

## Effect of Instruction Based on REACT Strategy: ‘Water Treatment and Water Hardness’\*

Hulya Demircioglu  
Trabzon University, Fatih Faculty of Education,  
Department of Mathematics and Science Education,  
Chemistry Education, Sogutlu, Akcaabat, Trabzon, Turkey  
E mail: hulyadem76@hotmail.com

Tugba Asik  
Necat Sagbas Anatolian High School, Pazar, Rize, Turkey  
E mail: tgbsk61@gmail.com

Pelin Yilmaz  
Trabzon University, Fatih Faculty of Education,  
Graduate Education Institute, Sogutlu, Akcaabat, Trabzon, Turkey  
E mail: pelinyilmaz035@gmail.com

### Abstract

Nowadays, it is of great importance to associate the subjects of the course with daily life. The REACT strategy, which is one of the applications of the context-based learning approach, establishes a relationship between course subjects and real life, thus it contributes to more clearly, more understandable, more interesting and concretization of the subjects. The aim of this study is to investigate the effect of a teaching material developed based on REACT model on grade 10 students' conceptual understanding, perceptions of inquiry learning skills and attitudes. In this study, quasi-experimental design was used. The research sample consisted of a total of 68 students, 34 were assigned into the experimental group while remaining 34 were assigned into the control group, at Anatolian high school. As data collection tools, ‘‘Inquiry Learning Skills Perception Scale’’, ‘‘Chemistry Attitude Scale’’ and ‘‘Conceptual Understanding Test’’ that prepared by researchers were used. However, semi-structured interviews were conducted with 18 students that 9 students were at the experimental group and 9 students were at the control group. According to the data obtained, while the REACT strategy resulted in a significant difference in students' conceptual understanding, and inquiry skills but didn't resulted in a significant difference in students' chemistry attitudes.

**Keywords:** Context based learning approach, REACT strategy, Water treatment and Water hardness

DOI: 10.7176/JSTR/5-2-13

## REACT Stratejisine Dayalı Öğretimin Etkisi: ‘Su Arıtımı ve Suyun Sertliği’

### Özet

Günümüzde ders konularının günlük hayatla ilişkilendirilmesi büyük önem kazanmıştır. Bağlam temelli öğrenme yaklaşımının uygulamalarından biri olan REACT stratejisi, ders konuları ile gerçek yaşam arasında ilişki kurmakta ve bu sayede konuların daha açık, anlaşılır, ilginç ve somut hale gelmesine

---

\* Bu çalışma, 21-24 Mayıs 2017 tarihleri arasında Antalya’da yapılan ‘‘1st Eurasian Conference on Language and Social Sciences (ECLSS)’’ isimli kongrede ‘REACT stratejisinin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerine etkisi: ‘su arıtımı ve suyun sertliği’ başlığı adı altında bir kısmı bildiri olarak sunulmuştur. Sadece özeti basılmıştır.

katkıda bulunmaktadır. Bu çalışmanın amacı REACT stratejisinin 10. sınıf kimya öğrencilerinin kavramsal anlamaları, sorgulama becerileri ve kimya tutumları üzerine etkisinin incelenmesidir. Çalışmada yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemi, bir Anadolu Lisesinde 34 deney ve 34 kontrol grubu olmak üzere toplam 68 öğrenciden oluşmaktadır. Veri toplama araçları olarak; “Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği”, “Kimya Dersi Tutum Ölçeği” ve araştırmacılar tarafından hazırlanan “Kavramsal Anlama Testi” kullanılmıştır. Bununla birlikte, kontrol grubundan 9 ve deney grubundan 9 olmak üzere, toplamda 18 öğrenci ile yarı yapılandırılmış mülakat yürütülmüştür. Elde edilen verilere göre, REACT stratejisinin öğrencilerin kavramsal anlamaları ve sorgulama becerileri üzerinde anlamlı bir fark oluşturduğu, ancak kimya tutumları üzerinde anlamlı bir farklılaşma oluşturmadığı belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bağlam temelli öğrenme yaklaşımı, REACT stratejisi, Su arıtımı ve Suyun sertliği

### 1. Giriş

Su, tüm canlılar için yaşam kaynağıdır. Özellikle insan, su olmadan hayatını ancak birkaç gün devam ettirebilir. Su bu kadar önemliyken, dünya genelinde giderek artan su kirliliği nedeniyle içme sularının kalitesi giderek düşmektedir. Yaşamımızı kaliteli bir şekilde devam ettirebilmemiz için temiz ve sağlıklı su içmemiz gerekmektedir. Bu yüzden su arıtımı işlemlerinin nasıl gerçekleştirildiğinin bilinmesi, içilebilir su elde etmek açısından gerekli bir durumdur. Suyun sertlik derecesinin insan sağlığına bilinen bir etkisi olmamasına rağmen, sanayide ve evlerimizde kullanılan cihazların bozulmasına sebep olduğu için sertliğinin belirlenmesi ve gerekirse giderilmesi önem arz etmektedir (URL 1). Hayatımızın her aşamasında bizleri bu derece etkileyen suyun önemi ve sağlığa uygunluğuyla ilgili öğrencilerin farkındalıklarını artırmak ve suyla ilgili davranışlarında olumlu değişiklikler meydana getirmek (Akpınar ve ark., 2011; Brelet-Rueff, 2000) son derece önemlidir. İnsanın ve doğal hayatın devamı için alternatif olmayan tek kaynağın en iyi şekilde korunması ve etkin bir şekilde kullanımının sağlanması öncelikli hedeflerden olmalıdır (Meriç, 2004).

Milli Eğitim Bakanlığı, öğrencilerin bilimsel bilgiyi günlük yaşantılarında nasıl kullanabileceklerini öğrendiklerinde, bilimsel tartışmaların topluma katkı sağlayan bir araç olduğunu kavradıklarında kişisel ve sosyal yeterliliklerinin gelişeceğine vurgu yapmaktadır (MEB, 2017). Yenilenen öğretim programları ile de ders konularının günlük hayatla ilişkilendirilmesi büyük önem kazanmıştır. Çünkü fen konuları, öğrencilerin doğasına yatkın ve bireyin çevresiyle yakından ilgili konulardır (Kaptan, 1999). Bu amaçla eğitimin kalitesini arttırabilmek için son yıllarda Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımı sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır. Bu yaklaşım, eğitimcilerin, “Nasıl öğreteceğiz?” düşüncesinden yola çıkılarak, bireylerin çevresiyle ilişkili olan ya da gerçek yaşamdan kesitlerin öğrenme ortamlarına taşınmasıyla ortaya çıkmıştır (Johnson, 2002).

Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımı öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları olaylar ile fen dersleri arasında bağlantı kurmaları ve yaparak yaşayarak öğrenmeleri üzerine odaklanmıştır. Bu yaklaşımın kullanılmasına birlikte öğrencilerin öğrenmeye ihtiyaç duydukları belirtilmektedir (Bennet ve Lubben, 2006). Yapılan çalışmalarda bu yaklaşımla öğrencilerin daha çok araştırma yapmak zorunda kaldıkları ve konuları daha iyi öğrendikleri (Hırça, 2012), günlük yaşamda karşılaşılan olay, olgu ve durumları birbirine bağlayarak var olan durumları anlamayı ve onları tanımlamayı daha kolay gerçekleştirdikleri (Yıldırım ve Gültekin, 2017) ifade edilmektedir. Böylece öğrenciler “Suyun arıtımından ve sertliğinden bana ne?, Bu işe belediyeler bakmıyor mu?, Benim bunu neden öğrenmem gerekiyor?, Bu bilgiyi ben nasıl kullanacağım?” sorularına okullarda aldıkları eğitim sayesinde cevap bulabilirler.

Fen eğitiminde amaç, öğrencilere problemleri çözebilecekleri bilgilere ulaşma yolunda bilimsel tutum ve becerilerini daha da önemlisi bilimsel süreç becerilerini kazandırmaktır (Kaptan,1999). Bu nedenle öğrencilere bilgi yüklemekten çok bilgiye nasıl ulaşabileceği ile ilgili becerileri kazandırmak gerekir. Bu da ancak öğrencinin sürece aktif katılımı ile mümkündür (Kaptan, 1999). Bağlam temelli öğrenme ortamlarının sağladığı önemli katkılardan biri de, öğrencilerin kendi öğrenmelerinden sorumlu olduğu aktif öğrenmeyi içermesidir (de Putter-Smits, Taconis ve Jochems, 2013; Bennett, Gräsel, Parchmann ve Waddington, 2005). Buradaki amaç, fen-teknoloji-toplum-çevre mantığına uygun olarak, konu ile ilgili kavramsal ve toplumsal olan fen bilimini çalışmak için öğrencileri motive etmek (Hughes, 2000), öğretim programının içeriğini daha ilginç, daha heyecan verici yapmak ve öğrencilerin kavramalarını kolaylaştırmaktır (TPSI, 1991). Bu amaçla yapılan çalışmalarda, genelde öğrencilerin tutum ve

davranışlarında da belirgin bir şekilde pozitif yönde gelişmeler olduğu (Demircioğlu, Ayas, Demircioğlu ve Özmen, 2015; Barker ve Millar, 2000), öğrenciler arasında oldukça ilgi gördüğü ve eğlenceli olarak bulunduğu sonucuna varılmıştır (Demircioğlu, Bektaş ve Demircioğlu, 2018; Kutu ve Sözbilir, 2011; Reid, 2000; Ramsden, 1997). Bunun yanı sıra, bilimsel kavramların günlük yaşamdan örneklerle öğrencilere sunulması etkili tartışma ortamları oluşturmakta, öğrencilerin fikirlerini sorgulamasına katkıda bulunmakta, sonuç olarak da öğrencilerin derse karşı ilgi, tutum, motivasyon ve başarılarını artırmakta, bilimsel süreç becerilerini geliştirmelerine katkıda bulunmaktadır (Kurnaz, 2013; Sözbilir ve Kutu, 2011; Bennett ve Lubben, 2006; Campbell, Lubben ve Dlamini, 2000).

Kimya öğretim programı incelendiğinde, özellikle 9. ve 10. sınıflar düzeyinde öğrencilerin günlük hayatla bağlantı kurabilecekleri konulara daha fazla ağırlık verildiği görülmektedir. Bu ünitelerden biri de “Su ve Hayat” ünitesidir. Bu ünitenin kazanımlarından olan “suyun arıtımı” ve “suyun sertliği” öğrenciler tarafından karıştırılmaktadır. Bu yüzden çalışmada birbirine karıştırılan bu iki kazanım üzerinde durulmuştur. Literatürde su arıtımı ve suyun sertliği konularına yönelik bağlam temelli öğrenme yaklaşımına dayalı olarak yapılmış bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışmanın amacı, bağlam temelli öğrenme yaklaşımının uygulamalarından biri olan REACT stratejisinin 10.sınıf kimya öğrencilerinin suyun arıtımı ve suyun sertliği konusundaki kavramsal anlamaları, sorgulama becerileri ve kimya tutumları üzerindeki etkisinin incelenmesidir. Bu amaç ışığında aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır:

- Deneysel ve kontrol gruplarının kavramsal anlama testi puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Deneysel ve kontrol gruplarının kimya tutumu puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Deneysel ve kontrol gruplarının fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

## 2. Yöntem

### 2.1. Araştırmanın Modeli

Çalışmada REACT stratejisinin öğrencilerin kavramsal anlamaları, sorgulama becerileri ve kimya tutumları üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırma modeli olarak yarı deneysel yöntem kullanılmıştır.

### 2.2. Çalışma Grubu

Çalışma Rize ilindeki bir Anadolu Lisesinde 10. sınıfa devam etmekte olan 34 kişi (19 erkek-15 kız) deneysel grubunda ve 34 kişi (11 erkek- 23 kız) kontrol grubunda olmak üzere toplam 68 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışma grupları belirlenirken 10. sınıflar arasından rastgele yöntemle iki sınıf belirlenmiş ve yine rastgele atama yöntemiyle deneysel ve kontrol grupları oluşturulmuştur.

### 2.3. Veri Toplama Araçları

#### 2.3.1. Kimya Tutum Ölçeği (KTÖ)

Öğrencilerin kimya dersine yönelik tutumlarındaki değişimi incelemek adına Kan ve Akbaş (2005) tarafından geliştirilen “Kimya Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçek 22 maddeden oluşmaktadır ve “tamamen katılıyorum” ifadesinden “hiç katılmıyorum” ifadesine kadar 5’li likert tipi bir ölçektir. Araştırmacılar tarafından Cronbach alfa güvenirlik katsayısı 0,92 olarak hesaplanmıştır.

#### 2.3.2. Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği (SÖBAÖ)

Öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarının değişimini incelemek adına Taşköyan (2008) tarafından geliştirilen “Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçek 22 algı maddesinden oluşmaktadır ve “tamamen katılıyorum” ifadesinden “hiç katılmıyorum” ifadesine kadar 5’li likert tipe sahiptir. Araştırmacı tarafından Cronbach alfa güvenirlik katsayısı 0,84 olarak hesaplanmıştır. Ölçek ortaokula yönelik olduğundan, lise düzeyine uyarlayabilmek amacıyla bu çalışmanın yazarları tarafından Cronbach alfa güvenirlik katsayısı tekrar hesaplanmış ve sonuç 0,77 olarak bulunmuştur.

#### 2.3.3. Kavramsal Anlama Testi (KAT)

Kavramsal anlama testi, Milli Eğitim Bakanlığının 2013 yılında yayınladığı ortaöğretim kimya dersi öğretim programı 10. sınıf “Kimya Her Yerde” ünitesinin “10.4.2. Kullanma sularının hangi durumlarda arıtılması gerektiğini açıkla” ve “10.4.3. Su arıtım sürecinin başlıca evrelerini keşfeder” kazanımlarına

yönelik olarak araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Testin geliştirilme sürecinde çalışmanın ikinci yazarının öğretmenlik yaparken öğrencilerde eksik ve yanlış olarak gözlemlendiği noktalara özellikle değinilmiştir. Aynı lisenin 10. sınıfına farklı şubede devam eden 10 öğrenci ile kavramsal anlama testinin pilot uygulaması yapılmıştır. Alanında uzman 4 kişinin fikirleri doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılarak teste son şekli verilmiştir. Test, açık uçlu 7 sorudan oluşmaktadır.

