

## Üç Aşamalı Sorularla Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bazı Temel Fen Kavramları Hakkında Sahip Oldukları Kavram Yanılgıları

### Primary School Teacher Candidates' Misconceptions on Some Fundamental Science Concepts with Three Annotated Questions

Tuncay TUNÇ<sup>1</sup>, Hatice Kübra AKÇAM<sup>2</sup>, İlbilge DÖKME<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Aksaray Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, tctunc@gmail.com

<sup>2</sup>İlköğretim Genel Müdürlüğü, Ankara

<sup>3</sup>Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, ilbilgedokme@gazi.edu.tr

#### ÖZET

Bu araştırma, üç aşamalı çoktan seçmeli sorularla sınıf öğretmenliği bölümünde okuyan öğrencilerin bazı temel fen kavramları hakkında sahip oldukları kavram yanılgılarını tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Bu amaç doğrultusunda, ilköğretim programlarında yer alan kavramlardan ve literatürde çok sık karşılaşılan kavram yanılgılarından yararlanılarak 10 soruluk üç aşamalı açıklamalı-çoktan seçmeli bir kavram testi hazırlanmıştır. Kavram testi, yedi eğitim fakültesinin sınıf öğretmenliği programında okuyan 301 son sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Bu çalışmada fen ve teknoloji dersi programındaki "Madde ve Değişim ile Canlılar ve Hayat" öğrenme alanlarında yer alan bazı konularda öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgıları incelenmiş ve tartışılmıştır. Sonuçta; ortalama olarak öğrencilerin, %60,4'ü tek aşamalı sorularla, %48,43'ü iki aşamalı sorularla, %18,93'ü üç aşamalı sorularla kavram yanılıgısına düştüğü bulunmuştur. Bununla birlikte öğrencilerin sorulara doğru cevap verme, cevabını doğru açıklama ve açıklamasından emin olma noktasında oldukça yetersiz oldukları tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kavram yanılıgısı, Sınıf öğretmeni, Madde ve değişim, Canlılar ve hayat.

#### ABSTRACT

This study has been conducted to explore misconceptions about fundamental science conceptions of primary school teacher candidates with three stage questions. For this purpose, the conceptual test consisting of tree-annotated 10 multiple choice questions was developed. The conceptual

*framework of the test is constructed by using primary school science curriculum in Turkey. This conceptual test was given to 301 senior class students of primary school teaching programme in seven education faculties. This paper involves one part of the study in which students' misconceptions about matter and change, and liveliness and life conceptions have been discussed. It has been found that an average of the teacher candidates have got misconceptions: 60,4% with one annotated questions, 48,43% with two annotated questions, 18,93% with three annotated questions. Moreover, it has been determined that students are rather inefficient in answering accurately and being exactly sure about the questions.*

**Keywords:** *Misconceptions, Primary school teacher, Matter and change, Liveliness and life.*

## GİRİŞ

Birçok öğretmen, dersi çok iyi işlemesine ve anlattığı bilimsel kavramları öğrencilerin anladığını düşünmesine rağmen bir sonraki derste öğrencilerin temel kavramları kavrayamadıklarını gözlemlemişlerdir. Birçok öğrenci, fen derslerindeki problemleri, mantığını anlamadan sadece denklemleri ezberleyip sayısal olarak çözebilmektedir. Ancak, fen sorularına doğru cevap veren öğrencilere cevaplarının sebepleri sorulduğunda bu öğrencilerin çoğunun temel kavramları tam olarak kavrayamadıkları öğretmenler tarafından gözlemlenmektedir. Bilimsel bilginin temelini oluşturan kavramların yanlış öğrenilmesi ya da yanlış yorumlanması kavram kargaşası ve kavram yanılgılarına yol açar. Kavram yanılgıları, öğrencilerin zihnine bir kez girdikten sonra daha sonraki öğrenmelere de engel olur. Öğrenci, zihnindeki yanlış olan bilgiyle yeni bilgi arasında bağ kuramaz. Dolayısıyla bilgi öğrencinin zihninde tam olarak yapılamaz (Ongun, 2006).

Kavram yanılgısı, kişilerin doğruluğuna inanarak anlamlandırdıkları bir kavramın, bilimsel olarak yanlış olmasıdır (Janiuk, 1993; Treagust, 1988). Kavram yanılgıları, yeni bilginin kazanılmasını bir dereceye kadar güçleştirebilir hatta imkânsız kılabilir (Canpolat, Pınarbaşı, Bayrakçeken ve Geban, 2004). Araştırmalar öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarının bir kısmının geçmişteki kişisel deneyimlerine dayandığını göstermektedir (Yağbasan, 2005, Özkan, Tekkaya, Geban, 2001). Öğrenciler, okul çağına gelinceye kadar çevre, aile, yazılı ve görsel basının yanında

bilimsel olmayan birçok kaynaktan etkilenir ve olayların nasıl gerçekleştiği ile ilgili bir ön bilgiye sahip olurlar. Bu ön bilgi ve deneyimler onlarda iz bırakarak zihinlerinde bilimsel olmayan kavramların oluşmasına sebep olabilecek ve bu bilgileri karşılına çıkacak olayların sebep sonuç ilişkisinde kullanamaya çalışacaklardır. Öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarıyla ilgili çalışmaların çok uzun bir geçmişi olmasına rağmen öğretmenlerin sahip olduğu kavram yanlışları son otuz yıldır çalışmalara konu olmaktadır. Bu çalışmalardan bazılarında göre öğretmenler bazı fen kavramları hakkında bilimsel olarak yanlış ya da yetersiz fikirlere sahiptirler (Papageorgiou ve Sakka, 2000; Fisher, 1998; Hodson, 1993; Kruger ve Summers, 1988; Kokkotas ve Hatzinikita, 1994; Costa, 1997; De Jong, Acampo, ve Verdonk, 1995, Taylor ve Francis 2001). Papageorgiou ve Sakka (2000) sınıf öğretmenlerinin, fen diline aşina olmamalarından dolayı bazı kavramları karıştırdıklarını ifade etmişlerdir. Örneğin bazı öğretmenler element, karışım, bileşik, saf madde ve çözelti gibi kavramları tam olarak ayırt edememektedir (Papageorgiou ve Sakka, 2000). Öğretmenlerin fen kavramları hakkında sahip olduğu kavram yanlışları, öğrencilerin sahip olduğu yanlışlarla benzerdir (Kruger ve Summers, 1988). Dolayısıyla öğretmenlerin sahip oldukları kavram yanlışları, öğrencilerin fen kavramlarını anlamasını da etkilemektedir (Gess-Newsome ve Lederman, 1995; Johnson, 1998).

Literatürdeki araştırmalar sınıf öğretmenlerinin ve sınıf öğretmeni adaylarının da fen konularında önemli kavram yanlışlarına sahip olduklarını göstermektedir (Kruger ve Summers, 1988; Sökmen, Bayram, ve Gürdal, 2000; Kaptan ve Korkmaz, 2001). Lawrenz (1986) sınıf öğretmenlerinin bazı temel fen kavramlarını anlama düzeyi üzerine yaptığı çalışmada, 17 yaş öğrencilerine verilen test sorularındaki bazı maddeleri kullanarak geliştirdiği anketini 333 öğretmene uygulamıştır. Bu çalışmada öğretmenlerin ancak %50' sinin 31 maddelik testin 11 maddesine doğru cevap verebildikleri tespit edilmiştir. Konur ve Ayas (2008), sınıf öğretmeni adaylarının bazı kimya kavramlarını anlama seviyeleri üzerine 14 soruluk çoktan seçmeli test geliştirmişlerdir. Bu testi sınıf öğretmenliği bölümünden 135 öğrenci üzerine uygulamış ve öğrencilerden testte seçtikleri cevapların nedenlerini de yazmalarını istemiştir.

