

Levels of Science and Classroom Teaching Students' Ability to Relate Chemistry Knowledge on Heat and Temperature with Events in Daily Life ¹

Cem BÜYÜKEKŞİ¹, Soner YAVUZ ²

¹ Res. Assist., Zonguldak Bülent Ecevit University, Ereğli Faculty of Education, buyukeksi@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3820-4036>

² Prof. Dr., Zonguldak Bülent Ecevit University, Ereğli Faculty of Education, yavuz@beun.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-7141-1734>

Received: 27.08.2021

Accepted: 17.09.2021

Doi: <https://doi.org/10.37995/jotcsc.987852>.

Abstract:

A descriptive study was conducted with 13 4th grade elementary science education students and 40 4th grade primary school education students at Zonguldak Bülent Ecevit University, Ereğli Faculty of Education, to examine the level of students' ability to associate chemistry knowledge on heat and temperature topic with daily events. Students were asked to solve 6 open-ended questions about the concepts of heat, temperature, boiling and phase change. Each question is a case, that we may encounter frequently in daily life. Students proposed an explanation for each case. Results of the research revealed the level of associating chemistry knowledge with daily life events of science and classroom teacher students was close to each other and was not at a sufficient level.

Keywords: Chemistry, daily events, heat, temperature

Corresponding author: Cem BÜYÜKEKŞİ, buyukeksi@hotmail.com

EXTENDED SUMMARY

Introduction

Associating scientific facts with daily life will not only provide meaningful learning (Cajas, 1999), but will also have a positive effect on the student's attitude and motivation. The fact that students can associate the information they have acquired during education with events in daily life is a proof of learning away from rote (Akgün et al., 2016; Canpolat et al., 2019). Therefore, it is important for students to be able to associate the information they have learned during the education process with daily life.

As Chemistry subjects contain many abstract concepts, it may be perceived as a difficult lesson by students, but the subjects in Chemistry are scientific facts that we can see examples of in nature and, associating concepts with events in daily life will facilitate learning (Gilbert, 2006). In addition, meaningful learning of chemistry subjects and putting them into practice can make our lives easier.

Many studies have been carried out on students' ability to associate their chemistry knowledge with events in daily life (Yadigaroğlu et al., 2017; Yıldırım & Birinci Konur, 2014). When these studies are examined, it has been concluded that although we frequently encounter examples of events related to chemistry in daily life, the level of associating chemistry information with events in daily life is not high enough.

It is important for students to have various skills and competencies so that they can use the knowledge they learn in schools throughout their lives (MEB, 2017). To provide these skills and competencies, learning environments that contribute to the learning of students by observing, experimenting, and experiencing should be prepared (Afacan et al., 2012). While preparing these learning environments, relation of both social and science course contents to each other should be considered. Many of the topics in the primary school curriculum, which include examples from daily life, are related to chemistry and contain events that can be explained by chemistry.

The effect of the teacher in the education process is so important, and therefore, many studies in the field of education are carried out with teachers and teacher candidates. When the literature is examined, although there are many studies on the association of pre-service science teachers with chemistry subjects and events in daily life, no study has been found on the association of primary school teacher students' chemistry knowledge with daily life.

Method

A descriptive study was conducted with 13 4th grade elementary science education students and 40 4th grade primary school education students at Zonguldak Bülent Ecevit University, Ereğli Faculty of Education, to examine the level of students' ability to associate chemistry knowledge on heat and temperature topic with daily events. Students were asked to solve 6 open-ended questions about the concepts of heat, temperature, evaporation and boiling. Each question is a case, that we may encounter frequently in daily life. Students proposed an explanation for each case.

Results and Discussion

Answers of the first question revealed that the students base their reasoning on the fact that evaporation occurs at every temperature, the drying speed of the laundry is directly proportional to the temperature and inversely proportional to the relative humidity. %38 of preservice elementary science teachers explained the drying of laundry based on a scientific fact. On the other hand, 50% of the preservice primary school teachers explained the drying of the laundry based on a scientific fact.

When the answers to the second question were examined, 95 %of the preservice primary school teachers and all science teaching students stated that a pressure cooker should be used to cook hard-to-cook foods such as dry beans and potatoes. 83% of preservice primary school teachers defended their views using the concepts of pressure, heat and boiling point. 5% of the preservice primary school teachers and 15% of preservice elementary science teachers emphasized that the boiling point would change with pressure and argued that the pressure cooker is an effective cooking tool for hard-to-cook foods.

When the answers to the third question were examined, %85 of the preservice primary school teachers defended their views using the concepts of thermal conductivity, electrical conductivity, and density. 62.5% of the students defended their ideas in a way that overlaps with scientific facts. The reasons of 22.5% of the students include misconceptions. The remaining students did not give an answer supported by any scientific fact. Science teaching students, on the other hand, defended their views using the concepts of specific heat, thermal conductivity, and density.

When the answers to the fourth question were examined, 95% of preservice primary school teachers defended their views by stating that there would be expansion with temperature change. It was observed that the students in question focused on the expansion of the lid of the jar but did not mention the expansion of the jar and the air inside. %5 of the students explained that the lid of the jar should not be opened easily due to vacuum, so it should be heated and thus the air in the jar will expand and the lid will open easily. All of the preservice elementary science teachers defended their views

by stating that there would be expansion with temperature change. %15 of the students in question argued that the lid would expand more than the jar.

When the answers to the fifth question were examined, 63% of the preservice primary school teachers and all of the science teaching students stated that the water in the mountain would boil at a lower temperature because the air pressure would be lower. 72% of the preservice primary school teachers who have this idea and 62% of the preservice elementary science teachers who have this idea stated that the food will cook faster on the mountain because the boiling will start earlier. Other students, on the other hand, stated that the food would cook faster at sea level because the boiling point would be higher.

