

**DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI**

**FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN KARIŞIMLAR
KONUSUNDA PEDAGOJİK ALAN BİLGİLERİNİN
ÖĞRENCİLERİN FEN TUTUM VE BAŞARILARINA
ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

**Harun UYGUN
Doktora Tezi**

Kütahya, 2014

**DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI**

**FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN KARIŞIMLAR
KONUSUNDA PEDAGOJİK ALAN BİLGİLERİNİN
ÖĞRENCİLERİN FEN TUTUM VE BAŞARILARINA
ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Harun UYGUN

Doktora Tezi

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Muhammet UŞAK

Kütahya, 2014

Yemin Metni

Doktora tezi olarak sunduğum ‘‘Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Karışımlar Konusunda Pedagojik Alan Bilgilerinin Öğrencilerin Fen Tutum ve Başarılarına Etkisinin İncelenmesi’’ adlı çalışmamın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım kaynakların kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

04 /11 / 2014

Harun UYGUN

Kabul ve Onay

Harun UYGUN'un hazırladığı “Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Karışımlar Konusunda Pedagojik Alan Bilgilerinin Öğrencilerin Fen Tutum ve Başarılarına Etkisinin İncelenmesi” başlıklı Doktora tez çalışması, jüri tarafından lisansüstü yönetmeliğinin ilgili maddelerine göre değerlendirilip oybirliği ile kabul edilmiştir.

04/ 11 /2014

Tez Jürisi

İmza

Doç. Dr. Muhammet UŞAK(Danışman)

.....

Prof. Dr. Ali ÖZEL

.....

Yrd. Doç. Dr. İsmail KENAR

.....

Yrd. Doç. Dr. Halil KUNT

.....

Yrd. Doç. Dr. Mehmet UYGUN

.....

Doç. Dr. Turan TEMUR

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Önsöz

Günümüzde eğitim ve öğretimin yadsınamaz bir kolu öğretmenlerdir. Öğretmenlerin istekli, bilgili, alanına hâkim ve pedagojik yeterliliği eğitim kalitesinin ve öğretimin önemli bir boyutunu oluşturur. Fen bilimleri ülkemizde öğrencilerin zorlandıkları bir derstir. Fen bilimlerine yönelik öğrenci tutumlarını inceleyen araştırmalar göstermiştir ki öğrencilerde bulunan olumsuz tutumlar dersi sevme ve başarabilmenin önündeki önemli etkenlerden biridir. Öğretmenler öğrencilerde bulunan olumsuz tutum ve akademik başarıyı düzeltme çabasında olmalıdırlar. Bunun için dersi planlayan uygulayan değerlendiren yürüten öğretmenlerin pedagojik alan bilgisi yönünden gelişmiş olmaları gerekmektedir.

Bu çalışmada öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerini, öğrencilerin fen tutum ve başarısına etkisini inceledik. Pedagojik alan bilgisinin öğrencinin fen tutum ve başarılarında etkili olduğunu gördük. Bu çalışmanın farklı bir yanı ise kullanılan araştırma yöntemidir. Hem nitel hem de nicel verilerin analizi yapılarak sayısal ve yoruma dayalı bulgular elde edilmiştir. Bu alanda yapılan çalışmalar genellikle nitel verilerden oluşmaktadır. Nicel verilerin alana katkı sağlayacağı kanısındayım.

Bu çalışmada ve konuyu belirlemede danışmanım Doç. Dr. Muhammet UŞAK'ın beni yönlendirmesi ve teşviki, alana katkı sağlayacak bir çalışma yapma yönündeki sözleri etkili olmuştur. Bundan dolayı kendisine müteşekkirim.

Teşekkür

Araştırma süreci içinde yenilikleri ile bana yön veren, tezim ile sınırlı kalmayıp akademik hayatımda her zaman desteğini yanımda hissettiğim, sadece hoca olarak değil arkadaş gibi kucaklayıcılığını, teşvikini ve her türlü bilimsel yardımını esirgemeyen tez danışmanım Doç. Dr. Muhammet Uşak'a teşekkürü bir borç bilirim.

Tez çalışma süreci içerisinde görüşmelerde yardımcı olan, araştırmada deneyimlerini paylaşan ve katkılarını esirgemeyen fen bilimleri öğretmenlerine ve okul idarecilerine teşekkür ederim.

Hayatımın her anında maddi manevi desteğini esirgemeyen annem ve babama; çalışma sürecinde yanımda olan yardımını ve teşvikini her zaman hissettiğim kıymetli eşim, çocuklarıma sonsuz teşekkür ediyorum.

Harun Uygun

İçindekiler

Sayfa

Yemin Metni	i
Kabul ve Onay.....	ii
Önsöz	iii
Teşekkür.....	iv
İçindekiler	v
Şekiller Dizini	vii
Tablolar Dizini	viii
Simgeler ve Kısaltmalar	x
Özet	xi
Abstract	xi
Giriş.....	1
Problem Durumu	1
Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	4
Araştırmanın Problemi.....	6
Problem Cümlesi	6
Alt problemler.....	6
Tanımlar.....	6
Fen bilimleri.....	6
Pedagojik alan bilgisi.....	6
Konu alan bilgisi.....	7
Pedagojik bilgi	7
Öğrenme ürünleri.....	7
Akademik başarı	7
Fen tutumu	7
Varsayımlar.....	7
Alanyazın Taraması	8
Fen derslerinde tutum, algı ve akademik başarı	8
Pedagojik alan bilgisi.....	10
Pedagojik alan bilgisi teorik modelleri	12
Fen Eğitiminde Pedagojik Alan Bilgisi Çalışmaları.....	19
Hizmet öncesi/yeni fen bilimleri öğretmenlerinin pedagojik alan bilgisi gelişimi	21
Deneyimli öğretmenlerin pedagojik alan bilgisi gelişimi	24
Deneyimli öğretmenlerin konuya özel pedagojik alan bilgileri	25
Pedagojik alan bilgisi hakkında alan yazın sonuçları	27
Karışımlar konusu ile ilgili yapılan çalışmalar	28
Yöntem.....	31
Araştırmanın Çalışma Grubu.....	31
Öğrenciler	31
Öğretmenler	32

Araştırmanın deseni	33
Veri Toplama Araçları	34
Akademik Başarı Testi	35
Öğretmenlerin bilgisi hakkında öğrenci algıları anketi	37
Fen tutum ve algılama anketi.....	38
Mülakat Formu	38
Video gözlem formu	39
Verilerin Analizi	40
Nicel verilerin analizi	40
Nitel verilerin analizi	40
Üçüncü Bölüm	42
Bulgular.....	42
Akademik Başarı Testinden Elde Edilen Sonuçlar.....	42
Öğrencilerin cinsiyeti ile fen başarıları arasındaki ilişki	45
Öğretmenlerin Bilgisi Hakkında Öğrenci Algıları Anketinden Elde Edilen Sonuçlar	47
Fen Tutum ve Algılama Anketi Sonuçları.....	51
Öğrencilerin cinsiyeti ve tutumları arasındaki ilişki.....	54
Öğretmenlerin PAB'ları.....	55
Mülakat sonuçları	55
Video gözlem sonuçları	61
Öğretmenlerin PAB'ları ile öğrencilerin başarı ve tutumları arasındaki ilişki	66
Dördüncü Bölüm	69
Tartışma, Sonuçlar ve Öneriler	69
Tartışma	69
Sonuçlar	75
Öneriler	76
Kaynaklar	78
Ekler	96
Özgeçmiş.....	128

Şekiller Dizini

Sayfa

Şekil 1. Grossman (1990)'ın pedagojik alan bilgisi modeli.....	15
Şekil 2. Magnusson ve diğ. (1999) Pedagojik Alan Bilgisi Modeli.....	17
Şekil 3. Öğretmenlerin bilgisi hakkında öğrenci algı anketi L sınıfı puan dağılımları	48
Şekil 4. Öğretmenlerin bilgisi hakkında öğrenci algı anketi K sınıfı puan dağılımları	48
Şekil 5. Öğretmenlerin bilgisi hakkında öğrenci algı anketi E sınıfı puan dağılımları	48
Şekil 6. L sınıfının fen tutum ve algı puanlarına ait histogramlar	52
Şekil 7. K sınıfının fen tutum ve algı puanlarına ait histogramlar	52
Şekil 8. E sınıfının fen tutum ve algı puanlarına ait histogramlar	52
Şekil 9. Öğretmenlerin PAB'ları ile başarı ve tutum arasındaki ilişki	70

Tablolar Dizini

	<u>Sayfa</u>
Tablo 1	31
Tablo 2	33
Tablo 3	34
Tablo 4	36
Tablo 5	37
Tablo 6	38
Tablo 7	42
Tablo 8	43
Tablo 9	43
Tablo 10	44
Tablo 11	44
Tablo 12	45
Tablo 13	46
Tablo 14	46
Tablo 15	47
Tablo 16	49
Tablo 17	49
Tablo 18	50
Tablo 19	51
Tablo 20	53
Tablo 21	53
Tablo 22	53
Tablo 23	54
Tablo 24	56
Tablo 25	60
Tablo 26	60
Tablo 27	60
Tablo 28	62
Tablo 29	64
Tablo 30	64
Tablo 31	64
Tablo 32	65

Tablo 33	65
Tablo 34	66
Tablo 35	67

Simgeler ve Kısaltmalar

- EARGED : Eğitim Araştırma Geliştirme Derneği
KAB : Konu Alan Bilgisi
MEB : Milli Eğitim Bakanlığı
ÖSS : Öğrenci Seçme Sınavı
PAB : Pedagojik Alan Bilgisi
YÖK : Yüksek Öğretim Kurumu

Özet

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Karışımlar Konusunda Pedagojik Alan Bilgilerinin Öğrencilerin Fen Tutum ve Başarılarına Etkisinin İncelenmesi

Bu araştırmanın amacı, farklı öğretim deneyimlerine sahip fen bilimleri dersi öğretmenlerinin karışımlar konusundaki pedagojik alan bilgilerini incelemektir. Bu çalışmada karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 2013-2014 eğitim-öğretim yılında Ankara'nın Yenimahalle ve Keçiören ilçelerindeki 2 okulda görev yapan 3 öğretmen ve eğitim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Çalışmaya katılan öğretmenler gönüllülük esasına dayalı olarak araştırmada yer almışlardır. Öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerini belirlemek amacıyla görüşme ve gözlem formları, başarı testi, tutum ve algı anketleri kullanılmıştır.

Nicel ve nitel verilerden elde edilen bulgular, öğretmenlerin farklı pedagojik alan bilgilerine sahip olduklarını ve öğretim deneyiminin pedagojik alan bilgisine bir etkisinin olmadığını göstermiştir. Ayrıca öğretmenlerin karışımlar konusu bilgilerinin öğrencilerin başarısını artırabilecek seviyede olduğunu, karışımlar konusu pedagojik alan bilgilerinin normal seviyede olduğu, öğrencilerin karışımlar konusundaki başarıları ile öğretmenlerin pedagojik alan bilgileri arasında bir ilişki olmadığı, pedagojik alan bilgisi ile fen tutum ve algı arasında bir ilişki olmadığı, öğretmen bilgisi hakkındaki öğrenci algıları ile öğretmenlerin pedagojik alan bilgileri arasında bir ilişki olmadığı sonucuna varılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar neticesinde öğretmen eğitimine yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Pedagojik alan bilgisi, konu alan bilgisi, karışımlar konusu, fen bilimleri dersi, öğretim deneyimi.

Abstract

The Effect of Science Teachers the Pedagogical Content Knowledge on Students Science Attitude and Achievement

The purpose of this research is to study the pedagogical content knowledge (PCK) of science teachers with different teaching experiences on the concept of mixtures. Mixed research method was used in this study. The study group consists of teachers and students from two schools in Yenimahalle and Keçiören districts of Ankara in 2013-2014 academic year. Three volunteer teachers took part in the study as participants. Interview and observation forms, achievement test, attitude and perception surveys were used to determine the pedagogical content knowledge of teachers.

Findings obtained from quantitative and qualitative data indicated that the teachers had different pedagogical content knowledge and the teaching experience had no impact on their PCK. In addition, the knowledge of teachers on mixtures was on a level that could increase student achievement, there was no relation between the student achievement on mixtures and PCK of teachers, there was no relation between PCK and science attitude and perception and there was no relation between the student perception on teacher's knowledge and PCK of teachers. Recommendations on teacher education were made based on the findings of the study.

Keywords: Pedagogical content knowledge, content knowledge of subject, subject of mixtures, science courses, teaching experience.

Birinci Bölüm

Giriş

Bu bölümde; araştırmanın problemi, amacı ve önemi, problem cümlesi, alt problemler, tanımlar, varsayımlar ve kavramsal çerçeve yer almaktadır.

Problem Durumu

Öğretmenliğin önemi ve eğitimin gelişmesindeki etkileri birçok araştırmacı tarafından belirtilmiştir. Eğitimin kalitesine etki eden faktörler öğretmen, öğrenci öğretim programı ve öğrenme çevresidir (Tekin ve Ayaş, 2006). Öğretmen, dersi planlayan, uygulayan, değerlendiren ve yürüten biri olarak önemli bir yere sahiptir. Büyükkaragöz (1998) ve Küçükahmet (1999) öğretmeni eğitimin üç önemli fonksiyonundan veya mekanizmasından (öğretim programı, öğretmen ve öğrenci) biri olarak görmektedirler. Bunun yanında politikacılar ve araştırmacılar da öğrenci başarısında öğretmenin en etkili faktör olduğu konusunda hemfikirdirler (National Academies, 2007). Seferoğlu'na (1996) göre öğretmen kalitesi artırılmadan okullarda eğitimin kalitesi anlamlı bir şekilde artmaz. Eğitim reformlarının başarısız olmasındaki en önemli sebeplerden bir tanesi öğretmenlerin bu reformların merkezine alınmamasıdır (Dori&Herscovitz, 2005). Goldberg (2001) ve Guskey (2003) 'e göre yüksek kalitedeki öğretmenler, öğrencilerin öğrenmesini artıran en önemli faktördür.

Görüldüğü gibi birçok araştırmacı öğretmeni eğitimin önemli bileşenlerinden birisi olarak görmektedir. Ülkemizde öğretmenin genel yeterliliği ve alan yeterliliği olarak değerlendirilen bu konu uluslararası çalışmalarda pedagojik alan bilgisi olarak karşımıza çıkmaktadır. Bundan dolayı öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin (PAB) ortaya çıkartılması ve PAB'lerinin öğrenci başarısı üzerindeki etkisi araştırılmalıdır.

Son zamanlarda ulusal ve uluslararası boyutlarda, fen öğretiminde anlamayı sağlamak amacıyla fen müfredatı, fen öğretimi, fen öğretmeni ve fen eğitiminin pedagojisi ile ilgili birçok araştırma yapılmıştır (Veal, 1998; Dani, 2004; Gödek, 2002). Fen bilimleri araştırmalarının temel amacı ise öğrencileri, bilgileri ve süreçleri ezberlemekten uzaklaştırarak fen bilimleri kavramlarının öğrenilmesine yönlendirmektir. Fen bilimleri konularına ait kavramların çeşitli gösterimleri arasında gerçek dünya ile ilişkilendirilmesi, öğrencilerin derse olan ilgilerini

artıracaktır. Öğretmenlerin; alan bilgisini, öğrencinin öğrenmesiyle ilgili bilgisini ve fen bilimleri pedagojisi bilgisini içeren güçlü bir bilgi altyapısına sahip olması oldukça önemlidir. Öğretmenlerin bilgilerinin geliştirilmesinde; öğretmen yetiştiricilerine, uygulama okullarındaki rehber öğretmenlere ve öğretmen yetiştiren fakültelere yardım etmeleri önemli görevdir (Gödek, 2002).

Türk eğitim sistemi özellikle son yıllarda yeniden yapılanma sürecine girmiştir. Bu yeniden yapılandırma özellikle öğretmen eğitiminde bilgi temelli bir yaklaşımın oluşturulmasına odaklanmaktadır. Yeniden yapılandırmalarla birlikte özellikle son on yılda öğretmenlerin, mesleki durumlarının gelişimine standart getirmenin bir parçası olarak Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK), fen bilimleri eğitimindeki yenileştirmeye dair standartlarıyerleştirilmesi amacıyla bütün üniversitelerde ortak müfredat uygulamasına başlamıştır (URL-1). YÖK'ün fen bilimleri öğretmenliği programlarına önerilen dersler, birkaç üniversite haricinde eğitim fakültelerinde temel öğretim programı olarak kabul görmüştür. Bu eğitim programında önerilen derslerin farklılıkları yalnızca seçmeli dersler kapsamında gerçekleşmiştir (Turgut, F 1997).

Ulusal ve uluslararası düzeyde yapılan çalışmalarda öğretmen eğitiminde yapılan yenilikler ve öğretmen yeterliliklerinin belirlenmesi önem kazanmıştır. Ancak bu tür araştırmalara karşın bazı problemlerin var olduğu görülmektedir (Veal ve MaKinster, 1999; Üstüner, 2004; Kaya, 2009; Tok, 2010). Bu problemlerden en önemlisi yeni getirilen öğretim sisteminin, öğretmenlerin alan bilgisi ve alan eğitimi bilgisi kopukluğunu giderememesidir (Veal ve MaKinster, 1999). Bu problemin giderilmesi için öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin araştırılması ve hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimlere önem verilmesi gerekmektedir (Nilsson, 2008).

PAB kavramı ilk olarak 1980'li yıllarda Shulman tarafından ortaya atılmıştır. Shulman (1987), pedagojik alan bilgisi kavramını, öğretmenlere özgü anlama formu olarak tanımlamıştır. Bu form, alan bilgisi ve pedagoji bilgilerini kapsamaktadır. Shulman (1987) pedagojik alan bilgisinin yedi bileşenden meydana geldiğini belirtmiştir. Bunlar; alan bilgisi, genel pedagojik bilgi, müfredata ait bilgi, öğrencilere yönelik bilgi, eğitim ortamına ilişkin bilgi, eğitim yönelimleri ve bakış açısıdır. Shulman (1987)'de yaptığı araştırmada, öğretmenin sahip olduğu alan bilgisinin pedagojik alan bilgisiyle ilişkili olduğunu belirtmiştir.

Çalışmalar, alan bilgisi iyi olan öğretmenlerin, öğrencilerin öğrenmeye dair çektikleri güçlüklerin farkında olduklarını ve bunları gidermek için gerekli olan stratejilere sahip olduklarını ortaya koymuştur (Balta, 2014).

Magnusson, Krajcik ve Borko(1999) fen bilimleri eğitiminde pedagojik alan bilgisinin beş bileşenden oluştuğunu belirtmişlerdir. Bunlar şu şekildedir:

- Fen öğretimine yönelik yönelimler: Farklı sınıf seviyelerinde fen eğitimi için amaçlar ve hedefler hakkında inanışlardan oluşmaktadır.
- Fen müfredatı bilgisi: Müfredata ilişkin amaç ile hedeflerin ve belirli müfredat programlarının bilinmesi sonucunda oluşur.
- Öğrenciler ile ilgili bilgi: Öğrencilerin öğrenme gereksinimlerini ve belirli fen bilimleri konularını anlamada öğrenci sorunlarını bilmeyi içerir.
- Değerlendirme: Belirli ölçme ve değerlendirme araçlarını, prosedürleri, yaklaşımları, çeşitli materyalleri ve aktiviteleri bilmeyi içerir.
- Öğretim stratejileri: Alana, konuya ve duruma dair özel stratejileri bilmeyi içerir.

Pedagojik alan bilgisine sahip öğretmenler, kendilerine güven hissederler ve öğrencilere bir şeyler anlatmanın önemini daha iyi bilirler (Griffin, Dodds ve Rovegno, 1996, s.59). Diğer yandan pedagojik alan bilgisi zayıf olan öğretmenler, öğrencilere karşı olan sorumluluklarını daha kısıtlı yerine getirirler. Bu öğretmenler, öğrencileri gözlemlerken, dönütler verirken, öğrencilerin geleceğe yönelik planlarını yaparken ve öğrenci gereksinimlerine ilişkin açıklama yaparken sıkıntı yaşarlar (Cochran, 1997).

Pedagojik alan bilgisi öğretmenlere, konuya ilişkin problemlerin ve sonuçların ne şekilde organize edilmesi gerektiğine dair bilgiler sunar. Ayrıca konuların farklı öğrencilere nasıl adapte edileceği ve nasıl sunulabileceği hakkında bilgi verir (Clermont, Krajcik ve Borko, 1993).

Pedagojik alan bilgisi, öğretmenin bilgi ve beceri düzeyini doğrudan etkilemektedir. Alan bilgileri aynı olan öğretmenlerin farklı şekilde ders işlemeleri pedagojik alan bilgileri ile ilişkilidir (Käpyla, Heikkinen, &Asunta, 2009). Öğretmenlerin, öğrencilere aktaracakları bilgiler de pedagojik alan bilgileriyle yakından ilgilidir. Bu nedenle öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin tespiti

önem arz etmektedir. Araştırmacılar bu özel bilgi alanının anlaşılabilirliği ve fen bilimleri öğretmenlerinin eğitimlerinin bu yönde geliştirilebilmesi için yeni araştırmaların yapılması gerektiğini belirtmektedirler (Magnusson ve diğ., 1999).

Pedagojik alan bilgisinin en önemli özelliklerinden biri dinamik yapıda olması ve zamanla değişme özelliği göstermesidir. Pedagojik alan bilgisinin değişen yapısının ve zamanla ne ölçüde değiştiğinin belirlenmesine ilişkin araştırmaların gerekli ve yararlı olduğu vurgulanmaktadır (Abell, 2008). Bu sebeple araştırmacılar, öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin gelişimiyle ilgili öğretmen eğitimi bağlamında özellikle boylamsal çalışmaların yapılmasını önermektedirler (Cochran ve diğ., 1993; Abell, 2008).

Öğretmenlerin öğrenme ortamlarını, öğrenci özelliklerine göre düzenleme ve içeriği sunma bilgisini içeren pedagojik alan bilgisine sahip olmaları gerekmektedir. Bu sebeple, bu çalışma ile öğretmenlerin PAB bilgisine ne seviyede sahip olduklarının belirlenmesinin ve eksikliklerinin tespit edilmesinin, öğretmen yetiştirme eğitimlerinin veya hizmet içi eğitimlerinin düzenlenmesinde gerekli değişikliklerin veya yeniliklerin yapılabilmesine ışık tutacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Fen bilimleri öğretmenlerinin belirli bir konuyu öğretirken sergiledikleri pedagojik alan bilgilerinin nasıl farklılık gösterdiğini araştıran çalışmalara ihtiyaç vardır. Öğretmenlerin öğretim deneyimi kazanmaları ile orantılı olarak pedagojik alan bilgileri de gelişebilir. Bu nedenle öğretmenlik mesleğinde farklı öğretim deneyimine sahip olan öğretmenlerin pedagojik alan bilgisi gelişimlerini nasıl etkilediği üzerine yapılacak bir araştırma, pedagojik alan bilgisi ile ilgili süreçleri anlamak açısından önemlidir (Lee ve diğ., 2007).

Bu çalışmanın temel amacı; öğretim deneyiminin fen bilimleri öğretmenlerinin, karışımlar konusundaki pedagojik alan bilgisine etkisini incelemek ve öğretmenlerin pedagojik alan bilgileri ile öğrencilerin fen bilimlerine karşı algı tutum ve akademik başarı arasındaki ilişkiyi araştırmaktır. Bu amacı gerçekleştirmek için ilköğretim yedinci sınıf fen bilimleri dersinde yer alan, diğer ünitelerle önemli ilişkisi olan karışımlar konusu seçilmiştir.

Bu çalışma fen bilimleri eğitimine yönelik olarak yapılacak olan bilimsel çalışmalara sağlayacağı katkılardan dolayı önemlidir. Alanyazın incelendiğinde, fen öğretiminin yönelimleri ve fen bilimleri öğretmenlerinin sahip olması gereken pedagojik alan bilgileri çeşitli kategorilere ayrılmıştır. Bu kategorilerin fen bilimleri öğretmenleri için araştırılması ve fen bilimleri öğretmenlerinin pedagojik alan bilgilerinin saptanması oldukça önemlidir. Öğretmenler geleceğin nesillerini hayata hazırlarlar. Bu nedenle öğretmenlerin mesleki başarısı öğrencilerin başarısını etkileyecektir.

Yapılan araştırmalar, alan bilgileri benzer seviyede olan öğretmenlerin konuları farklı biçimlerde öğrencilere sunabildiklerini ve bunun pedagojik alan bilgilerinin farklılığından kaynaklandığını belirtmektedir (Hashweh, 1987; Käpyläve diğ., 2009). Öğretmenlerin, bir konuyu etkili şekilde öğrenciye aktarabilmeleri için pedagojik alan bilgilerinin gelişmiş olması gerekmektedir. Pedagojik alan bilgisinin etkili fen bilimleri öğretimindeki öneminin kabul edilmesine karşın, bu alanda yapılan araştırmaların yeterli olmadığı, bunun sebebinin ise öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin gelişiminin çok yönlü ve doğrusal olmamasıdır (Veal ve Makinster, 1999). Ancak araştırmacılar ve eğitimciler bu özel bilgi alanının daha net anlaşılması, fen bilimleri öğretimi ve fen bilimleri öğretmenlerinin eğitimlerinin geliştirilmesi için yeni çalışmaların yapılmasının gerekli olduğunu ifade etmektedir (Magnussonve diğ., 1999). Ayrıca yapılacak olan çalışmaların konuya özel pedagojik alan bilgisi çalışmaları olması gerektiği önerilmektedir. Bunun sebebi ise pedagojik alan bilgisi ile ilgili çalışmaların çoğu, özel bir konu hakkında öğretmenin pedagojik alan bilgisinin bütününe belirlemekten çok, pedagojik alan bilgisinin farklı yönlerini anlamayla ilgilidir (Loughranve diğ. 2004; Abell, 2008).

Alanyazında karışımlar konusunda, farklı öğretim deneyimine sahip fen bilimleri öğretmenlerinin pedagojik alan bilgilerinin incelenmesine ve karşılaştırılmasına yönelik yeterince çalışma yapılmadığı görülmektedir. Bu çalışma ile öğretmenlerin karışımlar konusunda pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi ve karşılaştırılması ile alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Ayrıca öğrencilerin karışımlar konusundaki başarıları ile öğretmenlerin pedagojik alan bilgileri arasındaki ilişki, pedagojik alan bilgileri ile fen tutum ve algı arasındaki ilişki ve öğretmen bilgisi hakkındaki öğrenci alguları ile

öğretmenlerin pedagojik alan bilgileri arasındaki ilişkilerin çalışılması alanyazına önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Problemi

Bu araştırmada aşağıdaki soruya cevap aranmaktadır:

Problem Cümlesi

Öğretim deneyimi farklı olan fen bilimleri öğretmenlerinin karışımlar konusunda pedagojik alan bilgilerinin öğrencilerin fen tutum ve başarılarına etkisi nedir?

Alt problemler

- Fen bilimleri öğretmenlerinin karışımlar konusundaki alan bilgilerinin ve pedagojik alan bilgilerinin durumu nedir?
- Öğrencilerin karışımlar konusundaki başarıları ile öğretmenlerin pedagojik alan bilgileri arasında ilişki var mıdır?
- Öğrencilerin fen bilimlerine karşı olan tutum ve algılamaları ile öğretmenlerin pedagojik alan bilgileri arasında ilişki var mıdır?
- Öğretmen bilgisi hakkındaki öğrenci algıları ile öğretmenlerin pedagojik alan bilgileri arasında bir ilişki var mıdır?
- Öğrencilerin cinsiyeti ile fen bilimlerindeki başarıları ve fen bilimlerine karşı tutumları arasında ilişki var mıdır?

Tanımlar

Fen bilimleri

Gözlemlenen doğa olgu ve olaylarını sistematik bir biçimde araştırarak henüz gözlemlenmemiş olayları tahmin etme çabası olarak tanımlanır (YÖK, Dünya Bankası, 1997).

Pedagojik alan bilgisi

Öğretmenlerin değerlendirme, öğretim, müfredat ve öğrencilerin öğrenmesi ile ilgili bilgilerinin bileşimidir (Shulman, 1986).

Konu alan bilgisi

Konuya ilişkin temel bilgileri ve bu bilgileri anlamaya yönelik bilgi olarak tanımlanır(Shulman, 1986).

Pedagojik bilgi

Öğrenim yöntemleri bilgisi ve öğretim bilgisidir (Barnett ve Hodson, 2001).

Öğrenme ürünleri

Öğrencilerin öğrenme-öğretme süreçleri sonunda bilişsel ve duyuşsal öğrenme alanlarında elde ettikleri kazanımlardır (Senemoğlu, Gömleksiz ve Üstündağ, 1999).

Akademik başarı

Bir öğretim süreci içinde, öğrencilerin, öğretimi yapılan konulara ilişkin edindikleri bilgi, beceri ve davranışların bütünüdür (Arıcı, 2007; Karadağ, 2007).

Fen tutumu

Yaşantı ve deneyimler sonucu oluşan, ilgili olduğu bütün obje ve durumlara karşı bireyin davranışları üzerinde yönlendirici ya da dinamik bir etkileme gücüne sahip duygusal ve zihinsel hazırlıklar durumudur(White, 1993; Akt: Atasoy, 2002).

Varsayımlar

Bu araştırmada:

- Çalışmada yer alan öğretmenlerin veri toplama araçlarına objektif ve içtenlikle cevap verdikleri varsayılmıştır.
- Uygulamalarda gönüllü katılımcı öğretmenlerin kontrol altına alınamayan olumsuz etkenlerden eşit düzeyde etkilenecekleri varsayılmıştır.
- Bu süreçte katılımcıların her zamanki doğal ve olağan davranışlarını sergiledikleri varsayılmıştır.

Alanyazın Taraması

Bu bölümde ilgili teorik temeller ve çalışmalara yer verilmiştir. Birinci bölümde fen bilimleri dersine karşı tutum, algı ve akademik başarı; ikinci bölümde pedagojik alan bilgisi; üçüncü bölümde fen eğitiminde pedagojik alan bilgisi çalışmaları ve dördüncü bölümde karışımlar konusunda yapılan çalışmalarla alınmıştır.

Fen derslerinde tutum, algı ve akademik başarı

Fen öğretiminin temel amaçlarından birisi de öğrencilerin fen bilimlerine ilgisini ve başarısını artırmaktır. Araştırmacılar, öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutumları, fendeki başarıları üzerinde olumlu etkisinin olduğunu belirtiyorlar. (Bennett, Rollnick, Green, & White, 2001; Freedman, 1997; Martinez, 2002; Weinburgh, 1995). Bundan dolayı, akademik başarıyı artırmanın yanında fen bilimlerine karşı olumlu tutum geliştirmek için yapılan çalışmalar da önem arz etmektedir. Dolayısıyla fen bilimleri dersine karşı tutumu artırma, eğitim araştırmalarında çalışılan önemli bir alandır (Aiken, 1979; Koballa, 1988). Buna paralel olarak öğrencilerin kimya dersine karşı tutumları da birçok araştırmacının ilgi alanı olmuştur. (Barnes, McInerney, & Marsh, 2005; Harvey & Stables, 1986; Salta & Tzougraki, 2004). Fen bilimleri dersine karşı öğrencilerin tutumlarını araştıran çalışmaları ortaya çıkarmak için yapılan alanyazın taramasında aşağıdaki çalışmalara ulaşılmıştır.

Kurbanoglu (2014) yaptığı çalışmada; lise öğrencilerinin kimya laboratuvarı kaygı puanları ile kimya dersi tutum puanları arasındaki anlamlı ilişkinin varlığını, ayrıca öğrencilerin kaygı ve tutum puanlarının cinsiyet ve okul türü değişkenlerine göre farklılığını araştırmıştır. Araştırmacı, farklı türdeki okullarda okuyan 177 kız, 195 erkek olmak üzere toplam 372 dokuzuncu sınıf öğrencisi üzerinde uygulamasını yapmıştır. Sonuç olarak araştırmacı; öğrencilerin kimya dersi tutum puanları ile kimya laboratuvarı kaygı puanları arasında negatif ve anlamlı bir ilişkinin olduğunu, öğrencilerin kimya dersi tutum puanlarının cinsiyete göre istatistiksel olarak farklılık gösterdiğini, kimya laboratuvarı kaygı puanlarının cinsiyete göre istatistiksel olarak farklılık gösterdiğini ve öğrencilerin kimya laboratuvarı kaygı puanlarının ve kimya dersi tutum puanlarının okul türüne göre istatistiksel olarak farklılık gösterdiğini belirlemiştir.

Alkan (2006), yaptığı yüksek lisans tez çalışmasında ilköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine karşı tutumlarını belirlemeye çalışmıştır. 832 öğrenci üzerinde elde ettiği verilerle, öğrenciler toplamda fen bilimlerine yönelik olumlu tutuma sahip olduklarını tespit etmiştir. Fakat alt boyutlarda, örneğin bilimsel bilginin doğasına yönelik olumlu tutuma sahip olmadıklarını görmüştür. Ayrıca sosyo-ekonomik düzeyi iyi olan ve fen bilimleri dersi notları iyi olan öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutumlarının diğerlerine göre daha olumlu olduğu sonucuna varmıştır.

Kavram karikatürlerinin kavram yanlışlarını gidermedeki, fen bilimleri başarısını arttırmadaki ve fen bilimlerine yönelik tutum üzerindeki etkisi Baysarı (2007) tarafından araştırılmıştır. Bunun için araştırmacı, ilköğretim 5. sınıf fen bilimleri Canlılar ve Hayat ünitesinin kazanımlarında karşılaşılan kavram yanlışlarını giderme amaçlı kavram karikatürleri geliştirmiştir. Araştırma sonucunda, kavram karikatürlerinin fen bilimleri dersinde kullanımının, öğrencilerin akademik başarılarında ve de fen bilimlerine yönelik tutumlarında bir fark oluşturmadığını tespit etmiştir.

Kuzey Kıbrıs'ta görev yapan fen bilimleri dersi öğretmenlerinin uyguladığı sınıf yönetimi tekniklerinin öğrencilerin algılarına göre değerlendirilmesi ve bu tekniklerin, öğrencilerin fen bilimleri derslerine yönelik tutumları ile ilişkisinin ortaya çıkarılması, Kiraz ve Omağ (2013) tarafından çalışılmıştır. Araştırmacılar dört değişik türdeki okulda eğitim gören 589 ilköğretim öğrencisi üzerinde yaptıkları çalışmada, öğrencilerin fen bilimleri derslerine karşı olumlu tutum sergilediklerini ve öğretmenlerinin sınıf içi davranışlarını olumlu değerlendirdiklerini ortaya çıkarmışlardır.

Ayyıldız ve Tarhan (2013) sınıf öğretmenliği öğrencilerinin kimya dersine yönelik tutumlarında örnek olay çalışmasının etkisini araştırmışlardır. Gerçekleştirilen çalışmada; maddenin özellikleri ve halleri, elementler ve bileşikler, çözeltiler ve karışımlar, fiziksel ve kimyasal değişimler, kimyasal tepkimeler, asitler ve bazlar, çözünürlük ve çökelme konuları ile ilgili üniversite 1. Sınıfta öğrenim gören 63 öğrenci yer almıştır. Sonuçta, örnek olay çalışmalarına dayalı kimya eğitiminin, sınıf öğretmenliği öğrencilerinin kimya dersine yönelik olumlu tutumlara sahip olmalarına önemli ölçüde etki ettiğini göstermişlerdir.

