

ISI VE SICAKLIK HAKKINDAKİ KAVRAM YANILGILARININ GÜNLÜK YAŞAMA ETKİLERİ ÜZERİNE ÖĞRETMEN GÖRÜŞLERİ^{1*}

Suat TÜRKÖĞÜZ^{2**}, Kadir YANKAYIŞ^{3***}

Özet

Bu araştırmada; Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin ısı ve sıcaklık konusuna yönelik kavram yanlışlarının günlük yaşam etkisi üzerine görüşlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Veriler; nitel araştırma yöntemlerinden görüşme tekniğiyle toplanmıştır. Katılımcılar 2013-14 akademik yılında Türkiye'nin batısında ve doğusundaki iki ilde çalışan 15 Fen ve Teknoloji öğretmeninden oluşmaktadır. Veriler, içerik analiz tekniğine göre çözümlenerek yorumlanmıştır. Bu araştırmada, literatürde ısı ve sıcaklık konusuna yönelik kavram yanlışlarının öğrencilerde giderilememesi ya da var olmaya devam etmesi durumunda günlük yaşamlarına ne gibi etkilerinin olacağı sorgulanmış ve öğretmenlerin görüşleri doğrultusunda bu konuya yönelik bazı sorunların olduğu belirlenmiştir. Öğretmenler görüşlerinde, ısı ve sıcaklık konusuna yönelik kavram yanlışlarının öğrencilerde var olması durumunda öğrencilerin sınavlarda, eğitim hayatında, mesleki yaşamlarında başarısız olma, kendilerini ifade etme, konuları günlük yaşantıyla ilişkilendirme gibi sorunlarla karşı karşıya kalacağını ifade etmiştir. Ayrıca öğrencilerin konuya yönelik kavram yanlışlarının devam etmesi durumunda öğrencilerin iletişim açısından, yanlış bilgi aktarma ve küçümsenme gibi sorunlarla karşı karşıya kalabilecekleri belirtilmiştir.

Anahtar Sözcükler: *Isı, sıcaklık, kavram yanlışlığı, günlük yaşam becerileri*

^{1*} Bu çalışma 2013 yılında Eskişehir'de düzenlenen 22. Eğitim Bilimleri Kurultayı'nda sunulmuştur.

^{2**} Doç.Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi ,
suat.turkoguz@gmail.com

^{3***} Araştırma Görevlisi, Bayburt Üniversitesi, Eğitim Fakültesi ,
k.yankayis@gmail.com

TEACHER' VIEWS RELATED TO THE EFFECTS OF MISCONCEPTIONS ABOUT HEAT AND TEMPERATURE ON DAILY LIFE

Abstract

This study aimed to investigate science teachers' views related to the effects of misconceptions about heat and temperature on daily life. The data were collected through the interview technique from qualitative research methods. The participants are fifteen science teachers who worked in Turkey's west and east of the two provinces during the 2013-2014 academic year. The data were content analyzed and interpreted after being converted into numeric values. The study detected some problems concerning the effects of students' misconceptions about heat and temperature on their daily lives. The data gathered from interviews suggested that teachers believe students will be unsuccessful at school, in the exams and in their careers in the future due to these misconceptions. Teachers also indicated that students will have some communication problems such as giving inaccurate information and becoming publicly embarrassed because of their misconceptions about heat and temperature concepts.

Keywords: *Heat, temperature, misconception, daily living skills*

GİRİŞ

Uluslararası yapılan araştırmalarda Türkiye'deki öğrencilerin fen kavramları üzerine başarılarının düşük olması ve üst sınıflarda yer almaması araştırmacıları fen kavramlarının öğrenilmesinde temel alan sorunlara yöneltmiştir (EARGED-MEB, 2009; Yücel, Karadağ ve Turan, 2013). Bu kapsamda fen programlarının içeriğinde, vizyonunda ve amaçlarında temel değişikliklere gidilmiştir. Araştırmacılar fen kavramlarının öğrenilmesinde kavramların etkili öğrenme yöntemleriyle öğretilmediği, kavram yanlışlarının etmen olduğu, bu kavramların günlük yaşamla ilişkilendirilemediği ve öğrencilerin sosyal öğrenme süreçlerinde etkili iletişim kuramadığı şeklinde bilimsel bulgular sunmuşlardır. Bu çalışmanın odağında ise ısı ve sıcaklık kavramına yönelik yanlışlar, bu kavramların günlük yaşamla ilişkilendirilememesi durumunda çıkacak sorunlar ve kişiler arası iletişim eksikliği gibi detaylar yer almaktadır.

Öğrencilerin günlük yaşamlarında karşılaştıkları olayları ve deneyimlerini okulda öğrendikleriyle ilişkilendirmeleri onların bilimsel okur yazar olmalarına büyük ölçüde katkı sağlar. Fakat öğrenciler günlük yaşamda karşılaştıkları deneyimler yüzünden okula kavram yanlışlarıyla gelirler. Öğrencilerde belirlenen kavram yanlışlarının çoğunun kaynağı çevresinden kaynaklanan ve günlük yaşamlarında karşılaştıkları deneyimlerdir (Gürel, Güven ve Gürdal, 2003). Günlük yaşamla karşılaşılan problemlerin veya deneyimlerin sıklığı oranında öğrencilerde kavram yanlışlarına rastlama sıklığının arttığı gözlenmiştir (Doğan, Kırvak ve Baran; 2004). Yapılan araştırmalar, öğrencilerin okulda öğrendikleri kavramları günlük yaşama uygulamada zorlandığını göstermiştir (Yiğit, Devocioğlu ve Ayvacı; 2002; Enginar, Saka ve Sesli; 2002). Okullarda verilen eğitimin teoride kalması ve kavramların ders kitaplarında günlük yaşamla yeterince ilişkilendirilememesi nedeniyle öğrenciler öğrendiklerini günlük yaşama aşırı genellemeye giderek tatbik ederler. Bu durum öğrencilerde kavram yanlışları meydana getirir (Gürel, Güven ve Gürdal, 2003; Hürcan ve Önder; 2012). Öğrenciler çok küçük yaşlardan itibaren etraflarında çok model görürler, bu modellerden yola çıkarak genellemelerde bulunurlar ve dünyayı anlamaya çalışırlar. Bu algılama süreçler onlara bilimi öğrenmelerinde yardımcı olabilir. Ancak, büyüklerin rehberliği olmadan çocukların edindiği günlük yaşamdaki deneyimleri bilimsel açıdan bakıldığında onların doğal dünyayı algılamasına yardımcı olmayabilir. Fen öğrenme günlük yaşamdaki bilgilerden farklıdır ve öğretmenin rehberliğini istemektedir (Roychoudhury; 2014). Öğrenciler çok küçük yaşlardan itibaren özellikle aile büyüklerine bağlıdır. Bu yaşlardaki çocuklar genellikle bilimsel bilgileri okunan hikayelerle, yemeklerde öğrendikleriyle ya da oyunlarda öğrendikleriyle ilişkilendirirler. Bu yaşlardan itibaren öğrencilerin bilimsel kavramları ilişkilendirmelerindeki yeteneklerinin çok iyi olmadığı söylenebilir (Sikder & Fleer, 2014). Okullarda kavramların günlük yaşamla ilişkilendirilerek verilmesi kavramları daha doğru öğrenilmesine yol açar. Aynı zamanda çevresine ve yaşamına ilişkin olarak tutumları olumlu yönde değişmeye başlar (Kalıp-

çı, Öztaş, Özdemir, 2010). Hayata daha anlamlı olarak tutunur. Öğrencilerin günlük yaşamla ilişkili olarak kavram öğrenmesi gözlem, sonuç çıkarma ve yorumlama becerilerinin düzeyine bağlıdır (Er, Şen, Sarı ve Çelik, 2013). Isı ve sıcaklık kavramı günlük yaşamda çok sık karşılaşılan bir kavramdır ve bu nedenle değiştirilmesi zor olan bir kavram yanılığına sebep olur (Jara-Guerrero, 1993). Isı ve sıcaklık kavramı günlük yaşamın her aşamasında karşılaşılmaktadır. Zamanla ısı ve sıcaklıkla ilgili kötü deneyimler öğrencilerde kavramlara ilişkin ön yargılar oluşturabilmektedir.

