

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR
EĞİTİM ANABİLİM DALI KİMYA EĞİTİMİ BİLİM DALI

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BAZI KİMYA
KAVRAMLARINI ANLAMA SEVİYELERİ VE KAVRAM
YANILGILARININ BELİRLENMESİ

Mehmet KARTAL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman

Doç. Dr. Sabri ALPAYDIN

Konya-2017



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



BİLİMSEL ETİK SAYFASI

Adı Soyadı	Mehmet Kartal
Numarası	128307031003
Öğrencinin Ana Bilim / Bilim Dalı	Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi/Kimya Eğitimi
Programı	Tezli Yüksek Lisans
Tezin Adı	Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bazı Kimya Kavramlarını Anlama Seviyeleri ve Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi

Bu tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadar ki bütün süreçlerde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.

Mehmet KARTAL



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



TEZ KABUL FORMU

Öğrencinin	Adı Soyadı	Mehmet Kartal
	Numarası	128307031003
	Ana Bilim/Bilim Dalı	Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi/Kimya Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Doç. Dr. Sabri ALPAYDIN
Tezin Adı	Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bazı Kimya Kavramlarını Anlama Seviyeleri ve Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi	

Yukarıda adı geçen öğrenci tarafından hazırlanan “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bazı Kimya Kavramlarını Anlama Seviyeleri ve Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi” başlıklı bu çalışma 06/02/2016 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği ile başarılı bulunarak, jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Unvan, Adı Soyadı	Danışman ve Üyeler	İmza
Doç. Dr. Sabri ALPAYDIN	Danışman	
Doç. Dr. Ziya Erdem KOÇ	Üye	
Doç. Dr. Haluk BİNGÖL	Üye	

TEŐEKKÖR

Çalıőmamn her safhasında benden desteklerini, ilgisini, engin bilgi ve deneyimleriyle zamanını hiç esirgemeyen değerli Hocam ve Danıőmanım Sayın Doç. Dr. Sabri ALPAYDIN'a, istatistiksel çalışmalarında yardımcı olan Sayın Doç. Dr. Hakan KURT'a, çalıőmalarım boyunca ihmal ettiğim ve benden manevi desteklerini esirgemeyen eőim Sema KARTAL'a ve biricik kızım İnci KARTAL'a teşekkür ediyorum.





T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



Adı Soyadı	Mehmet Kartal	
Numarası	128307031003	
Öğrencinin	Ana Bilim/Bilim Dalı	Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi/Kimya Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Doç. Dr. Sabri ALPAYDIN
Tezin Adı	Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bazı Kimya Kavramlarını Anlama Seviyeleri ve Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi	

ÖZET

Bu araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının bazı temel kimya kavramlarını anlama düzeylerinin ve kavram yanılgılarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma Necmettin Erbakan Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi'nde Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı'nda öğrenim gören 260 öğrenci örnekleminde gerçekleştirilmiştir.

Öğrencilere uygulanan anket iki bölümden oluşmuştur. Birinci bölümde, öğretmen adaylarının kişisel bilgilerini içeren 7 soru bulunmaktadır. İkinci bölümde ise öğretmen adaylarının kimya ile ilgili bazı kavramların anlaşılma düzeylerini belirlemek amacıyla bu kavramları içeren toplam 87 tane bilimsel ve mantıksal anlamda doğru ve yanlış cümleler yer almaktadır. Ayrıca bu cümlelerin karşısına öğretmen adaylarının görüşlerinin katılma derecesini ölçmek için “katılıyorum”, “katılmıyorum” ve “fikrim yok” şeklinde üç seçenek sunulmuştur. Elde edilen veriler istatistiksel olarak incelenmiştir. Kimya temel konularında ankette çıkan kavram yanılgıları, istatistiksel veriler, sonuç ve öneriler çalışmanın sonunda verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kimya Eğitimi, Kavram Yanılgısı, Madde ve Özellikleri, Atom, Periyodik Sistem, Bağlar, Fiziksel ve Kimyasal Olaylar, Karışım ve Çözeltiler.



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



Adı Soyadı	Mehmet Kartal	
Numarası	128307031003	
Öğrencinin	Ana Bilim/Bilim Dalı	Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi/Kimya Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Doç. Dr. Sabri ALPAYDIN
Tezin Adı	Determination of The Understanding Levels of Pre-Service Science Teachers' About Chemistry Concepts and of Their Misconception	

SUMMARY

In this study, we aimed to determine the level of understanding of some basic chemistry concepts and misconceptions of science teachers. Necmettin Erbakan University Faculty of Education Research Ahmet Keleşoğlu studying in Science Education program was carried out in 260 student sample.

Inquiry test applied to the teacher candidates consists of two sections. In first section, there are 7 questions which involve personal knowledge of teacher candidates. In second section, there are 87 questions with scientifically and logically true and false options. For measuring the knowledge level of teacher candidates, “I agree, “I disagree” and “I have no idea” options were added to every question. It was examined whether there exist any statistically. The misconceptions emerged about fundamental chemistry topics, statistical data, results and suggestions obtained from inquiry test were added to end of the study.

Key Words: Chemistry Education, Misconception, Matter and Its Properties, Atom, Periodic System, Chemical Bonding, Physical and Chemical Phenomena, Mixtures and Solutions.

İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİK SAYFASI	i
TEZ KABUL FORMU	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
SUMMARY	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar LİSTESİ	viii
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	3
1.3. Araştırmanın Önemi	3
1.4. Araştırmanın Problemi	3
1.5. Araştırmanın Varsayımları (Sayıltıları).....	5
1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	5
1.7. Tanımlar	5
2. KAVRAMSAL / KURAMSAL ÇERÇEVE	6
2.1. Kavram Yanılgısı Kavramı ve Kapsamı.....	6
2.1.1. Kavram Yanılgısı Kavramının Tanımı.....	6
2.1.2. Kavram Yanılgılarının Nedenleri.....	7
2.1.3. Kavram Yanılgılarının Sınıflandırılması.....	9
2.1.4. Kavram Yanılgılarının Önlenmesine Yönelik Uygulamalar.....	11
2.2. Fen Bilimleri Eğitiminde Kavram Yanılgıları.....	14
2.2.1. Fen Bilimleri Eğitiminin Temel Amaçları	14
2.2.2. Fen Bilimleri Eğitiminde Kavram Öğrenmenin Önemi	19
2.2.3. Fen Bilimleri Eğitiminde Kavram Geliştirme Süreçleri.....	20
2.3. Kimya Eğitiminde Kavram Yanılgıları	21
2.3.1. Kimya Eğitiminin Temel Amaçları.....	21
2.3.2. Kimya Eğitiminde Kavram Yanılgılarının Genel Karakteristikleri	23
2.3.3. Kimya Eğitiminde Kavram Yanılgılarının Sınıflandırılması	24
2.3.4. Kimya Eğitiminde Kavram Yanılgılarının Oluşumu	26
2.3.5. Kimya Eğitiminde Kavram Yanılgılarının Tanımlanması	28
2.3.6. Kimya Eğitiminde Kavram Yanılgılarının Oluşumlarının Engellenmesi	29
2.3.7. Kimya Eğitiminde Kavram Yanılgılarının Giderilmesinin Önemi	30

3. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	33
4. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ.....	38
4.1. Araştırma Modeli.....	38
4.2. Evren ve Örneklem.....	38
4.3. Veri Toplama Aracı.....	38
4.4. Veri Analizi	39
5. BULGULAR VE YORUMLAR	40
5.1. Güvenirlilik Analizi	40
5.2. Katılımcıların Demografik Özelliklerine İlişkin Frekans Analizi	40
5.3. Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi	41
5.3.1. Atom konusuna ilişkin kavram yanılgıları	42
5.3.2. Periyodik sistem konusuna ilişkin kavram yanılgıları	44
5.3.3. Bağlar konusuna ilişkin kavram yanılgıları	46
5.3.4. Madde ve özellikleri konusuna ilişkin kavram yanılgıları	48
5.3.5. Karışımlar ve çözeltiler konusuna ilişkin kavram yanılgıları	51
5.3.6. Fiziksel ve kimyasal olaylar konusuna ilişkin kavram yanılgıları	53
5.4. Betimleyici İstatistikler	55
5.4.1. Atom konusuna ilişkin betimleyici istatistikler.....	55
5.4.2. Periyodik sistem konusuna ilişkin betimleyici istatistikler	56
5.4.3. Bağlar konusuna ilişkin betimleyici istatistikler	57
5.4.4. Madde ve özellikleri konusuna ilişkin betimleyici istatistikler.....	59
5.4.5. Karışımlar ve çözeltiler konusuna ilişkin betimleyici istatistikler	60
5.4.6. Fiziksel ve kimyasal olaylar bölümüne ilişkin betimleyici istatistikler	62
5.5. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kavram Yanılgılarının Belirlenmesinde Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi	63
5.5.1. Cinsiyete ilişkin t–testi sonuçları	63
5.5.2. Kimya dersini sevme değişkenine ilişkin t–testi sonuçları	64
5.5.3. Sınıf değişkenine göre tek yönlü varyans analizi.....	65
5.5.4. Mezun olunan lise türü değişkenine göre tek yönlü varyans analizi.....	69
5.5.5. Annenin mesleği değişkenine göre tek yönlü varyans analizi	70
5.5.6. Babanın mesleği değişkenine göre tek yönlü varyans analizi	71
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	73
KAYNAKÇA.....	76
EKLER	83
EK–1: ANKET FORMU	83
ÖZGEÇMİŞ	88

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2.1. Geleneksel ve Tavsiye Edilen Fen Öğretiminin Karşılaştırılması.....	18
Tablo 5.1. Katılımcıların demografik özelliklerine ilişkin frekans analizi	40
Tablo 5.2. Atom sorularının frekans analizi.....	42
Tablo 5.3. Periyodik sistem sorularının frekans analizi.....	44
Tablo 5.4. Bağlar sorularının frekans analizi	47
Tablo 5.5. Madde ve özellikleri sorularının frekans analizi.....	48
Tablo 5.6. Karışımlar ve çözeltiler sorularının frekans analizi	51
Tablo 5.7. Fiziksel ve kimyasal olaylar sorularının frekans analizi.....	54
Tablo 5.8. Atom konusuna ilişkin betimleyici istatistikler	56
Tablo 5.9. Periyodik sistem konusuna ilişkin betimleyici istatistikler.....	57
Tablo 5.10. Bağlar konusuna ilişkin betimleyici istatistikler.....	58
Tablo 5.11. Madde ve özellikleri konusuna ilişkin betimleyici istatistikler	59
Tablo 5.12. Karışımlar ve çözeltiler konusuna ilişkin betimleyici istatistikler.....	61
Tablo 5.13. Fiziksel ve kimyasal olaylar konusuna ilişkin betimleyici istatistikler	62
Tablo 5.14. Cinsiyete ilişkin t–testi sonuçları	63
Tablo 5.15. Kimya dersini sevme değişkenine ilişkin t–testi sonuçları.....	64
Tablo 5.16. Kavram yanlışlarının sınıf değişkenine göre tek yönlü varyans analizi sonuçları.....	66
Tablo 5.17. Atom konusu ile ilgili kavram yanlışlarının sınıflar arası Tukey testi karşılaştırılması	66
Tablo 5.18. Periyodik sistem konusu ile ilgili kavram yanlışlarının sınıflar arası Tukey testi karşılaştırılması	67

Tablo 5.19. Bağlar konusu ile ilgili kavram yanılığlarının sınıf değişkenine göre Tukey testi karşılaştırılması	67
Tablo 5.20. Karışımlar ve zelteler konusu ile ilgili kavram yanılığlarının sınıf değişkenine göre Tukey testi karşılaştırılması.....	68
Tablo 5.21. Kavram yanılığlarının mezun olunan lise türü değişkenine göre tek yönlü varyans analizi sonuçları.....	69
Tablo 5.22. Kavram yanılığlarının annenin mesleği değişkenine göre tek yönlü varyans analizi sonuçları	70
Tablo 5.23. Karışımlar ve zelteler konusu ile ilgili kavram yanılığlarının annenin mesleği değişkenine göre Tukey testi karşılaştırılması	71
Tablo 5.24. Kavram yanılığlarının babanın mesleği değişkenine göre tek yönlü varyans analizi sonuçları	72
Tablo 5.25. Periyodik sistem konusu ile ilgili kavram yanılığlarının babanın mesleği değişkenine göre Tukey testi karşılaştırılması.....	72

1. GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Kavram yanılgıları, genel olarak öğrencilerin yeni deneyimler edinmelerini ve yeni bilgileri öğrenmelerini zorlaştırması bakımından öğrenme sürecinin olumsuz etkilenmesine neden olmaktadır (Birinci Konur ve Ayas, 2008). Aynı şekilde kavram yanılgıları, bireylerin kendi algılama biçimleri doğrultusunda kişisel temellendirmeler içermesi bakımından ya çok zor değiştirilebilmekte ya da değiştirilmesi oldukça uzun zaman alabilmektedir (Birinci Konur ve Pırasa, 2010). Bu nedenle de öğretmenlerin kavram yanılgıları ile ilgili olarak öncelikle yapmaları gereken, öğrencilerin zihinlerinin kendileri tarafından doldurulacak boş bir yazı tahtası olarak görülmemesi ve bilakis önyargılarla baş edilmesi gerektiğini bilmek olmalıdır (Altinyüzük, 2008).

Öğrencilerin belirli bir konuda eksik bilgi sahibi olmaları, kavram yanılgıları geliştirmelerine neden olmaktadır (Çakır ve Yürük, 1999). Zira eksik bilgi sahibi olunması bireylerin bir kavramları kendilerine göre anlamalarına ve bilimsel anlamları dışında değerlendirmelerine neden olmaktadır ki, kavram yanılgıları da bu şekilde ortaya çıkmaktadır.

Kavram yanılgıları öğrenciler tarafından uzun bir süreç sonucunda oluşturulduklarından, kısa dönemde değiştirilebilmeleri olası olamamaktadır (Dirlik, 2003). Kavram yanılgılarının değiştirilmemesi ve bu kavramlar temelinde edinilen yeni bilgilerin de yanlış temellendirmelere endeksli edinilmesi ise, öğrenme sürecinin büyük oranda engellenmesini beraberinde getirmektedir. Bu nedenle de kavram yanılgıları, genel olarak tüm öğrenme süreçleri için söz konusu olabilmekteyken, soyut doğa olaylarını içermesi bakımından özellikle fen bilimleri ve kimya eğitiminde çok daha sık karşılaşılan bir sorun olarak görülmektedir.

Genel anlamda fen bilimleri ve özel anlamda da kimya kapsamında yer alan bilgiler, bireylerin günlük yaşam içerisinde öğrendikleri, ancak büyük oranda yanlış öğrendikleri bilgiler olarak değerlendirilmektedir. Bu nedenle de fen bilimleri ve kimya ile ilgili kavram yanılgıları ön kavramlar, alternatif kavramlar, bilimsel içgüdüler, çocukların bilimi veya kendiliğinden oluşan bilgiler olarak adlandırılabilir.

Öğrenciler öğrenmeleri gereken kavramları, daha önceki öğrenmeleri temelinde bildiklerini düşünmekte ve hatta bildikleri ön kavramlar ile öğrendikleri yeni kavramlar uyum göstermediğinde, daha çok yanlış bildikleri ön kavramlarda ısrarcı olmaktadırlar (Özmen vd., 2002).

Öğrenciler yeni öğrendikleri kavramların eski bilgileri ile uyuşmadığını gördüklerinde, yanlış bildiklerini yeni bilgilerle değiştirmek yerine eski bildiklerini alternatif bilgi olarak kullanmaya devam etmektedirler (Yılmaz ve Morgil, 2001).

Öğrenciler önceki öğrenmelerine dayanan yanlış bilgileri yeni öğrendikleri doğru bilgilerle değiştirmek yerine, yanlış olmasına karşın bilimsel içgüdülerine yani eski bilgilerine daha fazla bağlılık gösterebilmektedirler (Sökmen ve Bayram, 1999).

Öğrenciler sahip oldukları kavram yanlışlarını doğru bir bilgiye göre sahip olduğu anlayışı ile kendi ürettikleri bilimsel temellendirmelerle (çocukların bilimi) savunmaya devam edebilmektedirler (Palmer, 1999).

Öğrenciler herhangi bir konuya ilişkin kavram yanlışısını genelleyerek, konu ile ilgili tüm açıklamalarını bu genelleme üzerinden yapabilmekte ve karşılaştıkları tüm kavramları bu açıklamalara yani kendiliğinden oluşan bilgilere göre tanımlayabilmektedirler (Linder, 1993).

Öğrenciler yeni bilgilerini daha önceki öğrenmeleri üzerine inşa ettiklerinden, sahip oldukları eski ya da ön bilgiler bazen yanlış öğrenmelere neden olabilmektedirler. Bu doğrultuda öğrenciler, yanlış olmasına karşın eski öğrenmelerinin gerektirdiği mantıksal çıkarımları devam ettirme eğilimi gösterebilmekte ve bu mantıksal çıkarımlar ise, hiçbir bilimsel geçerliliği olmayan ya da yanlış sonuçlara ulaşılmasına neden olabilmektedir.

Bununla birlikte bazı araştırmacılara göre kavram yanlışları, zamanında düzeltilmeleri ya da değiştirilmeleri doğrultusunda öğrenme sürecini desteklemektedir. Zira kavram yanlışları sayesinde öğrenciler eski bilgileri ile yeni öğrendikleri bilgileri karşılaştırma olanağına sahip olmakta ve bu da geliştirici düşünme süreci olarak yeni öğrenmeleri desteklemektedir (Rowell vd., 1990).

Kavram yanlışları her zaman öğrencinin kendisinden ya da geçmiş öğrenmelerinden kaynaklanmayabilmekte, eğitim programlarındaki ya da öğretim

yöntem ve tekniklerindeki eksiklikler ya da yanlışlıklar da kavram yanlışlarının ortaya çıkmasına neden olabilmektedir (Başaran, 2005).

Öğrencilere bir bilginin öğretilmesi ya da doğru bir şekilde aktarılabilmesi için sadece o bilginin içeriğinin doğru olması yeterli olmayabilmekte, bilginin aynı zamanda öğrenci seviyesine uygun yöntem ve tekniklerle desteklenerek öğrencilere aktarılması gerekmektedir.

Kimya dersi eğitiminde kullanılan yöntem ve teknikler eğer öğrenci seviyesine uygun değilse ve öğrencilerin muhakeme etmelerine olanak tanımamaktaysa, öğrencilerin yeni kavramları özümsemeleri mümkün olamamakta ve dolayısıyla da doğru öğrenme gerçekleşmemektedir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın temel amacı fen bilgisi öğretmen adaylarının bazı kimya kavramlarını anlama seviyeleri ve kavram yanlışlarının belirli boyutları ile ortaya konulması doğrultusunda, araştırmanın örnekleminde yer alan katılımcı fen bilgisi öğretmen adaylarının konu ile ilgili düzeylerinin belirlenmesi ve farklı değişkenler bağlamında incelenmesi olarak belirlenmiştir.

1.3. Araştırmanın Önemi

Araştırmanın konusu doğrultusunda ve kavram yanlışları kavramının tanımının, sınıflandırılmasının ve temel nedenlerinin, Kimya eğitiminde kavram yanlışlarının belirli boyutları ile ortaya konulabilmesi, fen bilgisi öğretmen adaylarının kimya dersine yönelik kavram yanlışlarının belirlenmesi ve farklı değişkenler ile incelenmesi bağlamında yapılacak diğer çalışmalara katkı sağlanması ve kaynak oluşturması bakımından önemli olacağı düşünülmektedir.

1.4. Araştırmanın Problemi

Problem Cümlesi: Araştırmanın ana problemi, “Fen bilgisi öğretmen adaylarının bazı kimya kavramlarını anlama seviyeleri ve kavram yanlışları hangi düzeyde gerçekleşmektedir?” olarak belirlenmiştir.

Alt problemler:

- Fen bilgisi öğretmen adaylarının atom konusunda kavram yanlışları var mıdır?
- Fen bilgisi öğretmen adaylarının periyodik sistem konusunda kavram yanlışları var mıdır?
- Fen bilgisi öğretmen adaylarının bağlar konusunda kavram yanlışları var mıdır?
- Fen bilgisi öğretmen adaylarının madde ve özellikleri konusunda kavram yanlışları var mıdır?
- Fen bilgisi öğretmen adaylarının karışımlar ve çözeltiler konusunda kavram yanlışları var mıdır?
- Fen bilgisi öğretmen adaylarının fiziksel ve kimyasal olaylar konusunda kavram yanlışları var mıdır?
- Fen bilgisi öğretmen adaylarının cinsiyet değişkenine göre bazı kimya konularıyla ilgili kavram yanlışları yönünden anlamlı bir ilişki var mıdır?
- Fen bilgisi öğretmen adaylarının sınıf değişkenine göre bazı kimya konularıyla ilgili kavram yanlışları yönünden anlamlı bir ilişki var mıdır?
- Fen bilgisi öğretmen adaylarının mezun olduğu lise türünün farklılığından dolayı kimya konularıyla ilgili kavram yanlışlarının oluşmasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
- Fen bilgisi öğretmen adaylarının anne meslek türünün farklılığından dolayı kimya konularıyla ilgili kavram yanlışlarının oluşmasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
- Fen bilgisi öğretmen adaylarının baba meslek türünün farklılığından dolayı kimya konularıyla ilgili kavram yanlışlarının oluşmasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
- Fen bilgisi öğretmen adaylarının kimya derslerini sevip-sevmeme durumuna bağlı olarak kimya konularıyla ilgili kavram yanlışlarının oluşmasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

1.5 Araştırmanın Varsayımları (Sayıltıları)

Araştırmanın varsayımları aşağıda verildiği gibi belirlenmiştir;

- Öğrenciler anket uygulaması esnasında birbirinden etkilenmez.
- Araştırmacı anket uygulamasında yanlı davranmaz.
- Öğrenciler hiçbir etki altında kalmadan samimi olarak anketi cevaplar.
- Ankete sadece istekli olanlar katılır ve zorlama yapılmaz.

1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma; 2015–2016 Eğitim–Öğretim Yılı Bahar Yarıyılında Necmettin Erbakan Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Programında öğrenim gören 1., 2., 3. ve 4. Sınıf öğrencilerinden 224 kız ve 36 erkek olmak üzere 260 kişi ile sınırlandırılmıştır.

1.7. Tanımlar

Kavram: Kelimenin isim halini ifade etmektedir ve bir görüş ya da düşüncenin ve özellikle de nesnelere ilişkin bir sınıfın genelleştirilmiş bir görüşünü içermektedir.

Kavramlama: Olayların ve/veya durumların belirli bir sistematik ve zaman dizgesi içerisinde algılanabilmesine yönelik soyut fikirler oluşturulmasını ya da orijinal bir model ya da plan tasarlanmasını ifade etmektedir.

Kavram Yanılgısı: Bireylerin doğru olarak kabul ettikleri ve konu ile ilgili her alanda kaynak olarak kullandıkları yanlış kavramlar olarak tanımlanabilmektedir.

2. KAVRAMSAL / KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Kavram Yanılgısı Kavramı ve Kapsamı

2.1.1. Kavram Yanılgısı Kavramının Tanımı

Kavram yanılgısı, bireylerin doğru olarak kabul ettikleri ve konu ile ilgili her alanda kaynak olarak kullandıkları yanlış kavramlar olarak tanımlanabilmektedir (Demircioğlu ve Demircioğlu, 2005). Bu bağlamda kavram yanılgıları, herhangi bir konuya ilişkin hatalı bilgiye sahip olmaktan farklı bir anlam içermektedir. Zira bilgi hataları bireyler tarafından fark edilebilmekte ve özellikle hatalı bilgi ile değiştirilmesi gereken doğru bilgilerle karşılaşıldığında düzeltilenmektedir. Oysa kavram yanılgılarında bireyler, yanlış içerisinde olmadıklarını düşündüklerinden doğru bildiklerinden vazgeçemeyebilmektedirler.

Bu belirlemeler doğrultusunda “kavram”, “kavramlama” ve “kavram yanılgısı” aşağıda verildiği gibi tanımlanabilmektedir.

Kavram, kelimenin isim halini ifade etmektedir ve bir görüş ya da düşüncenin ve özellikle de nesnelere ilişkin bir sınıfın genelleştirilmiş bir görüşünü içermektedir.

Kavramlama, olayların ve/veya durumların belirli bir sistematik ve zaman dizgesi içerisinde algılanabilmesine yönelik soyut fikirler oluşturulmasını ya da orijinal bir model ya da plan tasarlanmasını ifade etmektedir.

Kavram yanılgısı, belirli bir kavramın yanlış anlaşılması ve bu temelde kavramlamanın yanlış ve/veya eksik yapılmasını ifade etmektedir.

Kavram yanılgıları tek bir kavrama yönelik olarak görülebildiği gibi, bir grup kavrama yönelik yanılgılar şeklinde de kendisini gösterebilmektedir (Karaer, 2007). Bu temelde kavram yanılgıları, sadece ilgili kavramın yanlış bilinmesine değil, o kavram temelinde oluşturulan inançların da yanlış temellendirilmesine neden olabilmektedir (Demircioğlu, 2003). Bu özellikleri doğrultusunda kavram yanılgıları, bireylerin geçmiş deneyimlerine endeksli olarak ortaya çıktıklarında değiştirilmeleri çok daha zor olabilmektedir.

Kavram yanlışlarının aşağıda verilen ortak özellikleri taşıdığı ifade edilebilir (Coştu vd., 2003);

- Belirli bir kavrama ya da kavram grubuna yönelik yanlışlar, genel olarak birçok bireyde görülebilmektedir.
- Kavram yanlışları, alternatif inanışları da beraberinde getirebilmektedir.
- Kavram yanlışları geleneksel yöntemlerle ortadan kaldırılamayacak denli kalıcı olabilmektedir.
- Kavram yanlışları, bireylerin geçmiş deneyimleri ile pekiştirilebilmektedir.

Bu özellikler doğrultusunda kavram yanlışlarının, geçmiş deneyimlerle birlikte öğretim etkinliklerinden etkilenmesi söz konusu olabilmektedir. Özellikle bireylerde kalıcı izler bırakan ve bireyin yaşamını anlamlandırmaya yönelik kullandığı düşünme sistemlerindeki ve kuramlardaki eksiklikler ya da hatalar kavram yanlışlarına temel oluşturabilmektedir.

2.1.2. Kavram Yanlışlarının Nedenleri

Kavram yanlışlarının, özellikle aşağıda verilen iki temel neden kapsamında öğretim etkinliklerini olumsuz yönde etkilediği belirtilmektedir (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003);

- I. Kavram yanlışları, öğrencilerin bu yanlışlar temelinde yeni deneyimlerini yorumlamak ve anlamlandırmak adına hareket ettiklerinde sorunlar yaşanmasına neden olmakta ve öğrenme etkinliklerine sekte vurmaktadır.
- II. Kavram yanlışları, özellikle öğrencilerin kendi düşünce sistemleri ile temellendirildiklerinde çok daha kalıcı olabilmekte ve ortadan kaldırılmaları çok daha fazla çaba gerekebilmektedir.

