ORTAOKUL 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN “MADDENİN DEĞİŞİMİ” ÜNİTESİNDEKİ BİLGİLERİNİ GÜNLÜK YAŞAMLA İLİŞKİLENDİREBİLME DÜZEYLERİ AÇISINDAN HAZIRBULUNUŞLUKLARININ BELİRLENMESİ*

Determining the Readiness Level of 5th Grade Students’ on Relating Their Knowledge about “Change of Matter” Unit to Daily Life Experiences

Dilek ÇELİKLER

Doç. Dr. Ondokuz Mayıs Üniversitesi
İlköğretim Bölümü
dilekc@omu.edu.tr

Filiz KARA

Arş. Gör. Ondokuz Mayıs Üniversitesi
İlköğretim Bölümü
karafilizkara@gmail.com

Çalışmanın Türü: Araştırma

Öz

Araştırmada ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin “Maddenin Değişimi” ünitesindeki bilgilerini günlük yaşamlarıyla ilişkilendirebilme düzeyleri açısından hazırbulunuşluklarını tespit etmek amaçlanmıştır. Araştırmanın örneklemini ortaokul 5. sınıfta öğrenim gören 44 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada genel tarama modellerinden olan tekil tarama modeli kullanılmıştır. Üniteye yer alan konuların günlük yaşamla ilişkisini içeren 11 açık uçlu sorudan oluşan test, ünite işlenmeden önce öğrencilere uygulanmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler “anlaşılmama”, belirli bir kavram yanlışlığı”, “belirli bir kavram yanlışlığıyla kısmen anlama”, “kısmen anlama” ve “tam anlama” kategorilerini içeren değerlendirme kriterleri kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmadaki sorular ayrı ayrı analiz edilerek her bir kategoriye ait frekans (f) ve yüzde (%) değerleri verilerek öğrenci cevaplarından direk alıntılara yer verilmiştir. Araştırmada öğrencilerin çoğunun testteki sorulara verdikleri cevapların çoğunluğunun anlaşılmama ve belirli bir kavram yanlışlığı kategorilerinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hazırbulunuşluk, günlük yaşamla ilişkilendirme, fen bilimleri, kimya, maddenin değişimi

Abstract

In the research, it is aimed at determining the readiness level of the students who are in the 5th grade in secondary school for associating their knowledge about the unit of "Change of Matter" with their daily lives. Sampling of the research consists of 44 students who are in the 5th grade in secondary school. Single survey model has been used in the research as one of the general survey models. Test, which is composed of 11 open-ended questions which include the association of the subjects in the unit with daily life, has been applied to the students prior to the delivery of the unit. Data which is gathered from the research has been analyzed by using assessment criteria which include such categories as "no understanding", "specific misconception", "partial understanding with a specific misconception", "partial understanding" and "fully understanding". Questions in the research have been separately analyzed, frequency (f) and percentage (%) values have been provided for each category and quotations from the answers of the students have been directly delivered. In the research, it has been concluded that the majority of the students have answered as in the categories of "no understanding" and "specific misconception".

Keywords: Readiness, associating with daily life, science, chemistry, change of matter

GİRİŞ

İlkokul ve ortaokul kademelerindeki Fen Bilimleri dersinin konuları birbirleriyle bağlantılı ve sarmal bir yapıya sahiptir. Öğrenim sürecinde bu bağlantılarda bir kopukluk oluşması öğrencilerin hazırbulunuşluk seviyelerinin düşük olmasına yol açarak bir sonraki öğrenmelerini olumsuz şekilde etkilemektedir. Fen Bilimleri dersinin soyut ve karmaşık kavramlar içermesi konuların anlaşılmasını zorlaştırmaktadır. Soyut ve karmaşık kavramların anlaşılması için bu kavramların somutlaştırılarak basite indirgenmesi gerekmektedir. Bu da ancak kavramların günlük yaşamla ilişkilendirilmesiyle mümkündür. Günlük yaşamla ilişkilendirilerek öğrenilen konular anlamlı ve kalıcı öğrenmeler sağlar.

Ortaokul öğrencileriyle yapılan birçok araştırmada öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik öğrendikleri bilgileri günlük yaşamlarıyla ilişkilendirebilmede sıkıntı yaşadıkları tespit edilmiştir¹.

¹ DEDE ER, T. - ŞEN, Ö. F. - SARI, U. - ÇELİK, H. 2013: "İlköğretim Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi Bilgilerini Günlük Hayatla İlişkilendirme Düzeyleri", Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 2 (2), 209-216; HÜRCAN, N. - ÖNDER, İ. 2012: "İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersinde Öğrendikleri Fen Kavramlarını Günlük Yaşamla İlişkilendirme Durumlarının Belirlenmesi", X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Kongresi'nde sunulmuş sözlü bildiri, Niğde Üniversitesi, Niğde, Türkiye; TAŞDEMİR, A. - DEMİRBAŞ, M. 2010: "İlköğretim Öğrencilerinin Fen ve

Ortaokul 5. sınıfa ait “Maddenin Değişimi” ünitesi maddenin hal değişimi (hal değişimi, erime, donma, kaynama, buharlaşma, yoğuşma, süblimleşme, kırılgılaşma kavramları), maddenin ayırt edici özellikleri (erime noktası, donma noktası, kaynama noktası kavramları), ısı ve sıcaklık (ısı, sıcaklık, ısı alışverişi kavramları) ile ısı maddeleri etkiler (genleşme, büzülme kavramları) olmak üzere 4 konu içermektedir. 2013’te yenilenen Fen Bilimleri Öğretim Programı’nda bu üniteye yönelik 6 adet kazanım bulunmaktadır². Bu konular, her öğretim seviyesindeki öğrencilerin anlamakta sıkıntı çektikleri ve pek çok kavram yanlışlarına sahip oldukları konulardandır. Çeşitli yaş gruplarıyla yapılan araştırmalarda öğrencilerin maddenin hal değişimi³, maddenin ayırt edici özellikleri⁴, ısı ve sıcaklık⁵ ile ısı maddeleri etkiler konusunda⁶ kavram yanlışlarına sahip oldukları tespit edilmiştir.