When the answers to the sixth question were examined, 50% of the preservice primary school teachers and all science teacher students made explanations using the concept of evaporation. 55% of preservice primary school teachers and 46% of the preservice elementary science teaching students who made explanations using the concept of evaporation reached the result within the cause-effect relationship.

When the findings of the study were examined in general terms, it was observed that the level of associating the chemistry knowledge on heat and temperature with the events in daily life was close to each other. The questions posed within the scope of the research consist entirely of examples that we can encounter in daily life, and the chemistry knowledge required to explain the questions is at the level of middle school and high school. In this context, it can be said that no surprising results were encountered. However, since science teaching students encounter concepts such as heat, temperature, and evaporation more during their university and high school education than primary school teaching students, it was expected that their level of associating chemistry knowledge with events in daily life would be higher.

Within the scope of the research, it was observed that the rate of explaining the questions directed to the students with scientific facts was insufficient. When the literature is examined, similar results have been reached (Şenocak & Sözbilir, 2005; Koçak & Kösece, 2013; Yadigaroglu et al., 2017) and it is thought that students should be encouraged to do projects and activities that will focus on cause-effect relationships.

Recommendations

Chemistry, Physics and Biology courses can also be included as study subjects in studies on concepts such as knowledge, skills and competence of primary school teachers.

Large scale study could be conducted to determine the level of pre-service teachers' ability to associate their knowledge of chemistry with events in daily life across the country.

Büyükeksi, C. & Yavuz, S.

Projects and activities can be carried out to encourage teacher candidates to associate their knowledge with daily life.

Fen Bilgisi ve Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinin Isı ve Sıcaklık Konusundaki Kimya Bilgilerini Günlük Hayattaki Olaylarla İlişkilendirebilme Düzeyleri²

Cem BÜYÜKEKŞİ¹, Soner YAVUZ²

¹ Arş. Gör., Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi
buyukeksi@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3820-4036>.

² Prof. Dr., Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi,
yavuz@beun.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-7141-1734>

Gönderme Tarihi: 27.08.2021

Kabul Tarihi: 17.09.2021

Doi: <https://doi.org/10.37995/jotcsc.987852>.

Özet:

Fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kimya bilgilerini günlük hayattaki olaylarla ilişkilendirebilme düzeylerini incelemek amacıyla Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi 4. sınıfta öğrenim gören 13 fen bilgisi öğretmenliği ve 40 sınıf öğretmenliği öğrencisi ile betimsel bir araştırma yürütülmüştür. Öğrencilere ısı, sıcaklık, kaynama ve hâl değişimi kavramları ile ilgili açık uçlu 6 soru yöneltilmiştir. Bu sorularda günlük hayatta sıklıkla karşılaşılabilecekleri örnek olaylar sunulmuş ve bu olayların nedenlerini açıklamaları istenmiştir. Araştırma sonucunda fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği öğrencilerinin, kimya bilgilerini günlük hayattaki olaylarla ilişkilendirebilme düzeylerinin birbirine yakın olduğu ancak yeterli düzeyde olmadığı belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Kimya, günlük hayat, ısı, sıcaklık

Sorumlu yazar: Cem BÜYÜKEKŞİ , buyukeksi@hotmail.com

GİRİŞ

Fen biliminin amacı insana, bilimsel düşünme yetisi ile birlikte araştırma ve sorgulama kabiliyeti kazandırmak ve insanın yaşadığı çevreyi doğru anlamasını sağlamaktır (Kaptan & Korkmaz, 2001). Bilimsel gerçeklerin günlük hayatla ilişkilendirilmesinin anlamlı öğrenme sağlayacağı gibi (Cajas, 1999) öğrencinin tutumu ve motivasyonu üzerinde de olumlu bir etkisi olacaktır. Öğrencilerin eğitim hayatları boyunca edindikleri bilgileri günlük hayattaki olaylarla ilişkilendirebilmeleri ezberden uzak öğrenmenin bir kanıtıdır (Akgün vd., 2016; Canpolat vd., 2019). Bu yüzden öğrencilerin eğitim sürecinde öğrendikleri bilgileri günlük hayatla ilişkilendirebilmeleri önemli bir husustur. Mayoh ve Knutton (1997), fen konularını günlük hayatla ilişkilendirme konusunu iş hayatı ve sosyal hayat bağlamında ele almıştır. Fen konularını günlük hayatla ilişkilendirebilen bireylerin iş hayatında daha verimli ve üretken olacaklarını, sosyal hayatta ise akıl yürütme ve karar

verme konularında daha başarılı olacaklarını savunmuşlardır. Günlük hayatla ilişkilendirilerek öğretilerek kavramlar daha kalıcı olmaktadır (Özmen, 2003). Öğrencilerin öğrendikleri kavramları günlük hayatta olaylarla ilişkilendirmeleri, öğrenme etkinliğinin etkisini artırdığı gibi kavram yanlışlarının giderilmesinde de etkilidir (Ayas & Coştu, 2001).

Orgill ve Bodner (2004), kimya dersinin sözel ve sayısal ifadelerle teorik temelli öğretiminin faydalı olmayacağını, kimya konularının günlük hayatla ilişkilendirilerek öğretilmesinin tercih edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Üce ve Şahin (2001), kimya konularının günlük hayattaki olaylarla yeterince ilişkilendirilemediği için soyut kavramlar olarak algılanabildiğini belirtmişlerdir ve kimya eğitiminde soyut kavramların öğrenilmesi çok zorlu ve çaba gerektiren bir süreçtir (Canpolat vd., 2004). Kimya konuları birçok soyut kavramı içerdiği için kimya dersi öğrenciler tarafından zor bir ders olarak algılanabilmektedir. Fakat kimyada yer alan konular doğada örneklerini görebileceğimiz bilimsel gerçeklerdir ve kavramları günlük hayattaki olaylarla ilişkilendirmek öğrenmeyi kolaylaştırır (Gilbert, 2006). Bunun yanı sıra kimya konularının anlamlı öğrenilmesi ve uygulamaya dökülmesi yaşantımızı da kolaylaştırabilir.