Hançer, Uludağ ve Yılmaz (2007), fen bilimleri öğretmen adaylarının kimya dersine yönelik tutumlarını belirlemek ve tutum ile akademik başarı arasındaki ilişkileri araştırmak için bir çalışma yapmışlardır. 147 öğretmen adayının katılımıyla gerçekleştirilen çalışmada ek olarak bu değişkenlerin cinsiyet ve okul durumları ile ilişkilerini incelemişlerdir. Yapılan çalışma sonucunda araştırmacılar, cinsiyete ve mezun olunan lise türüne göre tutum ve akademik başarı düzeyleri arasında farklılıklar olduğunu, fakat genel olarak kimyaya yönelik tutumları ile akademik başarı düzeyleri arasında orta düzeyde bir ilişki olduğunu görmüşlerdir.

Sonuç olarak, fen bilimleri dersine karşı tutum alanında yapılan araştırmaların bir kısmı tutumu etkilemeye yönelik (Ayyıldız ve Tarhan, 2013; Baysarı, 2007), bir kısmı ise sadece tutumu tespit etmeye yönelik olarak yürütülmüştür. Ayrıca bir kısmı öğretmen adaylarının tutumlarını diğer bir kısmı ise öğrencilerin tutumlarını araştırmıştır. Fen bilimleri dersine karşı tutum ile ilgili yapılan çalışmalara göre toplamda öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı olumlu tutum içinde oldukları (Kiraz ve Omağ, 2013; Alkan, 2006), tutumun cinsiyete (Kurbanoglu, 2014), başarıya (Hançer, Uludağ ve Yılmaz, 2007), sosyo-ekonomik duruma ve okul türüne (Kurbanoglu, 2014) göre değişim gösterdiği ortaya çıkmıştır.

Pedagojik alan bilgisi

Bir konuyu bilmek ayrı, bu konuyu öğrenciye anlayabileceği en iyi şekilde aktarabilmek ayrı bir bilgidir. Bir konunun öğretilmesinde kullanılan yöntem, araç, materyal vb. bilmek pedagojik alan bilgisi olarak tanımlanmaktadır. Örneğin karışımlar konusunu en iyi anlatan kitabı bilmek, bir konuda öğrencilere çözdürülecek ilgili problemleri, gösterilecek animasyonları, verilecek ödevleri vb. bilmek karışımlar konusundaki pedagojik alan bilgisine sahip olmakla mümkündür. Pedagojik alan bilgisinin, öğretmenliğin önemli ancak göz ardı edilen bir yönü olduğu ilk kez Shulman (1986) tarafından önerildi. Shulman'ın bu önemli tespitinden sonra, öğretmenlerin pedagojik alan bilgisi üzerinde birçok araştırma yapılmıştır (Gess-Newsome & Lederman, 1999).

Ülkemizde pedagojik alan bilgisi, “Öğretmen Yeterlikleri” başlığı altında ele alınmıştır. Ülkemizde öğretmen yeterlikleri; yeterli alan bilgisine sahip olma,

bu bilgiyi öğrencilerine yeni program anlayışı doğrultusunda, yapılandırmacı bir yaklaşımla aktarabilme, dersi yönetme ve organize etme gibi konular, 2000’li yılların sonunda konuşulmaya başlanmıştır (Duran, 2014). Bununla ilgili olarak Milli Eğitim Bakanlığı 1739 sayılı MEB kanuna dayanarak “Öğretmen Yeterlikleri”, “Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri” ve “Özel Alan Yeterlikleri”ni belirlemiş ve bununla ilgili çalışmalarına hız vermiştir (URL-2).

Uluslararası alanyazında ise öğretmen yeterlikleri “Pedagojik Alan Bilgisi” başlığı altında incelenmektedir. Pedagojik alan bilgisi, öğretmenin ilgili alandaki nitelikli öğretim becerisi olarak tanımlanmaktadır. Bu tanımlama ilk olarak Shulman tarafından 80’li yılların ortalarında öne sürülmüştür (Shulman, 1986; Shulman, 1987). Öğretmen bilgisinin genel alanını içerik bilgisi, pedagojik alan bilgisi ve müfredat bilgisinin oluşturduğunu belirten Shulman (1986), böylece özelleşmiş bilgiye sahip olan öğretmenlerin konu alan uzmanlarından ayrıldığını ifade etmiştir. İçerik bilgisini temel prensipler, kanunlar ve kavram organizasyonu, bilgi üretme ve onaylama süreçleri oluşturmaktadır. İçerik bilgisi ve pedagoji bilgisinin kesişiminden oluşan pedagojik alan bilgisi öğretmen bilgisinin ikinci alanını oluşturmaktadır.

Shulman (1986), öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin gelişmesiyle konu alan bilgilerinin de geliştiğini ifade etmektedir. Alan bilgisinin gelişmesiyle birlikte öğretmenler çok güçlü analogilerle, doğru temsillerle öğrencilerin anlamalarını artıracak etkili öğretim stratejilerine sahip olabilmektedirler. Öğretmen bilgisinin üçüncü alanını ise özel konuların öğretimi için tasarlanan programlar, kaynaklar ve öğretime ait materyaller bilgisini içeren müfredat bilgisi oluşturmaktadır (Shulman, 1986). Müfredat bilgisi ile öğretmen, öğretim programlarının hedeflerini, içeriğini, öğrenme-öğretme süreçlerini, öğrencilerinin önceki öğrenmelerini de göz önünde bulundurarak mevcut konuyu daha iyi kavramaları için gerekli bir yapı sağlamayı ve konular arasındaki bağlantıların düzenlenmesini desteklemektedir.

Pedagojik alan bilgisi, öğrencilerin konu alan bilgisini en iyi şekilde anlamalarını sağlayan bilgi olarak tanımlanmaktadır (Shulman 1986; Grossman 1990; Geddis, 1993). Grossman, pedagojik alan bilgisi kavramını, öğrenci bilgisi, müfredat bilgisi ve öğretim stratejileri bilgisi olarak sınıflandırarak durum bilgisi, içerik ve genel pedagojik bilginin öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerini

etkilediğini belirtmektedir. Öğretmen bilgisinin kaynaklarını ise, deneyimli öğretmenlerin gözlenmesi, belirli bir disiplinde alınan eğitim, öğretmen eğitimindeki yöntem dersleri ve öğretim deneyimi olarak ifade etmiştir.

Pedagojik alan bilgisi özel veya kişisel içerik odaklı, hikâye tabanlı olduğu kadar olay tabanlı, tecrübeli öğretmenlerin tekrarlarla oluşturduğu, öğretimin yansımalarını kapsayan, planlamalarla ve öğretimlerle geliştirdiği pedagojik yapılar, düzenli süreçlerle öğretmiş olduğu konu tekrarlarından oluşan bir dizi ve repertuvarıdır (Hashweh, 2005). Hashweh'e göre pedagojik yapıların bazı özellikleri şu ifadelerle tanımlanmaktadır; PAB kişisel ve özel bilgiyi temsil eder ve öğretmenin pedagojik yapıları olarak tanımlanan temel birimlerin koleksiyonudur. Pedagojik yapılar temel olarak planlama ve aynı zamanda öğretimin interaktif halinden oluşmaktadır. Bu yapılar, değişik kategorilerdeki bilgi ve inanışların etkileşiminden etkilenen düzenli süreçlerin sonucunda oluşmaktadır. Pedagojik yapılar, genelleştirilen hikâye tabanlı ve olay tabanlı bellek çeşitlerinden oluşmaktadır ve konuya özeldir. Pedagojik yapılar öğretmenlerin inanışları ve bilgi kategorileri ile alt kategorilerini birbirine bağlayan çoklu alışılmamış yollar olarak etiketlenmelidir.

Pedagojik alan bilgisi ile ilgili çok sayıda farklı yorumlar mevcuttur (Miller, 2007). Pedagojik bilgi, öğretim yöntemleri bilgisi ve öğretim bilgisidir (Barnett ve Hodson, 2001). Öğretim ve öğrenim hakkında ayrıca becerileri ve kişisel inançları ve imajları içerir (Grossman, 1990; Morine-Dershimer ve Kent, 1999). Shulman (1986) pedagojik alan bilgisinin; en güçlü analogiler, çizimler, örnekler, açıklamalar ve gösterimler olduğunu, kısaca konuyu sunma ve formüle etmede başkaları için anlaşılabilir hale getiren yollar olduğunu belirtmiştir.

Sınıf iletişimi, ister öğretmen-öğrenci arasında olsun isterse öğrenci-öğrenci arasında olsun, pedagojik bilginin bir yönü olarak düşünülür (Morine-Dershimer ve Kent, 1999). Örneğin grup çalışması, sorgulama türleri ve diğer tür aktif öğretim türleri gibi çeşitli ders anlatım türlerinin bilinmesi pedagojik bilgiyi oluşturur (Shulman, 1987).

Pedagojik alan bilgisi teorik modelleri

Pedagojik alan bilgisi ilk defa Shulman (1986) tarafından ortaya atılmasından sonra konu ile ilgili farklı tanımlar ve modeller geliştirilmiştir. Magnusson, Krajcik ve Borko (1999) pedagojik alan bilgisini öğretmenlik için bir

bilgi dönüşümü olarak ortaya attılar ve pedagojik alan bilgisini öğrencilerin belirli bir konuyu kavramasına nasıl yardımcı olunacağı hususunda bir öğretmenin anlayışı olarak kavramsallaştırdılar. Van Driel, Verloop ve De Vos (1998), pedagojik alan bilgisini öğretmenlerin pratik bilgisinin bir şekli olarak tarif ettiler ve pedagojik alan bilgisinin büyük bir kısmının sınıfta uygulanan bilgiler olduğunu ifade etmişlerdir.

Shulman (1987) pedagojik alan bilgisini, öğretmen bilgisinin bir alt boyutu şeklinde, konu alan bilgisi ve pedagojinin özel bir karışımı olarak tanımlamıştır. Shulman'ın öğretmen bilgisi alt boyutları şunlardır:

- Alan bilgisi
- Müfredat bilgisi: Özellikle öğretmenlik için gerekli olan araç görevi gören materyal ve programların kavranması
- Pedagojik alan bilgisi: Sadece öğretmenin uzmanlık alanında bulunan, profesyonel bilgilerinin özel bir formu olan, içerik ve pedagojinin özel bir karışımı.
- Özellikle alan bilgisinin ötesinde, sınıf yönetimi ve organizasyonu ile ilgili genel prensip ve stratejilerle ilgili olan genel pedagojik bilgi.
- Öğrenciler ve özellikleri ile ilgili bilgi.
- Grup veya sınıf ortamının işleyişinden okul yönetimi ve finansına, toplulukların ve kültürlerin karakterine dek uzanan bir yelpazede eğitsel ortamların bilgisi.
- Eğitsel olarak ulaşılmak istenen sonuçların, amaçların, değerlerin ve bunların felsefik ve tarihsel bilgisi (Öner, 2010).

Bu çalışmada Shulman'ın (1987) sınıflandırdığı öğretmen bilgileri içinde pedagojik alan bilgisi ele alınmış ve farklı deneyimlere sahip fen bilimleri öğretmenlerinin pedagojik alan bilgileri incelenmiştir.

Shulman (1986) öğretim için üç adet konu bilgisi kategorisi ileri sürmüştür. Konu alan bilgisi, alan bilgisi ve müfredat bilgisi. Konu alan bilgisi, öğretmenlerin zihnindeki bilginin miktarı ve organizasyonu şeklinde tanımlanabilir. Öğretmenin konuyu ne kadar bildiğini ve konunun öğretilmesinde ne düzeyde organize olduğunu göstermektedir. Alan bilgisi, bir alanda sadece kabul edilen doğruların öğrenciye aktarılması değildir. Öğretmenler, bir konunun neden

gerekli olduğunu, neden öğrenmeye değer olduğunu ve konunun diğer konulara nasıl bağlı olduğunu teori ve pratik anlamda açıklayabilmelidirler (Shulman, 1986). Shulman (1986) ve Wilson; Shulman ve Richert (1987)'a göre pedagojik alan bilgisi konu bilgisinin ötesinde, konu bilgisinin öğretim boyutu ile ilgilidir. Alan bilgilerinin pedagojik kuramlar, teoriler ve prensipler ışığında yeniden organize edilerek öğrencilerin anlayabileceği formata dökülmesi sürecinde bir öğretmenin ihtiyaç duyacağı bütün bilgiler pedagojik alan bilgisi kapsamında değerlendirilebilir. Pedagojik alan bilgisi, araştırmacılar ve eğiticiler için temel bir ilgi alanı olmuş bir kategoridir. Son olarak müfredat bilgisi, öğretim programının yapısını, felsefesini ve içeriğini bilmedir. Konuların hem bir öğretim yılı içinde hem de daha uzun süreler zarfında nasıl düzenlendiği konusunda ve örneğin ders kitapları gibi müfredat kaynaklarıyla ilgili öğrenciler için bir çalışma programı düzenlenmesi yöntemleri hakkında bir farkındalık içerir.

Shulman'nın teorisi genel pedagojik bilgi adı verilen ilave bir kategori içerir. Bu kategoriye sınıf yönetimi, öğrencilerin bilgisi ve özellikleri, eğitim bağlamları bilgisi (örneğin okul bölgesi politikaları) ve eğitim amaçları ve değerleri bilgisi dâhildir. Diğer bir deyişle, öğrenme kuramları ve genel öğretim ilkeler bilgisi, eğitimin çeşitli felsefelerini anlama, öğrenenler hakkında genel bilgi ve sınıf yönetimi ilke ve prensiplerini bilmeyi içerir (Grossman, 1990; Shulman ve Richert 1987).

Pedagojik alan bilgisi ile ilgili yapılan tariflerin çoğunda Shulman (1986) tarafından ifade edilen temel bileşenler değişmemektedir. Pedagojik alan bilgisi bileşenleri arasında temelde pedagojik bilgi, konu alan bilgisi, öğrenci ve bağlam bilgisi yer alır (Cochran, 1993; Grossman, 1990; Magnusson, Krajcik, & Borko, 1999; Shulman, 1986, 1987; Veal&MaKinster, 1999). Bu çalışmalar tarafından önerilen modellerin her biri farklı bir pedagojik alan bilgisi organizasyonu sunar. Bu modeller pedagojik alan bilgisinin karmaşık özelliğini daha iyi yansıtmak üzere yeniden organize edilmiş olan bu üç ana kategoriden daha fazlasını içerir.

Pedagojik alan bilgisi ile ilgili Shulman'ın (1986) ilk önerisinden sonra, Grossman (1990) Shulman'ın fikirlerini daha da geliştirerek yeni bir model haline getirdi. Grossman pedagojik alan bilgisini aşağıdaki diyagramda kavramsallaştırmıştır (Grossman, 1990, p.5):

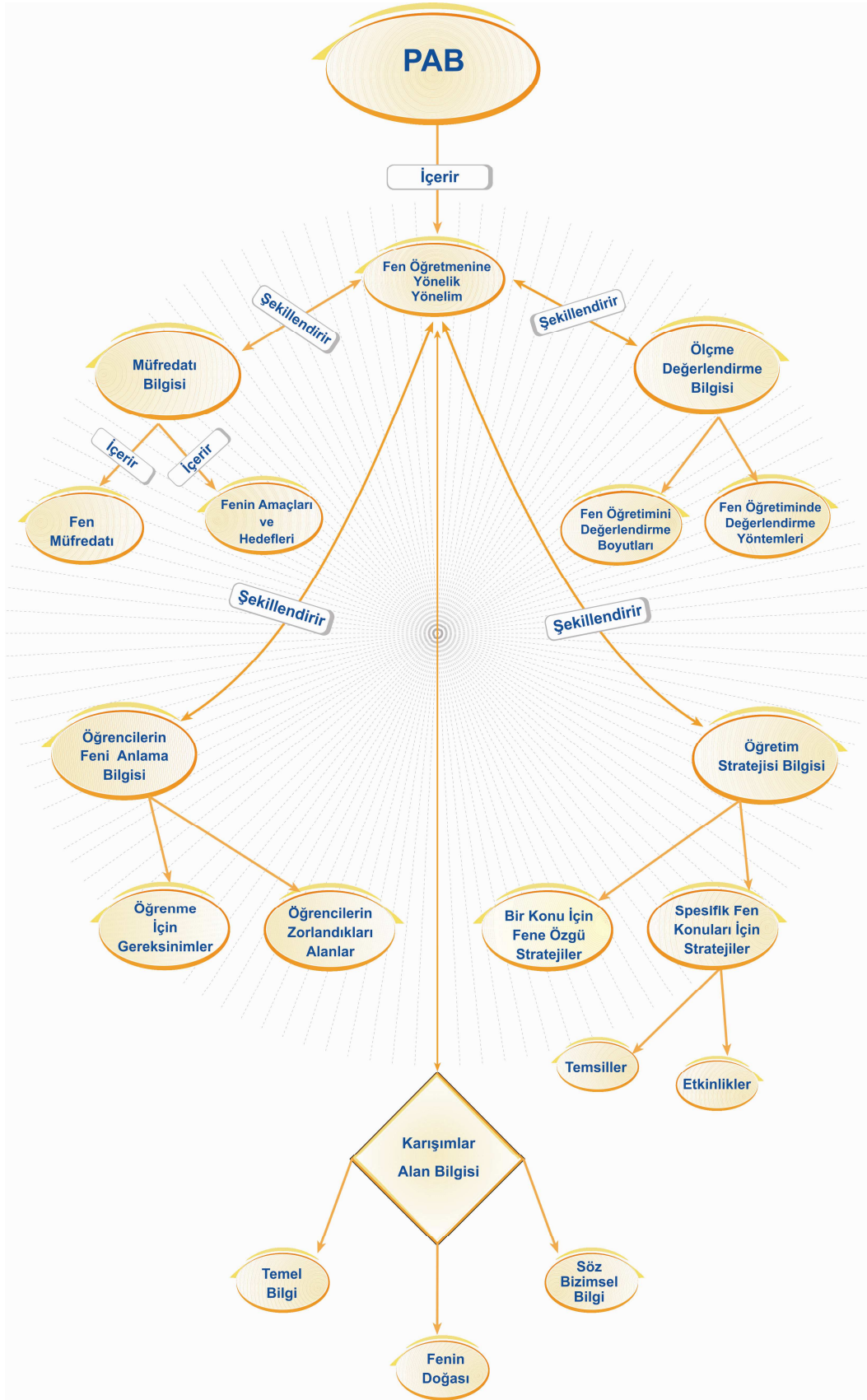


Şekil 1. Grossman (1990)'ın pedagojik alan bilgisi modeli.

Grossman modelinde, konu alan bilgisi, genel pedagojik bilgi ve bağlam bilgisi, hep birlikte bir konunun öğretilmesi amaçlarına katkıda bulunur. Bu model, Magnusson ve diğ. (1999) tarafından geliştirilen model gibi daha sonra fen

eğitimi konusunda tasarlanan modeller için bir başlangıç noktası olarak kullanılmıştır.

Magnusson ve diğ. (1999), Grossman'ın modelini fen eğitimi alanında geliştirdikleri kendi pedagojik alan bilgisi modellerinin ortaya çıkması için bir dayanak olarak kullanmışlardır. Magnusson ve arkadaşları ayrıca fen bilimleri oğretimine yönelik pedagojik alan bilgisi modeline dördüncü bir bileşen, yani bilimsel okuryazarlık değerlendirmesi bilgisini eklemişlerdir. Magnusson ve arkadaşlarının modelinin fen eğitimcileri tarafından benimsenmesinin iki önemli nedeni vardır. İlk olarak, bu model fen eğitimi için özel olarak tasarlanmıştır. İkinci olarak, model PAB bileşenleri arasındaki karşılıklı ilişkileri bir hiyerarşi içine yerleştirmekten çok, bileşenleri tasvir etmiştir.



Şekil 2. Magnusson ve diğ. (1999) Pedagojik alan bilgisi modeli.

Magnusson ve diğ. (1999), pedagojik alan bilgisini fen öğretimi yöneliminin ölçme bilgisi, öğretim stratejileri, öğrenci bilgisi ve müfredat bilgisi gibi bileşenleri ile karşılıklı ilişkilere sahip olan bir yapıda düşünmektedir; pratikte bir öğretmenin kendine özel öğretme yönelimleri bu faktörlerle şekillendiği gibi bu yönelimler de bileşenleri döngüsel olarak şekillendirmektedirler. Aynı yazarlar, bu bileşenlerin pedagojik alan bilgisini eşit bir şekilde etkilemediğini, ağırlıklarının öğretmenden öğretmene değişiklik gösterdiğini belirtmişlerdir. Buna göre her bir öğretmenin pedagojik alan bilgisi gelişimikişiye özeldir. Şekil 2 pedagojik alan bilgisinin karmaşık, doğrusal olmayan, bazı bileşenlerinin farklı yollarla değişik zamanlarda birbirini şekillendirdiğini ve herhangi iki kişi için aynı olmadığını göstermektedir.

Magnusson'a (1999) göre pedagojik alan bilgisi modelinin birinci bileşeni olan fen müfredatını bilme; dersin hedeflerini, öğretilen konuya ait özel fen müfredatını içermektedir. Örneğin karışımlar için müfredat bilgisini;

- karışımların içerik bilgisi,
- karışımların genel müfredat içerisindeki yerini bilme bilgisi
- karışımlar konusunun okul dışında, il ve ülke çapındaki hedefleri içerisindeki yerini bilme bilgisi oluşturmaktadır.

Öğrencinin feni anlama bilgisini bilme, örneğin karışımlar konusunu anlamak için gerekli olan temel fen bilimleri ve bu ünite ile ilgili neler bildiğini bilmesidir. Karışımlar konusu, maddenin özellikleri, sulu çözeltiler, çözünürlük, kimyasal tepkimeler gibi konularla ilişkili olduğundan öğrencinin bu konu ile ilgili kavram yanılgılarını bilmesi, ön bilgileri ve düşünceleri bilmesi öğretmenin hazırlayacağı ders planı ve uygulayacağı öğretim yöntemi açısından önem arz etmektedir.

Magnusson ve diğ. (1999) fen eğitimi oryantasyonunu, bu oryantasyona katkı sağlayan faktörlerle karşılıklı bir ilişkiye sahip olarak algılamışlardır. Magnusson ve arkadaşlarının modeline göre bir öğretmenin pedagojik alan bilgisi, değerlendirme bilgisi, eğitim stratejileri, öğrenciler ve müfredat bilgisi karşılıklı olarak etkileştiklerinden döngüsel bir tarzda şekillendirmektedirler. Önemli bir konu olarak Magnusson ve arkadaşlarının bu bileşenlerin herbirinin pedagojik alan bilgisini eşit olarak etkilemediğini veya bileşenlerin ağırlığının her

öğretimde aynı olmadığını ileri sürdüklerini kaydetmek gerekir. Bileşenlerin farklı kişiler için farklı ağırlıkta olacağı fikri pedagojik alan bilgisi gelişiminin bireye özgün olduğunu gösterir. Şekil 2'deki model karmaşık ve doğrusal olmayan bir pedagojik alan bilgisi modeli sunar.

Fen Eğitiminde Pedagojik Alan Bilgisi Çalışmaları

Pedagojik alan bilgisi kavramı tanımlandığı ilk günden itibaren birçok araştırmacı tarafından çalışılmıştır. Bu araştırmacılar öğretmenlerin pedagojik alan bilgisini belirlemek için farklı veri toplama araçları kullanmışlardır. Pedagojik alan bilgisini belirlemek için genellikle mülakat, görüşme, ders içi gözlem vb. nitel veri toplama araçları tercih edilmiştir. Son yıllarda ise hem nitel hem de nicel veri toplama araçlarını içeren karma yöntem kullanma eğilimi artmaktadır.

Pedagojik alan bilgisi üzerine çalışan araştırmacılar, öğretmen ve öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerini değerlendirmek amacıyla çeşitli yöntemler kullanmışlardır. Özellikle öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerini değerlendirmek için üç yöntem bulunmaktadır. Bunlar;

- istatistikî değerler taşıyan ölçme araçları,
- kavram haritası, görsel sunumlar/temsiller ve hafıza kartları
- çoklü yöntem değerlendirmeleridir.

İstatistikî değerler taşıyan ölçme araçlarına likert tipi ölçekler, özdeğerlendirme formları, çoktan seçmeli testler; çoklu metotlara ise video kayıtları, ders içi gözlem ve mülakatlar örnek olarak verilebilir.

Belirtilen yöntemleri kullanan araştırmacılar, öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerini belirlemenin zor ve karmaşık bir süreç olduğu sonucuna varmışlardır. Çünkü öğretmenler kendi düşüncelerini tam olarak doğru bir şekilde yansıtmada isteksiz olmakta, öğretmen inanışları buldukları koşullara bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Bu nedenle, öğretmen düşüncesini dolaylı yollardan ortaya çıkarmak gereklidir. Araştırmacılar öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerini belirlemek için görüşmeler, ders gözlemleri ve öğretmenlerin ders içinde söylemiş olduğu, yapmaya niyetlendikleri veya yaptıklarından çıkarımlarda bulunmak suretiyle öğretmen düşüncesini ortaya çıkarmaya çalışmaktadırlar. Bununla birlikte, bu yöntemlerin her biri geliştirme, uygulama ve elde edilecek

veriyi analiz etme açısından zaman alıcı ve yorucudur. Bu nedenle, pedagojik alan bilgisinin kolayca değerlendirilemeyecek kadar karmaşık bir yapı olduğu rahatlıkla söylenebilir (Baxter &Lederman, 1999).

Pedagojik alan bilgisinin karmaşık yapısı gözönünde bulundurulduğunda, öğretmenlerin pedagojik alan bilgisini değerlendirmede birden fazla yöntemin gerekli olduğu görülmektedir. Bu nedenle, Kagan'ın (1990) da belirttiği gibi görüşme, gözlem, video kayıtları, öğretmenlerin kullanmış olduğu dokümanların incelenmesi gibi çoklu metot yaklaşımlarının kullanımı üstün gözükmemektedir. Çoklu yöntem pedagojik alan bilgisi değerlendirmesinde kullanılması hem nitel verinin güvenilirliğini hem de öğretmenlerin öğretim sürecinin karmaşık yapısını çözümlenmeye yardımcı olduğu araştırmacılar tarafından belirtilmektedir. Ayrıca Louhgran ve diğ. (2004) öğretmenlerin sahip oldukları öğretim bilgisinin ve öğretmen düşüncesinin anlaşılabilirliği zaman pedagojik alan bilgisi hakkında doğru bilgilerin elde edilebileceğini belirtmişlerdir.

Öğretmenlerin belirli bir alan hakkındaki pedagojik alan bilgilerini belgelemek için alanyazında genellikle mülakatlar, gözlemler, günlükler ve öğrenci yorumları gibi birden çok veri kaynağından yararlanılır. Bu kaynaklar sadece pedagojik alan bilgisinin ortaya çıkarılması için değil aynı zamanda uzman öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerini yeni öğretmenlere iletmek için kullandıkları araçlardır (Loughran ve diğ., 2000; Loughran ve diğ., 2001). Alanyazında pedagojik alan bilgisi çalışmalarında iki baskın tür vardır. Bunlar, hizmet öncesi ve yeni öğretmenlerin gelişen pedagojik alan bilgilerini inceleyenler (De Jong, Van Driel, &Verloop, 2005; Geddis, Onslow, Beynon, &Oesch, 1993; Gee, 1996; VanDriel, Verloop, & de Vos, 1998; Uşak,2009; Uşak, Özden, & Eilks 2011; Ozden, Usak, Ulker, & Şorgo, 2013) ve uzman veya deneyimli öğretmenlerin iyi gelişmiş pedagojik alan bilgilerini inceleyenler (Friedrichsen& Dana, 2005; Loughran, Gunstone, Berry, Milroy &Mulhall, 2000; Loughran ve diğ., 2001). Bu çalışma ile her iki gruptaki öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin belirlenmesine katkı sağlayacağı hedeflenmektedir.

Magnusson ve diğ. (1999) konuya özel sunumlara ait sınırlı bilginin fen bilimleri ders anlatımını olumsuz olarak etkileyebileceğini bildirmişlerdir. Deneyimli öğretmenler genel olarak daha fazla konuya, özel bilgiye sahiptir ancak bu, konuyu göstermek için güçlü faaliyetlerin sunulacağını garanti etmez. Bununla

ilgili yapılan bir araştırmada Morine-Dershimer ve Tent (1999), yeni bilgiler önceki deneyimler ve bilgi olduğunda, yaşlarına uygun ödevler verildiğinde, ödev performansları konusunda kendilerine geri besleme yapıldığında, öğretmenler zamanı verimli bir şekilde kullandıklarında, kuralları ve beklentileri açıkça ilettiklerinde ve yüksek düzeyde katılıma sahip talimat ve grup stratejileri uyguladıklarında öğrencilerin daha fazla öğrendiklerini göstermişlerdir.

Hizmet öncesi yeni fen bilimleri öğretmenlerinin pedagojik alan bilgisi gelişimi

Alanyazındaki çalışmalar, yeni başlayan öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin sınırlı ve gelişmemiş olduğunu belirtmektedir (Henze, Van Driel ve Verloop, 2008; Lee ve diğ., 2007). Bununla birlikte, alanyazında öğretmenler arasında pedagojik alan bilgilerinin nasıl değiştiği ile ilgili oldukça az bilgi mevcuttur. Sadece birkaç çalışma öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin gelişiminde öğretim deneyiminin rolüne odaklanmıştır (Friedrichsen ve diğ., 2009; Lee ve diğ., 2007).

Hizmet öncesi öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerini incelemiş olan çalışmalarda çoğunlukla, yeni öğretmenlerin alan bilgilerini uygularken sınıfta karşı karşıya kaldıkları zorluklar ele alınmıştır.

Tekkaya ve Kılıç (2012), yedi biyoloji öğretmen adayının evrim konusunu öğretmeye ilişkin pedagojik alan bilgileri, evrim öğretimine karşı tutum, niyet ve kaygıları ile bilimin doğası hakkındaki görüşlerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, öğretmen adaylarının ölçmedeğerlendirme yöntemleri, öğrencilerin anlama güçlükleri ve öğretim stratejileri hakkında genel bilgileri olmasına rağmen, müfredat bilgilerinin yetersiz olduğunu, evrim konusunun öğretimi ile ilgili çeşitli kaygılar taşıdıklarını ve kavram yanılgılarına sahip olduklarını belirlemişlerdir.

De Jong, Van Driel ve Verloop (2005) hizmet öncesi kimya öğretmenlerine yönelik düzenledikleri, fenöğretimi yöntemleri kursu bağlamında, parçacık modellerini kullanma konusunda özelpedagojik alan bilgileri gelişimini incelemişlerdir. Kurs boyunca, öğretmenler uygulamalarını gözden geçirmek için günlük notlarını kullanmışlardır. Pedagojik alan bilgisini açıklamak için; öğretme, düşünme ve gözden geçirme sürecini kullanmışlardır. Araştırmacılar bu yaklaşımın pedagojik alan bilgilerinin belirli yönlerini inşa etmede başarılı olduğunu görmüşlerdir. Örneğin çoğu öğretmen kavramsal zorlukların

anlaşılmasında kazançlar elde etmişlerdir (De Jong ve diğ., 2005). Bu çalışma, fen bilimleri öğretmenlerinin pedagojik alan bilgisi gelişiminde yansıtıcı uygulamanın önemini göstermiş (Schön, 1983). Schön (1983) bunu “eylem içinde düşünme” olarak tarif etmiş ve bu süreci, profesyonel öğretmenlerinaşına olmadıkları durumlarla karşılaştıklarındaaldığı kararların önemli bir parçası olarak ifade etmişlerdir.

Hizmet öncesi pedagojik alan bilgisinin gelişimine dair başka bir çalışmada, Van der Valk ve Broekman (1999) hizmet öncesi öğretmenlerin kendi pedagojik alan bilgilerini açıklamalarını kolaylaştırma yolu olarak ders planlarını kullanmışlardır. Hizmet öncesi öğretmenlere bir sınıfta eğitim materyalleri ile bir ders planlamaları için 1 saat vermişler ve daha sonra pedagojik alan bilgilerini ifade etmede kendilerine yardımcı olacak soruları incelemelerini istemişlerdir. Araştırmacılar, bu yaklaşımın öğretmenlerin gelişen pedagojik alan bilgilerini tartışmaya yardımcı olmada başarılı olduğunu görmüşlerdir. Fakat araştırmacılar çalışmayı yapay bir ortamda, diğer bir ifadeyle gerçek sınıf ortamı olmadanyürütmüşlerdir. Bu şekilde (öğrenciler olmadan da) hizmet öncesi öğretmenlerin istendiğinde pedagojik alan bilgilerini ifade edebildiklerini göstermişlerdir.

Geddis, Onslow, Beynon ve Oesch (1993) hizmet öncesi öğretmenlerin izotoplar konusundaki pedagojik alan bilgilerinin gelişimini incelemek için örnek olayyöntemini kullanmışlardır. Yapılan mülakatlarda öğretmenlerin, pedagojik alan bilgilerindeki gelişimlerinin şekillendirilmesinde bu yöntemin önemli olduğuna inandıkları etkenleribelirlemişlerdir. Araştırmacılar, yeni öğretmenlerin izotoplar konusunun kimya müfredatında nereye uygun olduğu konusunda iyi bir fikre sahip olmadıklarını görmüşler ve bir konuyu müfredatta en uygun yere yerleştirmeyi bilme, yeni öğretmenler için pedagojik alan bilgisi gelişiminin önemli bir parçası olduğunu göstermişlerdir.

Gee'nin (1996) yaptığı çalışmanın merkezine öğretmenlerin konunun içeriğini anlamasını koymuştur. Gee, bu çalışmasında hizmet öncesi öğretmenleri sahip olduğu hem konu alan bilgisinin hem de pedagojik alan bilgisinin düzeyini ve bu öğretmenlerin ders deneyimi yaşadıklarında hangi değişikliklerin meydana geldiğini incelemiştir. Gee, yeni öğretmenlerin ders anlatımları sırasında konu alan bilgisi ve pedagojik stratejileri entegre etmede zorluk yaşadıklarını

görmüştür. Bu durum, öğretmenlerin konu bilgilerini sınıf ortamında pedagojik alan bilgisine dönüştürmede zorluk yaşadıklarını göstermiştir. Ancak, Gee (1996) kendi ders anlatım videolarını izlemelerinin öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerini geliştirmelerinde kendilerine önemli oranda katkı sunduğunu tespit etmiştir.

Veal, Tippins ve Bell (1998), hizmet öncesi fizik öğretmenlerinin sınıftaki deneyimleri sırasında değişen inançlarını incelemişlerdir. Deneyim ilerledikçe, öğretmenlerin daha fazla öğrenci merkezli olduklarını ve dersi anlatmada kendi yöntemlerini kullanmaya başladıklarını fark etmişlerdir. Bu çalışma ayrıca, Magnusson modelinde (1999) tarif edildiği gibi pedagojik alan bilgisi sürecinin karmaşık ve doğrusal olmayan bir yapıda olduğu fikrini doğrulamıştır.

