

EĞİTİM ve İNSANİ BİLİMLER DERGİSİ

Teori ve Uygulama

Cilt: 10 / Sayı: 19 / Yaz 2019

JOURNAL OF EDUCATION and HUMANITIES

Theory and Practice

Vol: 10 / No: 19 / Summer 2019

SINIF ÖĞRETMENLERİNİN
FEN KAVRAM YANILGILARINA İLİŞKİN
ZİHİNSEL MODELLERİ

MENTAL MODELS OF PRIMARY
SCHOOL TEACHERS ABOUT
SCIENCE MISCONCEPTIONS

Menşure ALKIŞ KÜÇÜKAYDIN

www.dergipark.gov.tr/eibd
eibd@eibd.org.tr

SINIF ÖĞRETMENLERİNİN FEN KAVRAM YANILGILARINA İLİŞKİN ZİHİNSEL MODELLERİ

Menşure ALKIŞ KÜÇÜKAYDIN¹

Öz: Öğrencilerde var olan kavram yanlışlarının tespiti, bu tespitlere göre uygun stratejilerin sınıf ortamında etkin bir biçimde kullanılarak gerekli öğrenme ortamlarının işe koşulması ve yanlışların iyileştirilmesi hususunda öğretmenlere önemli görevler düşmektedir. Öğrencilerdeki kavramsal değişim için gerekli stratejilerin belirlenmesi ve uygulanması, öğretmenin öğretiminde yer vermesi gereken bir durumdur. Ancak istenen bu durumu sağlamak için öğretmenlerde kavram yanlışlarının olmaması beklenmektedir. Bu amaçla, çalışmada deneyimli sınıf öğretmenlerinin, fen kavram yanlışlarına ilişkin zihinsel modelleri incelenmiştir. Durum çalışmasının kullanıldığı bu araştırma, İç Anadolu Bölgesi'nde yer alan büyük bir ilçenin, özel iki ilkokulunda görev yapan altı sınıf öğretmeniyle yürütülmüştür. Çalışma grubu, amaçlı örnekleme yöntemleri arasında yer alan ölçüt örnekleme tekniği ile oluşturulmuştur. Çalışmanın veri toplama aracı görüşme olup, veri analiz yöntemi olarak içerik analizi kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre deneyimli sınıf öğretmenlerinin “kavram yanlışısı” ifadesine ilişkin yeterli tanımlama yapamadıkları ayrıca kendilerine sunulan kavram yanlışlarını fark etmeyip, yanlışları doğru olarak değerlendirdikleri görülmüştür. Elde edilen bulgular doğrultusunda, öğretmenler için profesyonel gelişimlerini destekleyecek ve sınıflarındaki kavram yanlışlarını çözüme noktasında kendi kendilerine yetebilecekleri, karşılıklı tartışmaların yürütüldüğü ortamların sağlanması önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: fen, kavram yanlışısı, sınıf öğretmeni.

Giriş

Kavramlar, yaşadığımız dünya üzerindeki varlıkları, fikirleri, olgu ve olayları zihnimize gerçek dünya arasında köprü kurarak anlamamıza yardımcı olan imgeler olarak tanımlanmaktadır (Brown, 2011; Tall, 2011). Kavram yanlışısı olarak ifade edilen durum ise kişinin

MAKALE HAKKINDA:

Geliş Tarihi: 14.08.2018; Revizyon Tarihi: 23.10.2018; Kabul Tarihi: 13.11.2018

1) Dr. Öğr. Üyesi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, mensurealkis@hotmail.com
ORCID ID: 0000-0003-4410-1279

deneyimleri aracılığıyla bahsedilen varlık, fikir, olgu ya da olaylar hakkında yanlış anlamaya sebebiyet veren fikirler olarak açıklanmaktadır (Martin, Sexton ve Gerlovich, 2002). Kavram yanılgısına işaret eden bu tanımın ilgili literatürde farklı kullanımları mevcuttur. Stein, Barman ve Larrabee (2007) kavram yanılgılarını; kabul edilebilen ifadelerin varyansı olarak temsil edilebileceğini vurgularken, Hewson ve P.Hewson (1983) “*alternatif kavramlar*”, Krebs (1999) “*yanlış anlamalar*”, Bahar (2003) “*bilimsel doğrularla uyuşmayan yorumlamalar*”, van den Broek ve Kendeou (2008) “*doğrulanmamış ön bilgiler*”, Ebert-May, Williams, Luckie ve Hodder (2004) “*hatalı ya da naiif bilgiler*” ifadesini kullanmıştır. Ancak bu çalışmada bilim insanları tarafından kabul edilen ve genel kavram çerçevesinin dışında kullanılan fikirleri işaret etmesi (Odom ve Barrow, 1995) bakımından “*kavram yanılgısı*” ifadesinin kullanımı tercih edilmiştir.

Fen eğitiminde tespit edilen kavram yanılgıları kimi çalışmalarda öğrenme üzerinde bir engel olarak görülmüştür (Acar ve Tarhan, 2007; Hamza ve Wickman, 2007; Töman ve Ergen, 2014). Bununla birlikte fen eğitimi alanında yapılan pek çok çalışmada kavram yanılgıları, öğretmenlerin öğretimlerinde kullanabilecekleri hızlı ve güçlü birer öğrenme kaynağı olarak tasvir edilmiştir (Butler, Simmie ve O’Grady, 2015; Gomez-Zwiep, 2008; Larkin, 2012). Bu açıdan incelendiğinde kavram yanılgıları; kökenlerinin tespiti, sınıf içerisinde farklı bakış açılarının ortaya konulması ve sosyokültürel değişkenlerin tartışma ortamına aktarılması bakımından eğitimde fırsata dönüştürülebilir. Konuyla ilgili yürütülen çalışmaların, çoğunlukla fenin belli bir konusuna odaklanarak tespit amaçlı yürütüldüğü görülmüştür. Sanger ve Greenbowe (1999) elektrokimya; Tamir, Gal-Chappin ve Nussnovitz (1981) tohumların canlılığı; Ahi (2017) boşaltım sistemi; Andersson ve Wallin (2000) ozon tabakasının delinmesi; Baxter (1989) astronomik olaylar; Bryce ve Blown (2013) Dünya, Ay ve Güneş’in şekilleri; Buluş Kırıkkaya ve Güllü (2008) ısı-sıcaklık, buharlaşma-kaynama; Byrne (2011) mikroorganizmalar; Çepni ve Keleş (2006) basit elektrik devreleri; Chambers (1983) bilim insanı imajı; Demirci ve Efe (2007) ses; Hatzinikita, Koulaidis ve Hatzinikitas (2005) maddedeki değişimler; Opitz, Blankenstein ve Harms (2017) enerji; Patrick ve Tunnicliffe (2008) omurgalı-omurgasız canlılar konusunda çalışma yürütmüşlerdir. Yürütülen bu çalışmaların büyük bir kısmında, kavram yanılgılarının öğretimden sonra bile devam ettiği ve değişime karşı dirençli olduğu tespit edilmiştir. Bu tespitlerden yola çıkılarak kavram yanılgılarını; öğrencilerin çeşitli deneyimleri sonucunda elde ettikleri verileri anlamlandırmak için kullandıkları büyük bilgi sisteminin parçası biçiminde yeniden tanımlamak mümkündür.