Öğrencilerin kimya bilgilerini günlük hayattaki olaylarla ilişkilendirebilmeleri hakkında birçok çalışma yürütülmüştür (Yadigaroglu vd., 2017; Yıldırım & Birinci Konur, 2014). Bu çalışmalar incelendiğinde kimya konularıyla ilgili olayların örnekleri ile günlük hayatta sıklıkla karşılaşılmasına rağmen kimya bilgilerinin günlük hayattaki olaylarla ilişkilendirebilme düzeyinin yeteri kadar yüksek olmadığı sonucuna varılmıştır.

Öğrenciler, okul dışındaki edindikleri deneyimlerin ve okulda edindikleri bilgilerin etkileşimi sonucunda elde ettikleri kazanımlardan yaşamları boyunca faydalanabilirler (Dewey, 1956). Öğrencilerin okullarda öğrendikleri bilgiyi yaşamları boyunca kullanabilmeleri için çeşitli beceri ve yeterliliklere sahip olmaları önemli bir husustur (MEB, 2017). Bu beceri ve yeterlilikleri sağlayabilmek için öğrencilerin gözlemleyerek, deneyerek ve yaşayarak öğrenmesine katkı sunan öğrenme ortamları hazırlanmalıdır (Afacan vd., 2012). Söz konusu öğrenme ortamları hazırlanırken hem sayısal hem de sözel ders içeriklerinin birbirleriyle ilintili olduğu unutulmamalıdır. İlkokul müfredatında yer alan ve günlük hayattan örnekler içeren hayat bilgisi konularının birçoğu kimya ile ilişkili olup kimya ile açıklanabilecek olaylar içermektedir.

Temel eğitim, bireyi hayata hazırlamayı hedefleyen bir süreçtir ve eğitimin önemli basamaklarından birisidir (Sarıbaş & Babadağ, 2015). Eğitim sürecinde öğretmenin etkisi çok büyüktür ve dolayısıyla eğitim alanında yapılan birçok çalışma öğretmenler ve öğretmen adayları ile yürütülmektedir. Alanyazın incelendiğinde fen bilgisi öğretmen adaylarının kimya konuları ile günlük hayattaki olayları ilişkilendirmelerini konu alan

birçok çalışma olmasına rağmen sınıf öğretmenliği öğrencilerinin kimya bilgilerini günlük hayatla ilişkilendirmelerine dair bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Araştırma Sorusu

- Fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kimya bilgilerini günlük hayattaki olaylarla ilişkilendirebilme düzeyleri nasıldır?

YÖNTEM

Çalışmanın amacı, fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kimya bilgilerini günlük hayattaki olaylarla ilişkilendirebilme düzeylerini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda durum çalışması yürütülmüştür ve genel amaçlı, betimleyici durum çalışması deseni kullanılmıştır. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi 4. sınıfta öğrenim gören 13 fen bilgisi öğretmenliği ve 40 sınıf öğretmenliği öğrencisi ile betimsel bir araştırma yürütülmüştür.

Çalışma Grubu

Çalışmada seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi uygulanmıştır. Çalışma, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi 4. sınıfta öğrenim gören 13 fen bilgisi öğretmenliği ve 40 sınıf öğretmenliği öğrencisi ile yürütülmüştür. Öğrencilerin, ortaokul müfredatındaki fen derslerini ve lise 1. sınıftaki kimya dersini başarılı olarak tamamladıkları; ısı, sıcaklık, kaynama ve hâl değişim konularında ortaokul ve lise müfredatında kazanımlarda belirtilen temel bilgilere sahip oldukları varsayılmıştır.

Veri Toplama

Öğrencilere ısı, sıcaklık, kaynama ve hâl değişimi kavramları ile ilgili açık uçlu 6 soru yöneltilmiştir. Sorularda günlük hayatta sıklıkla karşılaşılabileceğimiz örnek olaylar sunulmuştur ve bu olayların nedenlerinin açıklanması kendilerinden istenmiştir. Sorular araştırmacılar tarafından hazırlanırken ortaokul müfredatındaki fen derslerinin ve lise 1. sınıftaki kimya dersinin kazanımları ile cevaplanabilecek olmasına dikkat edilmiştir.

1. Hava sıcaklığının 2 °C olduğu bir ortamda çamaşır kurutmak mümkün müdür?
2. Hangi tür yemekleri pişirmek için düdüklü tencere kullanırsınız? Neden düdüklü tencere kullanırsınız?
3. Masanın tahta ve metal kısımlarına dokunup hissettiğiniz sıcaklıkları kıyaslayınız. Oda sıcaklığında bulunan metal ve tahtaya dokunduğumuzda hissettiğimiz sıcaklık hissi aynı mıdır? Neden?
4. Açmakta zorlandığımız kavanozları neden ısıtarak kolayca açabiliriz?

5. Elimizde patates haşlamak için kapaksız bir tencere ve yeterli ısı sağlayabilecek bir ocak olduğunu düşünürsek, deniz seviyesinde mi yoksa dağın tepesinde mi patatesi daha çabuk haşlayabiliriz?
6. Karpuzun üzerini ıslak havlu ile örterek güneş ışığı alacak bir yere koyarsak bir süre sonra karpuzun sıcaklığı düşer. Bu olayın nedeni nedir?

