

FARKLI KAVRAMSAL DEĞİŞİM STRATEJİLERİYLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ BAĞLAM TEMELLİ ÖĞRENME YAKLAŞIMININ OKUL ÖNCESİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ ALTERNATİF KAVRAMLARINI GİDERMEYE ETKİSİ¹

The Effect Of Context Based Learning Approach Enriched With Different Conceptual Change Strategies On Eliminating Alternative Conceptions Of Preschool Teacher Candidates

Öğrt. Müslüm CAN

Suruç İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü, Şanlıurfa/TÜRKİYE

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8392-1128>

Doç. Dr. Neslihan ÜLTAY

Giresun Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Giresun/TÜRKİYE

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9783-0486>

ÖZET

Bu çalışmada madde ve özellikleri konusunda farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilmiş bağlam temelli öğrenme yaklaşımı ile hazırlanan öğretim materyallerinin, okul öncesi öğretmen adaylarının alternatif kavramlara olan etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Çalışmada yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Çalışmada ders materyalleri ve iki aşamalı Madde ve Özellikleri Kavram Testi soruları geliştirilmiş ve pilot uygulaması yapılmıştır. Ders materyalleri ve testlerde gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra, asıl uygulama için Giresun Üniversitesi Okul Öncesi Öğretmenliği 3. sınıf deney grubu (28) ve kontrol grubuna (28) Madde ve Özellikleri Kavram Testi ön-son test olarak uygulanmıştır. Uygulamalar sonucunda deney grubunda 3, kontrol grubunda 3 öğretmen adayı olmak üzere toplam 6 öğretmen adayı ile yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Madde ve Özellikleri Kavram Testi ve mülakatlardan elde edilen verilerin istatistiksel analizi sonucunda deney grubunun kontrol grubuna göre alternatif kavramları gidermede daha başarılı oldukları görülmüştür. Çalışmada sonuç olarak, okul öncesi öğretmen adaylarında madde ve özellikleri konusunda var olan alternatif kavramların giderilmesi hususunda farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilmiş bağlam temelli öğrenme yaklaşımı ders materyallerinin, geleneksel öğrenme yaklaşımı ders materyallerine göre daha etkili olduğu bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Okul Öncesi Öğretmen Adayları, Madde ve Özellikleri, Bağlam Temelli Yaklaşım, Kavramsal Değişim Stratejileri.

ABSTRACT

In this study, it is aimed to determine the effect of preschool teacher candidates on alternative concepts by using context based learning approach enriched with different conceptual change strategies on substance and properties. Quasi-experimental method was used in the study. In the study, course materials and two-stage Matter and Properties Concept Test questions were developed and piloted. After the necessary corrections were made in the course materials and tests, the Matter and Properties Concept Test was applied to Giresun University Preschool Teaching 3rd grade experimental group (28) and control group (28) as pre-post test. As a result of the applications, semi-structured interviews were conducted with 6 teacher candidates, 3 in the experimental group and 3 in the control group. As a result of the statistical analysis of the data obtained from Matter and Properties Concept Test and interviews, it was seen that the experimental group was more successful in removing alternative concepts than the control group. As a result of this study, it has been found that context based learning approach course materials, which are enriched with different conceptual change strategies, are more effective than the traditional learning approach course materials in terms of eliminating alternative concepts about matter and properties in preschool teacher candidates.

Key Words: Preschool Teacher Candidates, Matter and Properties, Context based Approach, Conceptual Change Strategies.

¹ Bu makale, birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında yürütülen yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

1. GİRİŞ

Birey formal bir okul eğitimi almadan da günlük yaşantısında fen kavramlarıyla sıkça karşılaşmaktadır ve bu kavramlara karşı bazı sezgiler geliştirir. Bireyin zihninde oluşan bu ilk kavramlar bilimsel olarak doğru değilse, bireyde oluşan alternatif kavramların yaşamı boyunca bireyin zihninde varlığını sürdürmesi olasıdır (Griffiths & Preston, 1992; Aktaş- Arnas, 2002). Bu nedenle kavramların formal olarak ilk ortaya çıktığı dönemin önemi göz önüne alınması gerekmektedir. Bu dönem formal eğitimin ilk dönemi olan okul öncesi dönemdir. Birey bu dönemde yaşamının diğer dönemlerinde öğreneceği kavramların temelini (ilk şemalarını) oluşturmaktadır. Ayrıca okul öncesi dönemde her ne kadar ileri düzeyde kavram öğretimi olmasa da bu dönemde kazandırılacak bilgi ve deneyimler onların gelecekteki akademik yaşamlarına büyük oranda etki etmektedir (Brown, 2005; Davies & Howe, 2003; Harlan & Rivkin, 2004; Martin, 2001; Papanastasiu & Zembylas, 2002). Bu bağlamda, okul öncesi eğitimde en büyük rol öğretmenlere düşmektedir. Çünkü okul öncesi öğretmenleri, bu dönemdeki öğrencilerin ileriki yaşamlarını şekillendirecek ilk adımları atar, yani öğrencilerin fen kavramlarına ilişkin ilk şemaları oluşturmalarına ve ayrıca fene karşı olumlu tutum geliştirmelerine katkıda bulunur. Bu nedenle okul öncesi öğretmenlerinin fen bilimlerinde yeterli düzeyde kavramsal bilgiye sahip olmaları ve bu kavramsal bilgilerin de bilimsel olarak doğru bir şekilde yapılandırılmış olması gerekmektedir (Akgül, 2010; Ayas & Özmen, 2002; Karataş, Köse & Coştu, 2003). Böylece öğretmenler fen kavramlarına ilişkin öğretim materyallerini planlama ve öğrencilerin fen kavramlarına olan ilgilerini artırmada yardımcı olacaklardır (Maier, Greenfield & Bulotsky-Shearer, 2013).

Madde ve özellikleri konusunun fen bilimlerinin temelini teşkil ettiği göz önüne alındığında, henüz meslek yaşantılarına başlamamış okul öncesi öğretmen adaylarının, bu kavramlara yönelik hazırlayacakları ders materyallerini bilimsel bilgilere uygun olarak hazırlayabilmeleri, öğrencilerinin de bu ilk kavramları doğru yapılandırabilmeleri açısından önemlidir. Son yıllarda eğitime önemli bir katkı sağlayan yapılandırmacı öğrenme kuramı, fen kavramlarının öğretiminde ve alternatif kavramların giderilmesinde etkili rol üstlenmektedir. Yapılandırmacı öğrenme kuramının etkili olabilmesi bireyde var olan mevcut bilgilerin yeni bilgilerle anlamlı bağlantılar kurmasına bağlıdır (Çekiç Toroslu, 2011). Mevcut yapılandırmacı öğrenme kuramının fen kavramlarında günlük hayatla yeterli düzeyde ilişki sağlayamadığından ve alternatif kavramların kavramsal değişimini istenilen oranda gidermemesinden dolayı yeni yaklaşımlara ihtiyaç duyulmaktadır (Demircioğlu, 2008). Bu nedenle fen eğitiminin günlük yaşamla ilişkisini güçlendirmek için son yıllarda bağlam temelli öğrenme yaklaşımının önemi artmış ve eğitimciler tarafından araştırılmaya ve uygunluğu test edilmeye başlanmıştır (Konu & Gül, 2017; Ültay & Alev, 2017a).

Bağlam temelli öğrenmenin temel amacı bireye öğretilmesi gereken kavramların günlük hayattan bağlamlarla ilişkilendirilip kavramsal değişimin yapılmasını sağlamaktır. Günlük yaşamla fen arasında ilişki kullanılırken bağlamlar başlangıç noktası olarak kullanılır (Bennett, Hogarth & Lubben, 2003). Seçilen bağlamların tek başına verilmesi istenilen ölçüde kavramsal değişimi sağlamakta yeterli gelmeyecektir (Sözbilir, Sadi, Kutu & Yıldırım, 2007). Bu nedenle bağlam temelli öğrenme yaklaşımı kullanıldığında yeterli düzeyde kavramsal değişimin sağlanması için farklı stratejilerle geliştirilmesi gerekmektedir (Ültay & Alev, 2017b). Bağlam temelli öğrenme yaklaşımının kullanılması esnasında bağlamın tek kullanılması yerine birden fazla yaklaşım ve strateji ile desteklenmesi öğrenme ortamını zenginleştireceği gibi öğrenmeyi de artıracaktır (Mete & Yıldırım, 2016). Bağlam temelli öğrenme yaklaşımının farklı kavramsal değişim stratejileri ile kullanılarak uygulanmasının yapılan çalışmalarda öğrenmeyi artırdığı görülmektedir (Baran, 2013; Çiğdemoğlu, 2012; Ekinci, 2010; Ültay, Durukan & Ültay, 2015).

Bu çalışmada, madde ve özellikleri konusunun okul öncesi öğretmen adaylarının kavramsal değişimlerini belirlemek amacıyla madde ve özellikleri konusunun günlük yaşamla ilişkili bağlamlar dâhilinde öğretilmesi ve literatürde yer alan çalışmalarda önerildiği gibi bağlam temelli öğrenme yaklaşımının farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilmesinin alternatif kavramları gidermedeki etkisini belirlemeye çalışılmıştır. Buradan yola çıkarak bu çalışmanın amacı okul öncesi öğretmen adaylarının farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilmiş bağlam temelli öğrenme yaklaşımı ile hazırlanan öğretim materyallerinin madde ve özellikleri konusundaki alternatif kavramları gidermesindeki etkisini belirlemektir.