Öğrenciler farklı aile ve çevreye sahip olduklarından dolayı maruz kaldıkları yaşantıların farklılığına bağlı olarak farklı deneyimler edinmektedirler. Aynı zamanda okuldaki eğitimin her öğrenciye yansması

Teknoloji Dersinde Gördükleri Konulardaki Kavramları Günlük Yaşamla İlişkilendirebilme Düzeyleri”, Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi, 7 (1), 124-148.

² MEB, MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI, 2013: “İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı”, Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları

³ BAR, V. - GALILI, I. 1994: “Stages of Children’s Views About Evaporation”, International Journal of Science Education, 16 (2), 157-174; RUSSELL, T. - HARLEN, W. - WATT, D. 1989. “Children’s Ideas About Evaporation”, International Journal of Science Education, 11 (5), 556-576; TYTLER, R. 2000: “A Comparison of Year 1 and Year 6 Students’ Conceptions of Evaporation and Condensation: Dimensions of Conceptual Progression”, International Journal of Science Education, 22 (5), 447-467; ŞENDUR, G. - TOPRAK, M. - PEKMEZ, E. Ş. 2008: “Buharlaşma ve Kaynama Konularındaki Kavram Yanlışlarının Önlenmesinde Analoji Yönteminin Etkisi”, Ege Eğitim Fakültesi Dergisi, 9 (2), 37-58.

⁴ BAYRAKCI, M. 2007: “İlköğretim 5. sınıf Öğrencilerinin “Maddenin Değişimi ve Tanınması” Ünitesindeki Temel Kavramları Anlama Seviyeleri ve Oluşan Kavram Yanlışlarının Tespiti”, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

⁵ ALWAN, A. A. 2011: “Misconception of Heat and Temperature Among Physics Students”, Procedia Social and Behavioral Sciences, 12, 600-614; BAHTIYAR, A. - BAŞTÜRK, R. 2012. “Relationship Between 5th Grade Students’ Attitudes Towards Science and Technology Course and Misconceptions”, Procedia Social and Behavioral Sciences, 55, 575-584.

⁶ BAYRAKCI, M. 2007.

da değişkenlik gösterdiği için birbirlerinden farklı özelliklere sahip öğrenciler yetişmektedir. Öğrencilerin önceki eğitim ve günlük yaşamlarındaki deneyimleri eğitim kademelerinde farklı hazırbulunuşluk düzeylerine sahip öğrencilerin bir arada bulunmasına neden olmaktadır.

Hazırbulunuşluk, öğrencilerin yeni bir konu ya da kavramı öğrenmeye fiziksel, duygusal ve bilişsel açıdan hazır olmaları veya bu öğrenmeye hangi düzeyde hazır bulunduklarının bir ölçüsüdür⁷.

Bilgilerin öğrenciler tarafından anlamlandırılması ve içselleştirilmesi öğrenmenin gerçekleşmesini doğrudan etkileyen faktörlerdir. Öğrencilerin öğrendikleri bilgileri günlük yaşamlarıyla ilişkilendirmeleri ve onları günlük yaşamın bir parçası olarak görmeleri bilgilerini içselleştirmelerinde önemli bir yer tutmaktadır.

Hazırbulunuşluk eğitim öğretim sürecinde hedeflere ulaşmada önemli bir etkiye sahiptir⁸. Hazırbulunuşluğu yüksek olan öğrencilerin öğretilecek konuyu daha iyi öğreneceklerinden dolayı daha başarılı olacakları kaçınılmaz bir gerçektir. Daha başarılı oldukları için bir üst seviyedeki konunun öğretiminde hazırbulunuşluk düzeyleri daha yüksek olarak başlayacak dolayısıyla eğitim hayatları boyunca bu başarı merdivenini diğer akranlarına göre daha kolay tırmanacak ve bulundukları rekabet ortamında daha avantajlı bir şekilde yarışacaklardır.

Bu araştırmada ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin “Maddenin Değişimi” ünitesine yönelik bilgilerini günlük yaşamlarıyla ne düzeyde ilişkilendirebildikleri konusunda hazırbulunuşluklarını tespit etmek amaçlanmıştır.

YÖNTEM

Araştırmada genel tarama modellerinden olan tekil tarama modeli kullanılmıştır. Tekil tarama modellerinden anlık tarama modeli tercih edilerek öğrencilerin o anda var olan durumları ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Genel tarama modeli, çok sayıda elemanın bulunduğu bir evren hakkında genel bir yargıya varmak amacıyla evrenin tümüyle ya da evrenden alınacak belirli bir grup ile çalışılan tarama modelidir⁹. Tekil

⁷ YENİLMEZ, K. - KAKMACI, Ö. 2008: “İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Matematikteki Hazır Bulunuşluk Düzeyi”, Kastamonu Eğitim Dergisi, 16 (2), 529-542.

⁸ BLOOM, B. 1995: “İnsan Nitelikleri ve Okulda Öğrenme” (2. baskı). (D. A. Özçelik, Çev.). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık (2012).

⁹ BAILEY, K. D. 1982: “Methods of Social Research” (2nd ed.). New York: Free Press.

tarama modeli araştırmadaki değişkenlerin ayrı ayrı çeşit veya miktar olarak belirlenmesidir. Bu modelde söz konusu olay, madde, grup, kurum, konu gibi değişkenler ayrı ayrı ele alınır¹⁰. Tekil tarama modeli aracılığıyla elde edilen verilerle gelecek durumlarla ilgili bir takım kestirimlerde bulunmak mümkündür. Bu modelle elde edilen veriler aritmetik ortalama, mod, medyan, standart sapma, varyans analizi, frekans ve yüzde gibi istatistiksel tekniklerle analiz edilerek değerlendirilebilir¹¹.

Araştırmaya Samsun İl merkezindeki Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı bir ortaokulda 5. sınıfta öğrenim gören 44 öğrenci katılmıştır.

Araştırmada öğrencilerin “Maddenin Değişimi” ünitesine yönelik hazırbulunuşluklarını belirlemek amacıyla 11 açık uçlu sorudan oluşan test, araştırmacılar tarafından hazırlanılarak kullanılmıştır. Testteki sorular, öğrencilerin üniteye yer alan konuları günlük yaşamlarıyla ilişkilendirebilme düzeylerini belirleyecek nitelikte hazırlanmıştır. 1 alan uzmanı ve 2 fen bilgisi öğretmeni tarafından incelenen testin kapsam geçerliliğini sağladığı aynı zamanda öğrenci seviyesine ve programın amacına uygun olduğu belirtilmiştir. Test, öğrencilere “Maddenin Değişimi” ünitesi işlenmeden önce uygulanmıştır.