Kavram yanlışları; özellikle belirli bir konuya yönelik yanlış bilgi, fikir ve düşüncelere sahip olan bireylerde çok daha fazla görülmektedir (Yıldırım, 2000). Bu nedenle de öğretmenlerin, öğrencilerinin okula zihinleri boş olarak gelmediğini gözetmeleri ve öncelikli olarak yanlış bilgi, fikir ve düşünceleri değiştirmeyi amaçlamaları gerekmektedir. Zira öğrencilerin önyargılarını ve yanlış sezgilerini

değiştirilmeden öğrenme etkinliklerinden istenilen verimin elde edilmesi de olası olamayacaktır.

Kavram yanılgıları, öğrencilerin bir kavrama yönelik algılarının ve anlayışlarının, bu kavramın bilimsel anlamından farklı olmasından kaynaklanabilmektedir (Sewell, 2002). Bu bağlamda öğrencilerin bilimsel temelleri olmayan deneyimlerden uzaklaşmaları sağlanmalı ve ortaklaşa kabul edilen bilimsel yaklaşımları benimsemeleri olanaklı kılınmalıdır.

Kavram yanılgıları; öğrenciler tarafından bilimsel temele sahip düşünceler gibi düzenlenmekte, yeni bilgilerin temeline yerleştirilmekte ve genel anlamda da bilimsel bilgilerin öğrenilmesinden farklı bir yöntemle öğrenilmemektedir. Öğrencilerin kendi gözlemleri ve deneyimleri doğrultusunda ve uzun bir süreç içerisinde geliştirilmeleri dolayısıyla da kavram yanılgıları, öğrencileri tarafından en az bilimsel kavramlar kadar değerli görülmektedir (Önen, 2005).

Kavram yanılgılarının giderilmemesi, öğrenme sürecinin olumsuz yönde etkilenmesine neden olacağından, özellikle fen bilimleri eğitiminde öğretim etkinlikleri açısından sıkıntı verici sonuçları beraberinde getirebilmektedir (Nakleh, 1992). Bu durum daha çok soyut doğa olaylarına yönelik konuları içeren kimya derslerinde söz konusu olmakta ve öğrenciler bildiklerini düşündükleri ya da zannettikleri doğa olaylarının bilimsel temellerini ilk kez öğrendiklerinde, yeni öğrendikleri bilgileri eski bilgileri ile değiştirmekte zorluk yaşayabilmektedirler.

Fen bilimleri eğitiminde öğrencilerin kavram yanılgılarını sağlıklı bir şekilde aşabilmelerini sağlamak açısından, kavram öğretim etkinliklerine ağırlık verilmesi gerektiği belirtilmektedir. Zira ancak bu şekilde öğrencilerin yanlış bilgi birikimleri ve olguları anlama şekilleri değiştirilebilmekte ve öğrencilere kazandırılacak yeni kavramların kalıcı olması sağlanabilmektedir. Bu süreçte öğrencilere kazandırılacak yeni kavramlar ile bilimsel gerçeklikler arasında tutarsızlık olmamasına özen gösterilmelidir (Akgün, 2000).

Kavram yanılgıları, öğrencilerin deneyimleri doğrultusunda rastgele edinilebildikleri gibi, öğretmenlerin nitelsiz öğretim gerçekleştirmelerinden de kaynaklanabilmektedir. Bu yönde bir öğretim sürecinde ise, öğrencilerin kavramların

gerçek anlamlarını eksik değil, bilakis tamamen farklı öğrenmeleri söz konusu olabilmektedir (Karataş vd., 2003).

Bu temelde bilimsel gerçekliklere aykırı olan ve bilim tarafından gerçeklikleri kanıtlanmış kavramların öğretilmesi ve öğrenilmesi sürecini olumsuz yönde etkileyen kavram yanlışları, birbiri üzerine eklenen yapılar gibidir ve dolayısıyla da bir kavram yanlışlığı diğerini temellendirmek için kullanılabilir. Kavram yanlışlarının temelinde de bilgi eksikliği bulunduğundan, öncelikle bu bilgi eksikliğinin giderilmesi adına hareket edilmesi gerekmektedir.

2.1.3. Kavram Yanlışlarının Sınıflandırılması

Öğrencilerin kavram yanlışları; dünyaya, yaşama ve insanlara ilişkin önyargılı görüşlerin, fikirlerin ve günlük yaşama ilişkin deneyimlerin temelinde yer alan popüler kavramlarla şekillenmektedir. Örneğin; hareketi gözlemleyen öğrenciler, yanlış bir şekilde hareketin temelinde yer alan kuvvetin kullanılarak tüketilebildiğini düşünebilmektedirler. Bu durum öğrencilerde kavram yanlışlarının ortaya çıkmasına neden olmakta ve neticesinde de öğrencilerin düşünce sistemlerini derinden etkileyebilmektedir.

Kavram yanlışları; bireylerin çevrelerinde olup bitenleri keşfetmeye başladıklarında, karşılaştıkları bazı olay ve olguları kendi bakış açıları ile açıklamaya çalıştıklarında ve bu açıklamalarını doğru bilgilermiş gibi çevrelerindeki diğer bireylerle paylaştıklarında ortaya çıkmaktadır. Bu durum bireylerin yanlış kararlar almalarına neden olmakta ve değiştirilemeyecek nitelikte önyargılar oluşabilmektedir (Marioni, 1989).

Bu belirlemeler çerçevesinde, sadece öğretim etkinliklerine değil yaşama yönelik de olumsuz sonuçların ortaya çıkmasına neden olan kavram yanlışları aşağıda verildiği gibi sınıflandırılabilir (Dobson, 1985; Benerjee, 1991; Bacanak vd., 2004);

a) Deneyimsiz Kanılar

Bazı kavram yanlışları deneyimsiz kanılar doğrultusunda oluşabilmektedir. Deneyimsiz kanılar, günlük yaşam içerisinde edinilen deneyimler doğrultusunda şekillenmekte ve popüler kavramlarla temellendirilmektedir. Örneğin; yeraltındaki suların akış şeklinin yeryüzündeki akarsularla aynı olduğunun birçok kişi tarafından

düşünülmesi, deneyimsiz kanıları ifade etmektedir. Aynı şekilde birçok kişi “ısı”, “enerji” ve “yerçekimi” kavramları ile ilgili olarak da sahip olduğu deneyimsiz kanılarla kavram yanlışları içerisinde bulunabilmektedir.

b) Bilimsel Olmayan İnançlar

Bazı kavram yanlışları da bilimsel olmayan inançlar temelinde oluşturulabilmektedir. Bilimsel olmayan inançlar bireylerin şahsi bakış açılarına endeksli olmak bakımından, bir anlamda uydurma kaynaklardan edinilmektedir. Örneğin; birçok bireyin yeryüzünün oluşumu ve yaşam formlarının meydana gelmesi ile ilgili olarak bilimsel olmayan bilgilere ve dolayısıyla da kavram yanlışlarına sahip olmaları söz konusudur.

c) Kavramsal Yanlış Anlamalar

Bazı kavram yanlışları da kavramsal yanlış anlamalar neticesinde oluşabilmektedir. Kavramsal yanlış anlamalar; bilimsel bilgilerin öğrencilerin zihinlerinde belirli bir şekilde düzenlenememesinden ve yapılandırılmamasından kaynaklanmakta ve öğrenciler kavramsal yanlış anlamalar ile sorunların çözümlenmesine yönelik yanlış ve/veya zayıf modeller oluşturabilmektedirler. Bu durum da, öğrencilerin öğrendikleri kavramlar hakkında kuşku duymaları doğrultusunda kavram yanlışlarına neden olabilmektedir.

d) Gerçek Kavram Yanlışları

Gerçek kavram yanlışları, küçük yaşlarda edinilmeye başlanmaları ve yetişkin yaşamına dek muhafaza edilmeleri dolayısıyla çok zor değiştirilebilen kavram yanlışları olarak değerlendirilmektedir. Örneğin; “aynı yere iki kez yıldırım düşmez” ifadesi açık ve net bir şekilde yanlış olmasına karşın, sadece öğrenciler değil bazı öğretmenler tarafından da doğru kabul edilmesi dolayısıyla diğer kavram yanlışlarını beraberinde getirebilmektedir.

e) Kullanım Dilinden Kaynaklanan Kavram Yanlışları

Kullanım dilinden kaynaklanan kavram yanlışları, bir kelimenin günlük yaşamda kullanılan anlamı ile bilimsel literatürdeki anlamının farklı olmasından ya da günlük yaşamda yanlış bir anlamda kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Örneğin; “iş” kavramı

fen bilimleri literatüründe, Newton olarak ölçülen bir kuvvet ile bu kuvvetin sağladığı hareket doğrultusunda metre ile ölçülen uzaklığın çarpımını ifade etmekteyken, günlük yaşamda farklı bir anlamda kullanılmaktadır. Aynı şekilde “kuvvet” kavramı da fen bilimleri literatüründe farklı ve günlük yaşamda farklı anlamlarda kullanılabilir ki, bu durumda da kullanım dilinden kaynaklanan kavram yanlışları gündeme gelmektedir.

2.1.4. Kavram Yanlışlarının Önlenmesine Yönelik Uygulamalar

Bireylerin anlamada güçlük çektikleri kavramları kendi anlayışlarına ve algılayışlarına uygun bir şekilde yorumlamaları ve kavramlara bilimsel bakış açısından uzak bir bakış açısı ile farklı anlamlar yüklemeleri şeklinde tanımlanabilen kavram yanlışları, aynı zamanda yanlış kavrama, alternatif çerçeve ya da uydurulan bilim olarak da adlandırılabilir (Ebenezer ve Fraser, 2001). Bu yönüyle dil yanlışlarından kaynaklanan kavram yanlışları ve gerçeklere dayanan kavram yanlışları bireylerin kendileri tarafından kolaylıkla düzeltilmekteyken, önyargılı düşüncelerden ve bilimsel olmayan inanışlardan kaynaklanan kavram yanlışları çok daha zor düzeltilmektedir (Goodwin, 2002).

Öğrencilerin doğa olaylarına yönelik kavram yanlışları, genel olarak öğrencinin zihninde önceden var olan alternatif modellere endeksli olduğundan, bu modeller yeni kavramların öğrenilmesini zorlaştırmakta ve dolayısıyla da kavram yanlışlarının yerine doğru kavramlar çok daha zor öğrenilebilmektedir (Bilgin, 2006). Bu nedenle de öğretmenlerin kavram yanlışlarını değiştirebilmek için, öncelikli olarak hatalı modellerin yerine doğru bilimsel modelleri yerleştirmek adına hareket etmeleri gerektiği belirtilmektedir (Maloney, 1990). Bununla birlikte öğrencilerin zihinlerinde yer alan alternatif modeller, en az bilimsel modeller kadar mantıksal görünen argümanlarla temellendirildiklerinden, bu modellerin değiştirilmesi çok kolay olmayabilir.

Kavram yanlışları, öğrencilerin zihinlerinde yer eden kuşku olarak varlıklarını devam ettirdiklerinden, daha ileri düzeydeki öğrenmeleri engelleyebilmektedir. Bu durumda öğrenciler, bilimsel bir topluluk tarafından bulgular ve ispatlanan gerçeklikleri kabul etmekte zorlanabilmekte ve öncelikle kendi inançlarına uygun düşen kavramları kabul etme eğilimi göstermektedirler. Bu bağlamda da öğretmenlerin,

öncelikli olarak öğrencilerin kavram yanlışları ile yüzleşmelerini sağlamaları ve ardından da doğru modeli neden benimsemeleri gerektiğini bilimsel temellendirmelerle öğrencilere aktarmaları gerekmektedir (Küçük ve Demir, 2009).

Öğrencilerin kavram yanlışlarını değiştirebilmenin bir diğer yolu da, doğru kavramların öğrenilmesine yönelik tartışma ortamı yaratılması olarak ifade edilmektedir. Bu tarzda bir tartışma ortamı öğrencilerin bilimsel modellere dayanan yeni kavramları organize etmelerini ve özümsemelerini sağlaması açısından önem taşımaktadır (Aydoğan vd., 2003).

Kavram yanlışlarının önlenmesi ve düzeltilmesi için, bu yanlışların doğru bir şekilde tespit edilmesi gerekmektedir. Bu nedenle de öğretmenlere, öncelikli olarak kavram yanlışlarını listelemeleri önerilmektedir (Bilgin, 2006). Kavram yanlışlarının belirlenmesine yönelik uygulanan bir yöntem de, kavramsal testlerdir. Kavramsal testler, hem öğrencileri utandırmadan kavram yanlışlarının belirlenmesini sağlamakta hem de öğrencinin kavramsal yapılanmasının derinliklerine inilmesini olanaklı kılmaktadır (Coben, 1996).

Öğrencilerin fen bilimlerine yönelik kavram yanlışlarının düzeltilmesi için de laboratuvar çalışmalarına yer verilmesi gerektiği belirtilmektedir (Çakır, 2005). Aynı şekilde fen bilimlerine yönelik olarak öğrencilere verilen ve mantıksal açıklamalar gerektiren ödevler de, kavram yanlışlarının belirlenebilmesi ve değiştirilebilmesi açısından önem taşımaktadır (Fleer, 1999). Zira bu ödevler öğrencilerin hangi kavramlara yönelik nasıl düşünceler taşıdıklarının tespit edilebilmesini sağlamakta ve bilimsel bilgilerin organize edilmesi ile birlikte bilimsel yöntemin anlaşılabilmesine de katkı sağlamaktadır.

Öğrencilerin kavram yanlışlarının temellerinin belirlenebilmesi açısından da, öğrencilere konu ile ilgili sorular yöneltilmesi ve bu sorulara kendi düşüncelerini ifade etmeye özgün cevaplar vermeleri adına hareket edilmelidir (Selley, 2001). Bu şekilde öğrenciler konuya ilişkin ön bilgilerini ortaya koyabilmekte ve açıklamalarını desteklemek için kullandıkları ipuçları ile kavram yanlışlarını ifade edebilmektedirler.

Kavram yanlışlarının önce birkaç gün ve ardından da birkaç hafta ara ile gözden geçirilmesi, öğrencilerin bu yanlışlarını düzeltebilmelerini sağlayabilmektedir. Bu

sayede başlangıçta belirlenemeyen ve derinlere işlemiş olan kavram yanlışlarının da gün yüzüne çıkarılması olası olabilmekte ve düzeltilebilmektedir (Gülçiçek, 2002).

Kavram yanlışlarını değiştirme sürecinde öğretmenlerin etkili olabilmeleri için, bu yanlışların öğrenme sürecine yönelik olumsuz etkileri konusunda öğrencilerini bilgilendirmeleri gerektiği belirtilmektedir (Pickering, 1990). Zira öğrenciler sahip oldukları kavram yanlışlarının bazı nesne ya da olguları tanımlamada yanlış yönlendirmelere neden olabileceğini bildiklerinde, hem bu yanlışlarını açığa çıkarmaya hem de düzenlemeye önem vermektedirler.

Öğrencilerin kavram yanlışlarının doğru kavramlarla değiştirebilmeleri açısından resimlerin kullanılması da önemli görülmektedir (Bolat vd., 2014). Örneğin, atom ile ilgili anlatımların yapılmasından önce tahtaya atom resimlerinin çizilmesi ya da öğrencilere ev ödevi olarak atom resmi çizdirilmesi, kavram yanlışlarının açığa çıkarılmasını sağlayabilmektedir.

Öğrencilere kavram yanlışlarının üstesinden gelme sürecinde yardımcı olma, bu yanlışları aşmaya yönelik stratejileri öğrenmelerini sağlamayı içermek durumundadır. Bu stratejiler öğrencilerin yeni bilgileri ve kavramları doğru bir yapılandırma ile öğrenmelerini sağlamak ve yeni öğrenmeleri garanti altına almaktadır (Türkmen, 2008).

Kavram yanlışlarını değiştirmeye yönelik olarak yeni kavramları içeren “kavram haritaları” hazırlanması da, öğrencilerin yeni kavramları ve bu kavramlar arasındaki ilişkileri görselleştirerek öğrenmelerine katkıda bulunmaktadır. Bu şekilde öğrenilecek yeni kavramlarla ilgili fiiller ve önermeler çok daha kolay öğrenilebilmektedir (Türkmen ve Pedersen, 2005).

Konu ile ilgili araştırmalar doğrultusunda da; işbirlikçi öğrenmenin ön planda tutulduğu gruplarda yer verilen kavram haritasına dayalı öğrenmelerin, bireysel çalışan öğrencilerin gerçekleştirdikleri öğrenmelerden daha kalıcı olduğu belirlenmiştir. Grup çalışması içerisinde yer alan öğrenciler daha fazla kavramsal öğrenme gerçekleştirebilmişler ve kavram yanlışlarını belirli düzeyde düzeltebilmişlerdir (Türkmen, 2008).

Sonuç olarak kavram yanlışlarının değiştirilebilmesi ve yerine yeni kavram yapılarının yerleştirilmesi zor bir süreci içermekte ve buna yönelik olarak gerçekleştirilen

aktiviteler diğer aktivitelerden daha fazla zaman almaktadır. Buna karşın yeni öğrenmelerin gerçekleştirilebilmesi açısından kavram yanlışlarının değiştirilmesi gerekliliği, bu sürecin içerisinde yer alınmasını zorunlu kılmaktadır.

2.2. Fen Bilimleri Eğitiminde Kavram Yanlışları

2.2.1. Fen Bilimleri Eğitiminin Temel Amaçları

Fen Bilimleri eğitiminin vizyonu ve temel amaçları ile ilgili belirlemeler, “Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) İlköğretim Kurumları Fen Bilimler Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı (2013)” kapsamında aşağıda verildiği gibi ifade edilmektedir (MEB, 2013);

- “Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının vizyonu; “Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek” olarak tanımlanmıştır.
- Araştıran–sorgulayan, etkili kararlar verebilen, problem çözebilen, kendine güvenen, işbirliğine açık, etkili iletişim kurabilen, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen fen okuryazarı bireyler; fen bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve değere; fen bilimlerinin teknoloji toplum–çevre ile olan ilişkisine yönelik anlayışa ve psikomotor becerilere sahiptir.
- Fen okuryazarı bireyler, fen bilimlerine ilişkin temel bilgilere (Biyoloji, Fizik, Kimya, Yer, Gök ve Çevre Bilimleri, Sağlık ve Doğal Afetler) ve doğal çevrenin keşfedilmesine yönelik bilimsel süreç becerilerine sahiptir. Bu bireyler, kendilerini toplumsal sorunlarla ilgili problemlerin çözümü konusunda sorumlu hisseder, yaratıcı ve analitik düşünme becerileri yardımıyla bireysel veya işbirliğine dayalı alternatif çözüm önerileri üretebilirler.
- Fen okuryazarı bir birey, bilgiyi araştırır, sorgular ve zamanla değişebileceğini kendi akıl gücü, yaratıcı düşünme ve yaptığı araştırmalar sonucunda fark eder. Bilginin zihinsel süreçlerde işlenmesinde, bireyin içinde bulunduğu kültüre ait değerlerin, toplumsal yapının ve inançların etkili olduğunu farkındadır.
- Fen okuryazarı bireyler, sosyal ve teknolojik değişim ve dönüşümlerin fen ve doğal çevreyle olan ilişkisini kavrar. Ayrıca, fen bilimleri alanında kariyer bilincine sahip

olan bu bireyler, bu alanda görev almak istemeseler bile fen bilimleri ile ilişkili mesleklerin, toplumsal sorunların çözümünde önemli bir rolü olduğunun farkındadır.

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 1739 Sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu'nun 2. Maddesi'nde ifade edilen Türk Milli Eğitiminin Genel Amaçları ile Türk Milli Eğitiminin Temel İlkeleri esas alınarak hazırlanmıştır.

Tüm bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesini amaçlayan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın temel amaçları şunlardır;

- Biyoloji, Fizik, Kimya, Yer, Gök ve Çevre Bilimleri, Sağlık ve Doğal Afetler hakkında temel bilgiler kazandırmak;
- Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerilerini ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek;
- Bilimin toplumu ve teknolojiyi, toplum ve teknolojinin de bilimi nasıl etkilediğine ilişkin farkındalık geliştirmek;
- Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark etmek ve toplum, ekonomi, doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek;
- Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci geliştirmek;
- Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmede fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak;
- Bilim insanlarının bilimsel bilgiyi nasıl oluşturduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak;
- Bilimin, tüm kültürlerden bilim insanlarının ortak çabası sonucu üretildiğini anlamaya katkı sağlamak ve bilimsel çalışmaları takdir etme duygusunu geliştirmek;
- Bilimin, teknolojinin gelişmesi, toplumsal sorunların çözümü ve doğal çevredeki ilişkilerin anlaşılmasına olan katkısını takdir etmeyi sağlamak;
- Doğada meydana gelen olaylara ilişkin merak, tutum ve ilgi geliştirmek;

- Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirmek ve uygulamaya katkı sağlamak;
- Sosyo–bilimsel konuları kullanarak bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirmektir.”

İlköğretim Kurumları Fen Bilimler Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı (2013)” kapsamında “Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının Temel Yaklaşımı” da aşağıda verildiği gibi ifade edilmektedir (MEB, 2013);

“Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda, aşağıda verildiği şekilde araştırma–sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı temel alınmıştır;

a) Öğretmen–Öğrenci Rolü

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda öğrenme ve öğretme kuram ve uygulamaları açısından bütüncül bir bakış açısı benimsenmesine rağmen; genel olarak öğrencinin, kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu, öğrenme sürecine aktif katılımının sağlandığı bilgiyi kendi zihninde yapılandırmaya olanak tanıyan araştırma–sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi benimsenir.

Öğrenme ve öğretme sürecinde öğretmen, kolaylaştırıcı ve yönlendirici rollerini üstlenirken öğrenci, bilginin kaynağını araştıran, sorgulayan, açıklayan ve tartışan birey rolünü üstlenir. Bu yaklaşımın benimsendiği ve uygulandığı sınıflarda, öğrencilerin kendi görüşlerini rahatça açıklayabilecekleri demokratik bir sınıf atmosferi oluşturulur.

Kendi düşüncesini öğrencisine kabul ettirme üzerine kurulu öğretmen–öğrenci tartışmaları veya soru–cevap–değerlendirme şeklindeki karşılıklı konuşmalardan uzak durulur. Öğretmen, fen bilimlerinin değerini, önemini ve bilimsel bilgiye ulaşmanın sorumluluk ve heyecanını öğrencileriyle paylaşan ve aynı zamanda sınıftaki araştırma sürecini yönlendiren bir rehber rolündedir.

Öğretmen, öğrencilerinde araştırma ruhu ve duygusunu ve bilimsel düşünce tarzını geliştirmek için onları cesaretlendirir ve uygulamalarda bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlar. Öğrenciler, akranları ile birlikte bir bilgiyi araştırıp sorgularken etkili iletişim ve işbirliği gerçekleştirir.

b) Benimsenen Strateji ve Yöntemler

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'na göre; derslerin planlanması ve uygulanmasında öğrencinin aktif, öğretmenin ise rehber ve yönlendirici olacağı öğrenme ortamları (problem, proje, argümantasyon, işbirliğine dayalı öğrenme vb.) temel alınmıştır.

Öğrencilerin fen bilimleri alanındaki bilgiyi anlamlı ve kalıcı olarak öğrenebilmeleri için sınıf içi ve okul dışı öğrenme ortamları, araştırma–sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisine göre tasarlanır. Bu bağlamda informel öğrenme ortamlarından da (bilim, sanat ve arkeoloji müzeleri, hayvanat bahçesi, doğal ortamlar vb.) faydalanılır. Araştırma–sorgulama süreci, sadece “keşfetme ve deney” olarak değil, “açıklama ve argüman” oluşturma süreci olarak da ele alınır.

Araştırma–sorgulamaya dayalı öğrenme; öğrencilerin çevrelerindeki her şeyi keşfetme isteği duydukları, etraflarındaki doğal ve fiziksel dünyayı sağlam gerekçelerle açıklamalarda bulunarak güçlü argümanlar kurdukları, fen bilimlerinden heyecan duyan ve değerini bilen bireyler olarak yetiştikleri, kısacası birer bilim insanı gibi yaparak–yaşayarak–düşünerek bilgiyi kendi zihninde oluşturduğu öğrenci merkezli bir öğrenme yaklaşımıdır.

Öğretmenler, öğrencilerinin fikirlerini rahatça ifade edebildikleri, düşüncelerini farklı gerekçelerle destekleyebildikleri ve arkadaşlarının iddialarını çürütmek amacıyla karşıt argümanlar geliştirebildikleri diyaloglar içerisinde yer almalarını sağlar. Karşıt argümanları içeren yazılı veya sözlü tartışmalarda öğretmenler, öğrencilerinin geçerli verilere dayalı oluşturdukları iddiaları, haklı gerekçelerle sundukları tartışmalarda yönlendirici ve rehber rolü üstlenir.

c) Ölçme ve Değerlendirme Anlayışı

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda; öğrencilerin süreç içerisinde izlenmesi, yönlendirilmesi, öğrenme güçlüklerinin belirlenerek giderilmesi, anlamlı ve kalıcı öğrenmenin desteklenmesi amacıyla sürekli geri bildirim sağlanmasına yönelik bir ölçme–değerlendirme anlayışı benimsenmiştir. Sonuçta elde edilen sayısal değerlerin anlam kazanabilmesi, öğrencinin gelişiminin izlenmesi ve bu gelişime bağlı olarak öğrencinin yönlendirilmesi, programda önemsenen ilkeler arasındadır.

Ölçme–değerlendirmede esas alınan bakış açısı, ürün kadar sürecin de değerlendirildiği bir ölçme ve değerlendirme anlayışına dayanmaktadır. Bu nedenle, sürecin sonunda öğrencinin ortaya koyduğu öğrenme ürünü ile birlikte gösterdiği performansın da değerlendirilmesi önerilmektedir.

Programda geleneksel ölçme araçları ile elde edilen sayısal verilerin tek başına anlam ifade etmediğinden yola çıkılarak, tamamlayıcı ölçme araç ve tekniklerinin kullanılması önerilmektedir. Bu araç ve teknikler, öğrencilere bilgi, beceri, duyuş ve diğer performanslarını sergileyebilecekleri çoklu fırsatlar sunacaktır.

Tamamlayıcı ölçme araç ve tekniklerinin kullanımı ile birlikte sürece dönük değerlendirme yaklaşımına önem verilerek öğrencinin kendini ve akranını değerlendirme şansı bulduğu öz ve akran değerlendirme yaklaşımları benimsenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin öğrenme süreci ve bu süreç sonundaki performanslarını izlemek ve değerlendirmek için teknolojiden de faydalanılır.

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının Temel Yaklaşımı'na yönelik söz konusu edilen bu belirlemeler doğrultusunda, “Geleneksel ve Tavsiye Edilen Fen Öğretiminin Karşılaştırılması” ile ilgili belirlemeler Tablo 2.1’de yer almaktadır.