2. YÖNTEM

Bu çalışmada araştırmının problem durumuna bağlı olarak deney ve kontrol grubunun yer aldığı yarı deneysel desen kullanılmıştır. Yarı deneysel yöntemde örneklemin tamamen yansız olarak seçilmesi mümkün olmamaktadır (Büyüköztürk vd. 2012; Çepni, 2007), bu sebeple önceden oluşturulmuş sınıflardan biri deney biri de kontrol grubu olarak belirlenmiştir.

2.1. Örneklem

Bu araştırmının örneklemini Giresun Üniversitesi Eğitim Fakültesi Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalında öğrenim görmekte olan 3.sınıf öğretmen adayları oluşturmaktadır. Pilot çalışma, 2013-2014 akademik yılının bahar döneminde Giresun Üniversitesi Eğitim Fakültesinde 3.sınıf öğretmen adayları ile yapılmıştır. Asıl uygulama 2014-2015 akademik yılının güz döneminde 3.sınıf öğretmen adayları ile yapılmıştır.

Uygulama esnasında 3.sınıf I. öğretim 2, II. öğretim 2 olmak üzere toplam 4 sınıf yer almaktaydı. Pilot ve asıl uygulamada sınıf seçimi sırasında sınıfların isimleri yazılarak bir torbaya konulmuştur. Torbadan seçilen ilk sınıf deney, ikinci sınıf ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Böylelikle pilot uygulamada 2013-2014 akademik yılının bahar döneminde Giresun Üniversitesi Eğitim Fakültesi Okul Öncesi 3.sınıfta öğrenim görmekte olan birinci öğretim A şubesi deney, ikinci öğretim B şubesi kontrol grubu olmuştur. Asıl uygulamada 2014-2015 akademik yılının güz döneminde Giresun Üniversitesi Eğitim Fakültesi Okul Öncesi Eğitimi 3.sınıfta öğrenim görmekte olan I. öğretim A şubesi deney, ikinci öğretim A şubesi kontrol grubu oluşturmıştır. Pilot uygulamada deney grubunda 36, kontrol grubunda 32 olmak üzere toplam 68 öğretmen adayı ile asıl uygulamada ise deney grubunda 28, kontrol grubunda 28 olmak üzere toplam 56 öğretmen adayı ile çalışılmıştır.

Çalışma etiği bakımından öğretmen adaylarının kimliklerini gizli tutmak amacıyla deney grubuna D1' den D28'e kadar, kontrol grubuna K1'den K28' e kadar kodlar verilmiştir.

2.2. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada okul öncesi öğretmen adaylarının kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilmiş bağlam temelli öğrenme yaklaşımının madde ve özellikleri konusundaki alternatif kavramlarını gidermedeki etkisini belirlemek amacıyla iki aşamalı 30 sorudan oluşan bir kavram testi geliştirilmiştir. İki aşamalı Madde ve Özellikleri Kavram Testi (MÖKT) geliştirilmeden önce YÖK'ün belirlemiş olduğu ve o dönem devlet üniversiteleri tarafından kullanılmakta olan "Okul Öncesi Eğitimi Lisans Programı" incelenip "Okul Öncesinde Fen Eğitimi" dersinin içeriği bu uygulamayı yapabilmek için seçilmiştir. Ders içeriğine uygun olarak, madde ve özellikleri konusundaki hedef davranışları konunun alt başlıklarına göre belirlenmiştir. Belirlenen hedef davranışlar belirtke tablosu ile birlikte fen eğitiminde uzman iki, okul öncesi eğitiminde uzman bir öğretim üyesine incelettirilmiş, incelemeler sonucunda gerekli düzenlemeler yapılarak son halini almıştır. Daha sonra literatürde bu konu ile ilgili yapılmış alternatif kavramları belirleme ve giderme konularındaki çalışmalar taranmış ve öğretmen adaylarında bulunması muhtemel alternatif kavramlar tespit edilerek soru yazma aşamasına geçilmiştir. MÖKT'nin hazırlanmasında kullanılan alternatif kavramlar Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. MÖKT'nin Hazırlanmasında Kullanılan Alternatif Kavramlar ve Kaynakları

Alternatif Kavram	Kaynak
Madde renkli ise onun atom ya da molekülleri de renklidir.	Griffiths ve Preston, 1992; Canpolat, Pınarbaşı, Bayrakçeken ve Geban, 2004
Atomlar mikroskop altında görülebilecek büyüklüktedir.	Canpolat, Pınarbaşı, Bayrakçeken ve Geban, 2004; Tezcan ve Salmaz, 2005
Maddenin elektrik iletkenliği, renk ve bükülebilirlik gibi özellikleri tek bir atomun özelliğidir.	Ben-Zwi vd. 1986; Canpolat, Pınarbaşı, Bayrakçeken ve Geban, 2004
Maddenin en küçük yapı taşı atomdur.	Birinci-Konur ve Ayas, 2008; Tezcan ve Salmaz, 2005
Atom elementin en küçük parçası olarak, elementle aynı fiziksel özelliklere sahiptir.	Chandrasegaran, Treagust ve Mocerino, 2008

Atomlar canlıdır.	Akyol, 2009; Canpolat, Pınarbaşı, Bayrakçeken ve Geban, 2004; Nicoll, 2001; Tezcan ve Salmaz, 2005
Saf maddeler bileşenlerine ayrıştırılamazlar.	Birinci-Konur ve Ayas 2008
Bileşikler en az iki maddenin karışmasıyla oluştuğu için saf madde değildir.	Birinci-Konur ve Ayas 2008; Canpolat, Pınarbaşı, Bayrakçeken ve Geban, 2004
Bileşikler fiziksel yollarla bileşenlerine ayrışabilir.	Chandrasegaran, Treagust ve Mocerino, 2008; Tezcan ve Uzun, 2007
Karışımlarda belli bir oran vardır.	Birinci-Konur ve Ayas 2008
Karışım içindeki maddeler bazen özelliklerini kaybetmezler.	Birinci-Konur ve Ayas 2008
Karışımlar hem fiziksel hem kimyasal yolla ayrışırlar.	Birinci-Konur ve Ayas 2008
Maddenin hal değişimi kimyasal bir değişimdir.	Atasoy, Genç, Kadayıfçı ve Akkuş, 2007; Ayvaci ve Şenel Çoruhlu, 2009
Saf maddelerde meydana gelen değişimler kimyasal değişimdir.	Ayvaci ve Şenel Çoruhlu, 2009
Karışım oluşması kimyasal değişimdir.	Ayvaci ve Şenel Çoruhlu, 2009
Kimyasal değişimlerde taneciklerin yapısı değişmez, hareketi değişir.	Ayvaci ve Şenel Çoruhlu, 2009;
Fiziksel değişimlere uğrayan maddelerin sadece dış tanecikleri değişir.	Ayvaci ve Şenel Çoruhlu, 2009; Karaer, 2007
Kimyasal değişim taneciklerin birleşmesiyle gerçekleşir.	Ayvaci ve Şenel Çoruhlu, 2009
Kimyasal değişimlerde tanecikler değişmez.	Ayvaci ve Şenel Çoruhlu, 2009;
Maddenin dış görünümü değişmişse fiziksel değişime uğramış demektir.	Ayvaci ve Şenel Çoruhlu, 2009; Bayram, Sökmen ve Savcı, 1997;
Katı maddeler kimyasal değişime uğradığında tanecik yapıları değişmez	Ayvaci ve Şenel Çoruhlu, 2009
Kimyasal değişimlere uğrayan maddelerin sadece iç tanecikleri değişir.	Ayvaci ve Şenel Çoruhlu, 2009
Isınan maddeler sadece kimyasal değişime uğrar.	Ayvaci ve Şenel Çoruhlu, 2009
Fiziksel değişimler sadece hal değişimleridir.	Ayvaci ve Şenel Çoruhlu, 2009; Karaer, 2007;
Fiziksel değişimlerde maddenin tanecikli yapıları değişir.	Ayvaci ve Şenel Çoruhlu, 2009

MÖKT'nin çoktan seçmeli kısımlarında madde kökleri bilinenlerden farklı olarak, yapılandırılmış grid, tanılayıcı dallanmış ağaç, kavram karikatürü, senaryo köklü alternatif ölçme ve değerlendirme yaklaşımlarını içerecek şekilde hazırlanmıştır. MÖKT'den alınan örnek iki soru Şekil 1'de verilmiştir.

Maddeler, saf maddeler ve saf olmayan maddeler olmak üzere ikiye ayrılır.

D ↗

Y ↘

Saf olmayan maddelere bileşik denir.

Saf maddelerin belirli bir kaynama sıcaklığı vardır.

D ↗

Y ↘

1. çıkış

2. çıkış

3. çıkış

4. çıkış

Yukarıdaki kutularda bulunan madde konusu ile ilgili sorulara cevap verdiğinizde doğru çıkış hangisidir?

A) 1. çıkış
 B) 2. çıkış
 C) 3. çıkış
 D) 4. çıkış
 E) 1 ve 3. çıkış

İşaretlemiş olduğunuz şıkkın nedenini yazınız.

Sizce yukarıdaki boşluk bırakılan yere aşağıdakilerden hangisi getirilmelidir?

