

The Journal of Academic Social Science Studies



International Journal of Social Science
Volume 6 Issue 4, p. 501-517, April 2013

**FEN VE TEKNOLOJİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ ISI VE
SICAKLIK KONUSUNDAKİ KAVRAM YANILGILARININ
BELİRLENMESİNDE ÖĞRENME AMAÇLI MEKTUP YAZMA
AKTİVİTESİNİN KULLANILMASI**

*USING OF WRITING LETTER TO LEARN TASKS IN DETERMINATION
MISCONCEPTIONS OF PROSPECTIVE SCIENCE AND TECNOLOGY
TEACHERS ON SUBJECT HEAT AND TEMPERATURE*

Yrd. Doç. Dr. Mustafa UZOĞLU
Giresun Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Yrd. Doç. Dr. Fatih GÜRBÜZ
Bayburt Üniversitesi Bayburt Eğitim Fakültesi

Abstract

This study was made to determine prospective science and technology teachers' misconceptions of heat and temperature through letter-writing, one of the learning-based writing activities. In the sample of the study were involved 75 third-grade prospective science and technology teachers who were studying at the Faculty of Education, Giresun University, in the Fall-Term of the Academic Year of 2012-2013. One of the learning-based writing activities, letter-writing was used as a data-collection method. After the letters written by prospective teachers were studied, the results obtained were assessed through content analysis and then tables were prepared in parallel with the misconceptions established. The analyses of the data obtained showed that prospective science and technology teachers had a great number of misconceptions of heat and temperature. The results obtained also indicated that the majority of the prospective teachers involved in the study have such misconceptions as follows: -Heat is an energy and temperature. -The heat of a substance is the self-owned

heat of matter. Heat is a kinetic or potential energy involved in matter. –The heat conduction velocity is, in turn, found maximally in gases first, in liquids second and minimally in solids last. This study made it evident that learning-based writing activities could also be effectively used for the determination of individuals' misconceptions. Based on the findings obtained from the study, how misconceptions can affect one's educational and professional life was studied and afterwards a number of proposals considered to shed light on similar studies to be made in the future were made in such a way as to determine and correct individuals' misconceptions through the usage of appropriate educational method and modeling.

Key Words: Misconception, Heat and Temperature, Learning-based Writing

Öz

Bu araştırma, fen ve teknoloji öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarının öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinden mektup yazma ile belirlenmesini sağlamak için gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklemini 2012-2013 Eğitim-Öğretim yılı güz döneminde Giresun Üniversitesi Eğitim Fakültesinde 3. sınıfta öğrenim gören 75 fen ve teknoloji öğretmen adayı oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinden mektup yazma aktivitesi kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının yazmış oldukları mektupların incelemesi yapılarak içerik analiziyle değerlendirilmiştir ve tespit edilen kavram yanlışlarına göre ilgili tablolar hazırlanmıştır. Verilerin analizinden fen ve teknoloji öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık konusunda birçok kavram yanlışına sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu sıcaklığın bir enerji olduğu, ısının bir sıcaklık olduğu, maddenin sahip olduğu ısının öz ısı olduğu, ısının maddenin sahip olduğu kinetik ya da potansiyel enerji olduğu, ısının iletim hızının en fazla gazlarda, daha sonra sıvılarda ve en az ise katılarda olduğu gibi yanlışlara sahiptirler. Bu araştırma ile bireylerin sahip olduğu kavram yanlışlarının belirlenmesinde öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin de etkili şekilde kullanılabileceği ortaya çıkmıştır. Araştırmanın sonucunda elde edilen bulgulardan yararlanılarak; kavram yanlışlarının öğrenim hayatını ve meslek hayatını nasıl etkileyebileceği irdelenmiş ve bireyde bulunan kavram yanlışlarının tespit edilip, gerekli öğrenim yöntem ve modellerinin kullanılarak bu yanlışların düzeltilmesi gerekliliği ile ilgili ve ileride yapılacak benzer çalışmalara ışık tutabileceği düşünülen bazı önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kavram Yanılgısı, Isı ve Sıcaklık, Öğrenme Amaçlı Yazma

1. GİRİŞ

Fen eğitim araştırmaları, öğrencilerin önceden sahip oldukları kavramların bazen bilim dilindekinden farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bilim çevreleri tarafından kabul edilenden farklı olarak ortaya çıkan bu tür öğrenci algılamaları literatürde yanlış anlama, alternatif kavramlar, çocuk bilimi, ön kavramlar, kendiliğinden oluşan bilgiler gibi terimlerle adlandırılmaktadır (Hewson & Hewson, 1981; Trowbridge & Mintzes, 1985; Lavoie, 1997; NRC, 1997; Köse, Ayas & Taş, 2003; Feyzioğlu, 2006; Yalçın, Altun, Turgut & Aggöl, 2009; Turgut, Gürbüz & Turgut, 2011). Kavram yanlışları; kişilerin olaylar hakkında sahip oldukları bilimsel olarak tamamen yanlış olan fikir ve anlayışlarıdır (Yürük, Çakır & Geban, 2000; Canpolat, 2006; Khurshid & Iqbal, 2009; Töman & Çimer, 2011). Driver (1985) öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının okul öğretiminden, okul dışı öğretimden, günlük deneyimlerden, sosyal çevreden ve eğitim-öğretim faaliyetlerinden kaynaklanabileceğini ileri sürmüştür. Hangi kaynaktan gelirse gelsin kavram yanlışları, kavram maskesi giymiştir, ancak maskenin arkasındaki kavram değil kavram görünümündeki yanlıdır. Kavram yanlışları, aynı olayla ilgili gerçek kavramları gölgeler ve bulanıklaştırır, bu nedenle oldukça tehlikelidir. Bir konuda hiç bir kavrama ve bilgiye sahip olmamak, o konuda kavram yanlışısına sahip olmaktan çok daha iyidir (Sabancılar, 2006).