Testten elde edilen bulgular Tablo 1’de verilen Abraham, Williamson ve Westbrook’un¹² kullandıkları anlama kategorileri ve kriterleriyle analiz edilmiştir.

Tablo 1. Test Sorularını Değerlendirme Tablosu

Anlama Kategorileri	Kriterleri
Anlaşılmama	Boş, anlamsız, soru tekrarı, ilgisiz veya belirsiz cevaplar
Belirli bir kavram yanılığı	Bilimsel olarak yanlış cevaplar
Belirli bir kavram yanılığıyla kısmen anlama	Kavramı anladığını gösteren fakat bir kavram yanılığı içeren cevaplar
Kısmen anlama	Bilimsel olarak kabul edilen kavramların bir bölümünü içeren cevaplar
Tam anlama	Bilimsel olarak kabul edilen kavramların tümünü içeren cevaplar

¹⁰ KARASAR, N. 2014: “**Bilimsel Araştırma Yöntemi**” (27. baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

¹¹ KÖSE, E. 2010: “**Bilimsel Araştırma Modelleri**”, R. Y. Kıncal (eds.), Bilimsel araştırma yöntemleri (s. 97-120). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

¹² ABRAHAM, M. R. - WILLIAMSON, V. M. - WESTBROOK, S. L. 1994: “**A Cross-Age Study of the Understanding Five Concept**”, Journal of Research in Science Teaching, 31 (2), 147-165.

44 öğrenci arasından rasgele olarak seçilen 10 öğrencinin kâğıdı araştırmacı ve araştırmacı dışında farklı bir alan uzmanı tarafından puanlanmıştır. İki puanlayıcı arasındaki tutarlılığı belirlemek amacıyla soruların Kappa katsayıları hesaplanarak Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Testteki Kategorik Puanlamalar İçin Puanlayıcılar Arası Tutarlılık Oranı

Soru Numarası	Kappa katsayısı	Soru Numarası	Kappa katsayısı	Soru Numarası	Kappa katsayısı
1	0.643	5	0.783	9	0.844
2	0.722	6	0.697	10	1.000
3	0.643	7	0.688	11	0.831
4	0.800	8	0.804		

Kategorik değerlendirmelerde iki puanlayıcı arasındaki tutarlılığın derecesi Kappa katsayısı ile belirlenir. Kappa katsayısı 0.20’ye eşit veya küçük ise “zayıf uyum”, 0.21-0.40 arasında ise “ortanın altında uyum”, 0.41-0.60 arasında ise “orta düzeyde uyum”, 0.61-0.80 arasında ise “iyi düzeyde uyum” ve 0.81-1.00 arasında ise “çok iyi düzeyde uyum” olarak yorumlanmaktadır¹³.

Bu araştırmadaki sorulara ait Kappa katsayılarının 0.643-1.00 arasında değiştiği belirlenmiştir. Testteki sorulara ait Kappa katsayılarının ortalaması 0.769 olarak hesaplanmış ve puanlayıcılar arasındaki uyumun iyi düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Araştırmada her bir soruya yönelik ortaya çıkan kategorilere ait frekans (f) ve yüzde (%) değerleri verilerek öğrenci cevaplarından direkt alıntılar verilmiştir.

BULGULAR

Testteki 1, 2, 3, 4, 5 ve 6. sorulara verilen cevapların kategorilere göre yüzde dağılımları Grafik 1’de; 7, 8, 9, 10 ve 11. soruların yüzde dağılımları Grafik 2’de verilmiştir.

¹³ LANDIS, J. R. - KOCH, G. G. 1977: “The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data”, Biometrics, 33, 159-174.

A: Anlaşılmama, BKY: Belirli bir kavram yanlışlığı, BKYBK: Belirli bir kavram yanlışlığıyla kısmen anlama, KA: Kısmen Anlama, TA: Tam anlama.

Grafik 1. Testteki 1, 2, 3, 4, 5 ve 6. Sorulara Verilen Cevapların Kategorilere Göre Yüzde Dağılımları

A: Anlaşılmama, BKY: Belirli bir kavram yanlışlığı, BKYBK: Belirli bir kavram yanlışlığıyla kısmen anlama, KA: Kısmen Anlama, TA: Tam anlama.

Grafik 2. Testteki 7, 8, 9, 10 ve 11. Sorulara Verilen Cevapların Kategorilere Göre Yüzde Dağılımları

Testte yer alan sorulara verilen cevapların kategorilere göre frekans ve yüzde dağılımları her bir soru için ayrı ayrı aşağıda verilmiştir.

Testteki 1. soruya verilen cevapların kategorilere göre frekans ve yüzde dağılımları Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Soru 1’e Verilen Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları

Soru 1: Elimize kolonya döktüğümüzde elimize serinlik hissi verir. Bunun nedeni nedir?		
Kategori	f	%
Anlaşılmama	11	25.0
Belirli bir kavram yanılığı	30	68.2
Belirli bir kavram yanılığıyla kısmen anlama	0	0.0
Kısmen anlama	3	6.8
Tam anlama	0	0.0

Elimize kolonya döktüğümüzde serinlediğimizi hissetmemizin nedeninin sorulduğu 1. soruda öğrencilerin % 68.2’sinin belirli bir kavram yanılığı ve % 25.0’ının anlaşılmama kategorisinde cevap verdikleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin yalnızca % 6.8’inin kısmen anlama kategorisinde cevap verdikleri belirlenmiştir. Bu sonuçlar, öğrencilerin elimize kolonya döktüğümüzde kolonyanın elimizden ısı alarak buharlaşmasına bağlı olarak elimizin ısı kaybettiği için serinlik hissettiğimiz bilgisine sahip olmada oldukça başarısız olduklarını göstermektedir.

Ö₁₉: “*Kolonya koku verir*” (anlaşılmama).

Ö₂₁: “*Misafirlere kolonya dökebiliriz*” (anlaşılmama).

Ö₂: “*İçinde alkol olduğu için*” (belirli bir kavram yanılığı).