A) Atom
B) Bileşik
C) Element
D) Çözelti
E) Alaşım

İşaretlemiş olduğunuz şıkkın nedenini yazınız.

Şekil 1. MÖKT'den Örnek Sorular

Öğretmen adaylarının MÖKT'deki sorulara vermiş oldukları cevapların çoktan seçmeli olan birinci aşaması "Doğru Seçenek (DS)", "Yanlış/Birden Çok Seçenek (YS)" ve "Boş Seçenek (BS); açık uçlu olan ikinci aşaması ise "Bilimsel Olarak Tam ve Doğru Açıklama (DA)", "Kısmen Doğru Açıklama (KDA)", "Hem Doğru Hem Yanlış/Alternatif Kavramlı Açıklama (DYA)", "Yanlış/Alternatif Kavramlı Açıklama (YA)" ve "Boş/Anlaşılmayan/İlgisiz Açıklama (BA)" kategorileri kullanılarak analiz edilmiştir. Hazırlanan MÖKT, bir ölçme ve değerlendirme uzmanı tarafından incelenmiş ve gerekli düzeltmelerden sonra son şeklini almıştır.

Bu araştırmada ayrıca, öğretmen adaylarının kavramsal değişimlerini daha iyi anlayabilmek için ve MÖKT'nin çoktan seçmeli ve açık uçlu kısmına ek olarak veri üçgenlemesi amacıyla klinik mülakatlar kullanılmıştır. Mülakat öncesinde öğretmen adaylarının izni alınarak ses kaydı gerçekleştirilmiştir. Mülakatlar yaklaşık 25-30 dakika arasında sürmüştür. Daha sonra öğretmen adaylarından alınan ses kayıtları yazılı ortama aktarılmıştır. Yazılı ortama aktarılan görüş ve düşünceler değişikliğe uğramayacak şekilde düzenlenip okuyucuya yansıtılmıştır.

2.3. Verilerin Analizi

Bu çalışmada MÖKT'nin puanlanmasında Ültay'ın (2014) çalışmasında kullandığı ölçek temel alınmıştır. Ölçekte kategoriler ve kategorilere verilen puanlar Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. MÖKT'nin Değerlendirilmesi İçin Kullanılan Puanlama Kriterleri

Çoktan Seçmeli Bölüm Açık Uçlu Bölüm	Doğru Seçenek (DS)	Yanlış/Birden Çok Seçenek (YS)	Boş Seçenek (BS)
Bilimsel Olarak Tam ve Doğru Açıklama (DA)	4	3	3
Kısmen Doğru Açıklama (KDA)	3	2	2
Hem Doğru Hem Yanlış/Alternatif Kavramlı Açıklama (DYA)	2	1	1
Yanlış Açıklama/Alternatif Kavramlı Açıklama (YA)	1	0	0
Boş/Anlaşılmayan/İlgisiz Açıklama (BA)	0	0	0

Tablo 2'ye göre MÖKT'den alınacak maksimum puan $30 \times 4 = 120$ 'dir. Öğretmen adaylarının yukarıdaki tabloya göre puanlanıp değerlendirilmesinden sonra ön-son testlerden alınan puanlar SPSS 16.0 programında Cronbach Alfa, Cohen's Kappa (Cohen'in Kappa Katsayısı), t-testi ile istatistiksel olarak analiz edilmiştir.

Mülakatlar araştırmacının amacına göre puanlandırılması ve kategorileştirilmesi bakımından farklılık gösterebilir. Bu çalışmada öğretmen adayları ile yapılan mülakatlar öğretmen adaylarının izni alınarak ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir. Daha sonra elde edilen veriler transkript edilmiş, öğretmen adaylarının cevapları analiz edilmiştir. Mülakatların analizi için MÖKT'nin ikinci aşamasında kullanılan anlama kategorileri kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının vermiş oldukları özgün cevaplar olduğu gibi aktarılmıştır.

2.4. Veri Toplama Süreci

Okul öncesi öğretmen adaylarının madde ve özellikleri konusundaki kavramsal bilgilerini ortaya çıkarmak ve varsa alternatif kavramlarını tespit etmek için geliştirilen MÖKT deney ve kontrol grubuna ön-son test olarak uygulanmıştır.

Araştırmada deney grubuna farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilmiş bağlam temelli öğrenme yaklaşımına dayalı geliştirilen materyaller ve ders planları uygulanırken; kontrol grubuna geleneksel öğrenme yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen öğretim materyalleri ve ders planları uygulanmıştır. Uygulamalar sonucunda her iki sınıftan 3'er (toplamda 6) öğretmen adayıyla klinik mülakatlar yürütülmüştür. Deney ve kontrol gruplarından elde edilen veriler analiz edilerek karşılaştırılıp yorumlanmıştır.

2.5. Araştırmada Güvenirlik ve Geçerlik

Araştırmada kapsam ve görünüş geçerliliğinin sağlanması amacıyla MÖKT ve klinik mülakatlar 2 kimya eğitimi uzmanı ve 1 fen eğitimi uzmanı tarafından incelenmiştir. Uzman görüşleri kapsamında MÖKT sayfa düzeni ve okunabilirliği açısından tekrar düzenlenmiştir.

Ders materyallerinin ve veri toplama araçlarının işlerliğinin belirlenmesi, eksikliklerinin giderilmesi, geçerlilik ve güvenirliliğinin artırılması amacıyla uzman görüşlerinden sonra pilot uygulama yapılmıştır. Yapılan pilot uygulama sonucunda öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevaplar incelenmiş ve MÖKT'de gerekli değişiklikler yapılarak düzenlenmiştir.

MÖKT'den elde edilen veriler Tablo 2'de verilen puanlama kriterleri esas alınarak puanlandırılmıştır. Fakat tek araştırmacı tarafından puanlandırılması objektif ve doğru sonuçlar getirmeyeceğinden, elde edilen veriler farklı iki uzman tarafından daha değerlendirilmiştir. Araştırmacı ile iki uzman arasındaki puanlandırmanın uyumunu belirlemek amacıyla Cohen's Kappa (Cohen'in Kappa Katsayısı) değeri hesaplanarak bulunmuştur. Cohen's Kappa değeri, puanlandırıcılar arasındaki uyumu ve farklılıkları hakkında bilgi sağlarken, güvenirliliği hakkında yorum yapılabilmesine olanak tanımaktadır. Cohen's Kappa değerinin $k < 0,01$ olması hiç uyumun olmadığını, $0,01-0,20$ olması önemsiz uyumun varlığını, $0,21-0,40$ zayıf, $0,41-0,60$ orta düzeyde, $0,61-0,80$ yeterli ve $0,81-1,00$ ise mükemmel uyumun olduğunu göstermektedir (Landis & Koch, 1977). Araştırmada uzmanlar arasında hesaplanan Cohen's Kappa değeri %86,8 olarak bulunmuştur. Bu değer puanlandırıcılar arasındaki uyumun mükemmel olduğunu göstermektedir.

MÖKT iki aşamalı olduğu için teste madde analizi yapılmamıştır (Çalık, 2006; Demircioğlu, 2003). Fakat MÖKT'nin güvenirlilik katsayısı (cronbach alpha) 0,79 olarak hesaplanmıştır. Güvenirlilik katsayısının 0,70'ten büyük olması testin güvenilir olduğunu göstermektedir (Kalaycı, 2009).

Uygulama öncesinde öğretmen adaylarına araştırmacı tarafından uygulamaların ve testlerin hiç bir not değeri taşımayacağı ve uygulamaların ve verilerin sadece araştırma amaçlı kullanılacağı gibi açıklamalar yapılmıştır. Bu tür bir açıklama ile amaçlanan öğretmen adaylarının uygulama ve veri toplama süresince samimi katılımlarını sağlayarak çalışmanın inandırıcılığını artırmaktır. Öğretmen adaylarının genel düzenlerinin bozulmaması ve öğretim esnasında kontrol edilemeyen değişkenlerin sayısını azaltmak için uygulama, öğretmen adaylarının normal öğrenimlerini gördükleri fen laboratuvarı ortamında gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada güvenirlilik ve geçerlilik sağlanmasında önemli olan başka bir nokta araştırmacının pozisyonudur. Araştırmacı, uygulama öncesinde Okul Öncesi Fen Eğitimi dersinin yürütücü öğretim üyesiyle birlikte derslere katılmıştır. Bu sayede öğretmen adayları araştırmacıyı tanımakta olup böylece uygulamaları gerçekleştirme aşamasında katılımları ve samimiyetleri artırılmaya çalışılmıştır.

3. BULGULAR

Elde edilen bulguların analizinde MÖKT’de çoktan seçmeli birinci aşama için “DS”, “YS” ve “BS” kategorileri kullanılırken, MÖKT’de açık uçlu olan ikinci aşama ve mülakatlar için “DA”, “KDA”, “DYA”, “YA” ve “BA” olarak kategorileri kullanılmıştır. Gruplara göre MÖKT’den elde edilen verilerin t-testi analizi verileri Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Grupların t-testi İstatistikleri

		N	X	SS	t	p
Ön test	Deney	28	38,82	18,87	2,28	,26
	Kontrol	28	28,21	15,68		
Son test	Deney	28	85,07	16,86	3,77	,00
	Kontrol	28	64,32	23,76		

Tablo 3 incelendiğinde ön testte deney grubu (38,32) ve kontrol grubu (28,21) puanlarının yakın oldukları ve gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($t=2,28$; $p >,05$). MÖKT’nin son testinde öğretmen adaylarının aldıkları ortalama puanlar incelendiğinde deney grubu 38,82’den %45,34 değişimle 85,07’e yükselirken, kontrol grubu 28,21’den %43,85 değişimle 64,32’ye yükseldiği görülmektedir. Tablo 3’te grupların son test puanları arasında anlamlı fark olduğunu ve bu farkın deney grubu lehine olduğunu göstermektedir ($t= 1,99$; $p <,05$).