Kavram yanlışlarının oluşmasında öğrencilerin doğal dünyaya dair ön yargıları, fikirleri ve sevgileri önemli bir yer tutmaktadır. Çocukların dünyanın belirli bir yörüngede hareket ettiğini algılamakta zorlanmalarının sebebi olarak bu durumu günlük yaşantısındaki deneyimleriyle bağdaştıramamaları gösterilebilir (Aydoğan, Güneş & Gülççek, 2003). Bu yüzden öğrencinin daha önceki bilgilerinin iyi analiz edilmesi gerekmektedir. Bunun yanında öğretmenden ve eğitim ortamından kaynaklanan kavram yanlışlarının nedenleri (Ös, 2006);

- Öğretmenin öğrenci seviyesine inememesi
- Sınıf içi ortamın fen eğitimi için uygun olmaması
- Öğretmenlerin konular arasında bağlantı kuramaması
- Öğretmenlerin kullandıkları yöntemlerin demode olması
- Öğrencilerin derse aktif katılımının sağlanamaması
- Öğretmenin kendi kavram yanlışlarının olması

şeklinde sıralanabilir.

Yapılan araştırmalar, birçok kavram yanlışısının konu anlatıldıktan sonra bile yok olmadığını göstermektedir. Öğrenciler derste doğrusunu öğrenmiş görünseler bile, yine kendi kavramlarını zihinlerinde tutmaktadırlar. Bu sebeple, öğrenme olayı içinde

kavram yanlışlarının tespiti en az bu kavram yanlışlarının giderilmesine çalışılması kadar önemli bir yer tutmaktadır. Palut (2006)'a göre kavram yanlışlarını tespit etmek için; kavramsal testler geliştirilebilir, küçük grup tartışmaları ile öğrencilerin kavram yanlışlarını belirlemek için etkili bir ortam oluşturulabilir ya da öğrencilere açık uçlu sorular yöneltilir. Yapılan birçok araştırma kavram yanlışlarının tespit edilmesi ve giderilmesinde kavramsal değişim metinleri, kavram haritaları, mülakatlar, çizimler, testler, analogiler, bilgisayar destekli fen öğretimi, kavram karikatürleri gibi yöntemlerin kullanılabileceğini ortaya koymuştur (Alvermann & Hague, 1989; Wang & Andre, 1991; Beeth, 1998; Keogh, Naylor & Wilson, 1998; Keogh & Naylor, 1999; Çalık & Ayas, 2003; Keogh & Naylor, 2004; Alptekin, 2006; Ekici, Ekici & Aydın, 2007).

Bunun yanında bilim adamlarının kavram yanlışlarını belirlemek için kullandıkları yöntemler de şöyle sıralanabilir (Akdemir, 2005);

1. Görmeye dayalı yöntem; öğrencinin araştırmacı tarafından kamera gibi araçlar kullanılarak gözlenmesidir.

2. Konuşmaya dayalı yöntem; öğrenci ile görüşme ve mülakatlar yapılmasıdır. Zamanın kısıtlı olması ve daha az bireye uygulanmasından dolayı örnekleme sınırlamaktadır.

3. Yazmaya dayalı yöntem; burada kullanılan dört farklı tip yöntem vardır. Bunlar:

a) Açık uçlu sorular

Burada amaç öğrencilerin kendi düşüncelerini yazı ile ifade etmelerini ve üst düzey bilişsel düşünme sistemlerini kullanmalarını sağlamaktır.

b) Çoktan seçmeli sorular

Bir tek doğru cevap ile kısmen doğru, kısmen yanlış veya tamamen yanlış cevapların bulunduğu seçeneklerden oluşur. Bu yöntemin, öğrencilerin kavram yanlışlarını eksik ve hatalı bilgilerinden ayırmakta sıkıntıları olmasına rağmen uygulamada ve sonuçlarının analiz edilmesinde ki kolaylıkları birçok araştırmacı tarafından tercih edilen bir yöntemdir.

c) İki aşamalı sorular

İki kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda doğru, yarı doğru ve yanlış seçenekler, ikinci kısımda ise birinci kısımda seçmiş oldukları cevabın nedeni yer almaktadır.

d) Üç aşamalı sorular

İki aşamalı teste ek olarak üçüncü aşamada ise öğrenciye ilk iki soruya verdiği cevaptan ne kadar emin olduğu sorulur.

Fen eğitim literatürü incelendiğinde kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik çalışmaların ısı ve sıcaklık konularına yoğunlaştığı görülmektedir (Lewis & Linn, 1994; Eryılmaz & Sürmeli, 2002; Şenocak, Sözbilir, Dilber & Taşkesenligil, 2002; Şenocak, Dilber, Sözbilir & Taşkesenligil, 2003). Eryılmaz & Sürmeli (2002) ve Sözbilir (2003) fen

eğitimi araştırmaları literatüründeki ısı ve sıcaklık konusundaki bireylerin sahip olduğu kavram yanlışlarının literatürden aşağıdaki gibi olduğunu belirlemiştir:

1. Isı maddelerin yükselmesine sebep olur.
2. Isı maddelerin belli bir kısmında toplanır.
3. Soğuk ısının zıt anlamıdır.
4. Isı hava veya buhar gibi bir maddedir.
5. Bir nesnenin sıcaklığı hacmine veya büyüklüğüne bağlıdır.
6. Bütün nesnelere soğuk ve ısının karışımına sahiptirler.
7. Sıcaklık, bir nesnenin içindeki soğuk ve ısı karışımının ölçümüdür.
8. Sıcaklık bir enerji şeklidir ve/veya ısının birimidir.
9. Parçacıkların oynaması ısıdır.
10. Isı yüksek sıcaklıktır.
11. Sıcaklık bir maddeden diğer maddeye geçer.
12. Oda sıcaklığı sıfırdır.
13. İnsan vücudunun sıcaklığı bulunduğu oda sıcaklığına eşittir.
14. Nesnelerin kendi sıcaklıkları vardır.