#### 2.3.4. Yarı yapılandırılmış Mülakatlar

Elde edilen verileri desteklemek ve tartışma boyutuna ışık tutabilmek adına hem deney grubu hem de kontrol grubu öğrencileriyle yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Mülakatlara, ön test olarak uygulanan kavramsal anlama testinden aldıkları puanlar dikkate alınarak her seviyeden 3 öğrenci olmak üzere (düşük puan alan 3, orta puan alan 3, yüksek puan alan 3) kontrol grubundan 9 ve deney grubundan 9 olmak üzere, toplamda 18 öğrenci katılmıştır. Bu mülakatların amacı, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı testlerine verdikleri cevapların ne demek olduğunu daha iyi anlamak, eksik cevaplanan sorular hakkında tartışmak, deney grubunun süreç hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarmak ve kontrol grubunun başarılı olabilmesi için hayal ettikleri ders düzenini öğrenebilmek şeklinde sıralanabilir.

#### 2.4. Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi

MEB'in 2013 yılında öğretim programında yayınladığı 10. sınıfta yer alan suyun arıtımı ve suyun sertliği konuları ile ilgili kazanımlara yönelik ve REACT stratejisine uygun olarak iki adet çalışma yaprağı geliştirilmiştir. Suyun sertliği kazanımına yönelik olarak geliştirilen birinci çalışma yaprağında problem durumu bir senaryo yardımıyla verilmiştir. Bu senaryo araştırmacılar tarafından geliştirilmiş olup bir alan uzmanı ve bir dil uzmanı olmak üzere iki uzman tarafından incelenmiş ve gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra nihai hali verilmiştir. İkinci çalışma yaprağında ise suyun arıtılması kazanımına yönelik olarak problem durumu bir gazete haberi ile verilmiştir ve gerekli izinler alındıktan sonra öğrenciler su arıtım aşamalarını yakından gözlemleyebilmeleri için Rize ilinin Pazar ilçesinde yer alan belediyenin su arıtım tesislerine götürülmüştür. Suyun arıtılmasına yönelik hazırlanan çalışma yaprağı Ek 1'de verilmiştir. Aynı lisenin 10. sınıfına devam eden farklı şubede öğrenim gören 10 öğrenci çalışma yapraklarının pilot uygulaması yapılmıştır. Pilot uygulama sonrası gerekli düzenlemeler yapılarak uygulama aşamasına geçilmiştir. Örnek olması açısından, suyun sertliği kazanımına göre hazırlanan çalışma yaprağının sınıf ortamında nasıl uygulandığı aşamalı bir şekilde aşağıda yer almaktadır:

**1- İlişkilendirme (Relating) aşaması:** Bu aşamada öğrencilerin dikkatini çekebilecek "Suyun Tadı" isimli bir senaryoya yer verilmiştir. Bu senaryo ile bir problem durumu sunulmuş ve öğrencilerden senaryoyu okuyarak, bu soruya cevap vermeleri beklenmiştir. Buradaki amaç, yaşam ile bağlantı kurarak dikkatlerini çekmektir.

**2- Tecrübe etme (Experiencing) aşaması:** Bu aşamada suyun sertliğine yönelik olarak bir deneye yer verilmiştir. Deney kimya laboratuvarında gruplar halinde yapılmıştır. Bu aşamada amaç, öğrencilerin yaparak ve yaşarak öğrenmelerini sağlamaktır.

**3- Uygulama (Applying) aşaması:** Bu aşamada öğrencilere deney sürecinde elde ettikleri deneyimlere ve bu deneyimlerin günlük yaşam ile ilişkilendirmelerine yönelik olarak sorular sorulmuştur. Öğrenciler bu soruları grupları ile birlikte tartışarak cevaplamışlardır. Bu aşamadaki amaç, öğrencilerin temel kavramları öğrenerek günlük hayat ile ilişkilerini kurabilmelerini sağlamaktır.

**4- İşbirliği (Cooperating) aşaması:** Bu aşamada öğrenciler deney sonuçlarından elde ettikleri bilgileri grup üyeleri ile tartışarak sonuçlarını gerekli bölüme yazmışlardır. Buradaki amaç öğrencilerin işbirliği içinde çalışmasını sağlamak ve onlara bilgi paylaşımı becerisini kazandırmaktır.

**5- Transfer etme (Transferring) aşaması:** Bu aşamada öğrencilerin edindikleri bilgileri yeni konular ve gündelik yaşamda karşılaştıkları durumlar ile ilişkilendirecekleri sorular yer almaktadır. Buradaki amaç, öğrencilere öğrendikleri bilgileri farklı durumlara uygulayabilme yeteneğini kazandırmaktır.

#### 2.5. Araştırmanın Uygulama Süreci

Deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulamadan bir hafta önce kavramsal anlama testi, kimya tutum ölçeği ve fene yönelik sorgulama becerileri algısı ölçeğinin ön testleri uygulanmıştır. Haftada iki ders saati olmak üzere her iki grupta uygulama toplam 8 ders saati (4x2) sürmüştür. Araştırmada kullanılan deneysel desen Tablo 1'de verilmiştir. Deney grubunda REACT stratejisine yönelik olarak hazırlanan çalışma yaprakları kullanılarak konu anlatımı tamamlanmıştır. Kontrol grubunda ise, dersler rutin olarak günlük yaşam ile ilişkili örneklerin verildiği düz anlatım ve soru cevap yöntemleri ile işlenmiştir. Sadece

suyun arıtılması konusu işlenirken EBA'dan faydalanarak öğrencilere su arıtım şeması gösterilmiş ve bu şema üzerinde ilişkilendirmeler yapılmıştır. 6. haftada kavramsal anlama testi, kimya tutum ölçeği ve fene yönelik sorgulama becerileri algısı ölçeği son test olarak her iki gruba uygulanmıştır. Son olarak kavramsal anlam testinin sonuçları dikkate alınarak, her seviyeden 3 öğrenci olmak üzere (düşük puan alan 3, orta puan alan 3, yüksek puan alan 3) deney grubundan 9 ve kontrol grubundan 9, toplamda 18 öğrenci ile yarı yapılandırılmış mülakatlar yürütülmüştür. Deney ve kontrol grubunda sınıf içi uygulamalar ikinci yazar tarafından yapılmıştır. İkinci yazar aynı zamanda kimya eğitimi alanında yüksek lisans yapmaktadır.