İki aşamalı MÖKT’nin açık uçlu kısmından elde edilen nitel verilerden öğretmen adaylarında görülen alternatif kavramlar ve uygulama sonucunda göstermiş oldukları kavramsal değişim Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. MÖKT’nin İkinci Aşamasından Elde Edilen Alternatif Kavramlar ve Kavramsal Değişim

Alternatif kavramlar	Deney Grubu		KD*	Kontrol Grubu		KD
	f _{ÖT}	f _{ST}		f _{ÖT}	f _{ST}	
Kimyasal özelliğini kaybeden nesnelere madde olmaktan çıkar.	1	-	1	-	-	0
Somut olan her şey maddedir.	8	1	7	8	8	0
Maddenin en küçük yapı taşı atomdur.	9	4	5	7	9	-2
Madde olmayan her şey cisimdir.	4	-	4	3	3	0
İnsan vücudu canlı hücrelerden oluştuğu için atomlar da canlıdır.	11	7	4	7	17	-10
Ca ⁺² iki elementin birleşmesiyle oluşur.	6	1	5	1	9	-8
Elementler kimyasal yollarla bileşenlerine ayrılırlar.	-	2	-2	-	-	0
Bileşikler saf olmayan maddedir	5	2	3	6	10	-4
Saf maddeler aynı atomlardan oluşur	-	-	0	2	9	-7
Bileşikler doğada saf olarak bulunmaz	9	1	8	4	5	-1
Bileşikler farklı elementlerden oluştuğu için saf değildir.	2	-	2	2	8	-6
Hava bir bileşiktir	2	-	2	1	4	-3
Bileşiklerin kaynama noktası sabit değildir.	2	-	2	-	3	-3
Mumun yanması fiziksel bir değişimdir	8	4	4	8	5	3
Geri dönüşümü olmayan her şey kimyasal değişimdir	12	1	11	5	11	-6
Sadece dış görünüş değişiyorsa fiziksel değişimdir.	2	-	2	2	8	-6
Hal değişimleri kimyasal değişimlerdir.	7	4	3	2	12	-10
Karışımların erime ve kaynama noktaları sabittir	-	-	0	-	4	-4
Karışımları kimyasal yöntemlerle ayırırız	2	-	2	1	-	1

*: KD Kavramsal değişimi ifade etmekte olup, alternatif kavramın ön testte görülme frekansından son testte görülme frekansının çıkarılmasıyla elde edilmiştir.

Tablo 4’e göre deney ve kontrol grubunda alternatif kavramların frekanslarının ön testte birçoğunun benzerlik gösterdiği görülmektedir. Son testte deney grubundaki alternatif kavramların olumlu yöndeki değişimi kontrol grubundan fazla olduğu belirlenmiştir. Örneğin, “Somut olan her şey maddedir.” alternatif kavramını ön testte deney ve kontrol grubunda 8’er öğretmen adayının ifade ettiği görülürken son testte deney grubunda 1, kontrol grubunda ise 8 öğretmen adayının ifade ettiği görülmektedir. Tablo 4’e göre “İnsan vücudu canlı hücrelerden oluştuğu için atomlarda canlıdır.” alternatif kavramı ön testte deney

grubunda 11, kontrol grubunda 7 öğretmen adayında tespit edilmişken, son testte deney grubunda 7 kontrol grubunda 17 öğretmen adayında bu alternatif kavram görülmüştür. Tablo 4’te sadece kontrol grubunda “Saf maddeler aynı atomlardan oluşur.”, “Karışımların erime ve kaynama noktaları sabittir.” alternatif kavramlarının var olduğu belirlenmiştir.

Uygulama sonucunda öğretmen adayları ile gerçekleştirilen mülakatlar deney grubu öğretmen adaylarından 2 bayan (D1, D20), 1 erkek (D22); kontrol grubu öğretmen adaylarından ise 1 bayan (K28), 2 erkek (K19, K25) olmak üzere toplam 6 öğretmen adayı ile birlikte yürütülmüştür. Mülakatlarda öğretmen adaylarına 8 soru yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevaplar Tablo 5’te sunulmuştur.

Tablo 5. Öğretmen Adaylarının Mülakat Sorularına Verdikleri Cevaplar ve Örnek İfadeler

Soru	Kategoriler	Deney Grubu	Kontrol Grubu	Örnek İfade
Madde nedir? Maddenin ortak özellikleri nelerdir?	DA	2	1	Evrende bulunan tüm nesnelere maddedir. Evrenin kendisini oluşturan her şey maddedir. Belirli bir ağırlığı olması, öz kütle dünyada ve uzayda farklı idi, belirli bir hacminin olması ortak özelliklerdendir diye hatırlıyorum (K25, K28).
	DYA	1	2	
Atom nedir? Atomu çizerek açıkla mısınız?	DA	1	1	Maddenin en küçük yapı taşıdır, atom da proton ve nötronlar vardır dışarda yörüngede elektronlar vardır (K28). (Bohr atom modeli çizildi)
	KDA	1	-	
	DYA	1	2	
Atomlar ne tür hareket yapar? Bu hareketleri canlılık özelliği sayılabilir mi? Neden?	DA	2	-	Titreşim halinde genelde, canlılık özelliği olarak sayılmazdı, <i>neden</i> , mesela ders de örnek vermiştik, masayı oluşturan tahtanın içinde birçok titreşen atom var ve bu canlı değildir. Canlılık özelliği göstermesi için canlı içinde olması gerekir galiba (D1).
	KDA	1	3	
Saf ve saf olmayan madde nedir? Bir maddenin saf olması için ne tür özellikleri olmalıdır? Günlük hayattan örnekler veriniz.	DA	2	2	Saf olmayan maddeler karışımlardır, heterojen ve homojen karışımlar olarak ayrılıyordu. Saf maddeler ise birkaç elementin veya tek bir elementin bir araya gelerek fiziksel yollarla birleşmesi olarak biliyorum. Saf maddelere suyu örnek verebilirim. Su da hidrojen ve oksijen özelliklerini kaybetmeden bileşik oluştururlar (D20)
	DYA	1	1	
Günlük hayata kullandığımız maddelerden hangileri element, hangileri bileşiktir? Birkaç örnek verir misiniz?	DA	3	1	Periyodik tabloda olanlar elementtir. Tuz bir bileşiktir, demir, amonyak, su, çinko, bakır da bileşiktir. Çünkü bir formülü vardır, hidrojen, oksijen elementtir (K28).
	KDA	-	1	
	DYA	-	1	
Maddedeki değişimler nelerdir? Bu değişimleri örnek vererek açıkla mısınız?	DA	2	1	Fiziksel ve kimyasal değişimlerdir, fiziksel değişimler maddenin öz yapısının değişmemesi, kimyasal değişimlerde de maddenin öz yapısının değişmesidir (K19, K28).
	DYA	-	2	
	YA	1	-	
Geri dönüşümü olan maddelerdeki değişimleri fiziksel değişim sayabilir miyiz? Neden?	DA	1	-	Evet, sayabiliriz Maddenin yapısında değişiklik olmuyorsa geri dönüşümleri olabilir. Şayet kimyasal değişim olursa geri dönüşüm olmaz (D20, K19, K25, K28)
	DYA	2	3	
Kimyasal değişimlere birkaç örnek verir misiniz? Bu örneklerin neden kimyasal değişim olduğunu açıkla mısınız?	DA	3	1	Yanardağın patlaması, yanma olayları, yemeklerin yapılması, örneğin kâğıdın yanması, güneş doğa üzerinde ki etkisi; geri dönüşümü olmadığından dolayı kimyasal değişimdir, örnek verirsem yanardağı tekrar geri döndüremeyiz (K28)

4. TARTIŞMA

4.1. MÖKT’den ve Mülakatlardan Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma

MÖKT’den elde edilen verilere göre ön testte deney grubu ortalama puanları ile kontrol grubu ortalama puanlarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubu arasındaki puan farkının yakın olması seçilen grupların birbirine yakın bilgilere sahip olduğunu göstermektedir. Bu tarz bir seçim araştırmanın grup seçimine uygun olduğunu göstermektedir (Değermenci, 2009; İlhan, 2010; Ültay, 2012; Ültay, 2014).