Tablo 2.1. Geleneksel ve Tavsiye Edilen Fen Öğretiminin Karşılaştırılması
(Yağbasan ve Gülçiçek, 2003)

Geleneksel Fen Öğretimi	Tavsiye Edilen Fen Öğretimi
Bazıları İçin Fen	Herkes İçin Fen
Davranış Temelli	Yapısalcı (Constructivistic) Temelli
Ölçülebilen Davranışlar	Anlamli Kavram Geliştirme
Program İçerikli	İşleyen Beyin / Becerikli El
Pasif	Aktif
Doğrulayıcı Araştırmalar	Problem Çözmeye Yönelik Araştırmalar
Gerçek Odaklı	Kavram Odaklı
Diğer Disiplinlerle Az İlişkili	Dünya Bir Bütün Olarak Bir Disiplindir
Sınırlı Teknoloji Kullanımı	Aktif Teknoloji Kullanımı
Yarışmacı Öğrenme	İşbirlikçi Öğrenme
Çok Konu–Az Derinlik	Az Konu–Daha Fazla Derinlik
Tek Yönlü Program	Spiral Program

Tablo 2.1'den de görüldüğü gibi, geleneksel fen öğretimi ile tesviye edilen fen öğretimi arasında belirgin farklılıklar bulunmaktadır. Bu bağlamda yeni fen öğretimi stratejileri ile fen öğretimi; öğrencilerin sınıflarda uygulanan tek yönlü bilgi aktarım süreçlerinden ya da durağan yapılardan; problem çözme, gözlem yapma ve sonuç çıkarma gibi öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini harekete geçiren ve kavram yanılıklarını değiştirmeyi amaçlayan bir yapıya doğru şekilde değiştirmiş durumdadır. Zira bu yeni fen öğretim yöntemleri ile öğrencilerin gözlem ve deneyimlerini anlamlandırabilmeleri, doğal olguları tartışabilmeleri, karşılaştırabilmeleri ve açıklayabilmeleri olanaklı olabilmektedir.

2.2.2. Fen Bilimleri Eğitiminde Kavram Öğrenmenin Önemi

Diğer tüm öğrenmelerde olduğu gibi fen bilimleri eğitiminde kavram öğrenme, öğrenmenin de zaten özde bir kavramsal değişim süreci olması açısından gereklilik taşımaktadır. Zira öğrencilerin yeni bilgileri öğrenmelerinin temelinde, sahip oldukları kavramları geliştirmeleri ve yeni kavramlarla eski kavramların yerini değiştirmeleri yer almaktadır.

Kavram öğrenimi süreci her öğrencide farklı oranlarda gerçekleşmektedir. Bu temelde kavram öğrenimi, öğrenilen yeni kavramların üst üste eklenmesinden ya da kaydedilmesinden daha çok bir kavramsal değişim süreci olarak değerlendirilmektedir. Bu nedenle de fen bilimleri eğitiminde öğrenme ya da kavramsal değişim, alana ilişkin yeni bilgilerin edinilmesini ve var olan bilgilerin gözden geçirilmesi doğrultusunda başarıya ulaşılmasını sağlamaktadır (Eckstein ve Shemesh, 1993).

Kavram öğrenme; benzerliklerine göre gruplandırılan nesnelerin, olay ve olguların, insanların ve düşüncelerin öğrenilmesini sağlamaktadır. Aynı kapsamda kavram öğrenme; insan-dünya ilişkisini yansıtan tanımlara ait kategorilerin niteliklerinin öğrenilmesini olanaklı kılmaktadır. Bu sayede bireyler, öğrendikleri kavramlar ile doğal dünyanın işleyişini bir nebze de olsa anlayabilmekte ve tanımlayabilmektedirler (Linder, 1993).

Kavram öğrenme, öğrenme sürecini hem yapısal olarak hem de anlamsal olarak etkilemektedir. Örneğin; fen bilimleri eğitiminde foton kavramının öğrenilmesi, hem fotonun ne demek olduğunu bilinmesini hem de nasıl davrandığının anlaşılmasını

sağlamaktadır. Bu sayede de öğrenciler, kavram öğrenmeleri ile bilgilerin yapı taşlarını ve kavramsal ilişkilerin bilimsel temellerini öğrenebilmektedirler (Sandanand ve Kess, 1990).

Bireyler, çocukluk dönemlerinden itibaren düşüncenin soyut birimleri olan kavramları ve bu kavramların adları olarak nitelendirilebilecek kelimeleri öğrenmektedirler. Bu kavramların sınıflandırılması ve aralarındaki ilişkilerin belirlenmesi ile de öğrenilen bilgilerin anlam kazanması, bilgilerin yeniden düzenlenebilmesi ve bu temelde yeni kavramların ve bilgilerin üretilebilmesi olanaklı olabilmektedir (Trumpher, 2006).

Sonuç olarak fen bilimleri eğitiminde kavram öğrenme süreci; kavramların bilimdeki ve insan bilgileri içerisindeki yerinin ve öneminin anlaşılabilmesi açısından önemli bilgi ve beceriler kazandırmaktadır. Bu sayede öğrencilerin fen bilimlerine yönelik akademik başarı düzeyleri artırılabilmekte ve alana yönelik kavram ve bilgileri organize etmeleri olanaklı olabilmektedir.

2.2.3. Fen Bilimleri Eğitiminde Kavram Geliştirme Süreçleri

Fen bilimleri eğitiminde kavram geliştirme süreçleri ile ilgili belirlemeler; “Genelleme Süreci”, “Ayrım Süreci” ve “Tanımlama Süreci” alt başlıklar doğrultusunda ele alınacaktır.

a) Genelleme Süreci

Fen bilimleri eğitiminde kavram geliştirme sürecinde önemli görülen zihinsel süreçlerden biri olarak değerlendirilen “Genelleme Süreci”, ilgilenilen varlıkların ortak özelliklerine göre bir grupta toplanmasını ve bu özelliklere uygun olarak grubun adlandırılmasını ifade etmektedir. Bu temelde genelleme süreci, bireylerin sınırlı sayıda gözlemden ve deneyimden hareketle genellemelere ulaşmalarını sağlamaktadır (Kalkan vd., 2006).

Genelleme süreci, kompleks bir süreç olarak değerlendirilmektedir. Zira bireylerin genellemelerde bulunabilmelerine etki eden birçok farklı etmen söz konusudur ve bu genellemelerin de çoğu zaman hatalı olması gündeme gelebilmektedir. Aynı şekilde Genelleme sürecinde ilgilenilen varlıkların tümüne ulaşılması her zaman için olası

olamayabildiğinden, bu süreçten de her zaman için doğru kavramlar elde edilemeyebilmektedir (Trundle vd., 2006).

Genelleme süreci, özellikle belirli bir kategoriye dâhil olan varlıkların sadece bir kısmına erişilebilen durumlarda sağlıklı sonuçlar elde edilememesine neden olmaktadır. “Erime noktası maddeler için ayırt edici bir özelliktir” ifadesinde olduğu gibi, “gereğinden fazla genelleme” olarak nitelendirilen ve kategoriye dâhil edilmemesi gereken varlıkların kapsam dışı bırakılmadığı durumlar ile “civa sıvı grubuna dâhildir” gibi “gereğinden az genelleme” olarak nitelendirilen ve kategoriye dâhil edilmesi gereken varlıkların kapsam dışı bırakıldığı durumlar da, kavram geliştirme süreçlerinde göz önünde bulundurulması gereken hususlar arasında değerlendirilmektedir (Wilson ve Williams, 1996).

b) Ayırım Süreci

Kavram geliştirme sürecindeki önemli zihinsel süreçlerden bir diğeri de “Ayırım Süreci”dir. Ayırım süreci, birbirine benzeyen iki uyarıcının ayırt edilmesini ve her uyarıcıya farklı tepki verilmesi olarak ifade edilmektedir. Bu yönüyle genelleme sürecinin aksine ayırım süreci, varlıkların ve olayların birbirine benzemeyen özelliklerinin görülebilmesini sağlamaktadır (Young ve Kellogg, 1993).

c) Tanımlama Süreci

Kavram geliştirme süreçleri arasında değerlendirilen “Tanımlama Süreci”, bir kavramın sözcüklerle ifade edilmesi olarak nitelendirilmektedir. Bu bağlamda tanımlama süreci ile zihnimizde var olan düşüncelerin, terimlerin ya da benzer sözcüklerin adlandırılması olanaklı olabilmekte ve bilinmeyen kavramlar bilinen kavramlar ile tanımlanabilmektedir (Kavanagh vd., 2005).

2.3. Kimya Eğitiminde Kavram Yanılgıları

2.3.1. Kimya Eğitiminin Temel Amaçları

MEB Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programı (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı (2013) kapsamında “Kimya Eğitiminin Amaçları” aşağıda verildiği gibi ifade edilmektedir (MEB; 2013/a);

Temel Düzey Kimya Dersi Öğretim Programı, 1739 Sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu'nun 2. Maddesi'nde ifade edilen Türk Milli Eğitimi'nin genel amaçları ile Türk Milli Eğitimin Temel İlkeleri esas alınarak hazırlanmıştır.

- Temel düzey kimya dersinin amacı, kimya bilimini, tarihsel gelişimi ve sebep sonuç ilişkileri temelinde tanıtarak, öğrencilerde kariyer bilinci ve girişimcilik açısından farkındalık oluşturmak; kimyanın kavramlarına ve sembolik diline aşinalık kazandırmak suretiyle gündelik hayata girmiş çeşitli kimyasalların özellikleriyle işlevleri arasındaki ilişkiyi keşfetmelerini, kimyasalların insan ve çevre sağlığı açısından etkilerinin farkına varmalarını ve doğru kullanımlarına yönelik bilinç edinmelerini sağlamaktır. Diğer bir deyişle, öğrencilerin kimya dersi kapsamında edindikleri bilgi ve becerilerini hayata dair farklı durumlar ile ilişkilendirerek, kendi sağlıkları ve çevrenin korunmasına duyarlı ve bilinçli bireyler olarak yetişmelerine katkıda bulunmaktadır.
- Kimya Dersi Öğretim Programı; kimyanın gündelik hayattaki yerini kavrayan ve değerini fark eden, kimyaya ilgi duyan, analitik düşünen kimya okur–yazarı bireyler yetiştirmeyi amaçlar. Kimya okur–yazarı öğrenciler;
 - Kimya biliminin temel kavram, ilke, model, teori, yasa ve becerilerini kazanır, bu bilgi ve becerileri gündelik hayat, insan sağlığı, sanayi ve çevre sorunlarıyla ilgili olayları açıklamada kullanır.
 - Kimyasal teknolojilerin insan hayatına yansıyan olumlu ve olumsuz yanlarını ayırt edebilecek tutum geliştirir; bunları insan sağlığı, toplum, çevre ve hayat kalitesi açısından değerlendirir.
 - Kimya biliminin ve bilimsel bilginin gelişim sürecini ve doğasını anlar; bu süreci etkileyen faktörleri irdeler.
 - Deneyimleri ile elde ettiği/hazır verileri çözümler; gerektiğinde bilişim teknolojilerinden de yararlanarak bunları kimyanın sembolik diline ve bilimsel içeriğe uygun olarak düzenler, sunar, rapor eder / paylaşır.
- Kimya Dersi Öğretim Programı, öğrenmeyi bireye özgü fakat sosyal çevreden etkilenen ve kısmen de olsa farklı bireyler arasında benzer anlam yapılanmaları

oluşturabilen bir süreç olarak kabul eder. Bu temel yaklaşım doğrultusunda, öğrencinin somut materyallerle doğrudan ilişki ve etkileşimini sağlayacak şekilde zenginleştirilmiş bir ortamda öğrenme ve öğretme etkinliklerinin öğretmen tarafından organize edilip yönetilmesi esastır.

2.3.2. Kimya Eğitiminde Kavram Yanılgılarının Genel Karakteristikleri

Konu ile ilgili yapılan araştırmalar doğrultusunda; öğrencilerin biyoloji, fizik ve kimya derslerine ilişkin birçok alanda kavram yanılgılarına sahip oldukları belirlenmiştir. Bu kapsamda gerçekleştirilen araştırmalar neticesinde; öğrencilerin söz konusu edilen derslere ilişkin kavram yanılgılarının genel karakteristiklerinin belirlenmesi adına hareket edilmekte ve bu yanılgıların nasıl ortadan kaldırılabileceğine yönelik yöntemler belirlenmektedir.

Söz konusu edilen bu araştırmalar çerçevesinde öğrencilerin kimya eğitimine ve konularına ilişkin sahip oldukları kavram yanılgılarının genel karakteristikleri aşağıda verildiği gibi ifade edilmektedir (Westerback, 1982; Nelson, 1991; Tytler, 1998; Yağbasan ve Gülçiçek, 2003; Özmen ve Demircioğlu, 2003; Şendur vd., 2008);

1. Öğrencilerin kimya eğitimi kapsamındaki olay ve olgulara yönelik kavram yanılgıları geçmiş deneyimleri doğrultusunda oluşmakta ve öğrencilerin birçoğu bu yanılgılara sahip olarak gelmektedirler. Bu yanılgılar bilimsel gerçekliklerle büyük oranda farklılık göstermekte ve öğrenciler, bilimsel gerçekliklere endeksli açıklamaları kullanmak ya da öğrenmek yerine, sıklıkla daha önceki öğrenmelerine endeksli açıklamaları kullanmak noktasında ısrarcı olmaya devam etmektedirler.
2. Öğrencilerin kimya eğitimine yönelik kavram yanılgıları; yaş, cinsiyet, sosyo-kültürel yapı, zekâ düzeyi gibi sosyo-demografik değişkenlerden bağımsız olarak ortaya çıkmakta ve bu değişkenler ne denli farklılık gösterirse gösterebilir, öğrencilerin büyük bölümünün ders konularına yönelik birçok kavram yanılgısına sahip olduğu görülmektedir.
3. Öğrencilerin kimya eğitimine ilişkin kavram yanılgılarının büyük oranda, yeni bilimsel çalışmalarla yanlışlıkları ispat edilmiş olan ve daha önceki yüzyıllara ait belirlemelere endeksli olduğu görülmektedir.

4. Öğrencilerin kimya eğitimine ilişkin kavram yanlışları, akademik başarı düzeylerinin düşmesine neden olmasına karşın öğrenciler tarafından büyük oranda muhafaza edilmektedir.
5. Öğrencilerin kimya eğitimine ilişkin kavram yanlışları, büyük oranda bu kavramlar üzerine inşa edilen yeni öğrenmelerin de yanlış temellendirilmesine neden olmaktadır.
6. Öğrencilerin kimya eğitimine ilişkin kavram yanlışları, sadece kimya derslerinde akademik başarı düzeylerinin düşmesine değil, aynı zamanda günlük yaşam olaylarına yönelik yanlış açıklamalarda bulunmalarına neden olmaktadır.
7. Öğrencilerin kimya eğitimine ilişkin kavram yanlışları değiştirilemediği sürece yetişkinlik yaşamına da taşınmaktadır.
8. Öğrencilerin kimya eğitimine ilişkin kavram yanlışları, büyük oranda öğrencilerin anadillerindeki yanlış tanımlamalardan kaynaklanmaktadır. Bu nedenle de diğer tüm derslerde olduğu gibi kimya eğitiminde de kavram yanlışlarının ülkesel farklılıklar gösterdiği görülmektedir.

2.3.3. Kimya Eğitiminde Kavram Yanlışlarının Sınıflandırılması

Genel anlamda fen bilimleri eğitiminde olduğu gibi kimya eğitiminde de öğrencilerin bilimsel kavramları anlamaları, akademik başarı düzeyinin artırılabilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle de özellikle son yıllarda gerçekleştirilen araştırmalarda, bu yanlışların giderilmesinin önemine vurguda bulunmakta ve nasıl giderilebileceğine yönelik belirlemeler yapılması amaçlanmaktadır. Zira öğrencilerin bilimsel kavramları anlamada zorluk çekmeleri, bu kavramlar üzerine inşa edilmesi gereken alan bilgisine de hâkim olunamamasını beraberinde getirmektedir.

Öğrencilerin kavram yanlışlarını düzeltmemelerinin temelinde, genel olarak kavramların anlamlarını ezberlemeyi tercih etmelerinin yer aldığı belirtilmektedir. Ezberlemek, özde kavramların gerçek anlamlarının öğrenilememesine neden olmakta ve bu durum kavram yanlışlarının düzeltilmesini sağlamak bir yana, bilakis yeni kavram yanlışlarının oluşmasını kaçınılmaz kılmaktadır (Ayas vd., 2001).

Kavram yanlışları öğrencilerin kavramları bilimsel olarak kabul edilen tanımlarından farklı algılamalarını içerdiğinden, kimya eğitimine geçmiş deneyimlerine endeksli ve büyük oranda yanlış olan bilgilerle gelen öğrenciler, mevcut bilgilerinin bilimsel bilgilerle farklılık göstermesi dolayısıyla bilimsel gerçeklikleri öğrenmekte zorlanmaktadır (Gabel et al., 1987). Bu durum öğrencilerin kimya eğitimine ilişkin bilgileri yüzeysel olarak öğrenmelerine neden olmakta ve dolayısıyla da derse ilişkin kavrayış olması gereken düzeyde gerçekleşmemekte ve yeni kavram yanlışları ortaya çıkmaktadır.

Öğrencilerin kimya eğitimine ilişkin kavram yanlışları, diğer açıklayıcı bilgilerden farklılık göstermemekte ve genel olarak da bu bilgilerle aynı şekilde düzenlenmektedir. Bu yanlışlar, öğrenciler tarafından belirli temellendirmelere endeksli olarak oluşturulmakta ve aşağıda verildiği gibi sınıflandırılabilir (Pabuçcu ve Geban, 2006);

Öğrencilerin Geçmiş Deneyimlerine Endeksli Olarak Oluşturulan Kavram Yanlışları: Öğrencilerin geçmiş deneyimleri, içerisinde buldukları kültürel ve sosyal yapı ile fiziksel ve psikolojik sağlık durumlarından etkilenmekte ve dolayısıyla da sahip oldukları kavram yanlışları, tüm bu etmenlerin etkisi ile oluşabilmektedir.

Yanlış Yöntemlere Endeksli Olarak Oluşturulan Kavram Yanlışları: Yanlış yöntemler, öğrencilerin kavram yanlışlarına sahip olmalarına ya da mevcut kavram yanlışlarının sayısının artmasına neden olabilmektedir.

Öğrenme Ortamı ve Kaynaklarındaki Eksikliklere Endeksli Olarak Oluşturulan Kavram Yanlışları: Öğrenme ortamına ve/veya kaynaklarına yönelik eksiklikler, öğrencilerin kimya eğitimine ilişkin kavram yanlışına sahip olmalarına neden olmakta ve bu şekilde edinilen kavram yanlışlarının düzeltilmesi çok daha zor olabilmektedir.

Öğrencilerin kavram yanlışları hangi nedenden kaynaklanırsa kaynaklansın giderilebilmesi için en büyük görevin öğretmenlere düştüğü belirtilmektedir. Bu süreçte öğretmenlerin, öğrencilerine kavramların bilimsel anlamları ile yanlışlar kapsamında öğrendikleri arasındaki farkları göstermeleri ve bu şekilde öğrenme güçlüklerini nasıl

aşabilecekleri hakkında bilgilendirmede bulunmaları gerekmektedir (Peterson ve Treagust, 1989).

Bununla birlikte öğretmenler, öğrencilerin kavram yanlışlarını düzeltebilmek için kimyasal olayların nasıl meydana geldiğine yönelik mevcut olan ve yanlış zihinsel modelleri ve imajları silmelerini sağlamalıdır. Bu şekilde öğrencilerde bulunan ve özde mantıksal olmayan modellerin ve imajların bilimsel modellerle ve imajlarla değiştirilebilmesi olanaklı olacaktır ve öğrencilerin zihinlerinde bulunan yanlış kimyasal yapılar yeniden düzenlenebilecektir (Smith ve Metz, 1996).

2.3.4. Kimya Eğitiminde Kavram Yanlışlarının Oluşumu

Kimya eğitiminde kavram yanlışlarının, öğrencilerin geçmiş deneyimleri ile birlikte kimya dersi öğretim programındaki ve yöntemlerindeki eksikliklerden kaynaklanması söz konusu olabilmektedir. Bu nedenle de kimya dersi öğretim programının ve yöntemlerinin belirlenmesinde, öncelikli olarak öğrencilerin kimya konularını özümsemelerinin sağlanmasına ve bu konuları muhakeme etmelerine yönelik hususlara yer verilmesine özen gösterilmelidir (Sevinç, 2008).

Kimya derslerine ilişkin kavram yanlışlarının, önceki anlatımlarda da yer verildiği üzere kısmen dilin kullanımından kaynaklanması doğrultusunda, öğretmenlerin bu yanlışları tespit etmeye ve düzeltmeye yönelik yaklaşımları da önemli olacaktır. Dilin kullanımından kaynaklanan kavram yanlışları, görece daha kolay düzeltilebilir yanlışlar olarak değerlendirilmektedir ve bu nedenle de çok daha önemli olan, öncelikli olarak bu yanlışların tespit edilmesi olmalıdır (Toplis, 1998).

Öğrencilerin yeterli bilgiye dayanmayan kavrayışları da, ortadan kaldırılması güç bilimsel inanışların ve kavram yanlışlarının ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Özellikle kimya olaylarını kavrayışlarda söz konusu olan bu kavram yanlışları ya da kavramsal yanlış algılamalar, eğer öğrencilerin zihinlerinde bilimsel gerçekliklere uygun alternatif modeller oluşturulamazsa çok zor değiştirilebilmektedir (Özalp, 2008).

Kavram yanlışlarının oluşmasına ve/veya artmasına neden olan bir diğer etmen de, derslerin işleniş sırasında öğrencilerde gerekli kavramsal değişimin sağlanamaması olarak ifade edilmektedir. Kavram yanlışlarının bu temelde ortaya çıkması durumunda, öğrencilerin kavram yanlışlarını düzeltmelerini sağlamak için bilimsel kavramlara

yönelik anlamlı öğrenmeler gerçekleştirilmesi adına hareket edilmeli ve ders etkinlikleri bu kapsamda düzenlenmelidir (Fisher, 1985).

Kavram yanlışlarının düzeltilebilmesi için gerekli olan anlamlı öğrenmeler ile kast edilen, öğrencinin eski öğrenmeleri ile yeni öğrenmelerini birleştirmelerinin sağlanmasıdır. Bu süreçte öğrenciler aktif olarak öğrenme sürecinin içerisinde yer alabilmekte ve öğrendikleri üzerine kendi kendilerine eklemeye bulunabilmektedirler. Bu durum öğrencilerin mevcut kavram yanlışlarının farkına varabilmelerini sağladığından bu yanlışlar düzeltilebilmektedir. Zira eski bilgileri ile yeni bilgilerinin örtüşmediğini gören öğrenci, sahip olduğu kavram yanlışlarının hangi bilimsel kavramlarla değiştirilmesi gerektiğini anlayabilmektedir (Köseoğlu ve Kavak, 2001).

Öğrenciler, kavram yanlışları ile yüzleşmedikleri ya da yüz yüze getirilmediklerinde, kimya derslerine ilişkin kavram yanlışlarını düzeltme eğilimi göstermemekte ve bu yanlışlar sık sık kendisini göstermeye devam etmektedir. Öğrencilerin kavram yanlışları ile yüzleşmelerinin sağlanması için de, kavramlara ilişkin karşılaştırmalı açıklamalarda bulunulmalı ve bir kavramın farklı anlamlarda kullanımına ilişkin örnekler verilmelidir (Lee vd., 1993).

Öğrencilerin kimya derslerine yönelik sahip oldukları kavram yanlışları ya da eski kavramlar belirli bir gözlem sonucunda oluşturulduklarından, öğrenciler tarafından yeni öğrenilen ya da öğrenilmesi istenilen kavramlardan daha değerli görülebilmektedir. Bununla birlikte eski kavramların ön sezgiler doğrultusunda edinilmesi, bu kavramların öğrenciler tarafından içselleştirilmesine ya da daha fazla özümsemesine neden olmaktadır. Bu özümseme süreci öğrenci tarafından bilinçli olarak gerçekleştirilmediğinden, öğrenme üzerindeki etkisi de çok daha fazla olabilmektedir (Özalp, 2008).

Sonuç olarak her ne şekilde oluşmuş olursa olsun, kavram yanlışlarının geleneksel öğretim yöntemleri ile düzeltilebilmesi olanaklı olamamaktadır. Zira geleneksel öğretim yöntemleri, bir anlamda öğrencinin zihnine kök salmış olan kavram yanlışlarının düzeltilebilmesini sağlayamayacak denli yüzeyseldir ve kavramların yeniden düzenlenmesi sürecinde çok az bir etkiye sahiptir. Bu nedenle de öğretmenlerin yapmaları

gereken, öncelikli olarak kavram yanlışlığına neden olan eksik anlamayı tespit etmek ve öğrencilerin doğru cevabı bulma becerisi kazanmalarını sağlamak olmalıdır.

2.3.5. Kimya Eğitiminde Kavram Yanlışlıklarının Tanımlanması

Kimya eğitiminde kavram yanlışlıklarının tanımlanması kimya eğitiminin en önemli hedeflerinden birisi olarak görülmeli ve kavram yanlışlıklarının tanımlanabilmesi için, konuların kavram bazında iyi anlaşılmasının sağlanması adına hareket edilmelidir. Bu süreç, aynı zamanda kavram yanlışlıklarının ortadan kaldırılabilmesi açısından da önem taşımaktadır (Bozkoyun, 2004).

Kavram yanlışlıkları, büyük oranda kavramların işlevlerinin öğrenciler tarafından öğrenilip öğrenilmediğinin ve anlamlarının anlaşılıp anlaşılmadığının kontrol edilmemesinden kaynaklandığından, kavram yanlışlıklarının tanımlanması öğrencilerde mevcut bulunan ya da ortaya çıkabilecek yanlışlıkların belirlenmesi noktasında da önem ifade etmektedir. Bu bağlamda kavram yanlışlıklarının tanımlanması süreci, öğretmenlerin kavram yanlışlıklarının hangi konularda daha fazla görüldüğünü belirlemelerine olanak sağlamakta ve bu konularda hangi etkinliklere ve yöntemlere daha fazla ağırlık vermeleri gerektiğini anlamalarını mümkün kılmaktadır (Özalp, 2008).

Kimya eğitiminde kavram yanlışlıklarının tanımlanması, aynı zamanda öğrencilerin kimya konularına yönelik önyargılarının ve sezgilerinin belirlenmesi açısından da önem taşımaktadır. Bu şekilde öğrencilerin hangi deneyimsiz teorilerle ve sezgilerle yanlış kavramlar öğrendikleri tespit edilebilmekte ve ortak olarak kabul edilmiş olan bilimsel kavramların öğrenilmesini engelleyen kavram yanlışlıkları düzeltilebilmektedir (DiSessa ve Sherin, 1998).

Öğretmenlerin kimya derslerine ilişkin kavram yanlışlıklarını tanımlama yönünde çaba sarf etmemeleri, öğrencilerin bu yanlışlıkları kendilerinin değiştirmeleri gerekliliğini gündeme getirmiş olacaktır ki, bu da çoğu zaman olanaklı olamamaktadır. Daha çok tecrübeli öğretmenler tarafından yapıldığı belirtilen bu hata, aynı zamanda öğretmenin kimya dersinin öğretimine yönelik doğru yöntemleri belirleyememiş olduğunun da bir göstergesi olarak değerlendirilmelidir (Abraham vd., 1992).