Tablo1. Araştırmada kullanılan deneysel desen

Gruplar	Ön testler	Deneysel işlemler	Son testler
Deney grubu	KAT KTÖ SÖBAÖ	REACT Stratejisi	KAT KTÖ SÖBAÖ Yarı yapılandırılmış mülakat
Kontrol grubu	KAT KTÖ SÖBAÖ	Geleneksel öğretim	KAT KTÖ SÖBAÖ Yarı yapılandırılmış mülakat

### 2.6. Verilerin Analizi

Uygulama öncesinde ve sonrasında kullanılan kavramsal anlama testinden, kimya tutum ve fene yönelik sorgulama becerileri algısı ölçeklerinden elde edilen verilerin analizleri, SPSS 22.0 paket programı kullanılarak t-testi ile yapılmıştır. Bu şekilde gerçekleştirilen uygulamanın etkisi incelenmiştir. Çalışma sonunda yapılan mülakatlardan elde edilen veriler, ayrı bir başlık altında sunulmayıp sadece tartışmayı desteklemek amacıyla kullanılmıştır. Kavramsal anlama testinin analizleri Çalık, Ayas ve Ünal'ın (2006) çalışmalarında kullandıkları kategorilerden yararlanılarak oluşturulan Tablo 2'ye göre yapılmıştır. Bu ölçütler doğrultusunda bir öğrencinin testten alabileceği en yüksek puan 28 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 2. Kavramsal anlama testini analiz etmede kullanılan ölçütler

Kategori	Derecelendirme Puanı	Değerlendirme Kriteri
Tam Anlama	4	Doğru cevabın tüm yönlerini içeren cevaplardır.
Kısmi Anlama	3	Doğru cevabın tüm yönlerini içermeyip sadece birkaç yerini içeren cevaplar. Bazı yanlış anlamalarla birlikte doğru cevabın bazı yönlerini içeren cevaplar.
Kavram Yanılgısı	2	Bir kavram yanılgısı içeren cevaplar.
Anlamama	1	İlgisiz açık olmayan ve bilimsel olarak doğru olmayan cevaplar.
Cevapsız	0	Boş bırakılan ya da bilmiyorum, fikrim yok, sorunun aynen yazıldığı, açık olmayan cevaplar.

### 3. Bulgular

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal anlama testinin, kimya tutum ve fene yönelik sorgulama becerileri algısı ölçeklerinin ön testinden elde ettikleri puanlarına uygulanan bağımsız t-testi analizinden orta çıkan sonuçlar Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Deney ve kontrol grubunun ön testlerinden elde edilen bağımsız t-testi sonuçları

Veri toplama aracı	Grup	N	X	Ss	t	sd	p
KAT	DG	34	11,88	2,54	1,14	66	0,257
	KG	34	11,21	2,33			
KTÖ	DG	34	71,49	9,99	0,30	66	0,769
	KG	34	70,57	15,39			
SÖBAÖ	DG	34	69,12	1,52	2,54	66	0,013
	KG	34	74,98	1,73			

Tablo 3 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal anlama testi (KAT) ( $t= 1,14$ ;  $p>0,05$ ) ve kimya tutum ölçeği (KTÖ) ( $t= 0,30$ ;  $p>0,05$ ) ön test puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir. Ancak sorgulama becerileri algısı ölçeğinde kontrol grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık belirlenmiştir ( $t= 3,79$ ;  $p<0,05$ ).

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal anlama testinin, kimya tutum ve fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeklerinin son testinden elde ettikleri puanlarına uygulanan bağımsız t-testi analizinden orta çıkan sonuçlar Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. Deney ve kontrol grubunun son testlerinden elde edilen bağımsız t-testi sonuçları

Veri toplama aracı	Grup	N	X	Ss	t	sd	p
KAT	DG	34	21,26	0,90	9,04	66	0,000
	KG	34	15,58	3,55			
KTÖ	DG	34	73,88	10,11	2,67	66	0,009
	KG	34	65,47	15,30			
SÖBAÖ	DG	34	76,24	10,59	3,79	66	0,000
	KG	34	65,74	12,23			

Tablo 4 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal anlama testi ( $t= 9,035$ ;  $p<0,05$ ), kimya tutum ölçeği ( $t= 2,67$ ;  $p<0,05$ ) ve sorgulama öğrenme becerileri algısı ölçeği ( $t= 3,79$ ;  $p<0,05$ ) son test puanları arasında istatistiksel olarak deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir.

REACT stratejisinin uygulandığı deney grubu öğrencilerine uygulanan ölçme araçlarının öntest (ÖT) ve sontest (ST) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımlı t-testi yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5. Deney grubunun ön-test son-test bağımlı t-testi sonuçları

Veri toplama aracı	Test	N	X	Ss	t	sd	p
KAT	ÖT	34	11,88	2,54	30,23	33	0,000
	ST	34	<b>21,26</b>	0,89			
KTÖ	ÖT	34	71,49	9,99	1,05	33	0,302
	ST	34	<b>73,88</b>	10,11			
SÖBAÖ	ÖT	34	69,12	8,86	3,31	33	0,002
	ST	34	<b>76,53</b>	10,59			

Tablo 5 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin kimya tutum ölçeği puanlarında anlamlı bir farklılaşma oluşmazken ( $t= 1,05$ ;  $p>0,05$ ), kavramsal anlama testi puanları ( $t=30,23$ ;  $p>0,05$ ) ve fene yönelik sorgulama becerileri algısı ölçek puanlarının anlamlı bir farklılaşmaya yol açacak seviyede arttığı ( $t= 3,307$ ;  $p<0,05$ ) gözlemlenmiştir.

Kontrol grubu öğrencilerine uygulanan ölçme araçlarının öntest (ÖT) ve sontest (ST) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla da bağımlı t-testi yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.



Tablo 6. Kontrol grubunun ön-test son-test bağımlı t-testi sonuçları

Veri toplama aracı	Test	N	X	Ss	t	sd	p
KAT	ÖT	34	11,20	2,33	17,29	33	0,000
	ST	34	<b>15,59</b>	3,55			
KTÖ	ÖT	34	70,52	15,39	1,29	33	0,205
	ST	34	<b>65,47</b>	15,30			
SÖBAÖ	ÖT	34	74,98	10,09	3,03	33	0,005
	ST	34	<b>65,74</b>	12,23			

Tablo 6 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin kimya tutum ölçeği son test puanlarında bir azalış gözlemlenmesine rağmen bu azalış anlamlı bir farklılaşmaya yol açmadığı görülmektedir ( $t= 1,05$ ;  $p>0,05$ ). Fakat sorgulama becerileri algısı ölçeği öntest ve sontest puanları arasında ön test lehine anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ( $t= 3,034$ ;  $p<0,05$ ).

#### 4. Tartışma ve Sonuçlar

Bu çalışmada REACT stratejisinin öğrencilerin kavramsal anlamaları, sorgulama becerileri ve kimya tutumları üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Bu amaç doğrultusunda, çalışmada üç alt probleme cevap aranmıştır. Bu bölümde her bir probleme yönelik tartışmalara ve sonuçlara yer verilmiştir.