Hizmet öncesi fizik öğretmenlerine ait bir çalışmada, Even (1993), 152 adet hizmet öncesi öğretmen, fonksiyonlar konusu bilgileri hakkında açık uçlu bir anket doldürmüştür. Even, pek çok öğretmenin fonksiyonlar konusu hakkında iyi şekilde geliştirilmiş bir anlayışa sahip olmadıklarını ve bunun öğretmenlerin pedagojik düşünmesini sınırladığını görmüştür. Ayrıca araştırmacı, zayıf alan bilgisine sahip öğretmenlerin öğrencilere konu hakkında derin bir bilgiye sahip olmadan konuyu öğretme eğiliminde olduğunu belirlemiştir. Bu çalışma, hizmet öncesi ve stajyer öğretmenlerde pedagojik alan bilgisi gelişiminde temel bir öneme sahip olan alan bilgisinin geliştirilmesinin önemini ele almıştır.

Lowery (2002), büyük bir üniversitede, fen ve matematik yöntemleri kursuna katılan 31 üçüncü sınıf ve son sınıf ilköğretim alan öğrencisi üzerinde araştırma yapmıştır. Araştırmanın amacı hizmet öncesi öğretmenlerin pedagojik alan bilgisi ve öğretmen bilgisinin nasıl geliştiğini belirlemeye yöneliktir. Bir vaka çalışması olarak yürütülen araştırma, araştırmacının birden çok kaynaktan veri elde etmesine ve okul kültürünü öğrenmesine katkı sağlamıştır. Bu çalışmada, hizmet öncesi öğretmenler, ulusal ve eyalet standartları tarafından yönlendirilen yapısalci yaklaşım rehberliğinde öğrenim deneyimlerine alınmışlardır. Ayrıca öğretmen adayları, düşünme ile öğrenme ve iş birliği ile öğrenmeyi de içeren eğitimler almışlardır. Bu nitel çalışma, öğretmenlerin öğretilmede özgüven kazandıklarını ve fen bilimleri dersinin öğretiliminde olumlu tavırlar sergilediklerini göstermiştir. Lowery (2002), öğretmen adaylarının okul

tabanlı gerçek öğrenme ortamlarında, kampüs içindeki eğitime göre konuya ve öğretim stratejilerine daha fazla yoğunlaştıkları sonucuna varmıştır.

Bu çalışmaların sonuçlarına göre, eğitim-öğretime yeni başlayan öğretmenlerin pedagojik alan bilgisi boyutlarının bir veya daha fazla bileşeninde iyi gelişmiş bilgiye sahip olsalar da bu bileşenleri entegre etmek ve konu alan bilgisini pedagojik alan bilgisi ile desteklemek için gerçek sınıf ortamında ders anlatma gibi uygulama deneyimi almalarının bir zorunluluk olduğu görülmüştür.

Deneyimli öğretmenlerin pedagojik alan bilgisi gelişimi

Fen bilimleri eğitimi alanında yapılan pedagojik alan bilgisi araştırmalarının önemli bir kısmı uzman ya da tecrübeli öğretmenlerle ilgili yapılan çalışmalara odaklanmıştır. Deneyimli kelimesi genellikle başlangıç aşamasını geçmiş olan, üç yıldan fazla deneyime sahip öğretmenleri kastetmek için kullanılır (Wischow, 2010). Pedagojik alan bilgisinin konuya özgü doğasını incelemek için, Aydın (2012) deneyimli iki kimya öğretmenin elektrokimya ve radyoaktivite konularındaki PAB'lerinin tüm bileşenlerini çalışmıştır. Aydın bu amacı gerçekleştirmek için kart gruplama aktivitesi, içerik gösterimi, yarı-yapılandırılmış görüşmeler, sınıf gözlemleri ve gözlem notları ile veri toplanmıştır. Araştırmacı, öğretmenlerin elektrokimya ve radyoaktivite öğretimi için iki tür PAB'a sahip olduklarını ortaya koymuştur. Birincisi; içerik temelli, öğretmen merkezli ve kimya ve fizikteki diğer konulara bağlantılar içeren bir öğretimi temsil etmiştir. İkincisi ise göreceli olarak daha az öğretmen merkezlidir. Diğer konulara yapılan bağlantılar da göreceli olarak daha azdır. Araştırmacı, çalışmasını "Öğretmen eğitimi programlarının PAB'ın konuya özgü doğasına odaklanmalı ve öğretmenlere konuya özgü eğitim sunmalıdır." önerisi ile özetlenmiştir.

Ingvarson ve Fineberg (1992) deneyimli öğretmenlerin PAB'larını belirlemek için tasarladıkları yöntemle mesleki gelişim için vaka çalışmalarının kullanılmasını önermişlerdir. Bir dersteki önemli aşamaları ve olayları detaylandırmak için bir diyagram oluşturmak üzere örnek uygulamanın tanımlanmasını, sonra temel bir veri kaynağı olarak gözlem dahil birden çok yöntemin kullanılmasını öngörmüşlerdir. Araştırmacılar, bu yöntemlerin gelişmiş PAB'ın nasıl bir yapıda olduğunu anlamada yardım etme bakımından profesyonel gelişimde kullanılabileceğini ifade etmişlerdir.

Deneyimli öğretmenlerin PAB gelişimleri üzerine yapılan çalışma sayısı oldukça azdır. Bu konuda Smith ve Neale (1989) mesleki bir gelişim programında deneyimli ilköğretim öğretmenleri ile bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada araştırmacılar, fizik alanında, yoğun bir konu temelli profesyonel gelişim programına katılan öğretmenleri program öncesinde ve sonrasında gözlemlemişlerdir. Kavramsal anlayışları zayıf öğretmenlerin konu alan bilgisini artırmaya yönelik profesyonel gelişim programına alındıktan sonra, öğretmenlerin sordukları sorulara karşılık öğrenci yanıtlarını daha iyi tahmin edebildikleri ve yanlış anlamaları daha iyi ele alabildiklerini tespit etmişlerdir. Ayrıca daha zayıf kavramsal bilgiye sahip öğretmenlerin kullanabildikleri pedagojik stratejilerde sınırlı oldukları ve yeni stratejilerin kullanılmasında zorluk yaşadıklarını belirlemişlerdir. Bu çalışma, fen bilimleri öğretimi için PAB'ın oluşmasında konu alan bilgisinin temel görevi ile ilgilidir. Güçlü alan bilgisi olmadığında, öğretmenlerin ders anlatmada ve öğrencilerin anlamalarını kolaylaştırabilme yöntemlerinde sorun yaşadıklarını belirlemişlerdir.

Balta (2014), Smith ve Neale'ye (1989) benzer olarak, öğretmenlerin profesyonel gelişim kursu öncesi ve sonrası PAB, konu alan bilgisi (KAB) ve genel pedagojik bilgilerindeki değişimi araştırmıştır. Temelde KAB'ını artırmaya yönelik olarak hazırlanan kursta altı lise öğretmeni beş haftalık yoğun bir profesyonel gelişim programına katılmışlardır. Öğretmenler, onuncu sınıf modern fizik bilgilerini artırmak için organize edilen kursta birbirlerine ders anlatmışlar, konuyu tartışmışlar ve öğretim stratejilerini paylaşmışlardır. Balta, öğretmenlerin sınıflarında yaptığı gözlemler sonucunda, kursun öğretmenlerin PAB ve KAB'larını artırmada etkili olduğunu fakat genel pedagojik bilgide bir değişim olmadığını tespit etmiştir.

Deneyimli öğretmenlerin konuya özel pedagojik alan bilgileri

Konuya özel PAB üzerinde de pek çok araştırma yapılmıştır (Magnusson, Borko, Krajcik ve Layman, 1992; VanDriel ve diğ., 1998). Örneğin kimyasal dengede PAB çalışmasında, VanDriel, Verloop ve de Vos (1998) bu zor kavramın öğretimindeki önemli unsurların kimya ders kitaplarında sunulan denge modellerinden önemli oranda farklı olduğunu görmüşlerdir. Araştırmacılar, öğretmenlerin konuya özel PAB gelişimini kolaylaştırmayı amaçlayan bir çalıştay yapmışlardır. Araştırmacılar, öğretmenlerin çalıştaya katılarak kimyasal denge

PAB'ını geliştirdiklerini, ancak bu konunun öğretilmesi hakkında tüm öğretmenlerin fikirlerini değiştirmediğini görerek her öğretmenin PAB'ının aynı şekilde geliştirmediği fikrini doğrulamışlardır. Ayrıca öğretmenlerin belli bir konuda tamamen aynı PAB'a sahip olmadıklarını, ortak bazı PAB'lara sahip olduklarını belirlemişlerdir.

Magnusson, Borko, Krajcik ve Layman (1992), ısı enerjisi ve sıcaklığın öğretilmesinde öğretmenlerin sahip oldukları PAB'ı belirlemeye yönelik çalışma yürütmüşlerdir. Yaptıkları çalışmada, bir öğretmenin PAB'ının öğrencilerin ısı ve sıcaklığı anlamasına nasıl etki ettiğini incelemişlerdir. Araştırmacılar, çalışmalarını için özellikle önemli olduklarını düşündükleri PAB'ın üç boyutunu(alternatif çerçeveler, öğrencinin dersi anlaması ve pedagojik stratejiler)incelemek için mülakatlar kullanmışlardır. Çalışmada öğretmenlerin PAB'ını öğrenci anlayışı ile pozitif olarak bağdaştıramamışlar, ancak anlamlı bir şekilde PAB'ı az olan öğretmenlerin öğrencilerinin, dersi daha düşük seviyede anladıklarını tespit etmişlerdir. Bu çalışmanın bulgularının etkin fen bilimleri öğretimi için PAB'ın gerekliliği hakkında değerli bilgiler sağladıği görülmüştür.

Uşak (2005) konuya özel PAB çalışmasında, fen bilimleri öğretmen adaylarının çiçekli bitkiler ile ilgili konu alan ve pedagojik alan bilgilerini araştırmıştır. Dört fen bilimleri öğretmen adayıyla yapılan çalışmada, adayların çiçekli bitkiler konusunda pedagojik alan bilgilerini belirlemek amacıyla ders anlatım, video kaydı, kavram haritaları, dersplanları, kelime ilişkilendirme testi, yazılı dokümanlar ve mülakatlar kullanmıştır. Araştırmacı, fen bilimleri öğretmen adaylarının çiçekli bitkiler konusunda yanlış kavramları tespit etmiş ve adayların görsel soruların cevaplanması ile ilgili problemleri olduğunu bulmuştur. Diğerlerinden farklı olarak Uşak, fen bilimleri öğretmen adaylarının konu alan bilgileri ile PAB arasında bir ilişkinin bulunmadığını tespit etmiştir. Uşak (2005), benzer şekilde pedagojik alan bilgisinin alt boyutlarını oluşturan öğrenci bilgisi, müfredat bilgisi, öğretim bilgisi ve değerlendirme bilgisinin her bir öğretmen adayı için farklılık gösterdiğini belirlemiştir.

Bu alanda yapılan başka bir çalışmanın amacı, farklı öğretim deneyimine sahip fen bilimleri öğretmenlerinin kimyasal tepkimeler konusundaki pedagojik alan bilgilerinin Özel (2012) tarafından incelenmesidir. Araştırma farklı öğretim deneyimine sahip altı fen bilimleri öğretmenin katılımı ile gerçekleştirilmiş ve

öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerini belirlemek için görüşme, gözlem ve doküman incelemesi teknikleri kullanılmıştır. Araştırmacı, çalışmasında deneyimli öğretmenlerin, mesleğe yeni başlayan öğretmenlere göre konunun öğretimindeki PAB'ın daha gelişmiş olduğunu göstermiştir. Ayrıca öğretmenlerin fen öğretimine yönelik yönelimlerinin PAB'ın diğer bileşenlerini (öğretim stratejileri bilgisi, öğrencilerin anlamalarını bilme bilgisi, değerlendirme bilgisi ve müfredat bilgisi) etkilediğini tespit etmiştir.

Konuya özel PAB ile ilgili yapılan taramasonucunda temel öneme sahip iki konu ortaya çıkmaktadır. Birincisi, profesyonel gelişim kurslarının öğretmenlerin konuya özel PAB'larının gelişmesi üzerinde etkili olduğu ve bu etkinin her öğretmen için farklılık göstereceğidir (VanDriel ve diğ., 1998). İkincisi ise konuya özel öğrencilerin kazanımları ile öğretmenlerinin PAB bilgileri arasındaki ilişkidir. PAB'ı düşük öğretmenlerin öğrencilerinin konuyu daha az öğrendiği gerçeği, Magnusson ve diğ. (1992) çalışmaları ile uyumlu olduğu sonucudur. Ayrıca, konu tabanlı PAB'ı inceleyen çalışmaların az olduğu, bu konuda çalışma yapılmasının gerekli olduğu bir gerçektir.

Pedagojik alan bilgisi hakkında alanyazın sonuçları

Bu alanyazın çalışması, fen bilimleri eğitimindeki öğretmenlerin PAB gelişimi ile ilgili yapılacak araştırmalar için önemli sonuçlar ortaya koymaktadır. Öncelikle bilinmelidir ki, PAB'ın ölçülmesi zor ve karmaşıktır. Bunun için birden çok yöntemi içeren bir yaklaşımla araştırmacının çok çeşitli perspektiflerden kurgu ile konuyu ele almasının gerekli ve faydalı olduğu fikridir (Gess-Newsome & Lederman, 1999). İkinci olarak, PAB gelişim süreci çok katmanlıdır, karmaşıktır ve doğrusal değildir (Magnusson ve diğ., 1999). Bu modelin her bir bileşeni PAB gelişimini etkiler ve fen öğretimi oryantasyonu ve genel PAB çerçevesi geliştikçe, her bir bileşen değişen PAB ve öğretim oryantasyonları tarafından şekillendirilir. PAB gelişim süreci farklı bireyler için farklı yönlerde meydana gelir ve PAB'ın bileşenlerinin pek çoğu sınıftaki etkileşimlerle şekillendirilirken, her öğretmen bu etkileşimleri yorumlar ve bunları kendi pratiğine farklı yollarla uygulamaktadırlar.

Karışımlar konusu ile ilgili yapılan alışmalar

Öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerine yönelik yapılan bu çalışmada “karışımlar” konusu temel alınmıştır. Bu yüzden alanyazında karışımlar konusuna yönelik yapılan çalışmalara değinmek önem arz etmektedir.

alış (2010), sekizinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersinde bazı kimya konularını anlama düzeylerini çalışmıştır. alış, öğrencilerin elektron konfigürasyonu, maddenin halleri, fiziksel ve kimyasal değişimler konularında öğrencilerin iyi düzeyde olduklarını; asitler, bazlar ve tuzlar, maddenin yapısı, karışımlar ve maddelerin sınıflandırılması konularında seviyelerinin orta düzeyde olduklarını; periyodik tablo, kimyasal bağlar, kimyasal tepkimeler, ısı ve sıcaklık konularında ise düşük düzeyde olduklarını belirlemişlerdir.

Ayyıldız ve Tarhan (2012) örnek olay çalışmalarında sınıf öğretmenliği öğrencilerinin kimya dersine yönelik tutumlarına etkisini araştırmışlar. Araştırmacılar, 63 sınıf öğretmenliği birinci sınıf öğrencisinin maddenin özellikleri ve halleri, elementler ve bileşikler, çözeltiler ve karışımlar, fiziksel ve kimyasal değişimler, kimyasal tepkimeler, asitler ve bazlar, çözünlük ve çökeltme konuları hakkındaki görüşlerini almışlardır. Öğrencilerin kimya dersine yönelik oldukça olumlu tutuma sahip oldukları sonucuna ulaşmışlardır.

alık (2005), yaptığı çalışmada birincisi, öğrencilerin “çözünen”, “çözücü” ve “çözelti” konusundaki kavram yanılgılarını ortaya çıkarmak, ikincisi, öğrencilerin ön bilgilerinin kavram yanılgılarına etkisini ortaya çıkarmak ve üçüncüsü, öğrencilerin kendi bilgileri ile günlük hayattaki kimya ile bir ilişki kurabilmelerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. 7. sınıftan 10. sınıfa kadar değişebilen 441 öğrenci üzerinde yaptığı araştırmasında öğrencilerin bahsi geçen konularda kavram yanılgılarına sahip oldukları, çözünme ve kütlenin korunumu hakkındaki yanlış anlamaları “çözünen”, “çözücü” ve “çözelti” konusundaki bilgilerine etki ettiği ve öğrencilerin kimya bilgileri ile günlük hayattaki kimya arasında ilişki kurmada zorlandıkları sonucuna varmıştır.

Karaer (2007), sınıf öğretmeni adaylarının madde ile ilgili bazı kavramları(element-bileşik, saf madde–karışım ve homojen–heterojen karışım) anlama düzeyleri ve bu kavramlarla ilgili sahip oldukları yanılgıları belirlemiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının anlamadüzeyleri ve kavram yanılgılarını bazı

değişkenler açısından incelemiştir. Sonuç olarak öğrencilerin madde ile ilgili kavramları anlama düzeylerinin cinsiyete, liseden mezun oldukları bölümlere, ÖSS puan türüne ve sınıf öğretmenliğinde öğrenim gördükleri programa göre anlamlı düzeyde farklılık olduğu; buna karşılık mezun oldukları okullara göre farklılık bulunmadığını belirlemiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının ÖSS puan türüne göre farklılığının sayısal - sözel puan ve eşit ağırlık - sözel puanlar arasında anlamlı olduğunu tespit etmiştir.

Demircioğlu ve Ayaş (2012), öğretmen adaylarının, fiziksel ve kimyasal değişme, maddenin tanecikli yapısı, çözünme, atomun yapısı, buharlaşma, yoğunlaşma, kaynama, element-bileşik ve karışım kavramlarıyla ilgili anlama düzeylerini ve yanlışlarını belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmaya bir üniversitenin ilköğretim sınıf öğretmenliği programı birinci ve dördüncü sınıflarında öğrenim gören 200 öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmacılar verileri uyguladıkları 25 soruluk testten ve 12 öğrenci ile yaptıkları mülakatlardan toplamışlardır. Yaptıkları analizlerde sınıf öğretmenliği adaylarının bahsi geçen kavramlarla ilgili yeterli anlamalara sahip olmadıklarını ve yanlışları taşıdıklarını belirlemiştir. Ayrıca birinci sınıf öğrencilerinin dördüncü sınıf öğrencilerine göre daha başarılı olduklarını tespit etmişlerdir.

Fen bilimleri öğretmenliği programına devam eden üçüncü sınıf öğrencilerinin karışımların elektrik iletkenliği konusunda kavram yanlışlarının ortaya çıkarılması amaçlayan Akgün, Gönen ve Yılmaz (2005), 31 öğrenci ile çalışma yürütmüşlerdir. Hem yarı yapılandırılmış görüşme protokolüne bağlı kalınarak yapılan mülakatlar hem de açık uçlu 5 soruluk çalışma yaprağı ile verileri toplamışlardır. Verileri değerlendiren araştırmacılar, fen bilimleri öğretmen adaylarının; bileşiklerin sulu bir ortamda iyonlarına ayrışması, suyun ayrışma sürecindeki rolü, karışım ve elektrolitler konusunda kavram yanlışlarına sahip olduklarını belirlemiştir.

Konur ve Alipaşa (2008), yaptıkları çalışmada öğrencilerin temel kimya kavramlarını anlama düzeylerini belirlemiştir. Bu amacı gerçekleştirmek için problemin doğasına uygun örnek olay metodolojisini kullanmışlardır. Genel kimya dersinde verilen müfredata paralel olarak geliştirdikleri 14 soruluk çoktan seçmeli bir test hazırlamışlardır. Bu testi 2002-2003 eğitim-öğretim yılında bir eğitim fakültesinde öğrenim gören 1. sınıf öğrencilerinden 135'ine

uygulamışlardır. Ayrıca örneklemeden rastgele seçtikleri 15 öğrenci ile derinlemesine mülakatlar yapmışlardır. Çalışma sonucunda, öğrencilerin %76 yüzdesi ile en çok kaynama noktası konusunda, %67 yüzdesi ile element ve %56 yüzdesi ile asit ve baz konusunda yanılığa düştüklerini bulmuşlardır. Diğer kavramlardan olan, bileşik, karışım, katı, sıvı ve gaz maddeler, metal, ametal, çözeltiler ve çözünürlük konularında ise yanılığın yüzdelерinin %30'dan daha düşük olduğunu ve öğrencilerin bu kavramları daha iyi öğrenebildiklerini ortaya koymuşlardır.

Coştu, Ünal ve Ayaş (2007), öğrencilerin karışımlar ve kimyasal bileşikler konularını kavrama üzerine ve bilimsel bir etkinliğin öğrencilerin bu iki kavram arasındaki farklılıkları anlamaları üzerine bir araştırma yapmışlardır. 52 ilköğretim yedinci sınıf öğrencisine uyguladıkları altı adet açık uçlu soru ile öğrencilerin kavramalarını belirlemişlerdir. Diğer taraftan yaptıkları sınıf içi uygulama ile öğrencilerin karışımlar ile kimyasal bileşikler arasındaki farkları kavrama seviyelerini ölçmüşlerdir. Bu uygulamadan sonra başarı testini öğrencilere tekrar uygulamış, nitel ve nicel ölçme yöntemlerinin her ikisi ile de yaptıkları uygulamanın öğrenciler üzerinde olumlu etkisinin görüldüğünü ifade etmişlerdir.

Bu bölümde verilen çalışmalara bakıldığında öncelikle karışımlar konusunda yeterince çalışma yapılmadığı tespit edilmiştir. İkinci olarak, karışımlar konusu tek başına çalışılmamış olup kimyadaki diğer yakın konularla birlikte çalışıldığı belirlenmiştir. Üçüncüsü ise öğretmenlerin karışımlar konusundaki pedagojik alanbilgileri ile ilgili yeterli çalışmaya rastlanmamıştır.

İkinci Bölüm

Yöntem

Bu bölümde çalışma grubu, araştırmanın deseni, veri toplama araçları, uygulamaların yapılması, verilerin toplanması ve verilerin analizi, araştırmanın geçerlik ve güvenilirliği ile ilgili bilgiler verilmektedir.

Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Ankara'nın Yenimahalle ve Keçiören ilçelerindeki iki ortaokuldan seçilen yedinci sınıf öğrencileri ve bu sınıfların fen bilimleri öğretmenleri oluşturmaktadır.

Öğrenciler

Çalışmanın öğrenci örneklemini 2013-2014 eğitim-öğretim yılında Yenimahalle ve Keçiören ilçelerindeki 2 okulda okuyan öğrenciler oluşturmaktadır. Çalışma kapsamına alınan okullar ve bu okullardaki sınıflar rastgele seçilmiştir. Çalışmaya katılan öğrencilerin okul ve sınıflara göre dağılımı Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1

Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Okudukları Sınıflar ve Okullara Göre Betimsel Sonuçlar

Cinsiyet	Yenimahalle		Keçiören	
	7E	7K	7L	Toplam
Kız	11	7	4	22
Erkek	10	8	6	24
Toplam	21	15	10	46

Tablo 1'de görüldüğü gibi bu çalışmada başarı testi 22'si kız ve 24'ü erkek olmak üzere toplam 46 öğrenciye uygulanarak öğrencilerin fen bilimleri dersi

karışımlar konusundaki başarıları ölçülmüştür. Öğrencilerin E, K ve L sınıflarına göre dağılımı 21, 15 ve 10 öğrenci şeklindedir.

Öğretmenler

Çalışmaya katılacak okullar ve sınıflar seçildikten sonra bu sınıflarda öğretim yapan öğretmenlerle görüşmeler yapıldı. Üç öğretmen de çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul etmişlerdir. Bu öğretmenlerle bir toplantı düzenlenmiş, tez konusu ve araştırmanın uygulanış şekliyle ilgili bilgi verilmiştir. Öğretmenlerin çalışma ile ilgili soruları cevaplandırılmış, uygulamanın akışı ve yapılacak işler bir takvime bağlanmıştır. Yapılan görüşmeler sonunda öğretmenler, sınıflarında gözlem yapılmasına, derslerinin video kaydının yapılmasını ve mülakatlara katılmayı kabul etmişlerdir. Öğretmenlere çalışmanın herhangi bir seviyesinde isterlerse ayrılacakları ifade edilmiştir. Çalışmaya gönüllü katılan öğretmenlere çeşitli öğretim materyali (kitap, USB, kalem vb.) desteği sağlanmıştır.

Bu çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenleri, çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin fen bilimleri öğretimini yapmaktadırlar. “Öğretmen-1” erkek öğretmen olup sekiz yıllık öğretim tecrübesine sahiptir. Bu öğretmen “karışımlar” konusunu daha önce anlatmış ve alanında uzmanlaşmak için yüksek lisans yapmayı planlamaktadır. “Öğretmen-2” de erkek bir öğretmen ve sadece bir yıllık öğretim deneyimine sahiptir. Bu öğretmen “karışımlar” konusunu ilk defa öğretmekte ve alanı ile ilgili uzmanlaşma planları yapmaktadır. “Öğretmen-3” de erkek bir öğretmen ve 13 yıllık öğretim deneyimine sahiptir. Bu öğretmen halen yüksek lisans yapmakta ve “karışımlar” konusunu daha önce anlatmıştır. Çalışmada öğretmen-1 Ö1 ile, öğretmen-2 Ö2 ile öğretmen-3 ise Ö3 ile gösterilecektir. Katılımcılara yönelik bazı bilgiler Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2

Çalışmaya Katılan Öğretmenlere Ait Bilgiler

Öğretmen	Mezun olduğu bölüm	Mezuniyet durumu	Konuyu son iki yılda anlattı mı?	Öğretim deneyim yılı	Lisans başarıları(4 üzerinden)
Ö1:	Fen Bilgisi Öğretmenliği	Lisans	Evet	8	3
Ö2:	FenBilgisi Öğretmenliği	Lisans	Hayır	1	2.73
Ö3:	Fizik	Lisans	Evet	13	2.64

Tablo 2'ye göre öğretmenlerin ikisi fen bilimleri öğretmenliği, biri fizik bölümünü bitirmiştir. Öğretmenlerin karışımın konusunu son iki yılda anlatmaları ve lisanstaki başarıları farklılık göstermektedir. Bu sonuca göre öğretmenler farklı mesleki gelişime sahiptirler. Bu farklılığın öğretmenlerin PAB'larına yansımaları bu çalışmada araştırılacaktır.

Araştırmanın deseni

Bu çalışmada karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Diğer bir ifadeyle nicel ve nitel araştırma yöntemleri aynı anda kullanılmıştır. Bilimsel araştırmalar başlangıçta çeşitli nicel araştırma modellerini birleştirerek yapılmaktaydı (Gökçek ve diğ., 2013). Ancak 1900-1950 yılları arasında nitel araştırmalara yönelim başlamıştır (Denzin ve Lincoln, 2000). 1960'lı yıllara gelindiğinde ise iki araştırmanın karışımı olan karma araştırma paradigması ortaya çıkmış ve sonrasındaki yıllarda önem ve ilerleme kazanmıştır (Creswell, 2003; Tashakkori ve Teddlie, 2003). Gökçek ve diğ. göre (2013) karma yöntem araştırması bir problemin çözümü için nitel ve nicel araştırma yaklaşımlarının, yöntem ve tekniklerinin birleştirilerek, problemin çözümünde daha etkili öneriler ortaya konulmasını sağlayan araştırma yöntemidir.

Bu çalışmada yedinci sınıf öğrencilerinin karışımın konusundaki başarılarını ölçmek, öğrencilerin fen bilimlerine karşı tutum ve algıları ile öğretmenlerin PAB'ları arasındaki ilişkilerini ortaya çıkartmak ve öğretmen bilgisi hakkındaki öğrenci algıları ile öğretmenlerin PAB'ları arasındaki ilişkiyi tespit etmek için nicel; öğretmenlere ait çeşitli demografik bilgileri toplamak, ders öncesi yaptıkları hazırlıkları ve derste kullandıkları stratejileri belirlemek ve

öğretmenlerin dersteki performanslarını daha ayrıntılı belirlemek için de nitel araştırma yöntemleri kullanılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada öğrencilerden veri toplamak için akademik başarı testi, öğretmenlerin bilgisi hakkında öğrenci algıları anketi ve tutum ve algılama anketi kullanıldı. Öğretmenlerden veri toplamak için ise mülakat formu ve video gözlem formu kullanıldı. Diğer bir ifadeyle, yapılan mülakatlarla ve video gözlemleri ile öğretmenlerin PAB'ları doğrudan gözlemlenmiş, akademik başarı ölçme testi, öğretmenlerin bilgisi hakkında öğrenci algıları anketi ve fen tutum ve algı anketi ile öğrenciler üzerinden öğretmenlerin PAB'ları ölçülmüş ve PAB ile öğrenci başarı ve tutumları ilişkilendirilmiştir. Bu araçlara ait bilgiler Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3

Araştırmada Kullanılan Araçlar

Araç	Amacı	Madde sayısı	Tipi
Akademik Başarı Ölçme Testi	Öğrencilerin karışımlar konusundaki başarılarını ölçmek	24	Çoktan seçmeli
Öğretmenlerin Bilgisi Hakkında Öğrenci Algıları Anketi	Öğrencilerin kendi öğretmenleri hakkındaki bilgilerini ortaya çıkartmak	28	5'li Likert
Fen Tutum ve Algılama Anketi	Öğrencilerin fen dersine karşı tutum ve algılarını ortaya çıkartmak	19	5'li Likert
Mülakat Formu	Öğretmenlerin PAB'larını ortaya çıkartmak	16	Açık uçlu
Video Gözlem Formu	Öğretmenlerin PAB'larını ortaya çıkartmak	36	5'li Likert

Tablo 3'te görüldüğü gibi bu çalışmada veriler farklı ölçme araçları ile çeşitlendirilmiştir. Hem soru sayısı hem tipi hem de amacı farklı ölçme araçları ile toplanan verilerle zenginleştirilmiştir. Bir çalışmanın içerik olarak zenginleştirilmesi farklı kaynaklardan veri toplamak ile mümkündür (Lincoln & Guba, 1985). Bu çalışma farklı verilerle bulguların zenginleştirilmesine güzel bir örnek oluğu görülmektedir.

Akademik Başarı Testi

Yedinci sınıf öğrencilerinin karışımlar konusundaki başarılarını ölçmek için araştırmacı tarafından başarı testi geliştirildi. Test maddeleri yazılmadan önce Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yayımlanan yedinci sınıf karışımlar konusu kazanımları incelendi. Daha sonra konu ile ilgili bir belirtke tablosu hazırlandı (Ek-1). Her kazanım için belirlenen soru sayısı, o kazanım için ayrılan süre ile orantılıdır. Soruların güçlük seviyesi, öğretim programındaki açıklamalara ve Bloom'un revize edilmiş taksonomisine göre belirlendi (Krathwohl, 2002). Üç uzman öğretmenle birlikte belirtke tablosuna uygun MEB onaylı fen bilimleri kaynak yayınlarından karışımlar konusu ile ilgili sorular seçilerek bir soru havuzu oluşturuldu. Bu havuzdan 35 tane soru seçildi ve aynı uzman öğretmenler tarafından sorular tekrar tashih edildi. Hazırlanan sorular ile ilgili Marmara Üniversitesi'nden bir öğretim üyesi ve iki tecrübeli akademisyenden görüş alınarak 30 soruluk başarı testi oluşturuldu (Ek-2). Uzman görüşü alındıktan sonra sorular uygulamanın yapılacağı okulların 7. sınıflarından başarı seviyesi farklı 3 öğrenciye sesli olarak çözdürüldü. Öğrencilerin anlamakta güçlük yaşadığı sorular tespit edildi ve yeniden düzenlendi. Bu uygulama her bir öğrenci için 30 dakika sürdü. Hazır hale getirilen bu akademik başarı testi, pilot uygulaması için daha önce karışımlar konusunu öğrenen 77 8.sınıf öğrencisine uygulandı. Pilot uygulamaya ilişkin madde analizi sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4 incelendiğinde toplam yedi maddenin ayırt ediciliği 0.19'dan düşük çıktığından bu maddelerin testten atılması gerekir (Crocker&Algina, 1986, p. 315). 17. maddenin ayırt ediciliği 0.19'un altında olmasına rağmen testte kalmasına karar verildi çünkü bu madde tekrar gözden geçirildi ve soruda bir problem olmadığından belirtke tablosundaki kazanımlara ait oranların korunması için testte kalmasına karar verildi. 30 soru üzerinden hesaplandığında testin güvenilirlik kat sayısı (Cronbachalpha) 0,678 olarak çıktı. Fakat 6 soru, madde analizinde ayırt ediciliği düşük olduğundan dolayı testten çıkarıldı. Testte geri kalan 24 soru üzerinden güvenilirlik katsayısı yeniden hesaplandığında 0,792 bulundu. Bu da testten çıkarılan soruların isabetli olarak ayıklandığının bir göstergesidir. Tablo 4'te koyu olarak gösterilen 2, 11, 12, 13, 25 ve 26. sorular testten çıkarıldıktan sonra öğrencilerin başarısı kalan 24 soruluk test ile ölçüldü.

Bu düzenlemelerle başarı ölçme testinin son hali hazırlanmış oldu (Ek-3).

Tablo 4

Pilot Uygulama Madde Analiz Sonuçları

Madde	Madde Zorluk Derecesi	Madde Ayrım Gücü
1	0.84	0.38
2	0.95	0.05
3	0.5	0.48
4	0.43	0.38
5	0.76	0.19
6	0.58	0.43
7	0.68	0.33
8	0.64	0.29
9	0.66	0.57
10	0.55	0.33
11	0.93	0.05
12	0.54	-0
13	0.96	0.1
14	0.63	0.52
15	0.86	0.43
16	0.87	0.38
17	0.95	0.14
18	0.89	0.19
19	0.86	0.33
20	0.47	0.33
21	0.64	0.48
22	0.8	0.52
23	0.82	0.43
24	0.39	0.38
25	0.16	0.1
26	0.83	0
27	0.95	0.19
28	0.74	0.57
29	0.83	0.43
30	0.89	0.24

Öğretmenlerin bilgisi hakkında öğrenci algıları anketi

Öğretmen bilgisi ile PAB arasındaki ilişkiyi ortaya çıkartmak için öğrenci algılarını ölçmeye yönelik Tuan, Chang ve Wang (2000) tarafından geliştirilen Afacan, Karakuş, ve Uşak (2013) tarafından Türkçeye çevrilen 28 soruluk bir anket kullanıldı (Ek-4). Anket; öğrencilerin anlayışları hakkında bilgi (7 madde), öğretim repertuarı (8 madde), görsel repertuar (7 madde) ve konu alanı bilgisi (6 madde) olmak üzere toplam dört bölümden oluşmaktadır. Afacan, Karakuş ve Uşak (2013) tarafından 397 öğrenciye uygulanan anketin geçerlik ve güvenilirliği çalışmaları yapılmış, güvenilirlik katsayısını 0,87 olarak buldukları anketin farklı çalışmalarda güvenle kullanılabilceğini belirtmişlerdir. Anketin çalışmamızdaki öğrencilere uygulanması sonucu elde edilen verilerle, alfa güvenilirlik katsayısı 0.94 olarak hesaplanmıştır.