Kavram yanlışlıklarının tanımlanması, öğrencilerin öğrenme sürecinde karşı karşıya kaldıkları güçlükleri görebilmelerini sağlamaktadır. Bu şekilde öğrenciler kavram

yanılgılarının üstesinden gelmeye bir adım daha yaklaşmış olmakta ve sahip oldukları yanılgıları sözlü olarak ifade edebilir, yapıcı olarak birbirlerini eleştirebilir, birbirlerine yeni deneyimler kazandırabilir, kendilerine yöneltilen sorulara bilimsel açıklamalar getirebilir ve öğrendiklerini birbirleri ile paylaşabilir seviyeye gelebilmektedirler (Köseoğlu ve Kavak, 2001).

Kavram yanılgılarının tanımlanmasının bir diğer önemi de, bu şekilde öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesinin ve ön plana çıkarılmasının sağlanmasıdır. Bu yönde bir tanımlama sürecinde öğretmenler, küçük tartışma grupları oluşturmak suretiyle öğrencilerin kendi kavram yanılgılarını tanımlarına yardımcı olmalı ve kendilerini ifade etmelerine olanak sağlamalıdır (DiSessa ve Sherin, 1998).

Öğrencilerin kendilerini sözlü olarak ifade etmelerine olanak sağlanması, yanlış kavramlarla karşı karşıya getirilmeleri ve kavram yanılgılarının ortaya çıkarılması açısından zorunlu olarak görülmelidir. Zira kavramlara yönelik yazılı açıklamalar kadar sözlü açıklamalarda kavram yanılgılarının izole edilmesini sağlamakta ve öğrencilerin zihinlerini yeniden yapılandırmalarını kolaylaştırmaktadır (Sevinç, 2008).

2.3.6. Kimya Eğitiminde Kavram Yanılgılarının Oluşumlarının Engellenmesi

Kimya eğitiminde kavram yanılgılarının oluşumunun engellenebilmesi için, aşağıda verilen dört strateji doğrultusunda hareket edilmesi gerektiği belirtilmektedir (Arağan, 2007);

1. Strateji: Öncelikli olarak öğrencinin mevcut bilgilerinin karşılaştığı problemleri çözmedeki yetersizliğini görmesi sağlanmalıdır. Zira bilgi eksikliği içerisinde olduğunun farkında olmayan ya da kavram yanılgılarını fark edemeyen öğrencilerin yeni bilgileri edinmesi de sağlanamayacaktır.

2. Strateji: Öğrencilerin öğrenmeleri gereken yeni bilgilerin neden değerli olduğunu bilmeleri sağlanmalıdır.

3. Strateji: Öğrencilerin öğrendikleri yeni bilgileri yavaş yavaş kavramaları sağlanmalıdır.

4. Strateji: Öğrencilerin yeni öğrendikleri kavramlar sayesinde problemleri nasıl kolayca çözümlerlendiklerini görebilmeleri sağlanmalıdır.

Öğrencilerin yeni kavram yanlışlarına sahip olmalarının önüne geçilebilmesi için, öğrenmelerinin düzenli bir şekilde takip edilmesi ve öğrenme sürecinde karşılaştıkları problemlerin giderilmesi önem taşımaktadır. Bu şekilde öğrencilerin anlamlı öğrenmeleri (metaöğrenme) ve bilginin tabiatını kavramaları (metabilgi) olanaklı olabilmekte ve kimya eğitiminde hangi konularda sıkıntı yaşayabileceklerini görebilmeleri (metakognitif yaklaşım) sağlanabilmektedir (Gordon, 1996).

“Soru–Cevap Yöntemi” olarak adlandırılan “Sokratik Yöntem” de, kimya eğitiminde öğrencilerin kavram yanlışlarının oluşumunu engelleyebilmektedir. Sınıf içi tartışma yöntemi şeklinde uygulanan ve kendilerine yöneltilen sorulara cevap vermeleri istenilen öğrencilerin, bu şekilde kavram yanlışları ile yüzleşmelerine yardımcı olunmakta ve yeni kavram yanlışlarının oluşması önlenmektedir (Saunders ve Shepardson, 1987).

Sonuç olarak kavram yanlışlarının engellenmesi, öncelikli olarak öğretmenin becerisine bağlı olarak olası olabilmektedir. Öğretmenin çok çeşitli öğretim becerisine sahip olması ve söz konusu edilen yöntemleri kullanabilmesi, öğrencilerin bilgi düzeyleri ve kavram yanlışları ile karşı karşıya kalmalarını sağlamakta ve kavram yanlışlarının düzeltilmesi ile birlikte yeni yanlışların ortaya çıkmasını engellemektedir.

2.3.7. Kimya Eğitiminde Kavram Yanlışlarının Giderilmesinin Önemi

Bireylerin bir kavramdan anladıklarının, kavramın ortaklaşa kabul edilen bilimsel anlamından önemli derecede farklılık göstermesi şeklinde tanımlanabilen kavram yanlışlarının önlenmesi, bilimsel düşünmeden uzaklaşılmasını sağlamak bakımından önem taşımaktadır. Öğrencilerin kimya eğitiminde edindikleri yeni bilgileri kavram yanlışları üzerine inşa etmelerinin önüne geçilmemesi durumunda da, aynı şekilde bilimsel niteliği olmayan ve özde kimya bilimi ile alakası bulunmayan bir düşünce yapısına sahip olmaları söz konusu olacaktır.

Kavram yanlışları, her ne kadar bireylerin mantıklarına uyacak şekilde yapılandırılmış olsalar da, özde bilimsel bir problemin çözümlenmesine katkı sağlayacak nitelikte değildirler. Konu ile ilgili olarak Wolfe (1998) tarafından gerçekleştirilen ve

öğrencilerin “Kinetik Moleküler Teori” ile ilgili geliştirdikleri kavram yanlışlarının belirlenmesini amaçlayan araştırma sonuçları da, kimya eğitiminde kavram yanlışlarının giderilmesinin önemini ortaya koymaktadır. Wolfe (1998), araştırmasına ilişkin belirlemeleri aşağıda verildiği gibi ifade etmektedir (Aktaran: Yağbasan ve Gülçiçek, 2003);

Kinetik Moleküler Teori’ye ait bazı postülalar şu şekildedir;

- Bütün maddeler zerrelerden oluşmuştur.
- Zerreler sürekli hareket halindedir.
- Zerreler arasında boş bir alan vardır.

“Boş alan” ve “genleşme” terimlerinde, öğrencilerin düşünme süreçlerinde son derece önemli kavram yanlışları bulunduğu görülmektedir. Öğrenciler, zerreler arasındaki boş alanın tozlar, hava ve bakteriler tarafından işgal edildiğini düşünmektedirler. Bununla birlikte öğrencilere bir bakır çubuğun ısıtılınca neden genişlediği sorulduğunda, çok ilginç cevapların ortaya çıktığı da görülmektedir. Öğrenciler bu olayda bakıra ait zerrelerin genişlediğini savunmuşlar ve bakır zerrelerin ısınca genişlerken birbirine değdiğini ve bunun da bakır çubuğun genişlemesine neden olduğunu belirtmişlerdir. Bu olaydaki bilimsel açıklama şudur; bakır çubuk ısıtılınca zerrelerin enerjileri artar ve zerreler daha hızlı hareket ederler. Sonuçta zerreler arasındaki boş alan artar, ama zerreler genişlemez.

Wolfe (1998) tarafından yapılan belirlemeler doğrultusunda görülmektedir ki, öğrencilerin kimya dersine ilişkin sahip oldukları kavram yanlışları, sadece belirli bir konuya endeksli olarak kalmamakta ve diğer tüm konuların ve bilgilerin öğrenilmesini de olumsuz yönde etkilemektedir.

Belirtilen nedenler dolayısıyla, genel anlamda fen bilimlerine ve özel anlamda da kimya eğitimine yönelik kavram yanlışlarının düzeltilmesi konusu, akademik çalışmalarda yer bulmasına özen gösterilen önemli konular arasında değerlendirilmektedir. Bu şekilde öğrencilerin teorik bilgilerindeki eksikliklerin güvenilir bir şekilde belirlenmesi amaçlanmakta ve öğrencilerin kavram yanlışlarından yola çıkarak aşırı genellemelerde bulunmalarının önüne geçilmesi hedeflenmektedir.

Kavram yanlışlarının giderilmesi, öğrencilerin bilimsel kavrayışlarının ve bilimsel bilgileri organize etme becerilerinin geliştirilmesi açısından da önem taşımaktadır. Zira kavram yanlışları öğrenme sürecini olumsuz etkileyebilmekte ve birbiri üzerine eklenen yanlışlar, temelsiz bir bilgi yapısının inşa edilmesine neden olabilmektedir (Tao ve Gunstone, 1999).

Piaget'ye göre de; kavram yanlışları bilgi eksikliğinden kaynaklanan bir boşluk gibidir ve öğretmen tarafından verilen niteliksiz eğitim, öğrencilerin zihinlerinin rastgele dolmasına ve dolayısıyla da kavram yanlışlarının pekiştirilmesine neden olacaktır. Bu bilgilerle öğrenciler, bir noktaya kadar başarılı olabildiklerini düşünseler de, belirli bir noktadan sonra düzeltilemeyen kavram yanlışlarının ortaya çıkması kaçınılmaz hale gelmektedir (Kaptan, 1998).

Piaget, “kavramsal geliştirme” bağlamında ortaya koyduğu belirlemeleri ile kavram yanlışlarının düzeltilmesi için “çözümleme” ve özümleme” gibi iki temel sürecin ön planda tutulması gerektiğini belirtmektedir. Özümleme; öğrencilerin yeni bilgileri, mevcut bilgileri ve zihinsel şemaları ile birleştirmelerini ifade etmektedir. Çözümleme ise; özümleme ile birlikte ve yeni bilgilerin kullanılması doğrultusunda zihinde yapısal değişim meydana getirilmesini içermektedir (Bodner, 1986).

Kavram yanlışlarının düzeltilmesi sürecinde öğrencinin zihninin aktif kılınması, öğrencilerin düşünme becerilerinin geliştirilmesi açısından önem ifade etmektedir. Bu süreçte öğrenciler, kavram yanlışlarının üstesinden gelebilmek için yeni bilgiler edinme çabasına girecek ve eski bilgilerini terk etmeye yönelik mantıklı tartışmalar gerçekleştirecektir. Bu şekilde karşılaştıkları olgular ile ilgili gerekli açıklamalarda bulunabilen ve bir parçası oldukları doğal dünyaya anlam kazandırabilen öğrenciler, kavram yanlışlarını da ortadan kaldırabilmektedirler.

3. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Osborne ve Cogsrove (1983) 8–17 yaş arası öğrenciler örnekleminde, suyun mol değişimi konularında kavram yanlışlarının belirlenmesini amaçlayan araştırmalarında; araştırmanın örnekleminde yer alan öğrencilerin en fazla kavram yanlışına sahip oldukları konuyu, kaynayan suyun kabarcıklarına hidrojen ve oksijen denilmesi olarak belirlemişlerdir.

Peterson ve Treagust (1989) araştırmalarında 12. sınıf öğrencileri örnekleminde kovalent bağ yapısına sahip moleküllerle ilgili kavram yanlışlarının belirlenmesini amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda; araştırmanın örnekleminde yer alan öğrencilerin kavram yanlışlarının kovalent bağ, moleküller arası bağ, bağ polarlığı ve oktet kuralı gibi birçok konuya ilişkin olduğunu belirlenmiştir.

Pickering (1990) lise öğrencileri örnekleminde, gazlarla ilgili diyagram problemlerinin çözümlerinde ve eşitlik yazmada söz konusu olan kavram yanlışlarının belirlenmesini amaçlayan çalışmada; öğrencilerin gazlarla ilgili diyagram problemlerinin çözümlerinde ve eşitlik yazmada birçok kavram yanlışına sahip olduklarını belirlemiştir.

Benerjee (1991) araştırmasında Kimya Bölümü'nde öğrenim gören 162 üniversite öğrencisi ve 69 Kimya Dersi öğretmeni örnekleminde, “Kimyasal Denge” konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesini amaçlamıştır. Araştırma sonucunda; araştırmanın örnekleminde yer alan üniversite öğrencileri ile öğretmenlerin “Kimyasal Denge” konularına yönelik kavram yanlışlarının büyük oranda aynı olduğunu sonucuna varılmıştır.

Ill ve Anderson (1992) araştırmalarında 11. sınıf örnekleminde kimyasal değişim kavramlarına yönelik kavram yanlışlarının belirlenmesini amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda; öğrencilerin kimyasal değişim kavramlarına yönelik büyük oranda kavram yanlışına sahip olduklarını ve bu durumun da kimyasal değişimdeki olayların açıklanmasını zorlaştırdığını belirlenmişlerdir.

Nakleh (1992) araştırmasında Kimya Bölümü'nde öğrenim gören üniversite öğrencileri örnekleminde, kimya konularına yönelik kavram yanlışlarının belirlenmesini amaçlamıştır. Araştırma sonucunda; örnekleminde yer alan öğrencilerin sahip oldukları

kavram yanlışlarının büyük oranda maddenin tanecikli yapısına, maddenin boşluklu yapısına, maddenin hareketine, gazlara, ısı ve sıcaklık konusuna, kimyasal bağlara, asit ve bazlara ve kimyasal değişim konularına ilişkin olduğunu belirlenmiştir.

Staver (1995) araştırmasında Kimya Bölümü'nde eğitim gören üniversite öğrencileri örneğinde, makroskopik ve moleküler dünya ile yaşanan dünya arasında ilişki kurulmasına yönelik kavram yanlışlarının nedenlerinin belirlenmesini amaçlamıştır. Araştırma sonucunda; Kimya Bölümü'nde eğitim gören üniversite öğrencilerinin, makroskopik ve moleküler dünya ile yaşanan dünya arasında ilişki kurulmasına yönelik kavram yanlışlarının temel nedeninin soyut kavramları adlandıramamadan kaynaklandığını belirlenmiştir.

Sökmen ve Bayram (1999) “Öğrenciler kimyasal kavramları anlamlı bir şekilde öğrenebiliyorlar mı?” “Öğrencilerin kimyasal kavramları anlama düzeylerinin, mantıksal düşünme yetenekleri ile ilişkisi nasıldır?” sorularını aydınlatmak amacıyla 9. sınıf öğrencilerine yönelik yaptıkları çalışmada; öğrencilerin element, bileşik, karışım, saf madde, homojen–heterojen karışım ve kimyasal–fiziksel değişim konuları ile ilgili birçok kavramı anlamlı bir şekilde öğrenmedikleri ve kavram yanlışlığına sahip olduklarını belirlemişlerdir. Ayrıca öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerinin kavramların anlaşılmasında önemli bir etkisi olduğu da belirlemişlerdir.

Yıldırım (2000) araştırmasında “Kimyasal Denge” konusundaki kavramların Lise 2 öğrencilerince anlaşılma düzeyini ve karşılaşılan yanlışları belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda; araştırmanın örneğinde yer alan öğrencilerin, konu ile ilgili büyük oranda kavram yanlışlığına sahip olduklarını belirlenmiştir.

Yılmaz ve Morgil (2001) araştırmalarında üniversite öğrencilerinin kimyasal bağlar konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesini amaçlayan çalışmalarında; öğrencilerin bağlar konusunda birçok kavram yanlışlığına sahip olduklarını ve konu ile ilgili birçok kavramı açıklamada yetersizliklere sahip olduklarını belirlemişlerdir.

Selley (2001) araştırmasında 12–14 yaş arası öğrenciler örneğinde, Kimya Dersleri'ne yönelik kavram yanlışlarının belirlenmesini amaçlamıştır. Araştırma sonucunda; öğrencilerin bir katının hem soğuk hem sıcak suya atıldığında çözünmesi ile ilgili konularda büyük oranda kavram yanlışlığına sahip olduklarını belirlenmiştir.

Goodwin (2002) araştırmasında ortaokul öğrencileri örnekleminde “Çözünme” konusu ile ilgili kavram yanlışlarının belirlenmesini amaçlamıştır. Araştırma sonucunda; ortaokul düzeyinde kimya öğretiminde, tuzun çözünmesi örneği kapsamında öğrencilerin erime ve çözünme kavramları ile ilgili büyük oranda kavram yanlışısına sahip olduklarını belirlenmiştir.

Morgil vd. (2002) araştırmalarında Kimya Bölümü’nde öğrenim gören üniversite öğrencileri örnekleminde, Temel Kimya Dersi’nde öğrencilerin kavramları anlama ve sayısal problemleri çözüme başarıları arasındaki ilişkinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Araştırma neticesinde; örnekleme yer alan öğrencilerin Temel Kimya Dersi’ne ilişkin birçok kavram yanlışısına sahip olduklarını ve bu durumun kavram ile ilgili soruların çözümlenmesinde sorun yaşanmasına neden olduğunu belirlemişlerdir.

Dirlik (2003) araştırmasında kimya eğitiminde genel olarak kavram yanlışlarının incelenmesini amaçlamıştır. Araştırma neticesinde; ortaöğretimde öğretilen birçok kimya konusunun, ilköğretim Fen ve Teknoloji Dersi’nde daha yüzeysel işlenmesi nedeniyle, birçok kavramın oluşmasında sorunlar yaşandığını ve bu durumun öğrencilerde kavram yanlışlarının oluşmasına neden olduğunu belirlenmiştir.

Demircioğlu (2003) araştırmasında sınıf öğretmeni adaylarının kimya kavramlarını anlama düzeyleri ve karşılaşılan yanlışları belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda; sınıf öğretmeni adaylarının kimya ile ilgili birçok kavram yanlışısına sahip olduklarını ve bunun da büyük oranda günlük yaşamla yanlış ilişkilendirmelerden kaynaklandığını belirlenmiştir.

Coştu vd. (2003) araştırmalarında lise 1., 2. ve 3. Sınıf öğrencilerinin Kimya Dersleri’ne yönelik kavram yanlışlarının nedenlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda; araştırmanın örnekleminde yer alan öğrencilerin Kimya Dersleri’ne yönelik kavram yanlışlarının temel nedeninin, konuları anlama ve kavrama noktasında sorun yaşanmasından kaynaklandığını belirlemişlerdir.

Özdilek ve Ergül (2004) araştırmalarında 7. sınıf öğrencilerinin çözünme olayı hakkındaki görüşlerini ve kavram yanlışlarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda; örnekleme yer alan öğrencilerin çözünme olayı ile ilgili birçok kavram yanlışısına sahip olduklarını belirlemişlerdir.

Bonesrønning (2004) araştırmasında lise öğrencileri örnekleminde Kimya Dersi'ne ilişkin kavram yanlışlarının nedenlerinin belirlenmesini amaçlamıştır. Araştırma neticesinde; öğrencilerin bilimsel kavramları zihinlerinde oluşturmadan direkt olarak ezberlemeleri dolayısıyla, zihinlerinde kimyasal olgusunun resmini oluşturamadıklarını ve bu nedenle de kavram yanlışına sahip olduklarını belirlemiştir.

Bertrand vd. (2004) araştırmalarında lise öğrencileri örnekleminde, Kimya Dersi'ne yönelik kavram yanlışlarının daha sonraki sınıf düzeylerinde akademik başarı düzeyini etkileme derecesini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda; Kimya Dersi'ne yönelik kavram yanlışlarının, daha sonraki sınıf düzeylerinde akademik başarı düzeyini olumsuz yönde etkilediğini ve yeni kavramların öğrenilmesini engellediğini belirlenmiştir.

Rivkin vd. (2005) araştırmalarında Kimya Bölümü'nde öğrenim gören üniversite öğrencileri örnekleminde mol, atomik kütle ve moleküler kütle kavramlarının tanımlanmasına ve bu kavramlar arasındaki ilişkilerin belirlenmesine yönelik kavram yanlışlarının tespit edilmesini amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda; örnekleme yer alan öğrencilerin mol, atomik kütle ve moleküler kütle kavramlarının tanımlanmasına ve bu kavramlar arasındaki ilişkilerin belirlenmesine yönelik büyük oranda kavram yanlışlarına sahip olduklarını belirlemişlerdir.

Demircioğlu ve Demircioğlu (2005) araştırmalarında lise 1 öğrencilerinin ortaöğretim kimya öğretimi programında birinci sınıfta yer alan “Madde ve Özellikleri, Elementler ve Bileşikler” ünitelerindeki konularda anlamakta zorluk çektikleri kavramları ve bu kavramların anlaşılma düzeylerini tespit etmeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda; lise 1. sınıf öğrencilerinin “Madde ve Özellikleri” konusunda büyük oranda kavram yanlışına sahip olduklarını ve bu durumun da daha çok kavramları öğrenme sürecinde ezbere yönelinmesinden kaynaklandığını belirlenmiştir.

Liu ve Lesniak (2006) araştırmalarında 247 lise öğrencisi örnekleminde, “Çözünme” konusu ile ilgili kavram yanlışlarının belirlenmesini amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda örnekleme yer alan lise öğrencilerinin “Çözünme” konusu ile ilgili birçok kavram yanlışına sahip olduklarını ve bu kavram yanlışlarının daha çok şekerin çözünmesine ve buzun erimesine yönelik olduğunu belirlemişlerdir.

Smith ve Southerland (2007) araştırmalarında farklı yaş gruplarında yer alan ve farklı sınıf düzeylerinde bulunan lise öğrencileri örnekleminde; “Çözünme”, “Kimyasal Değişim”, “Atomların Korunumu” ve “Periyodik Sistem” konuları ile ilgili kavram yanlışlarının belirlenmesini amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda; örneklem grubunda yer alan öğrencilerin “Çözünme”, “Kimyasal Değişim”, “Atomların Korunumu” ve “Periyodik Sistem” konuları ile büyük oranda kavram yanlışısına sahip olduklarını belirlemişlerdir.

Karaer (2007) araştırmasında sınıf öğretmeni adayları örnekleminde, “Madde” konusu ile ilgili kavram yanlışlarının belirlenmesini amaçlamıştır. Araştırma neticesinde; sınıf öğretmeni adaylarının “Madde” konusu ile ilgili büyük oranda kavram yanlışısına sahip olduklarını ve bu durumun da daha çok kavramların anlaşılmasından kaynaklandığını belirlemiştir.

Altınyüzük (2008) araştırmasında ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi kimya dersi konularındaki kavram yanlışlarının belirlenmesini amaçlamıştır. Araştırma sonucunda; örnekleminde yer alan öğrencilerin “Madde ve Özellikleri”, “Atom”, “Periyodik Sistem” ve “Karışımlar ve Çözeltiler” konuları ile ilgili büyük oranda kavram yanlışısına sahip olduklarını belirlemiştir.

Birinci Konur ve Pırasa (2010) araştırmalarında, sınıf öğretmeni adaylarının mol kavramındaki işlem becerilerinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Araştırma neticesinde; araştırmanın örnekleminde yer alan öğretmen adaylarının büyük oranda atomun parçalanması, fiziksel ve kimyasal olaylar, kimyasal olaylar ile günlük yaşam arasında ilişkilendirilmede bulunma ve kaynama noktası gibi konularda kavram yanlışlarına sahip olduklarını belirlemiştir.

Uluçınar Sağır vd. (2012) araştırmalarında, sınıf öğretmeni adaylarının bazı kimya kavramlarını anlama düzeylerinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Araştırma neticesinde; “Maddenin Yapısı ve Özellikleri”, Fiziksel ve Kimyasal Değişme”, “Çözünme”, “Çözelti ve Kimyasal Tepkime Türleri” konularında büyük oranda kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir.

4. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

4.1. Araştırma Modeli

Araştırmada; “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bazı Kimya Kavramlarını Anlama Seviyeleri ve Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi” ile ilgili belirlemelerde bulunulabilmesi amacıyla, “Tarama Modeli” çerçevesinde “Betimsel Yöntem” kullanılmıştır ve veri toplama tekniği olarak da “Anket Tekniği” uygulanmıştır.

4.2. Evren ve Örneklem

Araştırma evrenini, Türkiye’de ilgili üniversitelerde öğrenim gören tüm fen bilgisi öğretmen adayları oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise 2015–2016 Eğitim–Öğretim yılı II. Dönemi itibariyle Necmettin Erbakan Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı’nda öğrenim gören 1., 2., 3. ve 4. sınıf öğrencilerinden 260 öğrenci oluşturmaktadır.

4.3. Veri Toplama Aracı

Araştırmada; Dönmez (2011) tarafından hazırlanan ve yüksek lisans tez çalışmasında kullanılan ve 3’lü Likert sistemine göre hazırlanan “Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bazı Kimya Kavramlarını Anlama Seviyeleri ve Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi Anket Formu” kullanılmıştır. Ek–1’de verilen bu anket formu aşağıda alt bölümlerden ve soru sayılarından oluşmaktadır;

- A) Kişisel Bilgi Formu–7 Soru
- B) Kimya Eğitiminde Kavram Yanılgıları
 - I. Atom–13 Soru
 - II. Periyodik Sistem–14 Soru
 - III. Bağlar–14 Soru
 - IV. Madde ve Özellikleri–17 Soru
 - V. Karışımlar ve Çözeltiler–18 Soru
 - VI. Fiziksel ve Kimyasal Olaylar–11 Soru

4.4. Veri Analizi

Araştırmadan elde edilen verilerin analizinde; frekans analizi, betimleyici istatistikler, t-test ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Bu amaçla değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemek için SPSS 15.00 for Windows programı kullanılmıştır.

Ankette katılımcılardan sorulara “katılıyorum”, “katılmıyorum” veya “fikrim yok” şeklinde cevap vermeleri istenmiştir. Katılımcıların sorulara verdikleri cevaplar doğru, yanlış ve fikrim yok şeklinde yeniden gruplandırılmıştır. Katılımcıların verdikleri “doğru” cevaplara 2,00 puan, “yanlış” cevaplara 0,00 puan ve “fikrim yok” şeklindeki cevaplara ise 1,00 puan verilmiştir.

5. BULGULAR VE YORUMLAR

5.1. Güvenirlilik Analizi

87 maddeden oluşan fen bilgisi öğretmen adaylarının bazı kimya kavramlarını anlama seviyeleri ve kavram yanlışlarının belirlenmesi anket formuna uygulanan güvenilirlik analizi sonucunda Cronbach's Alfa değeri %69,4 olarak hesaplanmıştır. Söz konusu değere bakılarak, fen bilgisi öğretmen adaylarının bazı kimya kavramlarını anlama seviyeleri ve kavram yanlışlarının belirlenmesi anket formunun güvenilir olduğu söylenebilir.

5.2. Katılımcıların Demografik Özelliklerine İlişkin Frekans Analizi

Katılımcıların cinsiyet, sınıf düzeyi, mezun olunan lise türü, ailenin yaşadığı il, annenin mesleği, babanın mesleği ve kimya dersini sevme durumu değişkenleri kapsamındaki demografik özelliklerine ilişkin frekans Tablo 5.1'de verilmiştir.

