

## KİMYA ÖĞRETMEN ADAYLARINA GÖRE KAVRAM YANILGILARININ NEDENLERİ

### THE REASONS FOR THE MISCONCEPTIONS ACCORDING TO CHEMISTRY PRE-SERVICE TEACHERS

Şenol ŞEN<sup>1</sup> Ayhan YILMAZ<sup>2</sup>

**ÖZET:** Bu çalışmada, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının nedenlerini belirlemek amacıyla öğretmen adaylarının görüşleri alınmıştır. Çalışmada veriler uzman görüşüne başvurularak hazırlanmış olan görüşme formu ve açık uçlu sorularla toplanılmıştır. Çalışmada elde edilen veriler NVivo nitel veri analiz programı ile analiz edilmiştir. Çalışmada kavram yanlışlarının nedenleri belirlenmeye çalışıldığından nitel araştırma desenlerinden araştırmanın doğasına uygun olan olgubilim (phenomenology) deseni kullanılmıştır. Öğrencilerin kavram yanlışlarının nedenlerinin tespit edilmesinde kodlama stratejisi tümevarımsal bir süreç izlenerek yapılmıştır. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre kimya öğretmen adayları kavram yanlışlarının nedenleri arasında öğrencilerin kendileri, öğretmenler, öğrenme/çalışma ortamları ve aile, medya ve arkadaş faktörlerini göstermişlerdir.

**Anahtar kelimeler:** Kavram yanlışlığı, öğretmen adayları, olgubilim

**ABSTRACT:** In the present study, the views of pre-service teachers were obtained in order to determine the reasons for the misconceptions students hold. Data was collected via an interview form and open-ended questions which were prepared in accordance with the views of experts in the field. The obtained data of the study were analyzed via the NVivo qualitative analysis program. Phenomenology pattern, which is one of the appropriate qualitative research patterns, was used in this study since the aim was to determine the reasons behind student misconceptions. Coding theory was conducted within an inductive process for the determination of misconception reasons. According to the results of the study, pre-service chemistry teachers stated that the reasons behind misconceptions were factors such as students, teachers, learning/studying environments, family, media and friends.

**Keywords:** Misconceptions, pre-service teachers, phenomenology

## 1. GİRİŞ

Kavram yanlışlığı; öğrencinin herhangi bir konuda o konunun uzmanlarından farklı düşünmesi (Driver & Easley, 1978; Osborne & Wittrock, 1983), öğrencilerin tecrübelerine dayalı olan fakat çevrelerindeki dünyayı farklı yansıtan ve öğrenciler tarafından çevrelerindeki dünya hakkında tahminlerde bulunmak ve dünyayı anlamlandırmak amacıyla kullanılan bilişsel yapılar (Andre & Ding, 1991), öğrencilerin, doğa kanunlarını yanlış yorumlamaları ve yanlış uygulamaları (Garnett & Treagust, 1992), bilimsel olarak kabul edilen ve öğretmenin yapılandırılmasını amaçladığı kavramların dışında öğrencilerin kendilerince yapılandıkları kavramlardır (Nakhleh, 1992) şeklinde tanımlanabilir. Kavram yanlışlığı ile ilgili tanımlara bakıldığı zaman kavram yanlışlığı, öğrenenin kişisel deneyimleri sonucunda oluşan ve bilimsel gerçekler ile fikirlere aykırı ve anlamlı öğrenmeyi engelleyen

<sup>1</sup> Arş. Gör., Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, [schenolschen@hacettepe.edu.tr](mailto:schenolschen@hacettepe.edu.tr)

<sup>2</sup> Prof. Dr., Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, [ayhany@hacettepe.edu.tr](mailto:ayhany@hacettepe.edu.tr)

kavramlar olduğu anlaşılmaktadır. Kavram yanlışlarının ve yanlış anlamaların nedenlerine yönelik ulusal ve ulus arası çalışmaların bir kısmı Tablo 1’de özet olarak verilmiştir.

**Tablo 1:** Kavram Yanlışlarının Nedenleri

Kavram Yanlışlarının Nedenleri	Literatür
Öğretmenler (Kullanılan materyaller, teknikler ve yöntemler konusunda yeterli olmamak)	Chiapetta & McBride, 1980; Osborne & Cosgrove, 1983; Barrass, 1984; Ivowi, 1984; Andersson, 1986; Bar & Travis, 1991; Chi, 1992; Heller & Finley, 1992; Skelly & Hall, 1993; Al-Rubayea, 1996, akt., Kaltakçı & Eryılmaz, 2010; Yip, 1998; Tekkaya, Çapa, & Yılmaz, 2000; Henriques, 2002; Landau & Bavaria, 2003; Yağbasan & Gülçiçek, 2003; Chiu, 2005; Deshmukh & Deshmukh, 2007; Simanek, 2008; Öksüz, 2010, Altınkaynak Yaylacı, Yamak & Kavak, 2011
Ders Kitapları	Barrass, 1984; Ivowi, 1984; Cho, Kahle, & Nordland, 1985, Beaty, 1987; Iona, 1987; Garnett, Garnett, & Treagust, 1990; Chi, 1992; Skelly & Hall, 1993; Ogude & Bradley, 1994; Al-Rubayea, 1996, akt., Kaltakçı & Eryılmaz, 2010; Sanger & Greenbowe, 1997; Häußler ve arkadaşları, 1998; Yip, 1998; Tekkaya, Çapa, & Yılmaz, 2000; Henriques, 2002; Yağbasan & Gülçiçek, 2003; Dikmenli, & Çardak, 2004; Kikas, 2004; Chiu, 2005; Raduta, 2005; Deshmukh & Deshmukh, 2007; Simanek, 2008; Al khawaldeh & Al Olaimat, 2010; Seçken, 2010; Deshmukh & Deshmukh, 2011; Özsoy Güneş, Avcı, Kırbaşlar, 2012
Sınıf İçi Etkinlikler ve Öğrenme Ortamı (Sınıf ortamında ve ders sırasında gerçekleşen öğrenmeler)	Skelly & Hall, 1993; Yip, 1998; Landau & Bavaria, 2003; Taylor & Kowalski, 2004; Hughes, Lyddy & Lambe, 2012; Istanda, Chang, Lee, Liua, & Wang,

---

	2012; Özsoy Güneş ve arkadaşları, 2012
Kullanılan Dil	Gilbert & Osborne, 1980; Gilbert, Watts, & Osborne, 1982; Osborne & Wittrock, 1983; Barrass, 1984; Driver, 1989; Jacobs, 1989; Veiga, Pereira & Maskill, 1989; Skelly & Hall, 1993; Herron, 1996, akt., Chiu, 2005; Häußler ve arkadaşları, 1998; Yip, 1998; Tekkaya, Çapa, & Yılmaz, 2000; Henriques, 2002; Yağbasan & Gülçiçek, 2003; Kikas, 2004; Chiu, 2005; Deshmukh & Deshmukh, 2007; Istanda ve arkadaşları, 2012
Analojiler, Metaforlar, Semboller, Diyagramlar, Aşırı Genellemeler	Gentner & Gentner, 1983, Akt., Kikas, 2004; Pittman, 1999; Skelly & Hall, 1993; Webb, 1985; Henriques, 2002; Taber, 2001, Yağbasan & Gülçiçek, 2003; Kikas, 2004; Raduta, 2005; Simanek, 2008
Öğrenenin Kendisi (Öğrenenin ön bilgileri, bir önceki sınıfta öğrendikleri, önyargıları, deneyimleri ve kişisel özellikleri)	Viennot, 1979, akt., Kwen, 2005; Strauss, 1981; akt., Kwen, 2005; Rowell, Dawson & Harry, 1990; Chi, 1992; Al-Rubayea, 1996, akt., Kaltakçı & Eryılmaz, 2010; Häußler ve arkadaşları, 1998; Yip, 1998; Henriques, 2002; Yağbasan & Gülçiçek, 2003; Taylor & Kowalski, 2004; Chiu, 2005; Thompson & Logue, 2006; Coştu, Ayas, & Ünal, 2007; Wenning, 2008; Öksüz, 2010; Istanda ve arkadaşları, 2012
İletişim Araçları, Medya, İnternet	Schoon, 1995; Al-Rubayea, 1996, akt., Kaltakçı & Eryılmaz, 2010; Häußler ve arkadaşları, 1998; Chiu, 2005; Acar Sesen & İnce, 2010; Hughes ve arkadaşları, 2012
Aile	Al-Rubayea, 1996, akt., Kaltakçı & Eryılmaz, 2010; Taylor & Kowalski, 2004; Thompson & Logue, 2006

---

Fen bilimleri ve özellikle de kimyadaki birçok kavram yanlışlığı farkında olunmadan öğretmenler ve ders kitapları gibi birçok farklı nedenden kaynaklanmaktadır. Çeşitli sınıf içi etkinlikler öğrencilerin kavram yanlışlıklarına sahip olmalarında önemli diğer bir nedendir

(Skelly & Hall, 1993). Skelly ve Hall (1993) kullanılan dil, analogiler, metaforlar ve sembollerin öğrencilerin yanlış anlamalarına neden olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrenme ortamındaki tüm bu faktörlerin bilimsel kavramların öğrenciler tarafından kabul edilebilir düzeyde anlamlı bir şekilde yapılandırılması süreçlerinde olumsuz etkileri olabilmektedir.

Tekkaya, Çapa ve Yılmaz (2000) yaptıkları bir çalışmada ile öğrencilerin kavram yanlışlarını belirleyip daha sonra bu kavram yanlışlarının nedenlerinin neler olabileceğini belirlemek amacıyla öğretim üyeleriyle çeşitli görüşmeler yapmışlardır. Bu görüşmelere göre; öğretmenlerin konu hakkında sahip oldukları bilgi yetersizlikleri, öğrencilerin sınıfa ön bilgi yetersizlikleri ve bilimsel olarak doğru olmayan önyargılarla gelmesi, sınıfta kullanılan öğretim tekniklerinin yeterli olmaması ve ezbere dayalı eğitimin tercih edilmesi, konuların birbirinden kopuk anlatılması sonucu öğrencilerin bilgileri yapılandırma sürecinde gerekli olan ilişkileri kuramaması ve konuları günlük hayatla ilişkilendirememesi, ders kitapları, günlük yaşamda kullanılan dil ile bilimsel dilin birbirinden farklı olması kavram yanlışlarına neden olmaktadır.

Häußler ve arkadaşlarına (1998) göre öğrencilerin sahip oldukları fikirlerin farklı olmasının nedenleri; öğrencilerin çevrelerindeki olaylarla ilgili edindikleri tecrübeleri, günlük yaşamda kullandıkları dil, günlük yaşamdaki görüşmeleri, kitaplar ve kitle iletişim araçları ve daha önceden almış oldukları derslerdir.

Herron'a (1996) göre ise kavram yanlışlarının nedenlerinden biri de kullanılan dildir. Kimya dili öğrenmeyi zorlaştırmaktadır. Çünkü bazı kelimelerin anlamlarına baktığımız zaman bunların günlük hayatta kullanılan anlamlarından farklı olduğu anlaşılmaktadır (Akt., Chiu, 2005). Öğrencilerde kavram yanlışlarının oluşmasının nedeni öğrencinin bu farklılık arasında kendine bir çıkış yolu bulamamasıdır (Chiu, 2005). Özellikle öğretmenlerin konu ile ilgili kullandıkları terimler ve kelimeler öğrenciler tarafından farklı bir şekilde yorumlanabilmektedir (Jacobs, 1989; Veiga, Pereira & Maskill, 1989).

Chiu (2005) tarafından yapılan çalışmada ise kimya öğrenirken yaşanan zorlukların nedenlerini belirlemek amacıyla öğretmenlerle ve öğrencilerle görüşmeler yapılmış, ders kitapları incelenmiş ve sınıf ortamları gözlenmiştir. Çalışma sonunda elde edilen bilgilere göre kimya kavramlarının istenildiği gibi öğrenilmemesinde sınıf düzeylerine göre çeşitli nedenlerin olduğu belirlenmiştir. Bu nedenlerin günlük yaşamdan edinilen deneyimler, ders kitapları, medya, dil ve okullardaki eğitim olduğu tespit edilmiştir.

Acar Sesen ve İnce (2010) tarafından yapılan bir çalışmada radyasyon ve radyoaktivite kavramları hakkında 200 internet sitesi taranmış ve incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda birçok internet sitesinin radyoaktivite ve radyasyon konusunda yanlış ve eksik bilgiler içerdiği tespit edilmiştir. İnternetteki bu bilgilerin de çeşitli kavram yanlışlarının oluşmasına neden olduğu araştırmacılar tarafından belirtilmiştir.

Fisher'e (1985) göre kavram yanlışları bir takım yanlış fikirler, öğretilenlerin eksik veya doyurucu olmaması, yeni bilgilerin diğer bilgiler ile uyuşmaması, bilgilerin karışık olması ya da konunun birden fazla yabancı kökenli kelime içermesinden kaynaklanmaktadır (Akt., Cansüğü Koray & Bal, 2002). Bunun yanı sıra genellikle öğrenciler yeni fen

kavramlarını/konularını anlamak için gerekli olan ön bilgilere sahip değiller (Green, McCloskey, & Caramazza, 1985, akt. Skelly & Hall, 1993). Öğretmenler öğrencilerin öğrenme sürecindeki hazırbulunuşluk düzeylerini ve kapasitelerini göz ardı ederek birden fazla materyali öğrencilerin önüne koymaktadırlar (Sweller,1988). Öğrencilerin bilişsel düzeyi ile sunulan materyalin bilişsel düzeyi arasındaki uyumsuzluklar sonucu öğrenciler de oluşabilecek olan hatalı düşünelerden dolayı kavram yanlışları oluşabilmektedir (Chiapetta & McBride, 1980; Andersson, 1986).

Fen kavramlarının geçerli olan bilimsel kavramlardan farklı bir şekilde yapılandırılmasının temel nedeni öğrencilerin neden-sonuç ilişkilerini kuramamalarıdır. Ayrıca öğrencilerin çoğu fen konularını makroskobik ve sembolik düzeylere göre mikroskobik düzeyde anlamada zorluk çekmelerinden kaynaklanmaktadır. Kavram yanlışları her öğrenim seviyesine göre farklılık gösterebilmektedir. Ama sadece kavram yanlışları farklılık göstermemektedir. Aynı zamanda farklı öğretim seviyesinde de kavram yanlışlarının oluşma sebepleri açısından da farklılıklar bulunmaktadır (Coştu, Ayas ve Ünal, 2007).