Kavram yanılgıları konusunda yürütülen çalışmaların bir kısmında, kavram yanılgılarının tespiti ve düzeltilmesi konusu ele alınmış, farklı kademelerdeki öğrenci ve öğretmen adayları ile çalışmalar gerçekleştirilmiştir (Acar ve Tarhan, 2007; Bakırcı ve Çalık, 2013; Çalık, Kolomuç ve Karagölge, 2010; İpek ve Çalık, 2008). Ancak kavram yanılgısının kaynaklarından biri olarak gösterilen öğretmenlerin (Opitz vd., 2017), kavram yanılgısına ilişkin zihinsel

modelleri ve bu modellerin onların öğretimlerini nasıl etkilediği konusu çalışmalarda bir boşluk olarak karşımıza çıkmaktadır. Öğrencilerde var olan kavram yanlışlarının tespiti, bu tespitlere göre uygun stratejilerin sınıf ortamında etkin bir biçimde kullanılarak gerekli öğrenme ortamlarının işe koşulması ve yanlışların iyileştirilmesi hususunda öğretmenlerin büyük bir çaba sarf etmesi gerekmektedir. Öğrencilerdeki kavramsal değişim için gerekli stratejilerin belirlenmesi ve uygulanması öğretmenin öğretiminde yer vermesi gereken bir durumdur (Andersson ve Wallin, 2000). Öğretmen uygulamalarının, öğrencilerdeki kavram yanlışlarının oluşum sebeplerinden biri olarak gösterildiği çalışmalarda (Köse, 2008; Opitz vd., 2017), öğretmenlerin aktif öğrenme ve etkileşimli öğrenmeyi öğrenciler için kullanımı önerilmektedir. Öğrenci söylem ve sorgulamaları yoluyla, öğrenci düşüncesini aktif hâle getirecek stratejilerin uygulanması, bir öğretmen için başarının bir parçası olarak görülmektedir (Opitz vd., 2017). Ayrıca mevcut kavram yanlışlarının farkında olan bir öğretmen için, öğretiminde kavram yanlışlarına yer verme ihtimali de söz konusu değildir (Gomez-Zwiep, 2008). Bununla birlikte kavram yanlışları konusunda bilgi sahibi bir öğretmenin, öğrencilerine yönelik alternatif uygulamalar geliştireceği de söylenebilir. Bakırcı ve Çalık (2013) ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinde var olan kavram yanlışlarının düzeltilmesinde rehber materyallerin etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca literatürde kavram yanlışlarının düzeltilmesiyle ilgili olarak kayda değer çalışmalar bulunmaktadır (Çalık, Ayas ve Coll, 2009; Küçük ve Çalık, 2015; Köse, 2007; Türk ve Çalık, 2008).

Yapılan tüm çalışmalar esasen öğretmenin konuyla ilgili farkındalık düzeyini ve kavram yanlışlarına ilişkin nasıl bir zihinsel modele sahip olduğunu da göstermektedir. Meyer (2004) yürütmüş olduğu çalışmada deneyimli öğretmenlerin, öğrencilerinin ön bilgileri hakkında fikir sahibi oldukları, öğrenci fikirleri ile ilgili karmaşık bilgi yapısına sahip oldukları ve kavram yanlışlığı gibi durumlara hâkim olduklarından yeterli bir öğretim seviyesinde oldukları sonucuna ulaşmıştır. Burada göz önünde bulundurulması gereken esas nokta, deneyimli öğretmenlerin kavram yanlışlarına ilişkin zihinsel modellerinin tartışılması gerektiğidir. Kavram yanlışları hususunda herhangi bir özel deneyim yaşamamış ayrıca öğrencilerinin bu yanlışlarına ilişkin bilgi yapısına yeterince sahip olmayan, bunların geliştirilmesi için de mesleki gelişim eğitimi almamış, ilkokullarda hizmet eden sınıf öğretmenlerinin kavram yanlışlığına ilişkin zihinsel modellerinin önemli olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte, kavram yanlışlığı konusuna hâkim olması durumunda öğrencilerinin var olan yanlışlarını değerlendirmede nasıl bir sınıf pratiği uygulayacakları ya da uyguladıklarının araştırılması gereklidir. Küçük ve Çalık (2015) 7. sınıf öğrencileriyle kavramsal değişim konusunda yürütmüş oldukları çalışmada, öğretmenlerin sahip olabileceği kavram yanlışlarının göz önünde bulundurulması çalışmalarına öğretmenlerin de dâhil edilmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Bakırcı ve Çalık (2013) ise yanlışların düzeltilmesi ve materyal geliştirilmesi hususunda öğretmenlere verilecek hizmet içi eğitimlerin gerekliliğine değinmiştir. Bu gereklilikten ha-

rekette çalışmanın amacı, deneyimli sınıf öğretmenlerinin, fen kavram yanılgılarına ilişkin zihinsel modellerini incelemektir. Bu inceleme ile hâlihazırda görev yapan sınıf öğretmenlerinin kavram yanılgıları ile ilgili olarak nasıl bir zihinsel modele sahip oldukları, bu modelin öğrencilerdeki kavram yanılgılarını tespit etme, giderme ve değerlendirme konusunda onları nasıl yönlendirdiği açığa çıkarılmaya çalışılmıştır. Bu çalışmanın alt problemleri;

1) Deneyimli sınıf öğretmenlerinin kavram yanılgılarının;

a) Tanımları,

b) Kaynakları,

c) Tespit etme yolları,

d) Giderme yollarına ilişkin zihinsel modelleri nasıldır?

2) Deneyimli sınıf öğretmenleri, kavram yanılgıları konusunda sahip oldukları zihinsel modellerle, öğrencilerinin kavram yanılgılarını değerlendirme konusunda nasıl bir yol izlemektedirler?

şeklinde hazırlanmıştır.

Yöntem

Araştırmanın Deseni

Bu çalışmada nitel yöntem kullanılmış olup, durum çalışması ile desenlemiştir. Durum çalışmasında belirtilen örnek olay bazen tek bir olay, tek bir kişi bazen de bir grup olabilir. Bu yöntem, araştırmacıya çok özel bir konu ya da durum üzerinde yoğunlaşmasına fırsat verir (Çepni, 2012). Durum çalışmasının seçilmesinin nedeni, elde edilen verilerin araştırmacıya detaylar konusunda yardımcı olacağı düşüncesidir. Böylece deneyimli sınıf öğretmenlerinin kavram yanılgıları konusundaki zihinsel modellerine ilişkin detaylara ulaşılmaya çalışılmıştır.

Çalışma Grubu

Çalışma, İç Anadolu Bölgesi'nde yer alan büyük bir ilçenin özel iki ilkokulunda görev yapan, gönüllü altı sınıf öğretmeniyle yürütülmüştür. Çalışmada, amaçlı örnekleme yöntemleri arasında yer alan ölçüt örnekleme tekniği kullanılmıştır. Çalışmada yer alan temel anlayış gereği, önceden belirlenen ölçütler doğrultusunda çalışma grubu oluşturulmuştur. Buna göre en az 25 yıl sınıf öğretmenliği yapmış olmak, farklı yerleşkelerde çalışmış olmak (şehir merkezi, köy vb.), imkan açısından farklı kurumlarda çalışmış olmak (devlet okulu, özel okul) ve farklı sınıf seviyelerinde öğretim yapmış olmak ölçütleri kullanılmıştır. Bu kriterler doğrultusunda çalışmaya gönüllü olarak katılan sınıf öğretmenlerinin gerçek isimleri yerine ruhumuzlar kullanılmıştır. Bu doğrultuda, çalışmada yer alan katılımcılara ilişkin bilgiler Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1: Katılımcılara ilişkin bilgiler

| Rumuz | Hizmet Yılı | Araştırmanın Gerçekleştiği Anda Öğretim Yapılan Sınıf |
|---------|-------------|---|
| Kemal | 32 yıl | 4.sınıf |
| Nilüfer | 26 yıl | 1.sınıf |
| Özge | 30 yıl | 2.sınıf |
| Hatice | 31 yıl | 3.sınıf |
| Ali | 26 yıl | 3.sınıf |
| Yusuf | 30 yıl | 4.sınıf |

Katılımcı sınıf öğretmenlerinin tamamı, daha önce çalışmış oldukları kamu kurumundan emekliliğe ayrılmış ve özel eğitim kurumunda çalışmalarına devam etmekteydiler. Türkiye’deki mevcut eğitim sisteminde sınıf öğretmenleri 1.sınıftan 4.sınıfa kadar olan eğitim kademesinde öğretim yapmaktadırlar. Dolayısıyla öğretim yaptıkları sınıf kademesi gözetilmeksizin fen kavramları ve kavram yanlışlarına ilişkin bilgiye sahip olmaları beklenmektedir. Bu beklentiyle 1,2,3 ve 4.sınıflarda öğretim yapmakta olan sınıf öğretmenleri çalışmaya dâhil edilmiştir. Çalışma grubundaki öğretmenlerin hiçbiri yüksek lisans eğitimi almamıştır. Daha önce kavram öğretimi ya da kavram yanlışları ile ilişkili herhangi bir hizmet içi eğitime katılmamış olan bu öğretmenler, hizmet yaptıkları süreçte ortalama olarak 5-12 defa 3. ve 4.sınıflarda öğretim yapmışlardır. Dolayısıyla deneyimli sınıf öğretmenlerinin bu süreçte fen öğretimlerinde kavram yanlışları ile karşılaşmış olmaları beklenmektedir.