Tablo 5.1. Katılımcıların demografik özelliklerine ilişkin frekans analizi

Değişken		f	%
Cinsiyet Dağılımı	Bay	36	13,8
	Bayan	224	86,2
	Toplam	260	100,0
Sınıf Düzeyi Dağılımı	1. Sınıf	75	28,8
	2. Sınıf	71	27,3
	3. Sınıf	62	23,8
	4. Sınıf	52	20,0
	Toplam	260	100,0
Mezun Olunan Lise Türü Dağılımı	Düz Lise	118	45,4
	Meslek Lisesi	15	5,8
	Teknik Lise	5	1,9
	Anadolu Lisesi	120	46,2
	Fen Lisesi	2	0,8
Toplam	260	100,0	
Ailenin Yaşadığı İl Dağılımı	Konya	148	56,9
	Ankara	33	12,7
	Diğer İller	227	30,4
	Toplam	100	100,0

Tablo 5.1. Katılımcıların demografik özelliklerine ilişkin frekans analizi (Devamı)

Değişken		f	%
Annelerin Meslek Dağılımı	Ev Hanımı	235	90,4
	Öğretmen	5	1,9
	Çalışan	20	7,7
	Toplam	260	100,0
Babanın Meslek Dağılımı	Serbest	138	53,1
	Öğretmen	13	5,0
	Çalışan	109	41,9
	Toplam	260	100,0
Kimya Derslerini Sevme Dağılımı	Seviyorum	214	82,3
	Sevmiyorum	46	17,7
	TOPLAM	260	100,0

Tablo 5.1 incelendiğinde katılımcıların demografik özelliklerine ilişkin aşağıdaki sonuçlara varılabilir: Araştırma kapsamında yer alan katılımcıların;

- büyük oranda bayan öğrencilerden oluştuğu
- 4. sınıf öğrencilerinin az sayıda olmasına karşın daha çok 1. sınıf ve 2. sınıf öğrencilerinden oluştuğu
- büyük oranda Düz Lise ve Anadolu Lisesi mezunu öğrencilerden oluştuğu
- ailelerinin büyük oranda Konya’da yaşadıkları
- annelerinin büyük oranda ev hanımı oldukları
- babalarının büyük oranda serbest meslek sahibi ve çalışan oldukları
- büyük oranda Kimya Derslerini sevdikleri

sonuçlarına varılmıştır.

5.3. Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi

Fen bilgisi öğretmen adaylarının sahip oldukları kavram yanılgılarını belirlemek için adayların uygulanan sorulara verdikleri cevapların analizi yapılırken soruyu doğru cevaplayanlar “doğru”, yanlış cevaplayanlar “yanlış” ve fikrim yok diyerek cevaplayanlar

ise “fikrim yok” şeklinde gruplandırılmıştır. Yanlış cevap yüzdesi %15’in üzerinde olan sorularda öğrencilerde kavram yanlışlığı olduğu düşünülmüştür.

5.3.1. Atom konusuna ilişkin kavram yanlışlıkları

Fen bilgisi öğretmen adaylarının ”atom” kapsamında yer alan 13 soruya (S1–S13) verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri Tablo 5.2’de verilmiştir. Tablo 5.2 incelendiğinde S1, S6, S7, S10 ve S12 numaralı sorularda yanlış cevap oranı %15’in üzerinde olduğundan, katılımcıların bu sorulardaki kavramlarla ilgili kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir.

Tablo 5.2. Atom sorularının frekans analizi

Soru	Atom							
	Doğru		Yanlış		Fikrim Yok		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	N	%
S1	156	60	103	39,6	1	0,4	260	100
S2	250	96,2	4	1,5	6	2,3	260	100
S3	229	88,1	26	10	5	1,9	260	100
S4	247	95	12	4,6	1	0,4	260	100
S5	246	94,6	5	1,9	9	3,5	260	100
S6	180	69,2	56	21,5	24	9,2	260	100
S7	118	45,4	129	49,6	13	5	260	100
S8	230	88,5	19	7,3	11	4,2	260	100
S9	244	93,8	8	3,1	8	3,1	260	100
S10	143	55	41	15,8	76	29,2	260	100
S11	230	88,5	21	8,1	9	3,5	260	100
S12	111	42,7	101	38,8	48	18,5	260	100
S13	212	81,5	8	3,1	40	15,4	260	100

Soru 1

Atomdaki taneciklerin yerleri ile ilgili kavram yanlışlığının belirlenmesi amacıyla yöneltilen “Proton, nötron ve elektronlar çekirdekte yer alır.” ifadesi “yanlış” bir ifadedir. Çünkü proton ve nötron çekirdekte bulunurken, elektron çekirdeğin çevresinde yer alır. Tablo 5.2’den katılımcıların %39,6 oranında yanlış cevap verdikleri için katılımcıların atomun yapısı ile ilgili kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir. Bu kavram yanlışlığının atomun yapısının soyut olarak verilmesinden kaynaklanmış olacağı tahmin edilmektedir.

Soru 6

İyon kavramı ile ilgili kavram yanlışlığının belirlenmesi amacıyla yöneltilen “Proton sayısı, elektron sayısına eşit olmayan atomlara iyon denir.” ifadesi “doğru” bir ifadedir. Tablo 5.2’den katılımcıların %21,5 oranında yanlış cevap verdikleri için katılımcıların atom–iyon arasındaki kavramsal değerlendirmeye yönelik bir kavram yanlışlığı içerisinde olduklarını söylenebilir. Bu durum öğrencilere iyon ile atom arasındaki ilişkinin kavratılmaması veya öğrencide, farklı kavramların anlaşılmasından kaynaklandığı düşünülebilir.

Soru 7

Aynı elementin proton sayılarının aynı olup olmadığına yönelik kavram yanlışlığının belirlenmesi amacıyla yöneltilen “Aynı elementin proton sayıları farklı olabilir.” ifadesi “yanlış” bir ifadedir. Çünkü bir atomdaki proton sayısı değiştiği zaman o atom farklı bir elementtir. Tablo 5.2’den katılımcıların %49,6 oranında yanlış cevap verdikleri için katılımcıların aynı elementin proton sayılarının farklı olabileceğini düşündükleri ve bu doğrultuda kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir.

Soru 10

Canlı ve cansız tüm varlıkların yapısında bulunan atomların canlı olup olmadıkları ile ilgili kavram yanlışlığının belirlenmesi amacıyla yöneltilen “Atom ve moleküller hareketli olduğundan canlıdır.” ifadesi “yanlış” bir ifadedir. Tablo 5.2’den katılımcıların %15,8 oranında yanlış cevap verdikleri için katılımcıların atomların canlı olduğu yönünde kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir.

Soru 12

Atomun boyutuna yönelik kavram yanlışlığının belirlenmesi amacıyla yöneltilen “Atomlar mikroskop ile görülebilir.” ifadesi “yanlış” bir ifadedir. Çünkü atomlar mikroskopla görülemeyecek kadar küçüktür. Tablo 5.2’den katılımcıların %38,8 oranında yanlış cevap verdikleri için atomun boyutu ile ilgili kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir. Bu durumda atomun yapısı hakkındaki bilgilerin yeterince özümsemediği düşünülebilir.

5.3.2. Periyodik sistem konusuna ilişkin kavram yanlışları

Fen bilgisi öğretmen adaylarının, “periyodik sistem” kapsamında yer alan 14 soruya (S14–S27) verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri Tablo 5.3’de verilmiştir. Tablo 5.3 incelendiğinde S15, S17, S18, S19, S22, S25 ve S27 numaralı sorularda yanlış cevap oranı %15’in üzerinde olduğundan, katılımcıların bu sorulardaki kavramlarla ilgili kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir.

Tablo 5.3. Periyodik sistem sorularının frekans analizi

Soru	Periyodik Sistem							
	Doğru (2)		Yanlış (0)		Fikrim Yok (1)		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	N	%
S14	213	81,9	37	14,2	10	3,8	260	100
S15	51	19,6	200	76,9	9	3,5	260	100
S16	237	91,2	13	5	10	3,8	260	100
S17	72	27,7	180	69,2	8	3,1	260	100
S18	194	74,6	61	23,5	5	1,9	260	100
S19	99	38,1	72	27,7	89	34,2	260	100
S20	251	96,5	6	2,3	3	1,2	260	100
S21	250	96,2	9	3,5	1	0,4	260	100
S22	180	69,2	61	23,5	19	7,3	260	100
S23	236	90,8	17	6,5	7	2,7	260	100
S24	245	94,2	10	3,8	5	1,9	260	100
S25	161	61,9	44	16,9	55	21,2	260	100
S26	245	94,2	9	3,5	6	2,3	260	100
S27	209	80,4	45	17,3	6	2,3	260	100

Soru 15

Bileşikleri oluşturan tanecikler ile ilgili kavram yanlışlığının belirlenmesi amacıyla yöneltilen “Bileşikler farklı cins atomlardan ve farklı cins moleküllerden oluşur.” ifadesi “yanlış” bir ifadedir. Çünkü bileşikler farklı cins moleküllerden değil sadece farklı cins atomlardan oluşurlar. Tablo 5.3’ten katılımcıların %76,9 oranında yanlış cevap verdikleri için bileşiklerin yapısına yönelik kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir.

Soru 17

Periyodik sistemdeki grup kavramına yönelik kavram yanlışlığının belirlenmesi amacıyla yöneltilen “Periyodik sistemde A ve B olmak üzere 2 grup vardır.” ifadesi

“yanlış” bir ifadedir. Çünkü periyodik sistemde, 8 tane A grubu ve 10 tane de B grubu olmak üzere 18 grup vardır. Tablo 5.3'ten katılımcıların %69,2 oranında yanlış cevap verdikleri için katılımcıların kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir. Bu yanlışlığın adaylara derslerde periyodik cetvelde A ve B grupları içerisinde ayrı ayrı grupların olduğunun yeterince vurgulanmamış olacağından kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

Soru 18

Periyodik cetvelde periyot ve grupların yerleri ile ilgili kavram yanlışlığının belirlenmesi amacıyla yöneltilen “Periyodik cetvelde yatay sıralara grup, dişey sıralara periyot denir.” ifadesi “yanlış” bir ifadedir, Çünkü periyodik cetvelde yatay sıralara periyot, dişey sıralara grup adı verilir. Tablo 5.3'den katılımcıların %23,5 oranında yanlış cevap verdikleri için katılımcıların periyodik tablodaki temel fark olan grupların ve periyotların yerleri ile ilgili kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir. Derslerde periyodik tablonun kullanmamış olmasından, grup ve periyot kavramlarının öğrenciler tarafından yeterince anlaşılmadığı düşünölebilir.

Soru 19

Anorganik ve organik bileşiklerin sayısı ile ilgili kavram yanlışlığının belirlenmesi amacıyla yöneltilen “Anorganik bileşenlerin sayısı organik bileşiklerden fazladır.” ifadesi “yanlış” bir ifadedir. Çünkü organik bileşiklerin sayısı milyonlarla ifade edilecek kadar fazla iken anorganik bileşiklerin sayısı yüz binlerle ifade edilir. Tablo 5.3'den katılımcıların % 27,7 oranında yanlış cevap verdikleri için katılımcıların kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir.

Soru 22

3A grubu elementlerinin isimlendirilmesine yönelik kavram yanlışlığının belirlenmesi amacıyla yöneltilen “3A grubu elementlerine toprak metali denir.” ifadesi “doğru” bir ifadedir. Tablo 5.3'den katılımcıların %23.5 oranında yanlış cevap verdikleri için katılımcıların bir kavram yanlışlığı içerisinde olduklarını söylenebilir.

Soru 25

Periyodik sistemin tarihsel gelişimi ile ilgili kavram yanlışlığının belirlenmesi amacıyla yöneltilen “Atom ağırlıklarına göre ilk periyodik tabloyu hazırlayan bilim adamı Mendeleev’dir.” ifadesi “doğru” bir ifadedir. Tablo 5.3'den katılımcıların %16,9 oranında yanlış cevap verdikleri için katılımcıların periyodik sistemin tarihsel gelişimi ile ilgili kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir.

Soru 27

Hidrojen elementinin metal mi veya ametal mi olduğuna yönelik kavram yanlışlığının belirlenmesi amacıyla yöneltilen “Hidrojen bir metaldir.” ifadesi “yanlış” bir ifadedir. Hidrojen elementi periyodik sistemde metallere oluşan 1A grubunda bulunmasına rağmen bir ametaldir. Tablo 5.3'den katılımcıların %17,3 oranında yanlış cevap verdikleri için katılımcıların hidrojen elementinin metal ya da ametal olduğunun bilinmesine yönelik kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir. Bu durumda periyodik tabloda hidrojen elementinin metallere arasında olması nedeniyle öğrencilerin düşünmeden cevap vermeleri sebebiyle, kavram yanlışlığına düştükleri söylenebilir.

5.3.3. Bağlar konusuna ilişkin kavram yanlışlıkları

Fen bilgisi öğretmen adaylarının “bağlar” kapsamında yer alan 14 soruya (S28–S41) verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri Tablo 5.4’te verilmiştir. Tablo 5.4 incelendiğinde S29, S35, ve S36 numaralı sorularda yanlış cevap oranı %15’in üzerinde olduğundan, katılımcıların bu sorulardaki kavramlarla ilgili kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir.

Soru 29

Bağ oluşumundaki enerji değişimine yönelik kavram yanlışlığının belirlenmesi amacıyla yöneltilen “Bağ oluşumu ekzotermik bir olaydır.” ifadesi “doğru” bir ifadedir. Tablo 5.4’ten katılımcıların %30,8 oranında yanlış cevap verdikleri için katılımcıların bağ oluşumunun sırasındaki enerji ile ilgili dolayısıyla endotermik ve ekzotermik olaylarla ilgili kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir.

Soru 35

Atomlar arasında oluşan bağ kavramı ile ilgili kavram yanlışlığının belirlenmesi amacıyla yöneltilen “Atomları bir arada tutan bağa fiziksel bağ denir.” ifadesi “yanlış” bir ifadedir. Çünkü atomları bir arada tutan bağ “fiziksel bağ” olabileceği gibi, “kimyasal bağ” da olabilir. Tablo 5.4’ten katılımcıların %25,4 oranında yanlış cevap verdikleri için katılımcıların fiziksel ve kimyasal bağ özelliklerine yönelik kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir.

Tablo 5.4. Bağlar sorularının frekans analizi

Soru	Bağlar							
	Doğru (2)		Yanlış (0)		Fikrim Yok (1)		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	N	%
S28	237	91,2	11	4,2	12	4,6	260	100
S29	151	58,1	80	30,8	29	11,2	260	100
S30	181	69,6	31	11,9	48	18,5	260	100
S31	240	92,3	9	3,5	11	4,2	260	100
S32	239	91,9	15	5,8	6	2,3	260	100
S33	242	93,1	10	3,8	8	3,1	260	100
S34	248	95,4	8	3,1	4	1,5	260	100
S35	152	58,5	66	25,4	42	16,2	260	100
S36	37	14,2	195	75	28	10,8	260	100
S37	235	90,4	11	4,2	14	5,4	260	100
S38	236	90,8	17	6,5	7	2,7	260	100
S39	250	96,2	3	1,2	7	2,7	260	100
S40	240	92,3	4	1,5	16	6,2	260	100
S41	222	85,4	28	10,8	10	3,8	260	100

Soru 36

Moleküller arasında oluşan bağ kavramı ile ilgili kavram yanlışlığının belirlenmesi amacıyla yöneltilen “Moleküller arasında oluşan bağlara kimyasal bağlar denir.” ifadesi “yanlış” bir ifadedir, Çünkü kimyasal bağ, moleküller değil atomları arasında oluşabilecek bir bağdır. Tablo 5.4’ten katılımcıların %75 oranında yanlış cevap verdikleri için katılımcıların fiziksel ve kimyasal bağ özelliklerine yönelik kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir.

5.3.4. Madde ve özellikleri konusuna ilişkin kavram yanılgıları

Fen bilgisi öğretmen adaylarının "madde ve özellikleri" kapsamında yer alan 17 soruya (S42–S58) verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri Tablo 5.5'te verilmiştir. Tablo 5.5 incelendiğinde S42, S44, S45, S46, S48, S50, S52, S54, S55 ve S57 numaralı sorularda yanlış cevap oranı %15'in üzerinde olduğundan, katılımcıların bu sorulardaki kavramlarla ilgili kavram yanılgısına sahip oldukları söylenebilir.

Tablo 5.5. Madde ve özellikleri sorularının frekans analizi

Soru	Madde ve Özellikleri							
	Doğru (2)		Yanlış (0)		Fikrim Yok (1)		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	N	%
S42	79	30,4	176	67,7	5	1,9	260	100
S43	194	74,6	18	6,9	48	18,5	260	100
S44	47	18,1	187	71,9	26	10	260	100
S45	126	48,5	68	26,2	66	25,4	260	100
S46	184	70,8	63	24,2	13	5	260	100
S47	247	95	8	3,1	5	1,9	260	100
S48	7	2,7	231	88,8	22	8,5	260	100
S49	223	85,8	37	14,2	-	-	260	100
S50	68	26,2	175	67,3	17	6,5	260	100
S51	184	70,8	37	14,2	39	15	260	100
S52	175	67,3	44	16,9	41	15,8	260	100
S53	247	95	10	3,8	3	1,2	260	100
S54	137	52,7	115	44,2	8	3,1	260	100
S55	198	76,2	46	17,7	16	6,2	260	100
S56	234	90	17	6,5	9	3,5	260	100
S57	91	35	142	54,6	27	10,4	260	100
S58	251	96,5	5	1,9	4	1,5	260	100

Soru 42

Atmosfer basıncına yönelik kavram yanılgısının belirlenmesi amacıyla yöneltilen "Yükseklere çıkıldıkça atmosfer basıncı artar." ifadesi "yanlış" bir ifadedir. Çünkü yükseklerle çıkıldıkça atmosfer basıncı düşmektedir. Tablo 5.5'den katılımcıların %67,7 oranında yanlış cevap verdikleri için katılımcıların atmosfer basıncının nereden kaynaklandığını kavramamış olmaları nedeniyle atmosfer basıncına yönelik kavram yanılgısına sahip oldukları söylenebilir.

Soru 44

Atom ile ısı arasındaki ilişki ile ilgili kavram yanlışlığının belirlenmesi amacıyla yöneltilen “Madde ısıtıldığında atomlar genişler.” ifadesi “yanlış” bir ifadedir. Çünkü madde ısıtıldığında atomlar değil maddenin kendisi genişler. Tablo 5.5’den katılımcıların %71,9 oranında yanlış cevap verdikleri için katılımcıların atom ile ısı arasındaki ilişkiye yönelik kavram yanlışlığına sahip oldukları görülmektedir.

Soru 45

S44’te olduğu gibi atom ile ısı arasındaki ilişki ile ilgili kavram yanlışlığının belirlenmesi amacıyla yöneltilen “Madde donduğunda atomlar da donar.” ifadesi “yanlış” bir ifadedir. Çünkü maddeden ısı çekilerek dondurulduğunda atomlar değil maddenin kendisi donarken atomların hareketleri yavaş da olsa devam eder. Tablo 5.5’den katılımcıların %26,2 oranında yanlış cevap verdikleri için katılımcıların atom ile ısı arasındaki ilişkiye yönelik kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir. S44 ve S45 ile ilgili kavram yanlışlığının öğrencide atom gibi mikro olayları makro boyutta meydana gelen olay gibi düşünülmesi sonucunda oluştuğu söylenebilir.

Soru 46

Çözünme olayına ilişkin kavram yanlışlığının belirlenmesi amacıyla yöneltilen “Şeker suda erir. Böylece şeker suya dönüşür. Sonunda şeker su olur.” ifadesi “yanlış” bir ifadedir. Çünkü çözünme olayında bir maddenin başka bir maddeye dönüşmesi mümkün değildir. Tablo 5.5’den katılımcıların %24,2 oranında yanlış cevap verdikleri için katılımcıların çözünme olayına yönelik kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir.

Soru 48

Kimyanın tanımı ile ilgili kavram yanlışlığının belirlenmesi amacıyla yöneltilen “Kimya, maddenin yapısı ve özellikleri arasında ilişki kurar ve bu ilişkiler çerçevesinde araştırma yapmanın yararlarını tartışır.” ifadesi “yanlış” bir ifadedir. Tablo 5.5’den katılımcıların %88,8 oranında yanlış cevap verdikleri için katılımcıların kimyanın tanımıyla ilgili kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir.

Soru 50

Saf maddeler ve karışımlar ile ilgili kavram yanlışlığının belirlenmesi amacıyla yöneltilen “Su, oksijen ve hidrojen elementlerinden oluşan homojen bir karışımdır.” ifadesi “yanlış” bir ifadedir. Çünkü su tek cins moleküllerden oluşan saf bir maddedir. Tablo 5.5’den katılımcıların %67,3 oranında yanlış cevap verdikleri için katılımcıların büyük oranda kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir. Bu durum birçok öğrencimizin suyun H_2 ve O_2 ’den oluştuğunu bildiği halde bu durumun karışım mı yoksa moleküllerden oluşan saf bir madde mi olduğu konusunda kavrama sahip olmadığı söylenebilir.

Soru 52

Çözeltilerin kaynama ve donma noktası ile ilgili kavram yanlışlığının belirlenmesi amacıyla yöneltilen “Suda çözünen şeker oranı arttıkça suyun kaynama noktası artar, donma noktası düşer.” ifadesi “doğru” bir ifadedir. Tablo 5.5’den katılımcıların %16,9 oranında yanlış cevap verdikleri için katılımcıların çözeltilerin donma noktalarına yönelik kavram yanlışlığı içerisinde olduklarını söylenebilir.

Soru 54

Karışımlarla ilgili kavram yanlışlığının belirlenmesi amacıyla yöneltilen “Karışımı oluşturan maddeler kendi özelliklerini kaybeder.” “yanlış” bir ifadedir. Çünkü karışımdaki maddeler kendi özelliklerini kaybetmez. Tablo 5.5’den katılımcıların %44,2 oranında yanlış cevap verdikleri için katılımcıların kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir.

Soru 55

Madde ile ilgili kavram yanlışlığının belirlenmesi amacıyla yöneltilen “Maddeler sadece gözle görülenlerdir.” ifadesi “yanlış” bir ifadedir. Çünkü gazlar da bir madde olduğu halde gözle görülemezler. Tablo 5.5’den katılımcıların %17,7 oranında yanlış cevap verdikleri için katılımcıların kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir.

Soru 57

Çözeltilerin derişimlerine bağılı olarak adlandırılmalarıyla ilgili kavram yanlışlığının belirlenmesi amacıyla yöneltilen “Seyreltik çözelti ile doymamış, derişik çözelti ile

doymuş çözümleri aydındır.” ifadesi “yanlış” bir ifadedir. Çünkü doymamış çözümler seyreklik olabileceği gibi derişik de olabilir. Tablo 5.5’den katılımcıların %54,6 oranında yanlış cevap verdikleri için katılımcıların kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir.

5.3.5. Karışım ve çözümler konusuna ilişkin kavram yanlışlığı

Fen bilgisi öğretmen adaylarının ”karışım ve çözümler” kapsamında yer alan 18 soruya (S59–S76) verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri Tablo 5.6’te verilmiştir. Tablo 5.6 incelendiğinde S62, S65, S68, S69, S75 ve S76 numaralı sorularda yanlış cevap oranı %15’in üzerinde olduğundan, katılımcıların bu sorulardaki kavramlarla ilgili kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir.

Tablo 5.6. Karışım ve çözümler sorularının frekans analizi

Soru	Karışım ve Çözümler							
	Doğru (2)		Yanlış (0)		Fikrim Yok (1)		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	N	%
S59	244	93,8	10	3,8	6	2,3	260	100
S60	232	89,2	26	10	2	0,8	260	100
S61	236	90,8	21	8,1	3	1,2	260	100
S62	147	56,5	88	33,8	25	9,6	260	100
S63	235	90,4	13	5	12	4,6	260	100
S64	214	82,3	29	11,2	17	6,5	260	100
S65	206	79,2	41	15,8	13	5	260	100
S66	167	64,2	23	8,8	70	26,9	260	100
S67	257	98,8	3	1,2	-	-	260	100
S68	152	58,5	72	27,7	36	13,8	260	100
S69	194	74,6	55	21,2	11	4,2	260	100
S70	218	83,8	20	7,7	22	8,5	260	100
S71	179	68,8	65	25	16	6,2	260	100
S72	235	90,4	21	8,1	4	1,5	260	100
S73	228	87,7	23	8,8	9	3,5	260	100
S74	235	90,4	9	3,5	16	6,2	260	100
S75	146	56,2	95	36,5	19	7,3	260	100
S76	190	73,1	43	16,5	27	10,4	260	100

Soru 62

Çözeltilerin oluşumuna yönelik kavram yanlışlığının belirlenmesi amacıyla yöneltilen “Çözelti katı maddelerin sıvı maddelere dönüşmesiyle, yani katıların erimesiyle oluşur.” ifadesi “yanlış” bir ifadedir. Çünkü çözünme olayında madde taneciklerinin birbirinden ayrılarak homojen bir dağılıma olurken, erime katı maddenin sıvıya dönüşmesi şeklinde olur. Tablo 5.6’den katılımcıların %33,8 oranında yanlış cevap verdikleri için katılımcıların kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir. Bu durum öğrencilerin erimeyle çözünmeyi aynı kabul etmesiyle birlikte okullarda genelde verilen tuzlu su, şekerli su örnekleriyle katı maddelerin sıvı içinde yok olduğu düşünüldüğünde, katıların sıvılara dönüşmesiyle çözeltiler oluşur, kavram yanlışlığından kaynaklandığı söylenebilir.

Soru 65

Karışımların bileşenlerine ayrılmasıyla ilgili kavram yanlışlığının belirlenmesi amacıyla yöneltilen “Zeytinyağı–su karışımında, zeytinyağını sudan ayırmak için ayırma hunisi kullanılır.” ifadesi “doğru” bir ifadedir. Tablo 5.6’den katılımcıların %15,8 oranında yanlış cevap verdikleri için karışımları ayırma yöntemlerine yönelik kavram yanlışlığı içerisinde olduklarını söylenebilir.

Soru 68

Homojen ve heterojen karışımlara yönelik kavram yanlışlığının belirlenmesi amacıyla yöneltilen “Çeşme suyu bir homojen karışımdır.” ifadesi “doğru” bir ifadedir. Tablo 5.6’den katılımcıların %27,7 oranında yanlış cevap verdikleri için katılımcıların homojen ve heterojen karışımlara yönelik kavram yanlışlığı içerisinde olduklarını söylenebilir.

Soru 69

Çözeltilerin elektrik iletkenliği ile ilgili kavram yanlışlığının belirlenmesi amacıyla yöneltilen “Şekerli su elektriği iletir.” ifadesi “yanlış” bir ifadedir. Çünkü çözeltilerin elektriği iletmesi için çözünen maddenin çözeltide iyonlar oluşturması gerekir. Şeker moleküller olarak çözüldüğünden şekerli su elektriği iletmez. Tablo 5.6’den katılımcıların %21,2 oranında yanlış cevap verdikleri için katılımcıların şekerli suyun iletkenlik özelliklerine yönelik kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir.