Kavram terimi ile ilgili olarak alan yazınında farklı ifadelerle birçok tanım yapılmıştır. Bu tanımların genel içeriklerinin birbirleriyle örtüşmekte olduğu görülmektedir. Kavram, çevrede olup biten olayların zihinde oluşan biçimi olarak tanımlanmakta; yine benzer şekilde zihnin alıcılarına giren olayların, eşyaların ve insan düşüncelerinin benzerliklere göre gruplandırılması olarak ifade edilmektedir (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003; Bektaş ve Bilgili, 2010; Öksüz, 2010; Duman, 2011). Kavram, insan zihninin yansıması ve insan zihninde şekillenmesinden dolayı soyut bir özellik taşımaktadır (Yılmaz ve Çolak, 2012). Türk Dil Kurumu sözlüğünde kavram, bir nesnenin veya düşüncenin zihindeki soyut ve genel tasarımı şeklinde tanımlanmaktadır. Kavram yanılığları uzmanlar tarafından yapılan tanımlara uymadığında, iletişimle kolay bir eğilim gösterdiğinde, doğru kavramlarla değişime direnç gösterdiğinde, ilintili olduğu yeni kavramların anlaşılmasına engel olduğunda ve öğrenildiğinde doğruluğu kabul edilmeyen ifadeler olarak tasvir edilmiştir. Yurtdışı kaynaklı alan yazınında kavram yanılığları ön kavramlar (preconceptions), çocukların bilimi (children's science), alternatif yapılar (alternative frameworks) şeklinde betimlendiği görülmektedir (Driver ve Easley, 1978; Erickson ve Driver, 1983; Osborne, 1983). Kavram yanılıklarının kökleri bireylerin önyargılarına, kültürlerinde yer alan konuşma diline, bilimsel olmayan inanışlara, kavramsal yanlış anlamalara ve gerçeklere uzanan yanılıklara dayanmaktadır (Yavuz ve Büyükekeşi, 2011). Kavramlar, çevredeki karmaşıklığı sadeleştirmekte, çevrede yaşantı içerisinde meydana gelen olgu ve olayların zihinde yapılanmasını kolaylaştırmakta, evrenin ve dünyanın anlaşılmasını, bilimsel düşünce ve anlayışın gelişmesini desteklemekte, insanların kendi içinde iletişimi ve günlük yaşantılarını kolaylaştırmaktadır. Bu kapsamda olay ve olguların iç içe olduğu bu karmaşık dünyada insanlığın varlığından beri kendi içinde kültür ve çevrenin etkisiyle az da olsa bazı değişimlere uğrayarak kavramların varlığı söz konusu olmaya devam etmektedir.

Bazı kavramların kültür ve çevrenin etkisiyle değişim geçirmesi beraberinde bazı yanılığları ortaya çıkarmıştır. Bu yanılığlar alan yazınında kavram yanılığları, yanlış kavramalar, hatalı kavramalar olarak ifade edilmektedir. Kavram yanılığı, bireylerin anlamada güçlük çekilen kavramların kendi anlayışına göre yorumlaması, kavramların geçmişten tanımlanan ortak özelliklerinin farklı anlamlarda tanımlanması, kavramın doğru bilimsel anlam yüklenen tanımına farklı bilimsel tanımlamaların yapılması, alternatif kavramlar kullanılması şeklinde farklı tanımlamalar yapılmaktadır (Nakhleh, 1992; Tekkaya,

Çapa ve Yılmaz, 2000; Yürük ve Çakır, 2000; Yağbasan ve Gülçiçek, 2003; Güneş, Dilek, Demir, Hoplan ve Çelikoğlu, 2010; Öksüz, 2010).

Kavram öğretiminde fen ve teknoloji öğretmenlerinin en çok zorlandıkları konular; ısı ve sıcaklık, kalıtım ve sistemler, kaldırma kuvveti, basınç, kuvvet ve hareket, basit makineler olarak belirlenmiştir (Güneş ve diğ., 2010). Ülkemizde ısı ve sıcaklık kavramına yönelik birçok araştırma bulunmaktadır. Isı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesine yönelik farklı öğretim kademelerinde çalışılmıştır (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002; Kocakulah ve Kocakulah, 2002; Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek, 2003; Şenocak, Dilber, Sözbilir ve Taşkesengil, 2003; Demirci ve Sarıkaya, 2004; Altınyüzük, 2008; Kırıkkaya ve Güllü, 2008; Karakuyu, Uzunkavak, Tortop, Bezir ve Özek, 2008; Yumuşak, 2008; Damalı, 2011; Yavuz ve Büyükekeşi, 2011). Bu kapsamda ilgili alan yazınında sıcaklık ve ısı kavramına yönelik yanlışların; sıcaklığın cismin cinsine, kütlesine ve ağırlığına bağlı olduğu, ısının iletimi ile genişlemenin ilişkili olduğu, özkütlenin sıcaklıkla doğru ilişkili olduğu, sıcaklıkla madde miktarının ilişkili olduğu, ısı ve sıcaklığın aynı anlamda olduğu, soğuk maddelerin ısıya bağlı olmadığı, ısının bir madde olduğu, ısınan maddelerin yükseldiği ve ısının maddelerin belirli yerlerinde olduğu şeklinde kavram yanlışları belirlenmiştir. Isı ve sıcaklık kavramları öğrencilerin günlük yaşantılarında en çok karşılaştıkları kavramlardır. Fakat bu kavramlar çevre ve ailenin etkileriyle öğrencilerde negatif bir tutum oluşturmaktadır. Örneğin öğrencilerin aile ve çevre tarafından küçük yaşlarda sürekli olarak sıcak cisimlere yaklaşmamaları konusunda uyarılması, sıcak suyun bedene zararlı olacağından banyoda sıcak suyun ılıştırılması uyarısının yapılması ve buzla soğutulan içeceklerin sağlığa zararlı olacağı şeklinde uyarılması bu kavramlara yönelik olumsuz tutumları ve yanlışları beraberinde getirebilmektedir.