Verilerin Toplanması

Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Katılımcı öğretmenlerle yapılan yüz yüze görüşmeler 2017-2018 bahar ve 2018-2019 güz dönemlerinde öğretmenlerin uygun oldukları zaman dilimlerinde gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan görüşme formu iki kısımdan oluşmuştur. Formun ilk kısmında, birinci araştırma problemini test etmek için kavram yanlışlığı ifadesi ile ilgili ne anlatılmak istendiği, öğretmenin kavram yanlışlığı ifadesini tanımlama biçimi, öğrencilerde var olan kavram yanlışlarının nasıl tespit edilebileceği ve var olan kavram yanlışlarını düzeltme amacıyla kullanılan strateji ve yöntemler bilgisi sorgulanmıştır. Formun ikinci kısmında ise ikinci araştırma problemini test etmek amacıyla bir takım kavram yanlışları sunulmuş ve öğretmenin öğrencisinde bu yanlışlığı tespit etmesi halinde yanlışlığı nasıl değerlendireceği sorulmuştur. Formun ikinci kısmında yer alan kavram yanlışları ilgili literatürde ilkökul düzeyinde tespiti yapılan yanlışlar arasından seçilerek, açık uçlu soru hâline dönüştürülmüş toplam 13 maddeden oluşmuştur. Formun son hâli oluşturulduktan sonra fen eğitimi alanında doktorasını tamamlamış

bir uzmana gönderilerek görüşlerine başvurulmuştur. Ardından bir sınıf öğretmeni ve bir fen bilgisi öğretmeniyle pilot uygulama yapılarak soruların anlaşılabilirliği ve amaca uygunluğu kontrol edilmeye çalışılmıştır. Uzman görüşü ve pilot uygulamanın ardından form, katılımcı öğretmenlere uygulanmıştır. Görüşme esnasında bir öğretmen dışında diğer katılımcılar ses veya görüntü kaydı alınmasını kabul etmemişlerdir. Bu nedenle yapılan görüşme, yazılı bir biçimde kayıt altına alınmıştır. Görüşmeyi kabul eden ilk katılımcıda (Özge) görüşme süresi 35 dakika sürerken, diğer katılımcılarda bu süre 40-45 dakika sürmüştür. Görüşme esnasında yazılı forma aktarılan veriler, katılımcı öğretmenlere okunmuş ve ekleme çıkarma yapmak istedikleri bir durumun olup olmadığı sorulmuştur. Formun son hâlinde katılımcı öğretmenler, kimi yerlerde eksiklik görerek forma yeni bilgilerin eklenmesini istemişlerdir. Ekleme sonrası son kez form okunarak, katılımcı öğretmenlerin bilgisine sunulmuş ve görüşme tamamlanmıştır.

Verilerin Analizi

Çalışmada kullanılan görüşme formundan elde edilen veriler içerik analizi tekniğiyle analiz edilmiştir. Bu doğrultuda, elde edilen verilerden kodlama yapılmış ve temalara ulaşılmıştır. İlk aşamada yapılan kodlamalar sonucu, araştırmacı topladığı verileri düzenlediği bir sistem oluşturmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Elde edilen bu sistem sonucu oluşturulan temaların niceliksel güvenilirliğini sağlamak amacıyla güvenilirlik hesabı (Görüş Birliği/Görüş Birliği +Görüş Ayrılığı x 100) yapılmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Bu hesaplama için yine fen eğitimi alanında doktora tamamlamış farklı bir eğitimciden yardım alınmış ve veriler gönderilerek kodlama yapılması istenmiştir. Kodlama sonucu %95 oranında görüş birliği sağlanmıştır. Güvenirlik hesaplarının %70'in üzerinde çıkması nedeniyle (Yıldırım ve Şimşek, 2013) çalışmada veri analizlerinin güvenilir olduğu kabul edilmiştir.

Bulgular

Çalışmanın bu kısmında, ilgili araştırma problemleri doğrultusunda elde edilen bulgular başlıklar hâlinde sunulmuştur.

Öğretmenlerin Kavram Yanılgılarına İlişkin Zihinsel Modelleri

Araştırmanın birinci alt problemine ilişkin bulgulara ulaşmak amacıyla katılımcılara, kavram yanılgısının ne olduğu, öğrencilerinde var olan kavram yanılgılarını nasıl tespit ettikleri ve yanılgıları iyileştirmek için neler yaptıkları sorulmuş, katılımcıların verdikleri cevaplardan hareketle temalar elde edilmiştir. Araştırmanın birinci alt problemi için sorulan sorulardan elde edilen veriler Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2:Katılımcılardan birinci alt probleme ilişkin elde edilen veriler

| Boyut | Temalar | Zihinsel Modeller | |
|--|----------------------------------|---|--|
| | | Örnek İfadeler | |
| Kavram Yanılgısının Tanımı | Kavramları Yanlış Bilme | “Öğrencilerin herhangi bir konuyu yanlış anlamaları, uyarıldığı halde yanlış yapmaya devam etmesidir” (Ali), “Kavram yanılgısı, doğru olarak bildiğimiz yanılgılardır” (Yusuf) | |
| | Kavramları Eksik Bilme | “Kavramları tam olarak bilmemektir” (Kemal) | |
| Sınıf Öğretmenlerinin Kavram Yanılgılarının Kaynaklarına İlişkin Görüşleri | Fikrim Yok | Diğer katılımcılar kavram yanılgısıyla ilgili tanımlama yapmaktan kaçınmışlardır. | |
| | Okul-Aile Arasında Çelişen Bilgi | “Kavram yanılgılarına çocuk, genelde okul ile aile arasında kaldığı zaman düşüyor. Okulda başka, evde başka şeyler öğreniyor. Biz başka şey öğretiyoruz evdekiler başka başka şeyler” (Kemal) | |
| Sınıf Öğretmenlerinin Kavram Yanılgılarının Kaynaklarına İlişkin Görüşleri | Günlük Dilin Kullanımı | “Çocuk doğruyu değil bazen günlük yaşadığı ve ailede kullanılan ifadeleri tercih ediyor. Sokakta kullandığı dil etkiliyor onu” (Nilüfer) | |
| | Akran Etkisi | “Çocuk bazen diğer arkadaşlarının ifade ve yorumlarından, farklı öğrenebiliyor. Şimdi gitsin diğer sınıflara onlardan da bir şey öğreniyor. O da sebep oluyor” (Hatice) | |
| Sınıf Öğretmenlerinin Kavram Yanılgılarının Tespit Etme Yolları | Soru Sorma | “Sorduğum soruya farklı cevap veriyorsa onu böyle tespit ederim” (Nilüfer), “Sorulan kavramlarla ilgili öğrencinin verdiği cevaplardan anlarım. Yani benim duymak istediğim değil. Yanlış cevap veriyorsa..” (Özge), “Soru sorarım çocuklara. Verdikleri cevaplara bi bakarım, karar veririm yani” (Hatice), “Sorduğum sorularda, kavramları yanlış yerlerde, cümlelerde kullanımına uygun kullanmadıkları zaman onu tespit edebilirim” (Kemal) | |
| | Ön Bilgileri Yoklama | “Kavramlarla ilgili olarak öğrencilerin ön bilgileri tespit edilmelidir. Bunun için öğrencinin kavram yanılgısı ile yüzleşmesi sağlanmalı. Bilgileri yeniden yapılandırılmalı” (Yusuf) | |
| Sınıf Öğretmenlerinin Kavram Yanılgılarının Giderme Yolları | Tanımlama | “Kavramların önce anlamlarını iyi ve anlaşılır bir biçimde tanımlarım” (Kemal), “Hayatımızda doğru ve yanlışlar var. Bunlardan yanlış olanlar var. Bunları düzeltmek için iyice anlatmak, tanım yapmak lazım. Bunları söylerim” (Nilüfer) | |
| | Günlük Yaşamla İlişkilendirme | “Günlük yaşamlarında o kavramları kullanma ortamı sağlarım. Bu kavramı evde anne babanızla, kardeşinizle konuşun derim” (Kemal) | |
| Sınıf Öğretmenlerinin Kavram Yanılgılarının Giderme Yolları | Etkinlikler | “O kavramla ilgili, grup çalışmasına dayalı etkinlikler yaptırırım” (Hatice), “Kavramı açıklayan örnek etkinlikler, örnek olaylar işte beyin fırtınası yaparım. Kavramın doğrusuna bu etkinliklerle kendisinin ulaşmasını sağlarım” (Özge) | |