Bunlara ilaveten, öğrenciler ısı ve sıcaklığın farklı olduğunu söylemelerine rağmen, bunları birbirlerinin yerine kullandıkları belirtilmiştir.

Kavram yanlışlarını belirlemek için çalışmaların büyük çoğunluğunda çoktan seçmeli soruların kullanıldığı dikkati çekmektedir (Khurshid & Iqbal, 2009). Ancak çoktan seçmeli sorularla kavram yanlışlarını ölçmek sürekli tartışılan bir konudur. Bazı araştırmacılar kavram yanlışlığı tanımından ve onu hata ve eksik bilgidan ayırt edememe özelliğinden dolayı çoktan seçmeli sorularla kavram yanlışlığı ölçümünü doğru bulmamışlardır. Fakat özellikle büyük bir örnekleme uygulanmasının kolaylığından ve sonuçların kolayca analiz edilmesinden dolayı araştırmacılar çoktan seçmeli sorulardan vazgeçememişlerdir (Eryılmaz & Sürmeli, 2002). Diğer yandan bireylerdeki kavram yanlışlarını belirlemek için bazı çalışmalarda da öğrenci görüşmeleri kullanılmıştır. Ancak öğrenci görüşmelerinin yapılması ve analizi de çok zaman gerektirmektedir (Bell, Brook & Driver, 1985). Bu nedenle bu çalışma ile fen ve teknoloji öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık konuları hakkında kavram yanlışlarını belirlemek için öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinden mektup yazma aktivitesi kullanılmıştır. Literatür incelendiğinde öğrenme aracı olarak yazmanın kullanılmasının 4 temel faydası özetlenebilir. Bu faydalar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

1. Öğrenme amaçlı yazma, bireylerin kavram değişimlerini kolaylaştırmaktadır. Ayrıca öğrencilerin iletişim becerilerini ve çalışma becerilerini geliştirmektedir (Tynjala, 1998).
2. Öğrenme amaçlı yazma, bireylerin olgunlaşmamış olan düşüncelerini daha tutarlı ve daha temelli bilgilere dönüştürmektedir (Rivard & Straw, 2000).

3. Öğrenme amaçlı yazma, bilginin uzun süreli kalıcılığını sağlamaktadır (Klein, 2000; Rivard & Straw, 2000). Ve bireylerin öğrendiği yeni bilgilerin pekiştirilmesine yardımcı olmaktadır.

4. Öğrenme amaçlı yazma, bireylerin zihinlerinde bilgiyi işlemesine olanak sağlayarak (Hand & Prain, 2002), zor kavramların öğrenilmesine yardımcı olmaktadır (Hohenshell, Hand & Staker, 2004; Günel, Hand & Gündüz, 2006; Uzoğlu, Günel & Büyükkasap, 2008).

Öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin öğrencilerin düşüncelerini çoktan seçmeli sorular gibi sınırlamadan özgürce yazabilmelerine imkân vermesinden dolayı kavram yanlışlarını belirlemede etkili olacağı düşünülmektedir.

2. YÖNTEM

Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi kullanılmıştır. Elde edilen veriler nitel analiz tekniklerinden içerik analizi ile değerlendirilmiştir. Doküman incelemesi, araştırılması hedeflenen olgu veya olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analizini kapsar (Yıldırım & Şimşek, 2004). Doküman incelemesinin en önemli dezavantajlarından birisi kodlama zorluğu olarak ifade edilmektedir. Bu zorluğun üstesinden gelebilmek için mektubun analizinde ısı ve sıcaklıkla ilgili bilgiler iki araştırmacı tarafından analize tabi tutulmuştur. Örneğin her iki araştırmacı A şahsının yazdığı mektubu ayrı ayrı inceleyerek ısı ve sıcaklık konusundaki A şahsının kavram yanlışlarını belirlediklerinde benzer sonuçlara ulaşmışlardır. Tüm mektuplar iki araştırmacı tarafından okunarak ortak bir uzlaşmayla kavram yanlışları tablolarda frekans ve yüzde olarak gösterilmiştir.

2.1. Araştırmanın Örneklemi

Bu çalışma 2012-2013 eğitim-öğretim yılı güz döneminde bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın verileri fen bilgisi öğretmenliği 3. sınıfta öğrenim gören toplam 75 fen ve teknoloji öğretmen adayından elde edilmiştir. Tablo 1 örneklem grubunun cinsiyete göre dağılımını göstermektedir.