Isı ve sıcaklık kavramıyla ilişkili olarak öğrenciler sıcaklık kavramını maddenin miktarı, kütlesi ya da ağırlığı ile ilişkilendiriyorsa yanlışlığa düşüyor demektir. Bu yanlışlığa sahip olan bir öğrenci farklı miktarlardaki sıvıların kaynama noktalarının farklı olabileceğini, farklı sıcaklıklarda kaynayabileceğini düşünebilir. Bu yanlışlığa örnek verecek olursak; yalıtım yaptırmak isteyen bir öğrenci sıcaklığı madde miktarı ile ilişkilendirdiğinde yalıtım malzemelerinin seçiminde daha ağır maddelerin seçimine gidebilir ya da daha fazla yalıtım malzemesi kullanabilir. Öğrenciler maddelerin soğumasını ısıyla ilişkilendirmediği takdirde enerjinin korunumu yasası kavratilemayacağı gibi soğuma durumlarında enerjinin kaybolduğunu anlayamaz ve enerji tasarrufu ile ilgili kazanımlar kazandırılmaz. Yani öğrenciler günlük yaşamlarında enerjinin korunumu ve tasarrufu için önlemleri almaz. Isı ve sıcaklık kavramını aynı anlamda kullanan öğrenci gelecekte evinin ya da işyerinin ısınmada harcayacağı enerji miktarının değerini başka verilerle karşılaştıramaz. Isınmada yakacak olarak kullandığı yakıtların ekonomikliğini ortaya koyamaz. Isınan maddelerin yerden yükseldiğine inanan öğrenci kâğıt ya da odunun yanması sonucunda küllerin uçuşmasıyla ya da suyun buharlaşması sonucunda buharın yükselmesi sonucunda bu yanlışlığa düşmüş olabilir. Bu yanlışlığa sahip olan

öğrenci her ısıtılan maddenin uçacağını düşünebilir. Buna bağlı olarak uçuş kavramını yanlış anlayabilir. En basit olarak evlerinde klima ile ısınıyorsa klimanın yönünün yazın nasıl olması kışın nasıl olması gerektiği konusunda fikir yürütemeyebilir. Özkütlenin sıcaklıkla doğru orantılı değiştiğini kavrayan öğrenci ısıtılan bir maddenin özkütlesinin değiştiğini görmesi ya da arttığını görmesi yeni bir maddeye dönüştüğü algısı oluşturabilir. Çünkü bu kazanımı öğrenmeden önce özkütlenin maddenin ayırt edici bir özellik olduğunu öğrenmektedir. Buna benzer olarak kavram yanılgısının günlük yaşantıya etkisine yönelik birçok olumlu ya da olumsuz örnekler verilebilir. Bu kapsamda verilen örneklere bakılacak olursa kavram yanılgısının düzeltilemediği durumlarda hem kendisi hem de ülkesi maddi olarak zarara uğrayacaktır. Günümüzde birçok ülkenin enerji dar boğazında ve ekonomik dar boğazda olduğu düşünülürse kavramların doğru öğretilmesinin önemi anlaşılmaktadır.

Öğretmenler derslerini günlük yaşamdan ilişkilendirerek dersleri planlaması aynı zamanda kalıcı ve anlamlı öğrenmeye de destek sağlamış olur (Pekdağ, Azizoğlu, Topal ve Ağalar, 2013). Bilgilerin günlük yaşamla ilişkilendirme düzeylerini inceleyen betimsel ve deneysel araştırmalar bulunmaktadır (Ayas ve Özmen, 1998; Pınarbaşı, Doymuş, Canpolat ve Bayrakçeken, 1998; Seçken, Yılmaz ve Morgil, 1998; Ayas, Karamustafaoğlu, Sevim ve Karamustafaoğlu, 2001; Baran, Doğan ve Yalçın, 2002; Enginar, Saka ve Sesli, 2002; Yiğit, Devocioğlu ve Ayvaci, 2002; Coştu, Ünal ve Ayas, 2007; Kıyıcı, 2008; Anagün, Ağır ve Kaynaş, 2010; Taşdemir ve Demirbaş, 2010). Bu araştırmalarda öğrencilerin bilgileri günlük yaşamla ilişkilendirmede bir takım zorluklar çektikleri, hatta ilişkilendiremedikleri gözlenmiştir. Fakat derslerin bilgileri günlük hayatla ilişkilendirerek işlenmesi sayesinde öğrencilerin derse katılımlarının arttığı da gözlenmiştir. Fen ve Teknoloji dersinde öğrendikleri bilgileri günlük yaşamlarıyla daha fazla ilişkilendiren öğrencilerin, basılı ve görsel bilim içerikli yayınları takip eden ve teknolojiden yararlanan öğrenciler oldukları görülmektedir (Göçmençelevi ve Özkan, 2011). Bu kapsamda 2013 Fen Bilimleri dersinin amaçları içerisinde günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alma ve bu sorunları çözmeye fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerileri kullanma kazanımı da yer almaktadır (TTKB-MEB., 2005; TTKB-MEB., 2013). Bu nedenle önceki öğretim programlarında olduğu gibi öğrencilere fen bilimleri dersi içerisinde kavramların günlük yaşamla ilişkilendirilmesi ve etkili iletişim kuran bireylerin yetiştirilmesi planlanmaktadır. Bu amaçla bu çalışmada öğrencilerin kavram yanılgılarının giderilememesi ve devam etmesi durumunda öğrencilerin karşılaşılabileceği durumlar ortaya konmaya çalışılmıştır. Diğer bir bakış açısıyla, öğretmenlerin kavram yanılgılarının günlük yaşamla bağlantılarının öğrencilere yansımalarına yönelik görüşlerinin neler olduğu sorgulanmıştır. Bu araştırmanın amacı; fen ve teknoloji öğretmen adaylarının öğrencilerde ısı ve sıcaklık konusunda kavram yanılgılarının giderilememesi durumunda öğrencilerin öğrenim hayatının sonrasında günlük yaşamlarında karşılaşılabileceği durumlar ve kişiler arası iletişimlerine olan etkilerinin araştırılması olmuştur.

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, araştırmanın katılımcıları, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve analizinde kullanılan istatistiksel yöntemler hakkında bilgi verilmiştir.

Araştırma Modeli

Bu çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin öğrencilerdeki kavram yanlışlığının giderilememesi ya da var olmaya devam etmesi durumunda günlük yaşamlarına etkilerini sorgulamak için nitel araştırma yöntemlerinden görüşme tekniği kullanılmıştır. Her öğretmenin kavram yanlışlarının günlük yaşama etkilerini derinlemesine görüşleri araştırmak için yarı yapılandırılmış görüşme formundan yararlanılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 1999). Yarı yapılandırılmış görüşme formunun kullanıldığı nitel araştırmalarda, araştırmacı görüşme esnasında görüşme yapılan kişiye sormak üzere araştırmanın derinlemesine ilerlemesi için önceden yazılı bir protokol hazırlar. Bu protokol ana ve alt sorulardan oluşmaktadır. Yarı-yapılandırılmış görüşme formu araştırmacıya kolaylık, görüşmenin akıcı ve samimi bir ortamda gerçekleşmesini sağlar (Türnüklü, 2000). Yarı-yapılandırılmış görüşme sırasında araştırmacı görüşmenin akışını ve samimiyetini sağlamak için protokol içinde yer alan soruların dışına çıkabilir. Görüşmelerin akıcı ve samimi olması için öğretmenlerle yapılan görüşmeler izinleri doğrultusunda ses kayıt cihazına kaydedilmiş ve veriler yazılı metin haline dönüştürülerek incelenmiştir.

Katılımcılar

Araştırmada seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden amaçsal örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu örnekleme yönteminde katılımcılar olasılığa dayalı olarak seçilmez ve verilerin derinlemesine amaca yönelik toplanması arzulanır (Büyüköztürk ve diğ., 2009). Araştırmanın katılımcıları, 2013-2014 eğitim-öğretim yılında Türkiye'nin Batı ve Doğusunda yer alan iki farklı illerinin merkez ortaokullarında görev yapan 15 Fen ve Teknoloji öğretmeninden oluşmaktadır. Katılımcıların görev aldığı okullar, İl Milli Eğitim Müdürlükleri'nin kendi amaçları doğrultusunda gruplandığı dört bölgeden seçilmiştir. Seçilen bu okullardan görüşme günü uygun olan birer Fen ve Teknoloji öğretmeniyle gönüllülük ilkesi esasına göre görüşmeler yapılmıştır.

Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması

Veriler üç sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formuyla toplanmıştır. Görüşme formu ısı ve sıcaklık ünitesine yönelik kavram yanlışlığının günlük yaşam üzerine etkisini öğrenmek üzere oluşturulmuştur. Form oluşturulma sürecinde ve sonrasında uzman görüşü alınmıştır. Görüşme yapılmadan önce öğretmenlerle iletişim kurularak görüşme için uygun yer ve zaman kararlaştırılmıştır. Öğretmenlerin onayı doğrultusunda görüşmeler ses kayıt cihazına kaydedilmiştir.

Verilerin Analizi

Verilerin analizinde içerik analiz tekniği kullanılmıştır. İçerik analizinde amaç, verilerden ortak kavramlara ulaşmak ve kavramlar arası ilişki kurmaktır. İçerik analizinde ortak kavramlar, birbirine benzeyen verilerin belirli kodlar altında toplanması ve bu kodların okuyucunun anlayabileceği bir biçimde düzenlenerek yorumlanmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 1999; Filbeck, 2005; Gökçe, 2006). Araştırmada öncelikle görüşmeyle ilgili ses kayıtları yazılı metin haline dönüştürülmüştür. Görüşme metinleri fen eğitimi alanında uzmanlar tarafından kodlanarak ortak kavramlar elde edilmiş ve bu ortak kavramlar yarı yapılandırılmış görüşme formundaki sorulara dayalı olarak gruplandırılmıştır. Tüm verilerden elde edilen kodların metin içindeki kullanım sıklıkları frekans tablolarına dönüştürülerek yorumlanmıştır. Görüşmelerin güvenilirliği, iki uzman kodlayıcının kodlama anahtarına yaptıkları işaretlemeler arasındaki uyum yüzdelere ve korelasyonlarına bakılarak sağlanmıştır. Uzmanlardan, bağımsız olarak sırasıyla her bir katılımcının görüşme metinlerini okuması, görüşme metninde uygun buldukları kavramlarla her katılımcıya ait görüşme kodlama anahtarındaki uyuşan kavramları işaretlemesi istenmiştir. Kodlama anahtarında yer alan her tema, kod ya da kavram için 0: Görüşmede hiç yer almıyor 1: Görüşmede dolaylı olarak bahsedilmiş 2: Görüşmede doğrudan bahsedilmiş 3: Görüşmede doğrudan ya da dolaylı birkaç defa bahsedilmiş şeklinde betimlemelerle kodlama yapılmıştır. Bu işlemlerden sonra her bir katılımcı için üç uzmanın kodlama anahtarına göre kavramlarda uyuştukları ve ayrı düştikleri frekanslar bulunmuştur. Her bir katılımcı için uzmanların kodlama anahtarındaki kavramlarda uyuştukları frekans, işaretleme yaptıkları toplam kavram sayısına oranlanarak uyuşum yüzdesi hesaplanmıştır. Her bir katılımcı için bulunan uyuşum yüzdelerinin ortalaması alınmış ve görüşmelerin uyuşum yüzdesi %72.7 olduğu bulunmuştur. Ayrıca iki uzmanın her bir katılımcı için toplamda yaptıkları işaret sayıları dikkate alınarak korelasyon değerleri hesaplanmış ve bu değer 0.90 olduğu belirlenmiştir. Ayrıca korelasyon değerlerinin 0.70'in üstünde çıkması kodlama güvenirliliğinin yüksek oranda ilişkili olduğunu göstermektedir. Uzman görüşlerinin Cohen Kappa değerlerine bakılmış ve 0.75 olarak bulunmuştur. Cohen Kappa değer tablosunda 0.61-0.80 aralığındaki değerler önemli derecede uyuşma olduğunu gösterir (Landis ve Koch, 1977).

BULGULAR

Araştırmanın bulguları kısmında soru ifadeleriyle birlikte oluşturulan temalar, bu temalara ilişkin frekans değerleri ve sonrasında bazı öğretmen görüşlerine yer verilmiştir. Öğretmenlerin vermiş oldukları cevaplara yönelik uzman görüşlerinin uyuşum yüzde tablosu aşağıda verilmiştir.

1. Isı ve Sıcaklıkla İlişkili Kavram Yanılgıları

Tablo 1: Öğretmenlerin Isı Ve Sıcaklık Konusunda Öğrencilerde Gözlemledikleri Kavram Yanılgıları

Isı ve sıcaklık ile ilgili kavram yanılgıları	f	%
Isı ile ilgili kavram yanılgıları.	13	86,7
Sıcaklık ile ilgili kavram yanılgıları.	14	93,3
Isı ve sıcaklığın karıştırılması ile ilgili kavram yanılgıları	15	100
Öz ısı ile ilgili kavram yanılgıları.	2	13,3
Erime ve donma ısı ile ilgili kavram yanılgıları	4	26,7
Isı aktarımı ile ilgili kavram yanılgıları.	10	66,7

Öğretmenlere ısı ve sıcaklık konusunda öğrencilerde gördükleri kavram yanılgılarının neler olduğu, öğrencilerin zorlandıkları kısımların neler olduğu sorulmuştur. Bu soruya yönelik öğretmenlerin görüşlerinin içerik analizi sonucunda öğretmenler öğrencilerin *sıcaklık* ile ilgili kavram yanılgıları (n:14), *ısı* ile ilgili kavram yanılgıları (n:13), *ısı ve sıcaklık* konusunda yanılığa yaşadıklarını (n:13), *ısı aktarımı* kavramını karıştırdıklarını (n:10), *erime ve donma ısı* ile ilgili kavram yanılgıları (n:4), *öz ısı* ile ilgili kavram yanılgıları (n:2) şeklinde ifade etmişlerdir. Öğretmenler kavram yanılgılarının değiştirilmesinin zor olduğunu belirtmişlerdir. Fakat öğretmenler bu yanılgıların nasıl giderilmesi gerektiği konusunda görüşme sürecinde bir öneri de sunmamışlardır. Bu nedenle öğretmenler kavram yanılgılarının düzeltilmesi zor olduğunun farkındalar, fakat bunun sebebinin öğretim sürecine yönelik bir uygulama da eksikliklerin olduğu da söylenebilir. Bu yanılgılara yönelik öğretmenlerin görüşleri;

“Ö1:Öğrenciler ısı ve sıcaklık ünitesi ile ilgili olarak bu iki kavramı günlük yaşamda karıştırıyor. Günlük yaşamlarında sıcaklığın termometre ile ölçüldüğün bilmesine rağmen ısı kavramı ile yine karıştırıyor. Isının maddeler üzerindeki etkilerini karıştırabiliyorlar.”

“Ö3:Öğrenciler ısı ve sıcaklığı aynı olayı ifade ettiğini sanıyorlar. Günlük hayatta birbirinin yerine kullanıyorlar, fakat ayrı anlamları olduğunu ama fark etmiyorlar.Örnek olarak soğuk bir cisimden sıcak bir cisme enerji akışının olduğunu sanmaları.”

“Ö5:Isı ve sıcaklık kavramlarını karıştırıyorlar, aynı kavramlar olduklarını sanıyorlar.”

Ö7:“Özellikle ısı ve sıcaklığın aynı şey olduğunu düşünüyorlar.En çok şeyde sıkıntı yaşıyoruz işte madde miktarına bağlılık konusunda sıkıntı yaşıyoruz.Yani başkada zaten ısı sıcaklık dediğimizde ikisi de aynı şey en başta sorduğumuzda kavram yanılgısı var mı diye.işte aynı şey diye bahsediyorlar...”