Ö₃₁: “*Kolonyada asit olduğu için*” (belirli bir kavram yanılığı).

Ö₁: “*Elimizle ısı alışverişi olur*” (kısmen anlama).

Ö₁₇: “*Elimizdeki ısıyı alıyor*” (kısmen anlama).

Testteki 2. soruya verilen cevapların kategorilere göre frekans ve yüzde dağılımları Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Soru 2’ye Verilen Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları

Soru 2: Islak çamaşırlar ipe asıldığında çamaşırlar bir süre sonra kurur. Bu işlem nasıl gerçekleşir?

Kategori	f	%
Anlaşılmama	10	22.7
Belirli bir kavram yanılığı	14	31.8
Belirli bir kavram yanılığıyla kısmen anlama	1	2.3
Kısmen anlama	19	43.2
Tam anlama	0	0.0

Islak çamaşırların nasıl kurduğunun sorulduğu 2. soruda öğrencilerin % 31.8’inin belirli bir kavram yanılığı ve % 22.7’sinin anlaşılmama kategorisinde cevap verdikleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin % 2.3’ünün belirli bir kavram yanılığıyla kısmen anlama ve % 43.2’sinin kısmen anlama kategorisinde cevap verdikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin birçoğu ıslak çamaşırların buharlaşma sayesinde kurduğu açıklamasını yaparak bu soruya kısmen cevap bulabilmişlerdir. Ancak öğrencilerin

cevapları arasında ıslak çamaşırlardaki suyun ısı alarak sıvı halden gaz hale geçerek buharlaştığı açıklamasına rastlanmaması tam anlama kategorisinde herhangi bir cevap bulunmaması sonucunu doğurmuştur.

Ö₁₃: “*Sıcak hava olduğunda çamaşırlar tez kurur*” (anlaşılmama).

Ö₂₁: “*Çamaşır makinesinden çıkarır ve ipe asarız*” (anlaşılmama).

Ö₁: “*Çamaşırın ıslaklığı ısının gitmesiyle kurur*” (belirli bir kavram yanılgısı).

Ö₂₃: “*Su ısını kaybeder*” (belirli bir kavram yanılgısı).

Ö₁₄: “*Islak çamaşırlar güneşte beklerse su ısı verir ve buharlaşır*” (belirli bir kavram yanılgısıyla kısmen anlama).

Ö₁₆: “*Güneş, suyu buharlaştırdığı için çamaşırlar kurur*” (kısmen anlama).

Ö₁₉: “*Çamaşırlardaki su buharlaşır*” (kısmen anlama).

Testteki 3. soruya verilen cevapların kategorilere göre frekans ve yüzde dağılımları Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5. Soru 3’e Verilen Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları

Soru 3: Kapağı kapalı tencerede yemek pişirirken tencerenin kapağında su damlaları oluşmasının nedeni nedir?

Kategori	f	%
Anlaşılmama	8	18.2
Belirli bir kavram yanılgısı	32	72.7
Belirli bir kavram yanılgısıyla kısmen anlama	0	0.0
Kısmen anlama	4	9.1
Tam anlama	0	0.0

Kapağı kapalı bir tencerede yemek pişirilirken tencerenin kapağında su damlalarının oluşmasının nedeninin sorulduğu 3. soruda öğrencilerin % 72.7’sinin belirli bir kavram yanılgısı ve % 18.2’sinin anlaşılmama kategorisinde cevap verdikleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin yalnızca % 9.1’inin kısmen anlama kategorisinde cevap verdikleri belirlenmiştir. Bu sonuçlar, öğrencilerin su buharının kendisinden daha soğuk bir maddeye temas edince ısı vererek yoğunlaşmasına bağlı olarak tencere kapağında su damlalarının oluştuğu bilgisine sahip olmada oldukça başarısız olduklarını göstermektedir.

Ö₁₃: “*Kapakta su oluşur*” (anlaşılmama).

Ö₂₁: “*Çok kaynarsa hiç ellememeliyiz. Annemizi çağırmalıyız*” (anlaşılmama).

Ö₁₇: “*Buharlaştırmadan dolayı*” (belirli bir kavram yanılgısı).

Ö₂₂: “*Tencerenin kapağı kapalı olunca su buharlaşır*” (belirli bir kavram yanılgısı).

Ö₁₉: “*Su buharlaşır ve yukarı çıkamayınca kapağa değer ve su oluşur*” kısmen anlama).

Ö₂₇: “*Buharlaştıran su kapağa çarpar ve tekrar su oluşur*” (kısmen anlama).

Testteki 4. soruya verilen cevapların kategorilere göre frekans ve yüzde dağılımları Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Soru 4’e Verilen Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları

Soru 4: Buzdolabının buzluğuna koyduğumuz su donarken kolonya neden donmaz?			
Kategori	f	%	
Anlaşılmama	12	27.3	
Belirli bir kavram yanlışlığı	32	72.7	
Belirli bir kavram yanlışlığıyla kısmen anlama	0	0.0	
Kısmen anlama	0	0.0	
Tam anlama	0	0.0	

Buzdolabındaki buzluğa konan suyun donduğu ancak kolonyanın neden donmadığının sorulduğu 4. soruda öğrencilerin % 72.7’sinin belirli bir kavram yanlışlığı ve % 27.3’ünün anlaşılmama kategorisinde cevap verdikleri tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, öğrencilerin tamamının farklı sıvıların donma noktalarının birbirlerinden farklı olmasına bağlı olarak kolonyanın donma noktasının suyun donma noktasından daha düşük olduğu için donmadığı bilgisine sahip olmadıklarını göstermektedir.

Ö₅: “*Çünkü kolonya donmaz*” (anlaşılmama).

Ö₂₁: “*Yeşillikleri buzdolabına koymayın*” (anlaşılmama).

Ö₂: “*Kolonya ısı alırken buz katı hale geçer*” (belirli bir kavram yanlışlığı).

Ö₈: “*Kolonyada ısı vardır*” (belirli bir kavram yanlışlığı).