Öğretmen bilgisi hakkındaki öğrenci algıları anketine toplam 48 öğrenci katıldı. Bu ankete katılan öğrencilerin sınıflara göre dağılımı Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5

Öğretmen Bilgisi Hakkındaki Öğrenci Algı Anketine Katılan Öğrenciler

Cinsiyet	7E	7K	7L	Toplam
Kız	11	7	5	23
Erkek	10	9	6	25
Toplam	21	16	11	48

Tablo 5'te görüldüğü gibi öğretmen bilgisi hakkındaki öğrenci algıları anketine 23'ü kız ve 25'i erkek olmak üzere toplam 48 öğrenci katılmıştır.

Öğretmen bilgisi hakkındaki öğrenci algıları anketi likert tipi ölçme aracı biçiminde ve 28 maddeden oluşmaktadır. Her madde “Neredeyse hiçbir zaman”, “Nadiren”, “Bazen”, “Sık sık”, “Neredeyse her zaman” şeklinde öğrencilerin öğretmenlerinin bilgisi hakkında algılarını belirtebilecekleri 5 tane seçenek içermektedir. Bu anket öğrencilere karışımlar konusu anlatıldıktan sonra son test olarak uygulanmıştır.

Fen tutum ve algılama anketi

Öğrencilerin fen bilimlerine karşı olan tutum ve algılamaları ile öğretmenlerin PAB'ları arasındaki ilişkilerini ortaya çıkarmak için Kaya (2002) tarafından geliştirilen tutum ve algılama anketi kullanılmıştır. Bu anketin geçerliği ve güvenilirliği aynı zamanda Avcı (2007) tarafından da sağlandığından, bu çalışmada kullanılması uygun görülmüştür. Anketin alfa güvenilirlik katsayısı Avcı (2007) tarafından 0,76 ve bu çalışma ile elde edilen verilerle 0.90 olarak hesaplanmıştır.

Tutum ve algılama anketi likert tipi ölçme aracı biçiminde ve 19 maddeden oluşmaktadır. Anket maddelerinin ilk 12 tanesi öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutumlarını, diğer 7 madde ise öğrencilerin feni algılamalarını ölçmek için hazırlanmıştır. Her madde “Tamamen katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum” ve “Hiç katılmıyorum” şeklinde öğrencilerin tutum ve algılarını belirtebilecekleri beş tane seçenek içermektedir. Bu anket öğrencilere son test olarak uygulanmıştır. (Ek-5).

Tablo 6

Tutum ve Algı Anketine Katılan Öğrencilerin Sınıflara Göre Dağılımı

Cinsiyet	7E	7K	7L	Toplam
Kız	12	7	8	27
Erkek	9	4	12	25
Toplam	21	11	20	52

Tablo 6’da görüldüğü gibi tutum ve algı anketine 27’si kız ve 25’i erkek olmak üzere toplam 52 öğrenci katılmıştır.

Mülakat Formu

Mülakat, en az iki kişinin belli bir amaç doğrultusunda bir araya gelerek karşılıklı konuşmasıdır (Karataş ve Güven, 2003).Bu çalışmada, diğer veri toplama araçları ile elde edilemeyen bazı verilerin toplanması amacıyla bire bir görüşmelerle öğretmenlerin PAB'larını belirlemeye yönelik veriler toplanmıştır (Ek-6).

Formda öğretmenlerin PAB'ları ile ilgili toplam 16 soru bulunmaktadır (Avraamidou, 2003; Brunsberg, 2013). Öğretmenler bu soruları yazılı olarak cevaplamışlar ve öğretmenlerin bu sorulara verdikleri cevaplardan PAB bilgileri nitel ve nicel olarak araştırılmıştır. Bu formdaki tipik iki soru “Fen bilimleri dersi açısından öğrencinin başarısı, ilgisi ve yeteneğini nasıl artırmayı düşünüyorsunuz?” ve “Deney yapacak mısınız, yapacağınız deneyle hangi konuyu pekiştirmeyi amaçlıyorsunuz, açıklar mısınız?” şeklindedir. Öğretmenlerin bu sorulara verdikleri cevaplar beş üzerinden değerlendirilerek PAB'ları nicel veriye dönüştürüldü. Bu veriler ANOVA ile analiz edildi ve öğretmenlerin PAB'ları arasındaki farklılık araştırıldı. Öğretmenlerin bu sorulara verdikleri yazılı cevaplardan bazı örnekler ve bu cevapların puanlaması “bulgular” bölümünde verilmiştir. Bu örnekler aynı zamanda yapılan puanlamaların daha iyi anlaşılmasını sağlamaktadır.

Bu form, katılımcı öğretmenler tarafından karışımlar konusunun öğretilmesinden önce ayrı ayrı ve serbest bir şekilde cevaplandırılmıştır.

Video gözlem formu

Sınıf gözlemleri bu çalışmada öğretmenlerin PAB'larını ortaya çıkarmak için kullanılan bir diğer veri kaynağıdır. Öğretmenleri sınıfta gözlemlemek onların öğretim pratikleri, ders anlatımları ve konu alan bilgileri ile ilgili bilgi edinmek amaçlanmıştır. Gözlemler, araştırılan konuya direkt katılım sağladığı için en iyi veri toplama yöntemlerinden biridir (Patton, 2002). Gözlem yolu ile doğal ortamlarda insan davranışları incelenir ve bu inceleme nitel araştırmalarda en önemli veri toplama araçlarından biridir (Ekiz, 2003). Bu çalışmada öğretmenlerin dersleri video kaydı yapılarak gözlemlenmiş ve bu gözlemler esnasında notlar alınarak öğretmenlerin sınıfta nasıl ders işlediğinin detaylarını elde etme ve PAB'ları hakkında bilgi toplama imkânı elde edilmiştir.

Video gözlemleri etnografik gözlemin bir türü olarak kabul edilebilir. Video gözlemlerinin yazılı etnografyadan farklı olarak video kayıtları öğretmenlere öğrencilerinin kendilerini gördüğü ve duyduğu gibi onları görme ve duyma imkânı tanımaktadır. Video kayıtları gözlem için en tarafsız tekniktir (Tanner&Tanner, 1985).

Öğretmenlerin dersteki performanslarını daha ayrıntılı ve düzenli tespit etmek için video kayıtları üç farklı gözlemci tarafından 36 maddelik gözlem formu (Ek-7) doldurularak değerlendirildi. Gözlem formu Wischow (2010)'dan alınmıştır.

Formdaki tipik iki madde “Öğretmenin günlük hayattan örnek vererek konuyu bütünleştirmesi” ve “Öğretmenin, öğrencilerin tamamının derse aktif olarak katılımını sağlamaya yönelik hazırlıkları yapması” şeklindedir. Uzman gözlemciler video kayıtlarını izleyerek gözlem formundaki her bir maddeyi “hiç gerçekleşmedi: 0” ve “oldukça yeterli: 4” arasında puanlayarak öğretmenlerin PAB'ları ile ilgili nicel veriler oluşturdular. Bu verilerin değerlendirilmesi ve gözlemcilerin puanlamaları arasındaki korelasyonlar “bulgular” bölümünde verilmiştir.

Verilerin Analizi

Nicel verilerin analizi

Bu çalışmada toplanan nicel veriler SPSS programları kullanılarak analiz edildi. Veriler önce excel ortamında düzenlendi ve saklandı, daha sonra gerekli veriler SPSS ortamına aktarılarak analizler yapıldı. Toplanan verilerin özelliğine bağlı olarak parametrik ve parametrik olmayan test teknikleri kullanıldı. Örneğin, fen bilimleri dersine karşı tutumun cinsiyete göre değişimi bağımsız gruplar t testi ile, öğrencilerin kendi öğretmenlerinin ilgisi hakkındaki algıları ANOVA ile ve sınıfların ön test ve son test başarı puanları arasındaki farklar Wilcoxon testi ile analiz edildi. Bu araştırma bir durum olay çalışmasıdır. Bu nedenle çalışmada nitel veri analizleri de kullanılmıştır.

Nitel verilerin analizi

Nitel araştırmalarda veri toplama ve analiz etme bütünsel ve eş zamanlı olarak devam eden ve araştırmacılar için zorlu bir süreçtir (Yin, 2003). Merriam (2002), veri analiz sürecinin karmaşık, bulguları arasında bağlantı kurulması, tümevarım ve tümden gelim yaklaşımlarının bağlantılı bir prosedür olduğunu belirtmektedir.

Bu çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin karışımlar konusundaki pedagojik alan bilgileri incelenmiş, Strauss ve Corbin (1990)'in önerdiği şekilde

belirgin olan temaların yanı sıra belirgin olmayan temaların da ortaya çıkarılabilmesi amacıyla içerik analizi yaklaşımı benimsenmiştir. İçerik analizi ile veriler tanımlanmaya ve saklı olabilecek durumlar ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

Çalışmada; değerlendirme ve anket formları, video kayıtları, görüşme ve gözlem notları temel veri kaynaklarını oluşturmaktadır. Video kayıtları, görüşme ve gözlemlerden elde edilen veriler kayıt altına alınmıştır. Elde edilen veriler video ve ses kayıtları ile kontrol edilerek eksik ya da hatalı kısımlarda düzeltmeler yapılmıştır.

Elde edilen verilerin yazıya aktarılması ve çözümlenmesinde öğretmenlerin kendi ifadelerinde herhangi bir değişiklik yapılmamıştır. Aktarım ve düzeltme işlemleri tamamlandıktan sonra veriler betimsel analiz ve içerik analizi yöntemleri ile analiz edilmiştir.

Verilerin analizi sürecinde betimsel analiz ve içerik analiz yöntemi sürekli karşılaştırmalı yöntem ile birlikte kullanılmıştır. Sürekli karşılaştırmalı yöntemle incelenen veriler tümevarım kategori şeklinde kodlanır ve incelenmekte olan verilerle sürekli olarak karşılaştırma yapmayı kapsar (Ekiz, 2003).

Analiz sürecinden önce araştırma problemi doğrultusunda alanyazındaki farklı araştırmacılara (Carlsen, 1999; Grossman, 1990; Loughran, Mulhall, Berry, 2004; Magnusson ve diğ., 1999; Shulman, 1986) benzer şekilde oluşturulan pedagojik alan bilgisi boyutları incelenmiş, kodlamalar yapılarak temalar oluşturulmuştur. Kod ve temalara göre veriler düzenlenerek bulguların yorumları yapılmıştır.

Üçüncü Bölüm

Bulgular

Bu bölümün amacı, toplanan verilerden elde edilen sonuçları açıklamaktır. Bu bölümde öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerini ortaya çıkarmak için beş farklı ölçme aracı kullanılmıştır. Bu ölçeklerden son ikisi ile öğretmenlerin PAB'ları doğrudan, ilk üçü ile dolaylı olarak ölçülmüştür. Bulgular bu bölümde ayrıntılı bir şekilde anlatılacaktır.

Akademik Başarı Testinden Elde Edilen Sonuçlar

Yedinci sınıf öğrencilerinin karışımlar konusundaki başarılarını ölçmek için üç sınıfın ön test ve son test puanları ve bu puanların hem t-test hem de Wilcoxon testi ile analizleri bu bölümde verilmiştir. Sınıfların ön test ve son testler sonucundaki ortalama puanları Tablo 7'de, karşılaştırmaları Tablo 8 ve Tablo 9'da, puanların normal dağılıma sahip olup olmadığı ise Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 7

Sınıfların Ön-Test ve Son-Test Puanları

Sınıf	Ön test puanı	Son test puanı
7L (Öğretmen-1)	17,00	20,70
7E (Öğretmen-2)	13,29	18,52
7K (Öğretmen-3)	10,07	18,20

Tablo 7'de görüldüğü gibi üç sınıfın ön test ve son test puanları birbirinden farklıdır. Bütün sınıflarda son test puanlarının üstünlüğü tabloda açıkça görülmektedir. Bu sonuçlara göre, öğretmenlerin sınıflarında geleneksel yöntemlerle anlattıkları dersler sonucunda, bütün sınıflar son testte, ön teste göre daha başarılı olmuştur. Bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı t- test ile analiz edilip sonuçları Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8

Sınıfların Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Eşleştirilmiş t Testi ile Karşılaştırılması

	OrtalamalarFarkı	S. S.	t	df	p
7E	-5.24	4.55	-5.28	20	.000
7K	-8.13	4.93	-6.40	14	.000
7L	-3.70	2.87	-4.08	9	.003

Tablo 8'e göre bütün sınıflar için $p < 0.05$ olduğundan 0.05 önem düzeyine göre SPSS ile hesaplanan $p = .00, .00$ ve $.003$ değerleri problemde verilen önem düzeyi $.05$ 'ten küçük olduğundan H_0 reddediliyor ve H_A kabul ediliyor. Sonuç olarak Tablo 8, %95 güvenirlikle bütün sınıfların ön test ve son test puan ortalamaları arasında son testler lehine anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Bu karara klasik hesaplamalar sonundaki işlem yapılarak da varılabilir. 0,05 önem düzeyi ve 20, 14 ve 9 serbestlik derecelerine göre t-dağılım çizelgesinin çift kuyruk bölümünde bulunan 2.086, 2.11 ve 2.262 kritik değer ile Tablo 8'deki 5.28, 6.4 ve 4.08 t değerleri sırası ile karşılaştırıldığında $5.28 > 2.086$, $6.4 > 2.11$ ve $4.08 > 2.262$ olduğundan H_0 reddedilecek ve H_A kabul edilecektir. Görüldüğü gibi her iki işlem de aynı sonucu vermekte, sınıfların ön test ve son test puanları arasında %95 güvenirlikle bir fark olduğu kabul edilecektir.

Gruptaki öğrenci sayısı 30'dan az olduğundan yukarıda hesaplanan parametrik test değerleri güvenli olmayabilir. Diğer bir değişle t-testinin varsayımlarından normal dağılım sağlanmamış olabilir. Normal dağılımı test etmek için her sınıfın ön test ve son test verileri için Kolmogorov-Smirnov analizi kullanılıp elde edilen sonuçlar Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9

Akademik Başarı Testi Verilerinin Kolmogorov-Smirnov Testi ile Normal Dağılım Analizi

	7E		7K		7L	
	Ön-test	Son-test	Ön-test	Son-test	Ön-test	Son-test
N	21	21	15	15	10	10
Kolmogorov-Smirnov Z	.49	.84	.55	.71	.65	.73
P	.97	.48	.93	.70	.80	.66

Tablo 9'da görüldüğü gibi bütün ön test ve son test verileri için $p > 0.05$ olduğundan veriler normal dağılmamaktadır. Bu yüzden t-test sonuçları güvenilir olmayabilir. Onun için bağımlı iki grup arasındaki fark ek olarak Tablo 10'da parametrik olmayan testlerden Wilcoxon testi ile analiz edilmiştir.

Tablo 10

Sınıfların Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Wilcoxon testi ile Karşılaştırılması

	7E	7K	7L
Z	-3.54 ^a	-3.36 ^a	-2.67 ^a
p	.000	.001	.008

Tablo 10'daki hesaplamalara göre üç sınıf için de $p < 0.05$ olduğundan, yani SPSS ile hesaplanan ve Tablo 10'da gösterilen gözlenen önem düzeyleri $p = .000$, $.001$ ve $.008$ değerleri problemde verilen önem düzeyi $.05$ 'den küçük olduğundan, H_0 reddediliyor ve H_A kabul ediliyor. Tablo 10'a göre %95 güvenlilikle sınıfların ön test ve son test puanları arasında fark vardır.

Tablo 8 ve Tablo 10'da görüldüğü gibi hem parametrik hem de parametrik olmayan sına istatistiklerine göre üç sınıfın da ön test ve son test puanları arasında son test lehine anlamlı farklar vardır (t test için p değerleri: $.000$, $.000$ ve $.003$; Wilcoxon testi için p değerleri: $.000$, $.001$ ve $.008$). Her iki analiz sonuçları birleştirildiğinde öğretmenlerin geleneksel yöntemlerle anlattıkları derslerde öğrencilerin başarısı artmıştır.

E, K ve L sınıflarının son test puan ortalamaları sırası ile 18.52, 18.20 ve 20.70 şeklindedir. Bu sınıf puan ortalamaları arasındaki farklılık ANOVA ile test edilmiştir. Tablo 11'de ANOVA'nın yürütülebilmesi için gerekli olan varyansların homojenliği testi (Levene test) sonuçları da verilmiştir.

Tablo 11

Son Test Puanlarının Levene Test Analiz Sonuçları

Levene istatistik	df1	df2	p
2,826	2	43	.070

Tablo 11'deki Levene test sonuçlarına göre grupların varyansları homojendir ($p = .07$). Bu durumda grupların puanları arasındaki fark için ANOVA

yürütülebilir. Sınıf puan ortalamaları arasındaki farklılık Tablo 12'de ANOVA ile test edilmiştir.

Tablo 12

Son Test Puanlarının ANOVA Analiz Sonuçları

	Kareler Toplamı	df	Ortalamalar Karesi	F	p
Gruplararası	42.718	2	21.359	1.823	.174
Gruplarıçi	503.738	43	11.715		
Total	546.457	45			

Tablo 12'ye göre sınıfların son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p=.174$).Diğer bir değişle Tablo 12'ye göre, %95 güven düzeyinde yapılan F testi sonucuna göre sınıfların son test puanları için anlamlılık değeri $p=.174 > .05$ bulunmuştur. Son testler için $p>.05$ olduğundan H_0 hipotezi kabul edilir. Yani, sınıfların son test puanları arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Bu karara klasik hesaplamalar sonundaki işlem yapılarak da varılabilir. 0.05 önem düzeyi ve gruplar arası 2, gruplar içi 43 serbestlik derecesine göre F-dağılım çizelgesinde bulunan $F = 3.21$ kritik değeri ile ANOVA çizelgesindeki F istatistik değeri 1.823 karşılaştırılır. $1.823 < 3.21$ olduğundan H_0 kabul edilir ve %95 güvenlilikle üç grubun ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığına karar verilir.

Öğrencilerin cinsiyeti ile fen başarıları arasındaki ilişki

Cinsiyetin fen başarısındaki etkisi öğrencilerin ön test ve son test puanları üzerinden değerlendirildi. Kız ve erkek öğrencilerin ön testten aldıkları puanlar t-test ile analiz edilerek cinsiyete göre fen bilimleri dersindeki başarıda anlamlı bir farkın varlığı araştırıldı. Elde edilen sonuçlar Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13

Öğrencilerin Cinsiyeti ile Fen Başarıları Arasındaki İlişkinin t Testi ile Analizi Sonuçları-Ön Test

	F	Sig.	t	df	p	Ortalamalar farkı	Std. Hata farkı
Eşit değişim varsayma	.13	.72	1.84	44	.072	2.78	1.51
Eşit değişimvarsaymama			1.84	43.94	.072	2.78	1.51

Tablo 13'te Levene Test sonuçlarına göre kız ve erkek öğrencilerin puanlarının dağılımı homojendir ($p = .72$). Öyleyse t test yürütmekte bir sakınca yoktur. Tabloda görüldüğü gibi test sonucuna göre kız ve erkek öğrencilerin ön testten aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p = .072$). Bu durumda kız ve erkek öğrenciler karışımlar konusunda ön bilgileri bakımından eşit seviyede oldukları kabul edilebilir. Bu karara klasik hesaplamalar sonundaki işlem yapılarak da varılabilir. 0.05 önem düzeyi ve 44 serbestlik derecesine göre t-dağılım çizelgesinin çift kuyruk bölümünde bulunan 2.02 kritik değer ile Tablo 13 deki $t = 1.84$ değeri ile karşılaştırıldığında $1.84 < 2.02$ olduğundan H_A reddedilecek ve H_0 kabul edilecektir. Görüldüğü gibi her iki işlem de aynı sonucu vermekte, Kız ve erkek öğrencilerin ön test puanları arasında %95 güvenilirlikle bir fark olmadığı kabul edilecektir.

Kız ve erkek öğrencilerin son test puanları arasındaki ilişki Tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 14

Öğrencilerin Cinsiyeti ile Fen Başarıları Arasındaki İlişkinin Bağımsız Gruplar t Testi ile Analizi Sonuçları-Son Test

	F	Sig.	t	df	p	Ortalamalar farkı	Std. Hata farkı
Eşit değişim varsayma	.269	.607	-.555	44	.581	-.58	1.04
Eşit değişim varsaymama			-.552	41.942	.584	-.58	1.04

Tablo 14'te Levene Test sonuçlarına göre kız ve erkek öğrencilerin puanlarının dağılımı homojendir ($p = .607$). Bu yüzden t test güvenle yürütülebilir. Tabloda görüldüğü gibi test sonucuna göre kız ve erkek öğrencilerin son test

puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p=.581$). Kız ve erkek öğrencilerin ön test ve son testlerden aldıkları puanlar üzerinden yapılan t-test sonuçlarına göre cinsiyetin karışımlar konusunda öğrenci başarısı üzerinde bir etkisi yoktur. Bu karara klasik hesaplamalar sonundaki işlem yapılarak da varılabilir. 0,05 önem düzeyi ve 44 serbestlik derecesine göre t-dağılım çizelgesinin çift kuyruk bölümünde bulunan 2.02 kritik değer ile Tablo 14'teki $t=.555$ değeri karşılaştırıldığında. $555 < 2.02$ olduğundan H_A reddedilecek ve H_0 kabul edilecektir. Görüldüğü gibi her iki işlem de aynı sonucu vermekte, kız ve erkek öğrencilerin son test puanları arasında %95 güvenilirlikle bir fark olmadığı kabul edilecektir.

Öğretmenlerin Bilgisi Hakkında Öğrenci Algıları Anketinden Elde Edilen Sonuçlar

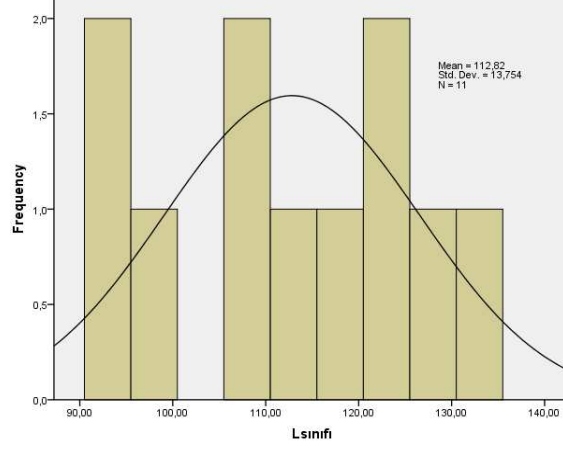
Öğretmen algı anketi 5'li likert tipi ölçme aracı biçiminde 26 ifadeden oluşmaktadır. Her ifade “Neredeyse hiç bir zaman=1”, “Nadiren=2”, “Bazen=3”, “Sık sık=4” ve “Neredeyse her zaman=5” şeklinde öğrencilerin düşüncelerini belirttikleri 5 seçenek içermektedir. Ankette 28 madde olduğundan ankette alınabilecek en büyük puan 140'tır. Bu çalışmada algılama anketi bütün sınıflara sadece son test olarak uygulanmıştır. Öğrencilerin kendi öğretmenleri hakkındaki görüşlerinde anlamlı bir fark olup olmadığı ANOVA ile test edilmiştir. Öğretmen algı anketi betimsel sonuçları Tablo 15'te verilmiştir.

Tablo 15

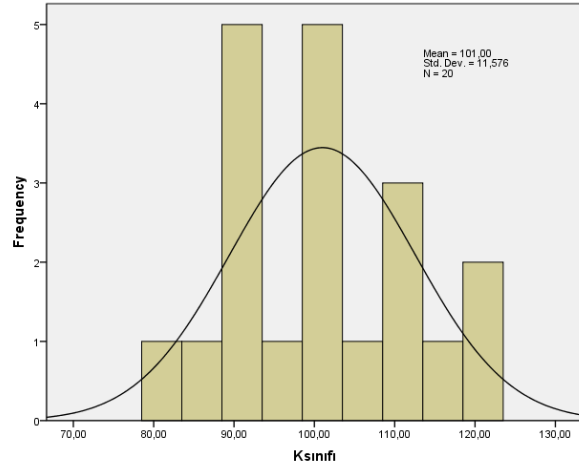
Öğretmenlerin Bilgisi Hakkında Öğrenci Algı Anketi Betimsel Sonuçları

	N	Aralık	Ortalama	Sd	Değişim	Çarpıklık	Basıklık
L Sınıfı	11	39.00	112.81	13.75	189.16	-.23	-1.34
K Sınıfı	20	42.00	101.00	11.58	134.00	.23	-.68
E Sınıfı	21	82.00	88.86	24.32	591.23	-.22	-.90

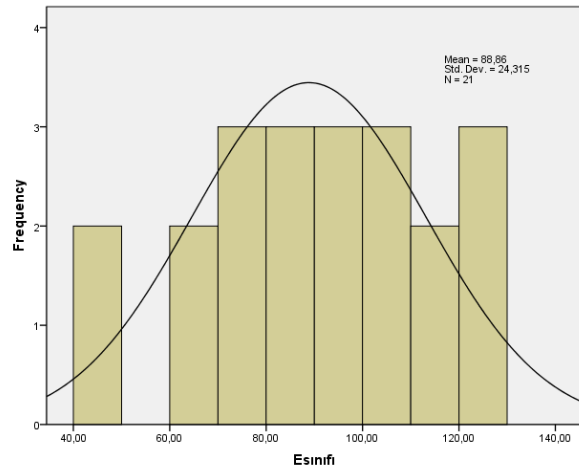
Tablo 15'te görüldüğü gibi sınıfların puanlarının çarpıklık ve basıklık değerleri -2 ve + 2 arasında değişmektedir. Öyleyse puanların dağılımı normal kabul edilebilir. Ayrıca puanların dağılımını gösteren histogramlar Şekil 3, Şekil 4 ve Şekil 5'te verilmiştir.



Şekil 3. Öğretmenlerin bilgisi hakkında öğrenci algı anketi L sınıfı puan dağılımları.



Şekil 4. Öğretmenlerin bilgisi hakkında öğrenci algı anketi K sınıfı puan dağılımları.



Şekil 5. Öğretmenlerin bilgisi hakkında öğrenci algı anketi E sınıfı puan dağılımları.

Tablo 15 incelendiğinde L sınıfının ortalaması en büyük ve üç sınıfın ortalamalarının farklı olduğu görünmektedir (L=112.81, K=101.00 ve E=88.86). Bu farkın anlamlı olup olmadığı ANOVA ile analiz edilecektir.

ANOVA analizini yürütmeden önce analizin yürütülmesi için yapılması gereken Levene Testi sonuçları Tablo 16’da, öğrencilerin kendi öğretmenleri hakkındaki görüşleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığını gösteren ANOVA sonuçları Tablo 17’de ve Levene test sonucunda varyansların eşit çıkmasından dolayı yürütülen POST HOC testlerden Dunnett’s sonuçları Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 16

Öğretmenlerin Bilgisi Hakkında Öğrenci Algı Anketi Levene Testi Sonuçları

Levene istatistik	df1	df2	p
7.803	2	49	.001

Tablo 16’da görüldüğü gibi ANOVA analizinin en önemli kabullerinden biri olan varyansların homojenliğini gösteren Levene testine göre üç sınıfın varyansları eşit değildir ($p=.001$). Bu durumda ANOVA’nın uygulanabilmesi için gerekli olan ön şartlardan biri ihlal edilmiş oluyor. Varyanslar eşit olmadığı durumlardan ANOVA’dan sonra farklı POST HOC analizleri yapılır. Bu çalışmada Dunnett’s C analizi tercih edilmiştir. Üç sınıfın öğretmenleri hakkındaki algıları arasında fark olup olmadığı Tablo 17’deki ANOVA analizinde verilmiştir.

Tablo 17

Öğretmenlerin Bilgisi Hakkında Öğrenci Algı Anketi ANOVA Analizi Sonuçları

	Kareler toplamı	df	Ortalamalar karesi	F	p
Gruplararası	4332.31	2	2166.16	6.53	.003
Gruplarıçi	16262.21	49	331.88		
Total	20594.52	51			

Tablo 17’ye göre, %95 güven düzeyinde yapılan F testi sonucuna göre sınıfların algıları için anlamlılık değeri $p=.003 < 0.05$ bulunmuştur. Algı düzeyleri için $p < .05$ olduğundan H_A hipotezi kabul edilir. Yani, öğrencilerin öğretmenleri

hakkındaki görüşleri sınıflara göre anlamlı farklılık göstermiştir. Bu karara klasik hesaplamalar sonundaki işlem yapılarak da varılabilir. 0.05 önem düzeyi ve gruplar arası 2, gruplar içi 49 serbestlik derecesine göre F-dağılım çizelgesinde bulunan $F = 3.19$ kritik değeri ile ANOVA tablosundaki F istatistik değeri 6.53 karşılaştırılır. $6.53 > 3.19$ olduğundan H_0 reddedilir ve %95 güvenilirlikle üç grubun ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğuna karar verilir. ANOVA analizine göre öğrencilerin öğretmenlerinin bilgisi hakkındaki algıları arasında fark vardır. Bu farkın hangi sınıflar arasında olduğu Tablo 18’de verilmiştir

Tablo 18

Öğretmenlerin Bilgisi Hakkında Öğrenci Algı Anketi Dunnett’s C Analizi Sonuçları

(I)	(J)	Ortalamalar farkı (I-J)	Std. Hata
L	K	11.82	4.89
	E	23.96*	6.73
K	L	-11.82	4.89
	E	12.14	5.90
E	L	-23.96*	6.73
	K	-12.14	5.90

Tablo 18’deki “ I ” ve “ J ” L, K ve E sınıflarını temsil etmektedir. Diğer taraftan “ * ” ile belirtilen değerler farkın anlamlı olduğu sonuçlardır.

Tablo 18’deki Dunnett’s C analizi sonuçlarına göre L sınıfının (öğretmen-1) öğrencilerinin kendi öğretmenlerinin bilgileri hakkındaki olumlu algıları E sınıfınınkinden (öğretmen-2) fazladır (Ortalamalar farkı = 23.96). Fakat L sınıfı öğrencilerinin öğretmenlerinin bilgisi hakkındaki algıları, K sınıfının (öğretmen-3) kendi öğretmenleri hakkındaki algılarından farklı değildir (Ortalamalar farkı= 11.82). Ayrıca K ve E sınıflarının algıları arasında da bir farklılık yoktur (Ortalamalar farkı = 12.14).

Fen Tutum ve Algı Anketi Sonuçları

Fen tutum ve algı anketinin ilk 12 maddesi öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutumlarını, son yedi maddesi ise öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı algılarını ölçmektedir. Fen tutum ve algı anketine ait betimsel istatistikler Tablo 19'da gösterilmiştir.

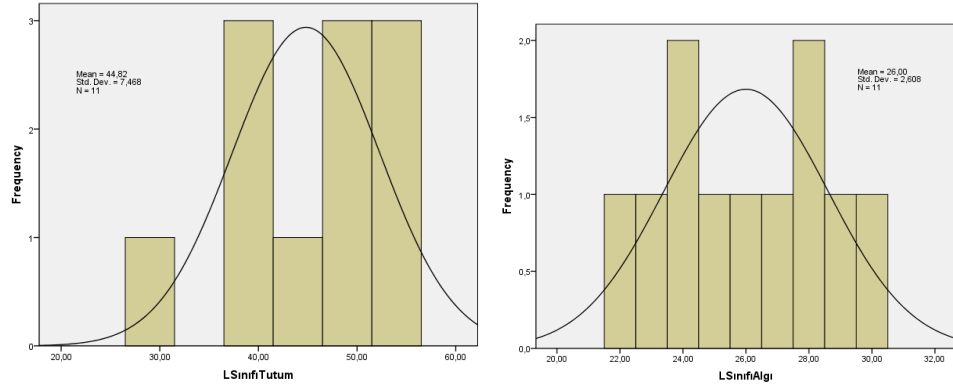
Tablo 19

Fen Tutum ve Algı Anketine ait Betimsel İstatistikler

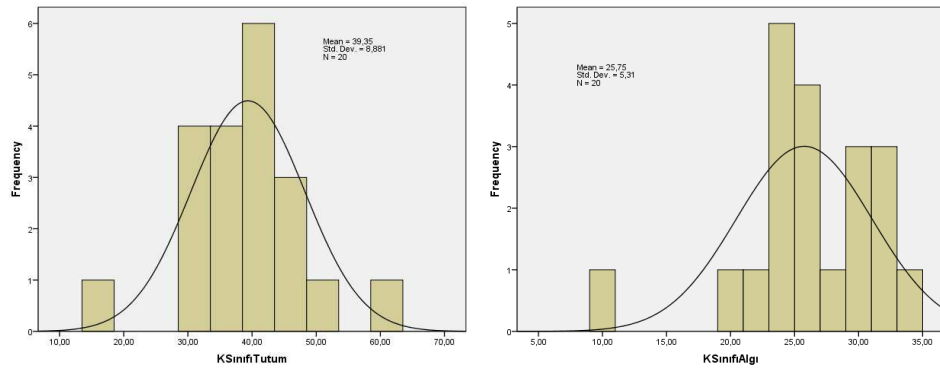
	N	Aralık	Ort.	Sd	Değişim	Çarpıklık	Basıklık
7L Tutum	11	24.00	44.82	7.47	55.76	-.88	.32
7L Algı	11	8.00	26.00	2.61	6.80	.00	-1.23
7KTutum	20	43.00	39.35	8.88	78.87	-.31	2.18
7KAlgı	20	23.00	25.75	5.31	28.20	-1.18	2.86
7ETutum	21	28.00	42.86	9.88	97.63	-.26	-1.43
7EAlgı	21	15.00	26.67	4.91	24.13	-.50	-1.19

Tablo 19'a göre L, K ve E sınıflarının tutum anketinden aldıkları puanların ortalamaları sırası ile 44.82, 39.35 ve 42.86'dır. Buna göre sınıfların fen bilimleri dersine karşı tutumları farklılık göstermektedir. Benzer şekilde aynı sınıfların algı anketinden aldıkları puanların ortalamaları sırası ile 26, 25.75 ve 26.67'dir. Tutum gibi algı sonuçları da sınıflara göre farklılık göstermiştir. Sınıfların tutum ve algı puanları arasında anlamlı bir ilişki yoktur. Fen bilimleri dersine yönelik tutumda en yüksek puana sahip L sınıfıdır. K sınıfı hem tutumda hem de algıda diğer sınıflardan daha düşük ortalama puana sahiptir. E sınıfı ise algıda en yüksek tutumda orta puana sahiptir.