Ö9: “Genelde sıcaklık ile ilgili oluyor bütün fikirleri, ısı konularında tam olarak bir fikirleri yok. Zaten ısı ve sıcaklığı birbirine karıştırıyorlar.özellikle hava durumundan örnek verdiğimizde hani hava kaç havanın bugün ki değeri hakkında konuştuğumuzda diyelim bunu hep ısı olarak düşünüyorlar. “

Öğretmenlere ısı ve sıcaklık konusunda bu kavram yanlışları öğrencilerde giderilemezse ve bu yanlışlar gelecekte öğrenim hayatından sonra var olmaya devam ederse günlük yaşamlarında ne tür sorunlarla karşılaşabilir? şeklinde soru yöneltmiştir. Öğretmenlerin vermiş oldukları cevaplara yönelik uzman görüşlerinin uyuşum yüzde tablosu aşağıda verilmiştir.

2. Kavram Yanlışlarının Günlük Yaşama Etkileri

Tablo 2 Kavram Yanlışlarının Günlük Hayatta Etkisi

<i>Öğrencilerin şimdiki ve ileriki yaşantıları açısından karşılaşılabilecekleri problemler</i>	<i>f</i>	<i>&</i>
<i>Sınavlar da başarısızlık yaşayabilirler.</i>	11	73,3
<i>İleri ki eğitim hayatında başarısızlık yaşayabilirler.</i>	13	86,7
<i>Mesleki açıdan başarısız olabilir.</i>	14	93,3
<i>İfade zorluğu yaşayabilirler.</i>	14	93,3
<i>Günlük yaşantısıyla bağlantı kurmakta zorluk çekebilir.</i>	8	53,3
<i>Günlük yaşantısını kolaylaştıracak uygulamalardan(bilgiyi kullanamama) yoksun olabilir.</i>	5	33,3
<i>Günlük yaşantısında etkisi olacağını düşünmüyorum</i>	5	33,3

Öğretmenlerin bu soruya yönelik olarak öğrencilerin kendilerini ifade etmede zorlanabileceği (n:14), mesleklerinde başarısız olabileceği (n:14), ileri ki eğitim hayatlarında başarısızlık yaşayabileceği (n:13), sınavlarında da başarısızlık yaşayabileceği (n:11), günlük yaşantısında bilgiyi kullanamayacağı (n:5), günlük yaşantısıyla bağlantı kurmakta zorluk çekebileceği (n:8), günlük yaşantısında etkisi olacağını düşünmüyorum (n:5) şeklinde beyanları olmuştur. Öğretmenler öğrencilerde gördükleri bu kavram yanlışlarını yaşına göre ve günlük yaşamla ilişkilendirme düzeylerine göre erken bulmaktadır. Bazı öğretmenlerin ise bu kavram yanlışlarının günlük yaşantısına nasıl etkileyeceği konusunda bir fikir belirtmekte zorlanmışlardır. Öğretmenlerin bu soruya yönelik görüşleri;

“Ö2:Günlük hayatta yansımaları olacağını sanmıyorum açıkçası. Ama akademik olarak eğitime devam ettiklerinde, veya mesleki eğitime devam ettiklerinde, ileride iş hayatlarında eğer bu konu ile ilgili bir iş dalında çalışırlarsa sıkıntı yaşayabilirler. Bu kavramlar karşısına nerde çıkar bilmiyorum, yani çok fazla günlük hayatta çıkacağını ben düşünmüyorum. Ama günlük hayatta hayatlarında problem teşkil edecek şekilde şekil de çıkmaz en azından...”

“Ö4:Komik duruma düşebilir. Mesleki hayatında komik duruma düşebilir.”

“Ö11:Mesela açıkçası ısıyla alakalı pek sadece sözel olarak sıkıntılar ile karşılaşabilirler.kendini ifade etmekte sıkıntı yaşayabilirler. İlerleyen akademik kariyer veya üniversite hani belli kritik dönemler olduğu için o kalıbı o yaşta küçük yaşta içine alır; daha sonra da kendini anlatmak için ve o bilgiyi yeniden düzenlemek için sıkıntı çekebilir.”

Ö13:”Günlük yaşantısı açısından bir şey kaybettireceğini düşünmüyorum ben. Dedim ya sadece sınav odaklı olduğumuz için bize öğrencimize açısından kaybettireceği tek şey sınavlardır diye düşünüyorum yani.”

Ö15:” Okul hayatlarında zaten başlı başına böyle bir ünite var karıştırırlarsa zaten okul hayatını da etkiler. ikisini karıştırmaları soru çözümünü etkiler. yani çözemezler. akademik başarılarını etkiler.hava durumlarında hava durumu sunarken mesela işte havanın sıcaklığı değil de işte Bayburt’un ısısı diye söylenirse kavram yanılgısı devam etmiş olur. Meslek hayatına da etki eder yani.”

Öğretmenlere ısı ve sıcaklık konusunda bu kavram yanılgıları öğrencilerde giderilemezse ve bu yanılgılar gelecekte öğrenim hayatından sonra var olmaya devam ederse çevresindeki kişiler arasındaki iletişimde ne tür sorunlar olabilir? Şeklinde soru yöneltilmiştir. Öğretmenlerin vermiş oldukları cevaplara yönelik uzman görüşlerinin uyuşum yüzde tablosu aşağıda verilmiştir.

3. Kavram Yanılgılarının Kişilerle İletişime Etkileri

Tablo 3 Kavram yanılgılarının çevresindeki kişiler ile etkileşimi açısından etkisi

Öğrencilerin çevresindeki kişilerle etkileşimi sırasında karşılaşılabileceği problemler	f	%
Yanlış bilgi aktarımı yapabilir.	12	80
Arkadaşları arasında küçük düşebilir.	9	60
Çevresinde bu konuda bilgi sahibi olmadığı düşünülür.	10	66,7
Problem derecesinde etkisi olacağını düşünmüyorum	4	26,7
Çevresine kendisini anlatma konusunda sıkıntılar yaşayabilir.	11	73,3

Öğretmenlerin bu soruya yönelik olarak öğrencilerin yanlış bilgi aktarımı yapabileceği (n:12), kendisini anlatmada zorluk çekebileceği (n:11); arkadaşlarının kendisini bilgisiz olarak düşünmesinden endişelenecekleri (n:10), arkadaşları arasında küçük düşebileceği (n:9), problem derecesinde etkisi olacağını düşünmediği (n:4) şeklinde beyanları olmuştur. Ayrıca öğretmenlerin öğrencilerinin geleceklerinde ne yapacağı konusunda bir planlama yapmadığı görüşme ifadelerinden anlaşılmaktadır. Öğretmenlerin bu soruya yönelik görüşleri;

“Ö6:Yani çok olacak değil ama eğer karşıdaki insan hani konuyu doğru bir şekilde biliyorsa tabii ki orda bir iletişim bozukluğu olabilir.”

“Ö8:Sorun değil de şöyle söyleyelim biz mesela konuyu işledikçe çocuklarda bunların farkını ayırt ettikçe artık konuşmalarında ya da derste başka bir sınıftan biri bunu yanlış kullandığı zaman direk farkındalık oluyor onları düzeltmeye çalışıyorlar onları anlatıyorlar.”

“Ö10:ister istemez sonraki yaşamını etkileyecektir. çevresine de yanlış bilgi aktaracağı için çevresi de onu o şekilde algılayacaktır. Kendisinden küçük kardeşi varsa evde eğitimine yardımcı onu etkileyecektir.küçük görülme de olur.”