Cevapların analizinden, öğrencilerin bazı kimya konularında önemli oranda kavram yanlışlığına sahip olduklarını tespit etmişlerdir.

İlköğretim öğrencilerinin geçmiş deneyimlerinden getirdikleri bilimsel olmayan düşünce ve kavramların tespit edilip düzeltilmesinin yanında onlarda yeni kavram yanlışlarının oluşmaması da önlenmelidir. Çünkü öğrencilerin ilköğretim fen konularında kazanacakları kavram yanlışlarının, daha sonraki öğrenme yaşantılarında düzeltilmesi oldukça zordur (Guzzetti, 2000). Bu nedenle öğrencilere ilk fen derslerini veren sınıf öğretmenlerinin, öğrencilerdeki kavram yanlışlarını tespit edip düzeltebilecek ve yeni kavram yanlışlarına sebep olmayacak kadar güçlü bilimsel bir altyapıya sahip olmaları önem taşımaktadır.

Kavram yanlışlarını belirlemek için klinik mülakat, olaylar ve durumlar hakkında görüşme, açık uçlu soruları içeren testlerin yanında çoktan seçmeli soruları içeren testler de kullanılmaktadır (Boeha, 1990; Hewson ve Hewson, 2003). Öğrenciler bir soruya, bilgi eksikliğinden, soruya cevap verdiği andaki hatalı düşünmeden, sorudaki eksik bilgi veya yönergeden dolayı yanlış cevap verebilir. Eğer öğrenciler yanlış cevaplarının açıklamalarını da yanlış yapıyorsa ve cevaplarından da emin iseler o zaman kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir. Hatalı veya eksik bilgiyi belirlemedeki yetersizliğinden dolayı çoktan seçmeli sorularla kavram yanlışlarını ölçmek sürekli tartışılan bir konudur (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002). Araştırmacılar, buna çözüm olarak da iki veya üç aşamalı çoktan seçmeli soruları önermişlerdir. Bu tip testlerin birinci basamağında başarı testlerinde olduğu gibi bir olayın ne olacağını sorgulayan, ikinci basamağında birinci soruya verilen cevabın açıklamasını isteyen, üçüncü basamağında ise ilk iki soruya verilen cevaptan ne kadar emin olduğunu sorgulayan sorular yer almaktadır (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002). Çoktan seçmeli soruların öğrencilerin kavram yanlışlığını ölçmedeki yetersizliğinden dolayı bu çalışmada üç aşamalı sorular kullanılmıştır. Bu amaçla sorular ilköğretim fen ve teknoloji programında yer alan konulardan ve ilgili literatürden yararlanılarak hazırlanmıştır. Bu çalışma, sınıf öğretmeni adaylarının bazı fen kavramları hakkında sahip oldukları kavram yanlışlarını tespit etmeyi amaçlamanın yanında sadece çoktan seçmeli sorularla yapılan kavram

yanılgısı araştırma sonuçlarıyla, iki ve üç aşamalı sorularla yapılan araştırma sonuçlarını da kıyaslamayı amaçlamaktadır.

## YÖNTEM

### Evren ve Örneklem

Bu araştırma, 2007–2008 Eğitim Öğretim yılı II. Döneminde Türkiye'nin farklı bölgelerinden seçilen altı üniversitenin yedi eğitim fakültesinin sınıf öğretmenliği programında okuyan ve tesadüfî seçilen 301 son sınıf öğrencisi arasında yapılmıştır. Araştırmaya hangi üniversitelerin eğitim fakültelerinin kaç öğrenciyle katıldığı ve frekansları Tablo 1'de görülmektedir.

**Tablo 1.** Araştırmaya Katılan Üniversiteler, Öğrenci Sayıları ve Frekansları

Üniversite ve Fakülte	Öğrenci Sayısı	Frekans
Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fak.	47	15,6
Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fak.	51	16,9
Uşak Üniversitesi Eğitim Fak.	42	14,0
Atatürk Üniversitesi Bayburt Eğitim Fak.	32	10,6
Selçuk Üniversitesi Eğitim Fak.	16	5,3
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fak.	49	16,3
Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fak.	64	21,3

### Ölçme Aracının Geliştirilmesi

Bu çalışmada öncelikle ilköğretim Fen ve Teknoloji öğretim programlarındaki ve ders kitaplarındaki öğrenme alanlarına ait konular incelenmiş ve bu konularla ilgili literatürdeki kavram yanılgıları tespit edilerek 10 soruluk açıklamalı-çoktan seçmeli bir test hazırlanmıştır. Testteki dört soru Fiziksel Olaylar, üç soru Madde ve Değişim, iki soru Canlılar ve Hayat, bir soru ise Dünya ve Evren öğrenme alanı ile ilgili temel kavramları içermektedir. Testte her bir soru üç kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda çeldiricilerle birlikte doğru yanıtın yer aldığı seçenekleri içeren soru, ikinci kısımda ilk sorudaki her bir seçenekle ilgili açıklamaları içeren ve öğrencinin ilk sorudaki seçiminin nedenini açıklamasına imkân tanıyan soru, üçüncü kısımda ise öğrencilerin

işaretledikleri seçenekten emin olup olmadıklarını belirlemek için konulmuş soru yer almaktadır. Her bir soru için ilk iki kısma yanlış cevap veren ve üçüncü kısımda da emin olduğunu belirten öğrencilerde kavram yanlışlığı olduğu kabul edilerek kavram yanlışlığı yüzdeleri belirlenmiştir. Hazırlanan soruların öğrencilerde mevcut olabilecek kavram yanlışlıklarını ne derece ortaya çıkaracağı, sınıf öğretmenliği öğrencilerin düzeylerine ve yazım (grafik, şekil vb.) kurallarına uygunluğu, uzman görüşleri ( fen ve teknoloji programında çalışan bir fizikçi ve bir kimyacı akademisyen, bir fen bilgisi doktoralı akademisyen, bir ders kitabı yazarı biyoloji öğretmeni, biri ders kitabı yazarı iki sınıf öğretmeni) alınarak değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda gerekli düzeltmeler yapılmış ve geliştirilen kavram testi, madde analizi için Gazi Eğitim Fakültesi sınıf öğretmenliği bölümündeki 49 son sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Bu uygulama sonucunda elde edilen veriler SPSS 13 programı kullanılarak değerlendirilmiş, soru kökü ve seçeneklerde gerekli düzeltmeler yapılarak doktoralı iki fizikçi, bir kimyacı, bir biyolog akademisyenle doktoralı bir biyoloji ve bir kimya öğretmenin inceleme sunulmuş ve önerileri doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılarak kapsam geçerliliğinin sağlanmasına çalışılmıştır. Bu aşamadan sonra son şeklini alan testin güvenilirliğinin ve cevaplama süresinin uygunluğunun tespiti için test, tekrar Gazi Eğitim Fakültesi sınıf öğretmenliği üçüncü sınıfta okuyan 45 kişilik başka bir öğrenci grubuna uygulanmıştır. Uygulamadan elde edilen veriler SPSS programında değerlendirilmiş, soruların ilk iki kısmı için  $\alpha$  katsayısı 0.806 bulunmuştur. Aynı zamanda bu uygulamada öğrencilerin cevaplama süresi 40 dakika olarak belirlenmiştir. Bu makalede Madde ve Değişim, Canlılar ve Hayat öğrenme alanlarında yer alan konularda öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlıkları tartışılacaktır.

### **Verilerin Analizi**

Öğrencilerin verdikleri cevapların değerlendirilmesi betimsel istatistikle yapılmış olup, bilgisayar istatistik programları kullanılarak çapraz tablo analiz yöntemi ile kavram yanlışlığına sahip öğrenci sayıları ve yüzdeleri tespit edilmiştir. Bilgisayar istatistik programında öğrencilerin her kısım için verdikleri yanlış cevaplar 1 koduna çevrilmiş, doğru cevaplar ise kendi cevap numarasında bırakılmıştır.