Tablo 2 incelendiğinde, katılımcı sınıf öğretmenlerinden Ali ve Yusuf’un kavram yanılgısını “yanlış kavramalar” olarak nitelendirdiği, Kemal’in “kavramları tam olarak bilememek” biçiminde tanımlama yaptığı, üç öğretmenin ise ifadeyle ilgili fikir beyan etmedikleri görülmektedir. Kavram yanılgısı ifadesini açıklama konusunda fikir beyanında bulunmayan katılımcı öğretmenler, kavram yanılgılarının kaynakları konusunda akranlarının etkili olabileceğini söylemiş, sınıflarında öğrencilerinin kavram yanılgılarını soru sorarak tespit edebileceklerini bu yanılgıları ise etkinliklerle giderebileceklerini belirtmişlerdir. Kavram yanılgısı ifadesini yanlış kavramalar olarak açıklayan sınıf öğretmenleri ise kavram yanılgılarının

kaynağı olarak okul-aile arasındaki bilgi çelişmesine ve günlük dilin kullanımına dikkat çekmişlerdir. Bununla birlikte kavram yanılgılarını gidermek için kavramın düzgün bir biçimde tanımlanmaya ihtiyaç duyduğunu ve günlük yaşamla ilişkilendirilmesi gerektiğinden bahsetmişlerdir. Ayrıca Yusuf dışında katılımcı tüm sınıf öğretmenleri kavram yanılgılarını, öğrencilerine soru sorarak tespit edebileceklerine inanmaktadırlar. Yusuf ise öğrencilerde var olan kavram yanılgılarının tespitinde ön bilgilerin yoklanması gerektiğine dikkat çekmiştir.

Öğretmenlerin Kavram Yanılgıları Konusunda Sahip Oldukları Zihinsel Modellerle, Öğrencilerinin Kavram Yanılgılarını Değerlendirmeleri

Araştırmanın ikinci alt problemine ilişkin bulgulara ulaşmak amacıyla katılımcılara, ilgili literatürde ilkökul düzeyinde tespit edilen kavram yanılgıları sunulmuş ve öğrencilerinde bu ifadeyle karşılaşmaları durumunda, öğrencilerinin yanılgılarını nasıl değerlendirecekleri sorulmuştur. Katılımcı sınıf öğretmenleriyle yapılan bu görüşme sonucunda, birbirinden farklı olmakla birlikte katılımcı öğretmenlerin tamamının kavram yanılgısına sahip oldukları tespit edilmiştir. Öğretmenlerin yaptıkları açıklamalar dâhilinde, sahip olunan bu yanılgıların öğrenci değerlendirmeleri üzerinde etkili olduğu yani öğrencilerinde de bu yanılgıların olması halinde yanılgıları doğru kabul ettikleri söylenebilmektedir. Aşağıda sunulan Tablo 3'te öğretmenlerin sahip olduğu yanılgılar yer almaktadır.

Tablo3: Katılımcı sınıf öğretmenlerinin öğrenci yanılgılarını değerlendirmeleri

| İfadeler | Yanılgıyı doğru kabul etme | | | | | |
|--|----------------------------|---------|------|--------|-----|-------|
| | Kemal | Nilüfer | Özge | Hatice | Ali | Yusuf |
| Kalp, göğsün sol tarafında yer alır. | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| Solunum yaparken, dışarıya çokça karbondioksit çok düşük miktarda da oksijen veririz. | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| Mumu yaktığımızda, mumun etrafındaki bal mumu sadece erir. | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| Sera etkisi yüzünden, ozon tabakası delinmektedir. | * | √ | √ | √ | √ | |
| Durmakta olan bir obje hiçbir şekilde kuvvet uygulamaz. | √ | √ | √ | √ | √ | |
| Tüm hafif cisimler yüzer, tüm ağır cisimler batar. | √ | √ | √ | √ | | |
| Yaz mevsimi, dünyanın Güneş'e en yakın olduğu zaman olduğu için çok sıcaktır. | √ | | √ | | √ | |
| Geceleri gökyüzünü süsleyen yıldız ve gezegenler sabittir. | | √ | √ | √ | √ | |
| Bir nesnenin parçalarını yakarsak, artık o nesneye ait her şey tamamen yok olur, kaybolur. | √ | | √ | √ | √ | |
| Ay'da yer çekimi yoktur. | √ | √ | | √ | √ | |
| Şeker, çayda erir. | √ | √ | | √ | | √ |
| Şekeri çayın içinde karıştırırsak daha çok şekeri eritebiliriz. | √ | √ | | √ | | √ |
| Manavdan aldığım domateslerin ağırlığı 3 kg'dır. | √ | √ | √ | √ | √ | |

*cevapsız

Tablo 3’te sunulan bulgular incelendiğinde; tüm öğretmenlerin kalbin tam olarak yeri, solunumda dışarı atılan gazlar ve miktarı ile mumun yanması esnasında bal mumunun sadece erime görevini yerine getirmesi konularında yanlışlığa düştükleri görülmektedir. Katılımcı öğretmenler arasında en az yanlışlığa Yusuf’un sahip olduğu görülmektedir. Yusuf, görüşmede bir sınıf öğretmeni olarak fen konularına karşı ayrı bir ilgisini olduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte Hatice ve Kemal’in birer, Ali ve Nilüfer’in ikişer soru dışındaki tüm sorulara verdikleri cevaplarda yanlışlığa düştükleri görülmüştür. Araştırmanın ikinci alt problemine cevap bulabilmek amacıyla katılımcılara yönlendirilen sorulardan elde edilen genel veriler ise Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4: Öğretmenlerin, öğrencilerinin kavram yanlışlarını değerlendirme tercihleri

| | <i>f</i> | % |
|-------------------------------------|----------|------|
| Yanlışlığı Doğru Olarak Kabul Etme | 58 | 75.3 |
| Yanlışlığı Yanlış Olarak Kabul Etme | 19 | 24.3 |
| Cevapsız | 1 | 1.2 |

Tablo 4 incelendiğinde katılımcı sınıf öğretmenlerinin, kendilerine öğrenci ifadeleri olarak sunulan ancak gerçekte kavram yanlışlığı içeren durumları % 75’lik gibi büyük bir oranla doğru olarak kabul ettikleri yani kendilerinin de kavram yanlışlıklarına sahip oldukları görülmektedir. Öğretmenlerle yapılan görüşmede bu yanlışlıkların sınıf içi uygulamalara yansdığı bulgusuna da ulaşılmıştır. Örneğin; kalbin göğsün sol tarafında yer alması ile ilgili olarak şu ifadeler kullanılmıştır. “*Önce şaşırmış gibi yapardım. Gerçekten mi? Diye sorardım. Sol ve sağ kavramlarını ona çaktırmadan doğru bilip bilmediğini kontrol eder ve elini kalbinin üzerine koymasını isterdim. Ben de koyardım... Kalp atışlarımızı dinler, kalbin gerçekten de solda olduğunu keşfederdik...*” (Nilüfer), “*Öğrencimin bu düşüncesine katıldığımı söyledim. Tahtaya kaldırır solunum yaptırır, başka bir öğrenciye dışarıya atılan karbondioksitli havayı koklatırdım. Temiz ve kirli havanın karşılaştırmasını yaptırırdım*” (Kemal), “*Kalp vücudun sol tarafında bulunmaktadır ve göğüs kafesi içinde yer alır*” (Yusuf).