Testteki 5. soruya verilen cevapların kategorilere göre frekans ve yüzde dağılımları Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Soru 5’e Verilen Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları

Soru 5: Kış aylarında arabaların radyatörlerine neden antifriz konulmaktadır?			
Kategori	f	%	
Anlaşılmama	27	61.4	
Belirli bir kavram yanlışlığı	17	38.6	
Belirli bir kavram yanlışlığıyla kısmen anlama	0	0.0	
Kısmen anlama	0	0.0	
Tam anlama	0	0.0	

Kış aylarında arabaların radyatörlerine antifriz konulmasının nedeninin sorulduğu 5. soruda öğrencilerin % 38.6’sının belirli bir kavram

yanılgısı ve % 61.4'ünün ise anlaşılmama kategorisinde cevap verdikleri tespit edilmiştir. Anlaşılmama kategorisindeki cevaplarda birçoğunda sorunun boş bırakıldığı belirlenmiştir. Bu sonuçlar, öğrencilerin tamamının kış aylarında suyun donma noktasını düşürmek amacıyla araba radyatörlerine antifiriz konulduğunu bilmediklerini göstermektedir.

Ö₁₈: “Kış aylarında önce su koyulur, şimdi ise antifiriz koyulur” (anlaşılmama).

Ö₂₁: “Kış gelince arabalar çalışmaz ve içleri de çalışmaz” (anlaşılmama).

Ö₂₅: “Motor hava alsın diye” (belirli bir kavram yanılgısı).

Ö₄₁: “Hararet yapmasın diye” (belirli bir kavram yanılgısı).

Testteki 6. soruya verilen cevapların kategorilere göre frekans ve yüzde dağılımları Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Soru 6’ya Verilen Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları

Soru 6: Çay bardağındaki şeker karıştırılırken çay kaşığı neden ısınır?

Kategori	f	%
Anlaşılmama	21	47.7
Belirli bir kavram yanılgısı	13	29.5
Belirli bir kavram yanılgısıyla kısmen anlama	1	2.3
Kısmen anlama	9	20.5
Tam anlama	0	0.0

Çay içerken şekerin karıştırılması esnasında çay kaşığının ısınmasının nedeninin sorulduğu 6. soruda öğrencilerin % 29.5’inin belirli bir kavram yanılgısı ve 47.7’sinin anlaşılmama kategorisinde cevap verdikleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin % 2.3’ünün belirli bir kavram yanılgısıyla kısmen anlama ve % 20.5’inin kısmen anlama kategorisinde cevap verdikleri belirlenmiştir. Bu sonuçlar, öğrencilerin yalnızca % 20.5’inin çay bardağındaki şekerin karıştırılması esnasında çay kaşığı ile çay arasında ısı alışverişi gerçekleştiği bilgisine kısmen sahip olduklarını göstermektedir.

Ö₂₆: “Sıcaklık çay kaşığından yukarı doğru çıkar” (anlaşılmama).

Ö₃₁: “Kaşık ısınır” (anlaşılmama).

Ö₂₅: “Kaşık sıcaklığı kolay yalıtır. Bunun için” (belirli bir kavram yanılgısı).

Ö₃₇: “Elimizin sıcaklığı kaşığa geçer” (belirli bir kavram yanılgısı).

Ö₁: “Donma olur, çay kaşığı ısı alır” (belirli bir kavram yanılgısıyla kısmen anlama).

Ö₂₃: “Isı alışverişi olur” (kısmen anlama).

Ö₂₈: “*Ondan ısı enerjisi alır ve eli yakar*” (kısmen anlama).

Testteki 7. soruya verilen cevapların kategorilere göre frekans ve yüzde dağılımları Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Soru 7’ye Verilen Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları

Soru 7: Eşit miktarda buz parçaları eşit sıcaklıkta bulunan bir bardak suya ve bir kova suya atılıyor. Eşit süre sonunda kontrol edildiğinde kovanın içinde daha fazla buz parçalarının eridiği görülüyor. Sizce bunun nedeni nedir?

Kategori	f	%
Anlaşılmama	21	47.7
Belirli bir kavram yanılması	14	31.8
Belirli bir kavram yanılmasıyla kısmen anlama	3	6.8
Kısmen anlama	6	13.7
Tam anlama	0	0.0

Eşit sıcaklıktaki bir kova suyun, eşit süre sonunda bir bardak sudan daha fazla buz eritmesinin nedeninin sorulduğu 7. soruda öğrencilerin % 31.8’inin belirli bir kavram yanılması ve % 47.7’sinin anlaşılmama kategorisinde cevap verdikleri tespit edilmiştir.

Öğrencilerin % 6.8’inin belirli bir kavram yanılmasıyla kısmen anlama ve % 13.7’sinin kısmen anlama kategorisinde cevap verdikleri belirlenmiştir. Bu sonuçlar, öğrencilerin yalnızca % 13.7’sinin bir kova su ile bir bardak suyun farklı ısılarına sahip olduğunu bildiklerini göstermektedir.

Ö₁₃: “*Buz suyun içinde erir*” (anlaşılmama).

Ö₃₅: “*Buzun üstüne sıcak su döktün mü erir*” (anlaşılmama).

Ö₂₃: “*Kovadaki su daha sıcak olduğundan*” (belirli bir kavram yanılması).

Ö₃₀: “*Kovadaki su buharlaştığı için*” (belirli bir kavram yanılması).

Ö₂₆: “*Kovada sıcaklık daha kolay yayıldığı için ısı fazladır*” (belirli bir kavram yanılmasıyla kısmen anlama).

Ö₄₀: “*Kovanın ağzı daha geniştir bu nedenle ısı fazladır*” (belirli bir kavram yanılmasıyla kısmen anlama).

Ö₇: “*Isıları aynı değil*” (kısmen anlama).

Ö₃₃: “*Birinde az ısı var, diğerinde çok ısı*” (kısmen anlama).

Testteki 8. soruya verilen cevapların kategorilere göre frekans ve yüzde dağılımları Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10. Soru 8'e Verilen Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları

Soru 8: Kış aylarında musluktan içmek üzere alınan suyun soğuk olduğu fark edilince içine bir miktar sıcak su konularak ılıklaşması sağlanır. Bu suyu ılıtma olayı nasıl gerçekleşir?