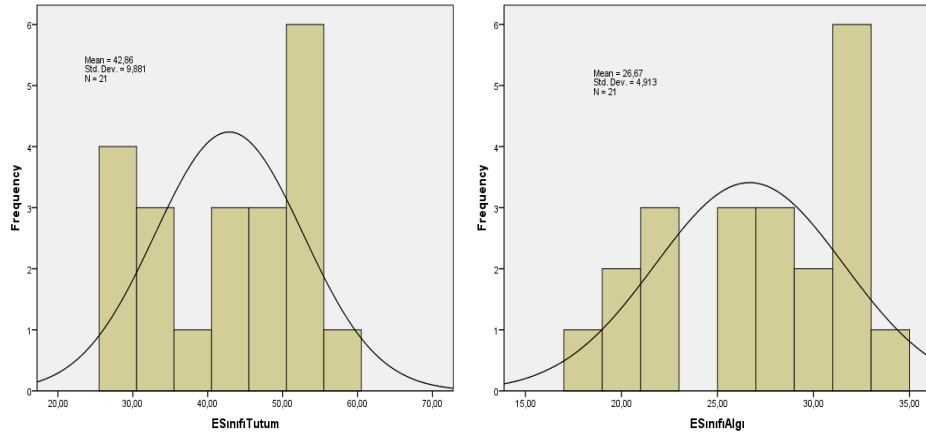
Ayrıca hem tutum hem de algı için puanların çarpıklık değerleri -2 ile +2 arasında değişmektedir. Çarpıklık değerlerinde ise sadece K sınıfının kabul edilen sınırları (-2 ve +2 arası) bir miktar (2.18 ve 2.86) aşmaktadır. Bundan dolayı tutum ve algı puanlarının dağılımı normal kabul edilebilir. Bunun yanında sınıfların fen tutum ve algı puanlarına ait histogramlar Şekil 6, Şekil 7 ve Şekil 8' de verilmiştir.



Şekil 6. L sınıfının fen tutum ve algı puanlarına ait histogramlar.



Şekil 7. K sınıfının fen tutum ve algı puanlarına ait histogramlar.



Şekil 8. E sınıfının fen tutum ve algı puanlarına ait histogramlar.

Çalışmada üç farklı sınıf olduğundan hem sınıfların fen bilimleri dersine karşı tutumları hem de algıları ANOVA ile ayrı ayrı analiz edildi. ANOVA öncesi yapılan varyansların eşitliği testi sonuçları Tablo 20'de verilmiştir.

Tablo 20

Fen Tutum ve Algıya İlişkin Varyansların Eşitliği Testi

TUTUM			
Levene İstatistik	df1	df2	p
1.29	2	49	.284

ALGI			
Levene İstatistik	df1	df2	p
2.15	2	49	.127

Tablo 20'de görüldüğü gibi p değerleri hem tutum hem de algı için .05'ten büyüktür. Bu durumda, grupların varyansları eşit kabul edilebilir (.284 > .05. ve .127 > .05). Sonuç olarak öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutum ve algıları arasında bir fark olup olmadığını test etmek için ANOVA analizi yapmakta bir sakınca yoktur. Tutum ve algıya ilişkin ANOVA sonuçları Tablo 21 ve Tablo 22'de verilmiştir.

Tablo 21

Tutum Anketi ANOVA Analizi Sonuçları

TUTUM					
	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kare	F	p
Gruplararası	242.94	2	121.47	1.49	.237
Gruplarıçi	4008.76	49	81.81		
Total	4251.69	51			

Tablo 22

Algı Anketi ANOVA Analizi Sonuçları

ALGI					
	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kare	F	p
Gruplararası	9.03	2	4.51	.204	.817
Gruplarıçi	1086.42	49	22.17		
Total	1095.44	51			

Tablo 21 ve Tablo 22'de görüldüğü gibi fen bilimleri dersine karşı hem tutum hem de algı için sınıflar arasında anlamlı bir fark yoktur (Tutum: .237>.05; Algı: .817>.05). Diğer bir değişle üç sınıftaki öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutumları ve algıları arasında anlamlı bir fark yoktur. Bu karara klasik hesaplamalar sonundaki işlem yapılarak da varılabilir. 0.05 önem düzeyi ve gruplar arası 2, gruplar içi 49 serbestlik derecesine göre F-dağılım çizelgesinde bulunan $F = 3.19$ kritik değeri ile ANOVA tablosundaki F istatistik değerleri 1.49 ve .204 karşılaştırılır. $1.49 < 3.19$ ve $.204 < 3.19$ olduğundan H_0 kabul edilir ve %95 güvenlilikle üç grubun ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığına karar verilir.

Öğrencilerin cinsiyeti ve tutumları arasındaki ilişki

Fen bilimleri dersine karşı tutumun ve algının cinsiyete göre değişimi kız ve erkek öğrencilerin fen tutum ve algı anketinden aldıkları puanlar üzerinden değerlendirildi. Grupların homojenliğini gösteren Levene testi ve gruplar arasındaki farkı gösteren t-testi analiz sonuçları Tablo 23'te verilmiştir.

Tablo 23

Öğrencilerin Cinsiyeti ve Tutumları Arasındaki İlişkinin Bağımsız Gruplar t testi Analiz Sonuçları

	F	Sig.	t	df	p	Ortalamalar farkı	Std. Hata Farkı
Eşit değişim varsayma	.59	.447	-1.32	50	.193	-3.32	2.52
Eşit değişim varsaymama			-1.33	49.25	.190	-3.32	2.50

Tablo 23'e göre birincisi, Levene testi sonucuna göre grupların varyansı eşittir ($p=.447$). İkincisi, t testi sonucuna göre kız ve erkek öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p=.193$). Bu karara klasik hesaplamalar sonundaki işlem yapılarak da varılabilir. 0.05 önem düzeyi ve 50 serbestlik derecesine göre t-dağılım çizelgesinin çift kuyruk bölümünde bulunan 2.01 kritik değer ile Tablo 23'teki $t = 1.32$ değeri ile karşılaştırıldığında $1.32 < 2.01$ olduğundan H_A reddedilecek ve H_0 kabul edilecektir. Görüldüğü gibi her iki işlem de aynı sonucu vermekte, kız ve

erkek öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutumları arasında %95 güvenilirlikle bir fark olmadığı kabul edilecektir.

Öğretmenlerin PAB'ları

Öğretmenlerin PAB'ları beş farklı veri toplanarak ortaya çıkarıldı. İlk üç veri, öğrencilerin karışımlar konusundaki başarıları, öğrencilerin kendi öğretilerinin bilgileri hakkındaki algıları ve öğrencilerin fen dersine karşı tutum ve algıları üzerinden toplandı. Bunlara ek olarak iki veri ile daha öğretmenlerin PAB'ları ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Birincisi, öğretmenlerle yapılan mülakatlardaki verilerin nitel ve nicel olarak çözümlenmesi; ikincisi, uzman öğretmenlerin ders videolarını seyrederek öğretmenlere PAB ile ilgili not vermeleridir. Bu bölümde önce mülakat sonuçlarının nitel ve nicel analizi sonra video gözlem sonuçlarının nicel analizi verilmiştir.

Mülakat sonuçları

Bu çalışmadaki üç öğretmenle ders öncesi görüşme yapıldı. Bu görüşmede öğretmenlere sorular yöneltildi ve 15 sorudan oluşan mülakat formunu doldurmaları istendi. Öğretmenler bu formda, PAB ile ilgili sorulara yazılı cevaplar verdiler. Öğretmenlerin her madde ile ilgili verdikleri cevaplar beş üzerinden değerlendirildi. Öğretmenlere her madde ile ilgili verilen puanlar verilerin nitel analizi yapılırken açıklanmıştır. Mülakat formunda toplam 15 madde olduğundan öğretmenlerin alabilecekleri en yüksek puan 75'tir. Öğretmenlerle yapılan mülakat sonuçları neticesinde aldığı puanlar Tablo 24'te verilmiştir.

Tablo 24'e göre öğretmenler 75 üzerinden sırası ile 68, 59 ve 69 puan toplamışlardır. Alınan bu puanlara göre birinci ve üçüncü öğretmen hemen hemen aynı puanı (68 ve 69) almış, ikinci öğretmen ise görece düşük puan (59) almıştır. Tabloda görüldüğü gibi herhangi bir maddede öğretmenler 15 puan alamamıştır. Öğretmenler en yüksek puan olarak 6 maddede (2., 6., 7., 11., 12. ve 14. maddeler) 14 puan ve en düşük puan olarak iki maddede (3 ve 4. maddeler) 11 puan almıştır. Hesaplanan bu puanlar ile öğretmenlerin PAB'ları nicel olarak tanımlanmıştır.

Tablo 24

Öğretmen Mülakat Sonuçları

Ders öncesi görüşme soruları	Ö-1	Ö-2	Ö-3	Toplam
1.Dersin amacı		4	4	13
2. Karışımlar konusunun önemi	5	4	5	14
3.Motivasyonu artırmak için hazırlık	4	3	4	11
4. Karışımlar konusunu anlatırken karşılaşılan sınırlılıklar	5	3	3	11
5. Kavramların doğru öğretilmesi için hazırlık	5	3	5	13
6. Deney ya da bilimsel gösteri	4	5	5	14
7. Öğrenciye dönüt verme	5	4	5	14
8. Bireysel farklılıkları göz önünde bulundurma	4	3	5	12
9. Ölçme ve değerlendirme yapma	4	5	4	13
10. Eğitim teknolojilerinden yararlanma	5	3	4	12
11. Öğrencilere konu ile ilgili ödev verme	5	4	5	14
12. Derse hazırlık yapma	4	5	5	14
13. Dersi sevdirmeye ve kolektif çalışma için plan	4	4	5	13
14. Dersi dinliyor gibi görülen öğrencileri derse katma	5	4	5	14
15. Öğrencinin başarısı, ilgisi ve yeteneğini artırma için hazırlık		5	5	13
Toplam	68	59	69	

Öğretmenlerin mülakatta verdikleri cevaplardan bazı örnekler aşağıda verilmiştir. Bu örnekler aynı zamanda yapılan puanlamaların daha iyi anlaşılmasını sağlamaktadır.

Mülakat formunda dördüncü maddede öğretmenlere “Bu kavramı öğretirken karşılaştığınız sınırlılıklar nelerdir?” şeklinde bir soru yöneltildi. Bu soruya öğretmenler aşağıdaki gibi cevaplar verdiler:

Öğretmen-1: Mesela çözünme konusunda su ve şeker örneğini vereceğim ama alkol ve şeker gibi, yağ ve şeker gibi örnekleri veremiyoruz. Belli başlı örnekler üzerinden gidiyoruz. Bu beni sınırlamış oluyor. Kavramları yüzeysel

anlatmamız gerekiyor. Bu da beni sınırlıyor mesela. Onların kullandığı kelimelerle dersi anlatmam gerekiyor, bu da bir sınırlamadır.

Öğretmen-2: Heterojen karışımı anlatırken çok fazla detaya inilmemeli. Örneğin emülsiyon, süspansiyon, ayrıca seyreltik ve derişimle ilgili formüller kullanılmamalı.

Öğretmen-3: Homojen-heterojen ile derişik-seyreltik kavramlarının birbiri ile karıştırılması söz konusu olabiliyor.

Öğretmenlerin bu soruya verdikleri cevaplar karşılaştırıldığında, birinci öğretmen karışımlar konusunda karşılaştığı sınırlılıkları öğretim programının koyduğu sınırlılıklar üzerinden cevaplarırken, ikinci öğretmen derste anlatılmaması gereken kavramları örnek vererek cevaplamış ve üçüncü öğretmen öğrencilerin birbirine karıştırdıkları kavramları örnek vererek soruyu cevaplamıştır.

Sekizinci soruda ise öğretmenlere “Bireysel farklılıkları nasıl değerlendireceksiniz? Örnek verir misiniz?” şeklinde bir soru yöneltildi. Üç öğretmenin bu soruya verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir:

Öğretmen-1: Her çocuk bir olmaz tabi ki ama karışımlar konusu ile ilgili temel bilgileri her öğrencinin bilmesi ve öğrenmesi yolunda girişimlerim olacak. Kimisi konuyu bir kere anlatmada anlayacak. Kimisi videolarla anlayacak. Kimisi ise evde hazırladığı ödevleriyle anlayacak. Her bir öğrenci için emek vereceğim. Gerekirse etüt bile veririm.

Öğretmen-2: Öğrencilerin yeteneklerine göre performans ödevleri vermek. Ek çalışmalar yaptırmak.

Öğretmen-3: Özellikle ilgisi zayıf öğrencileri deney yaparken görevlendirmeyi düşünüyorum. Ayrıca sınıf genel seviyesinin altında olan öğrencilere konuyu işlerken onlara örnekler vermelerini sağlayarak cevaplarını da olumlu pekiştireçlerle destekleyip ilgilerini canlı tutma, farklı zekâ türlerini göz önüne alacak şekilde dersi işlemeyi düşünüyorum.

Öğretmenlerin verdikleri cevaplara dikkat edilirse birinci öğretmen; farklı seviyedeki öğrencilerin hangi durumda dersi anlayabileceğini ve yapacağı fedakârlığı anlatmış, ikinci öğretmen ödevlerle bireysel farklılıkları

değerlendirmeyi planlamış, üçüncü öğretmen yapacağı eğitim uygulamaları ile bireysel farklılıkların üstesinden gelmeyi hedeflemiştir.

Başka bir örnek olarak altıncı madde de öğretmenlere “Deney yapacak mısınız, yapacağınız deneyle hangi konuyu pekiştirmeyi amaçlıyorsunuz? Açıklar mısınız?” şeklinde bir soru yöneltildi.

Öğretmen-1: Deney yapacağım. Homojen ve heterojen karışım. Elektrolit olan-olmayan çözeltiler ile ilgili deneylerim olacak.

Öğretmen-2: Evet yapacağım. Özellikle homojen-heterojen kavramlarının deneyle daha iyi kavratılacağına inanıyorum. Bir de derişik-seyreltik konusunda deney yapmayı düşünüyorum. Bu kavramlar biraz soyut olduğu için kavratılması zor olur. Bu yüzden deneyle somut bir şekilde anlatılırsa daha kalıcı olacağına inanıyorum.

Öğrtmen-3: Evet yapacağım. Bu deneyle homojen ve heterojen karışımın birbirinden farkını anlamalarını pekiştireceğim. Ayrıca seyreltik ve derişik kavranmalarının pekişmesi için çözeltilerin birbirleri ile nasıl karşılaştırıldığını gösteren bir deney yapmayı amaçlıyorum.

Öğretmenlerin bu soruya verdikleri cevaplara bakıldığında birinci öğretmen sadece hangi deneyleri yapacağını söylerken diğer iki öğretmen yapacakları deneylerle birlikte deneylerin yapılma amaçlarını da belirtmişlerdir.

Öğrencilere ödev verirken öğretmenlerin dikkat ettikleri hususların sorulduğu 12.madde (öğrencilere konu ile ilgili ödev verirken nelere önem veriyorsunuz?) ile ilgili öğretmenler aşağıdaki cevapları yazmışlardır:

Öğretmen-1: Öğrettiğim kavramlarla alakalı bir ödev olmasına, zor, normal ve kolay soruların olmasına dikkat ediyorum.

Öğretmen-2: Ödev verirken genelde çok fazla olmamasına, öğrencinin başarı düzeyine uygun olmasına dikkat ederim. Ayrıca ödevlerin dönütü benim için çok önemlidir.

Öğretmen-3: Öğrenciyi çok zorlamayacak, bıktırmayacak olmasına ve yaptıkları ödevin konu ile ilgili verilmesi, planlanan kavramların öğrenilmesini pekiştirecek şekilde olmasına dikkat ediyorum. Ayrıca ödevin günlük hayatla ilişkilendirilebilir olmasını da önemsiyorum.

Öğretmenler bu soruya cevap olarak, ödev verirken genelde yapılan ve yapılması gerekenler üzerinden cevaplar vermiştir. Birinci öğretmen sadece verilecek soruların zorluk dereceleri üzerinde görüşünü açıklarken, diğer iki öğretmen zorluk ile beraber dönüt verme ve günlük hayatla ilgili ödevler verme gibi PAB'ını gösteren cevaplar vermişler.

Bu konu ile ilgili, son olarak derse yapılan hazırlık ile ilgili sorulan 13. maddede (Derse nasıl hazırlık yaptınız?) öğretmenler yine PAB'larını ele verecek şekilde cevaplar vermişler.

Öğretmen-1: Öğretmen kitabından, diğer yayınların fasikül kaynaklarından, ayrıca bilgisayarımdaki videolardan faydalandım.

Öğretmen-2: Derse öncelikle MEB ders kitabından ve çalışma kitabından ayrıca çeşitli kaynaklardan yeterince çalıştım. Daha sonra konu ile ilgili derste izleteceğim animasyon ve videoları belirledim. Bazı kavramların daha iyi kavratılması için deney düzeneği hazırladım. Konuyu anlatmadan bir önceki gün mutlaka derste yapacağım şeylerin planını kafamda tasarladım. Böylece derse hazırlanmış bir şekilde girerim.

Öğretmen-3: Önce ders kitabından verilecek olan kavramların neler olduğuna baktım. Sonra ders ve çalışma kitabındaki etkinliklere göz gezdirdim. Yapmayı düşündüğüm deneylerin malzemelerini hazırladım. Konu ile ilgili görsel materyalleri oluşturdum. Konunun işlenişi sırasında öğrencilerin ilgisini çekebilecek örnekleri düşünerek, bütün bunları hangi sırada vereceğimi tasarlayarak derse hazırlandım.

Bu soruya verilen cevaplar değerlendirildiğinde birinci öğretmen sadece derse hangi kaynaklardan hazırlandığını belirtmiş, ikinci ve üçüncü öğretmenler derste yapacakları aktiviteler dâhil derse nasıl bir hazırlık yaptıklarını açıklamışlar.

Öğretmenlerin mülakat sonuçlarına göre aldıkları puanlar ayrıca ANOVA ile analiz edildiğinde birinci ve üçüncü öğretmenlerin PAB'ları arasında bir fark gözlemlenmezken ikinci öğretmenin PAB'ının farklı olduğu istatistiksel olarak belirlenmiştir. Bu analize ait varyansların homojenliği Tablo 25'te, ANOVA analizi Tablo 26'da ve farkın hangi öğretmenler arasında olduğunu gösteren POST HOC testlerden Bonferroni analiz sonuçları Tablo 27'de verilmiştir.

Tablo 25

Öğretmenlerin Mülakat Sonuçlarına Göre Aldıkları Puanların Varyansını Gösteren Levene Testi Sonuçları

Levene İstatistik	df1	df2	p
.248	2	42	.781

Tablo 25'e göre yapılan varyansların homojenliği testine göre varyanslar eşittir ($.781 > .05$).

Tablo 26

Öğretmenlerin Mülakat Sonuçlarına Göre Aldıkları Puanların ANOVA ile Analizi

	Kareler Toplamı	df	Ortalamalar Karesi	F	p
Gruplararası	4.93	2	2.47	6.07	.005
Gruplarıçi	17.07	42	.41		
Total	22.00	44			

Yapılan ANOVA analizine göre gruplar arasında fark vardır ($.005 < .05$). Bu karara klasik hesaplamalar sonundaki işlem yapılarak da varılabilir. 0.05 önem düzeyi ve gruplar arası 2, gruplar içi 42 serbestlik derecesine göre F-dağılım çizelgesinde bulunan $F = 3.22$ kritik değeri ile ANOVA tablosundaki F istatistik değeri 6.07 karşılaştırılır. $6.07 > 3.22$ olduğundan H_0 reddedilir ve %95 güvenilirlikle üç grubun ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğuna karar verilir.

Tablo 27

Öğretmenlerin Mülakat Sonuçlarına Göre Aldıkları Puanların ANOVA Sonrası Bonferroni Analizi Sonuçları

	(I)	(J)	Ortalamalar Farkı (I-J)	Std. Hata	p
Bonferroni	1.00	2.00	.67*	.233	.020
		3.00	-.07	.233	1.00
	2.00	1.00	-.67*	.233	.020
		3.00	-.73*	.233	.009
	3.00	1.00	.07	.233	1.00
		2.00	.73*	.233	.009

Tablo 27'deki "I" ve "J" (1, 2 ve 3) birinci, ikinci ve üçüncü öğretmenleri temsil etmektedir. Diğer taraftan "*" ile belirtilen değerler farkın anlamlı olduğu sonuçlardır.

Yapılan Bonferroni analizine göre birinci ve üçüncü öğretmenlerin PAB'ları arasında bir fark yokken (MeanDifference= .07; p=1.00), ikisi de ikinci öğretmene göre daha fazla PAB'a sahiptir (Ortalamalar farkı=.67; p=.020 ve Ortalamalar farkı = .73; p= .009).

Sonuç olarak mülakat formları değerlendirildiğinde, birinci ve üçüncü öğretmenlerin PAB'ları birbirine yakınken sadece bir yıllık öğretmenlik tecrübesine sahip ikinci öğretmenin PAB'ı daha düşük çıkmıştır.

Video gözlem sonuçları

Bu çalışmaya katılan üç öğretmenin sınıfında gözlem yapıldı. Öğretmenler karışımlar konusunu anlatırken dersleri videoya kaydı yapıldı. Bu videolar alanında uzman üç kişi tarafından video gözlem formu doldurularak değerlendirildi. Öğretmenlerin video gözlemleri sonucunda uzmanlardan aldıkları puanlar, öğretmenlerin PAB'ı değerlendirilmesinde kullanıldı. Video gözlem formunda bulunan maddeler "hiç gerçekleşmedi"=0 ve "oldukça yeterli" 1 ile 4 arasında puanlanarak dolduruldu. Formda toplam 36 madde bulunmaktadır, dolayısıyla her öğretmenin bir uzmandan alabileceği en yüksek puan 148 ve üç uzmandan alabileceği toplam puan 432 dir. Üç uzmanın ders videolarını seyrettikten sonra video gözlem formunu doldurarak öğretmenlere verdikleri puanlar Tablo 28'de verilmiştir.

Tablo 28'de görüldüğü gibi video gözlem sonuçlarına göre öğretmenler 432 üzerinden sırası ile 295, 211 ve 259 puan almıştır. Öğretmenlerin her bir maddeden alabilecekleri maximum toplam puan 12 dir. Çalışmaya toplam üç öğretmen katıldığından formun her bir maddesi toplam 36 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Tabloya göre öğretmenler en yüksek 34. maddede (Öğretmenin genel olarak, öğrencilere sabırlı davranması) toplam 33 puan almışlardır. Öğretmenler en düşük puanı 5. maddede (Öğretmenin öğrencilerin anlamada zorluk çektiği konuları ders başlamadan önce belirlemesi) toplam 4 puan almışlar.

Tablo 28

Video Gözlem Sonuçları

Madde	Ö-1	Ö-2	Ö-3	Toplam
1. Öğretmenin, öğrencilerin ders öncesi konu ile ilgili kavram bilgisini ölçmesi		4	2	10
2. Öğretmenin günlük hayattan örnek vererek konuyu bütünleştirmesi	11	7	7	25
3. Öğretmenin derste uygulayacağı öğretim stratejilerinin yeterliliği	9	7	7	23
4. Öğretmenin, öğrencilerin tamamının derse aktif olarak katılımını sağlamaya yönelik hazırlıkları yapması	9	6	6	21
5. Öğretmenin öğrencilerin anlamada zorluk çektiği konuları ders başlamadan önce belirlemesi	2	1	1	4
6. Öğretmenin öğrenci seviyesine ve yeteneklerine göre konuyu yansıtması	11	5	7	23
7. Öğretmenin, öğrencilerin bireysel farklılıklarına göre derse hazırlıklı olma durumu	3	5	3	11
8. Öğretmenin, problem çözümlerinde alternatif yöntemleri hazırlaması	8	4	7	19
9. Öğretmenin, dersi önceden planlandığı gibi anlatması	10	8	10	28
10. Öğretmenin, anlattığı konularla ilgili öğrencileri araştırmaya yönlendirmesi	5	6	6	17
11. Öğretmenin konuyu aktarmada ders zamanını verimli kullanabilmesi	10	9	11	30
12. Öğretmenin derse hâkimiyeti ve beden dilini kullanma becerisi	9	8	8	25
13. Öğretmenin, anlatacağı konuya uygun öğretim araç ve gereçlerini hazırlaması	6	8	11	25
14. Öğretmenin, öğrencilerin sorularına doğru ve doyurucu cevap verilebilmesi	10	8	8	26
15. Öğretmenin, öğrencilerin anlama seviyelerini dikkate alarak cevap verilebilmesi	5	7	8	20
16. Öğretmenin öğrencide bir sonraki ders için merak uyandırması ve ona göre öğrenciye hedefler göstermesi	6	2	4	12
17. Anlatılan dersin, konunun temel kavramlarını kapsaması	11	10	11	32
18. Öğretmenin yapılan eleştirilere karşı açık olması	10	5	7	22

19. Öğretmenin konu ile ilgili temel ilke ve kavramları birbirleri ile kurgulayabilme becerisi	9	8	10	27
20. Öğrencilerin karışımlar konusuna ait içeriği iyi bir şekilde kavraması	11	8	10	29
21. Öğrencilerin, konuyu anlamak için çeşitli araçları kullanması (modeller, çizimler, grafikler, somut materyaller, el becerisi araçları vb.)	8	7	11	26
22. Öğrencilerin ders içerisinde tahminlerde ve/veya hipotezlerde bulunması	7	7	7	21
23. Öğrencilerin bazı başlıkların test edilmesi için araçlar geliştirmesi	5	0	7	12
24. Öğretmenin öğrencileri düşünmeye teşvik etmesi	9	5	7	21
25. Öğretmenin, öğrencilerin beyin fırtınası ile motivasyonunu arttırması	9	4	6	19
26. Öğrencilerin öğrendikleri konuları düşünüyor olması	7	2	6	15
27. Öğretmenin, öğrencilerin çeşitli araçlar ve ortamları kullanarak fikirlerini diğer arkadaşlarına iletmesine imkân vermesi	7	3	7	17
28. Öğretmenin, sorularıyla farklı düşünceler oluşmasına olanak sağlaması	10	7	5	22
29. Öğretmenin sınıf hâkimiyeti (Öğrenciler kendi aralarında konuşmuyorlardı ve sınıf sessizdi.)	10	7	10	27
30. Öğrenci soruları ve yorumlarının, genellikle sınıf konuşmalarının odak ve yönünü belirlemesi	6	5	6	17
31. Öğrenciler arasında bir saygı ortamının oluşması	11	7	11	29
32. Öğretmenin, öğrencilerin derse aktif olarak katılımı teşvik etmesi	10	8	5	23
33. Öğretmenin, öğrencileri tahminler yürütme ve alternatif çözüm stratejileri üretme ve delilleri yorumlama konusunda teşvik etmesi	6	5	6	17
34. Öğretmenin genel olarak, öğrencilere sabırlı davranması	12	9	12	33
35. Öğrencinin bir kaynak kişisi olarak görev yapması ve öğretmenin, öğrenci araştırmalarını destekleme ve geliştirme konusunda çalışması	9	5	4	18
36. “Dinleyici olarak öğretmen” formatının sınıfta belirgin olarak öne çıkması	10	4	5	19
Toplam	295	211	259	

Uzmanların ders videolarını değerlendirmeleri arasında bir uyumun varlığı korelasyonlara bakılarak ortaya çıkartılmıştır. Bu korelasyonların çoğunlukla

yüksek olması yapılan puanlamanın geçerliliği açısından önemlidir. Uzmanların verdikleri puanlar arasındaki korelasyonlar Tablo 29, Tablo 30 ve Tablo 31'de verilmiştir.

Tablo 29

Video Gözlem Uzman Puanları Arasındaki Korelasyon- Öğretmen-1

	Uzman-1	Uzman-2	Uzman-3
Uzman-1	1	.559**	.149

Tablo 30

Video Gözlem Uzman Puanları Arasındaki Korelasyon-Öğretmen-2

	Uzman-1	Uzman-2	Uzman-3
Uzman-1	1	.364*	.173

Tablo 31

Video Gözlem Uzman Puanları Arasındaki Korelasyon-Öğretmen-3

	Uzman-1	Uzman-2	Uzman-3
Uzman-1	1	.470**	.580**

Tablo 29'a göre uzman-1 ve uzman-3 ün öğretmen-1 ve Tablo 30'a göre öğretmen-2 hakkında verdikleri puanlar arasında düşük korelasyon (.149 ve .173) varken diğer uzmanların öğretmenler hakkında verdikleri puanlar arasında yüksek korelasyonlar vardır.

36 maddeden oluşan video gözlem formundan öğretmenlerin aldıkları toplam puanlar Tablo 28'de gösterilmiştir. Bu puanlar aynı zamanda öğretmenlerin PAB'lerini gösteren puanlardır. Öğretmenlerin PAB'leri arasındaki ilişki Tablo 28 üzerinden betimsel olarak açıklandıktan sonra ANOVA ile analiz edilmiştir. ANOVA öncesi Levene testi sonuçları Tablo 32'de, ANOVA analizine ilişkin sonuçlar Tablo 33'te ve ANOVA sonrası Bonferroni analizi sonuçları Tablo 34'te verilmiştir.

Tablo 32

Video Gözlem Levene Testi Sonuçları

Levene İstatistik	df1	df2	p
.15	2	105	.859

Tablo 32'de görülen Levene testine göre grupların varyansları homojendir ($.859 > .05$). Bu durumda ANOVA analizi yürütmekte bir sakınca yoktur.

Tablo 33

Video Gözlem ANOVA Sonuçları

	Kareler Toplamı	df	Ortalamalar Karesi	F	p
Gruplararası	98.67	2	49.33	7.713	.001
Gruplarıçi	671.58	105	6.40		
Total	770.25	107			

Video gözlemleri sonucunda öğretmenlerin PAB'ları arasındaki fark Tablo 33'te gösterilmiştir. Tablo 33'e göre, %95 güven düzeyinde yapılan F testi sonucuna göre öğretmenlerin PAB'ları için anlamlılık değeri $p = .001 < .05$ bulunmuştur. PAB'ları için $p < .05$ olduğundan öğretmenlerin PAB'ları arasında anlamlı fark tespit edilmiştir. Bu karara klasik hesaplamalar sonundaki işlem yapılarak da varılabilir. 0.05 önem düzeyi ve gruplar arası 2, gruplar içi 105 serbestlik derecesine göre F-dağılım çizelgesinde bulunan $F = 3.08$ kritik değeri ile ANOVA tablosundaki F istatistik değerleri 7.713 karşılaştırılır. $7.713 > 3.08$ olduğundan H_0 reddedilir ve %95 güvenlilikle üç grubun ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğuna karar verilir.

Bu farkın hangi öğretmenler arasında olduğu Tablo 34'de verilmiştir. Gurupların varyansları eşit olduğundan Tablo 34'de Bonferroni analizi kullanılmıştır.

Tablo 34

Video Gözlem Bonferroni Sonuçları

	(I)	(J)	Ortalamalar Farkı (I-J)	Std. Hata	p
Bonferroni	1.00	2.00	2.33*	.60	.000
		3.00	1.00	.60	.289
	2.00	1.00	-2.33*	.60	.000
		3.00	-1.33	.60	.082
	3.00	1.00	-1.00	.60	.289
		2.00	1.33	.60	.082

Tablo 34'teki "I" ve "J" (1, 2 ve 3) birinci, ikinci ve üçüncü öğretmenleri temsil etmektedir. Diğer taraftan "*" ile belirtilen değerler farkın anlamlı olduğu sonuçlardır.

Tablo 34'e göre 1. ve 2. öğretmenlerin PAB'ları arasında 1. öğretmen lehine (Ortalamalar farkı= 2.33; p=.000) bir fark varken 1. ve 3., ve 2. ve 3. öğretmenlerin PAB'ları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Öğretmenlerin PAB'ları ile öğrencilerin başarı ve tutumları arasındaki ilişki

Bu çalışmada öğretmenlerin PAB'ları toplanan farklı verilerin değerlendirilmesi ile ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Öğretmenlerin PAB'ları, öğrencilerinin karışımlar konusundaki başarıları, öğrencilerin kendi öğretilerinin bilgileri hakkındaki algıları, öğrencilerin fen dersine karşı tutum ve algıları, yapılan mülakatlar ve video gözlemleri ile ortaya çıkartılmıştır. Bu bölümde toplanan bütün verilerin analizleri sonucunda Tablo 35 oluşturulmuştur.

Tablo 35

Öğretmenlerin PAB'ları ile Öğrencilerin Başarı ve Tutumları Arasındaki İlişki

	Alınabilecek maksimum puan	Öğretmen-1	Öğretmen-2	Öğretmen-3
Akademik başarı testi (son test)	24	20,70	18,20	18,52
Öğrencilerin öğretmenlerinin bilgisi hakkındaki görüşleri	140	112,8	88,9	101,0
Fen tutum ve algı anketi	95	70,82	61,1	69,53
Mülakat sonuçları	75	68	59	69
Video gözlem sonuçları (PAB)	432	295	211	259

Tablo 35'te öğretmenlerin PAB'larını karşılaştırabileceğimiz beş farklı veri bulunmaktadır. Tabloya göre ikinci öğretmen bütün parametrelerde diğer iki öğretmenden daha düşük puan almışken, birinci ve üçüncü öğretmenler bütün parametrelerde birbirilerine yakın puanlar toplamışlardır.

Buna göre akademik başarı testi bulgularına göre öğretmenlerin öğrencileri arasında istatistiksel olarak fark yoktur. Öğrencilerin öğretmenlerinin bilgileri hakkındaki anketi sonucuna göre birinci öğretmen ikinci öğretmenden daha bilgilidir. Fakat birinci öğretmen ile üçüncü ve ikinci öğretmen ile üçüncü öğretmen arasında öğrenci algısı açısından istatistiksel bir fark yoktur. Yapılan analiz sonuçlarına göre öğrencilerin fen dersine karşı tutum ve algılarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Mülakat sonuçlarına göre birinci ve ikinci öğretmenlerin PAB'ları arasında bir fark ortaya çıkmazken, ikinci öğretmenin bu iki öğretmenden istatistiksel olarak daha az PAB bilgisine sahip olduğu ortaya çıkmaktadır. Son olarak ta yapılan video gözlem sonuçlarına göre birinci öğretmenin PAB'ı ikinci öğretmenden istatistiksel olarak daha farklı iken birinci öğretmen ve üçüncü öğretmen ile ikinci öğretmen ve üçüncü öğretmen arasında PAB'ları bakımından istatistiksel olarak bir fark yoktur.

Sonuç olarak yapılan beş farklı ölçüm sonucunda, iki ölçümde öğretmenler arasında bir fark gözlenmezken, üç tanesinde öğretmenlerin PAB'ları farklı çıkmıştır. Beş farklı yolla toplanan bütün veriler birleştirildiğinde öğretmenlerin PAB'ları arasında; öğretmen-1 > öğretmen-3 > öğretmen-2 şeklinde bir durum ortaya çıktığı görülmüştür.

Bu öğretmenlerin öğretmenlikteki tecrübeleri arasında $\ddot{O}3 > \ddot{O}1 > \ddot{O}2$, lisanstaki başarıları arasında $\ddot{O}1 > \ddot{O}2 > \ddot{O}3$, karışımlar konusunu daha önce anlatmaları arasında $\ddot{O}1 = \ddot{O}3 > \ddot{O}2$ ve akademik çalışmaya devam etme konusunda $\ddot{O}3 > \ddot{O}1 = \ddot{O}2$ şeklinde verilerin olması, öğretmenlerin PAB'larının farklı sebeplerden kaynaklandığını göstermiştir.