Katılımcı öğretmenlerin, en fazla belirsizliğe düştükleri ve doğru mu yoksa yanlış mı olduğuna karar veremedikleri ancak sonuçta yanlışlığı doğru olarak değerlendirdikleri “*mumu yakıtığımızda, mumun etrafındaki bal mumu sadece erir*” ifadesi olmuştur. Katılımcı öğretmenler bu ifadeyle ilgili olarak; “*Sıcaklığın nesnelere etkisi nelerdir? Sorarım. Sıcaklıkla birlikte maddenin hâl değiştirmesi olayı üzerinde öğrencilerimle karşılıklı konuşurum. Konu ile ilgili etkinlikler yaptırırım*” (Hatice), “*Haklısın derdim... Mumu yakardık, bal mumumun sadece eridiğini ama yok olmadığını, donunca eski hâline geldiğini birlikte gözlemlerdik*” (Nilüfer) yorumlarını yapmışlardır.

Katılımcı öğretmenlerden Yusuf dışında diğer tüm katılımcılar, sera etkisi yüzünden ozon tabakasının delindiğini kabul etmiş, Kemal ise bu soruya cevap vermekten kaçınmıştır. Katılımcı öğretmenlerin aynı zamanda, durmakta olan bir objenin hiçbir şekilde kuvvet uygulama

madığı, gökyüzündeki yıldız ve gezegenlerin sabit olduğu ve yakılan bir nesnenin tamamen kaybolduğu fikirlerini doğru olarak kabul ettikleri görülmüştür. Örneğin, “Ozon tabakasının Dünyamız için önemi üzerinde dururdum. Sera gazlarının ozon tabakasını nasıl deldiğini kavratırdım”(Hatice), “Konuya oyunla girerek dikkat çekerdim. Duran varlıkların herhangi bir şekilde kuvvet uygulamadıklarını gösterirdim. Sonra kuvvetin ne olduğunu öğrenciye bir takım etkinlikler yaptırarak kavratırdım...” (Nilüfer), “Güneş bir yıldızdır fakat Dünya ve gezegenler yıldız değildir...Gezegenler Güneş’e yakınlık sırasıyla belli bir yörüngede dizilmişlerdir. Yerleri sabittir, oldukları yerde dururlar.” (Özge), “Konu ile ilgili öğrencilerle deneyler yaparım. Maddelerin ısı etkisiyle renginin, şeklinin değiştiğini ve eski hâlini alamayacağını gösteririm” (Kemal), “Bu konuda karşı çıkmam ve konuyla ilgili olarak başka neler bildiğini sorarım” (Ali) yorumlarını yapmışlardır.

Katılımcı sınıf öğretmenleri, hafif cisimlerin yüzüp tüm ağır cisimlerin batacağı fikri konusunda farklı değerlendirmelerde bulunmuşlardır. Ali ve Yusuf bu ifadenin yanlış olacağı düşüncesine hâkim iken Hatice, Özge, Nilüfer ve Kemal bu yanılgıyı doğru olarak değerlendirmiştir. Yaz mevsiminin, Dünya’nın Güneş’e en yakın olduğu zaman dilimi olduğunu kabul eden ifadeler ise şu şekilde olmuştur: “Bir elektrik sobasını çalıştırmasını ve yaklaşıp-uzaklaşmasını sağlayarak bu çıkarımda bulunmasını isterdim” (Kemal), “Güneş etrafında dönen Dünya’nın kimi zaman Güneş’e yaklaştığını kimi zaman uzaklaştığını örneklendiririm. Güneş’e çok yaklaştığında havanın daha çok ısındığını söylemelerini bunu da mevsim adı vererek söylemelerini sağlarım” (Özge), “Bu durumu film izleterek mevsimlerin oluşumunu gösteririm” (Ali). Bununla birlikte bu fikri diğer katılımcılar yanlış olarak değerlendirmiştir. Örneğin, “Mevsimler ve özelliklerini sorarım. Yaz mevsiminin diğer mevsimlere göre sıcak olmasının nedenini açıklarım. Mevsimlerin oluşması ve sıcaklığı sadece Güneş’e yakınlıkla mı ilgilidir onu videoyla izletirim” (Hatice), “Yaz mevsiminin Güneş’e yakınlık ile ilgisi yoktur. Dünya Güneş’e 3 Temmuz’da en uzaktır. Sıcak olması Güneş ışınlarının dik gelmesiyle ilgilidir” (Yusuf) “Güneş ışınlarının Dünya’ya bazen eğik bazen daha dik geldiğini söyledim. Güneş ışınlarının Dünya’ya daha dik geldiğinde sıcaklığın çok hissedildiğini söyledim. Videolarla desteklerdim.” (Nilüfer).

Ay’da yerçekimi olmadığı fikrini Özge ve Yusuf yanlış olarak değerlendirirken Nilüfer, Kemal, Ali ve Hatice bu fikri doğru kabul etmişlerdir. Konuyla ilgili örnek ifadeler şu şekildedir; “Ay’da neden yerçekimi kuvveti olmadığını sorardım. Ay’da yer çekimi kuvveti olmadığından canlılar bu yüzden burada yaşayamamaktadırlar” (Hatice), “Ay’a giden insanların kendilerini uzay aracına bağladığını yoksa uçup gideceklerini söyledim. Ay’da yürüyormuş gibi canlandırmalar yapardık. Ay’da her şeyin aşağı değil yukarı doğru uçtuğunu anlatırım. Bunu da yerçekimine bağlarım”...(Nilüfer), “Her gökcisminin olduğu gibi Ay’ında bir çekim kuvveti vardır. Ay’ın kütlesi ve yoğunluğuna göre Dünya’nın yaklaşık altıda biri kadar yer çekimi vardır” (Yusuf).

Katılımcılara sunulan formda; şekerin çayda erimesi, şekerin çay içinde karıştırıldığında daha çok eriyeceği ve manavdan alınan domateslerin ağırlığının kg ile belirtilmesi ifadelerine de yer verilmiştir. Katılımcılardan Hatice ilk ifadeye yer alan, şekerin çayda erimeydiğini, çözüldüğünü belirtmiş ancak bu ifadelerle ilişkili diğer ifadeleri doğru olarak değerlendirmiştir. Örneğin, “Şekerin çayda nasıl çözüldüğünü deneyle gösteririm”, “Suda eriyebilen maddeleri sorarım. Söylediği cümleyi deneyle kanıtlamasını sağlarım”, “Ağırlık ölçülerini sorarım. Okula terazi getiririm. Nesnelere tartmalarını isterim. Ağırlıkların terazi ile ölçüldüğünü kavratırım” açıklamalarını yapmıştır. Nilüfer ise formda kendisine sunulan bu üç ifadenin tamamını doğru olarak değerlendirmiştir. Örneğin, “Bazı maddelerin başka bir madde içinde eriyebileceğini ama yok olmayacağını söylerim. Örneğin şekerin çayda erimesi gibi. Şekeri çayda karıştırırsak daha çabuk erir ve içtiğimizde şeker tadı aldığımızı söyleriz.”, “Domateslerin ağırlığının nasıl 3 kg olduğunu, nasıl ölçüldüğünü anlatırım. Standart olan ve standart olmayan ölçü birimlerinden bahsederim. Sınıfa eşit kollu terazi getirip farklı nesnelere tartmalarını sağlarım. Kütle ölçü biriminin kg olduğunu, ölçtüğümüzde bunun ağırlık olduğunu kavratırım”. Kemal, kendisine yönlendirilen bu ifadelerin tamamını doğru olarak değerlendirmiş ve şu ifadeleri kullanmıştır: “Eline bir bardak çay vererek içine bir tatlı kaşığı şeker veririm ve sonuçlarını, eridiğini gösteririm”, “3 kg ağırlığındaki başka maddeleri tarttırarak örneklendiririm”. Özge çözünme konusunu açıklamakla birlikte, kg ile ilgili ifadeye yanlışlıkla düşmüştür. “Tuzlu su deneyini yaparak, tuzla suyu karıştırırım. Bu sudan damlalıklarla 1-2 damla alıp Güneş’te bekletirim. Kuruyunca oluşan tuza dokunmalarını sağlarım. Kaybolmadığını gösteririm. Şekerin de aynı tuz gibi küçük tanecikli katı olduğunu belirtirim. Onun da çayda erimeydiğini yani çözüldüğünü söylerim”, “Küçük tanecikli katıların su ile karıştırıldığında daha çabuk çözüldüklerini deneyle gösteririm...”, “Kütle ölçme araçları hakkında bilgi veririm. Terazi getirir değişik maddeleri tartarım. Kütlelerini tahaya yazar etkinlikler yaptırırım. Domatesi de tartar kütlelerini bulduğumuzu söylerim”. Ali, şekerin suda çözüldüğü fikrini savunmuş ancak ağırlığı kg ifadesi ile birlikte kullanmıştır. Yusuf ise “Ağırlık ve kütle birbirinden farklıdır. Ağırlığın temel birimi Newton’dur. Cisme etki eden kuvvettir. Kütlelerin temel birimi kilogramdır. Maddenin miktarıyla ilgilidir” açıklamasını yapmış ancak şekerin su içinde eridiğini kabul etmiş ve bu düşüncesine destek olarak erimenin fiziksel bir değişim olmasını göstermiştir.