Tablo 1. Örneklem grubunun cinsiyete göre dağılımı

Cinsiyet	ERKEK	KADIN
Sayı	35	40
Frekans (%)	46.66	53.33

2.2. Veri Toplama Aracı

Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık konusunda kavram yanlışlarını belirlemek için öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinden mektup yazma aktivitesi kullanılmıştır. Öğretmen adaylarından yönergede (EK 1) belirtildiği şekilde

lise 1. sınıf öğrencilerine ısı ve sıcaklık konusunu anlatan bir mektup yazmaları istenmiştir. Söz konusu yönerge alanında uzman 2 öğretim üyesine inceletilerek onların görüşleri doğrultusunda değişiklikler yapılmıştır. Öğrencilerin yazma ürünleri onların ısı ve sıcaklık konularındaki kavram yanlışlarını belirlemek için kullanılmıştır.

2.3. Verilerin Analizi

Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının lise 1. sınıf öğrencilerine yazdıkları mektuplar incelenmiştir. Öğrencilerin, Isı nedir?, Sıcaklık nedir?, Isı ve sıcaklık arasındaki ilişki nedir?, Öz ısı nedir?, Katı, sıvı ve gaz maddelerin ısıyı iletmeleriyle ilgili bir sıralama nasıl yapılabilir? şeklindeki sorulara mektupta verdikleri cevaplar nedenleriyle birlikte irdelenerek analiz edilmiştir. Analiz sonuçları doğrultusunda, öğrenciler tarafından paylaşılan yanlışlar sınıflandırılmış ve bu sınıflandırma, frekans ve yüzde oranı değerleri olarak tabloya dönüştürülmüştür. Eldeki veriler değerlendirilerek gerekli yorumlar yapılmıştır.

3. BULGULAR VE YORUM

Isı, sıcaklık ve öz ısı kavramları hakkında fen ve teknoloji öğretmen adaylarının lise 1. sınıf öğrencilerine yazdıkları mektuplar analiz edilip değerlendirildiğinde, öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusu ile ilgili olarak önemli kavram yanlışları olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin ısıyla ilgili olarak paylaştıkları kavram yanlışları Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1. Isı konusunda Kavram Yanlışlarını Paylaşan Öğrenci Sayıları (f) ve Yüzdeleri (%)

Kavram	Eşleştirilen kavram	Kavram Yanlışları	f	%	
ISI	ENERJİ	Maddeyi oluşturan taneciklerin sahip olduğu toplam potansiyel enerjidir.	2	16	21
		Maddeyi oluşturan taneciklerin sahip olduğu toplam kinetik enerjidir.	3		
		Bir maddenin kendinden sahip olduğu enerjidir.	1		
		Kinetik enerjidir.	4		
		Isı, kütlesi olmayan enerjidir.	2		
		Isı bir iç enerjidir.	1		
		Isı, moleküllerin potansiyel enerjilerinin toplamıdır.	3		
		Isının birimi Kelvin'dir.	2		
		İnsanın ıslığı 37'dir	2		
		Isı maddenin toplam sıcaklığıdır.	1		

	Isı, bir maddeye dokunduğundaki sıcaklık veya soğukluktur.	1	11	15
SICAKLIK	Isı, bir sıcaklıktır.	5		
	Isının birimi kalorimetredir.	1		
	Isının birimi yoktur.	1		
DİĞER	Isı barometreyle ölçülür	1	7	9
	Bir maddenin kapladığı şeydir.	1		
	Isı, ısı aktarımıdır.	1		
	Isı, buhar, nem gibi bir maddedir.	2		
KAVRAM YANILGISI	Sıcaklıkları farklı maddeler arasındaki enerji aktarımı	20	41	55
YOK	Sıcaklığı çok olandan az olana doğru enerji geçişi	21		

Isı, sıcaklık farkı nedeniyle bir cisimden başka bir cisme veya bir sistemden başka bir sisteme akış halinde olan (aktarılan) enerji (Serway & Beichner, 2000; Young & Freeman, 2008) olmasına rağmen uygulama yapılan öğretmen adaylarının %21'i ısıyı bir çeşit enerji olarak değerlendirmişlerdir. Bu öğretmen adaylarının bir kısmı ısıyı maddenin sahip olduğu potansiyel enerji; bir kısmı ise maddenin sahip olduğu kinetik enerji olarak düşünmüştür. Diğer yandan ısının sıcaklık ve sıcaklık birimiyle bağlantılı olduğunu düşünen öğrencilerin oranı %15 olarak belirlenmiştir. Bu öğrenciler ısının bir sıcaklık olduğunu, maddenin toplam sıcaklığını ifade ettiğini, biriminin Kelvin olduğunu düşünmüşlerdir. Öğretmen adaylarının %9'u ısıyı, buhar, nem gibi bir madde, bir maddenin kapladığı şey vb. olarak ifade etmiştir. Isıyı gerçek anlamına yakın bir şekilde düşünen öğretmen adaylarının %55 olduğu belirlenmiştir. Bu öğretmen adaylarının %27'si sıcaklıkları farklı maddeler arasındaki enerji aktarımı, %28'i ise sıcaklığı çok olandan az olana doğru enerji geçişi olarak düşünmüşlerdir.

Öğrencilerin sıcaklıkla ilgili olarak paylaştıkları kavram yanılıgıları Tablo 2'de özetlenmiştir.