Araştırmanın “Farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilen bağlam temelli öğrenme yaklaşımının madde ve özellikleri konusundaki alternatif kavramları gidermedeki etkisi nedir?” problemine cevap bulmak için MÖKT’nin son testteki sonuçları incelendiğinde her iki grupta puan artışının olduğu ve

uygulanan öğretim materyallerinin öğrenci başarısını artırdığı söylenebilir. Son testte elde edilen verilerde deney grubunun puan artışının kontrol grubuna göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç deney grubunda uygulanan farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilen bağlam temelli öğrenme yaklaşımının, kontrol grubunda uygulanan geleneksel öğrenme yaklaşımına göre öğrenci başarısını daha çok artırdığını göstermektedir. Mevcut literatürde bağlam temelli öğrenmenin, geleneksel öğrenmeye göre başarıyı artırdığını gösteren (Acar & Yaman, 2011; Çam, 2008; Çekiç Toroslu, 2011; Çiğdemoğlu, 2012; Demircioğlu, 2008; Ekinci, 2010; İlhan, 2010; King & Ritchie, 2007; Ültay, Durukan & Ültay, 2015; Ültay & Ültay, 2014); Rioseco, 1995; Schwartz-Bloom, Halpin & Reiter, 2011; Yaman, 2009) çalışmalar mevcuttur. Bu bakımdan bu sonuç literatürle benzerlik göstermektedir.

Konu ile ilgili literatür ele alındığında okul öncesi öğretmenlerine veya öğretmen adaylarına yönelik fen kavram öğretimine yönelik bağlam temelli yaklaşımın kullanılmış olduğu her hangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Araştırmada MÖKT'nin ön testinden elde edilen verilerde öğretmen adaylarının madde ve özellikleri konusundaki kavramsal bilgilerinin düşük olduğu anlaşılmakta olup, farklı fen kavramları ile yapılan çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Çamlıbel Çakmak'ın (2006) okul öncesi 4.sınıf öğretmen adayları ile ısı-sıcaklık, uzay, yüzme-batma ve canlı kavramlarında, Timur (2012) okul öncesi öğretmen adayları ile "kuvvet ve hareket" kavramlarında yapmış oldukları çalışma sonucunda yeterli düzeyde kavramsal bilgiye sahip olmadıklarını tespit etmişlerdir. Ültay ve Can'ın (2015) okul öncesi 3.sınıf öğretmen adayları ile yapmış oldukları çalışmada, "ısı ve sıcaklık" kavramlarında öğretmen adaylarının düşük düzeyde bilgiye ve alternatif kavramlara sahip oldukları tespit edilmiştir. Sınırlı sayıda var olan çalışmalardan elde edilen veriler göstermektedirki MÖKT'nin ön test sonuçları ile yapılan çalışmalardaki sonuçlar benzer niteliktedir.

Araştırmanın bulguları ışığında, son test puanlarında gruptan deney grubuna yönelik anlamlı bir farkın oluşu farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilmiş bağlam temelli öğrenmenin, madde ve özellikleri konusunda, geleneksel öğrenme yaklaşımına göre kavramsal değişimi daha fazla sağladığı sonucuna varılmaktadır. Mevcut literatürdeki farklı örneklem grupları ile yürütülen çalışmalarda araştırmanın sonucunu destekler niteliktedir. Madde ve özellikleri konusunun alt kavramı olan "Maddenin Halleri" konusunda Demircioğlu'nun (2008) araştırmasında bağlam temelli öğrenme yaklaşımının, geleneksel öğrenme yaklaşımına göre kavramsal değişimi daha fazla sağladığı sonucuna varılmıştır. Bağlam temelli öğrenme yaklaşımının, geleneksel öğrenme yaklaşımına göre öğrencinin akademik başarılarını artırdığı ve akılda daha kalıcı olduğu sonucu Ünal (2008) ve Ekinci'nin (2010) yapmış oldukları çalışmalarla benzer özelliكتedir. Kutu'nun (2011) bağlam temelli öğrenme yaklaşımında ARCS öğretim yöntemini kullandığı çalışmasında bağlam temelli öğrenme yaklaşımının öğrenci başarısı, kalıcılık ve motivasyonu artırdığı elde edilen sonuçlar arasındadır.

4.2. Madde Kavramı ile İlgili Tartışma

Öğretmen adaylarına madde kavramının sorulduğu MÖKT'nin 1. ve 2. sorusunda her iki grubun ön test puanların düşük olduğu son test puanlarında ise deney grubu lehine pozitif bir artış olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının madde kavramı ile ilgili "Somut olan her şey maddedir" alternatif kavramına sahip oldukları görülmektedir. Deney grubunda ön test ile son test arasından son test lehine anlamlı bir fark olurken kontrol grubundan ön ve son test arasında değişim görülmemektedir. Öğretmen adaylarındaki bu alternatif kavram, maddenin sadece ölçülebilir özelliklerini dikkate almalarından kaynaklanıyor olabilir (Abraham, Williamson & Westbrook, 1994). "Maddenin en küçük yapı taşı atomdur" şeklindeki alternatif kavramın deney grubunda ön test ve son test arasında son test lehine anlamlı bir fark olurken kontrol grubunda son testte alternatif kavrama sahip öğretmen adayı sayısında artış olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubunda geleneksel öğrenme yaklaşımı ile işlenen dersin alternatif kavramı gidermede yetersiz olduğu gibi artırdığı görülmektedir. Bu durum öğretmen adayların zihninde yerleşmiş alternatif kavramların giderilmesinin zor olacağını ve geleneksel öğrenme yaklaşımının alternatif kavramı gidermede etkili olmadığı gibi artırdığı sonucuna varılmaktadır (Karamustafaoğlu, Özmen & Ayvacı, 2004). Birinci-Konur ve Ayas'ın (2008) ve Tezcan ve Salmaz'ın (2005) farklı örneklerle yaptıkları çalışmalarda da öğrencilerin "Maddenin en küçük yapı taşı atomdur" alternatif kavramına sahip oldukları tespit edilmiştir.

Öğretmen adaylarının MÖKT'nin 3. sorusunda "Madde olmayan her şey cisimdir" şeklindeki alternatif kavrama sahip oldukları tespit edilmiştir. Deney grubu öğretmen adaylarının son testte bu alternatif kavram görülmezken kontrol grubunda sürdüğü görülmektedir Bu ölçütte öğretmen adaylarının cisim kavramını bilmedikleri için bu şekilde bir alternatif kavrama sahip olduğu söylenebilir.

Deney grubundaki öğretmen adaylarına hazırlanan birinci ders planında literatürde (Akyol, 2009; Canpolat, Pınarbaşı, Bayrakçeken & Geban, 2004; Nicoll, 2001; Tezcan & Salmaz, 2005) farklı örneklerde tespit edilen “İnsan vücudu canlı hücrelerden oluştuğu için atomlar da canlıdır” şeklindeki alternatif kavramın giderilmesine yönelik kavramsal değişim metni hazırlanmıştır. Ön testte deney ve kontrol grubundaki öğretmen adaylarında bu alternatif kavram mevcuttur. Uygulama sonunda deney grubundaki öğretmen adaylarında bu alternatif kavramda düşüşün olduğu gözlemlenirken, kontrol grubunda arttığı gözlemlenmektedir. Kontrol grubundaki bu durum Tezcan ve Salmaz’ın (2005) belirttiği gibi geleneksel öğrenme yaklaşımının mikro düzeyde öğretimler için yeterli olmadığı sonucunu destekler niteliktedir. Ayrıca öğretmen adaylarının mikro düzeydeki atomların gözlemlenmeleri açısından “atomlar gözle görülebilir” şeklinde alternatif kavrama sahip olmaları, atomun mikro düzeyde yeteri kadar anlaşılmadığı göstermektedir. Bu durum mikro düzeydeki bilgilerin kavramsal değişime karşı dirençli olduğunu göstermektedir (Akgül, 2010). Erdem, Yılmaz, Atav ve Gücüm’ün (2004) de belirttiği üzere madde ve maddenin tanecikli yapısının kavramsal öğretimi sağlanmadığında madde konusu ile ilgili birçok alternatif kavrama neden olacağı yönündeki fikri destekler niteliktedir.

Deney grubunda atomların canlılığı ile ilgili birinci ders planında kullanılan bağlam temelli öğrenme yaklaşımını zenginleştiren KDM’nin MÖKT’nin 5. sorusuna ve klinik mülakattan elde edilen verilere göre etkili olduğu görülmektedir. Deney grubunda bağlam temelli öğrenme ile kullanılan KDM’nin mikro düzeydeki bilgilerden kaynaklanan alternatif kavramları gidermede etkili olduğu söylenebilir.

Madde kavramının tek başına öğretimi açısından ele alındığında deney grubunda uygulanan farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilmiş bağlam temelli öğrenmenin kavramsal anlama ve kavramsal değişimi, kontrol grubunda uygulanan geleneksel öğrenme yaklaşımına göre daha çok sağladığı söylenebilir. Bağlam temelli öğrenmenin günlük hayat içerisinde verilen örneklerin oluşu atom gibi gözle görülemeyecek bir kavramın zihinlerde yapılandırılmasını sağladığı gözlemlenmektedir.