Veri Analizi

Öğrencilerin cevapları, sundukları gerekçelere göre kategorize edilmiştir. Her bir kategori cevapların bilimsel gerçeklere dayalı bir açıklama içerip içermediğine göre incelenmiş ve raporlandırılmıştır. Sonuçların tutarlılığı açısından araştırmacıların görüş birliği esas alınmıştır. Öğrencilerin cevapları; 'bilimsel gerçeğe dayalı açıklama içeren cevaplar', 'yanlış kavrama içeren cevaplar' ve 'gerekçeli yanıt vermeyenler' olarak üç kategori altında incelenmiştir. Verilen cevapların doğru ya da yanlış olmasına bakılmaksızın nedenleri ile açıklamayan öğrenciler 'gerekçeli yanıt vermeyenler' kategorisine dâhil edilmiştir. Doğru sonuca varan, bilimsel gerçekler ışığında nedenleri açıklanan ve kavram yanlışlığı içermeyen cevaplar 'bilimsel gerçeğe dayalı açıklama içeren cevaplar' kategorisine dâhil edilmiştir. Yanlış cevap verip cevabının nedenini açıklayan ve doğru cevap vermesine rağmen açıklamasında bilimsel hata içeren cevaplar 'yanlış kavrama içeren cevaplar' kategorisine dâhil edilmiştir. Katılımcıların verdiği cevapların kategorilere göre frekans ve yüzde değerleri hesaplanmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 1'de paylaşılmıştır. İç geçerliği sağlamak için her bir kategorideki veriler sayısallaştırılarak verilmiştir ve her bir kategorideki veriler için açıklama yapılmıştır. Dış geçerliği sağlamak için ilgili yazın göz önüne alınarak analitik genelleme yapılmıştır ve çalışmanın sonuç ve tartışma bölümünde sunulmuştur.

BULGULAR

Tablo 1

Katılımcıların verdiği cevapların kategorilere göre dağılımı

Soru	Bölüm	Bilimsel gerçeğe dayalı açıklama içeren cevaplar		Yanlış kavrama içeren cevaplar		Gerekçeli yanıt vermeyenler	
		f	%	f	%	f	%
1	SNO	20	50	9	22,5	11	27,5
	FBO	5	38,5	-		8	61,5
2	SNO	2	5	22	55	16	40

	FBO	2	15,4	2	15,4	9	69,2
3	SNO	25	62,5	9	22,5	6	15
	FBO	8	61,5	3	23	2	15,5
4	SNO	40	100	-	-	-	-
	FBO	13	100	-	-	-	-
5	SNO	7	17,5	18	45	15	37,5
	FBO	5	38,5	8	61,5	-	-
6	SNO	11	27,5	20	50	9	22,5
	FBO	6	46,15	-	-	7	53,85

SNO: Sınıf öğretmenliği / FBO: Fen bilgisi öğretmenliği

Birinci sorunun yanıtları

Öğrencilere "Hava sıcaklığının 2 °C olduğu bir ortamda çamaşır kurutmak mümkün müdür?" sorusu yöneltilmiştir. 31 sınıf öğretmenliği öğrencisi her sıcaklıkta buharlaşma olacağını belirtmiştir. 31 öğrenci içerisinde 14 öğrenci buharlaşma olayına atıfta bulunarak cevaplarını açıklamıştır.

"Çamaşırların kuruması için buharlaşma olması gerekir. Buharlaşma da +1 derece sıcaklıkta gerçekleşir. 2 derecede çamaşırlar kurur ama kuruma süresi olduğundan daha uzun bir süreçte gerçekleşir." SNO-Öğrenci:4

6 sınıf öğretmenliği öğrencisi havadaki bağıl nem miktarına bağlı olarak çamaşırların düşük sıcaklıkta da kuruyabileceğini savunmuştur.

"Evet mümkündür. Çünkü suyun buharlaşması için çok yüksek sıcaklıklara gerek yok. Önemli olan havanın içine alabileceği nem miktarıdır. Çok yüksek sıcaklıklarda bile bazen gereğinden uzun kalabiliyor. Çünkü havanın taşıyabileceği nem kapasitesi dolmuş oluyor. Yani o an havanın alabileceği nemin çok olması lazım." SNO-Öğrenci:32

Fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinden 4'ü donma noktasının üzerindeki her sıcaklıkta buharlaşma olacağını belirtmiş, 1 öğrenci havadaki bağıl nem miktarına bağlı olarak çamaşırların düşük sıcaklıkta da kuruyabileceğini belirtmiştir. 8 öğrenci ise herhangi bir neden öne sürmeden çamaşırların kuruyabileceğini belirtmiştir.

İkinci sorunun yanıtları

"Hangi tür yemekleri pişirmek için düdüklü tencere kullanırsınız? Neden düdüklü tencere kullanırsınız?" sorusunun yanıtları incelendiğinde 40 sınıf öğretmenliği öğrencisinin 38'i kuru

fasulye ve patates benzeri zor pişecek gıdalar için düdüklü tencere kullanıldığını belirtmiştir. 9 öğrenci düdüklü tenceredeki yüksek basınç nedeniyle pişirme işleminin kolay olacağını belirtmesine rağmen bilimsel bir gerçeğe dayalı açıklama yapmamıştır. 14 öğrenci su buharının sıcaklığının yüksek olmasından dolayı pişme işleminin daha hızlı gerçekleşeceğini savunmuştur.

“Düdüklü tencere dışarıdan hava almaz ve tencere içinde baskı oluşur. Düdüklü tencere içerisindeki buharla yemekleri yüksek ısıda daha hızlı pişirir. Bu sebeple nohut, kuru fasulye, mercimek gibi pişmesi zor yemeklerde düdüklü tencere kullanılabilir.” SNO-Öğrenci:11

8 sınıf öğretmenliği öğrencisi, düdüklü tencerenin ısı kaybının daha az olacağı için daha hızlı pişirme sağlayacağını savunmuştur.