Çalışmanın birinci alt problemi ile ilgili olarak; deney ve kontrol grubu öğrencilerin KAT'den elde ettikleri ön test puanlarına ait ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını tespit edilmiştir (Tablo 3). Son test puanları incelendiğinde, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür (Tablo 4). Grupların kendi içinde ön ve son test puanlarına ait ortalamaları arasında ise, istatistiksel olarak son test lehine anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir (Tablo 5 ve Tablo 6). Yapılan öğretim ne şekilde olursa olsun öğrencilerin öğrenmelerinde olumlu bir yönde artışın olması istenilen ve beklenen bir durumdur. Ancak öğrencilerin aktif olduğu ve konu ile ilgili gerçek hayattan sunulan bağlamlarla yapılan REACT stratejisine dayalı öğretimin daha etkili olduğu deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre son test ortalama puanlarında meydana gelen daha fazla artıştan anlaşılmaktadır. Ortaya çıkan bu sonuç, REACT stratejisi kapsamında gerçekleştirilen sınıf içi ve sınıf dışı etkinliklerinin öğrencilerin öğrenmelerinde etkili olduğu şeklinde değerlendirilebilir (Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu, 2012; Ültay ve Çalık, 2011). Deney grubu öğrencileri ile gerçekleştirilen mülakatlar da bu durumu desteklemektedir. Deney grubunda mülakata katılan tüm öğrenciler, derslerin REACT stratejisi ile işlenmesinden hoşnutluk duyduklarını ve böylece öğrendikleri bilgilerin daha kalıcı olduğunu öne sürmüşlerdir. Bir öğrenci “*Derslerin bu şekilde işlenmesi hoşuna gitti mi?*” sorusuna yanıt olarak; “*Gitti, daha fazla akılda kalıcıydı, normal sınıfta anlatarak yapsaydık bu kadar etkili olmazdı gibi geliyor*” şeklinde cevap vermiştir. Ayrıca her bir soru incelendiğinde deney grubunun puan kaybı genellikle 2. ve 3. soruya verilen eksik cevaplardan kaynaklanırken kontrol grubunda yanlış ve eksik cevap veren kişi sayısı çok fazladır. Mülakatlarda hem kontrol grubuna hem de deney grubuna eksik puanlama aldıkları kavramsal anlama testi soruları tekrar sorulmuştur. Deney grubundaki altı öğrenci özellikle ikinci soruya yönelik olarak eksik bilgilerini yönlendirme yapmadan tamamlarken, dokuz öğrencinin tamamı üçüncü soruda yönlendirme yapılmasıyla eksik bilgilerini tamamlayabilmişlerdir. Kontrol grubunda ise sadece dört öğrenci yönlendirme yapmadan bazı cevapları bulabilmiştir. Geri kalan öğrenciler, yönlendirme yapılmasına rağmen eksiklerini ve yanlışlarını tamamlayamamıştır. Gerçek yaşamla yapılan ilişkilendirmelerin öğrencilerin kavramları anlamasını kolaylaştırdığı literatürde de rapor edilmektedir (Demircioğlu, Bektaş ve Demircioğlu, 2018; Gül ve Konu, 2018; Karşı ve Yiğit, 2017; Elmas ve Geban, 2016; Gül, 2016; Demircioğlu, Ayas, Demircioğlu ve Özmen, 2015; Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu, 2012; Choi ve Johnson, 2005; Holman ve Pilling, 2004).

Çalışmanın ikinci alt problemi ile ilgili olarak; bağımsız örneklemli t-testi analizinden elde edilen ön test verilerine göre deney ve kontrol grubunun kimya tutum ölçeği puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo 3). Son test puanları incelendiğinde, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir (Tablo 4). Bağımlı örneklemli t testi analizi sonuçlarına göre, grupların kendi içinde ön ve son test puanlarına ait ortalamaları arasında ise, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını görülmektedir (Tablo 5 ve Tablo 6). Bununla birlikte, deney grubu öğrencilerinin tutum ölçeği ortalama puanlarında 2,39 puanlık bir artış görülürken, kontrol grubu öğrencilerinin puanlarında 5,05 puanlık bir düşüş gözlenmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilerin başlangıçtaki tutumlarının yüksek olması, öğretmen ya da öğrenciden kaynaklanabileceği gibi veli, okul gibi değişik durumlardan da

kaynaklanmış olabilir (Gül, 2016; Kutu ve Sözbilir, 2011). Ancak düşüşün nedeni, öğrencilerin son uygulamada tutum ölçeğini samimiyetsiz bir şekilde cevaplamış olmalarından, derslerin sürekli aynı şekilde, aynı tempoda ve öğren-bil formunda yürütülmesinden sıkılmış olmalarından kaynaklanabilir. Bununla birlikte, deney grubunda bir artış söz konusu olmuş olsa da bu artış, dikkate değer bir düzeyde değildir. Sonuç olarak, bu çalışmada, REACT stratejisine dayalı uygulamaların öğrencilerin derse yönelik tutumlarını değiştirmede etkili olduğu söylenebilir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular, literatürde tutum boyutunun dikkate alındığı çalışmalardan elde edilen bulgularla örtüşmektedir (Gül, Gürbüzöğlü Yalmanlı ve Yalmanlı, 2017; Gül, 2016; Baran, 2013; Ünal, 2008; Gutwill-Wise, 2001).

Öğrencilerin kimya tutumlarında anlamlı bir artışın yakalanmaması deney grubu öğrencileri ile yapılan mülakatlardan elde edilen veriler tarafından da desteklenmektedir. Öncelikle öğrencilere *“Kimyayı ne kadar seviyorsun? 1 ile 10 arasında bir puan verebilir misin?”* sorusu sorulduğunda öğrencilerden üç kişi 5, iki kişi 7, birer kişi de 3, 6, 8 ve 10 şeklinde değerlendirme yapmıştır. Fakat 8 ve 10 veren öğrenci dışında diğer öğrenciler kimyayı sayısal bir ders olduğu için sevmediklerini ama öğretmenlerini sevdiklerini bu nedenle yüksek değerlendirme yaptıklarını dile getirmişlerdir. *“Sayısal sevmediğimden ama sizi sevdiğimden 5”* ve işe koşulan süreç sadece bir öğrencinin tutumunu olumlu yönde değiştirebilmiştir. 7 puan veren bu öğrenci *“Gezi yapıyoruz, deneyler yapıyoruz diğer derslerde böyle görsel şeyler yok.”* şeklinde yorum yapmıştır. Aynı soru kontrol grubu öğrencilerine sorulmuş ve üç öğrenci 5, iki öğrenci 4, üç öğrenci 7 ve bir öğrenci 6 puan vermiştir. Öğrencilerin hepsi kimyayı sayısal bir ders olduğu için sevmediklerini ifade etmişlerdir ve *“Bilmiyorum, sayısal ile ilgili olan şeyler pek ilgimi çekmiyor.”* gibi yorumlarda bulunmuşlardır. Kontrol grubu öğrencilerinin kimya tutumlarındaki azalmanın nedeni ise öğrencilerin ön test ve son test olmak üzere toplamda altı adet ölçme aracı cevaplamış olmalarından kaynaklanıyor olabilir. Çünkü bu ölçekler onlar için hiçbir şey ifade etmemekle birlikte iş yüklerini de artırmıştır. Tutum bilindiği gibi kolay değişen bir değer değildir. Karataş ve Yılmaz (2016) yapılandırmacı yaklaşıma dayalı etkinliklerini kullandıkları altı saatlik uygulamaları sonucunda öğrencilerin tutumlarında artış gözlemlenmesine rağmen, bu artışta anlamlı bir farklılaşma elde edememişlerdir. Sekiz saatle sınırlı olarak yürütülen bu çalışmada da deney grubundaki öğrencilerin kimyaya yönelik tutum ölçeğinden aldığı puanlar artmış fakat anlamlı bir farklılaşmaya yol açmamıştır. Diğer bir yandan elde edilen sonuç, mülakat sırasında *“9. Sınıftan beri dersi bu şekilde işlesekimyayı sever miydin?”* sorusuna *“Bir ihtimal.”* şeklinde cevap veren öğrenci tarafından da desteklenmektedir. Bu verilerden ve mülakatlardan yola çıkarak tutumun değişmesi için daha uzun soluklu çalışmalara ihtiyaç olduğu sonucuna varılabilir.