4.3. Element ve Bileşik Kavramları İle İlgili Tartışma

Öğretmen adaylarının element ve bileşik kavramlarıyla ilgili “bileşikler saf olmayan maddedir” şeklinde alternatif kavrama sahip oldukları görülmektedir. Öğretmen adaylarının bileşik kavramını tanımlamada kullandıkları “Bileşikler farklı elementlerden oluştuğu için saf değildir” şeklinde alternatif kavramdan dolayı bileşikleri saf madde olarak kabul etmedikleri söylenebilir (Tezcan & Uzun, 2007). Bu durum öğretmen adaylarının bileşikleri tanımlarken farklı elementlerden oluşmasını ve bu oluşumun saf olmayan maddelerdeki gibi iki farklı maddenin birleşmesi olarak kabul etmelerinden kaynaklandığı söylenebilir. Benzer şekilde Meşeci, Tekin, Karamustafaoğlu’un (2013) çalışmasında rastlanmaktadır. MÖKT’den elde edilen verilerden uygulama sonucunda deney grubundaki öğretmen adaylarında alternatif kavram bulunmazken, kontrol grubunda alternatif kavrama sahip öğretmen adayları sayısında artış olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum deney grubunda uygulanan KDM’nin etkili olduğunu göstermektedir. Kavramsal değişim metinlerinin alternatif kavram gidermesine benzer sonuçlara Cerit Berber ve Sarı (2009), Ural Keleş ve Aydın, (2012) ve Ültay, Durukan ve Ültay (2015) tarafından yapılan çalışmalarda da rastlanmaktadır.

Öğretmen adaylarının bileşikleri bu şekilde tanımlamaları, kavramın tam yerleşmediğini göstermektedir. Aynı şekilde “Bileşiklerin kaynama noktası sabit değildir” (Chandrasegaran, Treagust & Mocerino, 2008) alternatif kavramı saf ve saf olmayan maddeleri bir biri yerine kullandıklarını göstermektedir. Uygulama sonunda farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilen bağlam temelli öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubunda öğretmen adaylarında bu iki alternatif kavrama pek rastlanmasa da, geleneksel öğrenme yaklaşımının uygulandığı kontrol grubunda uygulama sonucu artışı görülmektedir.

Sökmen ve Bayram’ın (2002) 5, 8 ve 9. sınıf öğrencilerinde gözlemlenen “Hava bir bileşiktir” alternatif kavramının okul öncesi öğretmen adaylarında da var olduğu görülmektedir. Bu durum havanın oksijen olarak kabul edilmesinden veya oksijen ile karbondioksitin birleşimi olarak kabul edilmesinden kaynaklandığı söylenebilir (Özbayrak & Kartal, 2012). Çünkü öğretmen adaylarında bu alternatif kavramın paralelinde “Bileşikler doğada saf olarak bulunmaz” alternatif kavramına sahip olmaları havayı bir bileşik olarak kabul etmelerinden kaynaklandığı söylenebilir.

Öğretmen adaylarının element kavramını mikro düzeyde iyi açıklayamadıkları MÖKT’den elde edilen verilerle desteklenmektedir. Element kavramının kısmen anlaşılması, bileşik kavramının tam olarak açıklanmamasına sebebiyet vermektedir. “Ca+2 iki elementin birleşmesiyle oluşur” şeklindeki bir alternatif

kavramın öğretmen adaylarında gözlemlenmesi bu duruma açıklık getirmektedir. Akgül (2010) 4. 6. ve 8. sınıflardaki öğrencilerin element ve bileşik kavramlarını ancak makro düzeyde açıklayabildiklerini göstermektedir.

Okul öncesi öğretmen adaylarının Lisans Yerleştirme Sınavından (LYS) eşit ağırlık (TM) puanları ile bölüme geldikleri göz önüne alınırsa en son bu kavramları ortaöğretimde gördükleri ve bu sebeple ancak makro düzeyde bu kavramları açıklayabilmeleri bu konuda sahip oldukları alternatif kavramların oluşumunu açıklamaktadır. Öğretim sonunda belirtilen alternatif kavramlarda deney grubunda uygulanan farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilmiş bağlam temelli yaklaşımın etkisi ile düşüş görülürken, geleneksel öğrenme yaklaşımının uygulandığı kontrol grubunda yükseliş olduğu görülmektedir.

4.4. Fiziksel ve Kimyasal Değişim İle İlgili Tartışma

Fiziksel ve kimyasal değişim kavramları alanyazında birçok farklı örneklerle sınılanmış ve çeşitli sonuçlar elde edilmiştir (Demircioğlu, Demircioğlu, Ayas & Kongur, 2012). MÖKT’de ve mülakatlardan elde edilen verilere göre okul öncesi öğretmen adaylarının fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarını ayırt etmede maddenin geri dönüşümünü kullanmaktadır. “Geri dönüşümü olmayan her şey kimyasal değişimdir” alternatif kavramını öğretmen adaylarının fiziksel ve kimyasal değişimleri ayırt etmede kullandıkları görülmektedir. Literatürde Ayvacı ve Şenel Çoruhlu (2009), 6.sınıf öğrencilerinde, Atasoy, Genç, Kadayıfçı ve Akkuş (2007) 7.sınıf öğrencilerinde, Demircioğlu, Demircioğlu, Ayas ve Kongur, (2012) 10.sınıf öğrencilerinde, Mirzalar-Kabapınar ve Adik (2005) 11.sınıf öğrencilerinde, Demircioğlu, Özmen ve Demircioğlu (2004) 3.sınıf sınıf öğretmeni adaylarında fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarını ayırt etmede benzer alternatif kavramın var olması araştırmanın sonucu ile paralellik göstermektedir. Öğretmen adaylarının bu alternatif kavramı göstermelerinde “Sadece dış görünüş değişiyorsa fiziksel değişimdir” (Demircioğlu, Demircioğlu, Ayas & Kongur, 2012) alternatif kavramının etkili olduğu söylenebilir. Çünkü öğretmen adayları literatürdeki (Demircioğlu, Demircioğlu, Ayas & Kongur, 2012) diğer örneklerde görüldüğü üzere maddenin sadece dış görünüşündeki değişime göre fiziksel ve kimyasal değişimi ayırt etmektedirler.

Günlük hayat içerisinde öğrenciler karşılaşılan birçok olayda maddedeki değişimi dış görünüşün değişimi ve geri dönüşümün sağlanıp sağlanmadığına bakarak ele almaktadır. Bu durumu Demircioğlu, Özmen ve Demircioğlu (2006) öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişimleri tanımlarken, maddenin iç ve dış yapısının değişmesinde sadece dış yapının değişimine bakarak yorumlamalarından kaynaklandığını belirtmektedir. Yapılan çalışma neticesinde öğretmen adaylarında bu bilgiyi destekler nitelikteki “Hal değişimleri kimyasal değişimlerdir” (Uluçınar Sağır, Tekin & Karamustafaoğlu, 2012) alternatif kavramının var olması, bilginin günlük hayat içerisinde yanlış yapılanmasından kaynaklandığını göstermektedir. Mülakattan elde edilen bilgilerde deney grubundaki öğretmen adaylarının maddedeki değişimi tanımlarken hal değişimini kullanarak cevaplaması, geri dönüşümü, iç ve dış yapı değişikliğini, maddenin dış ve iç kısmı şeklinde örneklendirerek açıklamaları, yukarıdaki durumdan kaynaklı bir yanılgının olduğunu göstermektedir.

MÖKT’nin ön testinde deney ve kontrol grubunda alternatif kavramın var olduğu görülürken son testte deney grubunda öğretmen adaylarının sayısında düşüş görülürken kontrol grubu öğretmen adaylarında bu sayının yükseldiği görülmektedir. Bu durum deney grubunda farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilen bağlam temelli öğrenme yaklaşımı ikinci ders planındaki bağlamı temel alan çalışma yapığında bulunan 2. deneyin yapılması alternatif kavramları giderdiği, kontrol grubunda ise geleneksel öğrenme yaklaşımının uygulanması alternatif kavramlarda artışa neden olduğu sonucunu göstermektedir.

4.5. Saf Olmayan Maddeler İle İlgili Tartışma

Öğretmen adayları saf ve saf olmayan maddeleri tanımlarken, saf maddelerin ayırt edici özelliklerinden olan özkütle, erime ve donma noktası, kaynama noktası gibi özellikleri kullanarak, saf olmayan maddeleri tanımladıkları görülmektedir. Saf olmayan maddeleri tanımlarken öğretmen adaylarının kullandığı “Karışımların erime ve kaynama noktaları sabittir” (Atasoy, Genç, Kadayıfçı & Akkuş, 2007) ve “Karışımları kimyasal yöntemlerle ayırırız” şeklindeki alternatif kavramları bu durumu desteklemektedir.

Öğretmen adaylarında görülen “Karışımların sıcaklığı hal değişiminde sabit kalır” alternatif kavramının varlığı homojen karışımları ayırmada dış görünüşe baktıklarını göstermektedir. Benzer şekilde Sökmen ve

Bayram'ın (2002) çalışmalarında öğrencilerin bileşikler ile homojen karışımları ayırt edemedikleri ve bileşiklerin özelliklerini homojen karışımların özellikleri ile karıştırdıkları sonucu ile benzerlik göstermektedir. Paik, Kim, Cho ve Park (2004) yapmış oldukları çalışmada öğrencilerin hal değişimi konusundaki kavramsal bilgilerinin yetersiz olduğu ve kavramları birbiri yerine sıklıkla kullandıklarını tespit etmiştir. Deney grubunda farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilen bağlam temelli öğrenme yaklaşımına dayalı hazırlanan ders planlarının uygulanmasıyla öğretmen adaylarındaki alternatif kavramların bir noktaya kadar giderilmesi, öğretmen adaylarının kavramsal bilgilerini de artırdığı şeklinde yorumlanabilir. Kontrol grubunda uygulanan geleneksel öğrenme yaklaşımının ise bu konuda yetersiz kaldığı elde edilen sonuçlar arasındadır.