## BULGULAR VE YORUM

Bu araştırmadaki ilk üç soru Madde ve Değişim, son iki soru ise Canlılar ve Hayat öğrenme alanları ile ilgilidir. İlk soruda öğrencilerin atom, molekül ve iyon kavramları konusunda sahip oldukları kavram bilgileri yoklanmaktadır. Bu soruya yanlış cevap verip yanlış açıklama yapan ve yaptığı açıklamaya eminim diyen yani kavram yanılgısı olan öğrencilerin sayısı 70'tir. Bu da %23,25'lik bir orana tekabül etmektedir. İkinci soruda öğrencilerin ısı ve genleşme hakkında sahip oldukları kavram bilgileri yoklanmaktadır. Bu soruda kavram yanılgısına sahip olan öğrenci sayısı 68'dir. Bu da %22,6'lık orana tekabül etmektedir. Madde ve Değişim öğrenme alanıyla ilgili son soruda öğrencilerin element, bileşik ve karışım kavramlarını konusunda sahip oldukları kavram bilgileri yoklanmaktadır. Bu soruda kavram yanılgısına sahip olan öğrenci sayısı 43'dür. Bu da %14,28'lik bir orana tekabül etmektedir. Dördüncü soruda öğrencilerin bitki ve hayvanların özelliklerini ayırt etme konusundaki kavram yanılgıları yoklanmaktadır. Bu soruda kavram yanılgısına sahip olan öğrenci sayısı 52'dir. Bu da %17,27'lik bir orana tekabül etmektedir. Bu çalışmanın son sorusunda öğrencilerin fotosentez konusunda sahip oldukları kavram bilgileri yoklanmaktadır. Bu soruda da kavram yanılgısına sahip olan öğrenci sayısı 52'dir. Bu da %17,27'ye tekabül etmektedir.

Araştırmadaki ilk soru öğrencilerin, atom, molekül ve iyon kavramları konusunda sahip oldukları kavram yanılgısının tespit edilmesi amaçlanmıştır.

### 1) Soru-1'den elde edilen bulgu ve yorumlar:

#### 1.1. Tuzlu suda aşağıda verilenlerden hangisi büyük oranda bulunur?

1.1.1. Su molekülleri ve sodyum klorür molekülleri

1.1.2. Su molekülleri ile sodyum iyonları ve klorür iyonları

1.1.3. Hidrojen, oksijen, sodyum ve klorür iyonları

1.1.4. Hidrojen ve oksijen elementleri ile sodyum klorür molekülleri

1.1.5. Hidrojen, oksijen, sodyum ve klorür atomları

#### 1.2. Yukarıdaki seçeneği neden işaretlediniz?

1.2.1. Çünkü hem su hem sodyum klorür bileşiği moleküler yapıdır. Dolayısıyla birbirleri içinde çözünerek su ve sodyum klorür molekülleri hâlinde bulunur.

1.2.2. Çünkü sodyum klorür bileşiği moleküler, su ise atomik yapıdır. Su, sodyum klorür molekülü içinde çözünerek hidrojen ve oksijen elementleri hâlinde bulunur.

1.2.3. Çünkü sodyum klorür bileşiği iyonik, su ise moleküler yapılıdır. Sodyum klorür suda çözünerek sodyum ve klorür iyonları hâlinde bulunur.

1.2.4. Çünkü hem su hem sodyum klorür bileşiği iyonik yapılıdır. Dolayısıyla birbirleri içinde çözünerek hidrojen, oksijen, sodyum ve klorür iyonları hâlinde bulunur.

1.2.5. Çünkü hem su hem sodyum klorür bileşiği moleküler yapılıdır. Dolayısıyla birbirleri içinde çözünerek serbest elementler olarak bulunurlar.

1.2.6. Diğer (Açıklayınız):

### 1.3. Yukarıdaki seçenekleri işaretlerken ne kadar eminsiniz?

1.3.1. Eminim.

1.3.2. Emin değilim.

1.sorunun ilk kısmı için öğrencilerden beklenen doğru cevap 1.1.2'dir. Tablo 2'den de görüldüğü gibi 1.1 sorusuna öğrencilerin %27,2 si doğru cevap verirken % 72,8 (bunun % 4,7 si cevap vermemiştir) yanlış cevap vermiştir.

**Tablo 2.** 1.1 Sorusu İçin Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı

	Frekans	Yüzde	Ortalama Yüzde
Cevapsız	14	4.7	4.7
1.1.1	69	22.9	27.6
1.1.2	82	27.2	54.8
1.1.3	59	19.6	74.4
1.1.4	38	12.6	87.0
1.1.5	39	13.0	100.0
Toplam	301	100.0	

Tablo 3, 1. sorunun 1.1 ve 1.2 kısımlarına verilen cevapların çaprazlama analizini göstermektedir. Çaprazlama analizi yapılırken yanlış şıklar 1 ile kodlanırken doğru cevap kendi cevap numarasında bırakılmıştır. 1.1 sorusunda 1.1.2 (doğru şık) işaretleyip 1.2 açıklama sorusunda 1.2.3 doğru şıkkı işaretleyen öğrenci sayısı 38'dir. Buda %12,62 ye tekabül etmektedir. Öğrencilerin %54,47'si ise 1.1 ve 1.2 sorularının her ikisine birden beklenen doğru cevabı verememiştir. Tablo 3'den de görüldüğü gibi 1.1 sorusuna yanlış cevap verip 1.2'de de yanlış açıklama yapan öğrenci sayısı 173 iken,



1.1 sorusuna doğru cevap verip 1.2’de de yanlış açıklama yapan öğrenci sayısı ise 46’dır.

**Tablo 3.** 1. Sorunun 1.1 ve 1.2 Kısımlarına Verilen Cevapların Çaprazlama Analizi

		1.2		Toplam
		1.00	3.00	
1.1	1.00	173	46	219
	2.00	44	38	82
Toplam		217	84	301

Tablo 4’de 1.1, 1.2 ve 1.3 sorularının üçlü çaprazlama sonuçları görülmektedir. Tablo’da 1.3 sorusu için “eminim” şıkkı “1” emin değilim şıkkı “2” ile kodlanmıştır. 1.1 ve 1.2 sorularına yanlış cevap verip, 1.3’de de eminim şıkkını işaretleyen yani **kavram yanlışlığı** olan öğrencilerin sayısı 70’dir. Bu da %23,25’e tekabül etmektedir.

**Tablo 4.** 1. Sorunun 1.1, 1.2 ve 1.3 Kısımlarına Verilen Cevapların Çaprazlama Analizi

1.3		1.2		Toplam
		1.00	3.00	
1.00	1.1	70	15	85
	2.00	18	25	43
		88	40	128
2.00	1.1	103	31	134
	2.00	26	13	39
		129	44	173

Araştırmadaki ikinci soru, öğrencilerin, ısı sonucunda maddelerin atom ya da moleküllerinde meydana gelen değişimi konusunda öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlığını tespit etmek amaçlanmıştır.

## 2) Soru-2’den elde edilen bulgu ve yorumlar:

### 2.1. Birçok madde ısıtıldığında neden genişler?

#### 2.1.1. Maddeyi oluşturan atom ya da moleküllerin hacmi artar.

- 2.1.2. Maddeyi oluşturan atom ya da moleküller arası mesafe artar.  
 2.1.3. Maddeyi oluşturan atom ya da moleküllerin kütlesi artar.  
 2.1.4. Kimyasal tepkime olur ve maddedeki atom ya da molekül sayısı artar.  
 2.1.5. Isı etkisi sonucu atomların etrafındaki birçok elektron koparak atom ya da moleküller arasına yayılır.