Tablo 2. Sıcaklık Konusunda Kavram Yanılgılarını Paylaşan Toplam Öğrenci Sayıları (f) ve Yüzdeleri (%)

Kavram	Eşleştirilen Kavram	Kavram Yanılgıları	f	%	
SICAKLIK	ENERJİ	Sıcaklık bir maddenin aldığı ya da verdiği ısı enerjisidir.	4	33	44
		Sıcaklık maddelerin sahip olduğu kinetik enerjidir.	7		
		Sıcaklık maddeden maddeye aktarılan enerjidir.	1		
		Sıcaklık bir maddenin aldığı ya da verdiği enerjidir.	1		
		Bir maddeyi oluşturan taneciklerden birinin ortalama hareket enerjisine denir.	1		
		Sıcaklık sonradan oluşan bir enerjidir.	4		
		Sıcaklık içi enerjilerin toplamıdır.	1		
		Sıcaklık bir maddenin ortalama kinetik enerjisidir.	3		
		Sıcaklık ısıyı 1 derece artırmak için harcanan toplam iç enerjidir.	1		
		Değişmeyen enerjidir.	1		
		Sıcaklık bir maddeyi oluşturan taneciklerin öteleme enerjisidir.	1		
		Bir cismin sahip olduğu enerjidir.	5		
		Bir maddeyi oluşturan taneciklerin ortalama enerjileridir.	1		
		Bir maddenin moleküllerindeki enerjisidir.	1		
	Değiştirilebilen enerji türüdür.	1			
	ISI	Maddenin sahip olduğu ısı değeridir.	4	23	31
		Sıcaklık ortamdaki ısıya denir.	1		
		Bir maddenin belli derecedeki ısıdır.	5		
		Sıcaklık ölçülebilen ısı değeridir.	1		
		Sıcaklık iki madde arasındaki ısı alış verişidir.	3		
		Sıcaklık sıcak maddenin soğuk maddeye ısı vermesiyle oluşur.	1		
		Maddenin içindeki ısı değeridir.	1		
		Sıcaklık dışarıdan verilen bir ısıdır.	1		

	Alınan veya verilen ısı miktarıdır.	1		
	Ortama göre değişen ısı kapasitesidir.	1		
	Isının sahip olduğu değerdir.	1		
	Hissedilen ısıdır.	1		
	Isının artıp azalmasıdır.	1		
	Bir cismin sahip olduğu ısı ve nemin tamamıdır.	1		
	DİĞER	Ortamı kaplayan birimdir.	1	
		Sıcaklık bir maddenin sıcaklığı, ya da soğukluğunu belirlediğimiz bir birimdir.	1	2 3
	KAVRAM YANILGISI YOK	Bir maddenin kinetik enerjisinin göstergesidir.	1 7	17 22

Sıcaklık bir maddenin kinetik enerjisinin bir ölçütü olmasına rağmen uygulama yapılan öğretmen adaylarının %44'ü sıcaklığı enerji kavramıyla özdeşleştirmişlerdir. Bu öğrenciler sıcaklığı, bir maddenin aldığı ya da verdiği ısı enerjisi, maddelerin sahip olduğu kinetik enerji, maddeden maddeye aktarılan enerji, bir maddenin aldığı ya da verdiği enerji vb. örneklerde olduğu gibi enerji kavramıyla tanımlamaya çalışmışlardır. Diğer yandan sıcaklığı, maddenin sahip olduğu ısı değeri, ortamdaki ısı, bir maddenin belli derecedeki ısı, ölçülebilen ısı değeri, ortama göre değişen ısı kapasitesi gibi örneklerde olduğu gibi ısı kavramıyla açıklamaya çalışan öğretmen adaylarının %31 olduğu tablo 2'den görülmektedir. Öğretmen adaylarının %3'ü ise sıcaklığı, ortamı kaplayan birim, bir maddenin sıcaklığını ya da soğukluğunu belirlediğimiz bir birim olarak düşünmüşlerdir. Sıcaklığın maddenin kinetik enerjisinin bir göstergesi olduğunu düşünen öğretmen adaylarının ise %22'lik bir orana sahip olduğu belirlenmiştir.

Öğrencilerin öz ısı ile ilgili olarak paylaştıkları düşünceler Tablo 3'de özetlenmiştir.

Tablo 3. Öz Isı Konusunda Kavram Yanılgılarını Paylaşan Öğrenci Sayıları (f) ve Yüzdeleri (%)

Kavram	Kavram Yanılgıları	f	%
ÖZISI	Bir maddenin 1 gramına karşılık gelen ısı miktarıdır.	2	3
	Cismin kendi ısısıdır.	2	3
	Maddenin sahip olduğu ısıdır.	5	7
	Bir maddenin sahip olduğu kendi sıcaklığıdır.	2	3
	Bir cismin hal değiştirmesi için 1 gramına gerekli olan ısıdır.	1	1
	Bir maddenin sahip olduğu gerçek ısıdır.	2	3

Normal şartlar altındaki ısıdır.	2	3
Maddenin her zaman sahip olduğu ısıdır.	1	1
Maddenin boşluktaki ısısıdır.	1	1
Maddelerin birim zamanda aldıkları ısıdır.	1	1
Birim zamandaki ısı miktarıdır.	3	4
Cismin bünyesindeki ısıdır.	2	3
Değişmeyen sabit ısıdır.	2	3
Değişmeyen madde miktarıdır.	1	1
Birim zamandaki sıcaklıktır.	1	1
Kavram yanılığsı yok	47	62

Öz ısı bir maddenin 1 gramının sıcaklığını 1 °C artırmak için verilmesi gereken ısı olarak tanımlanmaktayken öğretmen adaylarının kavram hakkındaki düşünceleri geniş bir alana yayıldığı Tablo 3'den görülmektedir. Öğretmen adayları öz ısıyı, bir maddenin 1 gramına karşılık gelen ısı miktarı (%3) cismin kendi ısısı (%3), maddenin sahip olduğu ısı (%7), bir maddenin sahip olduğu kendi sıcaklığı(%3), bir cismin hal değiştirmesi için 1 gramına gerekli olan ısı (%1), bir maddenin sahip olduğu gerçek ısı (%3), normal şartlar altındaki ısı (%3), maddenin her zaman sahip olduğu ısı (%1), maddenin boşluktaki ısısı (%1), maddelerin birim zamanda aldıkları ısı (%1), birim zamandaki ısı miktarı (%4), cismin bünyesindeki ısı (%3), değişmeyen sabit ısı (%3), değişmeyen madde miktarı (%1), birim zamandaki sıcaklık (%1) olarak düşünmüşlerdir. Öz ısının tanımına benzer şekilde düşünen öğretmen adaylarının oranı ise %62 olarak belirlenmiştir.