Kategori	f	%
Anlaşılmama	33	75.0
Belirli bir kavram yanılması	7	15.9
Belirli bir kavram yanılmasıyla kısmen anlama	0	0.0
Kısmen anlama	4	9.1
Tam anlama	0	0.0

Soğuk suyun içine sıcak su konularak ılıklaşması işleminin nasıl gerçekleştiğinin sorulduğu 8. soruda öğrencilerin % 15.9'unun belirli bir kavram yanılması ve % 75.0'inin anlaşılmama kategorisinde cevap verdikleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin yalnızca % 9.1'inin kısmen anlama kategorisinde cevap verdikleri belirlenmiştir. Anlaşılmama kategorisindeki cevaplarda birçok öğrencinin soruyu tekrar eder nitelikte cevaplar verdikleri belirlenmiştir. Bu sonuçlar, öğrencilerin çoğunun sıcak su ile soğuk su arasında ısı alışverişi gerçekleştiği, sıcak sudan soğuk suya doğru ısı akışının gerçekleştiği bilgisine sahip olmadıklarını göstermektedir.

Ö₄₀: “Soğuk suya sıcak su atılınca ısınır” (anlaşılmama).

Ö₄₄: “Sıcak su konulursa ılıklaşır” (anlaşılmama).

Ö₁₉: “Hal değişimi ile oluşur” (belirli bir kavram yanılması)

Ö₃₁: “Soğuk ve sıcak su aynı miktarda olduğu için ılıklaşır” (belirli bir kavram yanılması)

Ö₁₂: “Isı alışverişi yaparak” (kısmen anlama).

Ö₃₈: “Sıcak su dökülünce ısı alışverişi olur” (kısmen anlama).

Testteki 9. soruya verilen cevapların kategorilere göre frekans ve yüzde dağılımları Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11. Soru 9'a Verilen Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları

Soru 9: Deodorant ve sprej kutularının güneşte bırakılmaması gerekmektedir. Neden?

Kategori	f	%
Anlaşılmama	17	38.6
Belirli bir kavram yanılması	20	45.5
Belirli bir kavram yanılmasıyla kısmen anlama	0	0.0
Kısmen anlama	7	15.9
Tam anlama	0	0.0

Deodorant ve sprej kutularının neden güneşte bırakılmaması gerektiğinin sorulduğu 9. soruda öğrencilerin % 45.5'inin belirli bir kavram yanılması ve % 38.6'sının anlaşılmama kategorisinde cevap verdikleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin yalnızca % 15.9'unun kısmen anlama kategorisinde

cevap verdikleri belirlenmiştir. Bu sonuçlar, öğrencilerin deodorant ve sprej kutularının içindeki maddelerin güneşten ısı alarak genleşecekleri ve bulundukları kaplara sığmayacakları için patlama ihtimallerinin bulunduğu konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıklarını göstermektedir.

Ö₉: “*Nemli ve soğuk yerde kalırsa donar*” (anlaşılmama).

Ö₂₅: “*Güneşli yerde bırakmamalıyız*” (anlaşılmama).

Ö₂₆: “*Deodorant ve sprej kutuları güneşte bırakılırsa sıcaklanır ve dışına sıcaklık vurur o sıcaklık içine de vurur, kokusu gider*” (belirli bir kavram yanlışlığı).

Ö₃₁: “*Sıcakta erir ve kullanılmaz hale gelir. Eğer kullanırsak vücudumuzda alerji vb. olabilir*” (belirli bir kavram yanlışlığı).

Ö₁₁: “*Patlama tehlikesi*” (kısmen anlama).

Ö₁₃: “*Patlayabilir*” (kısmen anlama).

Testteki 10. soruya verilen cevapların kategorilere göre frekans ve yüzde dağılımları Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12. Soru 10’a Verilen Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları

Soru 10: Kalorifer petekleri ve soba boruları ısınırken ya da soğurken duyulan çıtırtı seslerinin nedeni nedir?

Kategori	f	%
Anlaşılmama	36	81.8
Belirli bir kavram yanlışlığı	8	18.2
Belirli bir kavram yanlışlığıyla kısmen anlama	0	0.0
Kısmen anlama	0	0.0
Tam anlama	0	0.0

Kalorifer petekleri ve soba borularının ısınırken veya soğurken duyulan çıtırtı seslerinin kaynağının sorulduğu 10. soruda öğrencilerin % 18.2’sinin belirli bir kavram yanlışlığı ve % 81.8’inin ise anlaşılmama kategorisinde cevap verdikleri tespit edilmiştir. Anlaşılmama kategorisindeki cevapların çoğunluğunun sorunun içeriğini tekrar etme niteliğinde olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar, öğrencilerin tamamının kalorifer petekleri ve soba borularının ısınırken genleştiği için ve soğurken büzüldüğü için çıtırtıdadığını bilmediklerini göstermektedir.

Ö₂₆: “*Soba ısınınca ya da soğuyunca çıtırtı olur*” (anlaşılmama).

Ö₄₄: “*Isı verildiği öyle anlaşılıyor*” (anlaşılmama).

Ö₁₂: “*Boruların kalın olması*” (belirli bir kavram yanlışlığı).

Ö₂₅: “*Sobanın içinde olan odun ya da kömürün çatlaması*” (belirli bir kavram yanlışlığı).

Testteki 11. soruya verilen cevapların kategorilere göre frekans ve

yüzde dağılımları Tablo 13’te verilmiştir.

Tablo 13. Soru 11’e Verilen Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları

Soru 11: Gözlük yapımı aşamasında gözlük çerçevesi ısıtıldıktan sonra camların takılmasının nedeni nedir?

Kategori	f	%
Anlaşılmama	30	68.2
Belirli bir kavram yanılgısı	12	27.3
Belirli bir kavram yanılgısıyla kısmen anlama	0	0.0
Kısmen anlama	2	4.5
Tam anlama	0	0.0

Gözlük yapımı esnasında gözlük çerçevesinin ısıtıldıktan sonra camlarının takılmasının nedeninin sorulduğu 11. soruda öğrencilerin % 27.3’ünün belirli bir kavram yanılgısı ve % 68.2’sinin anlaşılmama kategorisinde cevap verdikleri tespit edilmiştir. Anlaşılmama kategorisindeki cevaplarda birçok öğrencinin soruyu boş bırakması öğrencilerin bu konu hakkında fikirlerinin bulunmadığını göstermektedir. Öğrencilerin yalnızca % 4.5’inin kısmen anlama kategorisinde cevap verdikleri belirlenmiştir. Gözlük çerçeveleri ısıtılmadan camları takıldığında sıcak havalarda çerçeve camlardan daha fazla genleştiği için gözlük camları düşmektedir. Bu nedenle çerçeveler ısıtılıp genişletildikten sonra camları takılmaktadır. Bu işlem sayesinde çerçeveler büzüldüğünde camları sıkıca kavramaktadır. Öğrencilerin nerdeyse tamamına yakını gözlük camlarının çerçevelerin ısıtıldıktan sonra takılmasının nedenini bilmedikleri görülmektedir.