Al-Rubayea (1996) tarafından Suudi öğrencilerle yapılan bir çalışmada öğrencilerin kavram yanlışları testine verdiği yanlış cevapların nedenleri; öğrencilerin tahminleri, fizik kitapları, genel bilgi, öğretmen, deneyim, televizyon veya radyo, dergi veya gazete, sorunun ifade ediliş şekli ve ebeveynler şeklinde belirtilmiştir (Akt., Kaltakçı ve Eryılmaz, 2010). Benzer şekilde Beaty (1987) ve Iona (1987) tarafından da kavram yanlışlarının nedenleri olarak ders kitapları gösterilmiştir.

### 1.1. Çalışmanın Önemi ve Amacı

Öğrenciler karşlarına çıkan zor görevlerde ya tahminler yürütmektedirler, ya ezberleme yolunu seçmektedirler ya da çok fazla düşünmeden hareket etmektedirler (Johnstone, 1984). Ayrıca öğretmenlerin öğrencilerin kavramsal anlamalarını ve test performanslarını ortaya koymak için sordukları sorulara aldıkları cevaplar hatalı sonuçlar ortaya çıkarmaktadır (Ivowi, 1986; Yager & Penick, 1987). Elde edilen bu hatalı sonuçlarda öğretmenlerin öğrencilerin kavram yanlışlarının ve eksik yapılarının tam olarak farkında olmadıklarını göstermektedir. Öğretmenler, öğrencilerin kimyadaki kavram yanlışlarının ve bu yanlışlarının nedenleri hakkında yeterli bilgilere sahip olurlarsa hem öğretimi hem de ölçme-değerlendirmeyi buna göre düzenleyeceklerdir. Böylece oluşacak olan birçok kavram yanlışlarının da önüne geçeceklerdir (Skelly & Hall, 1993).

Kavram yanlışlarının nedenlerini belirlemek zordur. Fakat kavram yanlışlarının nedenleri, yanlış anlamalar, yanlış iletişim ve hatta oldukça iyi bilinen fiziksel kanunların yanlış uygulanması bile kavram yanlışlarının nedenleri arasında olabilir (Wennig, 2008). Kavram yanlışlarının birden fazla nedeninin olma olasılığının bulunması bu nedenlerin kaynağını belirlemek içinde farklı yöntemlerin kullanılmasını gerektirmektedir.

Literatürde yapılmış olan bazı çalışmalarda öğrencilerin kavram yanlışları incelenmiş ve bu kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik uygulanabilecek olan etkili kavramsal değişim stratejileri geliştirilmiştir (Tekkaya, Çapa, & Yılmaz, 2000; Chiu, 2005; Coştu, Ayas, & Ünal, 2007; Acar Sesen & İnce, 2010; Şen & Yılmaz, 2012). Oysa bu kavram

yanılgılarının nedenlerine yönelik yapılan çalışma sayısı daha azdır. Ayrıca yapılan çalışmalarda kavram yanılgılarının nedenleri için öğretim üyelerinin, öğrencilerin ve öğretmenlerin görüşlerine başvurulmuş ya da yazarlar kendi yaptıkları çalışmalar sonucu çeşitli sonuçlara ulaşmışlardır. Bu çalışmada, yapılan diğer çalışmalardan farklı bir şekilde kavram yanılgılarının nedenlerine yönelik öğretmen adaylarının görüşlerine başvurulmuştur. Literatürde yapılan çalışmalarda öğretmen adaylarının görüşlerine çok fazla başvurulmamış olması bu çalışmanın literatüre katkı yapacağı fikrini ortaya çıkarmıştır. Çalışmada Eğitim Fakültesi Kimya Eğitimi Anabilim Dalı öğrencilerine göre kavram yanılgılarının nedenleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla aşağıdaki soruya yanıt aranmıştır:

- Kimya Eğitimi Anabilim Dalında okuyan öğrencilere göre kavram yanılgılarının nedenleri nelerdir?

## 2. YÖNTEM

### 2.1. Araştırma Modeli

Kavram yanılgılarının nedenlerinin neler olduğunu belirlemek amacıyla bu çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada kavram yanılgılarının nedenleri belirlenmeye çalışıldığından nitel araştırma desenlerinden araştırmanın doğasına uygun olan olgubilim (phenomenology) deseni kullanılmıştır.

### 2.2. Çalışma Grubu

Olgubilim çalışmalarında veri kaynakları olarak çalışmada araştırılan olguyu yaşayan ve bu olguyu dışı vurabilecek veya yansıtabilecek olan bireyler ya da gruplar seçilir. Araştırmacı tarafından alanda yapılacak olan gözlemler ve ön görüşmeler sonucu çalışma grubu belirlenir (Creswell, 2007; Yıldırım ve Şimşek, 2011). Çalışmaya 3. ve 4. sınıfta okuyan öğrencilerin Analitik Kimya Laboratuvarında gözlemlenmeleri ile başlanılmıştır. Araştırmanın fenomenine yönelik deneyimlere sahip olan kişiler, araştırmacının inisiyatifine bağlı olarak çalışma grubuna dahil edilmektedir (Groenewald, 2004).

Çalışma öncesinde yapılan ön görüşmeler, sınıf ortamında, kütüphanede ve laboratuvarında yapılan gözlemler sonucu çalışma grubu amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Burada kullanılan ölçütler, üst sınıflarla birlikte ders alma, üst sınıflardan yardım alma, yurttan kalma, sınav öncesinde kütüphanede grup çalışmaları yapma ve son olarak Genel Kimya ve Analitik Kimya Laboratuvarlarını almaktır. Ölçütler araştırmacı tarafından belirlendikten sonra çalışma grubuna kimlerin katılacağına karar verildi.

Cresswell (1998)'e göre olgubilim çalışmalarında 10 kişinin yeterli olabileceği belirtilmiştir (Akt., Groenewald, 2004). Yıldırım ve Şimşek (2011) ise olgubilim çalışmalarında örnekleme alınacak olan kişi sayısının 10'u geçmemesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Bu noktadan hareketle çalışmaya 11 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin Genel Kimya ve Analitik Kimya Laboratuvarı almış olmalarına özellikle dikkat edildi. Ayrıca öğrencilerin kavram yanılgıları hakkında kuramsal olarak bir bilgiye sahip olmaları tercih



edildiği içinde bu grup seçilmiştir. Öğrencilerin aldıkları öğretmenlik meslek bilgisi dersleri; Eğitim Bilimine Giriş, Gelişim Psikolojisi, Öğrenme Öğretme Kuram ve Yaklaşımları, Program Geliştirme ve Öğretim, Ölçme ve Değerlendirme, Türk Eğitim Sistemi ve Okul Yönetimi, Öğretim Teknik ve Materyal Tasarımı ve Özel Öğretim Yöntemleri I'dır.

Öğrencilerden elde edilen veriler şu şekilde kodlanmıştır. Ö1K22A(G); Ö1, Öğrenciyi; K, cinsiyeti (K=Kız, E=Erkek); 22, yaşı; A, açık uçlu sorulardan elde edilen veriyi; G, Görüşme yoluyla elde edilen veriyi belirtmektedir.

### 2.3. Verilerin Toplanması

Olgubilim çalışmalarında sıklıkla başvurulan yöntemlerden bir tanesi görüşmedir (Creswell, 2007; Yıldırım ve Şimşek, 2011). Çalışmada hem görüşme yoluyla hem de dört açık uçlu soruyla veriler toplanılmıştır. Görüşme formu (Ek 1) ve açık uçlu sorular (Ek 2) uzman görüşü alındıktan ve pilot uygulaması yapıldıktan sonra tekrar düzenlenmiş bazı sorular değiştirilip farklı sorular (Görüşme Formu için) eklenmiştir. Patton (2002) tarafından belirtilmiş olan üç görüşme türünden biri olan görüşme formu yöntemi kullanılmıştır. Görüşme formu aracılığıyla, araştırmacının daha önce hazırladığı soruların yanı sıra ek sorular sorma fırsatı sunmasından dolayı araştırma yapılan konu hakkında ayrıntılı bilgi edinilebilmektedir. Görüşme formu, araştırma problemi çerçevesinin dışına çıkmamak ve problemin tüm boyutlarını kapsamasını temin etmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu şekildeki yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi ile yapılan görüşmeler arasında tutarlılık sağlandığı söylenebilir (McIlveen, McGregor-Bayne, Alcock, & Hjertum, 2003). Öğrencilerle yapılan görüşmeler ses kayıt cihazı ile kayıt edilmiştir. Daha sonra araştırmacı tarafından açık uçlu sorulara öğrenciler tarafından verilen cevaplar ve görüşmeler transkripti yapılmış olup bilgisayar ortamına aktarılmıştır.

### 2.4. Verilerin Analizi

Veri toplama işlemi sonucunda veriler bilgisayar ortamına aktarılmış ve analizler sırasında Nvivo nitel veri analizi programından yararlanılmıştır. Bu çalışmada açık uçlu sorular ve görüşme yoluyla elde edilen nitel veriler içerik analiz yöntemine göre analiz edilmiştir. Öğrencilerin kavram yanılgılarının nedenlerinin tespit edilmesinde kodlama stratejisi tümevarımsal bir süreç izlenerek yapılmıştır. Görüşmelerden ve açık uçlu sorulardan oluşturulmuş olan metinlerden yapılan kodlamalar sonucu alt kategoriler oluşturulmuş ve daha sonra elde edilen alt kategorilerden de üst kategoriler oluşturulmuştur.

### 2.5. Geçerlik ve Güvenirlilik

Araştırmada hem farklı veri kaynaklarından hem de farklı veri toplama yöntemlerinden yararlanılmıştır. Çalışmada 3. ve 4. sınıf öğrencilerinden veriler toplanırken bu veri toplama sürecinde görüşme, açık uçlu sorular ve gözlemlerden (çalışmaya katılacak olan öğrencileri belirlemek amacıyla kullanılmıştır) yararlanılmıştır. Elde edilen bu verilerin gerçek durumu yansıtıp yansıtmadığı bu şekilde kontrol edilmeye çalışılmıştır. Her basamakta toplanılan veriler bir sonraki basamağa hizmet ettiğinden ve bir önceki basamakta elde edilen verinin bir sonraki basamakta tekrarladığı da görülmüştür. Burada sadece bir önceki basamakta elde

edilen bilgi bir sonraki basamaktaki veri kaynaklarının karşısına soru olarak ya da durum olarak çıktığından verilerin gerçeği yansıttığı varsayılmıştır. Öğrencilerin büyük bir kısmı yapılan gözlemler ve ön görüşmeler sonucu elde edilen bir durumu ya da sonucu teyit etmişlerdir. Açık uçlu sorular ve görüşme formu önceki basamaklara dayalı olarak hazırlandığından veriler arasında tutarlık söz konusudur denilebilir.

Hem sınıf ortamında hem de laboratuvarlarda yapılan gözlemlerde doğal ortam çok fazla etkilenmemiştir. Kütüphane de sınava hazırlanma süreci için de öğrencilerden izin alınmış ve yine onların doğal ortamlarını etkilemeyecek şekilde gözlemler yapılmıştır. Son olarak verilerin analizi sonrası yapılan yorumlar, çıkarımlar ya da sonuçların katılımcılara gösterilerek doğrulanması ile katılımcı teyidi (member checking) yapılmıştır.

Görüşmeler ve açık uçlu sorulardan elde edilen verilerin kodlanması sırasında bir dış denetçiden (external auditor) yardım alınmıştır. Dış denetçi ile karşılıklı görüş alış verişinde bulunarak elde edilen sonuçlar aşamalı olarak birlikte değerlendirilmiştir. Yapılan kodlama dışında ikinci bir kodlama yapılmış ve kodlayıcılar arasındaki uyum için Miles ve Hubberman'ın (1984) formülü kullanılmıştır. Yüzde uyumu % 78 bulunmuştur. Uyumun %70'in üzerinde olması kodlayıcılar arasında uyum olduğunu göstermektedir ( Miles & Hubberman, 1984).

### 3. BULGULAR

Öğrencilerin laboratuvar, sınıf ve kütüphanedeki çalışmaları sırasında yapılan gözlemler sonucu öğrencilerin genelde birbirleriyle etkileşim halinde olduğu tespit edilmiştir. Laboratuvar ortamlarında bireysel çalışmalar söz konusu olmasına rağmen öğrencilerin deneyleri birlikte yapma davranışı gösterdikleri fakat deneyler sırasında öğrencilerin daha çok ezbere gittikleri neyi, nasıl ve neden yaptıklarını pek düşünmeden bir an önce laboratuvarı terk etme eğilimi içinde oldukları belirlenmiştir (Gözlem ve ön görüşme notu). Föyde yazanların dışında merak ettikleri ya da yapmak istedikleri deneyler olsa bile bunları yapmak istemiyorlar (Ön görüşme notu). Deneyler sırasında herhangi bir problemde ilk yaptıkları davranış birbirlerine soru sormaktır. Eğer problemi kendi içlerinde çözemezlerse laboratuvarın asistanlarına soru soruyorlar. Erkek öğrenciler içinde genel durum aynı olsa da sadece tek bir konuda farklılık var. Bu farklılık da erkek öğrencilerin kendi aralarında çözemedikleri problemleri önce kız öğrencilere daha sonra da dersin asistanlarına sormalarıdır (Gözlem notu). Erkek öğrencilere bu durum ön görüşmeler sırasında sorulmuş ve öğrenciler bunun nedeni olarak kız öğrencilerin iletişim konusunda daha başarılı olmalarına bağlamışlardır (Ön görüşme notu). 4. Sınıf öğrencilerinin sınıf ortamında genellikle pasif durumda ve tahtada yazılanları deftere geçirdikleri tespit edilmiştir. Kütüphane de yaptıkları sınav çalışmalarında ise genellikle üçerli beşerli gruplar halinde çalıştıkları belirlenmiştir. Bu gruplardan her birinde de genel olarak bir bilen bulunmakta ve bu kişi; ya hiç anlaşılmamış olan konuları anlatmakta ya da hiç çalışmamış olan arkadaşlarına konuları özetlemektedir (Gözlem notu). Konu anlatımı yapan öğrenci genelde bir başkasına anlattığı zaman daha iyi anladığını ve öğrendiklerini iyice zihnine yerleştirdiğini ifade etmiştir (Ön görüşme notu).