Dördüncü Bölüm

Tartışma, Sonuçlar ve Öneriler

Tartışma

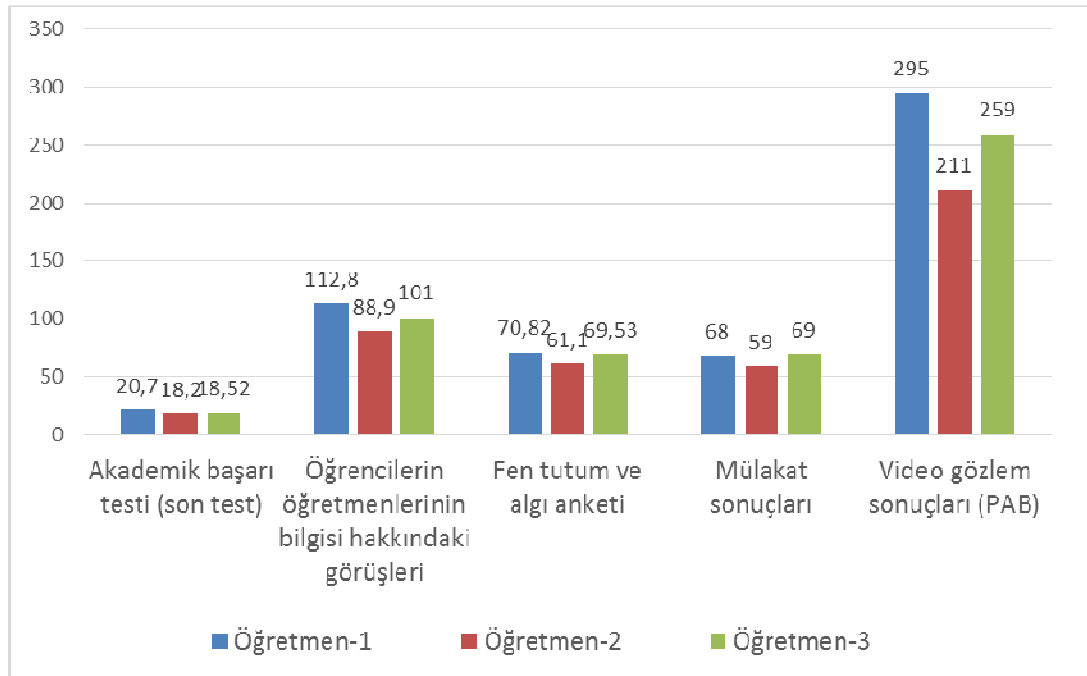
Öğretmenlerin PAB'ları ile öğrencilerin fen başarı ve tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi amaç edilen bu çalışma sonuçlarına göre öğretmenin bireysel farklılıkları, öğrencinin başarı, tutum, algı ve öğretmen hakkında düşünceleri hakkında önemli bir etkiye sahiptir (Tablo 35). Öğretmenlerin öğrencilerine yönelik tutumları, akademik başarıda cinsiyete göre farklılığın nedenlerinden biridir. Kız öğrencilerin akademik başarı açısından cinsiyet farkı olduğu önyargısına sahip öğretmenlerce sergilenen yanlış davranışlar, kız öğrencilerin akademik başarılarını olumsuz bir şekilde etkileyebilir (Bulut, 2006). Bizim çalışmamızdaki ön test ve son test sonuçlarında cinsiyet farkına göre öğrenciler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Öğrencilerin bir ders yada konu hakkındaki tutumları arttığında başarılarının da arttığı tespit edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bu sonuç daha önce yapılan ve aşağıda sonuçları verilen çalışmalarla benzerlik ya da farklılık göstermektedir. Alanyazında benzer sonuçlara rastlanılmıştır. Yapılan araştırmalar derslerin işlenmesinde değişik stratejiler kullanmanın, öğrencilerin derse yönelik tutumlarına olumlu yönde etki yaptığını ortaya koymaktadır (Aladağ, 2005; Sezgin ve diğ., 2001; Yenice, 2003). Ayrıca, Gürkan ve Gökçe'nin (2001) yaptıkları araştırmanın sonuçları, öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik başarı ve tutumları arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir. Bu ilişki, fen bilimleri dersine ilişkin tutumu yüksek olan öğrencilerin bu derse ilişkin başarılarının da yüksek olması şeklindedir. Ancak ilköğretim okullarında yeterli laboratuvar yeri yoktur, sınıflar aşırı kalabalıktır ve mevcut laboratuvarlarda da malzeme ve araç gereç yönünden yetersizlikler görülmektedir (Çallica, Erol, Sezgin ve Kavcar, 2001; Güzel, 2001). Akgün (2005) çalışmasında, öğrencilerin yapılan deneyleri sevdiklerini ve her konu ile ilgili deney yapılmasını istediklerini belirttikleri bulgularla olumlu olarak ilişkilidir. Bu bağlamda bu bulgular, öğrencilerin başarısı ile derse karşı tutumları arasında anlamlı bir ilişkinin tespit edildiği araştırma sonucunu destekler niteliktedir. Hançer ve Yalçın (2009) ve

Baytok (2007) öğrencinin ilgi ve düzeyine göre uygulanan öğretimin, öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı sonucunu bulmuşlardır.

Bir derse karşı olumlu tutum geliştirme; derse katılma isteği, karşılık vermektan tatmin olma, bir değeri olduğunu kabullenme ve bir değer olarak kabulüne taraftar olma şeklindeki davranışları içerir (Özçelik 1998). Bu açıdan bakacak olursak, bir öğretmen, öğrencinin bir ders hakkında olumlu tutum geliştirmesinde önemli bir etkene sahiptir. Öğretme-öğrenme sürecinde tutumların ölçülmesi, öğrenenin belirli bir zaman dilimindeki tutumlarını saptayarak ilerideki davranışlarına ilişkin kestirimde bulunmak, tutumlarını değiştirmek ya da yeni tutumlar oluşturmak üzere öğrenenlerin var olan tercihleri öğrenme açısından yararlıdır (Nuhoğlu, 2008). Öğrencilerin fene yönelik tutumları "feni sevme ya da sevmeme" gibi duygularının belirleyicisi olarak betimlenmektedir (Shringley ve diğ., 1988; Simpson ve diğ.,1994).

Bu çalışmada öğrencilerin tutumlarından aldıkları puan ile öğrencilerin öğretmenler hakkındaki görüşleri ve öğrencilerin fen tutum ve algılarında farklılıklar bulunmaktadır.



Şekil 9. Öğretmenlerin PAB'ları ile başarı ve tutum arasındaki ilişki.

Araştırmamızda öğretmenlerin oluşturdukları öğrenme ortamları ve sınıf atmosferi öğrencinin başarısında, tutumunda ve algısında önemli etkene sahip olunan bir başka değişkendir. Örneğin Baker ve Piburn (1997) yapısalcı öğretmenler için tutumun dört ögesinin önemli olduğunu belirtir. Birincisi, kişinin fenden hoşlanıp hoşlanmadığının ölçüsü, fene yönelik tutum ve ilişkili objeler; ikincisi, fenle meşgul olanların özelliği olan tabiata yönelik eğilimler şeklinde/halindeki bilimsel tutumlar ve değerler; üçüncüsü bir öğrencinin feni kendisinin nasıl kavramsallaştırdığıdır. Bu üç öge genellikle beraber gruplandırılır ve fene yönelik tutumlar olarak söz edilir. Dördüncü öge ise çevresel karşılıktır. Bu da öğrencilerin kişiler arası ilişkilerde ve sınıfın yapısal yönden nasıl hissettiğini kapsar. Bu daha çok sınıf iklimi (atmosferi) olarak kullanılır.

Bu çalışmaya katılan öğretmenler sınıflarında farklı ölçme değerlendirme yaklaşımları kullanmışlardır. Özellikle alternatif ölçme değerlendirme kullanan öğretmenin öğrencilerinin hem başarıları hem de tutumları olumlu yönde artmıştır. Bu bulgu birçok araştırma ile örtüşmektedir. Stone (1990) çalışmasında, iyi bir değerlendirme yöntemi seçimi için yeni uygulamalar ve stratejiler gerektiği ve geleneksel değerlendirme yöntemi yerine alternatif değerlendirme yönteminin kullanımının önemi belirtilmiştir. Hamayan (1995) göre, alternatif değerlendirme, günlük aktiviteleri kolaylıkla birleştiren ve öğrenme bağlamında kullanılabilen yöntem ve teknikleri içererek, öğrencilerin okul ve sınıf içi etkinliklerinde aktif rol almasını sağlar. Conradie ve Frith (2000) ve Bol, Ross, Nunnery ve Alberg (2002), çalışmalarında alternatif yöntemlerin uygulanmasının değerlendirmeye esneklik getireceğini ve olumlu sonuçlar yaratabileceğini ifade etmişlerdir.

Alternatif değerlendirme etkinliklerinin sadece başarıya değil, aynı zamanda tutuma yönelik olumlu değişime de neden olabileceğini ifade eden çalışmalar yer almaktadır. Janisch, Liu ve Akrofi (2007)'in yaptıkları çalışmada, öğrencilerin alternatif değerlendirmeye yönelik açıklamaları yer almıştır. Alternatif değerlendirmeyi, öğrencilerin ihtiyaçlarına yönelik farkındalık kazanmasında, akademik gelişmelerin takibinde ve öğrencilerin öğrenme ortamına ve sürece yönelik değerleri anlamasına yardımcı olacağını ifade etmişlerdir. Köseoğlu, Tümay ve Kavak, (2002)'nin tahmin et-gözle-açıkla yöntemini kullandıkları çalışma sonunda öğrencilerin kimyaya karşı tutumlarının pozitif yönde etkilendiği ve motivasyonlarının arttığı gözlenmiştir. Alternatif değerlendirme

etkinliklerinden kavram haritası yönteminin hem başarıya hem de fen tutumuna anlamlı bir etkisi olduğu, Güçlüer (2006) ve Yener (2006)'in çalışmalarında tespit edilmiştir. Çalışma yaprakları yönteminin de benzer şekilde tutuma olumlu etkisi olduğu belirlenmiştir (Bozdoğan, 2007). İnce (2007) çalışmasında, ilköğretim 6.sınıf fen bilimleri dersinde portfolyo tekniğinin öğrencilerin tutumuna ve sınav kaygılarının giderilmesine etkisini araştırmış ve çalışma sonucunda, portfolyo tekniğinin öğrenci tutumunu olumlu yönde etkilediğini tespit etmiştir. Mıhladız (2007)'ın çalışmasında da, portfolyo tekniğinin öğrenci tutumunu olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmamızda öğrencilerin fene yönelik tutumlarını birçok değişkenin etkilediği belirlenmiştir. Öğretmenlerle yapılan mülakat sonuçlarına göre öğrencilerin tutumlarını sadece öğretmen belirlememektedir. Örneğin Haladyna ve Shaughnessy fene yönelik tutumları, öğrenenin, öğrenme ortamının ve öğretmen özelliklerinin etkilediğini belirtmiştir (Haladyna, & Shaughnessy,1982). Örneğin başarı ve cinsiyet, fene yönelik tutumların araştırılmasında yer alan iki önemli değişkenlerdir. Geçmiş öğrenci yaşantıları fene yönelik tutumlarını etkileyebilir. Fene yönelik tutumlar ile başarı arasındaki ilişkiyi gösteren pek çok çalışma vardır ve tutum ve başarı arasındaki ilişkiyi gösteren karışık bulgular sunmuşlardır (Koballa, 1995; Rennie& Punch, 1991; Simpson, Koballa, Oliver ve Crawley, 1994). Diğer bir değişken ise Baker ve Piburn (1997).En önemli değişken ise fen bilimleri dersinde öğrencileri öğrenmeye yöneltecek olan en önemli etkenlerden biri kuşkusuz öğretmen davranışlarıdır (Serin, 2005). Öğrencilerin bir dersi sevip sevmemesinde, konulara ilgi duymasında öğretmen davranışları çok önemli rol oynar. Örneğin altıncı sınıfta fen bilemleri dersinden nefret eden öğrenci, yedinci sınıfta, dersine yeni gelen ve çağın öğretim kuramlarına göre dersi yürüten bir öğretmeni sayesinde, dersi zevkle takip edebilir ve hatta gelecek planlarını fen alanı üzerine kurabilir (İlgaz, 2006).

Araştırmamızdaki katılımcılardan birisi özellikle akıllı tahta kullanımı konusunda başarılı bir öğretmendir. Yapılan mülakat sonucunda bu durumun öğrenci başarısında ve derse olan ilgisi konusunda önemli bir etkisi olduğunu vurgulamıştır. Yapılan araştırmalardan bazıları öğretmenin bu görüşünü desteklerken, bazıları ise öğretmenin bu görüşüyle ters sonuç elde etmişlerdir.Alanyazında rastlanan ve yapılan pek çok araştırmada akıllı tahtayla

öğrenmenin başarıyı arttırdığı vurgulanırken (Xin & Sutman, 2011; Geer ve Barnes, 2007; Ekici, 2008) bir kısmında ise akıllı tahta kullanımının başarı üzerinde pek etkisi olmadığı tutum ve derse karşı ilgi gibi duyuşsal özellikleri olumlu yönde etkilediği saptanmıştır (Tataroğlu, 2009; Kaya & Aydın, 2011; Sünkür ve diğ., 2011; Akdemir, 2009; Altınçelik,2009; Elaziz, 2008).

Fen bilimleri öğretmen adayları ile çalışan Emre, Kaya, Özdemir ve Kaya (2011) ise akıllı tahta kullanımının akademik başarıda yeterince bir farklılığa neden olmadığını ancak teknolojiye uzaklık-yakınlık alt boyutunda etkisi olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Bulut ve Koçoğlu (2012) araştırmalarında öğretmenlere göre akıllı tahta kullanımının öğrenme sürecinde soyut kavramları somutlaştırdığı, anlamlı öğrenmeyi sağladığı ve öğrencinin aktif öğrenmesini desteklediği yönünde bulgular elde etmişlerdir. Ayrıca Bulut ve Koçoğlu, araştırmalarına katılan öğretmenlerin çoğunluğunun akıllı tahta kullanımıyla ilgili yeterli bilgi ve beceriye sahip olmadıkları yönünde görüş bildirdiklerini de saptamışlardır. Akıllı tahta kullanan ve kullanmayan Tayvan'lı matematik ve fen bilimleri öğretmenleri ile çalışan Jang ve Tsai (2012), akıllı tahta kullanan ilköğretim öğretmenlerinin akıllı tahta kullanmayan öğretmenlere göre daha yüksek teknolojik pedagojik alan bilgisine sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Dahası araştırmacılar fen bilimleri öğretmenlerinin matematik öğretmenlerine göre daha yüksek Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisine (TPAB) sahip olduklarını da belirlemişlerdir.

Çalışmaya katılan öğretmenlerimizle yapılan görüşmede derse hazırlık yapma ile ilgili çalışmalarını soruldu. Öğretmenlerimiz derse hazırlanırken temel kaynakları taradıklarını, Milli Eğitim müfredatında belirtilen ve elde edilmesi gereken kazanımlara uygun örnek sorular hazırladıklarını, program çerçevesinde ders planını düzenlediklerini belirtmişlerdir. Öğretmenin derse hazırlıklı girmesi öğrenciler açısından çok önemlidir. Öğretmen dersinde bilgi olarak sıcak, hazırlıklı ve kendini yenilemiş ise, anlattığı dersiyse ilgi ve alakalı ise o oranda öğrencinin ilgi ve alakasını çekebilmektedir. Öğretmenler anlattıkları dersi önce şahsında temsil etmeli daha sonra anlatmalıdır. Eğer öğrenciler, öğretmenlerinin öğretmeye istekli olmadıklarını, derse karşı soğuk olduklarını hissedersen, onlarda öğrenmeye istekli olamaz. Bu bulgu, Korur ve Eryılmaz (2002), Goe ve

Stickler (2008), Güzel ve diğ., (2010) tarafından yapılan araştırma sonuçlarını destekler niteliktedir.

Alan yazındaki araştırmalarda, öğrenme stratejilerinin öğrencilerin kendi kendilerine öğrenmelerine yardımcı olacağı, öğrenmenin kalıcılığına yardım edeceği vurgulanmakta ve eğitim kurumlarında bunun göz ardı edildiğine dikkat çekilmektedir (Özer, 2002; Tay, 2007; Yangın ve Yıldızlar, 1999; Yorulmaz, 2001; Sünbül, 1998; Gümüş 1997; Demirci, 2003). Bu bağlamda, araştırmamızda öğretmenlerin kullandıkları farklı öğretim stil ve stratejileri öğrencilerin tutum ve başarılarını etkilerken, aynı zamanda öğretmenlerinde öğrencilerin beklentilerini dikkate alması gerektiğini ortaya koymuştur.

Öğretmenler, öğrenci başarısı açısından ikinci oranda öğretmenin alan bilgisi hâkimiyetinin etkili olduğunu düşünmektedirler. Alan bilgisi iyi olan öğretmenler bu alan bilgileri ve ilgili ders anlatımı ile sınıf içi hâkimiyeti ve öğrenme ortamını sağlayıp, alan bilgisi yetersiz olan öğretmenler ise sınıf içi otoriteyi gereksiz yere öğrenciye bağırma ve disiplin uygulama şeklinde sağlamaya çalışmaktadırlar. Bu durum ise öğrencileri derse karşı isteksiz kılmakta ve öğretime karşı olumsuz tutum geliştirmesine neden olmaktadır. Kendilerini mesleklerinde yeterli bulmayan öğretmenler, öğrencilerin başarısız olacağı, davranış bozuklukları göstereceğinin beklentisi içindedirler. Bu sonuç, Tschannen-Moran, Woolfolk-Hoy and Hoy (1998) ve Korur ve Eryılmaz (2002) tarafından yapılan araştırma bulguları ile paralellik göstermektedir.

Araştırmamızdaki bulgulardan birisi de öğretmenlerinin ders kitaplarına bağlı kalarak konu ve kavramları öğretmekte olduklarıdır. Dindar ve Yangın (2007) ve Yangın ve Dindar (2007) sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji dersinin öğretimine ilişkin öğretmen görüşlerini belirledikleri çalışmalarında, öğretmenlerin genellikle ders kitabına bağımlı olduklarını belirttiklerini bulmuşlardır. Bu açıdan bu çalışmadan elde edilen bulgular Dindar ve Yangın (2007) ve Yangın ve Dindar"ın (2007) bulguları ile örtüşmektedir.

Öğretmen pedagojik alan bilgisine etkisini detaylı olarak inceleyen çalışmalar oldukça sınırlıdır (Usak, Ulker, Oztas, ve Terzi, 2013). Usak ve arkadaşlarının yaptıkları araştırmasında Biyoloji öğretim üyelerinin pedagojik alan bilgilerinin öğretmen adaylarının biyoloji dersindeki tutumları ve akademik

başarıları incelenmiştir. Araştırma sonucunda öğrenci merkezli ile öğretmen merkezli öğretim yapan öğretim üyelerinin başarıları arasında fark bulunmuş, fakat tutumlarında herhangi bir değişiklik olmadığı belirlenmiştir. Uşak ve arkadaşlarının çalışması ile bizim çalışmamız arasında bu bağlamda benzerlik bulunmaktadır. Ayrıca, ülkemizde öğretmen niteliklerini korelasyonel olarak inceleyen çalışmalar yok denecek kadar azdır (Korur, Şahin, 2011; Taşkaya, 2012; Ubuz ve Sarı, 2008). Bu bağlamda bu çalışmanın amacı bulguları açısından alan yazındaki önemli bir eksikliği doldurmaya katkı sunacaktır. Çünkü çalışmamızda öğretmenlerin değişik nitelik ve özellikleri ile öğrencilerin fene karşı tutum, akademik başarı ve öğretmenleri hakkında öğrenci görüşleri birlikte değerlendirilmiştir. Öğrencinin başarı ve tutumlarını etkileyen öğretmen nitelikleri ayrıntılı olarak çalışmanın bulgular kısmında yer almaktadır.

Çalışmamızın sonuçları ile paralellik gösteren araştırma sonuçları; Lenhart (2010) çalışması ortaokul matematik öğretmenlerinin PAB'nin arasındaki ilişkiyi araştırılmış, iki okuldaki, dokuz ortaokul matematik öğretmenin geometri kendi PAB'leri değerlendirildi. Sonuçlar öğretmenlerin Geometri dersi PAB'leri ve öğrenci başarıları arasında bir ilişki olduğunu gösterdi. Ogletree (2007) çalışması sonuçların da ilköğretim öğretmenlerinin fen PAB'leri öğrencilerin başarılarını etkilediğini göstermiştir.

Sonuçlar

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

- Akademik başarı ölçme testi verileri üzerinden yapılan t testi sonucuna göre, öğretmenlerin geleneksel yöntemlerle anlattıkları derslerde öğrencilerin başarıları artmıştır.
- Akademik başarı testi verileri üzerinden yapılan ANOVA sonucuna göre sınıfların son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.
- Akademik başarı ölçme testi verilerine göre kız ve erkek öğrencilerin ön test ve son testlerden aldıkları puanlar üzerinden yapılan hem t-testi hem de Wilcoxon testi sonuçlarına göre cinsiyetin karışımlar konusunda öğrenci başarıları üzerinde bir etkisi yoktur.

- Öğretmenlerin bilgisi hakkında öğrenci algı anketi verileri üzerinden yapılan ANOVA analizi sonuçlarına göre öğrencilerin öğretmenleri hakkındaki görüşleri sınıflara göre anlamlı farklılık göstermiştir.
- Fen tutum ve algılama anketi verileri üzerinden yapılan ANOVA analiz sonuçlarına göre fen bilimleri dersine karşı hem tutum hem de algı için sınıflar arasında bir fark bulunmamıştır.
- Fen tutum ve algı anketi verilerine göre kız ve erkek öğrencilerin anketten aldıkları puanlar üzerinden yapılan bağımsız gruplar t testi analizi sonuçlarına göre kız ve erkek öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.
- Öğretmen mülakat formu verileri üzerinden yapılan nitel veri çözümleme sonucuna göre öğretmenlerin PAB'ları arasında fark vardır.
- Öğretmen mülakat formu verileri üzerinden toplanan nicel verilerin ANOVA analizi sonucuna göre öğretmenlerin PAB'ları arasında fark vardır.

Öneriler

Araştırma sonunda fen eğitimi ve öğretmen eğitimcileri için aşağıda listelenen önerilerde bulunulmuştur.

- Alan yazın incelendiğinde öğretmenin nitelikleri ile öğrenme ürünleri arasında çok az çalışma bulunmaktadır. Bu konularda yapılacak çalışmalar alana katkı sağlayıp alan yazını zenginleştirme potansiyeline sahip olabilir.
- Yeni ilköğretim programlarının öğrencilere öğrenme stratejilerinin öğretilmesinin hedeflenen birey tipine ve toplum yapısına ulaşmaya katkı sağlayacağı düşünülebilir.
- Üniversitedeki dersler kapsamında, öğretmen adaylarına PAB'ın öneminden bahsedilerek, bu bilginin konu alan ve pedagojik bilgi türleriyle ilişkisi vurgulanabilir.
- Öğretmenlik uygulaması ve okul deneyimi derslerinde öğretmen adaylarının gidecekleri okullardaki rehber öğretmenlere PAB hakkında bilgi verilerek, öğretmen adaylarının PAB'larının gelişmesi için destek sağlanabilir.

- Bu çalışmanın ardından öğretmenlerin PAB öz-değerlendirme seviyelerinin sınıf içinde gözlem yoluyla araştırılması ve örnek uygulamalar yapılması önerilebilir.
- Öğretmenlerin sınıf ortamında verimli bir iletişimi sağlayabilmeleri, öğrencileri yönlendirebilmeleri, öğretmenlerin öğrencilerin özgüvenlerini oluşturabilecek bir formatta ders işleyebilmesi için teknolojik ve pedagojik yöntem ve teknikler için uzmanları tarafından kurs ve seminerler aracılığıyla öğretmenlere kazandırılmalıdır.

Kaynaklar

- Abell, S. K. (2008). Twenty Years Later: Does pedagogical content knowledge remain useful idea? *International Journal of Science Education*, 30, (10), 1405-1416.
- Afacan, Ö., Karakuş, M., & Uşak, M. (2013). Öğretmenlerin bilgi düzeylerine ilişkin öğrenci algıları ölçeğinin türkçeye uyarlanması ve bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3 (1),
- Aiken. L. R. (1979). Attitudes toward mathematics and science in Iranian middle schools. *School Science and Mathematics*, 79 (3), 229-234.
- Akdemir, E. (2009). *Akıllı tahta uygulamalarının öğrencilerin coğrafya ders başarıları üzerine etkisinin incelenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans Tezi). Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Akgün, A., Gönen, S., & Yılmaz, A. (2005). Fen bilimleri öğretmen adaylarının karışımların yapısı ve iletkenliği konusundaki kavram yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 28, 1-8.
- Akgün, Ö. E. (2005). Bilgisayar destekli ve fen bilgisi laboratuvarında yapılan gösterim deneylerinin öğrencilerin fen bilimleri başarıları ve tutumları üzerindeki etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Elektronik Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 1-18.
- Aladağ, S. (2005). *İlköğretim matematik öğretiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısına ve tutumuna etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Alkan, A. (2006). *İlköğretim öğrencilerinin fen bilgisine karşı tutumları*. (Yüksek lisans tezi). Yök Tez Merkezi. (187452).
- Altınçelik, B. (2009). *İlköğretim düzeyinde öğrenmede kalıcılığı ve motivasyonu sağlaması yönünden akıllı tahtaya ilişkin öğretmen görüşleri*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Sakarya.

- Arıcı, İ. (2007). *İlköğretim din kültürü ve ahlak bilgisi dersinde öğrenci başarısını etkileyen faktörler (Ankara örneği)*. (Yayınlanmamış doktora tezi. Ankara Üniversitesi. Ankara
- Atasoy, B. (2002). *Fen öğrenimi ve öğretimi*. Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Ateş, M. (2010). Ortaöğretim coğrafya derslerinde akıllı tahta kullanımı. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (22), 409-427.
- Avcı, D.E. (2007). *Beyin temelli öğrenme yaklaşımının ilköğretim 7.sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersindeki başarı, tutum ve bilgilerinin kalıcılığı üzerine etkisi*. (Doktora tezi). Yök Tez Merkezi. (205216).
- Avraamidou, L. (2003). *Perspectives on learning, learning to teach and teaching elementary science*. Doctoral dissertation, The Pennsylvania State University, USA.
- Aydın, S. (2012). *Examination of chemistry teachers' topic-specific nature of pedagogical content knowledge in electrochemistry and radioactivity*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ayyıldız, Y. & Tarhan, L. (2013). Effect of case studies on primary school teaching students attitudes toward chemistry lesson. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(43), 62-73.
- Baker, D.R. Piburn., MD (1997). *Constructing Science in Middle and Secondary School Classrooms*. USA. Copyright by Allyn and Bacon.
- Balta, N. (2014). *The effect of a professional development program on physics teachers' knowledge and their students' achievement in modern physics unit*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara
- Barnes, G., McInerney, D. M., & Marsh, H. W. (2005). Exploring sex differences in science enrolment intentions: An application of the general model of academic choice. *Australian Educational Researcher*, 32 (2), 1-23.
- Barnett, J., & Hodson, D. (2001). Pedagogical context knowledge: Toward a fuller understanding of what good science teachers know. *Science Education*, 55(4), 426-451.

- Baxter, J. A., & Lederman, N. G. (1999). Assessment and measurement of pedagogical content knowledge. In *Examining pedagogical content knowledge* Springer Netherlands, 6(2), 147-161.
- Baysarı, E. (2007). *İlköğretim düzeyinde 5. sınıf fen bilimleri dersi canlılar ve hayat ünitesi öğretiminde kavram karikatür kullanımının öğrenci başarısına, tutumuna ve kavram yanlışlarının giderilmesine olan etkisi*, (Yüksek lisans tezi). Yök Tez Merkezi. (211465).
- Baytok, H. (2007). *Yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı öğretimin ilköğretim 7. sınıf basınç konusunda öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Bennett, J. Rolhiick. M. Green. G. & White, M. (2001). The development and use of an instrument to assess students' attitude to the study of chemistry. *International Journal of Science Education*, 23(8), 833-845.
- Bol, L., Ross, S. M., Nunnery, J. A., & Alberg, M. S. (2002). A comparison of teachers' assessment practices in school restructuring models by year of implementation. *Journal of Education for Students Placed at Risk, Lawrence Erlbaum Associates, Inc*, 7(4), 407-423.
- Bozdoğan, A. (2007). *Fen bilgisi öğretiminde çalışma yaprakları ile öğretimin öğrencilerin fen bilgisi tutumuna ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Brunsborg, S. L. (2013). *A study about the level of a teacher's content knowledge, pedagogical content knowledge, instructional practices, and demographics and their effects on students' literacy achievement*, North Dakota State University, ProQuest, UMI Dissertations Publishing.
- Bulut, İ., & Koçoğlu, E. (2012). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin akıllı tahta kullanımına ilişkin görüşleri (Diyarbakır ili örneği). *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 242-258.

- Bulut, S: (2006): *İlköğretim II. kademe öğrencilerinin matematik dersinde kullandıkları öğrenme stratejileri ve başarı güdülleri*, (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Trakya Üniversitesi, Edirne
- Büyükkaragöz, S., Muşta, M. C., & Yılmaz, H. diğerleri (1998). *Öğretmenlik mesleğine giriş*. Konya: Mikro Yayınları.
- Calış, S. (2010). The level of understanding of elementary education students' some chemistry subjects. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2 (2), 4868-4871.
- Carlsen, W. S. (1999). Domains of teacher knowledge. In J. Gess-Newsome & N. G. Lederman (Eds.), *Examining Pedagogical Content Knowledge* (pp.133–144). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.
- Clermont, C. P., Krajcik, J. S. & Borko, H. (1993). The influence of an intensive inservice workshop on pedagogical content knowledge growth among novice chemical demonstrators. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(1), 21-43.
- Cochran, K.F., King, R.A &DeRuiter, J.A. (1993). Pedagogical content knowledge: An integrative model for teacher preparation, *Journal of Teacher Education*, 44, 4, 263- 272.
- Conradie, J.,& Frith, J. (2000). Comprehension tests in mathematic. *Educational Studies in Mathematics, Published by: Springer Stable*, 42(3), 225-235.
- Costu, B., Ünal, S., & Ayas, A. (2007). A hands-on activity to promote conceptual change about mixtures and chemical compounds. *Journal of Baltic Science Education*, 6(1) 35-46.
- Creswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (2nd ed.)*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Crocker, L.,& Algina, J. (1986). *Introduction to classical and modern test theory*. Florida: Holt, Rinehart and Winston INC.
- Çalık, M. (2005). A cross-age study on the understanding of chemical solutions and their components, *International Education Journal*, 6(1), 30-41.

- Çallica, H. , Erol, M. , Sezgin, G. ve Kavcar, N. (2001). *İlköğretim kurumlarında laboratuvar uygulamalarına ilişkin bir çalışma*. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi 2000, Bildiler Kitabı, 217-219. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Dani, D., E. (2004). *The Impact of content and pedagogy courses on science teachers' Pedagogical Content Knowledge*. Unpublished doctoral dissertation, University Of Cincinnati.
- De Jong, O., Van Driel, J. H., & Verloop, N. (2005). Preservice teachers' pedagogical content knowledge of using particle models in teaching chemistry. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(8), 947-964.
- Demirci, C. (2003). Etkin öğrenme yaklaşımının erişkiye etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(2), 38-47
- Demircioğlu, H., Demircioğlu, G., & Ayas, A. (2012). Sınıf öğretmeni adaylarının bazı temel kimya kavramlarını anlama düzeyleri ve karşılaşılan yanlışlar. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 29-49.
- Denzin, N.,&Lincoln Y. (Eds.) (2000). *Handbook of qualitative research*. London: Sage Publication Inc.
- Der Valk, T. A. V.,& Broekman, H. (1999). The lesson preparation method: A way of investigating pre-service teachers' pedagogical content knowledge. *European Journal of Teacher Education*, 22(1), 11-22.
- Dori, Y. J.,& Herscovitz, O. (2005). Case-based long-term professional development of science teachers. *International Journal of Science Education*. 27(12), 1413-1446.
- Duran, M. (2014). *Farklı öğretim deneyimine sahip fen öğretmenlerinin asitler bazlar konusundaki pedagojik alan bilgilerinin araştırılması*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Dumlupınar Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.
- EARGED, (1995). *Gösterim için fen laboratuvarları*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Ekici, F. (2008). *Akıllı tahta kullanımının ilköğretim öğrencilerinin matematik başarılarına etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Ekiz, D. (2003). *Eğitimde araştırma yöntem ve metodlarına giriş*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Elaziz, F. M. (2008). *Attitudes of students and teachers towards the use of interactive whiteboards in EFL classrooms. Unpublished Master Thesis*. The Department Of Teaching English As A Foreign Language, Bilkent University. Ankara.
- Emre, İ., Kaya, Z., zdemir, T. Y., Kaya, O. N. (2011). Akıllı tahta kullanımının fen ve teknoloji ğretmen adaylarının hücre zarının yapısı konusundaki başarılarına ve bilgi teknolojilerine karşı tutumlarına karşı etkileri. *6th International Advanced Technologies Symposium (IATS'11)*, 16-18 Mayıs 2011, Elazığ, Turkey.
- Eryılmaz, A. & Korur, F. (2002) ğretmen niteliklerinin lise seviyesindeki öğrencilerin fizik başarı, tutum ve motivasyonuna etkileri. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi - özetler*, s.125.
- Even, R. (1993). Subject-matter knowledge and pedagogical content knowledge: Prospective secondary teachers and the function concept. *Journal for research in mathematics education*, 94-116.
- Freedman. M. P. (1997). Relationship among laboratory instruction, attitude toward science, and achievement in science knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 34 (4), 343-357.
- Friedrichsen, P. J., Abell, S. K., Pareja, E. M., Brown, P. L., Lankford, D. M., & Volkmann, M. J. (2009). Does teaching experience matter? Examining biology teachers' prior knowledge for teaching in an alternative certification program. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(4), 357-383.
- Friedrichsen, P.,& Dana, T. M. (2005). Substantive-level theory of highly regarded secondary biology teachers' science teaching orientations. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(2), 218-244.-
- Geddis, A. N. (1993). Transforming subject-matter knowledge: the role of pedagogical content knowledge in learning to reflect on teaching. *International Journal of Science Education*, 15(6), 673-683.