Soru 75

Homojen ve heterojen karışımlara yönelik kavram yanlışlığının belirlenmesi amacıyla yöneltilen “Süt homojen bir karışımdır.” ifadesi “yanlış” bir ifadedir. Tablo 5.6’den katılımcıların %36,5 oranında yanlış cevap verdikleri için katılımcıların homojen ve heterojen karışımların özelliklerine yönelik kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir. Bu durumun okullarda öğretilen “tek bir görünüme sahip olanlar homejen, birden fazla görünüme sahip olanlar heterojen.” İfadesi, doğru olmakla birlikte her zaman doğruyu göstermemesi sonucunda öğrencilerin sütün beyaz gibi görünmesinden dolayı birçok öğrencinin genelleme yapmasından dolayı kavram yanlışlığına düştüğü söylenebilir.

Soru 76

Homojen ve heterojen karışımlara yönelik kavram yanlışlığının belirlenmesi amacıyla yöneltilen “Duman bir heterojen karışımdır.” ifadesi “doğru” bir ifadedir. Tablo 5.6’den katılımcıların %16,5 oranında yanlış cevap verdikleri için karışımların genel özelliklerine yönelik bir kavram yanlışlığı içerisinde olduklarını söylenebilir.

5.3.6. Fiziksel ve kimyasal olaylar konusuna ilişkin kavram yanlışları

Fen bilgisi öğretmen adaylarının “fiziksel ve kimyasal olaylar” kapsamında yer alan 11 soruya (S77–S87) verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri Tablo 5.7’te verilmiştir. Tablo 5.7 incelendiğinde S77, S78, S79 ve S86 numaralı sorularda yanlış cevap oranı %15’in üzerinde olduğundan, katılımcıların bu sorulardaki kavramlarla ilgili kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir.

Soru 77

Fiziksel ve kimyasal olaylar ile ilgili kavram yanlışlığının belirlenmesi amacıyla yöneltilen “Suyun elektroliz ile hidrojen ve oksijene ayrılması fiziksel bir olaydır.” ifadesi “yanlış” bir ifadedir. Çünkü suyun elektrolizle elementlerine ayrılması kimyasal bir olaydır. Tablo 5.7’den katılımcıların %33,1 oranında yanlış cevap verdikleri için katılımcıların elektroliz olayına yönelik kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir.

Tablo 5.7. Fiziksel ve kimyasal olaylar sorularının frekans analizi

Soru	Fiziksel ve Kimyasal Olaylar							
	Doğru (2)		Yanlış (0)		Fikrim Yok (1)		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	N	%
S77	152	58,5	86	33,1	22	8,5	260	100
S78	121	46,5	122	46,9	17	6,5	260	100
S79	169	65	67	25,8	24	9,2	260	100
S80	208	80	21	8,1	31	11,9	260	100
S81	246	94,6	11	4,2	3	1,2	260	100
S82	233	89,6	23	8,8	4	1,5	260	100
S83	237	91,2	14	5,4	9	3,5	260	100
S84	236	90,8	20	7,7	4	1,5	260	100
S85	247	95	10	3,8	3	1,2	260	100
S86	84	32,3	162	62,3	14	5,4	260	100
S87	220	84,6	38	14,6	2	0,8	260	100

Soru 78

Fiziksel ve kimyasal olaylar ile ilgili kavram yanlışlığının belirlenmesi amacıyla yöneltilen “Bakır telin elektriği iletmesi kimyasal bir olaydır.” ifadesi “yanlış” bir ifadedir. Tablo 5.7’den katılımcıların %46,9 oranında yanlış cevap verdikleri için iletkenlik kavramına yönelik kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir. Okullarda metallerin iletkenliği birçok kez örnek verilmesine rağmen bunun kimyasal mı fiziksel mi olduğu genellikle göz ardı edilmiştir. Ezbere dayalı eğitim sisteminden kaynaklanan bu durum öğrencilerde sadece iletkenlik kısmını öğrenmelerine, öğretmenlerin diğer kısımlara dikkat çekmemeleri, örneklerde sadece iletkenliğe vurgu yapmaları sonucu başka olaylarla ilişkilendirme yapmaması birçok kavramın iletkenlik konusunda kavram yanlışlığına zemin hazırlayacağı düşünülmektedir.

Soru 79

Fiziksel ve kimyasal olaylar ile ilgili kavram yanlışlığının belirlenmesi amacıyla yöneltilen “Gökkuşuğu oluşumu fiziksel bir olaydır.” ifadesi “doğru” bir ifadedir. Tablo 5.7’den katılımcıların %25,8 oranında yanlış cevap verdikleri için katılımcıların kavram yanlışlığı içerisinde oldukları söylenebilir.

Soru 86

Fiziksel ve kimyasal olaylar ile ilgili kavram yanlışlığının belirlenmesi amacıyla yöneltilen “Şeker pancarından şeker elde edilmesi kimyasal bir olaydır.” ifadesi “yanlış” bir ifadedir. Tablo 5.7’den katılımcıların %62,3 oranında yanlış cevap verdikleri için katılımcıların fiziksel ve kimyasal olayların özelliklerine yönelik kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir. Bu durum okullarda verilen örneklerin kavratılmasından öte ezberletilmesi ve konular arasında farklı örneklere yer verilmediğinden kaynaklandığı söylenebilir.

5.4. Betimleyici İstatistikler

Araştırmaya katılan öğrencilerin verdikleri cevapların puanlarını tespit etmek amacıyla katılımcıların verdikleri “doğru” cevaplara 2,00 puan, “yanlış” cevaplara 0,00 puan ve “fikrim yok” şeklindeki cevaplara ise 1,00 puan verilmiştir. Analiz sonucunda elde edilen bulgular 0,00–0,66 aralığında katılımcıların kavram yanlışlığına sahip oldukları, 0,67–1,33 aralığında bir fikre sahip olmadıkları ve 1,34–2,00 aralığında ise kavram yanlışlığına sahip olmadıkları şeklinde değerlendirilmiştir. Bir ifadenin puanının 0,67–1,33 aralığında olması bu ifadenin öğrencide bir anlam oluşturmadığı şeklinde değerlendirilmiştir. Bu durum, direkt olarak bir kavram yanlışlığı şeklinde ele alınamayacak olmakla birlikte, öğrencide kavram yanlışlığının oluşmasına zemin hazırlayabilecek bir durum olarak değerlendirilebilir.

5.4.1. Atom konusuna ilişkin betimleyici istatistikler

Fen bilgisi öğretmen adaylarının “atom” konusuna ilişkin betimleyici istatistikler Tablo 5.8’de yer almaktadır.

Tablo 5.8 doğrultusunda “atom” konusuna ilişkin betimleyici istatistikler incelendiğinde, araştırma kapsamında yer alan katılımcı öğrencilerde bir anlam oluşturmayan ifadeler aşağıda yer aldığı gibi belirlenmiştir:

- Proton, nötron ve elektronlar çekirdekte yer alır. (1,20)
- Aynı elementin proton sayıları farklı olabilir. (0,96)
- Atomlar mikroskop ile görülebilir. (1,04)

Tablo 5.8. Atom konusuna ilişkin betimleyici istatistikler

Yargular	N	Ort.	SS
1) Proton, nötron ve elektronlar çekirdekte yer alır.	260	1,2038	0,97892
2) Grafit ve elmas birbirinin allotropudur.	260	1,9462	0,28641
3) Nötr bir atomda proton, elektron sayısına her zaman eşittir.	260	1,7808	0,61041
4) Elektronlar atomun çevresinde bulunan (+) yüklü taneciklerdir.	260	1,9038	0,42416
5) Elektronlar çekirdek çevresinde enerji katmanlarında bulunur.	260	1,9269	0,32651
6) Proton sayısı, elektron sayısına eşit olmayan atomlara iyon denir.	260	1,4769	0,82636
7) Aynı elementin proton sayıları farklı olabilir.	260	0,9577	0,97564
8) Bir elementin tüm özelliklerini taşıyan en küçük taneciğe atom denir.	260	1,8115	0,54795
9) Kütle numarası proton ve nötron sayıları toplamına denir.	260	1,9077	0,38195
10) Atom ve moleküller hareketli olduğundan canlıdır.	260	1,3923	0,74560
11) Proton sayıları aynı nötron sayıları farklı olan atomlara izotop atom denir.	260	1,8038	0,56608
12) Atomlar mikroskop ile görülebilir.	260	1,0385	0,90391
13) Hidrojenin izotopları, döteryum ve trityumdur.	260	1,7846	0,48106
Toplam	260	20,9346	2,89580

Tablo 5.8’de verilen “atom” konusuna ilişkin betimleyici istatistikler doğrultusunda, araştırma kapsamında yer alan katılımcı öğrencilerin büyük oranda kavram yanlışlığına sahip olmadıkları söylenebilir.

5.4.2. Periyodik sistem konusuna ilişkin betimleyici istatistikler

Fen bilgisi öğretmen adaylarının “periyodik sistem” konusuna ilişkin betimleyici istatistikler Tablo 5.9’de yer almaktadır.

Tablo 5.9 doğrultusunda “periyodik sistem” konusuna ilişkin betimleyici istatistikler incelendiğinde, araştırma kapsamında yer alan katılımcı öğrencilerin kavram yanlışlığı içerisinde oldukları ve büyük oranda “yanlış” cevapladıkları ifadeler aşağıda yer aldığı gibi belirlenmiştir:

- Bileşikler farklı cins atomlardan ve farklı cins moleküllerden oluşur. (0,43)
- Periyodik sistemde A ve B olmak üzere 2 grup vardır. (0,58)

Tablo 5.9. Periyodik sistem konusuna ilişkin betimleyici istatistikler

Yargular	N	Ort.	SS
14) Atomun periyodik sistemdeki yeri proton sayısına göre bulunur.	260	1,6769	0,71081
15) Bileşikler farklı cins atomlardan ve farklı cins moleküllerden oluşur.	260	0,4269	0,79964
16) Periyodik sistemde aynı gruptaki elementler benzer kimyasal özellik gösterir.	260	1,8615	0,46919
17) Periyodik sistemde A ve B olmak üzere 2 grup vardır.	260	0,5846	0,89429
18) Periyodik cetvelde yatay sıralara grup, düşey sıralara periyot denir.	260	1,5115	0,84963
19) Anorganik bileşenlerin sayısı organik bileşiklerden fazladır.	260	1,1038	0,80586
20) 1A Grubu elementlerine alkali metal denir.	260	1,9423	0,31766
21) 2A Grubu elementlerine toprak alkali metali denir.	260	1,9269	0,37080
22) 3A Grubu elmenlerine toprak metali denir.	260	1,4577	0,84865
23) Nötr atomun son yörüngesindeki elektron sayısına değerlik elektron sayısı denir.	260	1,8423	0,51440
24) B Grubu elementlerine geçiş metalleri denir.	260	1,9038	0,40554
25) Atom ağırlıklarına göre ilk periyodik tabloyu hazırlayan bilim adamı Mendeleev'dir.	260	1,4500	0,76696
26) Metaller ısı ve elektriği iletir, ametaller iletmez.	260	1,9077	0,39193
27) Hidrojen bir metaldir.	260	1,6308	0,76242
Toplam	260	21,2269	2,61242

Tablo 5.9 doğrultusunda “periyodik sistem” konusuna ilişkin betimleyici istatistikler incelendiğinde, araştırma kapsamında yer alan katılımcı öğrencilerde bir anlam oluşturmayan ifadeler aşağıda yer aldığı gibi belirlenmiştir:

- Anorganik bileşenlerin sayısı organik bileşiklerden fazladır. (1,10)

Tablo 5.9’da verilen “periyodik sistem” konusuna ilişkin betimleyici istatistikler doğrultusunda, araştırma kapsamında yer alan katılımcı öğrencilerin büyük oranda kavram yanlışlığına sahip olmadıkları, ancak bileşikler ve periyodik sistemin grup kavramlarında kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir.

5.4.3. Bağlar konusuna ilişkin betimleyici istatistikler

Fen bilgisi öğretmen adaylarının “bağlar” konusuna ilişkin betimleyici istatistikler Tablo 5.10’de yer almaktadır.

Tablo 5.10. Bağlar konusuna ilişkin betimleyici istatistikler

Yargılar	N	Ort.	SS
28) Atomların kararlı yapıya ulaşmak ve enerjilerini azaltmak için bağ yaparlar.	260	1,8692	0,44615
29) Bağ oluşumu ekzotermik bir olaydır.	260	1,2731	0,90390
30) Atomların arası çekim kuvvetleri moleküller arası çekim kuvvetinden daha güçlüdür.	260	1,5769	0,69599
31) Gaz halinde bulunan maddeler bağımsız hareket ettiğinden gazların belirli hacim ve şekilleri yoktur.	260	1,8885	0,41107
32) Metaller bileşik oluştururken elektron verir, ametaller ise elektron alır ya da elektronu ortak kullanılır.	260	1,8615	0,48537
33) Su molekülleri arasında hidrojen bağı vardır.	260	1,8923	0,41676
34) Atomların kendilerine en yakın soygaz atomuna benzetmek için bağ yaparlar.	260	1,9231	0,36477
35) Atomları bir arada tutan bağa fiziksel bağ denir.	260	1,3308	0,85549
36) Moleküller arasında oluşan bağlara kimyasal bağlar denir.	260	0,3923	0,72459
37) Metal ve ametal atomları arasındaki bağa iyonik bağ denir.	260	1,8615	0,45243
38) Sıvı maddelerin tanecikleri arasındaki boşluk, katı maddelerin tanecikleri arasındaki boşluğa göre biraz daha fazladır.	260	1,8423	0,51440
39) Ametaller arasında elektron ortaklaşmasıyla oluşan bağa kovalent bağ denir.	260	1,9500	0,26618
40) Su gibi polar çözücüler iyonik ve polar maddeleri, apolar çözücüler de apolar maddeleri kolay çözer.	260	1,9077	0,33911
41) En az iki atomun birleşmesiyle oluşturduğu taneciklere molekül denir.	260	1,7462	0,63746
Toplam	260	23,3154	2,42743

Tablo 5.10 doğrultusunda “bağlar” konusuna ilişkin betimleyici istatistikler incelendiğinde, araştırma kapsamında yer alan katılımcı öğrencilerin kavram yanılgısı içerisinde oldukları ve büyük oranda “yanlış” cevapladıkları ifadeler aşağıda yer aldığı gibi belirlenmiştir:

- Moleküller arasında oluşan bağlara kimyasal bağlar denir. (0,39)

Tablo 5.10 doğrultusunda “bağlar” konusuna ilişkin betimleyici istatistikler incelendiğinde, araştırma kapsamında yer alan katılımcı öğrencilerde bir anlam oluşturmayan ifadeler aşağıda yer aldığı gibi belirlenmiştir:

- Atomları bir arada tutan bağa fiziksel bağ denir. (1,33)
- Bağ oluşumu ekzotermik bir olaydır. (1,27)

Tablo 5.10’da verilen “bağlar” konusuna ilişkin betimleyici istatistikler doğrultusunda, araştırma kapsamında yer alan katılımcı öğrencilerin büyük oranda kavram yanılığına sahip olmadıkları, ancak moleküller arasındaki bağlar kavramında kavram yanılığına sahip oldukları söylenebilir.

5.4.4. Madde ve özellikleri konusuna ilişkin betimleyici istatistikler

Fen bilgisi öğretmen adaylarının “madde ve özellikleri” konusuna ilişkin betimleyici istatistikler Tablo 5.11’de yer almaktadır.

Tablo 5.11. Madde ve özellikleri konusuna ilişkin betimleyici istatistikler

Yargılar	N	Ort.	SS
42) Yükseklerle çıkıldıkça atmosfer basıncı artar.	260	0,6269	0,91915
43) İyonik bileşikler kristal yapıda olup, erime ve kaynama noktası çok yüksektir.	260	1,6769	0,59878
44) Madde ısıtıldığında atomlar genişir.	260	0,4615	0,78257
45) Madde donduğunda atomlar da donar.	260	1,2231	0,83611
46) Şeker suda erir. Böylece şeker suya dönüşür. Sonunda şeker su olur.	260	1,4654	0,85805
47) Demir, nikel ve kobalt gibi maddeler mıknatıs tarafından çekilir.	260	1,9192	0,36920
48) Kimya, maddenin yapısı ve özellikleri arasında ilişki kurar ve bu ilişkiler çerçevesinde araştırma yapmanın yararlarını tartışır.	260	0,1385	0,41690
49) Element ve bileşikler saf maddelerdir.	260	1,7154	0,70008
50) Su, oksijen ve hidrojen elementlerinden oluşan homojen bir karışımdır.	260	0,5885	0,87647
51) İzotop atomların kimyasal özellikleri aynı, fiziksel özellikleri farklıdır.	260	1,5654	0,72965
52) Suda çözünen şeker oranı arttıkça suyun kaynama noktası artar, donma noktası düşer.	260	1,5038	0,76858
53) Suyun kaynama noktası deniz seviyesinde 100°C, donma noktası 0°C’dir.	260	1,9115	0,39770
54) Karışımı oluşturan maddeler kendi özelliklerini kaybeder.	260	1,0846	0,98274
55) Maddeler sadece gözle görülenlerdir.	260	1,5846	0,77394
56) Element tek cins atomlardan oluşur, bileşik farklı cins atomlardan oluşur.	260	1,8346	0,51946
57) Seyreltik çözelti ile doymamış, derişik çözelti ile doymuş çözelti aynıdır.	260	0,8038	0,92789
58) Bir maddenin oksijen ile tepkimeye girmesine yanma olayı denir.	260	1,9462	0,29959
Toplam	260	22,0500	3,80121

Tablo 5.11 doğrultusunda “madde ve özellikleri” konusuna ilişkin betimleyici istatistikler incelendiğinde, araştırma kapsamında yer alan katılımcı öğrencilerin kavram yanlışlığı içerisinde oldukları ve büyük oranda “yanlış” cevapladıkları ifadeler aşağıda yer aldığı gibi belirlenmiştir:

- Yükseklerle çıkıldıkça atmosfer basıncı artar. (0,63)
- Madde ısıtıldığında atomlar genişler. (0,46)
- Kimya, maddenin yapısı ve özellikleri arasında ilişki kurar ve bu ilişkiler çerçevesinde araştırma yapmanın yararlarını tartışır. (0,14)
- Su, oksijen ve hidrojen elementlerinden oluşan homojen bir karışımdır. (0,59)

Tablo 5.11 doğrultusunda “madde ve özellikleri” konusuna ilişkin betimleyici istatistikler incelendiğinde, araştırma kapsamında yer alan katılımcı öğrencilerde bir anlam oluşturmayan ifadeler aşağıda yer aldığı gibi belirlenmiştir:

- Karışımı oluşturan maddeler kendi özelliklerini kaybeder. (1,08)
- Seyreltik çözelti ile doymamış, derişik çözelti ile doymuş çözelti aynıdır. (0,80)
- Madde donduğunda atomlar da donar. (1,22)

Tablo 5.11’de verilen “madde ve özellikleri” konusuna ilişkin betimleyici istatistikler doğrultusunda, araştırma kapsamında yer alan katılımcı öğrencilerin bazı kavramlarda kavram yanlışlığına sahip olmadıkları, ancak atmosfer basıncı, ısıya verdiği tepki, kimyanın tanımı ve suyun yapısı kavramlarında kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir.

5.4.5. Karışımlar ve çözeltiler konusuna ilişkin betimleyici istatistikler

Fen bilgisi öğretmen adaylarının “karışımlar ve çözeltiler” konusuna ilişkin betimleyici istatistikler Tablo 5.12’de yer almaktadır.

Tablo 5.12 doğrultusunda “karışımlar ve çözeltiler” konusuna ilişkin betimleyici istatistikler incelendiğinde, araştırma kapsamında yer alan katılımcı öğrencilerde bir anlam oluşturmayan ifadeler aşağıda yer aldığı gibi belirlenmiştir:

- Çözelti katı maddelerin sıvı maddelere dönüşmesiyle, yani katıların erimesiyle oluşur. (1,23)
- Çeşme suyu bir homojen karışımdır. (1,31)
- Süt homojen bir karışımdır. (1,20)

Tablo 5.12’de verilen “karışımlar ve çözeltiler” konusuna ilişkin betimleyici istatistikler doğrultusunda, araştırma kapsamında yer alan katılımcı öğrencilerin büyük oranda kavram yanılığısına sahip olmadıkları söylenebilir.

Tablo 5.12. Karışımlar ve çözeltiler konusuna ilişkin betimleyici istatistikler

Yargılar	N	Ort.	SS
59) Tüm çözeltiler elektriği iletir.	260	1,9000	0,40935
60) Karışımlar rastgele oluşurken, bileşikler belirli oranlarda oluşur.	260	1,7923	0,60495
61) Zeytinyağı–su karışımı homojen bir karışımdır.	260	1,8269	0,55302
62) Çözelti katı maddelerin sıvı maddelere dönüşmesiyle, yani katıların erimesiyle oluşur.	260	1,2269	0,92501
63) Metallerin eritilip karıştırılmasıyla oluşan karışımlara alaşım denir.	260	1,8538	0,47504
64) Gazların sabit sıcaklıkta basınçları artırıldığında çözünürlükleri artar.	260	1,7115	0,65573
65) Zeytinyağı–su karışımında, zeytinyağını sudan ayırmak için ayırma hunisi kullanılır.	260	1,6346	0,74120
66) Soğuk sularda sıcak sulara göre daha çok balık yaşar.	260	1,5538	0,65243
67) Çözeltilerde çözücü ve çözünen madde vardır.	260	1,9769	0,21400
68) Çeşme suyu bir homojen karışımdır.	260	1,3077	0,87740
69) Şekerli su elektriği iletir.	260	1,5346	0,82126
70) Ayran bir süspansiyondur.	260	1,7615	0,58029
71) Alkollü su bir homojen karışımdır.	260	1,4385	0,86550
72) Özelliği her yerinde aynı olan karışımlara heterojen karışım denir.	260	1,8231	0,55529
73) Bir maddenin başka bir madde içerisinde homojen dağılmasına çözelti denir.	260	1,7885	0,58740
74) Ayrımsal damıtma, sıvı–sıvı karışımların kaynama noktası farkından ayırma işlemine denir.	260	1,8692	0,42849
75) Süt homojen bir karışımdır.	260	1,1962	0,94439
76) Duman bir heterojen karışımdır.	260	1,5654	0,76074
Toplam	260	29,7615	3,33417

5.4.6. Fiziksel ve kimyasal olaylar bölümüne ilişkin betimleyici istatistikler

Fen bilgisi öğretmen adaylarının “fiziksel ve kimyasal olaylar” konusuna ilişkin betimleyici istatistikler Tablo 5.13’de yer almaktadır.

Tablo 5.13. Fiziksel ve kimyasal olaylar konusuna ilişkin betimleyici istatistikler

Yargılar	N	Ort.	SS
77) Suyun elektroliz ile hidrojen ve oksijene ayrılması fiziksel bir olaydır.	260	1,2538	0,92425
78) Bakır telin elektriği iletmesi kimyasal bir olaydır.	260	0,9962	0,96861
79) Gökkuşağı oluşumu fiziksel bir olaydır.	260	1,3923	0,86988
80) Kimyasal değişimlerde enerji değişimi fiziksel tepkilerden büyüktür.	260	1,7192	0,60405
81) Demirin oksijenle yanmasına paslanma denir.	260	1,9038	0,41495
82) Üzüm suyundan sirke elde edilmesi kimyasal bir olaydır.	260	1,8077	0,57752
83) Bir kimyasal reaksiyona giren maddelerin kütleleri toplamı, bu reaksiyonda oluşan ürünlerin kütleleri toplamına eşittir.	260	1,8577	0,48025
84) Isırdığımız elmanın bir süre sonra kararması kimyasal olaydır.	260	1,8308	0,54367
85) Maddenin içyapısında meydana gelen olaylar kimyasal değişimlerdir.	260	1,9115	0,39770
86) Şeker pancarından şeker elde edilmesi kimyasal bir olaydır.	260	0,7000	0,92707
87) Mumun erimesi fiziksel bir olaydır.	260	1,7000	0,71010
Toplam	260	17,0731	2,84857

Tablo 5.13 doğrultusunda “fiziksel ve kimyasal olaylar” konusuna ilişkin betimleyici istatistikler incelendiğinde, araştırma kapsamında yer alan katılımcı öğrencilerde bir anlam oluşturmeyen ifadeler aşağıda yer aldığı gibi belirlenmiştir:

- Suyun elektroliz ile hidrojen ve oksijene ayrılması fiziksel bir olaydır. (1,25)
- Bakır telin elektriği iletmesi kimyasal bir olaydır. (1,00)
- Şeker pancarından şeker elde edilmesi kimyasal bir olaydır. (0,70)

Tablo 5.13’de verilen “fiziksel ve kimyasal olaylar” konusuna ilişkin betimleyici istatistikler doğrultusunda, araştırma kapsamında yer alan katılımcı öğrencilerin büyük oranda kavram yanlılığına sahip olmadıkları söylenebilir.

5.5. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kavram Yanılgılarının Belirlenmesinde Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi

5.5.1. Cinsiyete ilişkin t–testi sonuçları

Araştırmanın örneklem grubunda yer alan “fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram yanılgıları ile ilgili belirlenmelerin cinsiyete ilişkin t–testi sonuçları” Tablo 5.14’te verilmiştir.

Tablo 5.14. Cinsiyete ilişkin t–testi sonuçları

	Cinsiyet	N	\bar{X}	SS	Sd	t	p
Atom	Bay	36	20,91	3,06	258	- 0,040	0,968
	Bayan	224	20,93	2,87			
Periyodik sistem	Bay	36	20,75	2,97	258	- 1,181	0,239
	Bayan	224	21,30	2,54			
Bağlar	Bay	36	22,13	3,54	258	- 3,188	0,002
	Bayan	224	23,50	2,14			
Madde ve özellikleri	Bay	36	21,50	4,33	258	- 0,935	0,351
	Bayan	224	22,13	3,71			
Karışımlar ve çözeltiler	Bay	36	29,41	4,31	258	- 0,668	0,505
	Bayan	224	29,81	3,15			
Fiziksel ve kimyasal olaylar	Bay	36	16,52	3,15	258	- 1,239	0,217
	Bayan	224	17,16	2,79			
Genel toplam	Bay	36	252,41	30,25	258	- 1,838	0,067
	Bayan	224	259,45	19,57			

Tablo 5.14 incelendiğinde “bağlar” konusuna ilişkin olarak, bayan öğrencilerin kavramları anlama düzeyi ile bay öğrencilerin kavramları anlama düzeyi arasında anlamlı düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p < 0,05$). Bu farklılık bayan öğrenciler lehine olduğundan bayan öğrencilerin kavramları anlama düzeyinin (23,50), bay öğrencilerin kavramları anlama düzeylerinden (22,13) daha yüksek olduğu söylenebilir.

“Atom”, “periyodik sistem”, “madde ve özellikleri”, “karışımlar ve çözeltiler” ve “fiziksel ve kimyasal olaylar” konularında bayan öğrencilerin kavramları anlama düzeyi ile bay öğrencilerin kavramları anlama düzeyi arasında anlamlı düzeyde farklılık bulunmadığı söylenebilir ($p > 0,05$).