İkinci ders planında bağlamın KDM ve çalışma yaprakları ile zenginleştirilmesi öğretmen adaylarının saf ve saf olmayan maddeleri birbirinden ayırt etmede etkili öğrenim sağladığı söylenebilir. Ayrıca KDM ve çalışma yapraklarının birlikte kullanılmasının alternatif kavramları gidermede etkili olduğu söylenebilir. Farklı kavramsal değişim stratejilerinin birlikte kullanılmasının alternatif kavramları gidermede etkili olduğu sonucuna benzer şekilde Akyürek ve Afacan (2013) da analogi ve KDM'lerin birlikte kullanarak ulaşımlardır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Yapılan çalışmada okul öncesi 3. sınıf öğretmen adaylarının madde ve özellikleri konusunda alternatif kavramlarını gidermek amacıyla, farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilmiş bağlam temelli öğrenme yaklaşımına yönelik hazırlanmış ders materyallerinin ve geleneksel öğrenme yaklaşımına uygun hazırlanmış ders materyallerinin etkisi araştırılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara bakıldığında, okul öncesi öğretmen adaylarının alternatif kavramlarını gidermek amacıyla geliştirilen farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilmiş bağlam temelli öğrenme yaklaşımı ders materyallerinin okul öncesi öğretmen adaylarının madde ve özellikleri konusunda, geleneksel öğrenme yaklaşımı ders materyallerine göre daha fazla başarı sağladığı sonucuna varılmıştır. Bağlam temelli öğrenme yaklaşımının günlük hayattan seçilen örneklerden oluşması öğretmen adaylarının dikkatlerini çekmede etkili olduğu sonucuna varılabilir.

Çalışmada farklı kavramsal değişim stratejisi ile zenginleştirilmiş bağlam temelli öğrenme yaklaşımına uygun hazırlanmış ders materyallerinin bazı alternatif kavramların tamamen giderilmesinde etkili olduğu bazı alternatif kavramların ise kavramsal değişim metinleri kullanılsa bile öğretmen adaylarında tam olarak giderilmediği görülmektedir. Bu durum alternatif kavramların giderilmesinin zor olduğu ve bireyde kalıplaşmış bilgilerin değişiminin daha zor olduğunu göstermektedir (Karamustafaoğlu, Özmen & Ayvaci, 2004). Öğretmen adaylarının bu alternatif kavramlara karşı dirençli olmaları literatürdeki alternatif kavramların bireylerin yaşamları boyunca sürdüğü ve değişime karşı dirençli olduğu sonucu ile uyumaktadır (Birinci-Konur & Ayas, 2008). Alternatif kavramlar Güneş'e (2005) göre sanılanın aksine bireyde çok kalıcı olduğu ve değişime karşı çok dirençli olduğu, inatla zihinde değişime karşı engel oluşturduğudur. Bu durum bireye kavramların öğretilmesinin en temelde alternatif kavram oluşturmadan doğru olarak yapılandırılmasının gerekliliğini bir kez daha göstermektedir.

Çalışmadan elde edilen bir diğer sonuç geleneksel öğrenme yaklaşımının kavram öğretiminde yetersiz kaldığı gibi alternatif kavram oluşumuna neden olduğudur. Geleneksel öğrenme yaklaşımının kullanıldığı kontrol grubundaki alternatif kavramların frekansına baktığımızda birkaç alternatif kavram dışında diğerlerinde artış olduğu görülmektedir. Bu durum geleneksel öğrenme yaklaşımının madde ve özellikleri konusunun öğretiminde yetersiz kalması ve alternatif kavram oluşumuna sebebiyet vermesi şeklinde yorumlanabilir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar itibari ile şu önerilerde bulunulabilir:

- 1-Çalışma sadece madde ve özellikleri konusundadır. Bu nedenle okul öncesi öğretmen adaylarının kavramsal bilgilerinin fen eğitiminin diğer konuları ile kavram öğretimi araştırılabilir.
- 2-Çalışma okul öncesi fen eğitimine farklı bir bakış açısı kazandırmayı amaçlamıştır. Bu nedenle farklı gruplar ve daha geniş örneklem üzerinde uygulanıp değerlendirilmesi önerilebilir.
- 3-Gerek okul öncesinde öğretmenlerinde gerekse okul öncesi öğretmen adaylarında madde ve özellikleri konusunda farklı öğretim yöntemleri kullanılarak kavram bilgilerinin değişimi araştırılabilir.

4-Çalışmada bağlam temelli öğrenmenin kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilmesinde, çalışma yapıları, kavramsal değişim metinleri ve tanılayıcı dallanmış ağaç teknikleri kullanılmıştır. Bu nedenle farklı kavramsal değişim teknikleri kullanılarak madde ve özellikleri konusunda kavramsal bilgilerin belirlenmesi araştırılabilir.

5-Okul öncesi süreç göz önüne alındığında, okul öncesi eğitimin bireyin ileriki fen yaşamını büyük oranda etkilediği görülmektedir. Bu nedenle okul öncesi öğretmen adaylarının fen eğitimine katkı sağlayacak yeni etkinlikler geliştirilmesi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

Abraham, M. R., Williamson, V. M., & Westbrook, S. L. (1994). A cross-age study of the understanding five concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(2), 147-165.

Acar, B. ve Yaman, M. (2011). Bağlam temelli öğrenmenin öğrencilerin ilgi ve bilgi düzeylerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 1-10.

Akgül, P. (2010). *Üst kavramsal faaliyetlerle zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinlerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının "ısı ve sıcaklık" konusundaki kavramsal anlamalarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Aktaş-Arnas, Y. (2002). Okul öncesi dönemde fen eğitiminin amaçları. *Çocuk Gelişimi ve Eğitimi Dergisi*, 1(6), 1-7.

Akyol, D. (2009). *Fen alanlarında öğrenim gören üniversite öğrencilerinin zihinlerindeki atom modellerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Akyürek, E., ve Afacan, Ö. (2013). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin hücre bölünmesi ve kalıtım ünitesindeki kavram yanlışlarının tespiti ve anoloji ile kavramsal değişim metinleri kullanılarak giderilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 175-193.

Atasoy, B., Genç, E., Kadayıfçı, H., ve Akkuş, H. (2007). 7. sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişimler konusunu anlamalarında işbirlikli öğrenmenin etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 12-21.

Ayas, A., ve Özmen, H. (2002). Lise kimya öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı kavramını anlama seviyelerine ilişkin bir çalışma. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 19(2), 45-60.

Ayvacı, H. Ş., ve Şenel Çoruhlu, T. (2009). Fiziksel ve kimyasal değişim konularındaki kavram yanlışlarının düzeltilmesinde açıklayıcı hikâye yönteminin etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 93-104.

Baran, M. (2013). *Yaşam temelli probleme dayalı öğretim yönteminin termodinamik konusunun öğretime etkisi*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Bayram, H., Sökmen, N. ve Savcı, H. (1997). Temel fen kavramlarının anlaşılma düzeyinin saptanması. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9, 89-100

Ben-Zwi, R.I., Eylan, B., & Silberstein, J. (1986). Is an atom of copper malleable? *Journal of Chemical Education*, 63(1), 64-66.

Bennett, J., Hogarth, S. & Lubben, F. (2003). *A systematic review of the effects of context-based and science-technology-society (STS) approaches in the teaching of secondary science: Review summary*. University of York, UK.

Birinci Konur, K., ve Ayas, A. (2008). Sınıf öğretmeni adaylarının bazı kimya kavramlarını anlama seviyeleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(1), 83-90.

Brown, E.T. (2005). The influence of teachers' efficacy and beliefs regarding mathematics instruction in the early childhood classroom. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 26, 239-257.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (11th ed.). Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Canpolat, N., Pınarbaşı, T., Bayrakçeken, S. ve Geban, Ö. (2004). Kimyadaki bazı yaygın yanlış kavramalar. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 135-146.