“Pişmesi zor olan yemekleri daha kısa sürede pişirmek için düdüklü tencereyi kullanırsınız. Et yemekleri, kuru fasulye, bazı çorbalar buna örnektir. Çünkü daha az ısı kaybı olacağı için yemekler daha çabuk pişer.” SNO-Öğrenci:20

2 sınıf öğretmenliği öğrencisi basınç ile doğru orantılı olarak kaynama noktasının yükseleceğini belirtmiştir.

“Pişirme süresinin diğer yemeklere oranla daha uzun olduğu yemekleri düdüklü tencerede pişiririz. Mesela et yemekleri, bakliyat türleri vs. Tencere ısındığında su buharı, tencerenin basıncını da artırıyor. Basınç arttıkça suyun kaynama noktası da yükseliyor. Bu yüzden düdüklüde yemekler daha hızlı pişer.” SNO-Öğrenci: 26

Fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin tamamı kuru fasulye ve patates benzeri zor pişecek gıdalar için düdüklü tencere kullanıldığını belirtmişlerdir. 2 fen bilgisi öğretmenliği öğrencisi basınç – kaynama noktası ilişkisinden dolayı düdüklü tencerenin daha hızlı pişireceğini belirtmiştir. 11 öğrenci ise kaynama kavramına değinmeden buhar ve yüksek basınç nedeniyle yiyeceklerin daha hızlı pişeceğini savunmuştur.

Üçüncü sorunun yanıtları

“Masanın tahta ve metal kısımlarına dokunup hissettiğiniz sıcaklıkları kıyaslayın. Oda sıcaklığında bulunan metal ve tahtaya dokunduğumuzda hissettiğimiz sıcaklık hissi aynı mıdır? Neden?” sorusunda 25 sınıf öğretmenliği öğrencisi tahta ve metalin aynı sıcaklıkta olduğunu fakat ısı iletkenlikleri farklı olduğu için farklı sıcaklıklar hissedileceğini savunmuştur.

"Masanın tahta ve metal kısımları aynı sıcaklıktadır. Hissettiğimiz sıcaklık farklıdır. Bunun sebebi ise ısı iletkenliğinin farklı olmasıdır." SNO-Öğrenci: 17

7 sınıf öğretmenliği öğrencisi maddelerin yoğunluk farkından dolayı 2 öğrenci ise elektrik iletkenliklerinin farklı olmasından dolayı maddelerin farklı sıcaklıkta hissedileceğini savunmuştur.

8 fen bilgisi öğretmenliği öğrencisi, tahta ve metalin aynı sıcaklıkta olduğunu fakat ısı iletkenlikleri farklı olduğu için farklı sıcaklıklar hissedileceğini savunmuştur. 2 öğrenci öz ısılarının farklı olmasından dolayı farklı sıcaklıkta hissedileceğini belirtmiş ve bunun nedenine dair bir açıklamada bulunmamıştır. 3 öğrenci ise maddelerin yoğunluk farkından dolayı farklı sıcaklıklar hissedileceğini belirtmiştir.

Dördüncü sorunun yanıtları

"Açmakta zorlandığımız kavanozları neden ısıtarak kolayca açabiliriz?" sorusunda 38 sınıf öğretmenliği öğrencisi sıcaklık artışıyla birlikte kapağın genleşeceğini ve bu sayede kavanozun kolayca açılacağını belirtmiştir. Sıcaklık artışıyla birlikte kavanozun içindeki maddelerin veya kavanozun genleşmesi ile ilgili bir fikir yürütmemiştir. 2 öğrenci ise kavanozun içinde vakum olabileceğini ve sıcaklık artışıyla basıncın artacağını, bu sayede kavanozun kapağının kolay açılacağını savunmuştur.

13 fen bilgisi öğretmenliği öğrencisi sıcaklık artışıyla birlikte genleşme olacağını belirtmiştir. 13 öğrenci içerisinde 2 öğrenci metallerin camdan daha fazla genleşeceğine vurgu yapmıştır.

Beşinci sorunun yanıtları

"Elimizde patates haşlamak için kapaksız bir tencere ve yeterli ısı sağlayabilecek bir ocak olduğunu düşünürsek, deniz seviyesinde mi yoksa dağın tepesinde mi patatesi daha çabuk haşlayabiliriz?" sorusuna sınıf öğretmenliği öğrencilerinin verdikleri cevaplar incelediğinde 25 sınıf öğretmenliği öğrencisinin açık hava basıncı ile kaynama noktasının değiştiğini gerekçe olarak sundukları gözlenmiştir. 25 öğrenciden 18'i dağda düşük basınç nedeniyle suyun erken kaynayacağını ve kaynayan suda yemeğin daha hızlı pişeceğini belirtmiştir.

"Patateslerin haşlanması için suyun kaynamasına ihtiyaç duyarız. Su, dağın zirvesinde daha çabuk kaynar. Çünkü dağın zirvesindeki hava basıncı, deniz seviyesindeki hava basıncından daha düşüktür. Kaynama olayı da suyun buhar basıncının dış basınca eşit olacak seviyeye çıktığında gerçekleştiğine göre düşük basınçtaki su daha düşük sıcaklıkta kaynar dolayısıyla o basınca daha çabuk ulaşır." SNO-Öğrenci: 4

7 sınıf öğretmenliği öğrencisi deniz seviyesinde suyun daha yüksek sıcaklıkta kaynayacağını, bu sayede daha yüksek sıcaklığa ulaşılabileceğini ve pişirme işleminin daha hızlı gerçekleşeceğini savunmuştur.