**2.2. Yukarıdaki seçeneği neden işaretlediniz?**

- 2.2.1. Şişirilmiş bir balonu ısıttığınızda balonun genişmesi gibi atom ya da moleküllerinde ısınma sonucu hacmi artar.  
 2.2.2. Isı bir enerji transferidir ve madde ısıtıldığında sıcaklığı artan maddeyi oluşturan atom ya da moleküller arası mesafenin artmasına sebep olur.  
 2.2.3. Madde ısıtıldığında kimyasal bir tepkime gerçekleşir. Bunun sonucunda da maddeye yeni elementler girer. Böylece maddenin atom ya da molekül sayısı artar.  
 2.2.4. Isı bir enerji transferidir ve madde ısıtıldığında maddeyi oluşturan atom ya da moleküllerin kütlelerinde bir artış meydana gelir.  
 2.2.5. Isı bir enerji transferidir ve madde ısıtıldığında bu enerji maddeyi oluşturan atomdaki elektronlar koparak atom ya da moleküller arasına yayılır ve maddenin genişmesine sebep olur.  
 2.2.6. Diğer (Açıklayınız):  
 .....

**2.3. Yukarıdaki seçenekleri işaretlerken ne kadar eminsiniz?**

- 2.3.1. Eminim.  
 2.3.2. Emin değilim.

Bu soru için beklenen doğru cevap 2.1.2' dir. Tablo 5'de de görüldüğü gibi 2.1 sorusuna 139 öğrenci (% 46,2) doğru cevap verirken 162 öğrenci (%53,8) (bunun %3,3'ü cevap vermemiştir) yanlış cevap vermiştir.

**Tablo 5.** 2.1 Sorusu İçin Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı

	Frekans	Yüzde	Ortalama Yüzde
Cevapsız	10	3.3	3.3
2.1.1	104	34.6	37.9
2.1.2	139	46.2	84.1
2.1.3	13	4.3	88.4
2.1.4	10	3.3	91.7
2.1.5	25	8.3	100.0
Toplam	301	100.0	

Tablo 6'deki çaprazlama tablosuna bakıldığında 2.1 sorusunda 2.1.2 (doğru şık) işaretleyip 2.2 açıklama sorusunda 2.2.2 doğru şıkkı işaretleyen öğrenci sayısı 116'dır. Buda %38,53'e tekabül etmektedir. Öğrencilerin % 50,49'ı ise 2.1 ve 2.2 sorularının her ikisine birden beklenen doğru cevabı verememiştir. Tablo 6'ten de görüldüğü gibi 2.1 sorusuna yanlış cevap verip 2.2'de de yanlış açıklama yapan öğrenci sayısı 152 iken, 2.1 sorusuna doğru cevap verip 2.2'de de yanlış açıklama yapan öğrenci sayısı ise 23'dür.

**Tablo 6.** 2. Sorunun 2.1 ve 2.2 Kısımlarına Verilen Cevapların Çaprazlama Analizi

		2.2		Toplam
		1.00	2.00	
2.1	1.00	152	10	162
	2.00	23	116	139
Toplam		175	126	301

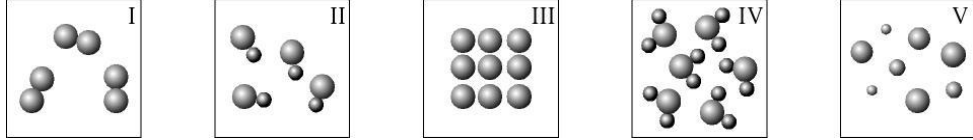
Tablo 7'da 2.1, 2.2 ve 2.3 sorularının üçlü çaprazlama sonuçları görülmektedir. Tablo 7'dan da görüldüğü gibi 2.1 ve 2.2 sorularına yanlış cevap verip, 2.3'te de eminim şıkkını işaretleyen yani **kavram yanlışlığı** olan öğrencilerin sayısı 68'dir. Bu da yaklaşık %22,6'ya tekabül etmektedir.

**Tablo 7.** 2. Sorunun 2.1, 2.2 ve 2.3 Kısımlarına Verilen Cevapların Çaprazlama Analizi

2.3			2.2		Toplam
			1.00	2.00	
1.00	2.1	1.00	68	5	73
		2.00	9	79	88
			77	84	161
2.00	2.1	1.00	84	5	89
		2.00	14	37	51
			98	42	140

Üçüncü soruda öğrencilerin, element, bileşik ve karışım kavramlarını birbirinden ayırt edebilme, atomik ve moleküler yapıli maddeleri ayırt edebilme konusundaki kavram yanılığını tespit etmek amaçlanmıştır.

**c) Soru-3'ten elde edilen bulgular ve yorumlar:**



**3.1. Yukarıdaki şekillerde aynı atomlar, aynı büyüklükte gösterilmiştir. Buna göre yapı modelleri verilen maddeler ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?**

- 3.1.1. I, II ve IV bileşik, III element, V ise karışımdır. III. madde atomik diğer maddeler ise moleküler yapıdadır.  
 3.1.2. I ve III element, II ve IV karışım, V ise bileşiktir. II ve IV. maddeler moleküler, I, III ve V. maddeler atomik yapıdadır.  
 3.1.3. I ve III element, II ve IV bileşik, V ise karışımdır. III ve V. maddeler atomik diğer maddeler ise moleküler yapıdadır.  
 3.1.4. II, IV ve V bileşik, I element, III ise karışımdır. III. madde atomik diğer maddeler ise moleküler yapıdadır.  
 3.1.5. II ve V karışım, IV element, III ise bileşiktir. III. madde moleküler diğer maddeler ise atomik yapıdadır.

**3.2. Yukarıdaki seçeneği neden işaretlediniz?**

- 3.2.1. Çünkü çok sayıda aynı atom bir araya gelerek elementi, en az iki farklı atom belirli bir oranda bir araya gelerek bileşiği oluşturur. Karışımlar ise iki veya daha fazla maddenin atom veya moleküllerinin bir araya gelmesiyle oluşur. Bütün elementler atomik, karışım ve bileşiklerin çoğu moleküler yapıda bulunur ve üçü de saf maddelerdir.  
 3.2.2. Çünkü çok sayıda aynı atom bir araya gelerek elementi, en az iki farklı atom bir araya gelerek karışımı oluşturur. Bütün elementler atom, bütün karışımlar ise molekül halinde bulunur. Bütün elementler saf maddelerken karışımlar saf olmayan maddelerdir.  
 3.2.3. Çünkü en az iki farklı atom bir araya gelerek karışım ya da bileşik oluşturabilirler. Fakat bileşiklerin çoğu moleküllerden oluşan saf maddeler iken karışımlar farklı atom ve moleküllerden oluşan saf olmayan maddelerdir. Elementler ise aynı atomlardan meydana gelmiş atomik ya da moleküler yapıli saf maddelerdir.  
 3.2.4. Çünkü çok sayıda aynı atom bir araya gelerek elementi, en az iki farklı atom bir araya gelerek bileşiği oluşturur. Karışımlar ise birden fazla farklı atom ya da

molekülden meydana gelmiştir. Elementler atom, bileşikler ise molekül halinde bulunur ve her ikisi de saf maddelerken karışımlar saf olmayan maddelerdir.

3.2.5. Çünkü farklı atomlar bir araya gelerek element ve karışım oluştururken bileşikler tek cins atomdan oluşmuşlardır. Fakat bileşiklerin çoğu tek cins atomdan oluşan saf maddeler iken karışımlar farklı atom veya moleküllerden oluşan saf olmayan maddelerdir. Elementler ise farklı moleküllerden meydana gelmiş saf maddelerdir.

3.2.6. Diğer (Açıklayınız):

### 3.3. Yukarıdaki seçenekleri işaretlerken ne kadar eminsiniz?

3.3.1. Eminim.

3.3.2. Emin değilim.

Bu soru için beklenen doğru cevap 3.1.3' dür. Tablo 8'de de görüldüğü gibi 3.1 sorusuna 105 öğrenci (% 34,9) doğru cevap verirken 196 öğrenci (%65,1) (bunun %10.6'sı cevap vermemiştir) yanlış cevap vermiştir.