Ö₁₂: “Camsız gözlük olmaz ki” (anlaşılmama).

Ö₁₉: “Isı ile eritir ve camı içine geçiririz” (anlaşılmama).

Ö₃₈: “Camlar buharlaşmasın ve kolay takılsın diye” (belirli bir kavram yanılgısı).

Ö₄₄: “Camları eritmek için” (belirli bir kavram yanılgısı).

Ö₁: “Çerçeve camı daha iyi sıksın diye” (kısmen anlama).

Ö₄₀: “Camlar çıkmasın diye” (kısmen anlama).

SONUÇ VE TARTIŞMA

Araştırmada uygulanan testteki soruların analizi sonucunda öğrencilerin 1., 3., 4. ve 9. sorularda en fazla belirli bir kavram yanılgısı; 5., 6., 7., 8., 10. ve 11. sorularda en fazla anlaşılmama kategorisinde cevaplarının bulunduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar öğrencilerin çoğunluğunun buharlaşma, yoğunlaşma, genleşme, ısı ve sıcaklık, donma noktası, genleşme ve büzülme kavramlarıyla ilgili bilgilerini günlük yaşamlarıyla ilişkilendiremediklerini göstermektedir.

Öğrencilerin yalnızca ıslak çamaşırların nasıl kurduğunun

sorulduğu 2. soruda öğrencilerin en fazla kısmen anlama kategorisinde cevaplarının bulunduğu belirlenmiştir. Ayrıca testteki hiçbir soruya tam anlama kategorisinde cevap verebilen herhangi bir öğrencinin bulunmadığı belirlenmiştir.

Kapağı kapalı bir tencerede yemek pişirilirken tencerenin kapağında su damlalarının oluşmasının nedeninin sorulduğu 3. soruda öğrenciler “*Buharlaşımadan dolayı*”, “*Tencerenin kapağı kapalı olunca su buharlaşır*” şeklinde yoğunlaşma konusunda kavram yanlışlığına sahip olduklarını gösteren cevaplar vermişlerdir. Bu sonuç, Osborne ve Cosgrove’in¹⁴ yaptıkları araştırmada içinde buz bulunan ağzı kapalı kavanozun yüzeyinde su damlalarının bulunmasının nedeninin 8-15 yaş arası öğrencilere sorulduğunda öğrencilerin “*cam suyu oluşturur*” şeklinde kavram yanlışlığına sahip olduklarını gösteren cevaplarıyla benzerlik göstermektedir.

Çay içerken şekerin karıştırılması esnasında çay kaşığının ısınmasının nedeninin sorulduğu 6. soruda öğrenciler “*Kaşık sıcaklığı kolay yalıtır. Bunun için*”, “*Elimizin sıcaklığı kaşığa geçer*” şeklinde ısı alışverişi ile ilgili kavram yanlışlığına sahip olduklarını gösteren cevaplar vermişlerdir. Bu sonuç, Bayrakci¹⁵, Erickson¹⁶ ve Taber’in¹⁷ araştırmalarındaki öğrencilerin ısı alışverişi konusunda birtakım kavram yanlışlıklarına sahip olduğu sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

Eşit sıcaklıktaki bir kova suyun, eşit süre sonunda bir bardak sudan daha fazla buz eritmesinin nedeninin sorulduğu 7. soruda bir öğrencinin “*Kovadaki su daha sıcak olduğundan*” cevabını vermesi öğrencinin ısı ve sıcaklık kavramlarını birbirlerine karıştırdığını göstermektedir. Öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavramlarının ayırımını tam yapamadıklarını gösteren bu sonuç, pek çok araştırma sonucuyla örtüşmektedir¹⁸.

Isı ve sıcaklık kavramlarıyla ilgili olan 6. 7. ve 8. sorularda öğrencilerin konuyla ilgili kavram yanlışlıklarına sahip oldukları sonucu pek

¹⁴ OSBORNE, R. J. - COSGROVE, M. M. 1983: “**Children’s Conceptions of the Changes of State of Water**” Journal of Research in Science Teaching, 20 (9), 825-838

¹⁵ BAYRAKCI, M. 2007.

¹⁶ ERICKSON, G. L. 1980: “**Children’s Viewpoints of Heat: A Second Look**”, Science Education, 64 (3), 323-336.

¹⁷ TABER, K. S. 2000: “**Finding the Optimum Level of Simplification: The Case of Teaching about Heat and Temperature**”, Physics Education, 35 (5), 320-325.

¹⁸ BAHTIYAR, A. - BAŞTÜRK, R. 2012; CARLTON, K. 2000: “**Heat and Temperature**”, Physics Education, 35 (5), 316-317.

çok araştırmadaki çocukların ısı ve sıcaklık ile ilgili kavram yanlışlarına sahip oldukları sonuçlarıyla örtüşmektedir ¹⁹.