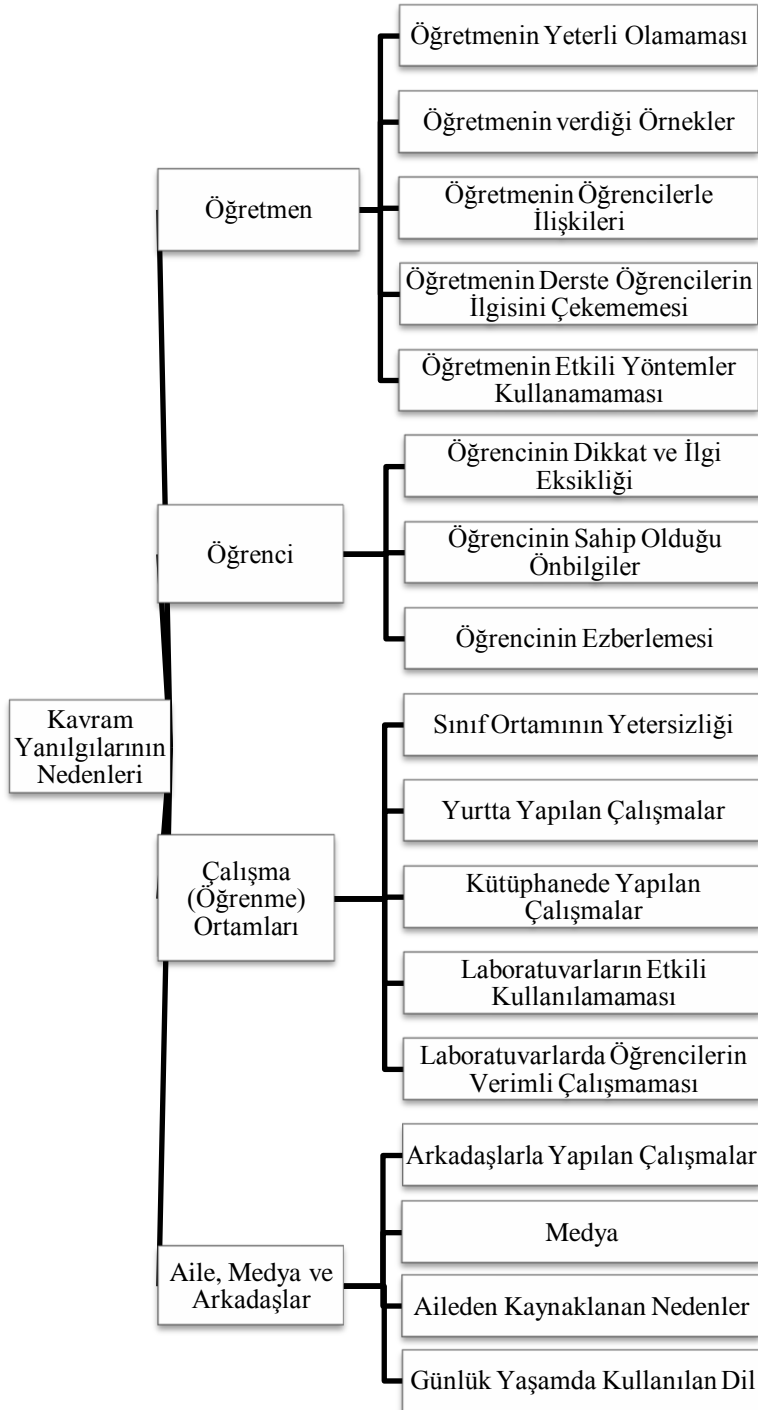
Çalışmada 11 dördüncü sınıf öğrencisiyle yapılan görüşme ve açık uçlu sorulara verilen cevaplar incelendiğinde kavram yanılgılarının nedenlerine yönelik dört boyut ve 17 alt boyut



elde edilmiştir (Tablo 2). Kavram yanılgılarının nedenleri olarak öğrenciler tarafından belirtilen nedenler şu şekildedir:

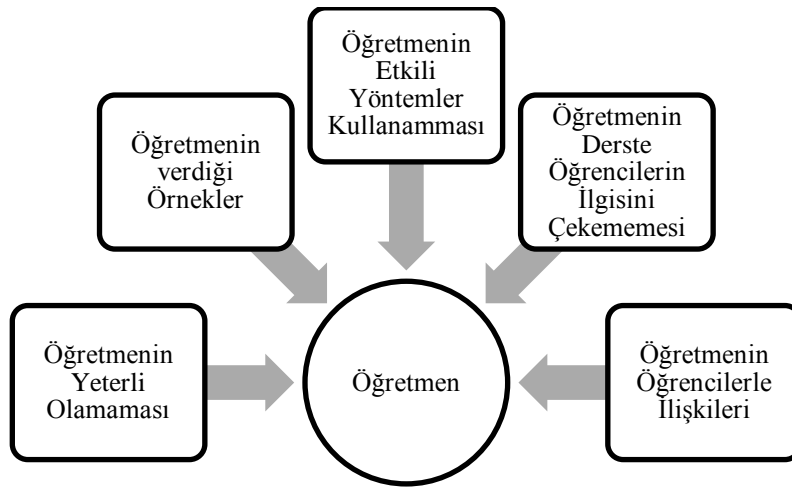
- Öğrencilerin kendileri
- Öğretmenler
- Öğrenme/çalışma ortamları
- Aile, medya ve arkadaşlardan kaynaklanan nedenler.

**Tablo 2:** Öğretmen Adaylarına Göre Kavram Yanılgılarının Nedenleri



Öğrenciler tarafından belirtilen kavram yanlışlarının nedenlerinden biri “ÖĞRETMEN” dir. Öğrencilere göre öğretmenin yeterli olamaması, öğretmenin sınıf içerisinde kullandığı kelimeler ve verdiği örnekler, öğretmen ile öğrencilerin sınıf içerisindeki iletişimi, öğretmen ve öğrenci ilişkilerinin ve birbirlerine karşı önyargıları, öğretmenin sınıf içerisinde öğrencilerin ilgilerini çekememesi, öğrencileri güdüleyememesi ve gerekli etkili yöntemleri kullanamaması kavram yanlışlarının nedenleri arasında gösterilmiştir (Tablo 3). Bu kategori altında yer alan alt kategoriler;

**Tablo 3: Öğretmenden Kaynaklı Nedenler**



### Öğretmenin Yeterli Olamaması

Öğrencilere göre:

- Öğretmenin konuyla ilgili iyi bir donanıma sahip olmaması (konuya hakim olmaması)
- Öğretmenin yeterli bilgi vermemesi
- Konuyu anlaşılır bir şekilde anlatmaması/ders anlatışı/konunun anlatım biçimi
- Öğretmenin sınıf yönetimi
- Öğretmenin dönüt vermemesi
- Öğretmenin konuyu yanlış ve eksik anlatması
- Öğretmenin kendinden emin olmaması
- Sınıfta yeterince örnek vermemesi
- Kendini geliştirmemesi

- Etkili bir öğrenme ortamı oluşturmaması kavram yanlışlarına neden olur.

O7E22A : “Anlatan kişinin yani öğretmenin konuyla ilgili iyi bir donanıma sahip olmalıdır. Eğer öğretmen yeterli değilse kavram yanlışlarımızın da farkında olmaz. Kavram yanlışlarımızın oluşmasında ortadan kaldırılmasında bizlere yardımcı olamaz.”

O11E22A: “Bunun yanı sıra öğretmenin de yeterli bilgi vermemesinden ve olayı anlaşılır bir şekilde anlatamamasından kaynaklanan kavram yanlışları olabilir.”

O2K21G: “Sınıfta hep bir ağızdan konuşmalar oluyorsa veya öğrencinin paylaştıklarına öğretmen dönüt vermiyorsa kavram yanlışları oluşabilir.”

O8K23G: “Öğretmen konuya yeterince hakim olmazsa, alan bilgisi yeterli olmazsa ya da sınıf yönetimi idare edebilecek özelliklere sahip değilse sınıf ortamında oluşacak hava kavram yanlışlarının oluşmasını tetikleyebilir.”

O8K23G: “Öğretmen etkili bir öğrenme ortamı oluşturmazsa, laboratuvardaki dış etkenler öğrencinin dikkatini dağıtarak kavram yanlışlarına sebebiyet verebilir.”

### Öğretmenin Verdiği Örnekler

Öğrenciler tarafından öğretmenin verdiği örnekler açısından kavram yanlışlarının nedenleri:

- Öğretmenin konuyu basite indirgemek (kolay anlaşılması için) için verdiği örnekler
- Kavram(lar)ın öğretmen tarafından yüzeysel olarak anlatılması
- Yanlışlıkla farklı bir kelime kullanması veya örnek vermesidir.

O6E21G : “Öğretmen bilgisini öğrenciye aktarırken yanlışlıkla farklı bir kelime ya da örnek verirken vereceği yanlış bir örnek söylediğinde o bilgi öğrencinin aklında öyle kalır.”

O7E22G: “..... örneğin gazlarının kütlelerinin olmadığını düşünülmesi gibi kavram yanlışları öğretmenlerin, öğrencilere kolay anlaşılması için o şekilde anlatmasından kaynaklanıyor olabilir”

O7E22A: “Sınıfları geçtikçe öğrendiğimiz yeni bilgilerin eskilerle alakasız olduğunu çoğu zaman yaşamışızdır. Her konunun detayına indiğimizde yüzeysel olarak anlatılan bu bilgilerin aslında bir yanlışından ibaret olduğunu anlarız. Lisede öğrendiğimiz kimya bilgisinde  $BH_3$  diye bir bileşik olduğunu fakat üniversiteye geldiğimizde aslında  $BH_3$  diye bir bileşiğin olmadığını öğrendik. Burada en büyük görev öğretmene düşüyor. Konuyu anlatmak için basitleştirmek için örnekler kullanabilir. Fakat bu örnekte kullandığı gibi konuyu anlatmanız ya da bağları anlatmanız için ben bu bileşiği kullanacağım ama bu bileşik normalde yoktur demelidir. Biz de bunu bilerek öğrenmeye çalışırız. Ama elbette bunu diyen öğretmenlerde vardır. Fakat buna öğrenciler genelde dikkat etmezler. Bunun için öğretmen buna dikkat etmelidir.”

## Öğretmenin Öğrencilerle İlişkileri

Öğretmenin sınıf ortamında öğrencilerle olan ilişkileri kavram yanlışlarının oluşmasına neden olabilir. Öğrencilere göre:

- Öğretmenin sınıfta herhangi bir öğrenci(ler) ile tartışması
- Öğretmenin sevmediği bir öğrenciye psikolojik olarak baskı yapması
- Öğrencinin öğretmenden korkması
- Öğrencinin öğretmenle düzgün bir iletişim kuramayacağına yönelik endişelerinin öğretmen tarafından giderilememesi
- Öğretmenin tutum ve davranışları
- Öğretmenin öğrencilerle etkileşiminin zayıf olması kavram yanlışlarına neden olur.

*O10K22A: “ Öğretmenin herhangi bir konu yüzünden öğrenciyle tartışıp onu aşağılaması sınıf ortamını etkileyeceğinden anlamayı zorlaştıracığı için kavram yanlışları oluşabilir.”*

*O7E22G: “Hocaya sinir olduğum için dersi dinlemeyebilirim..... Hoca beni sevmediği için psikolojik baskı yapıyor olabilir..... Üst üste koyunca da bunları anlaşılmayan konular, dersler oluşacaktır. Bununda sonucunda da istenilmeyen öğrenmeler gözlemlenebilir”*

*O3K22A : “Bir öğrenci eğer dersten zevk alıyorsa ya da öğretmeni ile iyi anlaşabileceğini düşünüyorsa doğru bilgileri kendinde tutup pozitif sonuçlar verebilir. Eğer öğretmenden korkuyorsa daha doğrusu onunla düzgün bir iletişim kuracağını düşünemiyorsa dersinde bildiğini söylemez. Ya da hocanın dediğini anlayamaz. Bu durumda öğretmene göre bir durum yoktur. Yani onu hiç etkilemez. Olan öğrenciye olur ve o dersten kalır. Bu da öğrencinin başarısızlık göstermesine bir etmendir. Kavram yanlışlığı da başarısızlığın bir göstergesidir.”*

*O2K21A : “Öğretmen dersin sonuna kadar bir konuyu anlatır. Herhangi bir öğrenciyi kaldırır. Öğrenci yanlış bir cevap verir. Öğrencinin yanlış cevap vermesini kendisine saygısızlık olarak algılayabilir. Öğrenci de o gün dikkat dağınıklığı içerisinde. Ama öğretmen bunu bilmediğinden öğrenciyle arasında bir kopukluk başlayabilir. Bu kopukluk hem öğretmenin hem de öğrencinin performansını etkileyebilir. Sonuçta da ne öğrenci öğrenecek ne de öğretmen öğrenmeyi sağlamak için çaba harcayacak.”*

*O8K23G : “Aynı şekilde öğretmenin negatif davranışları öğrencilerle zayıf etkileşimi öğrencinin dersi istememesine, sadece anı geçirmek için dinlemesine neden olabilir. Öğrenilmesi gerekenler eksik veya yanlış öğrenilebilir.”*

## Öğretmenin Derste Öğrencilerin İlgisini Çekmemesi

Öğrencilere göre;

- Öğretmenin dersi monoton anlatması, ses tonunu iyi ayarlamaması
- Görsel materyaller kullanmaması
- Verdiği örnekleri gelişigüzel kullanması öğrencilerin derse olan ilgisini azaltıp kavram yanlışlarına neden olur.