“Ö12: bir toplumda konuşurken orada akademik olan biri vardır, orda bir hata yapar güvenilirliğini kaybeder.konuşmasında güvenilirlik kaybedebilir.”

“Ö14:Hani çevresi arkadaşlarıyla mesela onda kavram yanlışlığı var birlikte çalışıyorlar onu da etkileyebilir. çünkü biz burada işbirliğiyle çalışıyoruz.”

TARTIŞMA VE SONUÇ

Yapılan çalışmada elde edilen veriler doğrultusunda öğretmenlerin öğrencilerde gözlemledikleri kavram yanlışları, kavram yanlışlarının günlük yaşamda etkisi ve çevresiyle etkileşimi açısından bazı sonuçlara varılmıştır.

Çalışmada öğretmenlerle yapılan görüşmeler sonrasında öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının giderilememesi durumunda ya da bu yanlışlarının var olmaya devam etmesi durumunda öğrencilerin mesleki açıdan başarısızlık yaşayacağı, ifade zorluğu çekeceği, kavramları günlük yaşantıyla ilişkilendirmede zorluk çekeceği, günlük yaşantılarını kolaylaştıracak uygulamalardan yoksun olacağı şeklinde beyanları olmuştur. Bazı öğretmenler öğrencilerin sahip oldukları bu kavram yanlışlarının günlük hayatta etkisi olmayacağını düşünmektedir. Bununla birlikte kavram yanlışlarının günlük hayatta etkisi olmayacağını söyleyen öğretmenler bu konuyu daha önce hiç düşünmediklerini de ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin görüşlerinden ve ifadelerinden ısı ve sıcaklık kavramına ilişkin günlük yaşamla ilişkilendirmeye somut örnekleri veremedikleri sadece genel ifadelerle başarısızlık, ifade güçlüğü ve yaşantının zorlaşması vurgularının yapıldığı görülmektedir. Öğrencinin öğrenme isteğini artırmak için, derste öğretilmek istenen kavramların günlük yaşamda kullanım alanları öğrencilere vurgulanmalıdır (Ayas ve diğ., 2001; Erdemir ve Bakırcı, 2009; Kıyıcı ve Aydoğdu, 2011). Günlük yaşama odaklı yapılan kavram öğretimi öğrencilerde derse yönelik güdülenmeyi artırdığı gibi onlarda dolaylı olarak başarı da artırılabilir (Yiğit ve diğ., 2002). İlgili alan yazınında öğrencilerin bilgileri günlük yaşamla ilişkilendirme düzeylerinin oldukça düşük olduğu gözlenmiş ve bu nedenle fen bilimleri derslerinin içeriğinin kazanımlarına yaşamsal beceriler içerisinde yer verilmiştir. Öğrencilerde bilgileri günlük yaşamla ilişkilendirilememesinin nedeni olarak öğretmenlerin kavram yanlışlarının neler olduğunun tam farkında olmaması,

kavram yanlışlarının terimsel açıklamalarını anlayamaması ve kavram yanlışlarının varlığında günlük yaşamda meydana getireceği sorunları algılayamaması gösterilebilir. Ayrıca öğretmenlerin biyoloji, fizik ve kimya konularına ilgisi bu sonucu etkileyebilir. Kıyıcı ve Aydoğdu (2011) yaptığı çalışmada öğretmenlerin biyoloji, kimya ve fizik konularına yönelik ilgilerine göre bilgileri günlük hayatla ilişkilendirme düzeylerini karşılaştırdıklarında bir farklılık olduğunu ortaya koymuşlardır. Fizik konuları günlük yaşamla ilişkilendirilebilirken, kimya ve biyoloji konularının biraz daha zor ilişkilendirildiği görülmüştür. Isı ve sıcaklık kavramı hem fizik konularının hem de kimya konularının içerisinde yer almaktadır. Bu kavramların iki disiplinin farklı kazanımları içerisinde örüntülenmesi konunun günlük yaşamla ilişkilendirilmesinde bir çeşitlilik getirebileceği gibi yanlış anlamalarının düzeyini de etkileyebilir.

Isı ve sıcaklık kavramları doğrudan gözlenemeyen kavramlardır. Bu kavramlar çevresel ortamda yaşayan organizmayla ilişkilidirler. Isı ve sıcaklıkla ilgili olarak geliştirilen kavramlara yüklenen anlamlarda kültür ve dil oldukça etkilidir. Isı ve sıcaklıkla ilgili kavram yanlışlığına sadece öğrenci ve aileler değil zaman zaman bilim insanları da düşebilmektedir (Madu ve Emma, 2015). Isı, soğuk, sıcak, erime ve donma kavramları günlük aile içindeki yaşamlarda bilimsel olarak anlaşılır kavramlar değildir, bu nedenle aileler ve çocuklar bu kavramları fiziksel olguları bilimsel olarak sorgulamada kullanırlar. Isı ve Sıcaklık arasındaki kavram yanlışlarının nedeni olarak günlük yaşamda sıcak ve soğuk kavramlarının gündelik dilde kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Gündelik dil böylesi soyut kavramları anlamada güçlük meydana getirebilir. Isı ve sıcaklık gibi kavram yanlışlığına neden olan benzeşik kavramlar günlük yaşamda kullanılan günlük dille ayrıştırılması zor olan kavramlardır. Ancak bu kavramlar günlük yaşamdan verilecek örneklerle birlikte deneysel ve bilimsel sorgulamalarla aralarındaki farklar ortaya konarak kavram yanlışlığı giderilebilir (Callanan, Luce, Triona, Rigney, Siegel ve Jipson, 2013). Birbiri yerine kullanılan ve sürekli olarak karıştırılan yakın anlamlı kavramların fen ve doğadaki kuralları anlamaya çalışan öğrencilere anlatımı sırasında öğretmenleri büyük görevler beklemektedir. Bu görevlerden biri de kavramların günlük yaşamla ilişkilendirilerek ve örnekleri verilerek dersi planlamaktır (Ayas ve diğ., 2001). Günlük yaşamla ilişkilendirilen fen derslerinde öğrencilerin başarısının ve performansının artması söz konusudur (Yiğit ve diğ., 2002; Ayvacı ve Devecioğlu, 2008; Coştu ve diğ., 2007). Pekdağ ve diğ. (2013) yaptığı çalışmada kimya kavramlarını çok bilmenin ya da akademik başarının yüksek olması bilgileri günlük yaşamla ilişkilendirmede çok etkili olmadığını göstermiştir. Bu çalışmada öğretmenlerin akademik yeterlilikleri iyi olabilir. Fakat yapılan görüşmelerden elde edilen ifadelerle göre öğretmenlerin ısı ve sıcaklık kavramına ilişkin olarak bilgilerin günlük yaşamla nasıl ilişkilendireceğine yönelik algılarının olmadığı anlaşılmaktadır. Yapılan çalışmalarda da öğretmenlerin bazı kavram yanlışlarını doğal yaşamda bulunmasından dolayı değiştirebileceklerini varsaymaları da etkili olabilir (Marioni, 1989) Bu kapsamda eğitim fakültelerinde öğretmen adaylarının

öğrenme ve öğretme içerikli uygulamalı derslerde öğrenme yöntem ve strateji konularını görürken bilgilerin günlük yaşamla ilişkilendirilmesi hususunda özel etkinlikler tasarlanmalıdır.

Araştırmada öğrencilerin sahip oldukları bu kavram yanlışlarının çevresi ile etkileşimi açısından değerlendirildiğinde; yanlış bilgi aktarımı, arkadaşları arasında küçük düşme, çevresindeki kişiler tarafından bu konuda bilgi sahibi olmadığı düşünülmesi, çevresini kendisini anlatma konusunda sıkıntı yaşaması gibi problemler oluşturduğu bulunmuştur.