ÖNERİLER

Araştırmada ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin “Maddenin Değişimi” ünitesine yönelik olarak sahip oldukları ön bilgilerini günlük yaşamlarıyla ilişkilendirebilmede oldukça başarısız oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Bilgilerin günlük yaşamla ilişkilendirilerek öğrenilmesi bilgilerin anlamlandırılarak öğrenilmesini sağlamaktadır. Hazırbulunuşluk düzeyinin birbirini izleyen öğrenmelerin gerçekleşmesinde etkili olması hazırbulunuşluk seviyesi düşük olan öğrencilerin ön öğrenme eksikliklerinin giderilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu durumda kimyanın temel konularından biri olan 4. sınıf “Maddeyi Tanıyalım” ünitesinin öğretiminde öğrencilerin bilgi eksikliklerini ve kavram yanlışlarını giderecek öğretim yöntemlerinin kullanılmasına ve günlük yaşamla ilişkilendirilerek öğretilmesine önem verilmesi gerektiği önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- ABRAHAM, M. R. - WILLIAMSON, V. M. - WESTBROOK, S. L. 1994: “**A Cross-Age Study of the Understanding Five Concept**”. Journal of Research in Science Teaching, 31 (2), 147-165.
- ALWAN, A. A. 2011: “**Misconception of Heat and Temperature Among Physics Students**”, Procedia Social and Behavioral Sciences, 12, 600-614.
- BAHTIYAR, A. - BAŞTÜRK, R. 2012. “**Relationship Between 5th Grade Students’ Attitudes Towards Science and Technology Course and Misconceptions**”, Procedia Social and Behavioral Sciences, 55, 575-584.
- BAILEY, K. D. 1982: “**Methods of Social Research**” (2nd ed.). New York: Free Press.
- BAR, V. - GALILI, I. 1994: “**Stages of Children’s Views About Evaporation**”, International Journal of Science Education, 16 (2), 157-174.

¹⁹ BAR, V. - TRAVIS, A. S. 1991: “**Children's Views Concerning Phase Changes**”, Journal of Research in Science Teaching, 28 (4), 363-382; BULUŞ KIRIKKAYA, E. - GÜLLÜ, D. 2008: “**İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Isı - Sıcaklık ve Buharlaştırma - Kaynama Konularındaki Kavram Yanlışları**”, İlköğretim Online, 7 (1), 15-27; HARRISON, A. G. - GRAYSON, D. J. - TREAGUST, D. F. 1999: “**Investigation a Grade 11 Student's Evolving Conceptions of Heat and Temperature**”, Journal of Research in Science Teaching, 36 (1), 55-87; SHAYER, M. - WYLAM, H. 1981: “**The Development of the Concepts of Heat and Temperature in 10-13 Years-old**”, Journal of Research in Science Teaching, 18 (5), 419-434.

- BAR, V. - TRAVIS, A. S. 1991: “**Children's Views Concerning Phase Changes**”, Journal of Research in Science Teaching, 28 (4), 363-382.
- BAYRAKCI, M. 2007: “**İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin “Maddenin Değişimi ve Tanınması” Ünitesindeki Temel Kavramları Anlama Seviyeleri ve Oluşan Kavram Yanılgılarının Tespiti**” (Yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- BLOOM, B. 1995: “**İnsan Nitelikleri ve Okulda Öğrenme**” (2. baskı). (D. A. Özçelik, Çev.). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık (2012).
- BULUŞ KIRIKKAYA, E. - GÜLLÜ, D. 2008: “**İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Isı - Sıcaklık ve Buharlaşma - Kaynama Konularındaki Kavram Yanılgıları**”, İlköğretim Online, 7 (1), 15-27.
- CARLTON, K. 2000: “**Heat and Temperature**”, Physics Education, 35 (5), 316-317.
- DEDE ER, T. - ŞEN, Ö. F. - SARI, U. - ÇELİK, H. 2013: “**İlköğretim Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi Bilgilerini Günlük Hayatla İlişkilendirme Düzeyleri**”, Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 2 (2), 209-216.
- ERICKSON, G. L. 1980: “**Children's Viewpoints of Heat: A Second Look**”, Science Education, 64 (3), 323-336.
- HARRISON, A. G. - GRAYSON, D. J. - TREAGUST, D. F. 1999: “**Investigation a Grade 11 Student's Evolving Conceptions of Heat and Temperature**”, Journal of Research in Science Teaching, 36 (1), 55-87.
- HÜRCAN, N. - ÖNDER, İ. 2012: “**İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersinde Öğrendikleri Fen Kavramlarını Günlük Yaşamla İlişkilendirme Durumlarının Belirlenmesi**”, X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Kongresi’nde sunulmuş sözlü bildiri, Niğde Üniversitesi, Niğde, Türkiye.
- KARASAR, N. 2014: “**Bilimsel Araştırma Yöntemi**” (27. baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- KÖSE, E. 2010: “**Bilimsel Araştırma Modelleri**”, R. Y. Kıncal (eds.), Bilimsel araştırma yöntemleri (s. 97-120). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- LANDİS, J. R. - KOCH, G. G. 1977: “**The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data**”, Biometrics, 33, 159-174.
- MEB, MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI, 2013: “**İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı**”, Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, <http://ttkb.meb.gov.tr/www/guncellenen-ogretim-programlari/icerik/151>, 27.05.2015.
- OSBORNE, R. J. - COSGROVE, M. M. 1983: “**Children’s Conceptions of the Changes of State of Water**” Journal of Research in Science Teaching, 20 (9), 825-838.
- RUSSELL, T. - HARLEN, W. - WATT, D. 1989. “**Children’s Ideas About Evaporation**”, International Journal of Science Education, 11 (5), 556-576.
- SHAYER, M. - WYLAM, H. 1981: “**The Development of the Concepts of Heat**

- and Temperature in 10-13 Years-old**", Journal of Research in Science Teaching, 18 (5), 419-434.
- ŞENDUR, G. - TOPRAK, M. - PEKMEZ, E. Ş. 2008: **"Buharlaştırma ve Kaynama Konularındaki Kavram Yanılgılarının Önlenmesinde Analoji Yönteminin Etkisi"**, Ege Eğitim Fakültesi Dergisi, 9 (2), 37-58.
- TABER, K. S. 2000: **"Finding the Optimum Level of Simplification: The Case of Teaching About Heat and Temperature"**, Physics Education, 35 (5), 320-325.
- TAŞDEMİR, A. - DEMİRBAŞ, M. 2010: **"İlköğretim Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersinde Gördükleri Konulardaki Kavramları Günlük Yaşamla İlişkilendirebilme Düzeyleri"**, Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi, 7 (1), 124-148.
- TYTLER, R. 2000: **"A Comparison of Year 1 and Year 6 Students' Conceptions of Evaporation and Condensation: Dimensions of Conceptual Progression"**, International Journal of Science Education, 22 (5), 447-467.
- YENİLMEZ, K. - KAKMACI, Ö. 2008: **"İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Matematikteki Hazır Bulunuşluk Düzeyi"**, Kastamonu Eğitim Dergisi, 16 (2), 529-542.