*O10K22A: “ Öğrencinin sınıf içinde dikkatini dağıtabilecek en önemli faktör öğretmendir. Öğretmenin dersi çok rutin işlemesi, sesinin çok az çıkması, tonlama ve vurgulamalara dikkat etmemesi herhangi bir görsellikten yararlanmayarak salt konu anlatması kısa bir süre içinde öğrencinin derse olan ilgisini azaltacak ve dikkatini farklı şeylere vermesine sebep olacaktır.”*

*O10K22A : “Öğretmenin sıkıcı anlatımı ve rahat davranmaması öğrenmeme yardımcı olmaz.”*

*O11E22A” Anlatılan konunun ilgimi çekmemesi dersi ya da konuyu tam anlamama neden olur.”*

*O1K22G: “ Sınıfın derse olan isteksizliği kavram yanlışlarına sebep olur. Öğretmenin sınıfı derse iyi güdüleyememesi kavram yanlışlarına sebep olur.”*

## Öğretmenin Etkili Yöntemler Kullanamaması

Öğrenciler öğretmenin,

- Öğrencilerin yaşadıkları çelişkileri gidermede yardımcı olmaması
- Öğrencilerin kavram yanlışlarına müdahale etmemesi ve mevcut kavram yanlışlarının giderilmesi için gerekli yöntemleri kullanmaması
- Bilgileri belirli bir düzen içinde ve anlaşılır şekilde sunamaması
- Sürekli olarak aynı öğretim yöntemini kullanması
- Ders için gerekli olan materyalleri hazırla(ya)maması
- Düşündürücü sorular sor(a)maması
- Konuyu öğrencilerin anlayacağı seviyenin üstünde anlatması kavram yanlışlarına neden olur.



O10K22A: “Öğrenme, zihinde canlandırma ve sınıflandırma ile mümkündür. Görselliğin hiç olmadığı anlatımlarda, öğrenci anlatılanı zihninde canlandırmakta zorlanır ve konuyu zihnine tam ve doğru bir şekilde kalıcı olarak depolayamaz. Zihne tam olarak aktarılmamış bir bilginin zamanla bir kısmının unutulması olağan bir durumdur. Unutulan kısmı öğrenci herhangi bir bilimsel dayanağı olmaksızın kendi mantığıyla tamamlarsa da bu tür yanlışlar kaçınılmaz olur. “

O10K22G: “Öğrenci önceden sahip olduğu bilgilerin üzerine öğretmen tarafından yeni bilgiler verilirken öğrenci çelişkilere düşmektedir ve bu da öğrenciyi bir boşluğa itmektir. Boşluktan öğrencinin kendisi çıkması zordur.”

O2K21G: “ Bilgiler düzen içinde ve anlaşılır biçimde verirse anlaşılır olur. Bütünü yakalamak için parçalar belirli bir düzende verirse daha kolay olur. Fakat bölük pörçük verilecek olan bilgileri öğrencinin anlamlı bir bütün oluşturacak şekilde bir araya getirmesi bence zor olacaktır. Bütünü yakalamayan öğrencide kavram yanlışları oluşur.”

O3K22A: “Başka bir açıdan yaklaşırsak öğretmenin ders anlatımındaki yöntemlerde öğrenciyi dersten uzaklaştırıp kavram yanlışlığı gibi olumsuz sonuçlar doğurabilir”

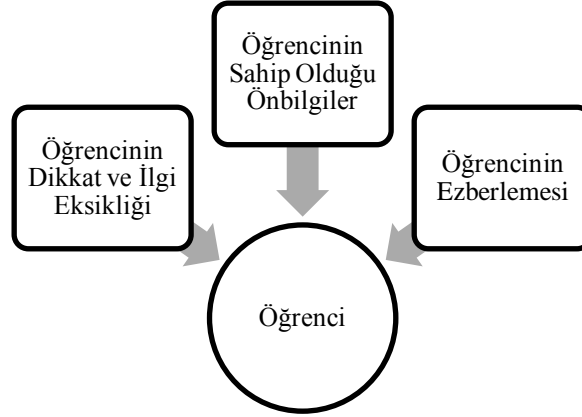
O3K22A: “Örneğin bir öğretmen sınıfta hep aynı yöntemi kullanıyorsa bu bir süre sonra sıkıcı olup öğrenciyi başarısızlığa götürür.”

O7E22G: “Eğer öğretmen bu noktada kavram yanlışlarını gidermek için etkili yöntemler kullanmazsa öğrenci bu kavram yanlışlarından kurtulamaz ve kartopu misali hem kendisinde yeni kavram yanlışları hem de arkadaşlarında kavram yanlışlarının oluşmasına neden olur.”

O9K22G: “Öğretmene hiç karışık gelmeyen son derece net olan kavramları öğrencilere anlatırken onların zorlanacağını düşünmeden anlatması kavram yanlışlarına neden olur.”

Öğrencilere göre kavram yanlışlarının diğer bir nedeni de “ÖĞRENCİ”nin kendisidir. Öğrencilerin sınıf içerisinde derse dikkatsiz ve ilgisiz bir şekilde katılmaları, sahip oldukları yanlış ön bilgiler ve öğrencinin öğrenmek yerine ezbere yönelmesi kavram yanlışlarına neden olur (Tablo 4). Bu kategori altında yer alan diğer alt kategoriler:

**Tablo 4:** Öğrenciden Kaynaklı Nedenler



### Öğrencinin Dikkat ve İlgi Eksikliği

- Öğrencinin anlatılanların yalnızca bir kısmına odaklanması,
- Dikkat dağınıklığına sahip olması,
- Dikkatli dinlememesi,
- Elindeki kaynakları düzenli kullanmaması sonucu kavram yanlışlarının oluşacağı öğrenciler tarafından belirtilmiştir.

*O10K22A: “ Eğer öğretmen konu içeriğini doğru anlatıyor fakat öğrenci kavram yanlışları oluşacak şekilde algılıyorsa bunun en önemli nedenlerinden biri öğrencinin dikkat eksikliğidir. Cümlelerin veya konunun yalnızca bir kısmını dikkatle dinlemesi, geri kalanını ise duyduklarından yola çıkarak zihninde kendisi tanımlaması= tamamlaması kavram yanlışlarının bir nedeni olabilir.”*

*O7E22G: “..... birçok öğrenci derslerden kaydardığı için, dikkatli dinlemediği için ve kaynakları düzenli kullanmadığı için kavramları yanlış olur.”*

*O1K22A: “İlgisini derse tam veremeyen öğrenci, bireysel ihtiyaçlarını karşılamamış olan öğrenci (örneğin kahvaltı yapmamış olan öğrenci) öğretmeni yanlış anlayabilir. Aslında burada bence daha çok yeni kavram yanlışları oluşur. Çünkü öğrenci zaten derse konsantre olamamıştır. Derse konsantre olmadığından bırakın kavram yanlışlarını gidermeyi sahip olduğu kavram yanlışlarına yenilerini ekler. Çünkü yanlış duyduklarını ya da yanlış anladıklarını önceden sahip olduğu kavram yanlışlarının üzerine ekleyip yeni ve farklı varyasyonlarda kavram yanlışları oluşmaktadır.”*

### Öğrencinin Sahip Olduğu Ön bilgiler

Öğrencilere göre;

- Öğrencilerin önceki öğrenmeleri,

- Konuyla ilgili yeterli bilgiye sahip olunmaması,
- Mevcut kavram yanlışları,
- Gerekli temel bilgilere sahip olunmadığı zaman kavram yanlışları oluşur.

*O2K21A: “ Kavram yanlışlarının çoğu öğrencinin kendisinden kaynaklanır. Yani bir olayı düşünürken detaya çok fazla önem vermez. Düz mantıkla işin içinden çıkar. Örneğin, öğrencilerin “Madde erirken taneciklerin (atom, molekül, iyon) de eriyeceğini” düşünceleri öğrencinin aslında madde hakkında yeterli bilgiye sahip olmadığını gösterir. Öğrenecekleri de buna bağlı olarak oluşacaktır.”*

*O3K22G: “ Öğrenci anlatılmak istenen kavramı değil de daha farklı ve yanlış bilgileri doğru sanıp onları öğrenebilir. .... öğrencinin önceden sahip olduğu kavram yanlışları buna neden oluyor.”*

*O2K21A: “ Soyut bir kavram işlendiğinde öğrenci onu kendi hayal gücüne göre yorumlar. Bu yorum konuyla çok alakasız olabilir. Çünkü öğrenci sahip olduğu bilgiler dâhilinde hayal eder. Eğer sahip olduğu bilgiler az ya da yetersiz ise öğrencide kavram yanlışının oluşması da kaçınılmazdır.”*

*O5K23G: “Öğrencinin laboratuvarlarda sahip olduğu kavram yanlışlarıyla deneylere girmesi ve bu kavram yanlışlarının giderilmemesi kavram yanlışlarının oluşmasına neden olur.”*

*O7E22A: “ Ama örneğin “suyun içerisine şeker konulduğuna şeker molekülleri çevreden ısı alarak erir ve oluşan sıvı su ile karışır.” Şeklindeki bir kavram yanlışısı öğrenciler tarafından genel bilgilerini düşünerek kendisi de bunu öğretmen bilgi vermeden düşünebilir.”*

### **Öğrencinin Ezberlemesi**

Öğrenciler kavram yanlışlarının diğer bir nedeni olarak öğrenim hayatları süresi içerisinde ezbere alış(tırıl)mış olmalarını, ezberlemiş oldukları kalıpları ve bilgileri düşünülmeden her duruma uygulamaya çalışmalarını göstermişlerdir.

*O10K22G: “Öğretmen sıcaklık nedir dese nasıl ölçülür diye sorsa hepimiz doğru cevap vereceğizdir..... ama biz aslında bunu öğrenmiş sayılmayız. Sadece ezberlemiştir..... gerçekte hepimizde bu konuda kavram yanlışları vardır.”*

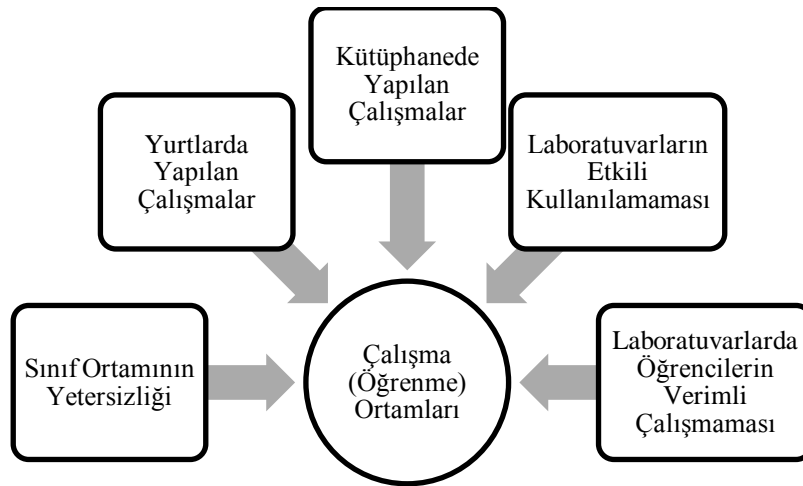
*O6E21A: “Çünkü temelden aldığımız eğitim, yani ilköğretim ve lise hayatımız boyunca hep ezbere alıştırdık ve geniş düşünmeyi öğrendiğimiz bir bilgiyi gözümüzde canlandırmaya, onun hakkında mantık yürütmeye gerek duymadık. Sadece kitaplardan okuduğumuz ya da öğretmenlerimizin öğrettiği kadarını aldık. Fazlasına ihtiyaç duymadık üzerine düşünüp kafa yormak istemedik.”*

O6E21A: “Sonuçta da ya öğretmenlerimizin ezbere alıştırılan ders işleyiş metotlarından ya derse yeterince yoğunlaşmamızdan, bize verilen bir bilgi üzerine düşünüp de mantık süzgecimizden geçirmediğimizden kavram yanlışlarına düşüyoruz.”

O7E22G: “Örneğin bir maddenin üzerine sıcak su dökülürse diye başlayan bir cümlelerin sonu büyük ihtimalle erir ile bitecektir. Çünkü biz bu şekilde ezberlemiştir..... kavram yanlışlarının nedeni bence bu ezberlerdir.”

Kimya Eğitimi Anabilim Dalı öğrencilerinin düşüncelerine göre kavram yanlışlarının diğer bir nedeni “ÇALIŞMA (ÖĞRENME) ORTAMLARI”dır. Öğrencilere göre sınıf ortamının yetersiz olması, sınıf ortamında oluşacak olan negatif ortam, yurtda arkadaşlarla yapılan çalışmalar, kütüphanede sınav öncesinde yapılan çalışmalar, laboratuvarların etkili kullanılmaması, laboratuvarlarda öğrencilerin deneyleri sadece not geçme amacıyla yapmaları, deneyleri niçin yaptıklarını bilmeden yapmaları kavram yanlışlarına neden olur (Tablo 5). Bu kategorinin altında yer alan diğer alt kategoriler şu şekildedir:

**Tablo 5:** Çalışma (Öğrenme) Ortamlarından Kaynaklı Nedenler



### Sınıf Ortamının Yetersizliği

Öğrenme ortamlarının kalabalık, gürültülü, az ışık alması, havasız olması, karışık ve düzensiz olması, dikkat dağıtacak faktörler barındırması öğrenciler tarafından kavram yanlışlarının nedenleri arasında gösterilmiştir.

O10K22A: “Öğretmen ve öğrencinin yanı sıra öğrenme ortamının da sağlıklı olması gerekir. Öğrencinin dikkatini toplayamayacak kadar kalabalık, gürültülü, az miktarda ışık bulunan loş ortamlar, havasız derslikler bu tür yanlışlara zemin hazırlar.”

O10K22G: “Özellikle benim için karmaşık olan sınıf ortamları canımı sıkıyor ve karşımdakini yarım yamalak dinlememe neden olur.”

O7E22A: “Dikkati dağıtacak bir ortam olmamalıdır. Herkesin dikkatlice anlatılan konuya yönelmesi gerekir ki kavram yanlışlarının oluşması önlenmelidir.”

O8K23A: “Sınıf ortamının yetersiz olması, ses ve gürültünün olması kavram yanlışlarına neden olur.”

O9K22A: “Sınıfta düzen bozucu tembel öğrencilerin olması, sınıf ortamının yeterli olmaması kavram yanlışlarına neden olur.”

O9K22A: “Eğer sınıf otoban kenarındaysa araba sesleri ambulans ve klakson seslerinden derste dikkat dağılır yer yer yapılan dinlemeler ve derse katılımlar dersin tam anlaşılmasına neden olur. Bu da kavram yanlışısına neden olabilir.”

### **Yurtta Yapılan Çalışmalar**

Öğrencilerin yurtlarda birlikte çalışmaları ve bu çalışmaları sırasında birbirlerini daha çok etkilemeleri sonucunda kavram yanlışlarının oluşabileceği öğrenciler tarafından belirtilmiştir.