Öğrencilerin katı sıvı ve gazların ısı iletimi ile ilgili olarak düşünceleri Tablo 4'de özetlenmiştir.

Tablo 4. Katı, Sıvı ve Gazların Isı İletimi Konusunda Yanılığlarını Paylaşan Öğrenci Sayıları (f) ve Yüzdeleri (%)

Kavram	Kavram Yanılığları	f	%
KATI, SIVI ve GAZLARIN ISI İLETİMİ	Gaz>Sıvı>Katı	15	20
	Sıvı>Gaz>Katı	7	9
	Gaz>Katı >Sıvı	2	3
	Katılar sıvıyı iletmezler.	2	3
	Sıvı>Katı>Gaz	3	4
	Kavram yanılığsı yok	46	61

Öğretmen adaylarının %20'si ısı iletiminin en hızlı gazlarda, sonra sıvılarda, sonra da katılarda iletileceğini, bunun nedenin de maddenin tanecikleri arasındaki boşluğun artmasının ısı iletimini kolaylaştıracağı düşüncesini ifade etmişlerdir.

Öğretmen adaylarının %9'u ısı iletim hızının Sıvı>Gaz>Katı, %3'ü Gaz>Katı>Sıvı, %3'ü katların ısıyı iletmediklerini, %4'ü Sıvı>Katı>Gaz şeklinde olduğunu düşünmüşlerdir. Isı iletiminin en iyi katlarda sonra sıvı sonrada gazlarda olacağını ifade eden öğretmen adaylarının ise %61 olduğu belirlenmiştir.

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışma, öğrenme amaçlı yazma aktiviteleri kullanılarak fen ve teknoloji öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık konusunda kavram yanlışlarının olup olmadığını tespit etmek ve varsa kavram yanlışlarının neler olduğunu belirlemek amacıyla yapılmıştır. Öğrencilerin kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak için öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinden mektup yazma aktivitesi kullanılmıştır. Kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak için literatürde daha çok çoktan seçmeli testlerin kullanıldığı dikkati çekmektedir (Khurshid & Iqbal, 2009). Hâlbuki çoktan seçmeli testlerin bu amaçla kullanılması çoğu araştırmacı tarafından tartışılmaktadır (Eryılmaz & Sürmeli, 2002). Diğer yandan literatürde daha çok öğrenci öğrenmesine pozitif katkıda bulunan öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin de kavram yanlışını belirlemeye yönelik kullanılabileceği bu çalışma ile ortaya çıkarılmış olmaktadır. Çalışmadan elde edilen verilerin analizi öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık konusunda birçok kavram yanlışına sahip olduğunu ortaya çıkarmıştır. Öğrenciler özellikle ısı ve sıcaklık kavramlarını birbirine karıştırmaktadırlar. Öğretmen adaylarının birçoğu sıcaklığın bir enerji ya da ısı olduğu kavram yanlışına sahiptir. Çalışmanın bu bulguları daha önceden yapılan birçok çalışmanın ulaştığı sonuçlar ile paralellik göstermektedir (Eryılmaz & Sürmeli, 2002; Sözbilir, 2003). Diğer yandan öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğu da ısının sıcaklık olduğu, ısının maddenin sahip olduğu kinetik ya da potansiyel enerji olduğu yanlışlarına sahiptir (Uzoğlu & Yıldız, 2011). Öğretmen adaylarının öz ısı ile ilgili de birbirinden farklı birçok düşünceye sahip oldukları belirlenmiştir. Öğretmen adayları ısının iletim hızıyla ilgili farklı düşüncelere sahiptir. Bazı öğretmen adayları ısının iletim hızı konusunda en iyi gaz, sonra sıvı ve sonra da katı sıralamasını yaptıkları belirlenmiştir. Bu sıralamayı yapmalarına neden olarak ta maddenin tanecikleri arasındaki boşluğun artmasının ısı iletim hızını artıracakları düşünmüşlerdir.

Bu ve buna benzer çalışmaların ışığında, kavram yanlışları belirlenerek, giderilmediği durumlarda bireylerin ileriki yaşantılarında yanlış şekilde kullanılıp gitmektedir. Dolayısıyla öğrencilerin kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak için onların düşüncelerini özgürce ifade edebilecekleri yöntemlerin kullanılması gerekmektedir. Bu yöntemlerden birinin de öğrenme amaçlı yazma aktiviteleri olduğu düşünülebilir.

