu




tuzlu su ve yumurta

2. kutu

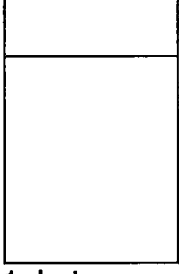
**Soru:8**

Bir deney tüpünün içinde su ve ağzında tıpa ile ısıtmaya başlayalım.

Su molekülünü  ,

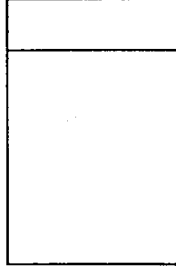
Gaz molekülünü  ,şekilleri ile gösterelim.

1. kutuda deney tüpünde bulunan suyun ilk halini (10 adet su molekülü)
2. kutuda kaynamaya başladığı andaki ,
3. kutuda tıpayı harekete geçiren molekülleri çizip açıklayınız. Çizimde anlatım kadar önemlidir.



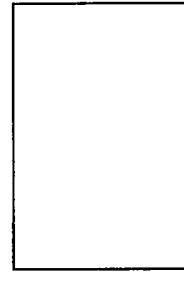
1. kutu

suyun ilk hali



2. Kutu

kaynama anı



3. Kutu

tıpanın harekete geçtiği an

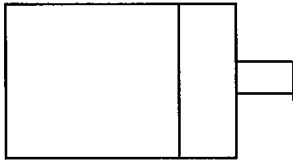
### Soru:9

gazlar belirli bir miktar sıkıştırılabilirler .

gazları ● şekli ile gösteriniz.

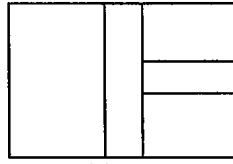
1. kutuda 10 adet gaz molekülünü çizin,
2. kutuda, 1. Kutudaki gaz moleküllerinin kutunun yarısına kadar sıkıştırıldığını düşünerek bu durumdayken 10 adet gaz molekülünü çizin
3. kutuda gaz moleküllerinin sıkıştırıldıkları alandan, rahat bırakıldıklarında nasıl hareket edeceklerini düşünerek hacim basınç ilişkisini kullanarak açıklayınız.

Çizimde anlatım kadar önemlidir.



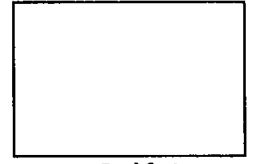
1. kutu

piston serbest halde



2. Kutu

piston sıkıştırıldığında



3. Kutu

piston nasıl hareket eder

## EK-3

### ÖĞRENCİ TANIMA FORMU

Adı Soyadı:

Doğum Tarihi:

Velinin Adı Soyadı:

Velinin Öğrenim Durumu:

Velinin Mesleği:

Ailede Kardeş Sayısı:

Evde kaç kişi yaşıyorsunuz:

Ailenin Aylık Geliri:

Oturduğunuz ev:. Kira..... Kendilerinin..... Lojman.....

Evde kendinize ait odanız var mı? EVET..... HAYIR.....



## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Nuray Zan Yörük

Doğum Yeri: Ankara

Doğum Yılı: 1968

Medeni Hali: Evli

Eğitim ve Akademik Durumu:

Lise: 1981-1984 Keçiören Lisesi

Lisans: 1986-1993 Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Kimya Bölümü

Yabancı Dil: İngilizce

İş Tecrübesi: 1994-... Milli Eğitim Bakanlığı, Tarhuncu Ahmet Paşa İlköğretim Okulu, Fen Bilgisi Öğretmeni