O11E22G: “..... yurtta kavram yanlışları oluşur. Çünkü burada arkadaşlar birbirlerini daha çok etkilemektedir.”

O11E22G: “Yurt odalarında öğrenilen kavram yanlışları öğrenci hayatında daha önemli yer tutmaktadır. .... buradaki kavram yanlışları arkadaşlardan ya da kendi çabaları sonucu oluştuğundan dolayı daha anlamlıdır öğrenci için.”

O4E23G: “Özellikle yurtlarda yapılan ortak (grup) çalışmalar öğrencilerde kavram yanlışlarına neden olabilir.”

O6E21G: “Yurtta öğrenciler aralarında konuştuklarında bir konudan bahsederken yanlış bir kelime kullanarak kavram yanlışısına sebep olabilirler.”

### **Kütüphanede Yapılan Çalışmalar**

Öğrencilere göre sınavlar öncesinde yapılan çalışmalar ve bu çalışmalar sırasında çok fazla konunun öğrenilmesi veya ezberlenmesi, öğrencilerin birbirlerine konuları anlatması sırasında sahip oldukları kavram yanlışlarını aktarmaları, öğrencilerin kütüphane kullanımında yeterli deneyime sahip olmaması sonucunda amacına yönelik etkinliklerde bulunmaması kavram yanlışlarına neden olur.

O10K22G: “Kütüphanede yapılan ortak çalışmalar kavram yanlışlarına neden olabilir.”

O10K22G: “..... sınavlara çalışmak için hızlı ve çok şey çalışmamız gerektiğinden kavram yanlışları da edinmiş olabiliriz.”

O1K22G: “Kütüphane gibi ortamlarda öğrenciler bazen hangi kaynağın gerekli olduğunu tam tayin edemez ya da konunun tam hangi üniteyle ilgili olduğunu bilemez. Bu da gerekli olan bilgiler yerine farklı bilgilerin öğrenilmesine neden olur.”

O3K22G: “Kütüphanelerde çalışma odalarında ..... öğrencilerin amaca uygun davranmamasına yol açar. Öğrenci kütüphaneleri araştırma yapmak için kullanmak yerine sohbet odalarına çevirmektedir.”

O3K22G: “.....final haftalarında önce sohbet sonrada kısa bir süre içerisinde de öğrendiklerinin yetersiz eksik ve yanlış olması da doğaldır..... başkalarının kendisi için çıkarmış olduğu notlar ya da üst sınıfların diğer üst sınıf öğrencilerden kalan eski notlardan çalışılmaktadır.”

### **Laboratuvarların Etkili Kullanılmaması**

Öğrencilere göre laboratuvar ortamlarındaki kavram yanlışlarının nedenleri;

- Laboratuvarlarda öğrencilerin ellerindeki föylere bağlı kalması, föyde yazılan basamakları takip etmek zorunda kalmaları
- Hem laboratuvarların hem de çalışılan grupların öğrenci bakımından kalabalık olması
- Gürültünün olması
- Laboratuvarlarda sadece bir öğretmen olduğu zaman tüm öğrencilere yardımcı olamaması
- Deney sırasında sürekli kullanılan terimler ve kavramlar arasındaki benzerlikler ile farklılıkların tam olarak öğretmenler tarafından ortaya konulmaması
- Deneylerin amaca hizmet etmemesi
- Deney sonucunda ulaşılan yanlış bulgular
- Öğrenciler tarafından deneyler sırasında gözlemlerin yapılmaması
- Deneylerin sadece not almak için yapılması
- Deneyleri bir an önce tamamlayıp gitmek istemek
- Öğretmenin deneye yönelik gerekli dip notları vermemesidir.

O10K22G: “Laboratuvarlarda kullanılan kelimelere dikkat edilmelidir. Örneğin öğrenciler (bende ilk başta) pH kağıdı ile turnusol kağıdını karıştırırlar. İlk başta ben bu ikisinin aynı olduğunu düşünüyordum.”

O10K22G: “Laboratuvarlarda sadece bir föy veriyorlar elimize hadi yap bunu diyorlar bize. Böyle bir ortamda öğrenemiyoruz ya da öğrendiklerimiz kavram yanlışlarına neden oluyor.”



O11E22G: “..... grup üyesi sayısı fazla olduğunda veya daha fazla kişi laboratuvarında çalıştığı zaman dikkatim dağılır ve deneyi öğrenmek için değil bir an önce bitirip gitmek için yaparım.”

O1K22G: “Laboratuvar ortamında grupların kalabalık olması öğrencilerde kafa karışıklığına neden olabilir ve bu da kavramların olduğundan yanlış anlaşılmasına neden olur.”

O1K22G: “Aynı zamanda kalabalık laboratuvarlarda öğretmen tek ise öğrencilerin deney sırasında yaptığı yanlışları düzeltmede yeterli gelemmez ve kavramların yanlış öğrenilmesine neden olabilir.”

O2K21G: “Deney sırasında sürekli kullanacağımız terimler, kavramlar arasındaki benzerlikler, farklılıklar öğretmen tarafından tam olarak ortaya konulmazsa kavram yanlışları oluşabilir.”

O3K22G: “Yanlış deney sonuçları yanlış yorumlara ve yanlış bilgilere neden olur.”

O4E23G: “Kalabalık laboratuvarında öğrenci kendini tam olarak deneye veremeyecektir. Bu da öğrencinin sahip olduğu kavram yanlışlarının farkına varamamasına neden olur..... sadece föye kilitlenip föydeki basamakları harfi harfine yerine getirmeye çalışacaktır.”

O4E23G: “Eğer izin verseler kendi başımıza deney yapmalarımıza mesela ben sahip olduğum bir kavram yanlışını doğru mu yoksa yanlış mı diye belirlemek için yapacağım bir deney benim kavram yanlışımı gidermede çok fazla yardımcı olacaktır.”

#### **e) Laboratuvarlarda Öğrencilerin Verimli Çalışmaması**

Öğrencilere göre laboratuvarlarda öğrencilerin deneyleri öğrenmek amacıyla veya öğrenilenleri pekiştirmek amacı ile yapmamaları, deneylerin öncesinde öğretmenin anlattıklarının dinlenmemesi sonucu ya deneyin bazı basamaklarının yanlış yapılması ya da farklı sonuçlara ulaşılması, öğrencilerin laboratuvar ortamında birbirlerini etkilemeleri sonucu deneyin amacından sapması kavram yanlışlarına neden olur.

O11E22G: “Laboratuvarında öğrenci deney yaparken önceden öğretmeni dinlemediyse yanlış ya da farklı şekilde yapar..”

O3K22G: “Laboratuvarlarda iş sadece deney yapmakla da bitmiyor. Çünkü bizde laboratuvar derslerimizde deney yapıyoruz ama sadece sözde yapıyoruz özde yapmıyoruz.”

O4E23G: “Laboratuvarında öğretmeni tam dinlemeden yapılan deneyler de hata oranı yüksek olur.”

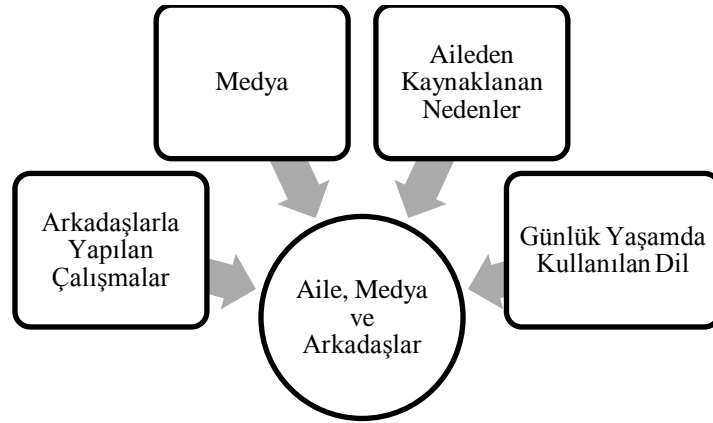
O6E21G: “Laboratuvarlarda tecrübesiz olduğumuz laboratuvar ortamında bir arkadaşının yaptığı yanlış bir aşama bizi de etkiler. Biz de onu taklit ederiz.”

O6E21G: “..... bizim laboratuvarlarımız da amaç deneyden bir şeyler öğrenmek değil deneyi bir an önce yapıp gitmek var.”

O7E22G: “Laboratuvar ortamında, öğrenciler asistanlarıyla çalışmaktansa grup arkadaşlarıyla çalışmayı tercih ederler. Bu da bazı şeyleri yanlış ya da eksik öğrenmelerine neden olur.”

Öğrencilerden elde edilen verilere göre oluşturulan son kategori ise “AİLE, MEDYA ve ARKADAŞLAR”dan kaynaklanan nedenlerdir. Aile, medya ve arkadaşlardan kaynaklı nedenler Tablo 6’da verilmiştir. Burada öğrenciler tarafından kavram yanlışlarının nedeni olarak arkadaşlar gösterilmiştir. Ayrıca medyanın ve ailenin de kavram yanlışlarına katkısı olduğu düşünüldüğünde öğrenme ortamlarına kavram yanlışlarını da beraberinde getirmeleri kaçınılmaz bir durum olacaktır.

**Tablo 6:** Aile, Medya ve Arkadaşlardan Kaynaklı Nedenler



### Arkadaşlarla Yapılan Çalışmalar

Öğrenciler tarafından arkadaşlarla yapılan çalışmalar kategorisinde yer alan kavram yanlışlarının nedenleri;

- Diğer öğrencilerin önyargıları
- Ortaklaşa yapılan çalışmalar sonucu ya sonuçların yanlış bulunması ya da yanlış yorumlanması
- Grup çalışmaları sırasında daha baskın olan öğrencilerin diğer öğrencileri etkilemesi sonucu kavram yanlışlarını aktarması
- Okul dışındaki öğrenme ortamlarında öğrencilerin daha fazla paylaşım içinde olmasından dolayı kavram yanlışlarını daha çok aktarmaları
- Bilgiye ulaşmak için öğrencilerin ilk önce arkadaşlarına başvurmasıdır.

O10K22G: “Özellikle üst sınıftaki öğrencilerin önyargıları bizleri de etkilemektedir..... öğrenmemiz gerekenleri öğrenmeden pas geçiyoruz.”

O10K22G: “Üst sınıflardan tanıdıklarınızla birlikte yaptığınız çalışmalar sonuçların yanlış bulunmasına ya da yanlış yorumlanmasına da neden olabilir.”

O10K22G: “Ben kimyasal bağın aslında çekim kuvvetiyle oluştuğunu biliyorum. Ama bunu soru çözerken ya da düşünürken gerçekten de elimle tutabileceğim bir şey olarak düşünüyorum. .... öyle düşünmesem de sanki öğrenmeyecekmişim gibi hissederim. Tabii ben böyle düşünürken bunu alt sınıflara anlatırken bunu bu şekilde anlatıyorum. Onlarda haliyle yanlış anlayıp kavram yanlışlarına sahip olacaklardır”

O2K21G: “Okul dışı öğrenme ortamlarında özellikle öğrenciler arasındaki etkileşimin çok fazla olmasından dolayı kavram yanlışlarının oluşma ihtimali de yüksektir.”

O2K21G: “..... öğrenciler en çok arkadaşlarından öğrenir. Öğrenciler birbirlerinin dilinden konuştuklarından bilgi aktarımları öğretmenlere göre daha kolay olur. Ve bu bilgilerde daha kalıcıdır.”

O5K23G: “Üst sınıflar kavram yanlışlarında daha etkilidir. Onların kavram yanlışlarını almamız pek şaşılacak bir durum değildir.”

O9K22A: “Öğrenci doğru sandığı bilgiyi grup içerisinde paylaşır. Herkes tarafından yanlış olduğu söylenip doğrusu öğretildiğinde öğrenci bir süre sonra hemen bütün bilgilerinin yanlış olduğunu düşünüp yorum yapmamaya başlar ve içine kapanık bir kişi olmaya doğru ilerler. Ya kendini araştırmaya verip her şeyin doğrusunu emin kaynaklardan öğrenir. Ya da bildiklerini yanlış deyip tamamen araştırmadan kendini soyutlar. Böylece grup çalışmaları öğrencilere olumlu ve olumsuz yönlerden etkiler yapabilir. Kavram yanlışlarını ortaya çıkartabileceği gibi öğrencilerin kavram yanlışlarının farkına varıp kavram yanlışlarını düzeltmeyip, yeni bilgiler öğrenmek istememelerine neden olabilir. Bundan dolayı grup çalışmaları kavram yanlışlarının düzeltilmesinde pek etkili olmayabilir.”

O8K23G: “Birde arkadaşlarla yaptığımız çalışmalar da birbirimizi etkilediğimizden kavram yanlışlarına neden olabilir. Birbirimizin kavram yanlışlarını alıp birbirimize aktarmak söz konusudur.”

O8K23G: “..... bizde genelde bir kişi çalışır diğerleri ondan öğrenmeye çalışırlar. Tabii bu da kavram yanlışların ondan bize geçmesine neden olabilir.”

O7E22G: “Kavram yanlışlarının en önemli sebebinin bilen, bilmeyen herkesin her konuda konuşmasından kaynaklandığını düşünüyorum.....kulaktan dolma bilgilerle bir şeyler anlatılıyor ve böylece kavram yanlışları oluşuyor.”