Çalışmanın üçüncü alt problemi ile ilgili olarak; bağımsız örneklemli t-testi analizinden elde edilen ön test verilerine göre deney ve kontrol grubunun sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı puanları arasında kontrol grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir (Tablo 3). Son test puanları incelendiğinde, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir (Tablo 4). Bağımlı örneklemli t testi analizi sonuçlarına göre, grupların kendi içinde ön ve son test puanlarına ait ortalamaları arasında da, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir (Tablo 5 ve Tablo 6). Bu farklılık deney grubunda pozitif yönde olurken, kontrol grubunda negatif yönde olmuştur. Ortaya çıkan bu sonuç, literatürde anlamlı farklılık olmadığını ifade eden bazı çalışmaların bulgularıyla örtüşmemektedir (Gül, Gürbüzöğlü Yalmanlı ve Yalmanlı, 2017; Gül, 2016; Baran, 2013). Bu açıdan yapılan çalışmada anlamlı farklılaşma elde edilmesi önemli bir sonuçtur. Deney grubu öğrencileri uygulama sürecinde birçok problem durumu ile karşılaşmış ve bu problemlere çözüm üretmek zorunda kalmışlardır. Yapılan mülakatlarda genel olarak öğrenciler problemlerin günlük hayat ile ilişkili olmasından dolayı çözüme ulaşmada zorlanmadıklarını bildirirken, üç öğrenci başlangıçta zorlandıklarını daha sonra sürece alıştıkça üstesinden geldiklerini bildirmişlerdir. *“İlk başlarken tedirgindim olacak mı olmayacak mı diye ama ondan sonra hani yok olmadı diye sildim filan derken dedim ki sonuçta bu hepimizin yaptığı bir şey ve tabii ki hatalarımız olacak, her şeyi bilemiyoruz. Ondan sonra dedim ki Ayşe tamam kendine bir çeki düzen ver ve gerçekten içinden ne geliyorsa onu yaz dedim ve öyle yaptım.”* Öğrencilerin hepsi problem çözümünde grup tartışmasına yer verdiklerini ve fikir alışverişinde bulduklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin problemlerle iç içe olmaları ve problemlerin çözüme kavuşturulması sırasında sorumluluk almaları onların sorgulama becerisi algılarını anlamlı bir derecede güçlendirmiştir. Bağlam temelli problemlerin, geleneksel problemlere göre daha fazla okuma, düşünme ve analiz etme süreci gerektirdiği (Benckert, 1997) ve bu yaklaşımın çalışılan kavramların gerçek hayata dayalı etkinlikler ile bir bağlam içerisinde grup halinde tartışarak öğrenilebilmesi için uygun ortam sağladığı (Demircioğlu, Bektaş ve Demircioğlu, 2018) bilinmektedir. Ortaya çıkan şaşırtıcı



sonuç, kontrol grubunun SÖBAÖ puanları ön testte deney grubunun aldığı puanlardan yüksek iken, son testte anlamlı bir farklılık olacak şekilde azalmasıdır (-9,24 puan). Bu durum geleneksel yöntemin etkisiz kalmış olmasından, öğrencinin derse karşı ilgisinin düşük olmasından (Gül, 2016; Topuz, Genç, Bacanak ve Karamustafaoğlu, 2013; Ültay ve Çalık, 2016), öğrencilere birlikte çalışma fırsatının sunulmamasından kaynaklanmış olabilir. Mülakat yapılan kontrol grubu öğrencilerin hepsi kimya derslerinde deneyleri görmek ve birlikte bir şeyler yapmak istediklerini belirtmişlerdir. Bir öğrenci bu konuya yönelik olarak *"Hocam kimya.. eee... Mesela biz ortaokuldayken liseye gezilerine gelmiştik. Burada patlama falan yapmıştı hoca. 9. ve 10. sınıfta yapmayınca zaten garip karşılaştım ben. Çünkü o kadar anlatılıyor tepkimeye giriyor falan diye. Gözlem olarak da görmeyi isterdim"* şeklinde yorum yapmıştır. Mülakat yapılan deney grubu öğrencilerin hemen hemen hepsi, grup çalışmasının daha verimli olduğunu ve süreci kolaylaştırarak problem çözümüne katkı sağladığını söylemişlerdir. Bunun nedeni olarak da, *"Grupla çalışınca bilgi alışverişi yapabiliyoruz"*, *"Tek başına yaparken hata yapmaktan daha fazla korkarsın. İş bölümü herkesin yapabileceği şeye göre yapıldı, deney sürecinin daha kolay olmasına sebep oldu"* şeklinde açıklamışlardır. Ayrıca tüm öğrenciler grup çalışmasının problem çözümüne katkı sağlaması açısından hemfikirlerdir. Bu açıdan tüm öğrenciler problemleri çözerken grup içinde tartışıldığını ve bu şekilde çözüme ulaşabildiklerini dile getirmişlerdir. Bu konudaki örnek öğrenci yorumu ise *"Farklı sonuçlar bulduk, onları karşılaştırdık, tartışarak sonuca vardık"* şeklindedir. Baker ve Piburn (1997:305), tarafından yapılan çalışmada da, öğrencilerin arkadaşlarıyla birlikte gruplar halinde daha fazla çalışmak istedikleri tespit edilmiştir.