Tartışma ve sonuç

Bu çalışmada, deneyimli sınıf öğretmenlerinin kavram yanlışlarına ilişkin zihinsel modelleri ve öğrencilerinde kavram yanlışlığı olması durumunda yanlışları nasıl değerlendirecekleri/ değerlendirdikleri araştırılmaya çalışılmıştır. Çalışmanın birinci alt problemi doğrultusunda yapılan görüşme sonuçlarına göre öğretmenler, kavram yanlışlığı ifadesini açıklama konusunda sıkıntı yaşamışlardır. Üç öğretmen bu ifadeyi açıklamaktan kaçınırken bir öğretmen yeterli bir tanımlama yapamamıştır. Ancak tanımlama konusunda sıkıntı yaşayan öğretmen-

ler, kavram yanılgısının kaynakları olarak okul ile aile arasında öğrencinin bildikleri konusunda çelişkiye düşmesi, günlük dilin yanlış kullanımı ve akranlarının etkili olabileceğinden bahsetmişlerdir. Öğretmenlerin bahsetmiş olduğu kavram yanılgısı kaynaklarından günlük dilin kullanımı ilgili literatürde kabul görmüştür (Töman ve Saka, 2010; Vosniadou ve Skopeliti, 2017; Yalçın, Altun, Turgut ve Aggöl, 2009). Bununla birlikte kavram yanılgısının ana kaynakları olarak Watss (1985) ders kitaplarının etkin rolü olduğunu, Gomez-Zwiep (2008) televizyon ve medyanın etkili olduğunu belirtirken kimi araştırmacılar da öğretmenlerin sınıflarında uyguladıkları geleneksel yaklaşımların öğrenci üzerinde yönlendirici olduğunu savunmuşlardır (Anderson ve Smith, 1986; Köse, 2008; Stein vd., 2007; Opitz vd., 2017). Dolayısıyla katılımcı öğretmenler, kendilerini bir kavram yanılgısı kaynağı olarak görmemektedirler.

Katılımcı öğretmenlerden Yusuf dışındaki diğer tüm sınıf öğretmenleri, öğrencilerinde bir kavram yanılgısı olup olmadığını tespit etmek için soru sorma tekniğini kullanmaktan bahsetmişlerdir. İlgili literatür kavram yanılgısı konusunda çok dikkatli olunması gerektiğini ve tespit için çeşitli yaklaşım ya da tekniklerin kullanımını önermektedir. Bu hususta kavram karikatürleri, kavram haritaları, çizimler, kelime ilişkilendirme testleri, iki aşamalı tanılayıcı testler ve simülasyonlardan yardım alınabilmektedir (Chin ve Teou, 2009; Karataş, Köse ve Coştu, 2003; Kulaberoğlu ve Gürdal, 2001). Ancak katılımcı sınıf öğretmenleri kavram yanılgılarını tespit etmek için sadece soru sormanın yeterli olacağını düşünmektedirler. Bununla birlikte öğretmenler öğrencilerindeki kavram yanılgılarını tespit etmeleri hâlinde kavramları daha iyi tanımlayarak, kelimeleri günlük yaşamla ilişkilendirerek ve grup çalışması gibi aktivitelerle bu yanılgıların üstesinden geleceklerini düşünmektedirler. Ayrıca sunmuş oldukları bu önerilerde kavram yanılgısının düzeltilmesi için tam olarak ne yapabileceklerini de açıklamamışlardır. Öğretmenlerin, öğrencilerinde kavram yanılgısı olduğunu fark etmeleri hâlinde, öğrencilerini ilgili öğretim müdahaleleri ile yüzleştirmesi ve öğrencinin kendi yanılgısının fark etmesi sağlanmalıdır. Böylece öğrenci bilimsel olarak doğru kabul edilen yeni anlayışı benimsemeye motive olacaktır (Witzig, Freyermuth, Siegel, İzci ve Chris Pires, 2013). Smith, Blakeslee ve Anderseon (1993) kavram yanılgılarının gelecekteki öğrenmeleri etkileyebileceğini savunmaktadır. Ayrıca bu tür olumsuz bir durumun önüne geçmek için öğretmenlerin öğrencilerindeki kavramsal değişimleri kontrol etmesi gerektiğini önermektedirler. Dolayısıyla öğrencilerdeki ön öğrenme ve son öğrenmedeki kavramsal anlayışlar mutlaka uygun yaklaşımlar kullanılarak değerlendirilmelidir. Töman ve Ergen (2014) kavram yanılgılarının düzeltilmesi amacıyla analogilerin, kavram haritalarının, grup tartışmalarının ve kavramsal değişim metinlerinin önemine vurgu yapmaktadırlar.

Çalışmanın ikinci alt probleminde katılımcı öğretmenlere kavram yanılgıları içeren öğrenci ifadeleri sunulmuş ve bu ifadelere sahip öğrencilere sınıf ortamında nasıl bir cevap verecekleri sorulmuştur. Başka bir deyişle kendilerine bu ifadelerle gelen bir öğrenciye karşı nasıl

bir öğretim yolu tercih edecekleri sorulmuştur. Ancak çalışmada yer alan katılımcıların, kendilerine sunulan ve kavram yanlışlığı içeren durumları aslında fark etmedikleri yani kavram yanlışlıklarını doğru olarak kabul ettikleri görülmüştür. Kendilerine sunulan ifadelerin kavram yanlışlığı olduğunu bilmeyen sınıf öğretmenleri, yanlışlıkları büyük bir oranda doğru olarak kabul etmiş ve ardından bu yanlışlıkları pekiştirerek nasıl bir öğretim yapacaklarından bahsetmişlerdir. Öyle ki bahsi geçen yanlışlığın öğretimi için etkinlik hazırlama ve deney yapma gibi aktiviteleri kullanacaklarını belirtmişlerdir. Halim ve Meerah (2002) öğretmen adaylarıyla kavram yanlışlıkları konusunda yürütmüş olduğu çalışmada, öğretmen adaylarının kendi yanlışlıklarının farkında olmadıklarını ve öğretimlerini bu yanlışlıkların üzerine hazırladıkları sonucuna ulaşmıştır. Dolayısıyla elde edilen bu bulgu, literatürde daha önce yürütülmüş çalışma bulgularını doğrular niteliktedir. Öğretmenler, öğretimleri esnasında öğrencilerinin ön bilgileri ile ilgili bilgiye sahip olmamakla birlikte oluşabilecek kavram yanlışlıkları hakkında bir fikre sahip değildirler. Ancak sınıf içinde uygulayacakları öğretim strateji ve tekniklerin yanlışlıkları tespit etme ve düzeltme noktasında yeterli olacağı düşüncesine sahiptirler. Dolayısıyla katılımcı sınıf öğretmenlerinin deneyimli olmalarına rağmen kavram yanlışlıkları konusunda yeterli düzeyde farkındalıklarının olmadığını söylemek mümkündür.