## Medya

O4E23A: “Öğrencinin televizyon veya internetten öğrendiği bilgilerin doğru olduğunu sorgulamaksızın inanması konuyla ilgili araştırma yapmadan elinde herhangi bir kaynak

*olmadan konuyu öğrenmeye çalışması sonucu yanlış veya eksik bilgiye sahip olması da kavram yanlışına neden olabilir.”*

*O4E23A: “Kavram yanlışlarına özellikle arkadaşların yaptığı sunumlarında neden olduğunu düşünüyorum. Çünkü bu tür sunumlar belki bizleri araştırmaya yönlendirmek için veriyorlar hocalar. Ama genelde biz google’dan birkaç kelime ile arama yaptıktan sonra karşımıza ilk çıkan sitede var olan bilgileri, resimleri kopyalayıp sunumlara yerleştiriyoruz. Tabii bu da sunumlara yansıyor. Eğer bilgilerin alındığı siteler güvenilir siteler değilse bilgiler de yanlış oluyor. Arkadaşlar ve hocalarda farkına varmasalar (ki genelde varamıyorlar, hocalar bazen dinlemiyorlar bile) kavram yanlışlarının oluşması da kaçınılmaz oluyor.*

*O9K22A: “Bir de günümüzde televizyon, internet gibi iletişim araçlarından çok fazla yanlış şey öğreniyoruz. Hepimiz bir araştırma ödevi olduğunda Google’a yazıyoruz ve bir sürü sonuç çıkıyor ve bu sonuçları direk doğru kabul ediyoruz. Aslında üç siteye bakıp karşılaştırdığımızda bile yazan şeylerin birbirlerinden ne kadar alakasız olduklarını görebiliriz. Yine televizyonda insanları eğlendirmek için yapılan programlarda saçma sapan bilgiler veriliyor. Aslında gereksiz birçok şey duyuyorum. Bunlarda insanlar arasında biraz da değişerek saçma sapan şeylere dönüşüyor.”*

#### **Aileden Kaynaklanan Nedenler**

*O5K23A: “Aileden bahsetmek gerekirse eğitim düzeyinin önemli olduğunu ve bir çocuğun ya da bebeğin en temel fikir ve olguları anneden babadan öğrendiği kesin bir olgudur. Anne babanın eğitimi olması bu tür kavramların yanlış algılanmasını engeller. Anneye sorulan her soruda bir şey öğrenmeyi hedefleyen çocuk için verilen her cevap risklidir. Evet, anne ve babaların çocuklarını anlaması için üstün körü bu kavramları anlatması çocuklarda da farklı algılanmasına neden olur ve bu beynin alt kısmında kalıcı olarak izler taşır. Kendini ikna edene kadar da bu böyle devam edecektir. Böylece oluşacak olan kavram yanlışları yeni kavram yanlışlarına neden olacaktır”*

*O5K23A: “Bilindiği üzere kavramların yanlış algılanması ve bu algıların doğruluğunun sorgulanmaması en temel günlerimize dayanır. En temel günler derken kastettiğim aslında aile ve ilkökul yıllarında öğrendiğimiz bilgilerden kaynaklanır.”*

#### **Günlük Yaşamda Kullanılan Dil**

*O10K22G: “Örneğin kavram yanlışlığı için ısı ve sıcaklık kavramları verilebilir. Öğrencinin günlük yaşamdaki gibi aynı anlamda kullanmaları kavram yanlışlarına neden olabilir.”*

*O6E21G: “Örneğin bir çözünme deneyinde hoca şekerin suda erimesini yanlışlıkla dese bile bu öğrencilerde kavram yanlışlarına neden olabilir.”*

*O7E22G: “..... özellikle günlük yaşamda kavram yanlışlarının oluşma ihtimali oldukça yüksektir. İnsanlar birbirlerine söyledikleri her şeyin tamtamina doğru bilgi*

*olduğunu bilmeden ya da önem vermeden aktarırlar. Bu şekilde de yanlış anlamalara ve yanlışlara neden olurlar.”*

#### **4. TARTIŞMA ve SONUÇ**

Çalışmada elde edilen bulgular incelendiğinde, literatürde elde edilen sonuçlarla benzerlikler gösterdiği tespit edilmiştir. Çalışmaya katılan Kimya Eğitimi Anabilim Dalı öğrencileri tarafından kavram yanlışlarının nedenleri arasında literatürde de birçok çalışmada belirtildiği gibi “ÖĞRETMEN”ler gösterilmiştir (Chiapetta & McBride, 1980; Osborne & Cosgrove, 1983; Barrass, 1984; Ivowi, 1984; Andersson, 1986; Bar & Travis, 1991; Chi, 1992; Heller & Finley, 1992; Skelly & Hall, 1993; Al-Rubayea, 1996, akt., Kaltakçı & Eryılmaz, 2010; Yip, 1998; Tekkaya, Çapa, & Yılmaz, 2000; Henriques, 2002; Landau & Bavaria, 2003; Yağbasan & Gülçiçek, 2003; Chiu, 2005; Deshmukh & Deshmukh, 2007; Simanek, 2008; Öksüz, 2010, Altınkaynak Yaylacı, Yamak & Kavak, 2011). Fakat yapılan bu çalışma sonunda, öğretmenlerin neden kavram yanlışlarının oluşmasına sebep oldukları sorusunun cevabı yapılan analizler sonucunda daha ayrıntılı bir şekilde ifade edilmiştir. Buna göre öğretmenin, öğrenme-öğretme sürecinde kullanılan yöntemler ve stratejiler bakımından yeterli olmaması, öğretmenin konu anlatımı sırasında kullandığı örnekler, açıklamalar, verdiği örneklerin yetersiz ve hatalı olması, öğretmenin öğrencilerle olumlu ve sağlıklı ilişkiler geliştirememesi, yine ders anlatımı sırasında öğrencilerin ilgisini çekmekte ve onları güdülemekte yeterli olamaması, öğrenme –öğretme sürecinde kavram yanlışlarının oluşmasını önleyecek olan etkili yöntemleri kullanmaması veya bu yöntemleri bilmemesi kavram yanlışlarına neden olan öğretmen kaynaklı nedenler olarak öğrenciler tarafından gösterilmiştir.

Laçın Şimşek ve Tezcan (2008) öğrencilerin öğrenmeleri sırasında derslerde kullanılan öğretim yöntemi, teknik, strateji, yapılan deney ve etkinlikler, öğretmenin ve ders kitaplarının kullandığı dil gibi bir çok faktörün öğrencilerin öğrenmelerinde olumlu veya olumsuz etkilerinin olabileceğini ifade etmişlerdir. Örneğin soyut kavramların anlaşılması ve öğrencilerin ilgilerini çekmek amacıyla hazırlanan analogiler amaca hizmet edecek şekilde kullanılmazsa istenilmeyen öğrenmelerin gerçekleşmesi de kaçınılmaz olacaktır (Pittman, 1999; Skelly & Hall, 1993; Webb,1985; Taber, 2001). Böylece öğrenciler bilimsel kavramlarla örtüşmeyen kavram yanlışlarını öğrenmiş olacaklardır.

Öğrencilerin kavram yanlışlarının nedenleri hakkında belirttikleri diğer bir sebep öğretmenlerin yeterlilikleri konusudur. Öğretmenlerin alanlarında yeterli olmaması, etkili yöntemler kullanmaması ya kavram yanlışlarına neden olmaktadır ya da var olan kavram yanlışlarını gidermede öğrencilere yardımcı olmamaktadır. Laçın Şimşek ve Tezcan (2008) öğretmenlerin konuyla ilgili gerekli donanıma, altyapıya sahip olması gerektiğini ve öğrenme sürecinde hangi yöntemleri nasıl ve ne zaman kullanması gerektiği konusunda yeterli olması gerektiğini vurgulamışlardır. Eğer öğretmen yeterli olmazsa öğrencilerin amaçlanan fikirlerin dışında farklı fikirlere sahip olması da istenilmeyen bir sonuç olacaktır. Heller ve Finley (1992)’de öğrencilerin kavram yanlışlarının temel kaynağı olarak öğretmenlerin sahip oldukları kavram yanlışlarını göstermişlerdir.



Kimya öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerin ve açık uçlu sorulara verilen cevapların analizi sonucunda kavram yanlışlarının diğer önemli bir nedeni olarak “ÖĞRENCİ”nin kendisi gösterilmiştir. Literatürde yapılan birçok çalışmada da yine bu çalışmada olduğu gibi kavram yanlışlarının nedenlerinden biri olarak öğrenenler gösterilmiştir (Viennot, 1979, akt., Kwen, 2005; Strauss, 1981; akt., Kwen, 2005; Rowell, Dawson & Harry, 1990; Chi, 1992; Al-Rubayea, 1996, akt., Kaltakçı & Eryılmaz, 2010; Häußler ve arkadaşları, 1998; Yip, 1998; Henriques, 2002; Yağbasan & Gülççek, 2003; Taylor & Kowalski, 2004; Chiu, 2005; Thompson & Logue, 2006; Coştu, Ayas, & Ünal, 2007; Wenning, 2008; Öksüz, 2010; Istanda ve arkadaşları, 2012). Yapılan analizler sonucunda öğrencilerin dikkat ve ilgi eksiklikleri, öğrencinin sınıf ortamına sahip olduğu önbilgilerle gelmesi ve bu önbilgilerinin bilimsel bilgilerden farklı olması ve öğrencinin öğrenmek yerine bilgileri ezberlemesinin kavram yanlışlarına neden olduğu belirlenmiştir.

Wenning (2008) 'e göre kavram yanlışları yeni deneyimlerin önceki deneyimlere bağlı olarak yorumlanması ve yeni anlayışların önceki anlayışların üzerinde yapılandırılması sonucu oluşur. Bu çalışmaya katılan öğrencilere göre de kavram yanlışlarının nedenlerinden bir tanesi de öğrencilerin sahip olduğu önbilgilerdir. Öğrenciler sınıfa geldiklerinde beraberlerinde sahip oldukları bilgileri de getirmektedirler. Bu önceden sahip oldukları önbilgiler öğrencilerin sonraki öğrenmelerini de etkilemektedir.

Kimya öğretmen adaylarına göre kavram yanlışlarının diğer bir nedeni “ÇALIŞMA (ÖĞRENME) ORTAMLARI”dır. Yine yapılmış olan birçok çalışmada da kavram yanlışlarının nedeni olarak öğrenme ortamları ve özellikle sınıf içi etkinlikler gösterilmiştir (Skelly & Hall, 1993; Yip, 1998; Landau & Bavaria, 2003; Taylor & Kowalski, 2004; Hughes, Lyddy & Lambe, 2012; Istanda, Chang, Lee, Liua, & Wang, 2012; Özsoy Güneş ve arkadaşları, 2012). Öğretmen adaylarına göre kavram yanlışları; öğrenme ortamının yetersiz olması, yurttan ve kütüphanede yapılan çalışmalar, özellikle de öğrencilerin yaptıkları grup çalışmaları, laboratuvarların etkili kullanılmaması ve öğrencilerin laboratuvarlarda verimli çalışmaması sonucu oluşur.

Wenning (2008) bazen öğrencilerin aynı olayla ilgili benzer bir deneyime sahip olabileceklerini ama uygun tartışmalar ile kritik gözlemler yap(a)madıkları zaman farklı sonuçlar çıkarabileceklerini ifade etmiştir. Çalışma sonunda öğrenciler laboratuvar ortamlarında yapılan deneylerin amaca hizmet etmediğini belirtmişlerdir. Öğrenciler deneyleri sadece not alma amacıyla yaptıklarını fakat kendilerine herhangi bir katkısının olmadığını belirtmektedirler. Özellikle laboratuvarlarımızda öğrencilerin gözlemler ve tartışmalar yapmak konusunda istekli olmamaları veya öğretmenlerin deneyler sonucu tartışma ortamını sağlayamamaları deneylerin amacına ulaşmasını engellemektedir. Taylor ve Dana (2003) öğrencilerin deneysel verilerin yorumlanmasında çelişkili sonuçlara ulaşmalarının nedenlerini şu şekilde özetlemişlerdir. Öğrenciler karşısına çıkan problemlere, hatalı bir şekilde tasarlanmış olan deneylere bağlı olarak öğrendikleri bilgilerle cevap vermektedirler, araç-gereçlerin yanlış kullanılması sonucu güvenilir olmayan verilere ulaşmaktadırlar, verilerden aşırı genelleştirme yapmaktadırlar, grafikleri yanlış yorumlamaktadırlar, mantıksal olmayan tartışmalar ve eleştirel düşünme yeteneklerini uygulamada başarısız olmaktadır. Laboratuvarların bu şekilde sonuçlar doğurması kavram yanlışlarının oluşmasına neden



olurken aynı zamanda var olan kavram yanlışlarının giderilmesinde de etkisiz kalmasında neden olmaktadır.

Bu çalışma sonunda kavram yanlışlarının nedenleri arasında gösterilen diğer bir boyutta “AİLE MEDYA ve ARKADAŞLAR” dır. Benzer şekilde literatürde yapılan çalışmalarda da kavram yanlışlarının nedeni olarak iletişim araçları, internet ve medya (Schoon, 1995; Al-Rubayea, 1996, akt., Kaltakçı & Eryılmaz, 2010; Häußler ve arkadaşları, 1998; Chiu, 2005; Acar Sesen & İnce, 2010; Hughes ve arkadaşları, 2012) ile aile (Al-Rubayea, 1996, akt., Kaltakçı & Eryılmaz, 2010; Taylor & Kowalski, 2004; Thompson & Logue, 2006) gösterilmiştir.

Wening (2008)'e göre öğrencilerin; ailelerinin, arkadaşlarının, öğretmenlerinin sahip oldukları bilimsel gerçeklerle uyuşmayan fikirlerini kabullenmeleri kavram yanlışlarına neden olur. Aynı zamanda yanlış olan ifadeleri, çizimleri, doğru olmayan yorumları ve teknik terimleri kabul etmeleri kavram yanlışlarının nedenlerinden bir tanesidir.

Öğrenciler özellikle kavram yanlışlarının önemli nedenleri arasında arkadaşlarını göstermişlerdir. Bunu açıklarken de temel dayanakları öğrencilerin birbirleriyle daha fazla etkileşim içinde olduklarını ve arkadaşlardan daha kolay öğrenildiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca bu çalışma sonunda ulaşılan ilginç noktalardan bir tanesi de Öğrenme/Çalışma Ortamları ile Aile, Medya ve Arkadaşlar boyutlarında yapılan incelemeler sonucu öğrencilerin grup çalışmalarıyla kavram yanlışlarının artacağına yönelik görüşler belirtmiş olmalarıdır. Öğrenciler özellikle yurtlarda ya da kütüphanede yaptıkları çalışmalar sonucu kavram yanlışlarının arttığını ifade etmişlerdir. Özellikle bunu da sınav öncesinde yapılan çalışmalar olarak belirtmişlerdir.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerin ve açık uçlu sorulara verilen cevapların analizi sonucunda öğrenciler televizyonda yapılan yayınları ve interneti kavram yanlışlarının nedenleri olarak göstermişlerdir. Özellikle öğrenciler internette yapılan araştırmalar sonrasında ulaştıkları bilginin doğruluğu konusunda emin olamadıklarını ya da bunun kendileri için önemli olmadığını düşünerek ulaştıkları bilgileri kullanmaları sonucu kavram yanlışlarının oluştuğunu ifade etmişlerdir.