Kavram yanlışlarının kişinin kendi yaşantısı yoluyla oluştuğu, bilimsel gerçeklere aykırı olduğu ve bilim tarafından doğru olduğu kabul edilen kavramların öğrenilmesini ve öğretilmesini zorlaştırdığı göz önüne alındığında, kavram yanlışına sahip bir bireyin tüm öğrenim yaşamı boyunca bilgiyi yanlış inşa ettiği anlaşılmaktadır (Turgut & Gürbüz, 2011). Bunun yanı sıra, kavram yanlışları bireyin sadece öğrenim yaşamını değil, meslek hayatını da olumsuz etkilemektedir (Turgut, Gürbüz, Turgut &

Açıslı, 2011). Bu araştırmada olduğu gibi, öğretmen adaylarında tespit edilen kavram yanlışları meslek hayatlarına atıldıklarında halen daha devam etmekte ise yetiştirecekleri her öğrenciye bu yanlış aktarılacak ve kavram yanlışlığı bir çığ gibi büyüyecektir. Öyle ki, kavram yanlışlığı artık bilimsel gerçeklerin dahi önüne geçebilecek seviyeye gelebilecektir (Turgut & Gürbüz, 2012).

Bu olumsuz durumla karşılaşmamak için, özellikle fen konularının tümünde ve her eğitim seviyesinde kavram yanlışları belirlenmeli ve sadece belirlenmekle kalmayıp bu yanlışların kavramsal değişim metinleri gibi kavram yanlışlarını düzelttiği birçok araştırmada kanıtlanmış yöntemlerle düzeltilmelidir.

KAYNAKÇA

- AKDEMİR, E. (2005). İlköğretim ikinci kademe yedinci sınıf öğrencilerinin katı ve sıvıların basıncı konusunda sahip oldukları kavram yanlışları. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- ALPTEKİN, T. (2006). *Lise 2. sınıf öğrencilerinin Newton'un hareket kanunları ile ilgili kavram yanlışları*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- ALVERMANN, D.E. & HAGUE, S.A. (1989). Comprehension of counterintuitive science text: effects of prior knowledge and text structure. *Journal of Educational Research*, 82(1), 197-202.
- AYDOĞAN, S., GÜNEŞ, B., & GÜLÇİÇEK, Ç. (2003). Isı ve sıcaklık konusunda kavram yanlışları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23 (2), 111-124.
- BEETH, M.E. (1998). Teaching science in fifth grade: Instructional goals that support conceptual change. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(10), 1091-1101.
- BELL, B., BROOK, A., & DRIVER, R. (1985). An approach to the documentation of alternative conceptions in school students' written responses. *British Educational Research Journal*, 11(3), 201-213.
- CANPOLAT, N. (2006). Turkish undergraduates' misconceptions of evaporation, evaporation rate, and vapour pressure. *International Journal of Science Education*, 28 (15), 1757-1770.
- ÇALIK, M. & AYAS, A. (2003). Çözeltilerde kavram başarı testi hazırlama ve uygulama. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 1-17.

- EKİCİ, F., EKİCİ, E., & AYDIN, F. (2007). Utility of concept cartoons in diagnosing and overcoming misconceptions Related to Photosynthesis. *International Journal of Environmental and Science Education*, 2,(4), 111-124.
- ERYILMAZ, A. & SÜRMEİ, E. (2002). Üç-aşamalı sorularla öğrencilerin ısı ve sıcaklık konularındaki kavram yanlışlarının ölçülmesi [Identifying students' misconception on heat and temperature through three-tier questions]. Paper presented at the 5th National Conference on Science and Mathematics Education. Abstract retrieved January 9, 2012, from <http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/bkitabi/PDF/Fizik/Bildiri/t110DD>.
- Pdf.
- FEYZİOĞLU, B. (2006). *Farklı öğrenme süreçlerinin Temel Kimya öğretilmesinde ve kavram yanlışlarının giderilmesinde kıyaslamalı olarak uygulanması*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- GUNEL, M., HAND, B., & GÜNDÜZ, Ş. (2006). Comparing student understanding of quantum physics when embedding multimodal representations into two different writing formats: Presentation format versus summary report format. *Inc. Sci Ed*, 90, 1092– 1112.
- HAND, B. & PRAİN, V. (2002). Teachers implementing writing-to-learn strategies in junior secondary science: A case study. *Instructional Science Education*, 86, 737–755.
- HEWSON, P.W. & HEWSON, M.G. (1981). Effect of instruction using, students' prior knowledge and conceptual change strategies on science learning. *Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching*, New York.
- HOHENSHELL, L., HAND, B., & STAKER, J. (2004). Promoting conceptual understanding of biotechnology: Writing to a younger audience. *The American Biology Teacher*, 66(5) 333-338.
- KEOGH, B. & NAYLOR, S. (1999). Concept cartoons, teaching and learning in science: An evaluation. *International Journal of Science Education*, 21(4), 431-446.
- KEOGH, B. & Naylor, S. (2004). *Concept cartoons in science education*. Millgate House Publishing, 206s, Cheshire.
- KEOGH, B., Naylor, S., & Wilson, C. (1998). Concept cartoons: A new perspective on physics education. *Physics Education*, 33(4), 219-224.
- KHURSHİD, M. & IQBAL, M.Z. (2009). Children's misconceptions about units on changes, acids and laboratory preparation of CO₂. *Bulletin of Education and Research*, 31(2), 61-74.
- KLEİN, P.D. (2000). Elementary students' strategies for writing-to-learn science. *Cognition and Instruction*, 18, 317–348.