- Geddis, A. N., Onslow, B., Beynon, C., & Oesch, J. (1993). Transforming content knowledge: learning to teach about isotopes. *Science Education*, 77(6), 575-591
- Geer, R., & Barnes, A. (2007). Cognitive Concomitants of Interactive Board Use and Their Relevance to Developing Effective Research Methodologies. *International education journal*, 8(2), 92-102
- Gess-Newsome, J., & Lederman, N. G. (1999). Examining pedagogical content knowledge. *Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers*
- Goe, L. and Stickler L.M. (2008). *Teacher quality and student achievement: making the most of recent research*. Washington, D.C.: National Comprehensive Center for Teacher Quality.
- Goldberg, M. (2001). An interview with Linda Darling-Hammond: Balanced optimism. *Phi Delta Kappan*, 89(9), 687-690.
- Gödek, Y. (2002) *The development of science student teachers' knowledge base in England*. Unpublished doctoral dissertation, University of Nottingham, England
- Gökçek, T., Babacan, F. Z., Kangal, E., Çakır, N. ve Kül, Y. (2013). 2003-2012 yılları arasında Türkiye'de karma araştırma yöntemiyle yapılan eğitim çalışmalarının analizi, *International Journal of Social Science*, 6(7), 435-456.
- Griffin, L., Dodds, P. & Rovegno, I. (1996). Pedagogical content knowledge for teachers: Integrative everything you know to help students learn. *Journal of Physical Education, Recreation, and Dance*, 67(9), 58-61.
- Grossman, P. (1990). *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*. New York: Teachers College Press.
- Guskey, T. R. (2003). What makes professional development effective? *Phi Delta Kappan*, 84(10), 748-750.
- Güçlüer, E. (2006). *İlköğretim fen bilgisi eğitiminde kavram haritaları ile verilen bilişsel desteğin başarıya hatırd tutmaya ve fen bilgisi dersine ilişkin tutuma etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Gümüş, N.(1997). *Öğrenmeyi öğretmenin öğrenci erişisi, kalıcılığı ve akademik benliğe etkisi*. (Doktora tezi). YÖK Tez Merkezi. (63796).
- Gürkan, T. ve Gökçe, E. (2001). İlköğretim öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumları. *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi 2000, Bildiriler Kitabı*, 188 – 192. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Güzel, H. (2001). İlköğretim okulları I. ve II. kademedeki fen bilgisi derslerinde laboratuvar etkinlikleri ve araç kullanımının düzeyi. *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi 2000, Bildiriler Kitabı*, 181-187. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Haladyna, T.,& Shaughnessy, J. (1982). Attitudes toward science: A quantitative synthesis. *Science Education*, 66(4), 547-563.
- Hamayan, E. V. (1995). Approaches to alternative assesment. *Annual Rewiew of Applied Linguistics*,15(1), 212-226.
- Hançer, A. H. ve Yalçın, N. (2009). Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğretimin akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 33(1), 75-88.
- Hançer, A., H.,Uludağ, N. &Yılmaz, A (2007). Fen bilgisi öğretmen adaylarının kimya dersine yönelik tutumlarının çeşitli değişkenlere göre değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 32(1), 100-109.
- Harvey, T. J.&Stables. A. (1986). Gender differences in attitudes to science for third year pupils: An argument for single-sex teaching groups in mixed schools. *Research in Science and Technological Education*, 4(2), 163-170.
- Hashweh, M. Z. (2005). Teacher pedagogical constructions: a reconfiguration of pedagogical content knowledge. *Teachers and Teaching*, 11(3), 273-292.
- Hashweh, M.Z.(1987). Effects of Subject Matter Knowledge in The Teaching of Biology and Physics, *Teaching and Teacher Education*, 3(2), 109-120.
- Henze, I., van Driel, J. H., & Verloop, N. (2008). Development of experienced science teachers' pedagogical content knowledge of models of the solar system and the universe. *International Journal of Science Education*, 30(10), 1321-1342.

- Ilgaz, G. (2006). *İlköğretim II. kademe öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumları ve kullandıkları öğrenme stratejileri*. (Yüksek lisans tezi). YÖK Tez Merkezi. (206837).
- Ingvarson, L., & Fineberg, W. (1992). *Developing and Using Cases of Pedagogical Content Knowledge in the Professional Development of Science Teachers*.
- İnce, E. (2007). *İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine karşı olumlu tutum geliştirmelerinde ve sınav kaygısının giderilmesinde portfolyo tekniğinin etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Jang, S. J., & Tsai, M. F. (2012). Exploring the TPACK of taiwanese elementary mathematics and science teachers with respect to use of interactive whiteboards. *Computers & Education*, 59(2), 327-338.
- Janisch, C., Liu, X., & Akrofi, A. (2007). Implementing alternative assessment: opportunities and obstacles. *The Educational Forum*, 71(3), 221-230.
- Jong, O. D., Van Driel, J. H., & Verloop, N. (2005). Preservice teachers' pedagogical content knowledge of using particle models in teaching chemistry. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(8), 947-964.
- Kagan, D. M., & Tippins, D. J. (1992). How US preservice teachers read classroom performances. *British Journal of Teacher Education*, 18(2), 149-158.
- Käpylä, M., Heikkinen, J.P. & Asunta, T., (2009). Influence of content knowledge on pedagogical content knowledge: the case of teaching photosynthesis and plant growth, international. *Journal of Science Education*. 31(10), 1395–1415.
- Karadağ, İ. (2007). *İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarının sosyal destek kaynakları açısından incelenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Adana.

- Karaer, H. (2007). Sınıf öğretmeni adaylarının madde konusundaki bazı kavramların anlaşılma düzeyleri ile kavram yanılgılarının belirlenmesi ve bazı değişkenler açısından incelenmesi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 199-210
- Karataş, İ., ve Güven, B., (2003). Problem çözme davranışlarının değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler: klinik mülakatın potansiyeli. *İlköğretim-Online*, 2(2), 2-9.
- Kaya, H., Aydın, F. (2011). Sosyal bilgiler dersindeki coğrafya konularının öğretiminde akıllı tahta uygulamalarına ilişkin öğrenci görüşleri. *Zeitschrift für die Welt der Türken-Journal of World of Turks*, 3 (1).
- Kaya, O. (2009). The Nature of relationships among the components of pedagogical content knowledge of preservice science teachers: 'ozone layer depletion' as an example, *International Journal of Science Education*. 31(7), 961-988.
- Kaya, O. N. (2002). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin atom ve atomik yapı konusundaki başarılarına, öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına, tutum ve algulamalarına çoklu zekâ kuramının etkisi.* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kiraz, A.,& Omağ, K. (2013). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin uyguladığı sınıf yönetimi tekniklerine ilişkin öğrenci algıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44(44), 198-211.
- Koballa, T. R. (1995). *Children's attitudes toward learning science.* In S. Glynn & R. Duit (eds.), *Learning Science in the Schools: Research Reforming Practice*, Mahwah, NJ:Earlbaum.
- Koballa. T. R. (1988). Attitude and related concepts in science education. *Science Education*, 72(1), 115-126.
- Konur, K. B.,& Alipaşa, A. Y. (2008). Sınıf öğretmeni adaylarının bazı kimya kavramlarını anlama seviyeleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 6(1), 83-90.

- Köseoğlu, F., Tümay, H. ve Kavak, N. (2002, Eylül). Yapılandırıcı öğrenme teorisine dayanan etkili bir öğretim yöntemi tahmin et- gözle-açıkla “buz ile su kaynatılabilir mi?. V. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi’nde sunulan bildiri*, ODTÜ, Ankara.
- Krathwohl, D. R. (2002). A Revision of bloom’s taxonomy: an overview. *Theory Into Practice*, 41(4), 212-218.
- Kurbanoğlu, N., İ. (2014). Lise öğrencilerinin kimya laboratuvarı kaygı ve kimya dersi tutumlarının cinsiyet ve okul türü değişkenlerine göre incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*. 39(171), 199-210.
- Küçükahmet, L. (1999). *Öğretimde planlama ve değerlendirme*. Ankara: Alkım Yayınevi
- Lee, E., Brown, M., Luft, J.A., & Roehrig, G. (2007). Assessing beginning secondary science teachers” PCK: Pilot year results. *School Science and Mathematics*, 107(2), 418-426.
- Lenhart ST (2010). *The effect of teacher pedagogical content knowledge and the instruction of middle school geometry*. Dissertation Thesis, Unpublished. Liberty University, USA.
- Lincoln, Y. A. & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Newbury Park, CA: Sage Publications.
- Loughran, J., Gunstone, R., Berry, A., Milroy, P., & Mulhall, P. (2000). *Science cases in action: developing an understanding of science teachers’ pedagogical content knowledge*
- Loughran, J., Milroy, P., Berry, A., Gunstone, R., & Mulhall, P. (2001). Documenting science teachers’ pedagogical content knowledge through PaP-eRs. *Research in Science Education*, 31(2), 289-307.
- Loughran., J., Mulhall. P. ve Berry, A. (2004). In Search of Pedagogical Content Knowledge in Science: Developing Ways of Articulating and Documenting Professional Practice, *Journal of Research in Science Teaching*, 41(4), 370-391.

- Lowery, N. V. (2002). Construction of teacher knowledge in context: Preparing elementary teachers to teach mathematics and science [Electronic version]. *School Science & Mathematics, 102*(2), 68-84.
- Magnusson, S., Borko, H., Krajcik, J. S., & Layman, J. W. (1992). The relationship between teacher content and pedagogical content knowledge and student knowledge of heat energy and temperature. *Paper presented at NARST Annual Meeting*. Boston, Massachusetts.
- Magnusson, S., Krajcik, J., & Borko, H. (1999). Nature, sources and development of pedagogical content knowledge for science teaching, Gess-Newsome, J. And Lederman, N.G., (Ed.), "*Examining Pedagogical Content Knowledge*", London: Kluwer Academics Publishers.
- Martinez, A. (2002). *Student achievement in science: A longitudinal look at individual and school differences*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Harvard Üniversitesi. Proquest Digital Dissertations veri tabanından 12 Ağustos 2003 tarihinde alınmıştır.
- Marzano, R. (2009). The art and science of teaching. *Educational leadership, 76*(3), 80-82.
- Marzano, R. J., & Haystead, M. (2009). *Final report on the evaluation of the Promethean technology*. Englewood, CO: Marzano Research Laboratory.
- Merriam, S. B. (2002). Introduction to qualitative research. *Qualitative research in practice: Examples for discussion and analysis, 2*(1), 3-17.
- Mıhladı, G. (2007). *İlköğretim fen bilgisi öğretiminde portfolyo uygulamasının öğrencilerin akademik başarılarına ve derse yönelik tutumlarına etkisi*. (Yüksek lisans tezi). YÖK Tez Merkezi. (199552).
- Miller JC (2007) Epidemic size and probability in populations with heterogeneous infectivity and susceptibility. *Phys Rev E* 76(1), 125-132.
- Morine-Dershimer, G., & Kent, T. (1999). The complex nature and sources of teachers' pedagogical knowledge. In J. Gess-Newsome & N. C. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge* (pp. 21-50). Dordrecht: Kluwer.

- National Academies. (2007). *Study of teacher preparation programs in the United States*. 1 Aralık, 2014, <http://www.nationalacademies.org/teacherprep/> adresinden alınmıştır.
- Nilsson, P. (2008). Teaching for Understanding: The complex nature of pedagogical content knowledge in pre-service education, *international Journal of Science Education*, 30(10), 1281–1299.
- Nuhoğlu, H. (2008). İlköğretim Fen ve Teknoloji dersine yönelik bir tutum ölçeğinin geliştirilmesi, *İlköğretim Online*, 7(3), 627-638.
- Ogletree GL (2007). *The Effect of Fifth Grade Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge on Their Decision Making and Student Learning Outcomes on the Concept of Chemical Change*. Dissertation Thesis. University of Alabama.
- Öner, D. (2010). Öğretmenin bilgisi özel bir bilgi midir? Öğretmek için gereken bilgiye kuramsal bir bakış, *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 27(2), 112-121.
- Özçelik, D.A. (1998). *Ölçme ve değerlendirme*. Ankara, ÖSYM Yayınları.
- Özden, M., Usak M., Ulker, R., şorgo, A. (2013). Effects of lesson preparation methods on prospective primary teachers pedagogical content knowledge. *Journal of environmental protection and ecology*. 14(3A):1432 - 1442.
- Özel, M. (2012). *Farklı öğretim deneyimine sahip fen ve teknoloji öğretmenlerinin kimyasal tepkimeler konusundaki pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özer, B.(2002). İlköğretim ve ortaöğretim okullarının eğitim programlarında öğrenme stratejileri. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama Dergisi*, 1(1), 21-36.
- Öztürk, B. (1995). *Genel öğrenme stratejilerinin öğrenciler tarafından kullanılma durumları*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods*. Newbury Park: Sage Publication.

- Rennie, L. J., & Punch, K. F. (1991). The relationship between affect and achievement in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(2), 193-209.
- Salta, K. & Tzougraki, C. (2004). Attitudes toward chemistry among 11th grade students in high schools in Greece. *Science Education*, 88(1), 535-547.
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action* (Vol. 5126). Basic books. Secondary School Classrooms", Boston: Allyn and Bacon.
- Seferoglu, S. S. (1996). *Exploring elementary school teachers' perceptions of professional development: the turkish case*.
- Senemoğlu, N., Gömleksiz, M., & Üstündağ, T. (1999). *Öğrenme ürünleri ve eğitimi*. Ankara: MEBYayımları.
- Serin, O. (2005): *Fen ve teknoloji öğretiminde bireysel farklılıklar*. M. Aydoğdu ve T. Kesercioğlu (eds), İlköğretim Fen ve Teknoloji Öğretimi, Ankara: Anı Yayıncılık.
- Sezgin, G., Çalışkan, S., Çallica, H. ve Erol, M. (2001). Fizik eğitiminde projeye dayalı laboratuvar çalışmalarına yönelik öğrenci tutumları. *Maltepe Üniversitesi Fen Bilimleri Sempozyumu*, 7-8 Eylül, İstanbul.
- Shrigley, R. L., Koballa, T.R. Jr and Simpson, R. D. (1988). Defining attitude for science educators. *Journal of Research in Science Teaching*. 25(8), 659-678.
- Shulman, L. S. (1986). Paradigms and research programs in the study of teaching: A contemporary perspective. In M. C. Wittrock (Ed), *Handbook of research on teaching*. (3rd ed., pp. 3-36). New York: Macmillan.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Simpson, R.D., Koballa, T.R.JR., Oliver, J.S., AND F.E. Crawley. (1994). Research on the affective dimension of science learning. D. White (Ed). *Handbook of Research on Science Teaching and Learning*. New York: Mac Millan Publishing Company; 211-235.

- Simpson, R. D., Koballa, T. R., Oliver, J. S., & Crawley, F. E. (1994). Research on the affective dimension of science learning. In D. Gabel (Ed.), *Handbook of Research on Science Teaching and Learning*, New York: Macmillan.
- Smith, D. C., & Neale, D. C. (1989). The construction of subject matter knowledge in primary science teaching. *Teaching and teacher Education*, 5(1), 1-20.
- Stone, D. N. (1990). Assumptions and values in the practice of information systems evaluation. *Journal of Information Systems*, 4(2), 1-17.
- Strauss, A., & Corbin, J. M. (1990). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Sage Publications, Inc.
- Sünbül, A. M. (1998). *Öğrenme stratejilerinin öğrenci erişimi ve tutumlarına etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara
- Sünkür, M., Arabacı, İ.B. ve Şanlı, Ö. (2011). Akıllı tahta uygulamaları konusunda ilköğretim II. Kademe öğrencilerinin görüşleri (Malatya ili örneği). *E-Journal of New World Sciences Academy NWSA-Education Sciences*, 7(1), 313-321.
- Şahin, A. (2011). Öğretmen algılarına göre etkili öğretmen davranışları. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 239-259.
- Tanner, D. & Tanner, L., (1985). *Supervision in Education Problems and Practicer*. New York: Mc Miilan Publishing Comp.
- Tashakkori, A., Teddlie, C. (Eds). (2003). *Handbook of mixed methods in social and behavioral research*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Taşkaya, S. M. (2012). Öğretmen adaylarına göre nitelikli bir öğretmende bulunması gereken özellikler. *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 3(32), 283-298.
- Tataroğlu, B. (2009). *Matematik öğretiminde akıllı tahta kullanımının 10. Sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, matematik dersine karşı tutumları ve öz-yeterlik düzeylerine etkileri*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Tay, B. (2004). Sosyal bilgiler dersinde anlamlandırma stratejilerinin yeri ve önemi. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi*, 5(2), 1–12.
- Tekin, S., & Ayas, A. (2006). Kimya öğretmenlerinin hizmet-içi eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesi: Trabzon örneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1), 169-178.
- Tekkaya, C. & Kılıç, D. S. (2012). Biyoloji öğretmen adaylarının evrim öğretimine ilişkin pedagojik alan bilgileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42(1), 406-417.
- Tok, Ş. (2010). The Problems of Teacher candidate's about Teaching Skills During Teaching Practice, *Procedia Social and Behavioral Science*, 2(1), 4142–4146.
- Tschannen-Moran, M., Woolfolk-Hoy, A., & Hoy, W. K. (1998). Teacher efficacy: Its meaning and measure. *Review of Educational Research*, 68(1), 202-248
- Tuan, H. L., Chang, H. P., Wang, K. H., & Treagust, D. F. (2000). The development of an instrument for assessing students' perceptions of teachers' knowledge. *International Journal of Science Education*, 22(4), 385-398.
- Turgut, F. ve diğerleri. (1997). *İlköğretim fen öğretimi*, Ankara: MEB-Dünya Bankası.
- Ubuz, B. & Sarı, S. (2008). Sınıf öğretmeni adaylarının öğretmenlik mesleğini seçme nedenleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 113–119.
- Uşak, M. (2005). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının çiçekli bitkiler konusundaki pedagojik alan bilgileri*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Uşak, M. (2009). Preservice Science and Technology Teachers' Pedagogical Content Knowledge on Cell Topics. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 9(4), 2033-2046.

- Uşak, M., Ulker, R., Oztas, F., Terzi, I. (2013). Effects of professors' pedagogical content knowledge on elementary teacher candidates' attitude and achievement regarding biology. *Anthropologist*, 16(1-2):251-261.
- Uşak, M., Özden, M., & Eilks, I. (2011). A case study of beginning science teachers' subject matter (SMK) and pedagogical content knowledge (PCK) of teaching chemical reaction in Turkey. *European Journal of Teacher Education*, 34(4), 407-429.
- Üstüner, M. (2004). Geçmişten günümüze Türk eğitim sisteminde öğretmen yetiştirme ve günümüz sorunları. *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(7), 63-82.
- Van Driel, J. H., Verloop, N., & de Vos, W. (1998). Developing science teachers' pedagogical content knowledge. *Journal of research in Science Teaching*, 35(6), 673-695.
- Veal, W. R. ve MaKinster, J.G. (1999). *Pedagogical content knowledge taxonomies*, <http://ejse.southwestern.edu/article/view/7615/5382>
- Veal, W. R., Tippins, D. J. & Jefferson, J. B. (1998). The evolution of pedagogical content knowledge in prospective secondary physics teachers <http://www.educ.sfu.ca/harstsite/conference/98conference/veal2.pdf>.
- Weinburgh, M. (1995). Gender differences in student attitudes toward science: A meta-analysis of the literature from 1970 to 1991. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(1), 387-398.
- White, R. T. (1993). *Learning science*. Oxford: Blackwell Publishers.
- Wilson, S. M., Shulman, L. S., & Richert, A. (1987). 150 different ways of knowing: Representations of knowledge in teaching. In J. Calderhead (Ed.), *Exploring teachers' thinking* (p. 104-124). Sussex, UK: Holt, Rinehart & Witson.
- Wischow, E. D. (2010). *Interactions between teachers' existing pedagogical content knowledge and novel subject matter knowledge*, Dissertation, Purdue University.
- Xin, J.F. & Sutman, X. F. (2011). Using the smart board in teaching social stories to students with autism. *Teaching exceptional children*, 43(4), 18-24.

- Yangın, B. ve Yıldızlar, M. (1999). İlköğretim dördüncü sınıf sosyal bilgiler dersinde çalışma yolları, başarı ve cinsiyet ilişkisi. *Çağdaş Eğitim Dergisi* 4 (258), 28–33.
- Yangın, S. ve Dindar, H. (2007). İlköğretim fen ve teknoloji programındaki değişimin öğretmenlere yansımaları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 240-252.
- Yener, N. (2006). *İlköğretim 7. sınıf fen bilgisi dersinde çevremizde hangi ekosistemler var ve buralarda neler oluyor? Konusunun kavram haritalarıyla işlenmesinin öğrenci başarı ve tutumu üzerindeki etkisi.* (Yüksek lisans tez.). YÖK Tez Merkezi. (191058).
- Yenice, N. (2003). Proje yönteminin sınıf öğretmeni adaylarının fen bilgisi öğretimi-ı dersine yönelik tutumlarına etkisi. *Yayımlanmamış Araştırma.* A.D.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu Başkanlığı, Aydın.
- Yin, R. K. (2003). *Case study research design and methods*, London: Sage Publications.
- Yorulmaz, E. (2001). *Öğrenmeyi öğrenme stratejilerinin ilköğretim sosyal bilgiler öğrenci ders başarısı üzerine etkisi.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.
- YÖK/Dünya Bankası, (1997). *Milli eğitimi geliştirme projesi hizmet öncesi öğretmen eğitimi.* Ankara.
- Zuzovsky, R. (2008). Capturing the dynamics behind the narrowing achievement gap between Hebrew-speaking and Arabic-speaking schools in Israel: findings from TIMSS 1999 and 2003. *Educational Research and Evaluation*, 14(1), 47-71.
- URL-1 : http://www.yok.gov.tr/web/guest/icerik//journal_content/56_INSTANCE_r_EHF8BIsfYRx/10279/18058(Erişim Tarihi: 16 Nisan 2014).
- URL-2 : <http://oyegm.meb.gov.tr/www/ingilizce-ogretmeni-ozel-alan-yeterlikleri/icerik/50> (Erişim Tarihi: 16 Nisan 2014).

Ekler

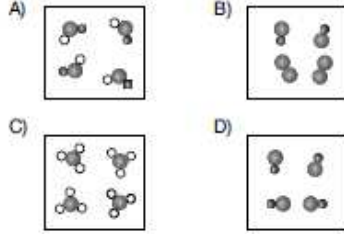
Ek-1: Belirtke Tablosu

Kazanımlar	Revize edilmiş Bloom Taksonomisinin bilişsel süreç boyutları							
	Hatırlamak	Anlamak	Uygulamak	Analiz etmek	Değerlendirmek	Yaratmak	Süre (%)	Soru sayısı (%)
1. Karışımlarda birden çok element veya bileşik bulunduğunu fark eder.				6				1 (4,2)
2. Heterojen karışım ile çözelti arasındaki farkı açıklar.		1, 4		3				3 (12,5)
3. Katı, sıvı ve gaz maddelerin sıvılardaki çözeltilerine örnekler verir.	8	2		9				3 (12,5)
4. Çözeltilerde, çözücü molekülleri ile çözünen maddenin iyon veya molekülleri arasındaki etkileşimlerini açıklar.	5, 7							2 (8,3)
5. Sıcaklık yükseldikçe çözünmenin hızlandığını fark eder.		13		10				2 (8,3)
6. Çözünenin tane boyutu küçüldükçe çözünme hızının artacağını keşfeder.		12, 14		11				3 (12,5)
7. Çözeltileri derişik ve seyreltik şeklinde sınıflandırır		15 17		16				3 (12,5)
8. Çözeltilerin nasıl seyreltileceğini ve/veya deriştirileceğini deneyle gösterir.	18	19		20				3 (12,5)
9. Bazı çözeltilerin elektrik enerjisini ilettiğini deneyle gösterir; elektrolit olan ve elektrolit olmayan maddeler arasındaki farkı açıklar		21						1 (4,2)
10. Yağmur ve yüzey sularının kısmen iletken olmasının sebebini ve doğurabileceği tehlikeleri açıklar	24	23		22				3 (12,5)
Soru sayısı(%)	5 (20,8)	11 (45,8)	0	8 (33,3)				

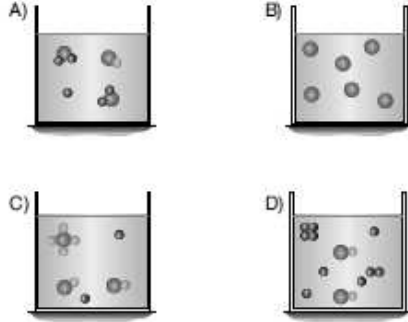
Ek-2: Başarı Testi İlk Sürüm

fen bilgisi

1. Aşağıda tanecik modelleri verilen maddelerden hangisi bir karışımdır?



2. Aşağıda tanecik modelleri verilen karışımlardan hangisinde su içerisinde yalnızca elementler bulunmaktadır?



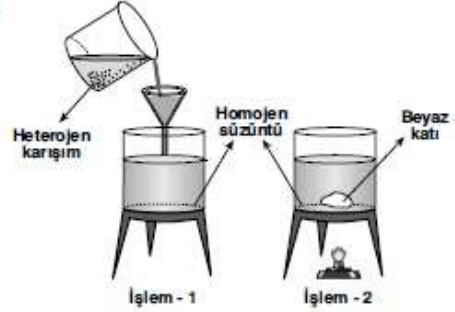
3. Bir karışımı oluşturan maddeler karışımın her yerine aynı oranda dağılmamışsa heterojendir.
- Çözeltilerde miktarı çok olan madde genellikle çözücü olarak adlandırılır.
- Elektrolit çözeltilerde katyon ve anyon yoktur.
- Bütün çözeltiler sıvı hâldedir.

Yukarıdaki ifadelerin yanında yer alan kutucuklara doğru olanlar için "✓" işareti ve yanlış olanlar için ise "X" işareti konacaktır.

Buna göre aşağıdakilerden hangisinde yapılan işaretlendirmenin tümü doğrudur?

A)	B)	C)	D)
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

- 4.



Yukarıda gösterilen işlemler aşağıda verilmiştir.

İşlem 1: Sinahan elinde bulunan heterojen karışımı süzgeç kağıdından geçiriyor. Süzgeç kağıdında kalan katıyı alıyor.

İşlem 2: Geride kalan ve homojen olan süzüntüyü Cihan'a veriyor. Cihan ise süzüntüyü ağız açık bir kapta ısıtarak suyunu buharlaştırdığında dipte beyaz renkli katı bir madde kaldığını görüyor.

Buna göre,

- Sinahan'daki madde saf madde değildir.
- Cihan'daki süzüntü saf maddedir.
- Sinahan ve Cihan'ın yaptığı işlemlerden Sinahan'ınki fiziksel Cihan'ınki kimyasal işlemdir.

Yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I
B) I ve II
C) II ve III
D) I, II ve III

5. **Heterojen Karışım:** Karışımdaki maddeler eşit dağılmaz. Bakıldığında kolay ayırt edilir.
Homojen Karışım: Karışımdaki maddeler eşit dağılır. Bakıldığında ayırt edilemez.

Öğretmenin yukarıda verdiği bilgiye göre öğrenciler örnek verecektir.

Her iki bilgi için hangi öğrencinin verdiği örnek sırası doğrudur?

- A) Ömer: Zeytinyağlı su - Şerbet
B) Özge: Kumlu su - Zeytinyağlı su
C) Faruk: Ayran - Süt
D) Esra: Sulu maşarına - Sis

6. Çözücü, çözünen ve çözelti sözcükleri aşağıdaki tanımların hangisinde doğru olarak kullanılmıştır?

- A) En az bir çözünen ve çözücünden oluşan homojen karışımlara çözelti denir.
 B) Bir çözeltide çözünen madde miktarına çözücü denir.
 C) Çözünende çözünen çözücüye çözelti denir.
 D) Çözünen madde miktar çözücüsünden fazla olan karışımlara heterojen karışım adı verilir.

7. Bir karışımı oluşturan maddeler karışımın her tarafına eşit olarak dağılmış ise bu tür karışımlara homojen karışım denir.

Buna göre, aşağıdaki verilenlerden hangisi homojen karışım örneği değildir?

- A) Hava
 B) Deniz suyu
 C) Çamaşır suyu
 D) Kayısı kompostosu

8. Ömer çözeltilerle ilgili araştırması sonucu aşağıdaki tabloyu oluşturmuştur.

	Örnek	Çözelti türü
1.	Gazoz	Sıvı - gaz
2.	Çamur	Katı - sıvı
3.	Şekerli su	Sıvı - katı
4.	Hava	Gas - gaz
5.	Duman	Katı - sıvı

Her bir doğru örnek için öğretmeni 20 puan vereceğine göre, Ömer bu çalışmasıyla kaç puan alır?

- A) 100 B) 90 C) 70 D) 60

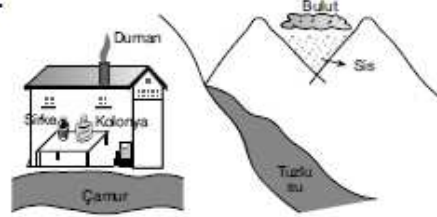
9. Elif akşam yemeğinde sofrada bulunan yiyecekler ve içecekleri çözelti ve heterojen karışım olarak aşağıdaki tablodaki gibi sınıflandırıyor.

Yiyecek / İçecek	Çözelti	Heterojen karışım
Sebze çorbası	✓	
Maden suyu	✓	
Cacık	✓	
Etili pilav		✓
Turşu		✓
Kuru fasulye		✓

Tablodaki işaretlemelerden kaç tanesi yanlıştır?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5

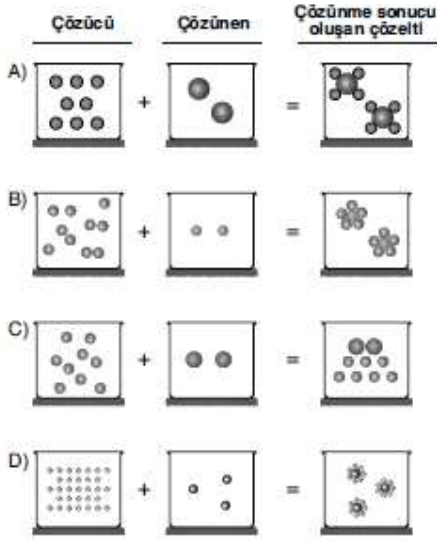
10.



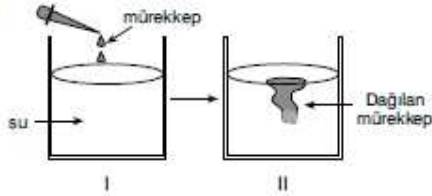
Yukarıdaki resimde isimleri verilen karışımlardan çözelti ve heterojen karışım olanlar hangisinde doğru gruplandırılmıştır?

- | Çözelti | Heterojen Karışımlar |
|-------------------------------|-----------------------------|
| A) Sirke, Kolonya, Çamur | Tuzlu su, Sis, Duman, Bulut |
| B) Bulut, Sis, Sirke, Kolonya | Çamur, Tuzlu su, Duman |
| C) Tuzlu su, Kolonya, Sis | Çamur, Sirke, Duman, Bulut |
| D) Sirke, Kolonya, Tuzlu su | Duman, Sis, Çamur, Bulut |

11. Aşağıda verilen örneklerden hangisinde bir çözünme olayı gerçekleşmemiştir?



12.

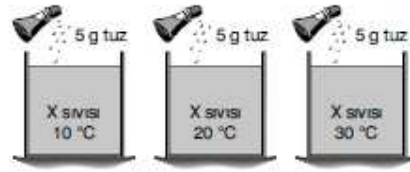


Bir miktar suya aynı koşullarda damlatılan mürekkep su içinde II. şekildeki gibi dağılıyor.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Mürekkep taneçikleri daha sıcaktır.
- B) Mürekkep taneçikleri hareketlidir.
- C) Su taneçikleri arasında boşluk vardır.
- D) Karışım homojen olacaktır.

13.

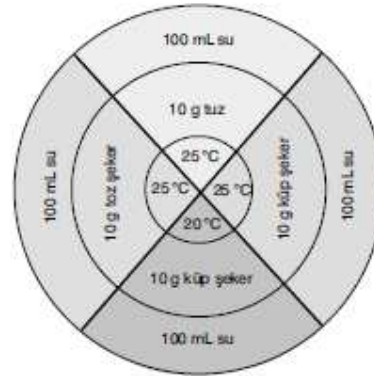


Yukarıda çözünme hızı ile ilgili deney yapılmıştır.

Yapılan deneyde çözünme hızının neye bağlı olduğu araştırılmıştır?

- A) Sıcaklık
- B) Çözünenin cinsi
- C) Çözücünün cinsi
- D) Çözünenin kütlesi

14.



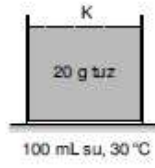
Yukarıdaki çarkta, dört ayrı deney düzeneği hazırlanmıştır.

- I. Çözücü miktar çözünme hızını etkiler mi?
- II. Sıcaklık çözünme hızını etkiler mi?
- III. Çözünen maddenin cinsi çözünme hızını etkiler mi?

Buna göre, sorulardan hangilerinin cevabını yukarıda verilen deney çarkından araştırabiliriz?

- A) Yalnız II
- B) I ve II
- C) II ve III
- D) I, II ve III

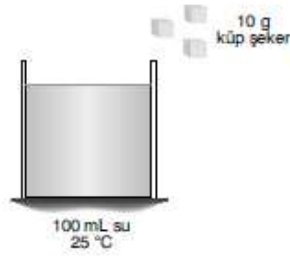
15.



Yukarıdaki K kabında bulunan 20 g tuza hangi işlemler bir arada uygulanırsa en hızlı çözünme gerçekleşir?

- A) Sıcaklık 20 °C'ye düşürülüp, kaptan bir miktar su alınır
B) Sıcaklık 25 °C'ye düşürülüp çözelti karıştırılır
C) Kaba 5 g tuz eklenip, sıcaklık 40 °C'ye yükseltir
D) Sıcaklık 40 °C'ye yükseltip, çözelti karıştırılır

16.



Bir yarışmada yukarıdaki düzenekte çözünme hızını artırmak için gruplara nelerin yapılması gerektiği soruluyor.

Buna göre, hangi grup **yanlış** cevap vermiştir?

- A) **1. Grup**
Sıcaklığı artırmak gerekir.
B) **2. Grup**
Küp şeker yerine toz şeker kullanılmalıdır.
C) **3. Grup**
Kaptaki su miktarı azaltmalıdır.
D) **4. Grup**
Çözelti karıştırılmalıdır.

17. Hangi bardaktaki çaya atılan şeker daha çabuk çözünür?

A) 10 g kesme şeker



B) 10 g toz şeker



C) 20 g kesme şeker



D) 30 g toz şeker

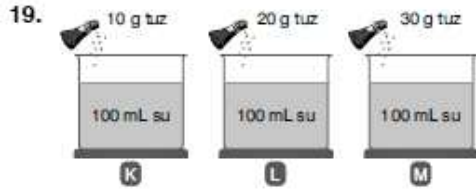


18.



Yukarıdaki maddelerin eşit miktardaki saf suda çözünme hızlarının karşılaştırılması aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I > II > III > IV
B) IV > I > III > II
C) I - IV > II > III
D) II - III > I > IV



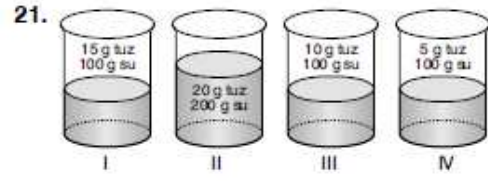
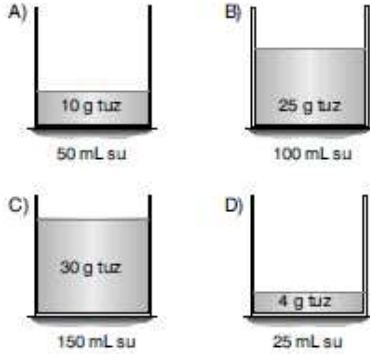
Eşit miktarda su bulunan K, L ve M kaplarına farklı miktarlarda tuz konulup tamamen çözünmesi sağlanıyor.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) En derişik çözelti M kabındadır.
 B) En seyreltik çözelti K kabındadır.
 C) L kabındaki çözelti K kabındakiye göre seyreltik.
 D) M kabındaki çözelti K kabındakiye göre daha derişiktir.