Genel toplama ilişkin olarak, bayan öğrencilerin kavramları anlama düzeyi ile bay öğrencilerin kavramları anlama düzeyi arasında anlamlı düzeyde farklılık bulunmadığı

söylenbilir ($p > 0,05$). Bu durum sınıftaki bayan öğrenci sayısının çok fazla olmasından dolayı sağlıklı karşılaştırılma yapılamamasından kaynaklanmış olabilir.

5.5.2. Kimya dersini sevme değişkenine ilişkin t–testi sonuçları

Araştırmanın örneklem grubunda yer alan “fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram yanılgıları ile ilgili belirlemelerin kimya dersini sevme değişkenine ilişkin t–testi sonuçları Tablo 5.15’te verilmiştir.

Tablo 5.15. Kimya dersini sevme değişkenine ilişkin t–testi sonuçları

	Kimya Dersini Sevme	N	\bar{X}	SS	Sd	t	p
Atom	Seviyorum	214	21,01	2,85	258	1,010	0,314
	Sevmiyorum	46	20,54	3,09			
Periyodik sistem	Seviyorum	214	21,35	2,60	258	1,650	0,100
	Sevmiyorum	46	20,65	2,59			
Bağlar	Seviyorum	214	23,45	2,27	258	2,055	0,041
	Sevmiyorum	46	22,65	2,96			
Madde ve özellikleri	Seviyorum	214	22,04	3,87	258	- 0,030	0,976
	Sevmiyorum	46	22,06	3,49			
Karışımlar ve çözeltiler	Seviyorum	214	29,93	3,16	258	1,863	0,064
	Sevmiyorum	46	28,93	3,96			
Fiziksel ve kimyasal olaylar	Seviyorum	214	17,25	2,67	258	2,205	0,028
	Sevmiyorum	46	16,23	3,46			
Genel toplam	Seviyorum	214	259,81	20,27	258	2,179	0,030
	Sevmiyorum	46	252,28	25,52			

Tablo 5.15 incelendiğinde aşağıda yer alan belirlemelere ulaşıldığı görülmektedir;

“Bağlar” ve “fiziksel ve kimyasal olaylar” konusuna ilişkin olarak, kimya dersini sevdiklerini belirten öğrencilerin kavramları anlama düzeyi ile kimya dersini sevmediklerini belirten öğrencilerin kavramları anlama düzeyi arasında anlamlı düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p < 0,05$). Bu farklılık kimya dersini sevdiklerini belirten öğrenciler lehinedir. Bu doğrultuda kimya dersini sevdiklerini belirten öğrencilerin kavramları anlama düzeyi, kimya dersini sevmediklerini belirten öğrencilerin kavramları anlama düzeylerinden daha yüksek olduğu söylenebilir.

“Atom”, “periyodik sistem”, “madde ve özellikleri” ve “karışımlar ve çözeltiler” konularına ilişkin olarak, kimya dersini sevdiklerini belirten öğrencilerin kavramları anlama düzeyi ile kimya dersini sevmediklerini belirten öğrencilerin kavramları anlama düzeyi arasında anlamlı düzeyde farklılık bulunmadığı söylenebilir ($p > 0.05$).

Genel toplama ilişkin olarak, kimya dersini sevdiklerini belirten öğrencilerin kavramları anlama düzeyi ile kimya dersini sevmediklerini belirten öğrencilerin kavramları anlama düzeyi arasında anlamlı düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p < 0,05$). Bu farklılık kimya dersini sevdiklerini belirten öğrenciler lehinedir. Bu doğrultuda kimya dersini sevdiklerini belirten öğrencilerin kavramları anlama düzeyi (259,81), kimya dersini sevmediklerini belirten öğrencilerin kavramları anlama düzeylerinden (252,28) daha yüksek olduğu söylenebilir. Bu durum kimya dersini seven öğrencilerin derse daha dikkatli dinlediklerini, kimya dersini sevmeyen öğrencilerin ise derse karşı ilgisiz kaldıklarından kaynaklandığı söylenebilir.

5.5.3. Sınıf değişkenine göre tek yönlü varyans analizi

Tablo 5.16’da verilen tek yönlü varyans analizine göre; fen bilgisi öğretmen adaylarının “madde ve özellikleri” ve “fiziksel ve kimyasal olaylar” konularında, kavram yanılgılarına yönelik düzeylerinin sınıf değişkenine göre anlamlı düzeyde farklılık göstermediği söylenebilir ($p > 0,05$). Diğer konularda ise sınıf değişkeninin, fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram yanılgılarına yönelik düzeylerine etki ettiği görülmektedir. Bu doğrultuda grupların bu konular ile ilgili kavram yanılgılarına yönelik düzeylerinin, sınıf değişkenine göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği söylenebilir ($p < 0,05$). Bu farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için grupların kendi aralarında Tukey testi karşılaştırılması %95 güvenilirlik aralığında yapılmış ve sonuçlar Tablo 5.17-20’de verilmiştir.

Tablo 5.17’den görülmektedir ki; “atom” konusu ile ilgili 3. sınıfta öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram yanılgılarına yönelik düzeyleri diğer sınıftakilerden daha yüksek düzeyde gerçekleşmektedir. Diğer taraftan 4. sınıftaki öğretmen adaylarının kavram yanılgılarına yönelik düzeyleri diğer sınıftakilerden daha düşük düzeyde gerçekleşmektedir.

Tablo 5.16. Kavram yanlışlarının sınıf değişkenine göre tek yönlü varyans analizi sonuçları

Konu	Sınıf	Varyans Kaynağı	KT	Sd	KO	F	p
Atom	1. Sınıf	Gruplar Arası	82,059	3	27,353	3,351	0,020
	2. Sınıf	Grup İçi	2089,830	256	8,163		
	3. Sınıf						
	4. Sınıf	Toplam	2171,888	259			
Periyodik sistem	1. Sınıf	Gruplar Arası	59,202	3	19,734	2,957	0,033
	2. Sınıf	Grup İçi	1708,409	256	6,673		
	3. Sınıf						
	4. Sınıf	Toplam	1767,612	259			
Bağlar	1. Sınıf	Gruplar Arası	96,166	3	32,055	5,739	0,001
	2. Sınıf	Grup İçi	1429,972	256	5,586		
	3. Sınıf						
	4. Sınıf	Toplam	1526,138	259			
Madde ve özellikleri	1. Sınıf	Gruplar Arası	25,723	3	8,574	0,591	0,622
	2. Sınıf	Grup İçi	3716,627	256	14,518		
	3. Sınıf						
	4. Sınıf	Toplam	3742,350	259			
Karışımlar ve çözeltiler	1. Sınıf	Gruplar Arası	105,721	3	35,240	3,253	0,022
	2. Sınıf	Grup İçi	2773,494	256	10,834		
	3. Sınıf						
	4. Sınıf	Toplam	2879,215	259			
Fiziksel ve kimyasal olaylar	1. Sınıf	Gruplar Arası	3,453	3	1,151	0,140	0,936
	2. Sınıf	Grup İçi	2098,159	256	8,196		
	3. Sınıf						
	4. Sınıf	Toplam	2101,612	259			

Tablo 5.17. Atom konusu ile ilgili kavram yanlışlarının sınıflar arası Tukey testi karşılaştırılması

(I) Sınıf	Ortalama	(J) Sınıf	Ortalamalar Farkı (I-J)	p
1. Sınıf	21,4533	2. Sınıf	0,90404	0,057
		3. Sınıf	1,22753*	0,013
		4. Sınıf	- 0,10436	0,840
2. Sınıf	20,5493	1. Sınıf	- 0,90404	0,057
		3. Sınıf	0,32349	0,515
		4. Sınıf	- 1,00840	0,054
3. Sınıf	20,2258	1. Sınıf	- 1,22753*	0,013
		2. Sınıf	- 0,32349	0,515
		4. Sınıf	- 1,33189*	0,014
4. Sınıf	21,5577	1. Sınıf	0,10436	0,840
		2. Sınıf	1,00840	0,054
		3. Sınıf	1,33189*	0,014
Toplam	20,9346			

Tablo 5.18. Periyodik sistem konusu ile ilgili kavram yanlışlarının sınıflar arası Tukey testi karşılaştırılması

(I) Sınıf	Ortalama	(J) Sınıf	Ortalamalar Farkı (I-J)	p
1. Sınıf	21,3333	2. Sınıf	- 0,15962	0,709
		3. Sınıf	0,93011*	0,037
		4. Sınıf	- 0,35897	0,442
2. Sınıf	21,4930	1. Sınıf	0,15962	0,709
		3. Sınıf	1,08973*	0,016
		4. Sınıf	- 0,19935	0,673
3. Sınıf	20,4032	1. Sınıf	- 0,93011*	0,037
		2. Sınıf	- 1,08973*	0,016
		4. Sınıf	- 1,28908*	0,016
4. Sınıf	21,6923	1. Sınıf	0,35897	0,442
		2. Sınıf	0,19935	0,673
		3. Sınıf	1,28908*	0,008
Toplam	21,2269			

Tablo 5.18'den görülmektedir ki; “periyodik sistem” konusu ile ilgili 3. sınıfta öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram yanlışlarına yönelik düzeyleri diğer sınıftakilerden daha yüksek düzeyde gerçekleşmektedir. Diğer taraftan 4. sınıftaki öğretmen adaylarının kavram yanlışlarına yönelik düzeyleri diğer sınıftakilerden daha düşük düzeyde gerçekleşmektedir.

Tablo 5.19. Bağlar konusu ile ilgili kavram yanlışlarının sınıf değişkenine göre Tukey testi karşılaştırılması

(I) Sınıf	Ortalama	(J) Sınıf	Ortalamalar Farkı (I-J)	p
1. Sınıf	24,1333	2. Sınıf	0,76714	0,051
		3. Sınıf	1,13333*	0,006
		4. Sınıf	1,69103*	0,000
2. Sınıf	23,3662	1. Sınıf	- 0,76714	0,051
		3. Sınıf	0,36620	0,374
		4. Sınıf	0,92389*	0,033
3. Sınıf	23,0000	1. Sınıf	- 1,13333*	0,006
		2. Sınıf	- 0,36620	0,374
		4. Sınıf	0,55769	0,211
4. Sınıf	22,4423	1. Sınıf	- 1,69103*	0,000
		2. Sınıf	- 0,92389*	0,033
		3. Sınıf	- 0,55769	0,211
Toplam	23,3154			

Tablo 5.19’den görülmektedir ki; “bağlar” konusu ile ilgili 4. sınıfta öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram yanılgılarına yönelik düzeyleri diğer sınıftakilerden daha yüksek düzeyde gerçekleşmektedir. Diğer taraftan 1. sınıftaki öğretmen adaylarının kavram yanılgılarına yönelik düzeyleri diğer sınıftakilerden daha düşük düzeyde gerçekleşmektedir.

Tablo 5.20. Karışımlar ve çözeltiler konusu ile ilgili kavram yanılgılarının sınıf değişkenine göre Tukey testi karşılaştırılması

(I) Sınıf	Ortalama	(J) Sınıf	Ortalamalar Farkı (I-J)	p
1. Sınıf	30,6933	2. Sınıf	1,48207*	0,007
		3. Sınıf	1,48366*	0,009
		4. Sınıf	0,86641	0,146
2. Sınıf	29,2113	1. Sınıf	- 1,48207*	0,007
		3. Sınıf	0,00159	0,998
		4. Sınıf	- 0,61566	0,306
3. Sınıf	29,2097	1. Sınıf	- 1,48366*	0,009
		2. Sınıf	- 0,00159	0,998
		4. Sınıf	- 0,61725	0,320
4. Sınıf	29,8269	1. Sınıf	- 0,86641	0,146
		2. Sınıf	0,61566	0,306
		3. Sınıf	0,61725	0,320
Toplam	29,7615			

Tablo 5.20’den görülmektedir ki; “karışımlar ve çözeltiler” konusu ile ilgili 3. sınıfta öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram yanılgılarına yönelik düzeyleri diğer sınıftakilerden daha yüksek düzeyde gerçekleşmektedir. Diğer taraftan 1. sınıftaki öğretmen adaylarının kavram yanılgılarına yönelik düzeyleri diğer sınıftakilerden daha düşük düzeyde gerçekleşmektedir.

5.5.4. Mezun olunan lise türü değişkenine göre tek yönlü varyans analizi

Tablo 5.21. Kavram yanılgılarının mezun olunan lise türü değişkenine göre tek yönlü varyans analizi sonuçları

Konu	Lise Türü	Varyans Kaynağı	KT	Sd	KO	F	p
Atom	Düz Lise	Gruplar Arası	16,636	4	4,159	0,492	0,742
	Meslek Lisesi						
	Teknik Lise	Grup İçi	2155,252	256	8,452		
	Anadolu Lisesi						
	Fen Lisesi	Toplam	2155,252	259			
Periyodik sistem	Düz Lise	Gruplar Arası	18,187	4	4,547	0,663	0,618
	Meslek Lisesi						
	Teknik Lise	Grup İçi	1749,424	256	6,860		
	Anadolu Lisesi						
	Fen Lisesi	Toplam	1767,612	259			
Bağlar	Düz Lise	Gruplar Arası	33,234	4	8,308	1,419	0,228
	Meslek Lisesi						
	Teknik Lise	Grup İçi	1492,905	256	5,855		
	Anadolu Lisesi						
	Fen Lisesi	Toplam	1526,138	259			
Madde ve özellikleri	Düz Lise	Gruplar Arası	102,785	4	25,696	1,800	0,129
	Meslek Lisesi						
	Teknik Lise	Grup İçi	3639,565	256	14,273		
	Anadolu Lisesi						
	Fen Lisesi	Toplam	3742,350	259			
Karışımlar ve çözeltiler	Düz Lise	Gruplar Arası	33,999	4	8,500	0,762	0,551
	Meslek Lisesi						
	Teknik Lise	Grup İçi	2845,217	256	11,158		
	Anadolu Lisesi						
	Fen Lisesi	Toplam	2879,215	259			
Fiziksel ve kimyasal olaylar	Düz Lise	Gruplar Arası	66,068	4	16,517	2,069	0,085
	Meslek Lisesi						
	Teknik Lise	Grup İçi	2035,544	256	7,983		
	Anadolu Lisesi						
	Fen Lisesi	Toplam	2101,612	259			

Fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram yanılgıları ile ilgili belirlemelerin mezun olunan lise türü değişkenine göre tek yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 5.21’de verilmiştir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırılan tüm konularda kavram yanılgılarına yönelik düzeylerinin mezun olunan lise türü değişkenine göre anlamlı düzeyde farklılık göstermediği söylenebilir ($p > 0,05$). Bu durumu ülkemizde ki bütün

liselerin Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı olması ve aynı öğretim programının kullanılmasından kaynaklandığını söyleyebiliriz.

5.5.5. Annenin mesleği değişkenine göre tek yönlü varyans analizi

Tablo 5.22. Kavram yanlışlarının annenin mesleği değişkenine göre tek yönlü varyans analizi sonuçları

Konu	Anne Mesleği	Varyans Kaynağı	KT	Sd	KO	F	p
Atom	Ev Hanımı Öğretmen Çalışan	Gruplar Arası	44,411	2	22,205	2,682	0,070
		Grup İçi	2127,478	256	8,278		
		Toplam	2171,888	259			
Periyodik sistem	Ev Hanımı Öğretmen Çalışan	Gruplar Arası	7,240	2	3,620	0,529	0,590
		Grup İçi	1760,371	256	6,850		
		Toplam	1767,612	259			
Bağlar	Ev Hanımı Öğretmen Çalışan	Gruplar Arası	2,717	2	1,359	0,229	0,795
		Grup İçi	1523,421	256	5,928		
		Toplam	1526,138	259			
Madde ve özellikleri	Ev Hanımı Öğretmen Çalışan	Gruplar Arası	15,129	2	7,564	0,522	0,594
		Grup İçi	3727,221	256	14,503		
		Toplam	3742,350	259			
Karışımlar ve çözeltiler	Ev Hanımı Öğretmen Çalışan	Gruplar Arası	121,552	2	60,776	5,664	0,004
		Grup İçi	2757,664	256	10,730		
		Toplam	2879,215	259			
Fiziksel ve kimyasal olaylar	Ev Hanımı Öğretmen Çalışan	Gruplar Arası	18,100	2	9,050	1,116	0,329
		Grup İçi	2083,512	256	8,107		
		Toplam	2101,612	259			

Tablo 5.22’de verilen tek yönlü varyans analizine göre; fen bilgisi öğretmen adaylarının “karışımlar ve çözeltiler” konusunda, kavram yanlışlarına yönelik, anne mesleği değişkenine göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği söylenebilir ($p < 0,05$). Bu farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için grupların kendi aralarında Tukey testi karşılaştırılması %95 güvenilirlik aralığında yapılmış ve sonuçlar Tablo 5.23’te verilmiştir. Diğer konularında ise anne mesleğinin fen bilgisi öğretmen

adaylarının kavram yanılgılarına yönelik düzeylerinin anne mesleği değişkenine göre anlamlı düzeyde farklılık göstermediği söylenebilir ($p > 0,05$).

Tablo 5.23'ten görülmektedir ki; “karışımlar ve çözeltiler” konusu ile ilgili çalışan anneye sahip fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram yanılgılarına yönelik düzeyleri diğerlerinden daha yüksek düzeyde gerçekleşmektedir.

Tablo 5.23. Karışımlar ve çözeltiler konusu ile ilgili kavram yanılgılarının annenin mesleği değişkenine göre Tukey testi karşılaştırılması

(I) Meslek	Ortalama	(J) Meslek	Ortalamalar Farkı (I-J)	p
Ev Hanımı	29,9191	Öğretmen	- 1,48085	0,318
		Çalışan	2,41915*	0,002
Öğretmen	31,4000	Ev Hanımı	1,48085	0,318
		Çalışan	3,90000*	0,018
Çalışan	27,5000	Ev Hanımı	- 2,41915*	0,002
		Öğretmen	- 3,90000*	0,018
Toplam	29,7615			

5.5.6. Babanın mesleği değişkenine göre tek yönlü varyans analizi

Tablo 5.24'te verilen tek yönlü varyans analizine göre; fen bilgisi öğretmen adaylarının “periyodik sistem” konusunda, kavram yanılgılarına yönelik, baba mesleği değişkenine göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği söylenebilir ($p < 0,05$). Bu farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için grupların kendi aralarında Tukey testi karşılaştırılması %95 güvenilirlik aralığında yapılmış ve sonuçlar Tablo 5.24'te verilmiştir. Diğer konularında ise baba mesleğinin fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram yanılgılarına yönelik düzeylerinin baba mesleği değişkenine göre anlamlı düzeyde farklılık göstermediği söylenebilir ($p > 0,05$).

Tablo 5.24. Kavram yanlışlarının babanın mesleği değişkenine göre tek yönlü varyans analizi sonuçları

Konu	Anne Mesleği	Varyans Kaynağı	KT	Sd	KO	F	p
Atom	Serbest Meslek Öğretmen Çalışan	Gruplar Arası	4,570	2	2,285	0,271	0,763
		Grup İçi	2167,319	256	8,433		
		Toplam	2171,888	259			
Periyodik sistem	Serbest Meslek Öğretmen Çalışan	Gruplar Arası	51,696	2	25,848	3,871	0,022
		Grup İçi	1715,915	256	6,677		
		Toplam	1767,612	259			
Bağlar	Serbest Meslek Öğretmen Çalışan	Gruplar Arası	7,126	2	3,563	0,603	0,548
		Grup İçi	1519,012	256	5,911		
		Toplam	1526,138	259			
Madde ve özellikleri	Serbest Meslek Öğretmen Çalışan	Gruplar Arası	18,214	2	9,107	0,628	0,534
		Grup İçi	3724,136	256	14,491		
		Toplam	3742,350	259			
Karışımlar ve çözeltiler	Serbest Meslek Öğretmen Çalışan	Gruplar Arası	57,366	2	28,683	2,612	0,075
		Grup İçi	2821,850	256	10,980		
		Toplam	2879,215	259			
Fiziksel ve kimyasal olaylar	Serbest Meslek Öğretmen Çalışan	Gruplar Arası	13,279	2	6,640	0,817	0,443
		Grup İçi	2088,332	256	8,126		
		Toplam	2101,612	259			

Tablo 5.25. Periyodik sistem konusu ile ilgili kavram yanlışlarının babanın mesleği değişkenine göre Tukey testi karşılaştırılması

(I) Meslek	Ortalama	(J) Meslek	Ortalamalar Farkı (I-J)	p
Serbest Meslek	21,6377	Öğretmen	1,25307	0,096
		Çalışan	0,83034*	0,013
Öğretmen	20,3846	Serbest Meslek	- 1,25307	0,096
		Çalışan	- 0,42272	0,578
Çalışan	20,8073	Serbest Meslek	- 0,83034*	0,013
		Öğretmen	0,42272	0,578
Toplam	21,2269			

Tablo 5.25'ten görülmektedir ki; “periyodik sistem” konusu ile ilgili öğretmen babaya sahip fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram yanlışlarına yönelik düzeyleri diğerlerinden daha yüksek düzeyde gerçekleşmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Fen bilgisi öğretmen adaylarının kimya ile ilgili kavramları anlama seviyeleri ve kavram yanlışlarının oluşmasının, bazı değişkenler yönünden incelenmesi için gerçekleştirilen tez çalışmamızda uygulanan anketin frekans analizleri betimleyici istatistikleri, t–testi ve tek yönlü varyans analizi yorumlamalarından elde edilen sonuçlar aşağıda verildiği gibi belirlenmiştir.

- “Atom” konusunda büyük oranda kavram yanlışına sahip olmadıkları söylenebilir.
- “Periyodik sistem” konusunda büyük oranda kavram yanlışına sahip olmadıkları söylenebilir.
- “Bağlar” konusunda büyük oranda kavram yanlışına sahip olmadıkları, ancak moleküller arasındaki bağlar kavramında kavram yanlışına sahip oldukları söylenebilir.
- “Madde ve özellikleri” konusunda katılımcı öğrencilerin bazı kavramlarda kavram yanlışına sahip olmadıkları, ancak atmosfer basıncı, ısıya verdiği tepki, kimyanın tanımı ve suyun yapısı kavramlarında kavram yanlışına sahip oldukları söylenebilir.
- “Karışımlar ve çözeltiler” konusunda büyük oranda kavram yanlışına sahip olmadıkları söylenebilir.
- “Fiziksel ve kimyasal olaylar” konusunda büyük oranda kavram yanlışına sahip olmadıkları söylenebilir.
- “Bağlar” konusuna ilişkin olarak, bayan öğrencilerin kavramları anlama düzeyi ile bay öğrencilerin kavramları anlama düzeyi arasında anlamlı düzeyde farklılık bulunurken ($p < 0,05$) diğer konular da ise bayan öğrencilerin kavramları anlama düzeyi ile bay öğrencilerin kavramları anlama düzeyi arasında anlamlı düzeyde farklılık bulunmadığı ($p > 0,05$) söylenebilir.
- “Bağlar” ve “fiziksel ve kimyasal olaylar” konusuna ilişkin olarak, kimya dersini sevdiğini belirten öğrencilerin kavramları anlama düzeyi ile kimya dersini sevmediklerini belirten öğrencilerin kavramları anlama düzeyi arasında anlamlı

düzeyde farklılık bulunurken ($p < 0,05$) diğer konularda ise, kimya dersini sevdiğini belirten öğrencilerin kavramları anlama düzeyi ile kimya dersini sevmediklerini belirten öğrencilerin kavramları anlama düzeyi arasında anlamlı düzeyde farklılık bulunmadığı ($p > 0,05$) söylenebilir.

- “Madde ve özellikleri” ve “fiziksel ve kimyasal olaylar” konularında, kavram yanılgılarına yönelik düzeylerinin sınıf değişkenine göre anlamlı düzeyde farklılık göstermezken ($p > 0,05$) diğer konularda ise sınıf değişkeninin, fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram yanılgılarına yönelik düzeylerine etki ettiği söylenebilir.
- “Karışımlar ve çözeltiler” konusunda, kavram yanılgılarına yönelik, anne mesleği değişkenine göre anlamlı düzeyde farklılık gösterirken ($p < 0,05$) diğer konularında ise anne mesleğinin fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram yanılgılarına yönelik düzeylerinin anne mesleği değişkenine göre anlamlı düzeyde farklılık göstermediği ($p > 0,05$) söylenebilir.
- “Periyodik sistem” konusunda, kavram yanılgılarına yönelik, baba mesleği değişkenine göre anlamlı düzeyde farklılık gösterirken ($p < 0,05$) diğer konularında ise baba mesleğinin fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram yanılgılarına yönelik düzeylerinin baba mesleği değişkenine göre anlamlı düzeyde farklılık göstermediği ($p > 0,05$) söylenebilir.

Araştırmadan elde edilen bu sonuçlar ve bulgular doğrultusunda, kavram yanılgılarının engellenebilmesi, düzeltilebilmesi ve bu doğrultuda öğrencilerde anlamlı öğrenmenin gerçekleştirilebilmesi ve kavram yanılgılarının önlenmesi için aşağıdaki önerilerde bulunulabilir;

- Fen bilgisi öğretmen adaylarının sahip oldukları kavram yanılgılarını gelecekte öğrencilerine de aktarmamaları adına, kavram yanılgılarının giderilmesine yönelik etkili öğrenme yöntemlerini bilmeleri ve uygulamaları sağlanmalıdır. Bu noktada öğretmen yetiştiren kurumlarda lisans eğitimi süresince öğretmen adaylarının deneyim kazanmalarına uygun programlar uygulanmalıdır.
- Fen bilgisi öğretmen adaylarının sahip oldukları kavram yanılgılarının belirlenmesine yönelik, bu öğrencilerin kavram yanılgıları ile karşılaşmalarını sağlayacak etkinlikler

düzenlenmelidir. Bu şekilde öğretmen adaylarının kavram yanılgılarının farkına varmaları sağlanabilecek ve düzeltilebilmesi olanaklı kılınabilecektir.

- Fen bilgisi öğretmen adaylarının sahip oldukları kavram yanılgılarının belirlenmesine yönelik olarak, konuların ve kavramların günlük yaşamla ilişkilendirilerek açıklanmasına ve örneklendirilmesine önem verilmelidir. Bu şekilde öğrencilerin ilgileri korunmuş ve öğrenme kaliteleri yükseltilmiş olunacağından, kavram yanılgılarının da önüne geçilebilecektir.
- Fen bilgisi öğretmen adaylarının sahip oldukları kavram yanılgılarının giderilmesine yönelik olarak, öğrencilerin anlama ve kavrama seviyelerine uygun öğretim etkinliklerine yer verilmelidir. Bu şekilde kavram öğretimi daha kolay gerçekleştirileceğinden, öğrencilerin öğrendikleri kavramları daha anlamlı ve kalıcı öğrenmelerle edinmeleri de sağlanabilecektir.
- Fen bilgisi öğretmen adaylarının sahip oldukları kavram yanılgılarının belirlenmesine yönelik yapılacak araştırmalarda, öğrencilerin mantıklı düşüncelerine ve muhakeme etmelerine olanak sağlayacak sorulara ya da ifadelere yer verilmesine özen gösterilmelidir.