ÖNERİLER

- Öğretmenlere kavram ve kavram yanlışlarının günlük yaşamda meydana getireceği sorunlara yönelik bir farkındalık oluşturulmalıdır.
- Öğretmenlerin fen dersinde yer alan kavramlarla ilgili bilgileri günlük yaşamla ilişkilendirmesini gösteren bir ölçek geliştirilmelidir.
- Günümüz iletişim teknolojilerinin öğrenciler tarafından yaygın kullanımını sonucunda kavram yanlışlarının giderildiği ve bilgilerin günlük yaşamla ilişkilendirildiğini gösteren bulgular mevcuttur (Göçmençelesi ve Özkan, 2011). Bu nedenle öğretmenlere sosyal paylaşım ağlarından faydalanarak bilgileri günlük yaşamla ilişkilendirmesine yönelik eğitim programları düzenlenmelidir. Ayrıca sosyal paylaşım ağlarında paylaşılan hatalı ve kavram yanlış içerikli materyalleri ayırt etmesine yönelik bilgiler verilmelidir.

KAYNAKLAR

- Altınyüzük, C. (2008). *İlköğretim Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersi Kimya Konularındaki Kavram Yanlışları*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Malatya.
- Anagün, Ş.S., Ağır, O. ve Kaynaş, E. (2010). İlköğretim Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersinde Öğrendiklerini Günlük Yaşamlarında Kullanım Düzeyleri. *E-Journal of New World Sciences*, 5(4), ss. 2216-2225.
- Ayas, A., Karamustafaoglu, O., Sevim, S. ve Karamustafaoglu, S. (2001). Fen Bilgisi Öğrencilerinin Bilgilerini Günlük Yaşamla İlişkilendirebilme Seviyeleri. *Yeni Binyılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, İstanbul: Maltepe Üniversitesi, ss. 458-462.
- Ayas, A.P. ve Özmen, H. (1998). Asit-Baz Kavramlarının Güncel Olaylarla Bütünleştirilme Seviyesi: Bir Örnek Olay Çalışması. *III. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Trabzon: KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi, ss. 153-159.
- Aydoğan, S., Güneş, B. ve Gülçiçek, Ç. (2003). Isı ve Sıcaklık Konusunda Kavram Yanlışları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23 (2), ss.111-124.

- Ayvacı, H. ve Devecioğlu, Y. (2008). Primary School Students' Connection Levels of Physics Concepts Related to Daily Life. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, ss. 69-79.
- Baran, Ş., Doğan, S. ve Yalçın, M. (2002). Üniversite Biyoloji Öğrencilerinin Öğrenimleri Sırasında Edindikleri Bilgileri Günlük Hayatla İlişkilendirebilme Düzeyleri. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4, ss. 89-96.
- Bektaş, Ö. ve Bilgili, A. (2010). İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Sosyal Bilgiler Dersi "Osmanlı Kültür ve Medeniyeti" Ünitesinde Geçen Tarih Terimleri ile İlgili Kavram Yanılgıları. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9, ss. 119-141.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., Demirel, F. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. (3. Basım). Ankara: Pegem Yayınları.
- Callanan, M., Luce, M., Triona, L., Rigney, J., Siegel, D., & Jipson, J. (2013). What Counts as Science in Everyday and Family Interactions?. *In LOST Opportunities* (pp. 29-48). Springer Netherlands.
- Cohen, L. & Manion, L. (1997). *Research Methods in Education*. London: Routledge.
- Coştu, B., Ünal, S. ve Ayas, A. (2007). Günlük Yaşamdaki Olayların Fen Bilimleri Öğretiminde Kullanılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), ss. 197-207.
- Damlı, V. (2011). *Kavramsal Değişim Yaklaşımına Dayalı Web Tabanlı Öğretimin Üniversite Öğrencilerinin Isı ve Sıcaklık Konusundaki Kavram Yanılgılarını Gidermeye Etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demirci, M. ve Sarıkaya, M. (2004). *Sınıf Öğretmeni Adaylarının Isı ve Sıcaklık Konusundaki Kavram Yanılgıları ve Yanılgıların Giderilmesinde Yapısalcı Kuramın Etkisi*. XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı. Malatya: Türkiye (6-9 Temmuz 2004)
- Doğan, S., Kırvak, E. ve Baran, Ş. (2004). Lise öğrencilerinin biyoloji derslerinde edindikleri bilgileri günlük hayatla ilişkilendirebilme düzeyleri. *Erzincan üniversitesi eğitim fakültesi dergisi*, 6(1): s.57-63
- Driver, R. & Easley, J. (1978). Pupils and Paradigms: A Review of Literature Related to Concept Development in Adolescent Science Student. *Studies in Science Education*, 5, pp. 61-84.
- Duman, A. (2011). Bazı Eğitim Bilimi Kavramlarına İlişkin Genel Bir Değerlendirme. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(10).
- EARGED, M.E.B. (2009). *Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı PISA 2009 Ön Değerlendirme Raporu*. Ankara: M.E.B., Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.
- Enginar, I., Saka, A. ve Sesli, E. (2002). *Lise 2 Öğrencilerinin Biyoloji Derslerinde Kazandıkları Bilgileri Güncel Olaylarla İlişkilendirebilme Düzeyleri*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Ankara: Türkiye (16-18 Eylül 2002).
- Enginar, İ., Saka, A. ve Sesli, E. (2002). Lise 2 öğrencilerinin biyoloji derslerinde kazandıkları bilgileri güncel olaylarla ilişkilendirebilme düzeyleri. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara, s. 21*.