20. Çözeltiler belirli bir hacimde içerdikleri çözünen madde miktarına göre seyreltik ve derişik olarak iki gruba ayrılırlar.

Buna göre, aşağıdaki tuz çözeltilerinden hangisi en seyreltik çözeltilidir?



Yukarıdaki çözeltilerin yemek tuzu açısından derişiklik ve seyreltiklik karşılaştırılması aşağıdaki-lerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

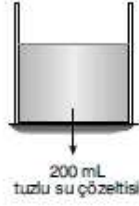
Derişiklik	Seyreltiklik
A) I > II > III > IV	IV > III > II > I
B) I > II - III > IV	IV > II - III > I
C) II > I > III > IV	I > II > III > IV
D) IV > II > III > I	I > II - III > IV

22. Aşağıdaki işlemlerden hangisi yapıldığında çözelti daha seyreltik hâle gelmiş olur?



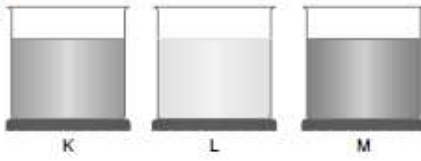
- A) Çözeltiye 50 g su ekleme
 B) Çözeltiye 10 g şeker ekleme
 C) Çözeltiden bir miktar su buharlaştırma
 D) Buharlaşma olmaksızın çözeltinin sıcaklığını artırma

23. Yanda verilen çözeltinin derişikliğini artırmak için aşağıda verilenlerden hangisi yapılmalıdır?



- A) Çözelti soğutulmalıdır.
B) Çözeltiye 10 g tuz eklenmelidir.
C) 100 mL saf su eklenmelidir.
D) Çözelti karıştırılmalıdır.

- 24.



İçlerinde çözeltiler bulunan özdeş K, L ve M kaplarında sırasıyla,

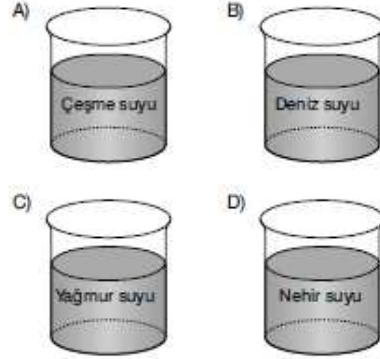
- I. M kabındaki suyun bir kısmı buharlaştırılıyor.
II. L kabına çözünen madde ekleniyor.
III. K kabına çözücü madde ekleniyor.

İşlemleri yapılıyor.

Buna göre **son durumda** K, L ve M kaplarının derişikliği nasıl değişmiştir?

	K	L	M
A)	Artar	Azalıır	Artar
B)	Azalıır	Artar	Değişmez
C)	Değişmez	Azalıır	Artar
D)	Azalıır	Artar	Artar

25. Elektrik akımı iletkenliklerini araştırmak için Zeynep değişik su kaynaklarından su örnekleri toplamıştır. Sizce Zeynep aşağıdaki örneklerden hangisinin elektrik akımını iletmediğini belirlemiş olabilir?



26. Karışımlar ile ilgili,



Birden fazla element ya da bileşimin bir araya gelmesi ile oluşabilir.



Deniz suyu elektrolit bir çözelti olarak kabul edilir.

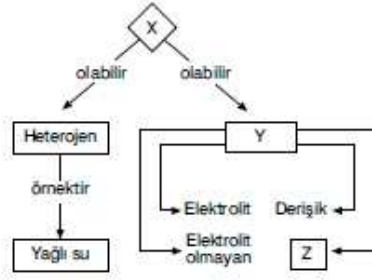


Şekerin suda çözünme hızı sıcaklığın artması ile azalır.

Öğrencilerinden hangilerinin söyledikleri doğrudur?

- A) Yalnız Cemile
B) Cemile ve Nurcan
C) Nurcan ve Tevfik
D) Cemile, Nurcan ve Tevfik

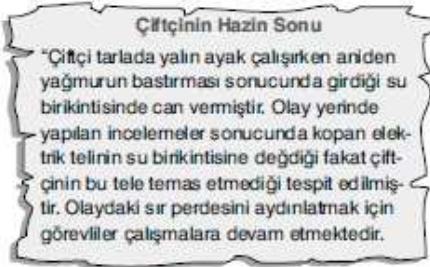
27.



Yukarıdaki şemada X, Y ve Z ile gösterilen yerlere aşağıdakilerden hangisinde verilenler gelmelidir?

	X	Y	Z
A)	Karışım	Homojen	Bileşik
B)	Bileşik	Çözelti	Seyreltik
C)	Karışım	Homojen	Seyreltik
D)	Çözelti	Bileşik	Karışım

28.



Yukarıdaki metne göre çiftçinin can vermesinin sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Su birikintisi heterojen karışım olduğu için
- B) Su birikintisinin içinde iyonlar olduğu için
- C) Adanın ayağında su geçirmez lastikten çizme olduğu için
- D) Elektrik tellerinde elektrik akımı olmadığı için

29. Bir kullanım kılavuzunda "Herhangi bir elektrik çarpmasına sebebiyet vermemek için fişi prize kesinlikle ıslak elle takıp çıkarmayınız." yazıyor. Böyle bir cümlenin yazılmasının sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Suda bulunan iyonların elektriği iletmesi
- B) Su moleküllerinde nötron ve elektronların bulunması
- C) Kullanılan prizın bozuk olması
- D) Bütün sıvıların elektriği iletmesi

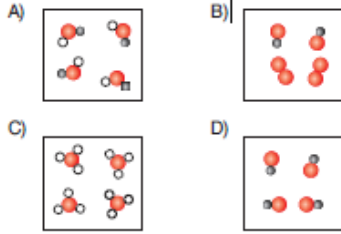
30. Elif, yağmur ve yüzey sularının kısmen iletken olmasının sebebini ve ortaya çıkabilecek tehlikeyi aşağıda verilenlerden hangisi ile açıklayabilir?

- A) Yağmur birikintisinde elektriğe kapılan kişinin yaralanması
- B) Sele kapılan çocuğun boğulması
- C) Salondaki prize parmağını sokan çocuğun yaralanması
- D) Banyodaki ıslak zeminde kayan kişinin bacağına kırması

TEST BİTTİ
CEVAPLARINIZI KONTROL EDİNİZ.

Ek-3: Başarı Testi Son Sürüm

1. Aşağıda tanecik modelleri verilen maddelerden hangisi bir karışımdır?



2. Bir karışımı oluşturan maddeler karışımın her yerine aynı oranda dağılmamışsa heterojendir.

Çözeltilerde miktarı çok olan madde genellikle çözücü olarak adlandırılır.

Elektrolit çözeltilerde katyon ve anyon yoktur.

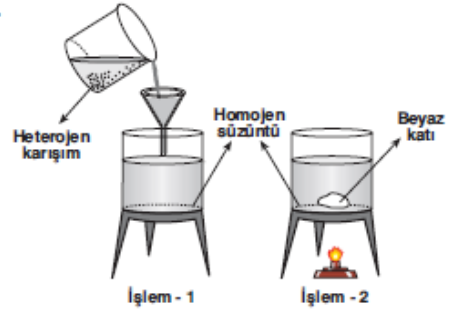
Bütün çözeltiler sıvı hâldedir.

Yukarıdaki ifadelerin yanında yer alan kutucuklara doğru olanlar için "✓" işareti ve yanlış olanlar için ise "X" işareti konacaktır.

Buna göre aşağıdakilerden hangisinde yapılan işaretlendirmenin tümü doğrudur?

A)	B)	C)	D)
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.



Yukarıda gösterilen işlemler aşağıda verilmiştir.

İşlem 1: Sınan elinde bulunan heterojen karışımı süzgeç kağıdından geçiriyor. Süzgeç kağıdında kalan katıyı alıyor.

İşlem 2: Geride kalan ve homojen olan süzuntüyü Cihan'a veriyor. Cihan ise süzuntüyü ağzı açık bir kapta ısıtarak suyunu buharlaştırdığında dipte beyaz renkli katı bir madde kaldığını görüyor.

Buna göre,

I. Sınan'daki madde saf madde değildir.

II. Cihan'daki süzuntu saf maddedir.

III. Sınan ve Cihan'ın yaptığı işlemlerden Sınan'ınki fiziksel Cihan'ınki kimyasal işlemidir.

yargılarından hangileri **yanlıştır**?

A) Yalnız I

B) I ve II

C) II ve III

D) I, II ve III

4. **Heterojen Karışım:** Karışımındaki maddeler eşit dağılmaz. Bakıldığında kolay ayırt edilir.

Homojen Karışım: Karışımındaki maddeler eşit dağılır. Bakıldığında ayırt edilemez.

Öğretmenin yukarıda verdiği bilgiye göre öğrenciler örnek verecektir.

Her iki bilgi için hangi öğrencinin verdiği örnek sırası doğrudur?

A) Ömer: Zeytinyağlı su - Şerbet

B) Özge: Kumlu su - Zeytinyağlı su

C) Faruk: Ayran - Süt

D) Esra: Sulu mاکama - Sis

5. Çözücü, çözünen ve çözelti sözcükleri aşağıdaki tanımların hangisinde doğru olarak kullanılmıştır?

- A) En az bir çözünen ve çözücüden oluşan homojen karışımlara çözelti denir.
B) Bir çözeltide çözünen madde miktarına çözücü denir.
C) Çözünende çözünen çözücüye çözelti denir.
D) Çözünen madde miktar çözücüsünden fazla olan karışımlara heterojen karışım adı verilir.

6. Bir karışımı oluşturan maddeler karışımın her tarafına eşit olarak dağılmış ise bu tür karışımlara homojen karışım denir.

Buna göre, aşağıdaki verilenlerden hangisi homojen karışım örneği değildir?

- A) Hava
B) Deniz suyu
C) Çamaşır suyu
D) Kayısı kompostosu

7. Ömer çözeltilerle ilgili araştırması sonucu aşağıdaki tabloyu oluşturmuştur.

	Örnek	Çözelti türü
1.	Gazoz	Sıvı - gaz
2.	Çamur	Katı - sıvı
3.	Şekerli su	Sıvı - katı
4.	Hava	Gaz - gaz
5.	Duman	Katı - sıvı

Her bir doğru örnek için öğretmeni 20 puan vereceğine göre, Ömer bu çalışmasıyla kaç puan alır?

- A) 100 B) 90 C) 70 D) 60

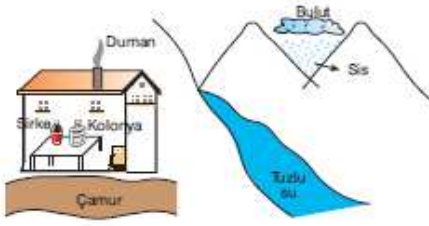
8. Elif akşam yemeğinde sofrada bulunan yiyecekler ve içecekleri çözelti ve heterojen karışım olarak aşağıdaki tablodaki gibi sınıflandırıyor.

Yiyecek / İçecek	Çözelti	Heterojen karışım
Sebze çorbası	✓	
Maden suyu	✓	
Cacık	✓	
Etili pilav		✓
Turşu		✓
Kuru fasulye		✓

Tablodaki işaretlemelerden kaç tanesi yanlıştır?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5

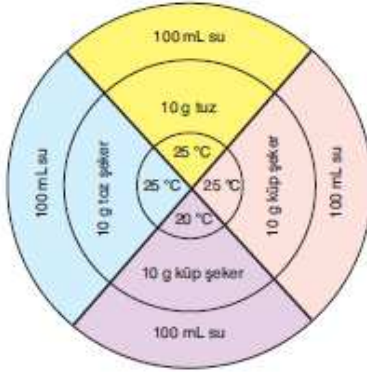
9.



Yukarıdaki resimde isimleri verilen karışımlardan çözelti ve heterojen karışım olanlar hangisinde doğru gruplandırılmıştır?

Çözelti	Heterojen Karışımlar
A) Sirke, Kolonya, Çamur	Tuzlu su, Sis, Duman, Bulut
B) Bulut, Sis, Sirke, Kolonya	Çamur, Tuzlu su, Duman
C) Tuzlu su, Kolonya, Sis	Çamur, Sirke, Duman, Bulut
D) Sirke, Kolonya, Tuzlu su	Duman, Sis, Çamur, Bulut

10.



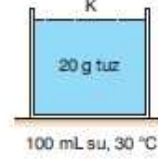
Yukarıdaki çarıkta, dört ayrı deney düzenneği hazırlanmıştır.

- Çözücü miktardan çözünme hızını etkiler mi?
- Sıcaklık çözünme hızını etkiler mi?
- Çözünen maddenin cinsi çözünme hızını etkiler mi?

Buna göre, sorulardan hangilerinin cevabını yukarıda verilen deney çarıkından araştırabiliriz?

- A) Yalnız II B) I ve II
C) II ve III D) I, II ve III

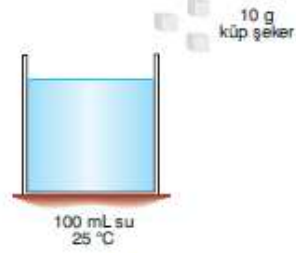
11.



Yukarıdaki K kabında bulunan 20 g tuza hangi işlemler bir arada uygulanırsa en hızlı çözünme gerçekleşir?

- A) Sıcaklık 20 °C'ye düşürülüp, kaptan bir miktar su alınırsa
B) Sıcaklık 25 °C'ye düşürülüp çözelti karıştırılırsa
C) Kabın 5 g tuz eklenip, sıcaklık 40 °C'ye yükselttilirse
D) Sıcaklık 40 °C'ye yükselttilip, çözelti karıştırılırsa

12.



Bir yarışmada yukarıdaki düzenekte çözünme hızını artırmak için gruplara nelerin yapılması gerektiği soruluyor.

Buna göre, hangi grup yanlış cevap vermiştir?

- A) **1. Grup**
Sıcaklığı artırmak gerekir.
- B) **2. Grup**
Küp şeker yerine toz şeker kullanılmalıdır.
- C) **3. Grup**
Kaptaki su miktarı azaltılmalıdır.
- D) **4. Grup**
Çözelti karıştırılmalıdır.

13. Hangi bardaktaki çaya atılan şeker daha çabuk çözünür?

A) 10 g kesme şeker



50 mL çay
10 °C

B) 10 g toz şeker



100 mL çay
80 °C

C) 20 g kesme şeker



50 mL çay
60 °C

D) 30 g toz şeker



100 mL çay
40 °C

14.



50 g pudra şeker
30 °C

I



50 g küp şeker
30 °C

II



50 g toz şeker
30 °C

III



50 g pudra şeker
50 °C

IV

Yukarıdaki maddelerin eşit miktardaki saf suda çözünme hızlarının karşılaştırılması aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

A) I > II > III > IV

B) IV > I > III > II

C) I - IV > II > III

D) II - III > I > IV

15.



Eşit miktarda su bulunan K, L ve M kaplarına farklı miktarlarda tuz konulup tamamen çözünmesi sağlanıyor.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) En derişik çözelti M kabıdır.

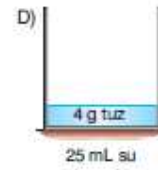
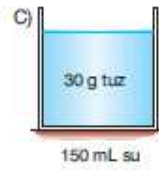
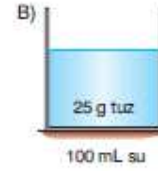
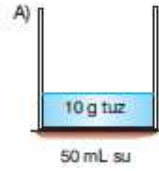
B) En seyreltik çözelti K kabıdır.

C) L kabındaki çözelti K kabına göre seyreltik.

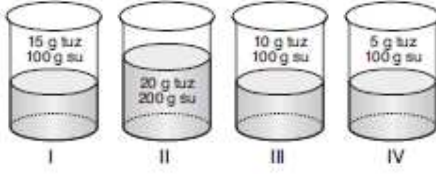
D) M kabındaki çözelti K kabına göre daha derişiktir.

16. Çözeltiler belirli bir hacimde içerdikleri çözünen madde miktarına göre seyreltik ve derişik olarak iki gruba ayrılır.

Buna göre, aşağıdaki tuz çözeltilerinden hangisi en seyreltik çözüldür?



17.



Yukarıdaki çözeltilerin yemek tuzu açısından derişiklik ve seyretiklik karşılaştırılması aşağıdaki-lerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

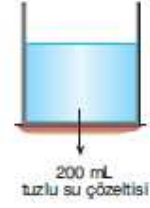
Derişiklik	Seyretiklik
A) I > II > III > IV	IV > III > II > I
B) I > II = III > IV	IV > II = III > I
C) II > I > III > IV	I > II > III > IV
D) IV > II > III > I	I > II = III > IV

18. Aşağıdaki işlemlerden hangisi yapıldığında çözeltili daha seyretik hâle gelmiş olur?



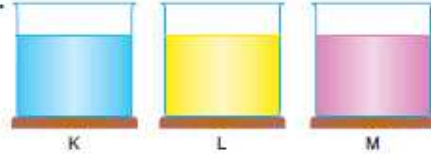
- A) Çözeltiye 50 g su ekleme
 B) Çözeltiye 10 g şeker ekleme
 C) Çözeltiden bir miktar su buharlaştırma
 D) Buharlaşma olmaksızın çözeltilinin sıcaklığını artırma

19. Yanda verilen çözeltilinin derişikliğini artırmak için aşağıda verilenlerden hangisi yapılmalıdır?



- A) Çözelti soğutulmalıdır.
 B) Çözeltiye 10 g tuz eklenmelidir.
 C) 100 mL saf su eklenmelidir.
 D) Çözelti karıştırılmalıdır.

20.



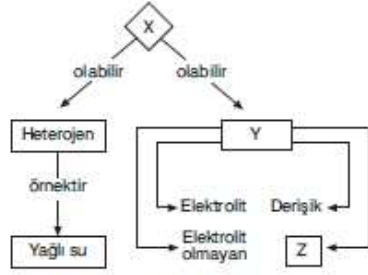
İçlerinde çözeltiler bulunan özdeş K, L ve M kaplarında sırasıyla,

- I. M kabındaki suyun bir kısmı buharlaştırılıyor.
 II. L kabına çözünen madde ekleniyor.
 III. K kabına çözücü madde ekleniyor.
 işlemleri yapılıyor.

Buna göre son durumda K, L ve M kaplarının derişikliği nasıl değişmiştir?

	K	L	M
A)	Artar	Azalı	Artar
B)	Azalı	Artar	Değişmez
C)	Değişmez	Azalı	Artar
D)	Azalı	Artar	Artar

21.



Yukarıdaki şemada X, Y ve Z ile gösterilen yerlere aşağıdakilerden hangisinde verilenler gelmelidir?

X	Y	Z
A) Karışım	Homojen	Bileşik
B) Bileşik	Çözelti	Seyreltik
C) Karışım	Homojen	Seyreltik
D) Çözelti	Bileşik	Karışım

22.

Çiftçinin Hazin Sonu
"Çiftçi tarlada yalın ayak çalışırken aniden yağmurun bastırması sonucunda girdiği su birikintisinde can vermiştir. Olay yerinde yapılan incelemeler sonucunda kopan elektrik telinin su birikintisine değdiği fakat çiftçinin bu tele temas etmediği tespit edilmiştir. Olaydaki sır perdesini aydınlatmak için görevliler çalışmalara devam etmektedir."

Yukarıdaki metne göre çiftçinin can vermesinin sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Su birikintisi heterojen karışım olduğu için
- B) Su birikintisinin içinde iyonlar olduğu için
- C) Adanın ayağında su geçirmez lastikten çizme olduğu için
- D) Elektrik tellerinde elektrik akımı olmadığı için

23. Bir kullanım kılavuzunda "Herhangi bir elektrik çarpmasına sebebiyet vermemek için fişi prize kesinlikle ıslak elle takıp çıkarmayınız." yazıyor. Böyle bir cümlenin yazılmasının sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Suda bulunan iyonların elektriği iletmesi
- B) Su moleküllerinde nötron ve elektronların bulunması
- C) Kullanılan prizın bozuk olması
- D) Bütün sıvıların elektriği iletmesi

24. Elit, yağmur ve yüzey sulanının kısmen iletken olmasının sebebini ve ortaya çıkabilecek tehlikeyi aşağıda verilenlerden hangisi ile açıklayabilir?

- A) Yağmur birikintisinde elektriğe kapılan kişinin yaralanması
- B) Sele kapılan çocuğun boğulması
- C) Salondaki prize parmağını sokan çocuğun yaralanması
- D) Banyodaki ıslak zeminde kayan kişinin bacağına kırması

TEST BİTTİ
CEVAPLARINIZI KONTROL EDİNİZ.

Ek-4: Öğretmenin Bilgisi Hakkında Öğrencilerin Algıları

Öğretmenin Bilgisi Hakkında Öğrencilerin Algıları

Adınız :
Öğretmenin Adı :
Okul :
Sınıf :

Maddeler	Neredeyse Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sık sık	Neredeyse her zaman
1. Öğretmenimin öğretim yöntemleri beni bilimle ilgili tutuyor					
2. Öğretmenim bana kendi görüşümü ifade etme fırsatı veriyor					
3. Öğretmenim öğrenmeye olan ilgimi teşvik etmek için farklı öğretim faaliyetleri kullanıyor					
4. Öğretmenim bilim kavramlarını anlamama yardımcı olmak için uygun modeller kullanıyor					
5. Öğretmenim bilim konularını öğretmek için farklı yöntemler kullanıyor					
6. Öğretmenim öğretim yöntemleri beni daha çok düşünmeye zorluyor.					
7. Öğretmenim farklı konuları öğretmek için çeşitli öğretim yöntemleri kullanıyor.					
8. Öğretmenim konu üzerindeki çalışmamı devam ettirmede kullanabileceğim faaliyetler gösteriyor.					
9. Öğretmenim bilimsel kavramları açıklamak için bilinen örnekleri kullanıyor					
10. Öğretmenim bilim kavramlarını açıklamak için uygun diyagramlar ve grafikler kullanıyor.					
11. Öğretmenim bilim kavramlarını göstermek için demolar kullanıyor					
12. Öğretmenim bilim kavramlarını anlamama yardımcı olmak için gerçek cisimler kullanıyor.					
13. Öğretmenim bilim fikirlerini açıklamak için hikayeler kullanıyor.					
14. Öğretmenim bilim kavramlarını anlamama yardımcı olmak için aşına olduğum benzetmeleri kullanıyor					
15. Öğretmenim bilimsel kavramları tarif etmek için bilinen olayları kullanıyor.					

Maddeler	Neredeyse Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sık sık	Neredeyse her zaman
16. Öğretmenim öğrettiği konuyu biliyor.					
17. Öğretmenim bilim teorilerinin veya prensiplerinin nasıl geliştirildiğini biliyor.					
18. Öğretmenim bilim kavramları konusundasordüğümüz soruların yanıtlarını biliyor.					
19. Öğretmenim bilimle teknolojinin ilişkisinin nasıl olduğunu biliyor.					
20. Öğretmenim bilimsel keşiflerin arkasındaki geçmişi biliyor.					
21. Öğretmenim bilimin toplum üzerindeki etkisini açıklıyor.					
22. Öğretmenimin testleri konuyu ne kadar anladığımı değerlendiriyor.					
23. Öğretmenimin soruları konuyu ne kadar anladığımı değerlendiriyor.					
24. Öğretmenimin değerlendirme yöntemleri benim konuyu anlayıp anlamadığımı değerlendiriyor.					
25. Öğretmenim anlayıp anlamadığımı öğrenmek için farklı yaklaşımlar kullanıyor (sorular, tartışma vs).					
26. Öğretmenim konuyu anlama derecemi değerlendiriyor.					
27. Öğretmenim öğrendiğim şeyleri anlayıp anlamadığımı kontrol etmek için testler kullanıyor.					
28. Öğretmenimin testleri kavramları ne kadar anladığımı kontrol etmemi sağlıyor.					

Ek-5: Fen Tutum ve Algı Anketi

Fen Tutum ve Algı Anketi

Adı Soyadı:

Okulu:

Sınıfı:

Bu anket sizin fene olan tutumunuzu ve bilim ve bilimi algılama yollarını algılamalarınızı belirlemek için oluşturulmuştur. Bu amaçla birtakım ifadeler verilmiştir. Her bir ifadeyi okuduktan sonra inandığınız ya da düşündüğünüz bir cevabı işaretleyiniz. Cevaplarınızda dürüst ve içten olmanız çalışmamızın amacı için çok önemlidir. Lütfen samimiyetle cevap veriniz. Teşekkürler.

Maddeler	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1- Fen derslerini ilginç ve zevkli buluyorum.					
2- Fen dersleri hakkında daha çok şey öğrenmek istiyorum.					
3- Fen dersleri sıkıcıdır.					
4- Fen kitaplarını okumaktan hoşlanırım.					
5- Fen dersleri anlaşılacak kadar karmaşık ve zordur.					
6- Fen konuları ile ilgili problemleri çözmekten hoşlanırım.					
7- Fen derslerine ayrılan ders saatlerinin daha fazla olmasını isterim.					
8- Fen derslerinin gereksiz olduğunu düşünüyorum.					
9- Fen derslerini severim.					
10- Çalışma zamanımın büyük bir kısmını fen derslerine ayırırım.					

11- Gördüğümüz dersler arasında fen dersleri en sevimsiz olanıdır.					
12- Fen derslerinde geçen saatlerin yararsız ve boşa geçen saatler olduğuna inanıyorum.					
13- Fen dersleri beni düşünmeye ve sorgulamaya yöneltir.					
14- Fen derslerinin günlük yaşamda çok önemli bir yeri vardır.					
15- Fen bilimlerinde mantıklı düşünme çok önemlidir.					
16- Doğal olayların açıklanabilmesi için fen derslerine gerek yoktur.					
17- Fen dersleri öğrencilerin araştırmacı ruhunu ve merakını geliştirir.					
18- Fen derslerini anlayabilmek için çok fazla düşünmeye gerek yoktur.					
19- Fen konuları doğal olayların daha iyi anlaşılmasına yardımcı olur.					

Ek-6: Mülakat Formu



Katılımcının Adı Soyadı:

Çalıştığı Okul:

Cinsiyeti :.....

Mezun olduğu lise :.....

Medeni hali:.....

Lisanstaki başarısı:.....

Meslekte kaçınıcı yılınız:.....

Branşınızla ilgili hedefleriniz:

.....
.....

Branşınızla ilgili uzmanlaşmayı düşünüyor musunuz?:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Karşımlar konusunu son iki yılda anlattınız mı?:

.....
.....
.....
.....

DERS ÖNCESİ GÖRÜŞME SORULARI

1. Bugün derste anlatılan kavramdan / kavramlardan öğrencilerin neler öğrenmesini amaçladınız?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Öğrencilerin karışımlar konusunu öğrenmeleri neden önemlidir?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Öğrencinin ders motivasyonunu artırmak amacıyla neler yapacaksınız?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Bu kavramı öğretirken karşılaştığınız sınırlılıklar nelerdir?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. Kavramların doğru öğretilmesi amacıyla nasıl bir plan yaptınız?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. Deney yapacak mısınız, yapacağınız deneyle hangi konuyu pekiştirmeyi amaçlıyorsunuz? Açıklar mısınız?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. Anlatılan konularla ilgili, hangi yollarla dönüt almayı düşünüyorsunuz?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8. Bireysel farklılıkları nasıl değerlendireceksiniz? Örnek verir misiniz?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

9. Ölçme ve değerlendirmeyi nasıl yapacaksınız?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10. Dersi anlatırken hangi eğitim teknolojilerinden yararlanmayı düşünüyorsunuz?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

11. Öğrencilere konu ile ilgili ödev verirken nelere dikkat ediyorsunuz?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

12. Derse nasıl hazırlık yaptınız?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

13. Dersi sevdirmeye ve kolektif çalışma konusunda planlarınız nelerdir?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

14. Dersi dinliyor gibi görülen öğrencilerin derse katılımını sağlamak için hangi yollar izliyorsunuz?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

15. Fen dersi açısından öğrencinin başarısı, ilgisi ve yeteneğini nasıl artırmayı düşünüyorsunuz?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ek-7: Video Gözlem Formu ve Gözlemcinin Notu

- **VIDEO GÖZLEM FORMU**
- **GÖZLEMCİNİN NOTU**



Katılımcının Adı Soyadı:

Çalıştığı Okul:

	Hiç Gerçekleşmedi	Oldukça Yeterli			
1. Öğretmenin, öğrencilerin ders öncesi konu ile ilgili kavram bilgisini ölçmesi					
2. Öğretmenin günlük hayattan örnek vererek konuyu bütünleştirmesi					
3. Öğretmenin derste uygulayacağı öğretim stratejilerinin yeterliliği					
4. Öğretmenin, öğrencilerin tamamının derse aktif olarak katılımını sağlamaya yönelik hazırlıkları yapması					
5. Öğretmenin öğrencilerin anlamada zorluk çektiği konuları ders başlamadan önce belirlemesi					
6. Öğretmenin öğrenci seviyesine ve yeteneklerine göre konuyu yansıtması					
7. Öğretmenin, öğrencilerin bireysel farklılıklarına göre derse hazırlıklı olma durumu					
8. Öğretmenin, problem çözümlerinde alternatif yöntemleri hazırlaması					
9. Öğretmenin, dersi önceden planlandığı gibi anlatması					
10. Öğretmenin, anlattığı konularla ilgili öğrencileri araştırmaya yönlendirmesi					
11. Öğretmenin konuyu aktarmada ders zamanını verimli kullanabilmesi					
12. Öğretmenin derse hâkimiyeti ve beden dilini kullanma becerisi					
13. Öğretmenin, anlatacağı konuya uygun öğretim araç ve gereçlerini hazırlaması					
14. Öğretmenin, öğrencilerin sorularına doğru ve doyurucu cevap verilebilmesi					
15. Öğretmenin, öğrencilerin anlama seviyelerini dikkate alarak cevap verilebilmesi					
16. Öğretmenin öğrencide bir sonraki ders için merak uyandırması ve ona göre öğrenciye hedefler göstermesi					
17. Anlatılan dersin, konunun temel kavramlarını kapsaması					
18. Öğretmenin yapılan eleştirilere karşı açık olması					

	Hiç Gerçekleşmedi	Oldukça Yeterli			
19. Öğretmenin konu ile ilgili temel ilke ve kavramları birbirleri ile kurgulayabilme becerisi					
20. Öğrencilerin karışımlar konusuna ait içeriği iyi bir şekilde kavraması					
21. Öğrencilerin, konuyu anlamak için çeşitli araçları kullanması (modeller, çizimler, grafikler, somut materyaller, el becerisi araçları vb.)					
22. Öğrencilerin ders içerisinde tahminlerde ve/veya hipotezlerde bulunması					
23. Öğrencilerin bazı başlıkların test edilmesi için araçlar geliştirmesi					
24. Öğretmenin öğrencileri düşünmeye teşvik etmesi					
25. Öğretmenin, öğrencilerin beyin fırtınası ile motivasyonunu arttırması					
26. Öğrencilerin öğrendikleri konuları düşünüyor olması					
27. Öğretmenin, öğrencilerin çeşitli araçlar ve ortamları kullanarak fikirlerini diğer arkadaşlarına iletmesine imkân vermesi					
28. Öğretmenin, sorularıyla farklı düşünceler oluşmasına olanak sağlaması					
29. Öğretmenin sınıf hâkimiyeti (Öğrenciler kendi aralarında konuşmuyorlardı ve sınıf sessizdi.)					
30. Öğrenci soruları ve yorumlarının, genellikle sınıf konuşmalarının odak ve yönünü belirlemesi					
31. Öğrenciler arasında bir saygı ortamının oluşması					
32. Öğretmenin, öğrencilerin derse aktif olarak katılımı teşvik etmesi					
33. Öğretmenin, öğrencileri tahminler yürütme ve alternatif çözüm stratejileri üretme ve delilleri yorumlama konusunda teşvik etmesi					
34. Öğretmenin genel olarak, öğrencilere sabırlı davranması					
35. Öğrencinin bir kaynak kişisi olarak görev yapması ve öğretmenin, öğrenci araştırmalarını destekleme ve geliştirme konusunda çalışması					
36. “Dinleyici olarak öğretmen” formatının sınıfta belirgin olarak öne çıkması					

GÖZLEMCİNİN NOTU

1. DERSİN GİRİŞİ VE BAŞLANGICI İLE İLGİLİ NOTLAR

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. DERSİN İŞLENMESİ İLE İLGİLİ NOTLAR

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. ÖĞRETMEN-ÖĞRENCİ İLİŞKİSİ İLE İLGİLİ NOTLAR

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. SINIF YÖNETİMİ İLE İLGİLİ NOTLAR

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ek-8: Milli Eğitim Müdürlüğü İzin Belgesi



T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 14588481/605.99/3707396
Konu: Araştırma izni

05/12/2013

DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi: a) MEB-Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 2012/13 nolu Genelgesi.
b) 19/11/2013 tarih ve 2667 sayılı yazınız.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Doktora Öğrencisi Harun UYGUN' un "**Fen Bilimleri öğretmenlerinin karışımlar konusundaki pedagojik alan bilgilerinin öğrencilerin fen tutum ve başarılarına etkisinin incelenmesi**" konulu tezi kapsamında çalışma yapma talebi Müdürlüğümüzce uygun görülmüş ve araştırmanın yapılacağı İlçe Milli Eğitim Müdürlüğüne bilgi verilmiştir.

Uygulama formlarının (27 sayfa) araştırmacı tarafından uygulama yapılacak sayıda çoğaltılması ve çalışmanın bitiminde iki örneğinin (ed ortamında) Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme Bölümüne gönderilmesini arz ederim.

İlhan KOÇ
Müdür a.
Şube Müdürü

Güvenli Elektronik İmza
Aslı ile Aynıdır.

17.12/2013

S. ARIOĞU
İyi gün akşamında
sığı 20/12 SA

Sr. Umur
Eğit. Bil. Daire
20/12

Dr. ORHAN
İyi gün akşamında
sığı 20/12

M. S. SUZUÇİ
Şef

DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ DAİRE BAŞKANLIĞI
05/12/2013
399-6651

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. Evrak teyidi <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 01ed-9f96-34f2-9e31-6387 kodu ile yapılabilir.

Konya yolu Başkent Öğretmen Evi arkası Beşevler ANKARA
e-posta: istatistik06@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Emine KONUK
Tel: (0 312) 221 02 17/135

Özgeçmiş

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Harun UYGUN

Doğum Tarihi : 24/07/1972

Doğum Yeri : İstanbul

Adres : Divan Konutları B3 Blok Daire 47 Keçiören ANKARA

E-Posta : harunuygun@yahoo.com

Öğrenim Durumu

Eğitim Derecesi	Okul	Program/Bölüm	Yıl
Lise	Halide Edip Adıvar Lisesi	Matematik	1989
Üniversite	Marmara Üniversitesi	F.E.F/Kimya	1996
Yüksek Lisans	Marmara Üniversitesi	Kimya	2010
Doktora	Dumlupınar Üniversitesi	İlköğretim Ana Bilim Dalı	2014

İş Deneyimi

Yayınlar

A1. Yıldızhan Y.H., Avşar L., Yavuz O.C., Uygun H. ve Özdil Y. (2013). Evaluation of the mathematics questions in the last twelve years of the public boarding and bursary examination for the fifth grade students according to the bloom taxonomy. *European Journal of Educational Science*, 5 (3), 323-333.