Çalışmadan elde edilen bu sonuç, öğretmenlerin fen kavram yanlışlıklarını tespit etme ya da düzeltme konusundaki yetersizliklerinden ziyade kendi kavram yanlışlıklarının farkında olmama ve bu durumu öğretimlerine yansıtmaları gibi olumsuz bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sıkıntılar öğretmenlere uygulanacak kısa süreli hizmet içi eğitimlerle değil, uygulamalı aktivitelere yer veren uzun süreli pratikler ya da projelerle giderilebilir. Çünkü kavram yanlışlıklarının değişime direnç gösteren bir yapısı bulunmaktadır (Stein vd., 2007) ve bu direncin iyileştirilmesi noktasında öğretmenlere sadece basit öğretim tercihlerinin sunulması hatalı olacaktır. Deneyimli öğretmenlerle yürütülen bu çalışma belki de uzun yıllar bu yanlışlıklara sahip öğretmenlerin, yanlışlıklarını öğrencilerine aktarma durumları da dikkate alındığında daha ciddi bir boyutun olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla öğretmenlerin yanlışlıklara ne zamandan beri sahip oldukları sorusu bu çalışmada cevap bulamamaktadır. Bu noktada gelecek araştırmalar için deneyimli öğretmenlerin sahip oldukları yanlışlıkların kaynak tespitlerinin yapılarak, yanlışlıkları gidermede yardımcı olacak eylem araştırmalarına ihtiyaç duyulduğu belirtilebilir. Bununla birlikte kavram yanlışlıkları konusunda yürütülecek çalışmaların öğretmenlerle de yürütülmesi gerekliliği bir kez daha ön plana çıkmaktadır. Ayrıca öğretmenler için profesyonel gelişimlerini destekleyecek ve sınıflarındaki kavram yanlışlıklarını çözme noktasında kendi kendilerine yetebilecekleri mekanizmaların devreye sokulması gereklidir. Bu mekanizmalar aday öğretmen eğitimleri ile başlayarak, öğretmenin öncelikle kendi yeterliliğini sorgulayacak ve ardından sınıf içi öğretiminde etkililiğini artıracak önlemlerle sağlanabilir. Bunun için zümre toplantılarının sorun çözümü noktalarında aktifleştirilmesi ve teorik gereklilikler dışında uygulamayı teşvik edici özelliğine dikkat çekilmelidir.

Kaynakça

- Acar, B. & Tarhan, L. (2007). Effect of cooperative learning strategies on students' understanding of concepts in electrochemistry. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 5(2), 349-373.
- Ahi, B. (2017). Thinking about digestive system in early childhood: A comparative study about biological knowledge. *Cogent Education*, 4,1-16.
- Anderson, C.W. & Smith, E.L. (1986). Children's conceptions of light and color: Understanding the role of unseen rays. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED270318.pdf> adresinden 20.07.2018 tarihinde ulaşılmıştır.
- Andersson, B. & Wallin, A. (2000). Students' understanding of the greenhouse effect, the societal consequences of reducing CO₂ emissions and the problem of ozone layer depletion. *Journal of Research in Science Teaching*, 3(10), 1096-1111.
- Bahar, M. (2003). Misconceptions in biology education and conceptual change strategies. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 3(1),55-64.
- Bakırcı, H. & Çalık, M. (2013). Adaptasyon ve doğal seçim konusunda geliştirilen rehber materyallerin sekizinci sınıf öğrencilerinin alternatif kavramlarının giderilmesine etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 38(168), 215-229.
- Baxter, J. (1989). Children's understanding of familiar astronomical events. *International Journal of Science Education*, 11, 502-513.
- Brown, L. (2011). What is concept? *For the Learning of Mathematics*, 31 (2), 14-15.
- Bryce, T.G.K. & Blown, E. J. (2013). Children's concepts of the shape and size of the earth, sun and moon. *International Journal of Science Education*, 35(3), 388-446.
- Buluş Kırıkkaya, E., & Güllü, D. (2008). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin ısı-sıcaklık ve buharlaşma-kaynama konularındaki kavram yanılgıları. *İlköğretim Online*, 7(1), 15-27.
- Butler, J., Simmie, G.M. & O'Grady, A.(2015). An investigation into the prevalence of ecological misconceptions in upper secondary students and implications for pre-service teacher education. *European Journal of Teacher Education*,38(3), 300-319.
- Byrne, J. (2011). Models of microorganisms: Children's knowledge and understanding of microorganisms from 7 to 14 years old. *International Journal of Science Education*, 33(14), 1927-1961.

- Chambers, D. W. (1983). Stereotypic images of the scientists: The draw-a-scientist test. *Science Education*, 67(2), 255-265.
- Chin, C. & Teou, L. Y. (2009). Using concept cartoons in formative assessment: Scaffolding students' argumentation. *International Journal of Science Education*, 31(10), 1307-1332.
- Çalık, M., Ayas, A. & Coll, R. K. (2009). Investigating the effectiveness of an analogy activity in improving students' conceptual change for solution chemistry concepts. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7(4), 651-676.
- Çalık, M., Kolomuç, A. & Karagölge, Z. (2010). The effect of conceptual change pedagogy on students' conceptions of rate of reaction. *Journal of Science Education and Technology*, 19(5), 422-433.
- Çepni, S. (2012). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (6.Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çepni, S. & Keleş, E. (2006). Turkish students' conceptions about the simple electric circuits. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 4, 269-291.
- Demirci, N. & Efe, S. (2007). İlköğretim öğrencilerinin ses konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 1(1), 23-56.
- Ebert-May, D., Williams, K., Luckie, D. & Hodder, J. (2004). Climate change: Confronting student ideas. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 2(6), 324-325.
- Gomez-Zwiep, S. (2008). Elementary teachers' understanding of students' science misconceptions: Implications for practice and teacher education. *Journal of Science Teacher Education*, 88, 970-983.
- Halim, L., & Meerah, S. M. (2002). Science trainee teachers' pedagogical content knowledge and its influence on physics teaching. *Research in Science & Technological Education*, 20, 215-225.
- Hamza, K.M. & Wickman, P.O. (2007). Describing and analyzing learning in action: An empirical study of the importance of misconceptions in learning science. *Science Education*, 92, 141 - 164.
- Hatzinikita, V., Koulaidis, V., & Hatzinikitas, A. (2005). Modeling pupils' understanding and explanations concerning changes in matter. *Research in Science Education*, 35, 471-495
- Hewson, M. G., & Hewson, P.W. (1983). Effect of instruction using students' prior knowledge and conceptual change strategies on science learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 20, 731-743.