Bu çalışmadan ortaya çıkan önemli sonuçlardan biri de, REACT stratejisine göre yürütülen dersleri daha eğlenceli bulmalarıdır. Literatürde de bağlama dayalı yaklaşımla yürütülen çalışmaların öğrenciler arasında oldukça ilgi gördüğü ve öğrenciler tarafından eğlenceli bulunduğu sonucuna varılmıştır (Demircioğlu, Bektaş ve Yılmaz, 2018; Yıldırım ve Gültekin, 2017; Karslı ve Yiğit, 2015; Topuz, Genç, Bacanak & Karamustafaoğlu, 2013; Kutu ve Sözbilir, 2011; Demircioğlu, 2008; Banister ve Ryan, 2001; Reid, 2000; Ramsden, 1997). Bu duruma yönelik olarak öğrenciler, *"Gezdiğimiz için daha eğlenceli oldu, eğlenerek öğrenmek daha akılda kalıcı"*, *"Eğlendim güzeldi, deney yapmak eğlenceliydi, kimyayı sevmememe rağmen eğlendim."* diyerek duygularını dile getirmişlerdir. Çalışmanın getirdiği bir başka pozitif durum ise öğrencileri derse katma ve başarıma açısından cesaretlendirmesidir. Araştırmaya katılan hiçbir öğrenci daha önce bireysel ya da grup şeklinde herhangi bir deneye dâhil olmamıştır. Bu nedenle öğrenciler ilk aşamada tedirgin olduklarını ve heyecanlandıklarını ama bu durumu zaman içinde grup olmanın ve başarmanın verdiği destek ile üstesinden geldiklerini belirtmişlerdir. Bu konudaki öğrenci yorumları; *"Zor oldu tabi hocam ilk defa deney yaptık"*, *"Zorlandım, biraz endişe duydum yapamayacağım diye ama arkadaşlarım sayesinde endişem yavaş yavaş geçti, başardığım zaman mutlu oldum"*, *"Ben daha çok sevdim, anlatayım hocam, mesela siz öyle anlatırdınız sayısal bir ders olduğu için. Mesela bir şey kaçırırsam diye kendi fikirlerimi öne atamıyordum ama böyle işleyince kendi fikirlerimi de öne attım ve dedim ki kimya da olsa korkmama gerek yokmuş. Kendi fikirlerimi de ele alabiliyordum"* şeklindedir. Laboratuvar uygulamaları öğrencilerin gözlem yapma, düşünme, fikir üretme ve yorum yapabilme yeteneklerini geliştirirken konuların daha etkili ve anlamlı olarak öğrenilmesini sağlamaktadır bu nedenle özellikle fen öğretiminde önemli bir yere sahiptir (Ayas, 2006). Ayrıca bireylere kendi kapasiteleri doğrultusunda fırsat ve olanak eşitliği sağlayarak kendilerini geliştirmesine katkıda bulunmaktadır (Hotaman, 2010). Bu nedenle öğrencilerin başarılı olması için deneylere yer verilmeli ve kendilerini ifade edebilmeleri için rahat öğrenme ortamları oluşturulmalıdır (Aydoğdu, 2000; Engin ve Aydın, 2007). Bu bakımlardan REACT stratejisi öğrencilerin ihtiyaçlarına cevap veren bir çözüm olarak karşımıza çıkmaktadır.

## 5. Kaynaklar

Akpınar, E., Küçükçankurtaran, E., Ünal Çoban, G., Yıldız, E., Öztürk, C., Yılmaz, Y., Karadeniz, A. ve Ergin, Ö. (2011). Su okulu: Fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinde su farkındalığı oluşturmaya yönelik bir uygulama. *Millî Eğitim Dergisi*, 192, 174-192.

Ayas, A. (2006). Fen bilgisi öğretiminde laboratuvar kullanımı. Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları. <http://w2.anadolu.edu.tr/aos/kitap/IOLTP/2283/unite07.pdf> adresinden 21.05.2017 tarihinde alınmıştır.

- Aydoğdu, C. (2000). Kimya öğretiminde deneylerle zenginleştirilmiş öğretim ve geleneksel problem çözme etkinliklerinin kimya ders başarısı açısından karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 29 – 31.
- Baker, D. R., & Piburn, M. D. (1997). *Constructing science in middle and secondary school classrooms*. Boston: Allyn and Bacon.
- Banister, F., & Ryan, C. (2001). Developing science concepts through story-telling. *School Science Review*, 83(302), 75-83.
- Baran, M. (2013). *Yaşam temelli probleme dayalı öğretim yönteminin termodinamik konusunun öğretimine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Barker, V., & Millar, R. (2000). Students' reasoning about basic chemical thermodynamics and chemical bonding: What changes occur during a context-based post-16 chemistry course?. *International Journal of Science Education*, 22(11), 1171- 1200.
- Benckert, S. (1997). Context and conversation in physics education. Retrieved from [https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/18144/1/gupea\\_2077\\_18144\\_1.pdf](https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/18144/1/gupea_2077_18144_1.pdf) at the 12.12. 2018.
- Bennett J., Gräsel C., Parchmann I., & Waddington, D. (2005). Context-based and conventional approaches to teaching chemistry: Comparing teachers' views. *International Journal of Science Education*, 27(13), 1521- 1547.
- Bennett, J., & Lubben, F. (2006). Context-based chemistry: The Salters approach. *International Journal of Science Education*, 28(9), 999-1015.
- Brelet-Rueff, C. (2000). Helping children in the humid topics: Water education. Retrieved from <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000111504> at the 02. 12. 2018.
- Campbell, B., Lubben, F., & Dlamini, Z. (2000). Learning science through contexts: Helping pupils make sense of everyday situations. *International Journal of Science Education*, 22, 239-252.
- Choi, H. J., & Johnson, S. D. (2005). The effect of context-based video instruction on learning and motivation in on-line courses. *The American Journal of Distance Education*, 19(4), 215-227.
- Çalık, M., Ayas, A. ve Ünal, S. (2006). Çözünme kavramıyla ilgili öğrenci kavramalarının tespiti: bir yaşlar arası karşılaştırma çalışması. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(3), 309-322.
- de Putter-Smits, L. G. A., Taconis, R., & Jochems, W. M. G. (2013). Mapping context-based learning environments: the construction of an instrument. *Learning Environment Research*, 16, 437–462.
- Demircioğlu, H. (2008). *Sınıf öğretmeni adaylarına yönelik maddenin halleri konusuyula ilgili bağlam temelli materyal geliştirilmesi ve etkililiğinin araştırılması*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Demircioğlu, H., Ayas, A., Demircioğlu, G., & Özmen, H. (December, 2015). Effects of storylines embedded within the context-based approach on pre-service primary school teachers' conceptions of matter and its states, *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 16(2), Article 4. ISSN: 1609-4913.
- Demircioğlu, H., Bektaş, F. ve Demircioğlu, G. (Haziran, 2018). Sıvıların özellikleri konusunun bağlam temelli yaklaşımla öğretiminin öğrenci başarısı üzerindeki etkisi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 13-25.