**Tablo 8.** 3.1 Sorusu İçin Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı

	Frekans	Yüzde	Ortalama Yüzde
Cevapsız	32	10.6	10.6
3.1.1	65	21.6	32.2
3.1.2	49	16.3	48.5
<b>3.1.3</b>	<b>105</b>	<b>34.9</b>	83.4
3.1.4	26	8.6	92.0
3.1.5	24	8.0	100.0
Toplam	301	100.0	

Tablo 9'daki çaprazlama tablosuna bakıldığında 3.1 sorusunda 3.1.3 (doğru şık) işaretleyip 3.2 açıklama sorusunda 3.2.3 doğru şıkkı işaretleyen öğrenci sayısı 73'dür. Buda %24.25'e tekabül etmektedir. Öğrencilerin % 57,47'si ise 3.1 ve 3.2 sorularının her ikisine birden beklenen doğru cevabı verememiştir. Tablo 9'dan da görüldüğü gibi 3.1 sorusuna yanlış cevap verip 3.2'de de yanlış açıklama yapan öğrenci sayısı 173 iken, 3.1 sorusuna doğru cevap verip 3.2'de de yanlış açıklama yapan öğrenci sayısı ise 32'dir.

**Tablo 9.** 3. Sorunun 3.1 ve 3.2 Kısımlarına Verilen Cevapların Çaprazlama Analizi

		3.2		Toplam
		1.00	3.00	
3.1	1.00	173	23	196
	3.00	32	73	105
Toplam		205	96	301

Tablo 10'da 3.1, 3.2 ve 3.3 sorularının üçlü çaprazlama sonuçları görülmektedir. Tablo 10'dan da görüldüğü gibi 3.1 ve 3.2 sorularına yanlış cevap verip, 3.3'te de eminim şikkını işaretleyen yani **kavram yanlışlığı** olan öğrencilerin sayısı 43'dir. Bu da yaklaşık %14,28'e tekabül etmektedir.

**Tablo 10.** 3. Sorunun 3.1, 3.2 ve 3.3 Kısımlarına Verilen Cevapların Çaprazlama Analizi

		3.2		Toplam	
		1.00	3.00		
1.00	3.1	1.00	43	3	46
		2.00	13	34	47
			56	37	93
2.00	3.1	1.00	130	20	150
		2.00	19	39	58
			149	59	208

Bu araştırmanın dördüncü sorusu, mantarların bitki mi yoksa hayvan mı olduğunu sorgulamakta olup bu sayede öğrencilerin bitki ve hayvan özelliklerini ayırt edebilme konusundaki kavram yanlışlarını tespit etmeyi amaçlamıştır.

**d) Soru-4'ten elde edilen bulgular ve yorumlar:**

**4.1. Mantarlar için aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?**

4.1.1. Klorofili olmayan ve fotosentez yapamayan bir bitkidir.

4.1.2. Hastalık yapma özelliği olduğundan ve sporla çoğaldığından bir bakteridir.

4.1.3. Fotosentez yaparak kendi besinini üretilmediği için bir hayvandır.

4.1.4. Yaprakları olmamasına rağmen diğer özelliklerinden dolayı bir bitkidir.

4.1.5. Canlılar üzerinde asalak olarak yaşayan tek hücreli bir hayvandır.

4.1.6. Tam olarak bitki ya da hayvan özelliği göstermediği için sınıflandırmada farklı bir yer alır.

#### 4.2. Yukarıdaki seçeneği neden işaretlediniz?

4.2.1. Çünkü mantarlar yeşil bitki olmamasına rağmen klorofilleri vardır. Bu nedenle kendi besin maddelerini oluşturabilirler.

4.2.2. Çünkü mantarlar, diğer bitkiler gibi toprakta yasar ve yaprakları yoktur. Ancak topraktan aldıkları su ve minerallerle kendi besinlerini üretirler.

4.2.3. Çünkü mantarlar yeşil renkli klorofil maddesine sahip değildirler. Fotosentez yapamazlar bile kendi besinlerini kendileri üretirler.

4.2.4. Çünkü mantarların bitkilere özgü olan klorofilleri yoktur ve kendi besin maddesini üretemezler. Hayvanlar gibi de aktif hareket edemezler

4.2.5. Çünkü klorofil içermemeleri, kök, gövde, yaprak gibi organlarının bulunmayışıyla bitkilerden farklılık göstermekle birlikte tek hücreli hayvanların özelliklerini gösterir

4.2.6. Hareket etme yeteneklerinin olmayışı, hücrelerinin çevresinde bir çeperin varlığı, sporla çoğalmaları nedeni ile bakteri olarak kabul edilir.

4.2.7. Diğer (Açıklayınız):

.....

#### 4.3. Yukarıdaki seçenekleri işaretlerken ne kadar eminsiniz?

3.3.1. Eminim.

3.3.2. Emin değilim.

Bu soru için beklenen doğru cevap 4.1.6' dır. Tablo 11'de de görüldüğü gibi 4.1 sorusuna 120 öğrenci (% 39,9) doğru cevap verirken 181 öğrenci (%60,1) (bunun %3.3'ü cevap vermemiştir) yanlış cevap vermiştir.

**Tablo 11.** 4.1 Sorusu İçin Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı

	Frekans	Yüzde	Ortalama Yüzde
Cevapsız	10	3.3	3.3
4.1.1	79	26.2	29.6
4.1.2	41	13.6	43.2
4.1.3	12	4.0	47.2
4.1.4	28	9.3	56.5
4.1.5	11	3.7	60.1
4.1.6	120	39.9	100.0
Toplam	301	100.0	

Tablo 12'deki çaprazlama tablosuna bakıldığında 4.1 sorusunda 4.1.6 (doğru şık) işaretleyip 4.2 açıklama sorusunda 4.2.4 doğru şıkkı işaretleyen öğrenci sayısı 64'tür. Buda %21,26'ya tekabül etmektedir. Öğrencilerin % 47,84'ü ise 4.1 ve 4.2 sorularının her ikisine birden beklenen doğru cevabı verememiştir. Tablo 12'den de görüldüğü gibi 4.1 sorusuna yanlış cevap verip 4.2'de de yanlış açıklama yapan öğrenci sayısı 144 iken, 4.1 sorusuna doğru cevap verip 4.2'de de yanlış açıklama yapan öğrenci sayısı ise 56'dır.

**Tablo 12.** 4. Sorunun 4.1 ve 4.2 Kısımlarına Verilen Cevapların Çaprazlama Analizi

		4.2		Toplam
		1.00	4.00	
4.1	1.00	144	37	181
	6.00	56	64	120
Toplam		200	101	301

Tablo 13'de 4.1, 4.2 ve 4.3 sorularının üçlü çaprazlama sonuçları görülmektedir. Tablo 13'den de görüldüğü gibi 4.1 ve 4.2 sorularına yanlış cevap verip, 4.3'te de eminim şıkkını işaretleyen yani **kavram yanlışlığı** olan öğrencilerin sayısı 52'dir. Bu da yaklaşık %17,27'ye tekabül etmektedir.

**Tablo 13.** 4. Sorunun 4.1, 4.2 ve 4.3 Kısımlarına Verilen Cevapların Çaprazlama Analizi

4.3		4.2		Toplam	
		1.00	4.00		
1.00	4.1	1.00	52	16	68
		6.00	32	47	79
			84	63	147
2.00	4.1	1.00	92	21	113
		6.00	24	17	41
			116	38	154



Bu araştırmanın son sorusu öğrencilerin, Fen ve Teknoloji dersi müfredatında soyut ve anlaşılması zor konular arasında olan fotosentez ile ilgili kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla sorulmuştur.