- İpek, H., & Çalık, M. (2008). Combining different conceptual change methods within four-step constructivist teaching model: A sample teaching of series and parallel circuits. *International Journal of Environmental and Science Education*, 3(3), 143-153.
- Karataş, F.O., Köse, S. & Coştu, B. (2003). Öğrenci algılarını ve anlama düzeylerini belirlemede iki aşamalı testler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13),54-69.
- Köse, S. (2007). The effects of concept mapping instruction on overcoming 9th grade students' misconceptions about diffusion and osmosis. *Journal of Baltic Science Education*, 6(2),16-25.
- Köse, S. (2008). Diagnosing students misconception: Using drawing as a research method. *World Applied Sciences Journal*, 3(2), 283-293.
- Krebs, R. E. (1999). *Scientific development and misconceptions through the ages: A reference guide*. Westport, CT: Greenwood Press.
- Kulaberoğlu, N., & Gürdal, A. (2001). *Fen bilgisi derslerinde kavram haritaları yönteminin öğrenci başarısına etkisi*. Yeni Bin Yılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Maltepe Üniversitesi, İstanbul.
- Küçük, Z., & Çalık, M. (2015). Zenginleştirilmiş 5E modelinin yedinci sınıf öğrencilerinin kavramsal değişimine etkisi: Elektrik akımı örneği. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(1), 1-28.
- Larkin,D. (2012). Misconceptions about “misconceptions”: Pre service secondary science teachers' views on the value and role of student ideas. *Science Education*, 96 (5), 927–959.
- Martin, R., Sexton, C. & Gerlovich, J. (2002) *Teaching science for all children: Methods for constructing understanding*. Boston: Allyn and Bacon.
- Meyer, H. (2004). Novice and expert teachers' conceptions of learners' prior knowledge. *Science Education*, 19, 437-454.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis*. CA: Sage.
- Odom, A. L. & Barrow, L. H. (1995). Development and application of a two-tier diagnostic test measuring college biology students' understanding of diffusion and osmosis after a course of instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 45–61.
- Opitz,S.T., Blankenstein,A. & Harms,U. (2017). Student conceptions about energy in biological contexts. *Journal of Biological Education*, 51(4), 427-440.

- Patrick, P., & Tunnicliffe, S.D. (2008). Effects of keeping animals as pets on children's concepts of vertebrates and invertebrates. *International Journal of Science Education*, 30, 431-449.
- Sanger, M.J. & Greenbowe, T.J. (1999). An analysis of college chemistry textbooks as sources of misconceptions and errors in electrochemistry. *Journal of Chemical Education*, 76, 853-860.
- Smith, E. L., Blakeslee, T. D. & Anderson, C. W. (1993). Teaching strategies associated with conceptual change learning in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 30, 111-126.
- Stein, M., Barman, C.E. & Larrabee, T. (2007). What are they thinking? The development and use of an instrument that identifies common science misconceptions. *Journal of Science Teacher Education*, 18, 233-241.
- Tall, D. (2011). Crystalline concepts in long-term mathematical invention and discovery. *For the Learning of Mathematics*, 31(1), 3-8.
- Tamir, P., Gal-Chappin, R. & Nussnovitz, R. (1981). How do intermediate and junior high school students conceptualize living and non-living? *Journal of Research in Science Teaching*, 18, 241-248.
- Töman, U. & Saka, A. (2010). *Enerji kavramı ile ilgili öğrenci görüşlerinin yaşlara göre değişimi*. IX. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi, İzmir.
- Töman, U. & Ergen, Y. (2014). Determination of misconceptions belonging to the "solar system and beyond: Space puzzle" unit in 7th grade science and technology curriculum with two-tier diagnostic tests. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 3(3), 58-64.
- Türk, F. & Çalık M. (2008). Using different conceptual change methods embedded within 5E model: A sample teaching of endothermic-exothermic reactions. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 9(1), 1.
- van den Broek, P. & Kendeou, P. (2008). Cognitive processes in comprehension of science texts: The role of co-activation in confronting misconceptions. *Applied Cognitive Psychology*, 22(3), 335-351.
- Vosniadou, S. & Skopeliti, I. (2017) Is it the Earth that turns or the Sun that goes behind the mountains? Students' misconceptions about the day/night cycle after reading a science text. *International Journal of Science Education*, 39(15), 2027-2051.

- Watts, D.M. (1985). Student conceptions of light: A case study. *Physic Education*, 20,183–187.
- Witzig, S.B., Freyermuth, S.K., Siegel, M.A., İzci, K. & Chris Pires, J.(2013). Is DNA alive? A study of conceptual change through targeted instruction. *Research Science Education*, 43, 1361–1375.
- Yalçın, M., Altun, S., Turgut, Ü. & Aggöl, F.(2009). First year Turkish science undergraduates' Aggölunderstandings and misconceptions of light. *Science & Education*,18, 1083–1093.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

MENTAL MODELS OF PRIMARY SCHOOL TEACHERS ABOUT SCIENCE MISCONCEPTIONS

Extended Summary

Introduction

The case stated as a misconception is explained as opinions that result in misunderstandings about existence, idea, fact, or situations stated by one's experiences. Although misconceptions in science education are considered as an obstacle for learning in some studies, many studies have shown misconceptions as a fast and strong learning resource that teachers can use. When observed in this respect, misconceptions are considered as a situation that can be transformed into an opportunity in education in terms of determining the roots, introducing different perspectives in the class, and transferring sociocultural variables into the discussion environment. In this case, the absence of research on how the obtained results from the studies conducted on misconceptions can be turned into opportunities in the classroom environment attracts attention. Teachers need to make great effort to determine the present misconceptions of students, assigning appropriate strategies in an efficient manner in the classroom environment in line with the findings to create the essential learning environment and to correct these misconceptions. It is necessary for the teacher to specify and implement the required strategies for conceptual changes in students in the teaching process. Based on this necessity, the purpose of this study is to examine how experienced primary school teachers about mental models about their students' misconceptions. For this purpose, the sub-problems of the study are as follows;

1) How are experienced primary school teachers' mental models about

-definitions of misconceptions,

-sources of misconceptions,

-methods to identify misconceptions,

-methods to address misconceptions?

2) What strategies do experienced primary school teachers follow in evaluating their students' misconceptions with the mental models they have about the misconceptions?

Method

In this study, case study method was used. The research was carried out with six volunteered primary school teachers working in two private primary school in the district of Cental Anatolia Region. For this study, the criterion sampling method, which is one of the purposeful sampling methods, was chosen. A study group was established in line with the pre-determined criteria according to the main understanding in the study and a semi-structured interview form was used as a data collection tool. Face-to-face interviews with participating teachers were held between 2017-2018 fall and 2018-2019 spring semester, when the teachers were available. The interview form was formed of two sections. In the first part, the meaning of the term misconception, how the teacher describes the term of misconception, how to detect present misconceptions of students, and strategies and methods used to improve present misconceptions were questioned. In the second part of the form, misconceptions were presented to the teacher and the teacher was asked how s/he would evaluate the misconception when s/he found this misconception. The misconceptions in the second part of the form were selected among the misconceptions detected at the elementary school level in the relevant literature and were composed of 13 items turned into questions. The obtained data from the interview forms were analyzed by content analysis technique. Accordingly, the obtained data were coded, and themes were identified.

Findings, Discussion and Results

According to the results of the interview with the participating teachers in line with the first sub-problem of the study, the teachers had trouble explaining the term misconception. Two of the teachers avoided explaining the term while one teacher could not sufficiently define it. However, teachers having difficulties in explaining stated that the conflicts between what the students learn from the school and the family, the misuse of the daily language, and their peers could be effective as sources of the misconception. All the participating teachers cited using the technique of asking questions to determine whether there were misconceptions in their students. However, teachers believe that they will be able to handle these misconceptions by defining the concepts in a better way, associating words with everyday life and by activities such as group work if they detect the misconceptions in their students. In the second sub-problem of the study, participating teachers were presented with several misconceptions and were requested to evaluate the situation if students with these misconceptions were present. According to the obtained findings, there are misconceptions in all the participating form teachers. Primary school teachers who are not aware of this situation have acknowledged the misconceptions as accurate and they expressed the ways they would teach. In addition, they exemplified the situation by preparing activities and making an experiment for teaching of the mentioned misconception. Teachers do not have awareness about the prior

knowledge of their students during their teaching and they also do not have a notion about the misconceptions that can occur. However, they have the idea that teaching strategies and techniques to be implemented in the classroom will be enough for identifying and improving the misconceptions. As a general conclusion, primary schoolteachers, although experienced in their profession, do not have enough knowledge about misconceptions and this appears to be a barrier in the way of evoking the conceptual change in their students.

The general conclusion of the study shows that primary school teachers are distressed about not being able to recognize their own misconceptions and their teaching rather than their students' lack of prior knowledge or inadequacies about misconceptions. These problems cannot be solved with short-term in-service training for teachers but can be solved with long-term practices or projects including practical activities.