Literatürde yapılan çalışmaların bir kısmında gerek öğretmenler tarafından gerekse ders kitaplarında kullanılan dilin kavram yanlışlarına neden olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada kimya öğretmen adayları tarafından da kavram yanlışlarının nedenlerinden biri olarak dil gösterilmiştir. Strauss (1981) ve Viennot (1979)'a göre öğrenciler kavram yanlışlarına günlük yaşamdaki gözlem ve deneyimleri sonucu sahip olmaktadırlar (Akt., Kwen, 2005). Öğrenme sırasında öğrenilen konu içindeki kelimelerin anlamları günlük dilde kullanılan anlamlarından farklı ise öğrenmede buna bağlı olarak zorlaşacaktır (Gilbert & Osborne, 1980; Gilbert, Watts, & Osborne, 1982; Osborne & Wittrock, 1983). Bu çalışmada da öğrenciler kavram yanlışlarının bir nedeni olarak öğrencilerin günlük yaşamları sonucu elde ettikleri bilgi ile bilimsel bilginin uyuşmamasını neden olarak göstermiştir. Öğretmenlerin kullandıkları örneklerin ve kullandığı dilinde kavram yanlışlarına neden olduğu öğretmen adayları tarafından da ifade edilmiştir. Literatürde de benzer şekilde öğrencilerin kavram yanlışlarına sahip olmalarında günlük yaşamda kullanılan dil ile bilimsel dilin birbirinden

farklı olması, öğretmenlerin ve ders kitaplarının kullandıkları dilin neden olduğu belirtilmektedir (Gilbert & Osborne, 1980; Gilbert, Watts, & Osborne, 1982; Osborne & Wittrock, 1983; Barrass, 1984; Driver, 1989; Jacobs, 1989; Veiga, Pereira & Maskill, 1989; Skelly & Hall, 1993; Herron, 1996; Häußler ve arkadaşları, 1998; Yip, 1998; Tekkaya, Çapa, & Yılmaz, 2000; Henriques, 2002; Yağbasan & Gülçiçek, 2003; Kikas, 2004; Chiu, 2005; Deshmukh & Deshmukh, 2007; Istanda ve arkadaşları, 2012).

## 5. ÖNERİLER

- Eğitim fakültelerinin, öğretmen adaylarına kavram yanlışlarının nedenlerine yönelik gerekli donanımları kazandırmaları gerekir.
- Hizmet içi eğitimlerle öğretmenlerimize kavram yanlışlarının nedenleri konusunda gerekli destekler sağlanırsa öğretmenlerinde sınıf içerisinde gerekli önlemleri almaları sağlanmış olur.
- Öğretmenlerin konuyu özetlemek ve basitleştirmek amacıyla kullandıkları analogiler, semboller ve grafiklerin kavram yanlışlarına neden olabileceği konusunda gerekli olan uyarılar yapıldıktan sonra bunların sınıf ortamında daha dikkatli kullanılmasında gerekli özeni göstermeleri sağlanabilir.
- Öğretmen, öğrencilerin sınıfa geldiklerinde günlük yaşamdaki deneyimlerinden, medyadan, arkadaşlarından ve ailelerinden edindiği ve kavramsal değişime karşı direnç gösterecek kavram yanlışlarının olabileceğinin farkında olmalıdır. Bu kavram yanlışlarının giderilmesinin geleneksel yöntemlerle zor olduğunu bilerek hareket etmeli ve öğrencileri güdülemek için gerekli tedbirleri almalıdır.
- Medya, öğrenme sürecinde öğrencileri yönlendirecek etkili bir güçtür. Medyanın, bu gücünün farkında olması ve kavram yanlışlarının oluşmasına neden olacak olan yayınlardan kaçınması gerekir. Ailelerinde bu konuda gerekli özeni göstererek daha eğitici ve öğretici yayınları tercih etmeleri gerekir.
- Hem bu çalışma sonunda hem de yukarıda değinilen diğer çalışmalarda kavram yanlışlarının çeşitli nedenleri olduğu belirlenmiştir. Bu nedenlerden bazılarını engellemek, kontrol altına almak söz konusuysen bazılarını müdahale edilemez. Bundan dolayı her ne kadar gerekli tedbirler alınır alınmaz öğrencilerin sınıf ortamına kavram yanlışlarını getireceği de unutulmamalıdır.
- Kavram yanlışları her öğretim seviyesine göre farklılık gösterebilmektedir. Bundan dolayı kavram yanlışlarının nedenlerine yönelik olarak alınacak olan tedbirler farklı öğrenim seviyesinde farklılıklar oluşturacağından alınacak önlemlerde öğretim seviyesi dikkate alınarak yapılmalıdır.

## KAYNAKLAR

- Acar Sesen, B. ve İnce, E. (2010). Internet as a source of misconception: “Radiation and radioactivity”. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 9(4), 94-100.
- Al khawaldeh, S. A., & Al Olaimat, A. M. (2010). The contribution of conceptual change texts accompanied by concept mapping to eleventh-grade students understanding of cellular respiration concepts. *Journal of Science Education and Technology*, 19(2), 115-125.
- Altinkaynak Yaylacı, Ö., Yamak, H. ve Kavak, N. (2011). Examining pre-service science teachers’ opinions about holistic approach in science: Electrical energy example. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 2764–2770.
- Andersson, B. (1986). Pupils' explanations of some aspects of chemical reactions. *Science Education*, 70(5), 549-563.
- Andre, T., & Ding, P. (1991). Student misconceptions, declarative knowledge, stimulus conditions, and problem solving in basic electricity. *Contemporary Educational Psychology*, 16,303–313.
- Bar, V., & Travis, A. (1991). Children's views concerning phase changes. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(4), 363-382.
- Barras, R. (1984). Some misconceptions and misunderstandings perpetuated by teachers and textbooks of biology. *Journal of Biological Education*, 18, 201-206.
- Beaty, W. J. (1987). The origin of misconceptions in optics. *American Journal of Physics*, 55, 872-873.
- Cansüngü Koray, Ö. ve Bal, Ş. (2002). Fen öğretiminde kavram yanlışları ve kavramsal değişim stratejisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10(1), 83-90.
- Chi, M. T. H. (1992). *Conceptual change within and across ontological categories: Examples from learning and discovery in science*. In R. Giere (Ed.), *Cognitive Models of Science: Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, (pp. 129-186). University of Minnesota Press: Minneapolis, MN.
- Chiapetta, E., & McBride, J. (1980). Exploring the effects of general remediation on ninth-graders' achievement of the mole concept. *Science Education*, 64(5), 609-614.
- Chiu, M. H. (2005). *A national survey of students’ conceptions in chemistry in Taiwan*. *Chemical Education International*, 6 (1) , Retrieved December 28, 2011, from [http://old.iupac.org/publications/cei/vol6/07\\_ChIU.pdf](http://old.iupac.org/publications/cei/vol6/07_ChIU.pdf).
- Cho, H. H., Kahle, J. B., & Nordland, F. H. (1985). An investigation of high school biology textbooks as sources of misconceptions and difficulties in genetics and some suggestions for teaching genetics. *Science Education*, 69(5), 707–719.
- Coştu, B., Ayas, A. ve Ünal, S. (2007). Kavram yanlışları ve olası nedenleri: Kaynama kavramı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 123-136.
- Creswell, J. W. (2007). *Research design: Qualitative and quantitative approaches*. (Second Edition). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Deshmukh, N. D., & Deshmukh, V. M. (2007, February). *A study of students’ misconceptions in biology at the secondary school level*. International conference to review research in Science, Technology and Mathematics Education, Homi Bhabha Centre for Science Education, TIFR, Mumbai, India.

Deshmukh, N. D., & Deshmukh, V. M. (2011, January). *Textbook: A source of students' misconceptions at the secondary school level*. Fourth international conference to review research on Science, Technology and Mathematics Education, Homi Bhabha Centre for Science Education, TIFR, Mumbai, India.

Dikmenli, M. ve Cardak, O. (2004). Lise 1 Biyoloji Ders Kitaplarındaki Kavram Yanılgıları Üzerine Bir Araştırma. *Eurasian Journal of Educational Research*, 17, 130-141.

Driver, R. (1989). Students' conceptions and the learning of science. *International Journal of Science Education*, 11,481-490.

Driver, R., & Easley, J. (1978). Pupils and paradigms: A review of the literature related to concept development in adolescent science students. *Studies in Science Education*, 5, 61–84.

Garnett, P. J., & Treagust, D. F. (1992). Conceptual difficulties experienced by senior high school students of electrochemistry: Electric circuits and oxidation-reduction equations. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 121–142.

Garnett, P.J., Garnett, P.J., & Treagust, D.F. (1990). Implications of research of students' understanding of electrochemistry for improving science curricula and classroom practice. *International Journal of Science Education*, 12, 147–156.

Gilbert, J. K., & Osborne, R. J. (1980). 'I understand, but I don't get it': Some problems of learning science. *School Science Review*, 61(218), 664–674.

Gilbert, J. K., Watts, M. D., & Osborne, R. J. (1982). Students' conceptions of ideas in mechanics. *Physics Education*, 17, 62–66.

Groenewald, T. (2004). *A phenomenological research design illustrated*. *International Journal of Qualitative Methods*. 3(1). Retrieved January 16, 2012, from [http://www.ualberta.ca/~iiqm/backissues/3\\_1/pdf/groenewald.pdf](http://www.ualberta.ca/~iiqm/backissues/3_1/pdf/groenewald.pdf).

Häußler, P., Bündner, W., Duit, R., Gräber, W., & Mayer, J. (1998). *Naturwissenschaftsdidaktische Forschung: Perspektiven für die Unterrichtspraxis*. Kiel: IPN.

Heller, P., & Finley, F. (1992). Variable uses of alternative conceptions: A case study in current electricity. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 259-275.

Henriques, L. (2002). Children's misconceptions about weather: A review of the literature. *School Science and Mathematics*, 102(5), 202–215.

Hughes, S., Lyddy, F., & Lambe, S. (2012). *Misconceptions about psychological science: A review*. Retrieved August 31, 2012, from [http://cbsi.ie/wp-content/uploads/2012/06/Miscon\\_Review\\_August\\_2012.pdf](http://cbsi.ie/wp-content/uploads/2012/06/Miscon_Review_August_2012.pdf).

Iona, M. (1987). Why Johnny can't learn physics from textbooks I have known," Mario Iona's Acceptance speech for the 1986 Millikan Lecture Award presented by the American Association of Physics Teachers, Columbus, Ohio, 26 June 1986. *American Journal of Physics*, 55, 299-307.

Istanda, V., Chang, C. Y., Lee, W. C., Liua, Y. C., & Wang, S. R. (2012). Concept cartoons based two-tier online testing system for magnetism conception. *Applied Mechanics and Materials*, 148(149), 891-894.

Ivowi, U. M. O. (1984). Misconception in physics amongst Nigerian secondary school students. *Physics Education*, 19, 279-285.

Ivowi, U. M. O. (1986). Students' misconceptions about conservation principles and fields. *Research in Science and Technological Education*, 4 (2), 127-137.

- Jacobs, G. (1989). Word usage misconceptions among first-year university physics students. *International Journal of Science Education*, 11(4), 395-399.
- Johnstone, A. (1984). New stars for the teacher to steer by? *Journal of Chemical Education*, 61(10), 847-849.
- Kaltakci, D. ve Eryilmaz, A. (2010). Sources of optics misconceptions. In G. Cakmakci & M.F. Taşar (Eds.), *Contemporary science education research: Learning and assessment* (pp. 13–16). Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
- Kikas, E. (2004). Teachers' conceptions and misconceptions concerning three natural phenomena. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 432–448.
- Kwen, B. H. (2005). *Teachers' misconceptions of biological science concepts as revealed in science examination papers*. AARE 2005 International Education Research Conference .
- Laçın Şimşek, C. ve Tezcan, R. (2008). Çocukların fen kavramlarıyla ilgili düşüncelerinin gelişimini etkileyen faktörler. *İlköğretim Online*, 7(3), 569-577.
- Landau, J. D., & Bavaria A. J. (2003). Does deliberate source monitoring reduce students' misconceptions about psychology? *Teaching of Psychology*, 30, 311-314.
- McIlveen, P., McGregor-Bayne, H., Alcock, A., & Hjertum, E. (2003). In evaluation of a semi-structured career assessment interview derived from systems theory framework. *Australian Journal of Career Development*. 12 (3). Retrieved January 16, 2012, from <http://eprints.usq.edu.au/406/1/AJCD-systems.pdf>.
- Miles, M. B., & A. M. Huberman. (1984). *Qualitative Data Analysis: A Sourcebook of New Methods*. Beverly Hills, Calif.: Sage.
- Nakhleh, M. B. (1992). Why some students don't learn chemistry. *Journal of Chemical Education*, 69, 191–196.
- Ogude, A.N., & Bradley, J.D. (1994). Ionic conduction and electrical neutrality in operating electrochemical cells. *Journal of Chemical Education*, 71, 29–34.
- Osborne, R. J., & Wittrock, M. C. (1983). Learning science: A generative process. *Science Education*, 67(4), 489–508.
- Osborne, R., & Cosgrove, M. (1983). Students' conceptions of the changes of states of water. *Journal of Research in Science Teaching*, 20, 825-838.
- Öksüz, C. (2010). İlköğretim yedinci sınıf üstün yetenekli öğrencilerin “nokta, doğru ve düzlem” konularındaki kavram yanlışları. *İlköğretim Online*, 9(2), 508-525.
- Özsoy Güneş, Z., Avcı, F. ve Kırbaşlar, G. (2012). Concept knowledge of “natural, processed, and artificial consumption substances” subject in 4th grade science and technology course books and course book analysis in terms of exemplification. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 31, 663 – 668.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods*. (3rd ed.) Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Pittman, K. M. (1999). Student-generated analogies: Another way of knowing? *Journal of Research in Science Teaching*, 36(1), 1–22.
- Raduta, C. (2005). *General students' misconceptions related to electricity and magnetism*. Retrieved August 31, 2012, from <http://arxiv.org/ftp/physics/papers/0503/0503132.pdf>.
- Rowell, A. J., Dawson, C. J., & Harry, L. (1990). Changing Misconceptions: A challenge to science educators. *International Journal Science Education*, 12(2), 167-175.