13 fen bilgisi öğretmenliği öğrencisi açık hava basıncının düşük olmasından dolayı suyun dağda daha düşük sıcaklıkta kaynayacağını belirtmiştir. 8 öğrenci dağda suyun daha erken kaynayacağını öne sürerek dağda pişme işleminin daha çabuk gerçekleşeceğini savunmuştur. 5 öğrenci ise deniz seviyesinde suyun daha yüksek sıcaklıkta kaynayacağı için deniz seviyesinde pişme işleminin daha çabuk gerçekleşeceğini savunmuştur.

Altıncı sorunun yanıtları

"Karpuzun üzerini ıslak havlu ile örterek güneş ışığı alacak bir yere koyarsak bir süre sonra karpuzun sıcaklığı düşer. Bu olayın nedeni nedir?" sorusunda 20 sınıf öğretmenliği öğrencisi buharlaşma kavramını kullanarak açıklama yapmıştır. Söz konusu 20 öğrenci içerisinde 11 öğrenci güneş ışınlarının buharlaşmaya etkisine ve ısı transferine değinerek açıklama yapmıştır. 9 öğrenci ise bezdeki suyun buharlaşacağını ve bu sayede karpuzun soğuyacağını belirtmiş fakat gerekçelerini açıklamamıştır.

"Bezdeki su güneşten aldığı ısının etkisiyle buharlaşırken ısı veren karpuz soğumaya başlar." SNO-Öğrenci: 5

13 fen bilgisi öğretmenliği öğrencisi buharlaşma kavramını kullanarak açıklama yapmıştır. Söz konusu öğrencilerin 6'sı güneş ışınlarının buharlaşmaya etkisine ve ısı transferine değinerek açıklama yapmıştır. 7 öğrenci ise buharlaşma olayından bahsetmelerine dair herhangi bir açıklama yapmamıştır.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Öğrencilere yöneltilen birinci sorunun cevapları incelendiğinde öğrencilerin gerekçelerini buharlaşmanın her sıcaklıkta olmasına, çamaşırların kuruma hızının sıcaklıkla doğru orantılı ve bağıl nem miktarıyla ters orantılı olmasına dayandırdıkları görülmektedir. Fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin %38'i çamaşırların kurumasını bilimsel bir gerçeğe dayandırarak açıklamıştır. Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin ise %50'si çamaşırların kurumasını bilimsel bir gerçeğe dayandırarak açıklamıştır. Benzer bir sonuç Demircioğlu vd. (2004)'nin sınıf öğretmenliği öğrencileri ile yürüttükleri çalışmada da ortaya çıkmıştır. Demircioğlu vd. (2004), öğrencilerin buharlaşma kavramını bildiklerini fakat birçok öğrencinin buharlaşmanın her sıcaklıkta gerçekleştiğini ifade edemediği sonucuna ulaşmışlardır.

İkinci sorunun cevapları incelendiğinde sınıf öğretmenliği öğrencilerinin %95'i, fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin tamamı kuru fasulye ve patates benzeri zor pişecek gıdaların pişirilmesi için düdüklü tencere kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin %83'ü basınç, ısı ve kaynama noktası kavramlarını kullanarak görüşlerini savunmuştur. Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin %5'i, fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin %15'i basınç ile kaynama noktasının değişeceğini vurgulayarak düdüklü tencerenin zor pişen gıdalar için etkili bir pişirme aracı olduğunu savunmuştur. Pabuçcu (2016), birinci sınıfta öğrenim gören fen bilgisi öğretmenliği öğrencileri ile yürüttüğü çalışmada öğrencilerin düdüklü tencerenin neden kullanıldığını açıklayamadığı sonucuna ulaşmıştır. Öğrencilerin kaynama kavramının tanımını bildikleri varsayımından ve tamamına yakının düdüklü tencerenin neden kullanıldığını bildikleri fakat kaynama noktası ile ilişkisini açıklayamadıkları sonucundan yola çıkarak akademik bilginin gündelik hayatla ilişki kurma noktasında yeterli olamayacağı sonucuna ulaşılabilir.

Üçüncü sorunun cevapları incelendiğinde sınıf öğretmenliği öğrencilerinin %85'i ısı iletkenliği, elektrik iletkenliği ve yoğunluk kavramlarını kullanarak görüşlerini savunmuştur. Fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin de benzer şekilde %84,5'i öz ısı, ısı iletkenliği ve yoğunluk kavramlarını kullanarak görüşlerini savunmuştur. Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin %62,5'i, fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin %61,5'i bilimsel gerçeklerle örtüşecek şekilde fikirlerini savunmuştur. Üçüncü soruya konu olan ısı – sıcaklık kavramlarının sözel sayısal bölüm ayrımı yapmaksızın tüm katılımcılar tarafından bilindiği varsayımından yola çıkarak sonucun şaşırtıcı olmadığı söylenebilir. Fakat fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin üniversite eğitimleri süresince ısı – sıcaklık konularıyla ilgili kavramlarla daha çok karşılaşmaları ve bu konularda uygulama yapma olanakları olduğundan dolayı sınıf öğretmenliği öğrencilerinden daha iyi bir sonuca ulaşmaları beklenmiştir.

Dördüncü sorunun cevapları incelendiğinde sınıf öğretmenliği öğrencilerinin %95'i sıcaklık değişimi ile genleşme olacağını belirterek görüşlerini savunmuştur. Söz konusu öğrencilerinin kavanozun kapağının genleştiğine odaklandığı fakat kavanozun ve içerisindeki havanın genleşmesine değinmedikleri gözlenmiştir. Öğrencilerin %5'i ise kavanozun kapağının vakum nedeniyle kolay açılmayacağı için ısıtılması gerektiğini ve böylece kavanozun içerisindeki havanın genişip kapağın kolay açılacağını açıklamıştır. Fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin tamamı da sıcaklık değişimi ile genleşme olacağını belirterek görüşlerini savunmuştur. Söz konusu öğrencilerin %15'i ise kapağın kavanozdan daha çok genişeyeceğini savunmuştur.