- Er, T.D.; Şen, Ö.F., Sarı, U. ve Çelik, H. (2013). İlköğretim Öğrencilerinin Fen Ve Teknoloji Dersi Bilgilerini Günlük Hayatla İlişkilendirme Düzeyleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(2): s.209-216.
- Erdemir, N. ve Bakırcı, H. (2009). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Branşlarına Karşı Tutumlarının Gelişim ve Değişimi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(1), ss. 161-170.
- Erickson, G. & Driver, R. (1983). Theories in Action: Some Theoretical and Empirical Issues in the Study of Students' Conceptual Frameworks in Science. *Studies in Science Education*, 10, pp. 37-60.
- Eryılmaz, A. ve Sürmeli, E. (2002). *Üç-Aşamalı Sorularla Öğrencilerin Isı ve Sıcaklık Konularındaki Kavram Yanılgılarının Ölçülmesi*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Ankara: Türkiye (16-18 Eylül 2002).
- Filbeck, D.A. (2005). *An Analysis of The Effects of Globalization on The Restructuring of Higher Education in Thailand*. Unpublished Doctoral Dissertation, The University of Texas.
- Göçmençelebi, Ş.İ. ve Özkan, M. (2011). Bilimsel Yayınları Takip Eden ve Teknoloji Kullanan İlköğretim Öğrencilerinin Fen Dersinde Öğrendiklerini Günlük Yaşamla İlişkilendirme Düzeyleri Bakımından Karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), ss. 287-296.
- Gökçe, O. (2006). *İçerik Analizi Kuramsal ve Pratik Bilgiler*. Siyasal Kitabevi: Ankara.
- Güneş, T., Dilek, N.Ş., Demir, E.S., Hoplan, M. & Çelikoğlu, M. (2010). *Öğretmenlerin Kavram Öğretimi, Kavram Yanılgılarını Saptama ve Giderme Çalışmaları Üzerine Nitel Bir Araştırma*. In International Conference on New Trends in Education and Their Implications. Samsun: Türkiye (11-13 November 2010).
- Gürel, Z.; Güven, İ. ve Gürdal, A. (2003). Lise öğrencilerinin fizik dersinde öğrendikleri bilgileri hayatta karşılaştıkları olayları Yorumlamada kullanma becerilerinin değerlendirilmesi. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi (18)*: s. 65-78
- Jara-Guerrero, S. (1993). Misconceptions on heat and temperature. In *The Proceedings of the Third International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics*. Ithaca: Misconceptions Trust.
- KALIPCI, E., ÖZTAŞ, H. ve ÖZDEMİR, C. (2010). Çevre Mühendisliği Öğrencilerinin Çevre İle İlgili Bilgilerini Günlük Yaşama Uygulayabilme Düzeyleri. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, (5).
- Karakuyu, Y., Uzunkavak, M., Tortop, H., Bezir, N. ve Özek, N. (2008). Sandıklı Çevresi Lise ve Dengi Okul Öğrencilerinin Isı ve Sıcaklık ile İlgili Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 8(1), ss. 149-162.
- Kırıkkaya, E.B. ve Güllü, D. (2008). İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Isı-Sıcaklık ve Buharlaştırma-Kaynama Konularındaki Kavram Yanılgıları. *İlköğretim Online*, 7(1), ss. 15-27.
- Kıyıcı, F.B. (2008). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Günlük Yaşamları İle Bilimsel Bilgileri İlişkilendirebilme Düzeyleri ve Bunu Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Kıyıcı, F.B. ve Aydoğdu, M. (2011). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Günlük Yaşamları ile Bilimsel Bilgileri İlişkilendirebilme Düzeylerinin Belirlenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(1), ss. 43-61.
- Kocakulah, M. ve Kocakulah, A. (2002). *Ortaöğretim Öğrencilerinin Isı Ve Sıcaklık İle İlgili Kavramsal Yapıları*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Ankara: Türkiye (16-18 Eylül 2002).
- Landis, J. & Koch, G. (1977). The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics*, 33 (1), pp. 159-174.
- Madu, B. C., & Orji, E. (2015). Effects of Cognitive Conflict Instructional Strategy on Students' Conceptual Change in Temperature and Heat. *SAGE Open*, 5(3): 1-9.
- Marioni, C. (1989). Aspect of Student's Understanding in Classroom Setting: Case Studies on Motion and Inertia. *Physics Education*. 24, 273 – 277
- Nakhleh, M.B. (1992). Why Some Students Don't Learn Chemistry: Chemical Misconceptions. *Journal of Chemical Education*, 69 (3), pp. 191-196.
- Osborne, R.J. (1983). Science Teaching and Children's Views of the World. *European Journal of Science Education*, 5(1), pp. 1-14.
- Öksüz, C. (2010). Seventh Grade Gifted Students' Misconceptions on "Point, Line And Plane" Concepts. *Elementary Education Online*, 9(2), ss. 508-525.
- Önder, I. ve Hürcan, N. (2012). İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Fen Ve Teknoloji Dersinde Öğrendikleri Fen Kavramlarını Günlük Yaşamla İlişkilendirme Durumlarının Belirlenmesi. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*.
- Patton, M. (1990). *Qualitative Evaluation and Research Methods (2nd ed.)*. Newbury Park: CA: Sage Publications.
- Pekdağ, B., Azizoglu, N., Topal, F. ve Ağalar, A.O. (2013). Kimya Bilgilerini Günlük Yaşamla İlişkilendirme Düzeyine Akademik Başarının Etkisi. *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(4), ss. 1275-1286.
- Pınarbaşı, T., Doymuş, K., Canpolat, N. ve Bayrakçeken, S. (1998). *Üniversite Kimya Bölümü Öğrencilerinin Bilgilerini Günlük Hayatla İlişkilendirebilme Düzeyleri*. III. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Trabzon: Türkiye.
- Roychoudhury, A. (2014). Connecting science to everyday experiences in preschool settings. *Cultural Studies of Science Education*, 9(2), 305-315.
- Seçken, N., Yılmaz, A. ve Morgil, İ. (1998). Öğrencilerin Kimyasal Olay ile Çevre ve Yaşam Arasında Kurdukları İlişkilerin Araştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, ss. 37-44.
- Sikder, S., & Fleer, M. (2014). Small Science: Infants and Toddlers Experiencing Science in Everyday Family Life. *Research in Science Education*, 1-20.
- Şenocak, E., Dilber, R., Sözbilir, M. ve Taşkesengil, Y. (2003). İlköğretim Öğrencilerinin Isı ve Sıcaklık Konularını Kavrama Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, ss. 199-210.
- Taşdemir, A. ve Demirbaş, M. (2010). İlköğretim Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersinde Gördükleri Konulardaki Kavramları Günlük Yaşamla İlişkilendirebilme Düzeyleri. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi* , 7(1), ss. 124-148.

- Tekkaya, C., Çapa, Y. ve Yılmaz, Ö. (2000). Biyoloji Öğretmen Adaylarının Genel Biyoloji Konularındaki Kavram Yanılgıları. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, ss. 37-44.
- TTKB, M.E.B. (2005). *Fen ve Teknoloji Öğretim Programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- TTKB, M.E.B. (2013). *Fen Bilimleri Dersi Programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- Türnüklü, A. (2000). Eğitim Bilim Araştırmalarında Etkin Olarak Kullanılabilecek Nitel Bir Araştırma Tekniği: Görüşme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 6(24), ss. 543-559.
- Yağbasan, R. ve Gülçiçek, Ç. (2003). Fen Öğretiminde Kavram Yanılgılarının Karakteristiklerinin Tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(3), ss. 102-120.
- Yavuz, S. & Büyükekeşi, C. (2011). Usage of Concept Cartoons in Teaching of Heat-Temperature Topic. *Karaelmas Science and Engineering Journal*, 1(2), ss.25-30.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (1999). *Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Yılmaz, K., & Çolak, R. (2011). Kavramlara Genel Bir Bakış: Kavramların ve Kavram Haritalarının Pedagogik Açından İncelenmesi. *Journal of Graduate School of Social Sciences*, 15(1).
- Yiğit, N., Devocioğlu, Y. ve Ayvaci, H. Ş. (2002). *İlköğretim Fen Bilgisi Öğrencilerinin Fen Kavramlarını Günlük Yaşamdaki Olgu ve Olaylarla İlişkilendirme Düzeyleri*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Ankara: Türkiye (16-18 Eylül 2002).
- Yiğit, N., Devocioğlu, Y. ve Ayvaci, H. Ş. (2002). İlköğretim Fen Bilgisi Öğrencilerinin Günlük Yaşamdaki Olgu ve Olaylarla İlişkilendirme Düzeyleri. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Yumuşak, A. (2008). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Isı-Sıcaklık, Mekanik ve Elektrik Konularındaki Kavram Yanılgıları ve Nedenlerinin Araştırılması. *Milli Eğitim Dergisi*, 180, ss. 123-132.
- Yücel, C., Karadağ, E. ve Turan, S. (2013). *TIMSS 2011 Ulusal Ön Değerlendirme Raporu*. Eskişehir: Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitimde Politika Analizi Raporlar Serisi I, Eskişehir.
- Yürük, N. ve Çakır, Ö. (2000). Lise Öğrencilerinde Oksijenli ve Oksijensiz Solunum Konusunda Görülen Kavram Yanılgılarının Saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, ss. 185-191.