KAYNAKÇA

- Abraham, Michael R.; Grzybowski, Eileen Bross; Renner, John W. and Marek, Edmund A. (1992). Understanding and misunderstanding of eight graders of five chemistry concepts found in textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*. 29 (2), 105–120.
- Abraham, Michael R.; Williamson, Vickie M. and Westbrook, Susan L. (1994). A cross-age study of the understanding of five chemistry concepts. *Journal of Research in Science Teaching*. 31 (2), 147–165.
- Akgün, Şevket. (2000). *Öğretmen ve Adaylarına Fen Bilgisi Öğretimi*. Giresun: PegemA Yayınevi.
- Altınyüzük, Canan. (2008). *İlköğretim Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersi Kimya Konularındaki Kavram Yanılgıları*, Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Malatya.
- Altınyüzük, Canan. (2008). *İlköğretim Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersi Kimya Konularındaki Kavram Yanılgıları*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Arağan, Ali. (2007). *Hidrokarbon (Alkan, Alken ve Alkin) Konuları İle İlgili Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi ve Bu Yanılgıların Giderilme Yolları*. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Ayas, Alipaşa; Özmen, Haluk ve Çoştı, Bayram. (2001). Lise öğrencilerinin buharlaşma kavramı ile ilgili anlamalarının belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 18, 201–210.
- Aydoğan, Serkan; Güneş, Bilal ve Gülçiçek, Çağlar. (2003). Isı ve sıcaklık konusunda kavram yanılgıları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 23 (2), 111–124.
- Bacanak, Ahmet, Küçük, Mehmet ve Çepni, Salih. (2004). İlköğretim öğrencilerinin fotosentez ve solunum konularındaki kavram yanılgılarının belirlenmesi: Trabzon örnekleme. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 23, 67–80.
- Başaran, İbrahim E. (2005). *Eğitim Psikolojisi*. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Benerjee, Anil C. (1991). Misconception of students and teachers in chemical equilibrium. *International Journal Of Science Education*. 13 (4), 487–494.
- Bertrand, Marianne; Duflo, Esther and Mullainathan, Sendhil. (2004). How much should we trust differences-in-differences estimates? *Quarterly Journal of Economics*, 114, 249–275.

- Bilgin, İlknur. (2006). Üniversite öğrencilerinin nitel analiz konusundaki kavramları anlamaları ve alternatif kavramların iki aşamalı testle belirlenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14 (2), 447–464.
- Birinci Konur, Kader ve Ayas, Alipaşa. (2008). Sınıf öğretmeni adaylarının bazı kimya kavramlarını anlama seviyeleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 16, 83–90.
- Birinci Konur, Kader ve Pırasa, Nimet. (2010). Sınıf öğretmeni adaylarının mol kavramındaki işlem becerilerinin belirlenmesi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 3 (38), 150–161.
- Bodner, George M. (1986). Constructivism: a theory of knowledge. *Journal of Chemical Education*. 63 (10), 873–878.
- Bolat, Ahmet; Aydoğdu, Ümüt; Uluçınar Sağır, Şafak ve Değirmenci, Salih. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin güneş, dünya ve ay kavramları hakkındaki kavram yanlışlarının tespit edilmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*. 3 (1), 218–229.
- Bonesrønning, Hans. (2004). The determinants of parental effort in education production: Do parents respond to changes in class size? *Economics of Education Review*, 23, 1–9.
- Bozkoyun, Yeliz. (2004). *Reaksiyon Hızlarıyla ilgili Kavramları Öğretmede Kavramsal Değişimin Kolaylaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Coben, William W. (1996). Worldview theory and conceptual change in science education. *Science Education*. 80 (5), s. 579–610.
- Coştu, Bayram; Karataş, Faik Özgür ve Ayas, Alipaşa. (2003). Kavram öğretiminde çalışma yapraklarının kullanılması. *Pamukkale Eğitim Fakültesi Dergisi*. 2 (14), 33–48.
- Çakır, S. Özlem ve Yürük, Nejla. (1999). Lise öğrencilerinde oksijenli ve oksijensiz solunum konusunda görülen kavram yanlışlarının saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 18, 185–191.
- Çakır, Yavuz. (2005). *İlköğretim Öğrencilerinin Sahip Oldukları Kavram Yanlışlarının Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Demircioğlu, Hülya ve Demircioğlu, Gökhan. (2005). Lise 1 öğrencilerinin öğrendikleri kimya kavramlarını değerlendirmeleri üzerine bir araştırma. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 13 (2), 401–414.
- Demircioğlu, Hülya. (2003). *Sınıf Öğretmen Adaylarının Kimya Kavramlarını Anlama Düzeyleri ve Karşılaşılan Yanlışlar*, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- Dirlik, Murat. (2003). *Kimya Eğitiminde Genel Olarak Kavram Yanılgılarının İncelenmesi ve Öneriler*, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- DiSessa, Andrea A. and Sherin, Bruce L. (1998). What changes in conceptual change. *International Journal of Science Education*. 20 (10), 1155–1191.
- Dobson, Ken. (1985). The experience of physics. *Physics Education*. 20, 188–191.
- Dönmez, Yavuz. (2011). *Sınıf Öğretmen Adaylarının Bazı Kimya Kavramlarını Anlama Seviyelerinin ve Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Ebenezer, Jazlin V. & Fraser, M. Duncan (2001). First year chemical engineering students' conception of energy in solution processes: phenomenographic categories for common knowledge construction. *Science Education*. 85, 509–535.
- Eckstein, Shulamith G. & Shemesh, Michaş. (1993). Stage theory of the development of alternative conception. *Journal of Research in Science Teaching*. 30, 45–64.
- Fisher, Kathleen M. (1985). A misconception in biology: amino acids and translation. *Journal of Research in Science Teaching*. 22 (1), 53–62.
- Fleer, Marilyn. (1999). Children's alternative views: alternative to what? *International Journal of Science Education*. 21 (2), 119–135.
- Gabel, Dorothy L., Samuel, Kevin V. and Hunn, Diane. (1987). Understanding the particulate nature of matter. *Journal of Chemical Education*. 64 (8), 695–697.
- Goodwin, Alan. (2002). Is salt melting when it dissolves in water. *Journal of Chemical Education*. 9 (3), 393–396.
- Gordon, Julie. (1996). Tracks for learning: Metacognition and learning technologies. *Australian Journal of Educational Technology*. 12 (1), 46–55.
- Gülççek, Çağlar. (2002). *Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Mekanik Enerjinin Korunumu Konusundaki Kavram Yanılgıları*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Ill, Joseph J. Hesse and Anderson, Charles W. (1992). Students' conceptions of chemical change. *Journal of Research in Science Teaching*. 29, 277–299.
- Kalkan, Hüseyin, Kalkan, Selami ve Ustabaş, Reşat. (2006). İlk ve orta öğretim öğretmen adaylarının temel astronomi konularındaki kavram yanılgıları. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 23, 1–11.
- Kaptan, Fitnat. (1998). Fen öğretiminde kavram haritası yönteminin kullanılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 95–99.

- Karaer, Hatice. (2007). Sınıf öğretmeni adaylarının anlaşılma düzeyleri ile kavram yanlışlarının belirlenmesi ve bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 15, 199–210.
- Karataş, Faik Özgür, Köse, Sacit ve Coştu, Bayram. (2003). Öğrencilerin yanlışlarını ve anlama düzeylerini belirlemede kullanılan iki aşamalı testler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 13 (1), 54–69.
- Kavanagh, Claudine; Agan, Lori and Sneider, Cary. (2005). Learning about phases of the moon and eclipses: a guide for teachers and curriculum developers. *Astronomy Education Review*. 4 (1), 19–52.
- Köseoğlu, Fitnat ve Kavak, Nusret. (2001). Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşım. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 21 (1), 139–148.
- Küçük, Ahmet ve Demir, Barış. (2009). İlköğretim 6–8. sınıflarda matematik öğretiminde karşılaşılan bazı kavram yanlışları üzerine bir çalışma. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*. 13, 97–112.
- Lee, Okhee; Eichinger, David C.; Anderson, Charles W.; Berkheimer, Glenn D. and Blakeslee, Theron D. (1993). Changing middle school students misconceptions of matter and molecules. *Journal of Research in Science Teaching*. 30, (3), 249–270.
- Linder, Cedric J. (1993). A Challenge to conceptual change. *Science Education*. 77, 293–300.
- Liu, Xiufeng and Lesniak, Kathleen. (2006). Progression in children's understanding of the matter concept from elementary to high school. *Journal of Research In Science Teaching*, 43 (3), 320–347.
- Maloney, David P. (1990). Forces as interactions. *The Physics Teacher*. September, 386–390.
- Marioni, Cesare. (1989). Aspects of student's understanding in classroom settings: Case studies on motion and inertia. *Physics Education*. 24, 273–277.
- MEB İlköğretim Kurumları Fen Bilimler Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. (2013). Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı Yayınları.
- MEB Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programı (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı. (2013/a). Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı Yayınları.
- Morgil, İnci; Yılmaz, Ayhan ve Özyalçın, Özge. (2002). Temel kimya dersinde öğrencilerin kavramları anlama ve sayısal problemleri çözme başarıları arasındaki ilişki. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı: 16–18 Eylül 2002*. Ankara: ODTÜ Yayınları.
- Nakleh, Mary B. (1992). Why some students don't learn chemistry? Chemical Misconception. *Journal of Chemical Education*. 69 (3), 191–196.

- Nelson, Peter G. (1991). The elusive mole. *Education and Chemistry*. 28, 103–104.
- Osborne, Roger J. and Cogsrove, Mark M. (1983). Children's conception of the charges of state of water. *Journal of Research in Science Teaching*. 20 (9), 825–838.
- Önen, Fatma. (2005). *İlköğretimde Basınç konusunda Öğrencilerin Sahip Olduğu Kavram Yanılgılarının Yapılandırıcı Yaklaşım İle Giderilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özalp, Dilek. (2008). *İlköğretim ve Ortaöğretim Öğrencilerinin Maddenin Tanecikli Yapısı Konusundaki Kavram Yanılgılarının Ontoloji Temelinde Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Kimya Öğretmenliği Bilim Dalı, İstanbul.
- Özdilek, Zehra ve Ergül, Remziye. (2004). Yedinci sınıf öğrencilerinin çözünme olayı hakkındaki görüşleri ve kavram yanılgılarına yönelik bir çalışma. *XII. Eğitim Bilimleri Kongresi Bildiriler Kitabı*, Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yayınları.
- Özmen, Haluk ve Demircioğlu, Gökhan. (2003). Asitler ve bazlar konusundaki öğrenci yanlış anlamalarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*. 159, 111–119.
- Özmen, Haluk; Ayas, Alipaşa ve Coştu, Bayram. (2002). Fen Bilgisi öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısı hakkındaki anlama seviyelerinin ve yanılgılarının belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*. 2 (2), 507–529.
- Pabuçcu, Aybüke ve Geban, Ömer. (2006). Kimyasal bağlarla ilgili kavram yanılgılarının kavramsal değişim metinleri kullanılarak düzeltilmesi. *Maltepe Üniversitesi Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı*. İstanbul: Maltepe Üniversitesi Yayınları.
- Palmer, David H. (1999). Exploring the link between students' scientific and nonscientific conceptions. *Science Education*. 83, 639–653.
- Peterson, Raymond F. and Treagust, David F. (1989). Grade–12 student's misconceptions of covalent bonding and structure. *Journal of Chemical Education*, 66 (6), 459–460.
- Pickering, Miles. (1990). Further studies on concept learning versus problem solving. *Journal of Chemical Education*. 67 (3), 254–255.
- Rivkin, Steven G., Hanushek, Eric A. and Kain, John F. (2005). Teachers, schools and academic achievement. *Econometrica*, 73(2), 417–458.
- Rowell, A. Jack; Dawson, Chris J. and Harry, Lyndon. (1990). Changing Misconceptions: a challenge to science education. *International Journal Science Education*. 12 (2), 167–175.

- Sandanand, Nanjundiah and Kess, Joseph. (1990). Concepts in force and motion. *The Physics Teacher*. 28, November. 530–533.
- Saunders, Walter L. and Shepardon, Daniel A. (1987). Comparison of concrete and formal science instruction upon science achievement and reasoning ability of sixth grade students. *Journal of Research in Teaching*. 24 (1), 39–51.
- Selley, Nicholas J. (2001). Students spontaneous use of a particulate model for dissolution. *Research in Science Education*. 30 (4), 389–402.
- Sevinç, Emel. (2008). *5E Öğretim Modelinin Organik Kimya Laboratuvarı Dersinde Uygulanmasının Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına, Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişmesine ve Organik Kimya Laboratuvarı Derslerine Karşı Tutumlarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Sewell, Audrey. (2002). Cells and atoms are they related? *Australian Science Teachers' Journal*. 48 (2), 26–30.
- Smith, Kimberly J. and Metz, Patricia A. (1996). Evaluating student understanding of solution chemistry through macroscopic representations. *Journal of Chemical Education*, 73 (3), 233–235.
- Smith, Leigh K. and Southerland, Sherry A. (2007). Reforming practice or modifying reforms?: Elementary teachers' response to the tools of reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 44 (3), 396–423.
- Sökmen, Nihal ve Bayram, Hale. (1999). Lise 1. sınıf öğrencilerinin temel kimya kavramlarını anlama düzeyleriyle mantıksal düşünme yetenekleri arasındaki ilişki. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16–17, 89–94.
- Staver, John R. (1995). Investigations of students understanding of the mole concept and its use in problem solving. *Journal of Research in Science Teaching*. 32 (2), 177–193.
- Şendur, Gülten; Toprak, Mustafa ve Şahin-Pekmez, Esin. (2008). Buharlaştırma ve kaynama konularındaki kavram yanılgılarının önlenmesinde analogi yönteminin etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*. 9 (2), 37–58.
- Tao, Ping-Kee & Gunstone, Richard F. (1999). The process of conceptual change in force and motion during computer supported physics instruction. *Journal of Research in Science Teaching*. 36, 859–882.
- Toplis, Rob. (1998). Ideas about acids and alkalis. *School Science Review*. 80 (291), 67–70.
- Trumpher, Ricardo. (2006). Teaching future teachers basic astronomy concepts—seasonal changes—at a time of reform in science education. *Journal of Research in Science Teaching*. 43 (9), 879–906.

- Trundle, Kathy Cabe; Atwood, Ronald K. & Christopher, John E. (2006). Preservice elementary teachers' knowledge of observable Moon phases and pattern of changes in phases. *Journal of Science Teacher Education*. 17, 87–101.
- Türkmen, Hakan and Pedersen, Jon E. (2005). Examining the technological history of Turkey impacts on teaching science. *Science Education International*. 17 (2), 115–123.
- Türkmen, Hakan. (2008). Turkish primary students' perceptions about scientists and what factors affecting the image of the scientists. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 4 (1), 55–61.
- Tytler, Russell. (1998). The nature of students' informal science conceptions. *International Journal of Science Education*. 20 (8), 901–927.
- Uluçınar Sağır, Şafak; Tekin, Seher ve Karamustafaoğlu, Sevilay. (2012). Sınıf öğretmeni adaylarının bazı kimya kavramlarını anlama düzeyleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 112–135.
- Westerback, Mary E. (1982). Studies on attitude toward teaching science and anxiety about teaching science in preservice elementary teachers. *Journal of Research in Science Teaching*. 19, 603–616.
- Wilson, Mike and Williams, Dennis. (1996). Trainee teachers' misunderstandings in chemistry: diagnosis and evaluation using concept mapping. *School Science Review*. 77, 107–113.
- Yağbasan, Rahmi ve Gülçiçek, Çağlar. (2003). Fen öğretiminde kavram yanlışlarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 1 (13), 102–120.
- Yıldırım, Arzu. (2000). *Kimyasal Denge Konusundaki Kavramların Lise-2 Öğrencilerince Anlaşılma Düzeyi ve Karşılaşılan Yanlışlar*, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yılmaz, Ayhan ve Morgil, İnci. (2001). Üniversite öğrencilerinin kimyasal bağlar konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 20, 172–178.
- Young, Betty J. and Kellogg, Theodore. (1993). Science attitudes and preparation of preservice elementary teachers. *Science Education*. 77 (3), 279–291.

EKLER**EK-1: ANKET FORMU****FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BAZI KİMYA KAVRAMLARINI ANLAMA SEVİYELERİ VE KAVRAM YANILGILARININ BELİRLENMESİ**

“Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bazı Kimya Kavramlarını Anlama Seviyeleri ve Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi” başlıklı bu araştırma, konu ile ilgili görüşlerinizin belirlenmesi amacıyla yapılmaktadır.

Lütfen her maddede belirtilen ifadelere yönelik düzeyinizi “Katılıyorum”, “Katılmıyorum” ya da “Fikrim Yok” değerlendirmelerinden sadece birini işaretleyerek belirtiniz. Çalışma sonuçları, sadece akademik çalışma için kullanılacak ve araştırma için sizden ad, soyad, adres ya da telefon bilgileri istenmeyecektir.

Araştırmaya katıldığınız için teşekkür ederiz.

Doç. Dr. Sabri ALPAYDIN

Mehmet KARTAL

A. KİŞİSEL BİLGİ FORMU

Cinsiyeti:	Bay ()	Bayan ()			
Sınıfı:	1. Sınıf ()	2. Sınıf ()	3. Sınıf ()	4. Sınıf ()	
Mezun Olduğu Lise:	Düz Lise ()	Meslek Lisesi ()	Teknik Lise ()	Anadolu Lisesi ()	Fen Lisesi ()
Ailenizin Yaşadığı İl:				
Annenin Mesleği:	Ev Hanımı ()	Öğretmen ()	Çalışan ()		
Babanın Mesleği:	Serbest ()	Öğretmen ()	Çalışan ()		
Kimya Dersini :	Seviyorum ()	Sevmiyorum ()			

B. KİMYA EĞİTİMİNDE KAVRAM YANILGILARI

Lütfen her maddede belirtilen ifadelere yönelik düzeyinizi “**Katılıyorum**”, “**Katılmıyorum**” ya da “**Fikrim Yok**” değerlendirmelerinden sadece birini işaretleyerek belirtiniz.

I. ATOM

1) Proton, nötron ve elektronlar çekirdekte yer alır.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
2) Grafit ve elmas birbirinin allotropudur.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
3) Nötr bir atomda proton, elektron sayısına her zaman eşittir.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
4) Elektronlar atomun çevresinde bulunan (+) yüklü taneciklerdir.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
5) Elektronlar çekirdek çevresinde enerji katmanlarında bulunur.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
6) Proton sayısı, elektron sayısına eşit olmayan atomlara iyon denir.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
7) Aynı elementin proton sayıları farklı olabilir.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
8) Bir elementin tüm özelliklerini taşıyan en küçük taneciğe atom denir.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
9) Kütle numarası proton ve nötron sayıları toplamına denir.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
10) Atom ve moleküller hareketli olduğundan canlıdır.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
11) Proton sayıları aynı nötron sayıları farklı olan atomlara izotop atom denir.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
12) Atomlar mikroskop ile görülebilir.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
13) Hidrojenin izotopları, döteryum ve trityumdur.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>

II. PERİYODİK SİSTEM

14) Atomun periyodik sistemdeki yerini proton sayısına göre bulunur.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
15) Bileşikler farklı cins atomlardan ve farklı cins moleküllerden oluşur.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
16) Periyodik sistemde aynı gruptaki elementler benzer kimyasal özellik gösterir.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
17) Periyodik sistemde A ve B olmak üzere 2 grup vardır.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
18) Periyodik cetvelde yatay sıralara grup, düşey sıralara periyot denir.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
19) Anorganik bileşenlerin sayısı organik bileşiklerden fazladır.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
20) 1A grubu elementlerine alkali metal denir.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
21) 2A grubu elementlerine toprak alkali metali denir.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
22) 3A grubu elmenlerine toprak metali denir.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
23) Nötr atomun son yörüngesindeki elektron sayısına değerlik elektron sayısı denir.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>

24) B grubu elementlerine geçiş metalleri denir.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
25) Atom ağırlıklarına göre ilk periyodik tabloyu hazırlayan bilim adamı Mendeleyev'dir.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
26) Metaller ısı ve elektriği iletir, ametaller iletmez.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
27) Hidrojen bir metaldir.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>

III. BAĞLAR

28) Atomlar kararlı yapıya ulaşmak ve enerjilerini azaltmak için bağ yaparlar.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
29) Bağ oluşumu ekzotermik bir olaydır.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
30) Atomlar arası çekim kuvvetleri moleküller arası çekim kuvvetinden daha güçlüdür.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
31) Gaz halinde bulunan maddeler bağımsız hareket ettiğinden gazların belirli hacim ve şekilleri yoktur.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
32) Metaller bileşik oluştururken elektron verir, ametaller ise elektron alır ya da elektronu ortak kullanılır.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
33) Su molekülleri arasında hidrojen bağı vardır.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
34) Atomlar kendilerine en yakın soy gaz atomuna benzetmek için bağ yaparlar.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
35) Atomları bir arada tutan bağa fiziksel bağ denir.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
36) Moleküller arasında oluşan bağlara kimyasal bağlar denir.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
37) Metal, ametal atomları arasındaki bağa iyonik bağ denir.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
38) Sıvı maddelerin tanecikleri arasındaki boşluk katı maddelerin tanecikleri arasındaki boşluğa göre biraz daha fazladır.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
39) Ametaller arasında e- ortaklaşmasıyla oluşan bağa kovalent bağ denir.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
40) Su gibi polar çözücüler, iyonik ve polar maddeleri, apolar çözücüler de apolar maddeleri kolay çözer.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
41) En az iki atomun birleşmesiyle oluşturduğu taneciklere molekül denir.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>

IV. MADDE VE ÖZELLİKLERİ

42) Yükseklerle çıkıldıkça atmosfer basıncı artar.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
43) İyonik bileşikler kristal yapıda olup erime, kaynama noktası çok yüksektir.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
44) Madde ısıtıldığında atomlar genişler.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
45) Madde donduğunda atomlar da donar.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
46) Şeker suda erir. Böylece şeker suya dönüşür. Sonunda şeker su olur.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
47) Demir, nikel, kobalt gibi maddeler mıknatıs tarafından çekilir.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
48) Kimya, maddenin yapısı ve özellikleri arasında ilişki kurar ve bu ilişkiler çerçevesinde araştırma yapmanın yararlarını tartışır.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>

49) Element ve bileşikler saf maddelerdir.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
50) Su, oksijen ve hidrojen elementlerinden oluşan homojen bir karışımdır.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
51) İzotop atomların kimyasal özellikleri aynı, fiziksel özellikleri farklıdır.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
52) Suda çözünen şeker oranı arttıkça suyun kaynama noktası artar, donma noktası düşer.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
53) Suyun kaynama noktası deniz seviyesinde 100°C, donma noktası 0°C'dir.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
54) Karışımı oluşturan maddeler kendi özelliklerini kaybeder.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
55) Maddeler sadece gözle görülenlerdir.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
56) Element tek cins atomlardan oluşur, bileşik farklı cins atomlardan oluşur.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
57) Seyreltik çözelti ile doymamış, derişik çözelti ile doymuş çözelti aynıdır.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
58) Bir maddenin oksijen ile tepkimeye girmesine yanma olayı denir.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>

V. KARIŞIMLAR VE ÇÖZELTİLER


59) Tüm çözeltiler elektriği iletir.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
60) Karışımlar rastgele oluşurken bileşikler belirli oranlarda oluşur.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
61) Zeytinyağı-su karışımı homojen bir karışımdır.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
62) Çözelti, katı maddelerin sıvı maddelere dönüşmesiyle yani katıların erimesiyle oluşur.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
63) Metallerin eritilip karıştırılmasıyla oluşan karışımlara alaşım denir.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
64) Gazların sabit sıcaklıkta basınçları artırıldığında çözünürlükleri artar.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
65) Zeytinyağı-su karışımında, zeytinyağını sudan ayırmak için ayırma hunisi kullanılır.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
66) Soğuk sularda sıcak sulara göre daha çok balık yaşar.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
67) Çözeltilerde çözücü ve çözünen madde vardır.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
68) Çeşme suyu bir homojen karışımdır.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
69) Şekerli su elektriği iletir.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
70) Ayran bir süspansiyondur.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
71) Alkollü su bir homojen karışımdır.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
72) Özelliği her yerinde aynı olan karışımlara heterojen karışım denir.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
73) Bir maddenin başka bir madde içerisinde homojen dağılmasına çözelti denir.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
74) Ayrımsal damıtma, sıvı-sıvı karışımların kaynama noktası farkından ayırma işlemine denir.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
75) Süt homojen bir karışımdır.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
76) Duman bir heterojen karışımdır.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>

VI. FİZİKSEL VE KİMYASAL OLAYLAR

77) Suyun elektroliz ile hidrojen ve oksijene ayrılması fiziksel bir olaydır.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
78) Bakır telin elektriği iletmesi kimyasal bir olaydır.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
79) Gökkuşağı oluşumu fiziksel bir olaydır.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
80) Kimyasal değişimlerde enerji değişimi fiziksel tepkilerden büyüktür.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
81) Demirin oksijenle yanmasına paslanma denir.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
82) Üzüm suyundan sirke elde edilmesi kimyasal bir olaydır.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
83) Bir kimyasal reaksiyona giren maddelerin kütleleri toplamı, bu reaksiyonda oluşan ürünlerin kütleleri toplamına eşittir.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
84) Isırdığımız elmanın bir süre sonra kararması kimyasal olaydır.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
85) Maddenin içyapısında meydana gelen olaylar kimyasal değişimlerdir.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
86) Şeker pancarından şeker elde edilmesi kimyasal bir olaydır.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
87) Mumun erimesi fiziksel bir olaydır.	Katılıyorum <input type="checkbox"/>	Katılmıyorum <input type="checkbox"/>	Fikrim Yok <input type="checkbox"/>

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

ÖZGEÇMİŞ

Adı-Soyadı:	Mehmet KARTAL	İmza:	
Doğum Yeri:	Konya		
Doğum Tarihi:	06.08.1986		
Medeni Durumu:	Evli		

Öğrenim Durumu

Derece	Okulun Adı	Program	Yer	Yıl
İlköğretim	Yunus Emre İlkokulu		Konya	1992-1997
Ortaöğretim	Mevlana Ortaokulu		Konya	1997-2000
Lise	Zeki Özdemir Lisesi	Sayısal	Konya	2000-2003
Üniversite	Necmettin Erbakan Üniv.	Kimya Öğretmenliği	Konya	2005-2010
Yüksek Lisans	Necmettin Erbakan Üniv.	Kimya Eğitimi	Konya	2012-2017
Becerileri:	Voleybol Hakemi			
İlgi Alanları:	Futbol, Voleybol			
İş Deneyimi	Sosyal Yardım Ve İnceleme Görevlisi			
Aldığı Ödüller:				
Hakkımda bilgi almak için önerebileceğim şahıslar:	Kurum Müdürü Musa Özmen ve Çalışma Arkadaşım Berna Üçgöl			
Tel:	0555 575 90 83			
Adres:	Kurtuluş Mah. Kovanağzı Cad. No:50/7 Meram/Konya			