Sanger, M. J., & Greenbowe, T. J. (1997). Common student misconceptions in electrochemistry: Galvanic, electrolytic, and concentration cells. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(4), 377–398.

Schoon, K.J. (1995). The origin and extent of alternative conceptions in the earth and space sciences: A survey of pre-service elementary teachers. *Journal of Elementary Science Education*, 7(2), 27–46.

Seçken, N. (2010). Identifying student's misconceptions about SALT. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 234–245.

Simanek, D.E. (2008). Didaktikogenic Physics Misconceptions: Student misconceptions induced by teachers and textbooks. Retrieved August 31, 2012, from <http://www.lhup.edu/~dsimanek/scenario/miscon.htm>

Skelly, K. M., & Hall, D. (1993, August). *The development and validation of a categorization of sources of misconceptions in chemistry*. Paper presented at the Third International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in science and Mathematics ,Ithaca, NY.

Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 257-285.

Şen, Ş. ve Yılmaz, A. (2012). Kavramsal değişim metinleri ile desteklenen ikili yerleşik öğrenme modelinin başarıya etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)*, 42, 367-379.

Taber, K. S. (2001). When the analogy breaks down: Modelling the atom on the solar system. *Physics Education*, 36(3), 222–226.

Taylor, A. K., & Kowalski, P. (2004). Naive psychological science: The prevalence, strength, and sources of misconceptions. *The Psychological Record*, 54,15-25.

Taylor, J.A., & Dana, T.M. (2003). An illustration of the complex nature of subject matter knowledge: A case study of secondary school physics teachers' evaluation of scientific evidence. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 1(4), 3-13.

Tekkaya, C., Çapa, Y. ve Yılmaz, Ö. (2000). Biyoloji öğretmen adaylarının genel biyoloji konularındaki kavram yanlışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 140 – 147.

Thompson, F., & Logue, S. (2006). An exploration of common student misconceptions in science. *International Education Journal*, 7(4), 553-559.

Veiga, M., Pereira, D., & Maskill, R. (1989). Teachers' language and pupils' ideas in science lessons: Can teachers avoid reinforcing wrong ideas? *International Journal of Science Education*, 11 (4), 465-479.

Webb, M. J. (1985). Analogies and their limitations. *School Science and Mathematics*, 85(8), 645–650.

Wenning, C. J. (2008). Dealing more effectively with alternative conceptions in science. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 5(1), 11-19.

Yager, R. & Penick, J. (1987). Resolving the crisis in science education: Understanding before resolution. *Science Education*, 71(1), 49-5.

Yağbasan, R. ve Gülçiçek, Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanlışlarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13,102-120.



Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (8. Tıpkı baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yip, D. (1998). Identification of misconceptions in novice biology teachers and remedial strategies for improving biology learning, *International Journal of Science Education*, 20 (4), 461-477.

## THE REASONS FOR THE MISCONCEPTIONS ACCORDING TO CHEMISTRY PRE-SERVICE TEACHERS

### EXTENDED ABSTRACT

Misconception can be described in several ways. Misconception is apparent when students think in a different way about any field from the way expert in that field think (Driver & Easley, 1978; Osborne & Wittrock, 1983). Misconception can also be defined as the cognitive structures which is based on the experiences of the students; but reflects the world around them differently, is used by the students to make predictions concerning the world around them and to make sense of the world (Andre & Ding, 1991), students misinterpret and misapplication of laws of nature (Garnett & Treagust, 1992), student-structured concepts veer away from the scientifically accepted concepts aimed to be structured by the teachers (Nakhleh, 1992).

Several previous studies in the literature have investigated the misconceptions of the students. Effective conceptual change strategies were developed to remove these misconceptions (Tekkaya, Çapa, & Yılmaz, 2000; Chiu, 2005; Coştu, Ayas, & Ünal, 2007; Acar Senen & İnce; 2010; Şen & Yılmaz, 2012). However, the number of studies related to the reasons behind the misconceptions is far fewer. In addition, in previous studies, the views of lecturers, students and teachers were obtained to find the reasons behind the misconceptions, or their authors considered the results of their own studies. In the present study, the views of pre-service teachers concerning the reasons behind misconceptions were taken, and this differed from previous studies. It was determined that this study could contribute to the literature since previous studies have rarely included the views of pre-service teachers. In the present study, an attempt was made to determine the reasons behind the misconceptions according to views of the students in the Chemistry Education Department of the Faculty of Education.

In this study, a qualitative research method was used to determine the reasons behind the misconceptions. Phenomenology pattern, which is one of the appropriate qualitative research patterns, was used in this study since the aim was to determine the reasons behind student misconceptions. The population of the study consisted of 11 chemistry pre-service teachers. Data were collected via both an interview method and four open-ended questions. The interview form and the open-ended questions were redesigned after taking the views of

experts, and a pilot scheme was conducted. Some questions were changed and different questions (for the “Interview Form”) were added. The interviews with the chemistry pre-service teachers were recorded using a tape recorder. Then, the researcher transcribed the interviews with the chemistry pre-service teachers as well as the answers of the chemistry pre-service teachers to the open-ended questions and transferred them to computer.

The Nnivo qualitative data analysis program was used for data analysis after the data collection process. In this study, open-ended questions and qualitative data obtained via the interview method were analyzed using the content analysis method. Coding theory was conducted within an inductive process for the determination of misconception reasons.

The findings of the study showed similarity with previously obtained results in the literature. The “TEACHERS” factor was included within the reasons behind the misconceptions by the participant chemistry pre-service teachers of the Chemistry Department in the Faculty of Education. This factor was also included in previous studies in literature (Chiapetta & McBride, 1980; Osborne & Cosgrove, 1983; Barrass, 1984; Ivowi, 1984; Andersson, 1986; Bar & Travis, 1991; Chi, 1992; Heller & Finley, 1992; Skelly & Hall, 1993; Al-Rubayea, 1996, as cited by., Kaltakçı & Eryılmaz, 2010; Yip, 1998; Tekkaya, Çapa, & Yılmaz, 2000; Henriques, 2002; Landau & Bavaria, 2003; Yağbasan & Gülçiçek, 2003; Chiu, 2005; Deshmukh & Deshmukh, 2007; Simanek, 2008; Öksüz, 2010, Altınkaynak Yaylacı, Yamak & Kavak, 2011). At the end of the present study, the answer to “why teachers cause misconceptions?” question was detailed within the analyses conducted.

Accordingly, chemistry pre-service teachers stated that the teacher-based reasons behind the misconceptions were as follows: teacher insufficiency in the methods and strategies used within the learning-teaching process, the examples and expressions used by the teacher during lectures - insufficient and incorrect examples, the lack of a positive and healthy relationship with the students, the insufficiency of the teacher in holding the attention of the students and motivating them, not using efficient methods to prevent the possible misconceptions of students during the learning-teaching process or not knowing these methods.

Another important reason for the misconceptions was determined as “STUDENTS” at the end of the interviews with chemistry pre-service teachers and with the answers to the open-ended questions. The learners were said to be one of the reasons behind the misconceptions in previous studies in the literature (Viennot, 1979, as cited by., Kwen, 2005; Strauss, 1981; as cited by., Kwen, 2005; Rowell, Dawson & Harry, 1990; Chi, 1992; Al-Rubayea, 1996, as cited by., Kaltakçı & Eryılmaz, 2010; Häußler et al., 1998; Yip, 1998; Henriques, 2002; Yağbasan & Gülçiçek, 2003; Taylor & Kowalski, 2004; Chiu, 2005; Thompson & Logue, 2006; Coştu, Ayas, & Ünal, 2007; Wenning, 2008; Öksüz, 2010; Istanda et al., 2012). At the end of the analyses conducted, the reasons behind the misconceptions were stated to be as follows: student insufficiency of knowledge and attention, students coming to the class environment with their prior knowledge and that knowledge being different from scientific knowledge, and that the learning styles of students was based on rote learning instead of deep learning.

According to the chemistry pre-service teachers, another reason behind the misconceptions is “STUDYING (LEARNING) ENVIRONMENTS”. This factor and

especially intra-class activities were also stated as reasons in previous studies in the literature (Skelly & Hall, 1993; Yip, 1998; Landau & Bavaria, 2003; Taylor & Kowalski, 2004; Hughes, Lyddy & Lambe, 2012; Istanda, Chang, Lee, Liua, & Wang, 2012; Özsoy Güneş et al., 2012). According to the pre-service teachers, the reasons behind misconceptions are the insufficiency of the learning environment, studying in the library and dormitory, the group works formed by especially students, the ineffective use of the laboratories and students not studying efficiently in the laboratories.

In the present study, another reason for misconceptions was determined as “FAMILY, MEDIA AND FRIENDS”. Communication tools, internet, media (Schoon, 1995; Al-Rubayea, 1996, as cited by., Kaltakçı & Eryılmaz, 2010; Häußler et al, 1998; Chiu, 2005; Acar Sesen & İnce, 2010; Hughes et al., 2012) and family (Al-Rubayea, 1996, as cited by., Kaltakçı & Eryılmaz, 2010; Taylor & Kowalski, 2004; Thompson & Logue, 2006) were stated as the reasons behind misconceptions in the previous studies in literature.

## EK 1

### Görüşme Formu

**Araştırma sorusu:** Kavram yanlışlarının nedenlerine yönelik öğrenci görüşleri nasıldır?

**Tarih:** \_/\_/20\_\_  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

**Saat**

**(Başlangıç/Bitiş):**

**Giriş:** Kavram yanlışları, bilimsel olarak doğru kabul edilen ve öğretim süreci sonunda öğrenciler tarafından anlamlı bir şekilde öğrenilmesi amaçlanan kavramların dışında öğrenciler tarafından eksik veya hatalı bir şekilde yapılandırılan kavramlardır. Kavram yanlışlarının nedenleri olarak ders kitapları, öğretmenler ve öğrencilerin kendileri olmak üzere çeşitli nedenleri olabilir. Bu çalışmada öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarına öğrenme-öğretme ortamlarının ve bu ortamlardaki davranışlarının kavram yanlışlarına olası nedenleri araştırılmak istenilmiştir. Öğrencilerin kavram yanlışlarına düşmelerinin nedenlerinin neler olabileceğini görüşlerinize başvurarak öğrenmek istiyorum. Katkılarınızdan dolayı teşekkür ediyorum.

Yapılan tüm görüşmeler sonunda elde edilen tüm bilgiler, sadece bu çalışmada kullanılacak ve kişisel bilgileriniz kesinlikle başkalarıyla paylaşılmayacaktır. Araştırmanın

sonuçları rapor edilirken isim kesinlikle açıklanmayacaktır. Bunun yerine bir takma ad ya da kodlama kullanılacaktır.

Görüşmeyi izniniz olursa kaydetmek istiyorum. Bunun sizce bir sakıncası var mı?

Başlamadan önce herhangi bir sorunuz veya belirtmek istediğiniz herhangi bir düşünceniz yoksa sorularına başlamak istiyorum.

Önce kendinizi tanıtır mısınız? (Adınız-soyadınız, Yaşınız, Sınıfınız, Evde mi kalıyorsunuz yoksa yurttadır mı?)

1) Kavram yanılgılarının sizce nedenleri neler olabilir?

- Sınıf ortamı
- Öğretmenden kaynaklanan olumsuz davranışlar
- Öğrenciden kaynaklanan olumsuz davranışlar
- Sınıf ortamının yetersizlikleri

2) Kavram yanılgılarına laboratuvarların olumlu veya olumsuz ne gibi bir etkisi olabilir?

- Geleneksel doğrulama yaklaşımı
- Öğrencilerin davranışları
- Deneyi erken bitirme isteği
- Öğrenciden kaynaklı
- Asistanlardan kaynaklı
- Sadece sonuca odaklanma
- Deneylerin amacını bilmeden yapmak

3) Kavram yanılgılarını okul dışı öğrenme ortamları (çalışma odası, yurtlar, internet) açısından değerlendirirseniz ne gibi olumlu ya da olumsuz etkileri vardır?

- Yurttaki kaldığınız odanın yetersizlikleri (ışık, ısı, ses)
- Evdeki çalışma odanız (ışık, ısı, ses)
- Kütüphanede yaptığınız sınav öncesi çalışmalar
- İnternet, TV, Radyo vb.

4) Sınıf arkadaşlarınızın, üst sınıflardan tanıdıklarınızın, diğer bölümlerden arkadaşlarınızla birlikte yaptığınız çalışmaların kavram yanılgılarına ne gibi etkisi olabilir? Örnekler vererek açıklayınız?

- Önyargıları
- Eksik bilgileri
- Ders notları
- Bu konuda belirtmek istediğiniz başka görüş veya önerileriniz var mı?

Zaman ayırdığınız için teşekkür ederim. Bu konuda ekleyecek başka görüş ve önerileriniz olursa [schenolschen@hacettepe.edu.tr](mailto:schenolschen@hacettepe.edu.tr) e-posta adresini kullanarak benimle iletişime geçebilirsiniz. İyi günler.

## EK 2

*Kavram yanılgıları, bilimsel olarak doğru kabul edilen ve öğretim süreci sonunda öğrenciler tarafından anlamlı bir şekilde öğrenilmesi amaçlanan kavramların dışında öğrenciler tarafından eksik veya hatalı bir şekilde yapılandırılan kavramlardır.*

Kavram yanılgılarının nedenlerine yönelik açık uçlu sorular:

1) Kavram yanılgıları ile sınıf ortamındaki öğretmen ve öğrenci davranışları arasında nasıl bir etkileşim vardır? Örnekler vererek açıklayınız.

2) Kavram yanılgıları ve laboratuvarlardaki öğretmen ve öğrenci davranışları arasında nasıl bir etkileşim vardır? Örnekler vererek açıklayınız.

3) Kavram yanılgıları ve okul dışı öğrenme ortamlarındaki (çalışma odası, kütüphane, yurtlar, internet) öğrenci davranışları arasında nasıl bir etkileşim vardır? Örnekler vererek açıklayınız.

4) Sınıf arkadaşlarınızla, üst sınıflardan tanıdıklarınızla, diğer bölümlerden arkadaşlarınızla birlikte yaptığınız çalışmalar ile kavram yanılgıları arasında nasıl bir etkileşim vardır? Örnekler vererek açıklayınız.