- Cerit Berber, N., ve Sarı, M. (2009). Kavramsal değişim metinlerinin iş, güç, enerji konusunu anlamaya etkisi. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 159-172.
- Chandrasegaran, A. L., Treagust, D. F., & Mocerino, M. (2008). An evaluation of a teaching intervention to promote students' ability to use multiple levels of representation when describing and explaining chemical reactions. *Research in Science Education*, 38(2), 237-248.
- Çalık, M. (2006). *Bütünleştirici öğrenme kuramına göre lise 1 çözümler konusunda materyal geliştirilmesi ve uygulanması*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Çam, F. (2008). *Biyoloji derslerinde yaşam temelli öğrenme yaklaşımının etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Çamlıbel Çakmak, Ö. (2006). *Okul öncesi öğretmen adaylarının fene ve fen öğretimine yönelik tutumları ile bazı fen kavramlarını anlama düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Çekiç Toroslu, S. (2011). *Yaşam temelli öğrenme yaklaşımı ile desteklenen 7E öğrenme modelinin öğrencilerin enerji konusundaki başarı, kavram yanlışlığı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*, 3. Baskı, Trabzon.
- Çiğdemöğlu, C. (2012). *Effectiveness of context-based approach through 5E learning cycle model on students' understanding of chemical reactions and energy concepts, and their motivation to learn chemistry*. Unpublished Doctoral Dissertation, Middle East Technical University, Ankara, Turkey.
- Davies, D. & Howe, A. (2003). *Teaching science and design and technology in the early years*. London: David Fulton Publishers.
- Değermenci, A. (2009). *Bağlam temelli dokuzuncu sınıf dalgalar ünitesine yönelik materyal geliştirme, uygulama ve değerlendirme*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Demircioğlu, G. (2003). *Lise II asitler ve bazlar ünitesi ile ilgili rehber materyal geliştirilmesi ve uygulanması*. Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Demircioğlu, G., Özmen, H., ve Demircioğlu, H. (2004). Bütünleştirici öğrenme kuramına dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin uygulanmasının etkililiğinin araştırılması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1(1), 21-34.
- Demircioğlu, G., Özmen, H., ve Demircioğlu, H. (2006). Sınıf öğretmeni adaylarının fiziksel ve kimyasal değişme kavramlarını anlama düzeyleri ve yanlışları. *Milli Eğitim Dergisi*, 170(35), 260-273.
- Demircioğlu, H. (2008). *İçeriğe dayalı yaklaşımın sınıf öğretmeni adaylarının maddenin halleri konusuna yönelik başarıları üzerine etkisi*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Demircioğlu, H., Demircioğlu, G., Ayas, A., ve Kongur, S. (2012). Onuncu sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişme kavramları ile ilgili teorik ve uygulama bilgilerinin karşılaştırılması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(1), 162-181.
- Ekinci, M. (2010). *Bağlam temelli öğrenme yönteminin lise 1. sınıf öğrencilerin kimyasal bağlar konusunun öğretilmesine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erdem, E., Yılmaz, A., Atav, E. ve Gücüm, B. (2004). Öğrencilerin "madde" konusunu anlama düzeyleri, kavram yanlışları, fen bilgisi dersine karşı tutumları ve mantıksal düşünme düzeylerinin araştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 74-82.
- Harlan, J. D., & Rivkin, M. S. (2004). *Science Experiences for the Early Childhood Years: An integrative affective approach*. Merrill/Prentice Hall.
- Griffiths, A. K., & Preston, K. R. (1992). Grade 12 students' misconceptions relating to fundamental characteristics of atoms and molecules. *Journal of Research in Science teaching*, 29(6), 611-628.
- Güneş, B. (2005). *Bilimsel Hatalar ve Kavram Yanlışlıkları* (Ed: R. YAĞBASAN). Konu Alanı Ders Kitabı İnceleme Kılavuzu, Gazi Kitap Evi, Ankara

- İlhan, N. (2010). *Kimyasal denge konusunun öğrenilmesinde yaşam temelli (context based) öğretim yaklaşımının etkisi*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kalaycı, Ş. (2009). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım Ltd.
- Karaer, H. (2007). Sınıf öğretmeni adaylarının madde konusundaki bazı kavramların anlaşılma düzeyleri ile kavram yanlışlarının belirlenmesi ve bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 199-210.
- Karamustafaoğlu, O., Özmen, H., ve Ayvacı, H. Ş. (2004). Isı ve sıcaklık kavramlarının öğrencilerin zihninde yapılanmasına yönelik bir örnek olay incelemesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 105-117.
- Karataş, F. Ö., Köse, S., ve Coştu, B. (2003). Öğrenci yanlışlarını ve anlama düzeylerini belirlemede kullanılan iki aşamalı testler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 13(1), 54-69.
- King, D., & Ritchie, S. M., (2007). Implementing a context-based approach in a chemistry class: Successes and dilemmas. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, New Orleans, LA: April.
- Konu, M., ve Gül, Ş. (2017). Biyoloji dersinde yaşam temelli probleme dayalı öğretim uygulamalarının tutum, motivasyon ve problem çözme becerilerine etkisi. *HAYEF Journal of Education*, 14(1), 127-142.
- Kutu, H. (2011). Yaşam temelli ARCS öğretim modeliyle 9. sınıf kimya dersi “hayatımızda kimya” ünitesinin öğretimi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 159-174.
- Maier, M.F., Greenfield, D.B., & Bulotsky-Shearer, R.J., (2013). Development and validation of a preschool teachers’ attitudes and beliefs toward science teaching questionnaire. *Early Childhood Research Quarterly*, 28(2), 366-378.
- Martin, D.J. (2001). *Constructing Early Childhood Science*. USA Delmar.
- Mete, P. ve Yıldırım, A. (2016). Yaşam temelli öğrenme yaklaşımının kimya derslerindeki uygulamaları hakkında öğretim elemanlarının görüşleri. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 100-116.
- Meşeci, B., Tekin, S., ve Karamustafaoğlu, S. (2013). Maddenin tanecikli yapısıyla ilgili kavram yanlışlarının tespiti. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(9), 20-40.
- Mirzalar-Kabapınar, F. ve Adik, B. (2005). Ortaöğretim 11. sınıf öğrencilerinin fiziksel değişim ve kimyasal bağ ilişkisini anlama seviyesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 38(1), 123-147.
- Nicoll, G. (2001). A Report of Undergraduates’ Bonding Misconception. *International Journal of Science Education*, 23(7), 707-730.
- Özbayrak, Ö. ve Kartal, M. (2012). Ortaöğretim 9. Sınıf kimya dersi “bileşikler” ünitesi ile ilgili kavram yanlışlarının iki aşamalı kavramsal anlama testi ile tayini. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 144-156.
- Paik S-H., Kim H-N., Cho B-K & Park J-W. (2004). K-8th grade Korean students’ “conceptions of changes of state” and “conditions for changes of state”. *International Journal of Science Education*, 26(2), 207-224.
- Papanastasiou, E.C., & Zembylas, M. (2002). The effect of attitudes on science achievement: a study conducted among high school pupils in Cyprus. *International Review of Education*, 48(6), 469-484.
- Rioseco, M. (1995). Context related curriculum planning for science teaching: A proposal to teach science around ozone problem. *Science Education International*. 6(4), 10-16.
- Schwartz-Bloom, R. D., Halpin, M. J., & Reiter, J. P. (2011). Teaching high school chemistry in the context of pharmacology helps both teachers and students learn. *Journal of chemical education*, 88(6), 744-750.

- Sökmen, N., ve Bayram, H. (2002). School children's understanding and misconceptions of some basic chemistry concepts. *Education and Science*, 27, 56-61.
- Sözbilir, M., Sadi, S., Kutu, H., ve Yıldırım, A., (2007). Kimya eğitiminde içeriğe/bağlama dayalı (context-based) öğretim yaklaşımı ve dünyadaki uygulamaları. I. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi, 20-22 Haziran, pp.108.
- Tezcan, H. ve Salmaz, Ç. (2005). Atomun yapısının kavratılmasında ve yanlış kavramaların giderilmesinde bütünleştirici ve geleneksel öğretim yöntemlerinin etkileri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 41-54.
- Tezcan, H., ve Uzun, M. (2007). Element ve bileşiklerin öğretiminde işbirlikçi ve geleneksel yöntemlerin karşılaştırılması. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(13), 105-118.
- Timur, S. (2012). Examining cognitive structures of prospective preschool teachers concerning the subject "force and motion". *Educational Sciences: Theory and Practice*, 12(4), 3039-3049.
- Uluçınar Sağır, Ş., Tekin, S., ve Karamustafaoğlu, S. (2012). Sınıf öğretmeni adaylarının bazı kimya kavramlarını anlama düzeyleri. *Dicle Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 112-135.
- Ural Keleş, P. ve Aydın, S. (2012). İlköğretim beşinci sınıf "canlıları sınıflandırılma" ünitesinin öğretiminde kullanılan kavramsal değişim metinlerinin etkililiğinin değerlendirilmesi. *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 133-150.
- Ültay, E. (2014). *İtme, momentum ve çarpışmalar konusuyula ilgili bağlam temelli öğrenme yaklaşımına dayalı açıklama destekli REACT stratejisine göre geliştirilen etkinliklerin etkisinin araştırılması*. Doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Ültay, E. ve Alev, N. (2017a). Açıklama destekli REACT stratejisi ile ilgili öğretmen adaylarının görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 803-820.
- Ültay, E. & Alev, N. (2017b). Investigating the effect of the activities based on explanation assisted REACT strategy on learning impulse, momentum and collisions topics. *Journal of Education and Practice*, 8(7), 174-186.
- Ültay, E. ve Can, M. (2015). Okul öncesi öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık konusundaki kavramsal bilgilerinin belirlenmesi. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(1), 179-203.
- Ültay, E. & Ültay, N. (2014). Context-based physics studies: A thematic review of the literature. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(3), 197-220.
- Ültay, N. (2012). *Asit ve baz konusuyula ilgili REACT stratejisine ve 5E modeline göre etkinliklerin geliştirilmesi, uygulanması ve karşılaştırılması*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Ültay, N., Durukan, Ü. G., & Ültay, E. (2015). Evaluation of the effectiveness of conceptual change texts in the REACT strategy. *Chemistry Education Research and Practice*, 16(1), 22-38.
- Ünal, H. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinin yaşam temelli yaklaşıma uygun olarak yürütülmesinin "madde-ısı" konusunun öğretilmesine etkilerinin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Yaman, M. (2009). Solunum ve enerji kazanımı konusunda öğrencilerin ilgisini çeken bağlam ve yöntemler. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37, 215-228.