**e) Soru-5'ten elde edilen bulgular ve yorumlar**

**5.1. Fotosentezi nasıl tanımlarsınız?**

5.1.1. Fotosentez yeşil bitkilerin karbon dioksit kullanarak yaptığı solunumdur.

5.1.2. Fotosentez yeşil bitkilerin enerji ve karbon dioksit üretmesidir.

5.1.3. Fotosentez yeşil bitkilerin besin ve oksijen üretmesidir.

5.1.4. Yeşil bitkiler fotosentez yaparak su ve karbon dioksiti oksijene çevirir.

5.1.5. Bir besin ve gaz transferi olan fotosentez sonucunda karbon dioksit ve klorofil üretilir.

5.1.6. Fotosentez yeşil bitkilerin oksijen kullanarak yaptığı solunumdur.

**5.2. Yukarıdaki seçeneği neden işaretlediniz?**

8.2.1. Yeşil bitkiler güneş ışığında, aldıkları karbon dioksiti oksijen olarak açığa çıkararak solunum yaparlar.

8.2.2. Yeşil bitkiler güneş ışığında, aldıkları oksijeni karbon dioksit olarak açığa çıkararak solunum yaparlar.

8.2.3. Yeşil bitkiler kökleriyle topraktan su, yapraklarıyla havadan karbon dioksit alarak güneş enerjisi ve klorofil yardımıyla organik besin üretirler ve oksijen açığa çıkarırlar.

8.2.4. Yeşil bitkiler suyu, oksijeni, ışığı ve topraktan aldıkları maddeleri fotosentez yaparak enerjiye ve karbon dioksite çevirir.

8.2.5. Yeşil bitkiler güneş ışığını gördüklerinde, aldıkları su ve oksijen kullanarak karbon dioksiti açığa çıkarırlar.

8.2.6. Yeşil bitkiler güneş ışığında yapraklarındaki besinle oksijeni kullanarak karbon dioksit ve klorofil üretirler.

8.2.7. Diğer (Açıklayınız):

.....  
.....

**5.3. Yukarıdaki seçenekleri işaretlerken ne kadar eminsiniz?**

8.3.1. Eminim.

8.3.2. Emin değilim.

Bu soru için beklenen doğru cevap 5.1.3' dır. Tablo 14'de de görüldüğü gibi 5.1 sorusuna 150 öğrenci (%49,8) doğru cevap verirken 151 öğrenci (%50,2) (bunun %2,7'si cevap vermemiştir) yanlış cevap vermiştir.

**Tablo 14.** 5.1 Sorusu İçin Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı

	Frekans	Yüzde	Ortalama Yüzde
.00	8	2,7	2,7
5.1.1	49	16,3	18,9
5.1.2	16	5,3	24,3
5.1.3	150	49,8	74,1
5.1.4	52	17,3	91,4
5.1.5	10	3,3	94,7
5.1.6	16	5,3	100,0
Toplam	301	100,0	

Tablo 15'deki çaprazlama tablosuna bakıldığında 5.1 sorusunda 5.1.3 (doğru şık) işaretleyip 5.2 açıklama sorusunda 5.2.3 doğru şıkkı işaretleyen öğrenci sayısı 118'dir. Buda %39,20'ye tekabül etmektedir. Yani öğrencilerin % 34,88'i 5.1 ve 5.2 sorularının her ikisine birden beklenen doğru cevabı verememiştir. Tablo 15'den de görüldüğü gibi 5.1 sorusuna yanlış cevap verip 5.2'de de yanlış açıklama yapan öğrenci sayısı 105 iken, 5.1 sorusuna doğru cevap verip 5.2'de de yanlış açıklama yapan öğrenci sayısı ise 32'dir.

**Tablo 15.** 5. Sorunun 5.1 ve 5.2 Kısımlarına Verilen Cevapların Çaprazlama Analizi

		5.2		Toplam
		1.00	3.00	
5.1	1.00	105	46	151
	3.00	32	118	150
Toplam		137	164	301

Tablo 16'da 5.1, 5.2 ve 5.3 sorularının üçlü çaprazlama sonuçları görülmektedir. Tablo 16'dan da görüldüğü gibi 5.1 ve 5.2 sorularına yanlış cevap verip, 5.3'te de eminim şikkını işaretleyen yani **kavram yanlışlığı** olan öğrencilerin sayısı 52'dir. Bu da yaklaşık %17,27'ye tekabül etmektedir.

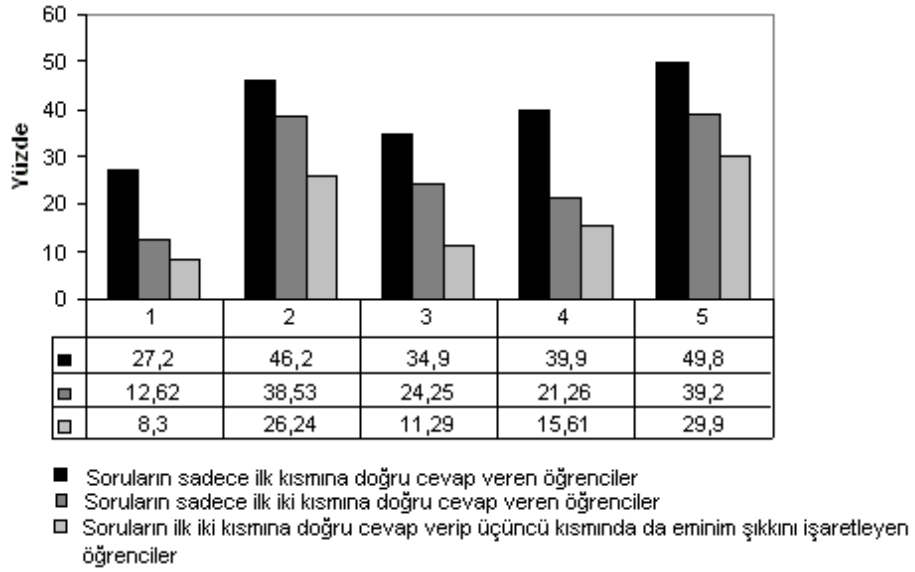
**Tablo 16.** 5. Sorunun 5.1, 5.2 ve 5.3 Kısımlarına Verilen Cevapların Çaprazlama Analizi

5.3			5.2		Toplam
			1.00	3.00	
1.00	5.1	1.00	52	31	83
		3.00	21	90	111
			73	121	194
2.00	5.1	1.00	53	15	68
		3.00	11	28	39
			64	43	107

## SONUÇ

Soruların ilk kısmına yanlış cevap veren öğrencilerin oranları beş kavram testi için sırasıyla %72,8, %53,8, %65,1, %60,1 ve %50,2'dir. Soruların ilk kısmına yanlış cevap verip ikinci kısımdaki açıklama şikkını da yanlış işaretleyen öğrenci oranları beş kavram testi için sırasıyla %54,47, %50,49, %54,47, %47,84 ve %34,88'dir. Soruların ilk iki kısmına yanlış cevap verip son kısmında da eminim şikkını işaretleyen öğrenci oranları beş kavram testi için sırasıyla %23,25, %22,6, %14,28, %17,27 ve %17,27'dir. Ortalamada öğrencilerin %60,4'ü tek aşamalı sorularla, %48,43'ü iki aşamalı sorularla, %18,93'ü üç aşamalı sorularla yanlışlığa düşmüştür. Bu değerler bize kavram yanlışlıklarının tek soruyla, iki aşamalı soruyla ve üç aşamalı soruyla yapıldığında çıkan sonuçların ölçüm şekline göre nasıl değiştiğini göstermektedir. Ayrıca tablolar dikkatle incelendiğinde sorulara doğru cevap veren, cevabın açıklamasını doğru yapan ve yaptığı açıklamadan emin olan öğrenci sayılarının çok düşük olduğu görülmektedir. Araştırmada kullanılan soruların ilk kısmına doğru cevap veren, soruların ilk kısmına doğru cevap verip açıklamasını doğru yapan ve soruların ilk kısmına doğru cevap verip

açıklamasını doğru yapan ve yaptığı açıklamadan emin olan öğrenci yüzdelerini gösteren grafik Şekil 1’de görülmektedir. Bu grafik, sınıf öğretmeni adayı öğrencilerin bazı temel fen kavramlarında oldukça fazla bilgi eksikliği olduğunu ortaya koymaktadır. Bunun yanında, grafik öğrencilerin cevaplarını açıklamada da yetersizliklerini göstermektedir.