Beşinci sorunun cevapları incelendiğinde sınıf öğretmenliği öğrencilerinin %63'ü, fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin tamamı hava basıncı daha düşük olacağı için dağda suyun daha düşük sıcaklıkta kaynayacağını belirtmiştir. Bu fikre sahip olan sınıf

öğretmenliği öğrencilerinin %72'si ve bu fikre sahip olan fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin %62'si kaynama daha erken başlayacağı için dağda yemeğin daha çabuk pişeceğini belirtmiştir. Tablo 1 incelendiğinde fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin sınıf öğretmenliği öğrencilerine göre beşinci soruda daha iyi sonuçlar elde ettikleri görülmektedir. Fakat soruyu hava basıncının yüksek rakımlarda daha düşük olduğunu bilen öğrenciler bağlamında incelediğimizde fen bilgisi öğretmenliği ve sınıf öğretmenliği öğrencilerinin birbirlerine yakın sonuçlar elde ettiklerini görmekteyiz.

Altıncı sorunun cevapları incelendiğinde sınıf öğretmenliği öğrencilerinin %27,5'i, fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin ise %46,15'i buharlaşma kavramından yola çıkarak bilimsel gerçeğe dayalı açıklama içeren doğru cevap vermiştir. Aradaki farkın yüksek çıkmasının nedeni sınıf öğretmenliği öğrencilerinin %50'sinin yanlış kavrama içeren cevap vermeleridir. Yanlış kavrama içermeyen cevaplar özelinde sonuçlar incelendiğinde sınıf öğretmenliği öğrencilerinin %55'i, fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin ise %46'sı neden – sonuç ilişkisi dâhilinde sonuca ulaşmıştır. Altıncı sorunun sonuçları incelendiğinde yanlış kavramanın, kimya konularını günlük hayattaki olaylarla ilişkilendirmede engel olacağı söylenebilir.

Araştırmanın bulguları genel hatlarıyla incelendiğinde fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kimya bilgilerini günlük hayattaki olaylarla ilişkilendirebilme düzeylerinin birbirine yakın olduğu gözlenmiştir. Araştırma kapsamında yöneltilen sorular tamamen gündelik hayatta karşılaşılabileceğimiz örneklerden oluşmaktadır ve soruları açıklamak için gereken kimya bilgisi ortaokul ve lise 1. sınıf düzeyindedir. Bu bağlamda bakıldığında şaşırtıcı bir sonuçla karşılaşılmadığı söylenebilir. Fakat fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin üniversite ve lise eğitimleri süresince ısı, sıcaklık, buharlaşma gibi kavramlarla sınıf öğretmenliği öğrencilerine kıyasla daha çok karşılaştıkları için kimya bilgilerini günlük hayattaki olaylarla ilişkilendirebilme düzeylerinin daha yüksek olması beklenmiştir.

Buharlaşma ve kaynama kavramları, ilköğretim programlarında yer alan ve her üniversite öğrencisinin bildiği düşünülen kavramlardır. Bir kavramın tanımını bilmenin, o kavram ile ilgili bir olayı açıklamaya yetmeyeceği düşünülmektedir. Pekdağ (2004) vd. yüksek akademik başarının ve kimya bilgisinin, öğrencilerin kimya bilgilerini günlük hayattaki olaylarla ilişkilendirmede yeterli olmayacağını vurgulamışlardır ve bu çalışmanın sonuçlarıyla da örtüşmektedir. Akademik başarı ve kimya bilgisinin ötesinde öğretmen adaylarının okudukları bölümün dahi kimya kavramlarını gündelik hayattaki olaylarla ilişkilendirebilme düzeylerine direkt etkisi olmadığı söylenebilir. Fen bilgisi öğretmen adayları ve sınıf öğretmeni adayları kıyaslandığında 4 yıllık üniversite eğitimleri boyunca kimya ve fen kavramları ile iç içe bir eğitim gören ve söz konusu kavramların uygulamasına fırsat bulan fen bilgisi öğretmen adaylarının, sınıf öğretmen adaylarından

daha yüksek sonuçlar alması şaşırtıcı olmayacaktır. Sonuçlar incelendiğinde birinci soruda sınıf öğretmenliği öğrencilerinin daha iyi sonuçlara ulaştığı, üçüncü ve dördüncü sorularda ise eş değer sayılabilecek yakın sonuçlara ulaştıkları gözlenmiştir.

Araştırma kapsamında öğrencilere yönetilen soruların bilimsel olgularla açıklanma oranının yetersiz düzeyde olduğu gözlenmiştir. Alanyazın incelendiğinde benzer sonuçlara ulaşılmıştır (Şenocak & Sözbilir, 2005; Koçak Kösece, 2013; Yadigaroglu vd., 2017) ve öğrencilerin neden sonuç ilişkisine odaklanacağı projeler ve etkinlikler yapmaya teşvik edilmeleri gerektiği düşünülmektedir. Alanyazın incelendiğinde fen bilimleri konularında yer alan kavramların günlük hayattaki olaylarla ilişkilendirilmesine dair çalışmaların fen bilgisi, kimya, fizik ve biyoloji öğretmenleri / öğretmen adayları ile yürütüldüğü gözlenmiştir. Temel eğitimin önemli unsurlarından olan sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmeni adaylarının fen bilimleri konularında yer alan kavramların günlük hayattaki olaylarla ilişkilendirilmesine dair çalışmalar yürütülmesinin kalıcı ve anlamlı öğrenmenin sağlanması, kavram yanlışlarının tespit edilmesi ve giderilmesi hususunda yararlı olacağı düşünülmektedir.