- KÖSE, S., Ayas, A., & Taş, E. (2003). Bilgisayar destekli öğretimin kavram yanlışları üzerine etkisi: Fotosentez. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 106-112.
- LAVOİE, D.R. (1997). *Using a modified concept mapping strategy to identify students' alternative scientific understandings of biology*. Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Chicago.
- LEWIS, E.L. & LINN, M.C. (1994). Heat, energy and temperature concepts of adolescents, adults and experts: Implications for curricular improvements, *Journal Research in Science Teaching*, 31, 657-677.
- NRC., (1997). *Science teaching reconsidered: A handbook*. Washington, DC: National Academies Press.
- ÖS, S. (2006). *İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf fen bilgisi müfredatındaki biyoloji kavramlarının anlaşılma düzeyinin tespit edilmesi ve anlaşılmama nedenlerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- PALUT, Z.Ö. (2006). *Fen öğretiminde aktif öğrenmenin kavram yanlışlarını gidermeye etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- RIVARD, L.P. & STRAW, S.B. (2000). The effect of talk and writing on learning science: An exploratory study. *Science Education*, 84, 566-593.
- SABANCILAR, H. (2006). *Lise 2. sınıf öğrencilerinin dairesel hareket konusundaki kavram yanlışları*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- SERWAY, R.A. & BEİCHNER, R.J. (2000). *Physics for scientists and engineers with Modern Physics, Chapters 1-39 (5th Edition)*. Publisher: Saunders College Publishing.
- SÖZBİLİR, M. (2003). A review of selected literature on students' misconceptions of heat and temperature. *Boğaziçi Journal of Education*, 20 (1), 25-41.
- ŞENOCAK, E., SÖZBİLİR, M., DİLBER, R., & TAŞKESENİGİL, Y. (2002.). İlköğretim fen öğretiminde demonstrasyonlar ve öğrencilerin soru yazma tekniğinden yararlanma üzerine bir çalışma. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2, 26-32.
- ŞENOCAK, E., DİLBER, R., SÖZBİLİR, M., & TAŞKESENİGİL, Y. (2003). İlköğretim öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konularını kavrama düzeyleri üzerine bir araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 199-210.

- TÖMAN, U. & ÇİMER, O.S. (2011). Enerji kavramının farklı öğrenim seviyelerinde öğrenilme durumunun araştırılması. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6, 27-39
- TROWBRIDGE, E.J. & MINTZES, J.J. (1985). Students' alternative conceptions of animals and animals classification. *School Science and Mathematics*, 85 (4), 125-132.
- TURGUT, U. & GURBUZ, F. (2011). Effects of teaching with 5E model on students behaviors and their conceptual changes about the subject of heat and temperature. *Int. J. of Educational Sciences*, 3(2), 679-706.
- TURGUT, U. & GURBUZ, F. (2012). Effect of conceptual change text approach on removal of students misconceptions about heat and temperature. *Int. J. of Innovation and Learning*, 11(4), 386-403.
- TURGUT, Ü., GÜRBÜZ, F., & TURGUT, G. (2011). *Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin "Kuvvet ve Hareket" Konusundaki Kavram Yanılgılarının Araştırılması*. 2. International Conference on New Trends in Education and Their Implications 27-29 April Antalya-Turkey.
- TURGUT, Ü., GÜRBÜZ, F., TURGUT, G., & AÇIŞLI, S. (2011). Lise 2. sınıf fen şubesi öğrencilerinin "Kuvvet ve Hareket" konusundaki kavram yanılgıları. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 71-85.
- TYNJALA, P. (1998). Writing as a tool for constructive learning: Students' learning experiences during an experiment. *Higher Education*, 36, 209-23
- UZOĞLU M, GÜNEL M., & BÜYÜKKASAP, E. (2008). The effect of variation in writing to learn activities on learning science subjects in elementary level. 8th National Science and Mathematics Education Congress, Abstracts - p, 119, Bolu.
- UZOĞLU, M. & YILDIZ, A. (2011). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin ısı konusunu anlama düzeylerinin belirlenmesi. *Journal of Qafqaz University*, 31, 143-150.
- WANG, T. & ANDRE, T. (1991). Conceptual change text versus traditional text and application questions versus no questions in learning about electricity. *Contemporary Educational Psychology*, 16(1), 103-116.
- YALÇIN, M., ALTUN, S., TURGUT, Ü., & AGGÜL, F. (2009). First year turkish science undergraduates' understandings and misconceptions of light. *Sci & Educ*, 18, 1083-1093.
- YILDIRIM, A. & ŞİMŞEK, H. (2004). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- YOUNG, H.D. & FREEMAN, R.A. (2008). *Sears and Zemansky's University Physics With Modern Physics 12th Edition*, Pearson Addison Wesley.
- YÜRÜK, N., ÇAKIR, O.S., & GEBAN, O. (2000). *Kavramsal değişim yaklaşımının hücresel solunum konusunda lise öğrencilerinin biyoloji dersine karşı tutumlarına etkisi*. 4. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, Ankara.

EK 1: Yönerge

Yönerge

Lise birinci sınıfa yeni başlayan bir öğrenci ısı ve sıcaklık kavramları hakkında bilgi toplamaktadır. Bu konuda da sizin bilginizden faydalanmak istemektedir. Sizde bu konuda öğrenciyi bilgilendirmek için aşağıdaki sorularla ilgili detaylı bilgi ihtiva eden bir mektup yazmaya karar verdiniz.

Isı nedir?, Sıcaklık nedir?, Isı ve sıcaklık arasındaki ilişki nedir?, Öz ısı nedir?, Katı, sıvı ve gaz maddelerin ısıyı iletmeleriyle ilgili bir sıralama nasıl yapılabilir? konularıyla ilgili açıklamalar yaparak, örnekler vererek ve sebepler göstererek mektubunuzu yazınız.

Not: Mektubunuzu, mektup yazma kurallarına uygun olarak lise 1. sınıf öğrencisine yazdığınızı unutmayınız.