Şekil 1. Soruların Farklı Aşamalarına Doğru Cevap Veren Öğrenci Yüzdeleri

Sonuç olarak üç aşamalı sorular kullanılarak sınıf öğretmeni adayları ile yapılan bu araştırmada öğrencilerin sahip olduğu kavram yanılığı sonuçlarının tek aşamalı sorularla yapılan kavram yanılığı araştırma sonuçlarına göre çok büyük oranda farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bununla birlikte bu araştırma öğrencilerdeki bilgi eksikliğinin oldukça fazla olduğunu göstermektedir.

## **TARTIŞMA**

Bu çalışmanın ilk kısmı sınıf öğretmeni adaylarının bazı temel fen kavramları hakkında sahip oldukları kavram yanlışlarını ortaya koymuştur.

Ülkemizde fen derslerinin temeli sınıf öğretmenleri tarafından verilmektedir. Ancak araştırmalar sınıf öğretmenlerinin kavramsal bilgi açısından yeterli düzeyde olmadıklarını ortaya koymaktadır (Tunç ve Akçam, 2008; Konur ve Ayas, 2008; Kruger ve Summers, 1988). Bunun yanında görevdeki sınıf öğretmenleri, her sene fen dersi vermedikleri için yüksek öğrenimleri boyunca edindikleri fen kavramlarını unutabilmektedirler. Ayrıca bu dersi içselleştirmediklerinden kendilerinde var olan kavram yanlışlarını düzeltememekle birlikte farkında olmadan öğrencilerine aktarabilmektedirler.

Bu araştırmadan elde edilen bulgular; sınıf öğretmeni adaylarının konu bilgisi yönünden oldukça yetersiz olduklarını göstermiştir. Bununla birlikte araştırma sonuçları kavram yanlışlığı yönünden değerlendirildiğinde daha kabul edilebilir oranlar bulunmuştur. Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin konu bilgisi eksikliklerinde ve kavram yanlışlığına düşmelerinde; üniversite eğitimlerinde toplam 156 krediden 14 gibi çok az oranda fen ile ilgili dersleri almalarına bağlanabilir. Bununla birlikte sınıf öğretmenliği programlarına kaydolan öğrencilerin çoğu üniversite sınavına eşit ağırlık puan türünden girmiştir ve fen konularını sadece ortaöğretimin ilk yılında almıştır.

Araştırmalar öğretmenlerin kullandıkları kavramların günlük yaşantı ve dilden etkilendiklerini göstermektedir (Abell ve Smith, 1994; Schmidt, 1998). Öğrencilerin ilkokul yıllarında geliştirdikleri fen kavramlarında öğretmenler ve ders kitapları oldukça etkili olmaktadır. Bu sebeple öğrencilerin ilk karşılaştıkları sınıf öğretmenlerinin kavram yanlışlığına sahip olmamasının yanında ders kitaplarının öğrencilerde kavram yanlışlığı oluşturmaması ve mevcut kavram yanlışlarını giderici rol üstlenmesi büyük önem taşımaktadır. Bununla birlikte ders kitaplarındaki hatalı cümle, şekil ve grafikler öğrencilerin kavram yanlışlığı ile yakın ilişkilidir (Johnson, 1998). Yapılan çalışmalar öğretmenlerin bilgilerinin kullandıkları ders kitaplarıyla sınırlı olduğunu ve ders

kitaplarında verilen kavramlarla geniş ölçüde benzer olduğunu göstermektedir (Papageorgiou and Sakka, 2000). Bu nedenle sınıf öğretmenliği öğrencilerine etkili fen eğitimi ve öğretiminin verilmesinin yanında görevdeki öğretmenler için yazılmış öğretmen kılavuz kitaplarında konularla ilgili literatürde yer alan kavram yanlışlarına yer verilerek gerekli açıklamalarda bulunulmalı ve öğretmenlerin kavram öğretimi esnasında öğrencilerde kavram yanlışlığı oluşturacak ifadeler kullanmamaları gerektiği vurgulanmalıdır.

Bu çalışmanın ikinci kısmı, kavram yanlışlığı çalışmalarında uygulanan/uygulanacak tekniğin araştırma sonucuna etkisini ortaya koymuştur.

Kavram yanlışlığı testlerinde kişilerden sorulara verdikleri cevapları anlatmaları veya kavramı ilgilendiren ve ilgilendirmeyen olayları seçmeleri istenir. Kavram yanlışlığının ortaya çıkarılması için klinik mülakat, açık uçlu testler, çoktan seçmeli testler gibi birçok yöntem ile çalışmalar yapılmıştır. Mülakat yönteminde, karşılıklı görüşme yapılarak bir olay ya da kavram hakkında öğrencilerdeki kavram yanlışlığı tespit edilmeye çalışılır (Osborne ve Gilbert, 1980). Açık uçlu test yönteminde ise genelde klasik veya objektif sorularla ve kavram haritalama metoduyla kavram yanlışlığı tespit edilmeye çalışılır (Çıldır ve Şen, 2006). Klasik sorularda ise öğrencinin bir problemi tartışması ya da çözmesi istenir. Bunu yaparken öğrencinin kullandığı ilgili kavramların da tanımını yapmaları ve nasıl yaptıklarıyla birlikte niçin yaptıklarının da detaylı bir şekilde yazılması istenir (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002). Bununla birlikte birçok araştırmacı büyük örneklem uygulamaları ve sonuçların analizi için bu yöntemler yerine çoktan seçmeli testlerden vazgeçmemişlerdir. Ancak, tek aşamalı çoktan seçmeli sorularla yapılan kavram yanlışlığı araştırmalarının geçerliliği ve güvenilirliği tartışmalıdır. Bu nedenle testler uygulanırken öğrencinin nasıl ya da niçin o yanıtı seçtiğini açıklaması istenmelidir. Eryılmaz ve Sürmeli (2002), Lise 1 öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konularındaki kavram yanlışlıklarını üç aşamalı çoktan seçmeli sorularla ölçülmesi ve klasik ölçümle farkını tespit etmek için bir araştırma yapmışlardır. Araştırma sonucuna göre ortalamada öğrencilerin % 46'sı tek soruyla kavram yanlışlığına düşerken iki aşamalı sorularda % 27, üç aşamalı sorularda % 18 olmuştur.

Bu çalışmadaki sonuçlar Eryılmaz ve Sürmeli (2002) tarafından yapılan araştırmanın sonucu ile de uyumludur. Bu sebeple çoktan seçmeli olarak yapılan kavram yanlışlığı araştırmalarında, kullanılacak soruların niteliği yanında uygulanacak teknikte büyük önem arz etmektedir.