ÖNERİLER

Hayat bilgisi derslerine konu olan olaylar, fen bilimleri ile ilgili olduğundan sınıf öğretmenliği öğrencilerinin bilgi, beceri ve yeterlik gibi kavramları konu alan çalışmalarda kimya, fizik ve biyoloji dersleri de çalışma konusu olarak yer alabilir.

Ülke genelinde öğretmen adaylarının kimya bilgilerini günlük hayattaki olaylarla ilişkilendirebilme düzeylerini tespit etmek için geniş kapsamlı bir çalışma yürütülebilir.

Öğretmen adaylarının bilgilerini günlük hayatla ilişkilendirmesini teşvik edecek projeler ve etkinlikler yürütülebilir.

Çıkar Çatışması Bildirimi

Yazarlar; bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve/veya yayımlanmasına ilişkin herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan etmemiştir.

Destek/Finansman Bilgileri

Yazarlar; bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve yayımlanması için herhangi bir finansal destek almamıştır.

Etik Kurul Kararı/İzin

Bu araştırma için Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulu'ndan (20/05/2020-protokol no:786) etik izin/izin alınmıştır.

KAYNAKÇA

- Afacan, Ö., Aydoğdu, M., Akgül, E. M., & Taşar, M. (2012). İlköğretim öğrencilerinin fen-teknoloji-toplum-çevre (FTTÇ) ilişkisini algılama düzeylerinin tespiti (Kırşehir İli Örneği). *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 124-137.
- Akgün, A., Tokur, F., & Duruk, Ü. (2016). Fen öğretiminde öğrenilen kavramların günlük yaşamla ilişkilendirilmesi: Su kimyası ve su arıtımı. *Adıyaman University Journal of Educational Sciences*, 6(1), 161-178.
- Ayas, A., Coştu, B. (2001). *Lise 1 öğrencilerinin buharlaşma, yoğunlaşma ve kaynama kavramlarını anlama seviyeleri. Yeni Binyılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*. İstanbul: Maltepe Üniversitesi.
- Cajas, F. (1999). Public understanding of science: Using technology to enhance school science in everyday life. *International Journal of Science Education*, 21(7), 765-773.
- Canpolat, E., Hasan, Ateş, & Ayyıldız, K. (2019). Fen bilimleri öğretmen adayları kimya bilgilerini günlük yaşamlarıyla ne kadar ilişkilendirebiliyor?. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 66-84.
- Canpolat, N., Pınarbaşı, T., Bayrakçeken, S., & Geban, Ö. (2004). Kimyadaki bazı yaygın yanlış kavramalar. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 135-146.
- Demircioğlu, H., Demircioğlu, G., & Ayas A. (2004). Sınıf öğretmen adaylarının bazı kimya kavramlarını anlama düzeylerinin klinik mülakatlarla tespiti. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 53-66.
- Dewey, J. (1956). *The school and society & the child and the curriculum*. Dover Publications, Inc.: Mineola, New York.
- Gilbert, J. K. (2006). On the nature of "context" in chemical education. *International Journal of Science Education*, 28(9), 957-976.
- Koçak Kösece, E. (2013). *6. sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişim konusunu günlük hayatla ilişkilendirmeleri* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Korkmaz, H., & Kaptan, F. (2001). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(20), 193.
- Millî Eğitim Bakanlığı MEB. (2017). *İlköğretim ve Ortaöğretim Öğretim Programlarının Güncellenmesi*. Erişim adresi: https://ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_01/13152934_basYn_aYklamasY_13012017.pdf

- Orgill, M. K., & Bodner, G. (2004). What research tells us about using analogies to teach chemistry. *Chemistry Education: Research and Practice*, 5(1), 15-32.
- Özmen, H. (2003). Kimya öğretmen adaylarının asit ve baz kavramlarıyla ilgili bilgilerini günlük olaylarla ilişkilendirebilme düzeyleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11(2), 317-324.
- Üce, M., & Şahin, M. (2001). Kimya öğretmen adaylarının ortaöğretim kimya eğitimi hakkındaki düşünceleri. *Atatürk Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 165-174.
- Pekdağ, B., Azizoğlu, N., Topal, F., Ağalar, A., & Oran, E. (2013). Kimya bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyine akademik başarının etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(4), 1275-1286.
- Pabuçcu, A. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının gaz basıncıyla ilgili bilgilerini günlük hayatla ilişkilendirebilme seviyeleri. *Türkiye Kimya Dernegi Dergisi Kısım C: Kimya Eğitimi*, 1(2), 1-24.
- Sarıbaş, S., & Babadağ, G. (2015). Temel eğitimin temel sorunları. *Anadolu Eğitim Liderliği ve Öğretim Dergisi*, 3(1), 18-34.
- Şenocak, E., & Sözbilir, M. (2005). Öğrencilerin kimya günlük yaşamdaki uygulamalarına yönelik bilgi düzeylerinin belirlenmesi üzerine bir çalışma. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(2), 94-103.
- Yadigaroğlu, M., Demircioğlu, G., & Demircioğlu, H. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının kimya bilgilerini günlük hayatla ilişkilendirebilme düzeyleri. *Ege Eğitim Dergisi*, 18(2), 795-812.
- Yıldırım, N., & Birinci Konur, K. (2014). Fen bilgisi öğretmen adaylarının kimya kavramlarını günlük hayatla ilişkilendirebilmelerine yönelik gelişimsel bir araştırma. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 30, 305-203.