## KAYNAKLAR

- Abell, S. K. and Smith, D. C. (1994). What is science? Preservice elementary teachers' conceptions of the nature of science. *International Journal of Science Education*, 16, 475-487.
- Boeha, B. B. (1990). Aristotle, Alive and Well in Papua New Guinea Science Classrooms. *Physics Education*, 25, 280-283.
- Canpolat, N., Pınarbaşı T., Bayrakçıken, S. ve Geban, Ö. (2004). Kavramsal Değişim Yaklaşımı-III: Model kullanımı, *GÜ, Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(2), 377-384.
- Costa, V. B. (1997). How teacher and students study "all that matters" in high school chemistry. *Journal of Science Education*, 19, 1005-1025.
- Çıldır, I. ve Şen, A.İ. (2006). Lise Öğrencilerinin Elektrik Akımı Konusundaki Kavram Yanlışlarının Kavram Haritalarıyla Belirlenmesi. *H.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 92-101.
- De Jong, O., Acampo, J., and Verdonk, A. (1995). Problems in teaching the topic of redox reactions: actions and conceptions of chemistry teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 1097-1110.
- Eryılmaz, A. ve Sürmeli, E., (2002). Üç Aşamalı Sorularla Öğrencilerin Isı ve Sıcaklık Konularındaki Kavram Yanlışlarının Ölçülmesi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulmuş bildiri ODTÜ, Ankara.
- Fisher, K.M. (1985). Amisconception in Biology: Amino acids and translation, *Journal of Research in Science Teaching*, 22(1), 53-62.
- Gess-Newsome, J. and Lederman, N. G. (1995). Biology teachers' perceptions of subject matter structure and its relationship to classroom practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 301-325.
- Guzzetti, B. J. (2000). Learning Counter-Intuitive Science Concepts: What Have We Learned From Over a Decade of Research? *Reading ve Writing Quarterly*. Vol: 16, 2, 89-95.
- Hewson, M. G. and Hewson, P. W. (2003). Effect of Instruction Using Students' Prior Knowledge and Conceptual Change Strategies on Science Learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, 86-98.

- Hodson, D. (1993). Towards a more critical approach to practical work in school science. *Studies in Science Education*, 22, 85-142.
- Janiuk, R.M. (1993). The Process of Learning Chemistry, A Review of the Studies. *Journal of Chemical Education*. 70(10), 828-829.
- Johnson, P. (1998). Progression in children's understanding of a "basic" particle theory: A longitudinal study. *International Journal of Science Education*, 20, 393-412.
- Kaptan, F., ve Korkmaz, A. (2000). Hizmet Öncesi Sınıf Öğretmenlerinin Fen Eğitiminde Isı ve Sıcaklıkla İlgili Kavram Yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 59-65.
- Konur, B. K., ve Ayas A. (2008). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bazı Kimya Kavramlarını Anlama Seviyeleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16, 83-90.
- Kokkotas, P. , Vlachos, I., and Koulaidis, V. (1998). Teaching the topic of the particulate nature of matter in prospective teachers' training courses. *International Journal of Science Education*, 20, 291- 303.
- Kruger, C. and Summers, M. (1988). Primary school teachers' understanding of science concepts. *Journal of Education for Teaching*, 14, 13-17.
- Lawrenz, F. (1986). "Misconceptions of Physical Science Concepts Among Elementary School Teachers." *School Science And Mathematics* : 654-660.
- Ongun, E.(2006). *Üniversite Öğrencilerin Isı ve Sıcaklık Konusundaki Kavram Yanılgıları İle Motivasyon ve Bilişsel Stilleri Arasındaki İlişki*. Yüksek Lisans Tezi, AİBÜ, Bolu.
- Osborne, R.J. and Gilbert, J.K. (1980). A Technique for Exploring Students' Views of the World, *Physics Education*, 15, 376-379.
- Özkan, Ö., Tekkaya, C., ve Geban, Ö.(2001). *Ekoloji Konusundaki Kavram Yanılgılarının Kavramsal Değişim Metinleri İle Giderilmesi*. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildirileri, Maltepe Üniversitesi, İstanbul.191-193.
- Papageorgiou, G., and Saka, D.(2000). Primary School Teachers' Views On Fundamental Chemical Concepts. *Chemistry Education: Research And Practice In Europe*, Vol. 1, No. 2, pp. 237-247.
- Schmidt, H. J. (1998). Does the Periodic Table Refer to Chemical Elements? *School Science Review*, 80 (290), 71-74.
- Sökmen, N., Bayram, H., ve Gürdal, A. (2000). 8. ve 9. Sınıf Öğrencilerinin Fen Eğitiminde Yaşadığı Kavram Kargaşası, *Milli Eğitim Dergisi*, 146, 74-77.
- Tunç, T., ve Akçam, H. K. (2008). "Fen ve Teknoloji Dersi Fiziksel Olaylar Öğrenme Alanındaki Bazı Konularda Sınıf Öğretmenlerinin Kavram Yanılgıları. VIII Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitim Kongresi" Bolu.
- Taylor and Francis (2001). Children's Misconceptions in Primary Science, *Research in Science and Technology Education*, 19:1, pp. 79-96.



- Treagust, D.F. (1988). Development and Use of Diagnostic Tests to Evaluate Students' Misconceptions in Science. *International Journal of Science Education*.10(9), 159-169.
- Yağbasan., R. (Ed.). (2005). *Konu Alan Ders Kitabı İnceleme Kılavuzu (Fizik)*. Ankara: Gazi Kitabevi.

## SUMMARY

*Children come to primary school science lessons with acquired rich knowledge about the physical world based on their everyday experience and these experiences will have left their trace because from these experiences, children will have constructed a number of intuitive ideas and theories about how the world around them works. But, most of these students' experiences are full with non-scientific mistakes. When children in the Turkey first experience formal science lessons, usually at Grade 4, the topics taught are not unfamiliar to them. Children hold ideas that were developed before and during their early school years, and these ideas may be compounded by the teacher and/or diagrams or statements in textbooks. Taylor ve Francis (2001) observed that teachers as well as children have misconceptions about primary science topics. So, pedagogical and scientific content knowledge of textbooks and primary teachers play an important role in teaching science. There is a general agreement from the findings of research into pre-service teachers' beliefs that their misconceptions are acquired during their school experiences. In this study, we are especially interested in the views held by primary school teacher candidates, since primary school teachers are the ones who generally offer young children their first school experiences with science. The present study aimed at investigating teacher candidates' understanding of some of the fundamental chemistry and biology concepts. More specifically, the concepts under study were pure substance, compound, element, mixture, molecule, atom, heat and expansion in chemistry and photosynthesis and fungus characteristics in biology. In this study, for this purpose, tree-annotated 10 multiple choice questions were developed. The conceptual frameworks of test are constructed by using primary school science curriculum in Turkey, under cover of literature and specialist in the field with aim of*

ensuring the validity. First, this test was administered the senior class students of primary school teaching programme in Gazi Education Faculty. At the end of the pilot study, data collection materials were revised. The sample constituted of 301 primary teacher candidates, the senior class students of primary school teaching programme in seven education faculties in different universities during spring of 2008. The Excel and SPSS 13 programs were used for data analysis. As a result, an average of the teacher candidates have got misconceptions: 60,4% with one annotated questions, 48,43% with two annotated questions, 18,93% with three annotated questions. As a first question related to chemistry, relationship molecule and ion was asked. According to data analysis, 23,25 % of the teacher candidates answered and explained non accurately, being exactly sure in this question although only 8,3% of the teacher candidates answered and explained accurately, being exactly sure. Second question is related to the changing in atom or molecule of matters as a result of heat. 22,6% of the teacher candidates answered and explained non accurately, being exactly sure in this question although only 26,24% of the teacher candidates answered and explained accurately, being exactly sure. Third question is related to the definable of element, compound and mixture. 14,28% of the students have misconception about how to explain an element, compound and mixture that are confused with each other and only 8,3% of the teacher candidates answered and explained accurately, being exactly sure. As a fourth question related to biology, it inquired teacher candidates' misconception about characteristics of plant and animal. According to data analysis, 17,27% of the teacher candidates answered and explained non accurately, being exactly sure in this question although only 29,9 % of the teacher candidates answered and explained accurately, being exactly sure. The last question of this study is about photosynthesis. 17,27% of the students have misconceptions about how to explain photosynthesis. 11,29 % of the teacher candidates answered and explained accurately, being exactly sure. According to student' answering in conceptual test, students of primary school teaching candidates have got misconceptions about some chemistry and biology subjects in primary school science curriculum in Turkey. Nonetheless, results show us that primary school teacher candidates have got poverty of knowledge in basic physics conceptual.