- Demircioğlu, H., Vural, S. ve Demircioğlu, G. (Aralık, 2012). “REACT” stratejisine uygun hazırlanan materyalin üstün yetenekli öğrencilerin başarısı üzerinde etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 101-144.
- Elmas, R. ve Geban, Ö. (2016). Bağlam temelli kimya eğitiminin 9. sınıf öğrencilerinin temizlik maddeleri konusunu öğrenmelerine ve çevreye karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 41(185), 33-50. DOI: 10.15390/EB.2016.5502
- Engin, A. O. ve Aydın, S. (2007). Sınıf içi etkileşimde öğretmenin rolü. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16.
- Gutwill-Wise, J. P. (2001). The impact of active and context-based learning in introductory chemistry courses: an early evaluation of the modular approach. *Journal of Chemical Education*, 78(5), 684-690.
- Gül, Ş. (2016). Yaşam temelli öğretim modeliyle “fotosentez” konusunun öğretimi: react stratejine dayalı bir uygulama. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 10(2), 21-45.
- Gül, Ş. ve Konu, M. (2018). Yaşam temelli probleme dayalı öğretim uygulamalarının öğrenci başarısına etkisi. *Yaşadıkça Eğitim*, 32(1), 45-68.
- Gül, Ş., Gürbüzöğlü Yalman, S. ve Yalman, E. (2017). Boşaltım sistemi konusunun öğretiminde REACT stratejisinin etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(1), 79-96.
- Hırça, N. (2012). Bağlam temelli öğrenme yaklaşımına uygun etkinliklerin öğrencilerin fizik konularını anlamasına ve fizik dersine karşı tutumuna etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(17), 313-325.
- Holman, J., & Pilling, G. (2004). Thermodynamics in context: A case study of contextualized teaching for undergraduates. *Journal of Chemical Education*, 81(3), 373-375.
- Hotaman, D. (2010). “Demokratik eğitim: Demokratik bir eğitim programı”. *Kuramsal Eğitimbilim*, 3(1), 29-42.
- Hughes, G. (2000). Marginalization of socioscientific material in science–technology–society science curricula: Some implications for gender inclusivity and curriculum reform, *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 5, 426–440.
- Johnson, E. B. (2002). *Contextual teaching and learning*. London: Sage UP.
- Kan, A. ve Akbaş, A. (2005). Lise öğrencilerinin kimya dersine yönelik tutum ölçeği geliştirme çalışması. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2), 227-237.
- Kaptan F. (1999). *Fen Bilgisi Öğretimi*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Karataş, F. Ö. ve Yılmaz P. (2016). Probleme dayalı senaryoların 9. sınıf öğrencilerinin kimya dersine olan tutumlarına, laboratuvar kaygılarına ve problem çözme algılarına etkisi. *Türkiye Kimya Derneği Dergisi, Kısım C: Kimya Eğitimi*, 1(2), 39-66.
- Karlı, F., & M. Yiğit. (2015). Effect of context-based learning approach on 12th grade students’ conceptual understanding about alkanes. *Inonu University Journal of the Faculty of Education* 16(1), 43–62. doi: 10.17679/inuefd.16124860.

- Kurnaz, M. A. (2013). Fizik öğretmenlerinin bağlam temelli fizik problemleriyle ilgili algılamalarının incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(1), 375-390.
- Kutu, H. ve Sözbilir, M. (2011). Yaşam temelli ARCS öğretim modeliyle 9. sınıf kimya dersi “Hayatımızda Kimya” ünitesinin öğretimi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(1), 29-62.
- MEB (2017). *Ortaöğretim kimya dersi öğretim programı*. Ankara.
- Meriç, B. T. (2004). Su kaynakları yönetimi ve Türkiye. *Jeoloji Mühendisliği Dergisi*, 28(1), 27-38.
- Ramsden, J. M. (1997). How does a context-based approach influence understanding of key chemical ideas at 16+?. *International Journal of Science Education*, 19(6), 697-710.
- Reid, N. (2000). The presentation of chemistry logically driven or applications-led?. *Chemistry Education: Research And Practice In Europe*, 1(3), 381-392.
- Taşkoyan, S. N. (2008). Fen ve teknoloji öğretiminde sorgulayıcı öğrenme stratejilerinin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri, akademik başarıları ve tutumları üzerindeki etkisi. Yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, 262 s, İzmir.
- TPSI (The Physical Sciences Initiative). (1991). Social and applied aspects what is meant by “social and applied”?, [www.psi-net.org/chemistry/s1/socialandapplied.pdf](http://www.psi-net.org/chemistry/s1/socialandapplied.pdf), 06.01.2005.
- Topuz, F. G., Gençer, S., Bacanak, A. ve Karamustafaoğlu, O. (2013). Bağlam temelli yaklaşım hakkında fen ve teknoloji öğretmenlerinin görüşleri ve uygulayabilme düzeyleri. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 240-261.
- URL1, <http://www.bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/sert-su-nedir>
- Ültay, N. & Çalık, M. (2016). A comparison of different teaching designs of ‘acids and bases’ subject. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(1), 57-86.
- Ültay, N. ve Çalık, M. (2011). Asitler ve bazlar konusu ile ilgili örnekler üzerinden 5E modelini ve REACT stratejisini ayırt etmek. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(2), 199-220.
- Ünal, H. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinin yaşam temelli yaklaşıma uygun olarak yürütülmesinin “madde-ısı” konusunun öğrenilmesine etkilerinin araştırılması*. Yayımlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, G. ve Gültekin, M. (Nisan, 2017). İlkokul 4. sınıf fen ve teknoloji dersinde bağlam temelli öğrenme uygulamaları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 18, Özel Sayı, 81-101.

Ek 1. Suyun arıtılmasına yönelik hazırlanan çalışma yaprağı

# SUYUN ARITIMI

ADI/SOYADI:

## Zehirlenme İçme Suyuna Bulaşan ‘NOROVİRÜS’ Neden Olmuş

Kahramanmaraş'ın Elbistan İlçesi'nde, 32 bin kişinin zehirlenme şikâyetiyle hastanelere başvurma nedeninin Ceyhan Nehri'nden içme suyu şebekesinin kuyularına norovirüs bulaşmasından kaynaklandığı açıklandı.

Elbistan'da 2 günden bu yana baş dönmesi, yüksek ateş ve kusma şikâyetleriyle hastanelere başvuranların sayısı 32 bini buldu. İlçedeki hastanelerde serum ve ilaç tedavisi uygulandıktan sonra taburcu edilen vatandaşların rahatsızlanmasına yol açan sorunun saptanması için hasta ve sudan alınan örnekler Ankara Halk Sağlığı Kurumu Başkanlığı'na gönderilerek incelendi. Yapılan tahlillerin sonucunda ilçeden geçen Ceyhan Nehri'nden, yağışların azalmasından dolayı debisi düşen içme suyu şebekesinin kuyularına sızan sudan norovirüs bulaştığı belirlendi. Elbistan'da hastanelerin acil servislerinde uzun kuyruklar oluştu. Paniğe yol açan ancak durumu ağır hasta olmadığı açıklanan ilçedeki hastanelere 3 günde 32 bin hastanın başvurduğu, halen 69 kişinin yatarak tedavi edildiği açıklandı. İlçede şebeke suyu kullanılmaması yönünde uyarılar yapılırken, belediye tarafından da vatandaşlara kapalı su dağıtımı yapılıyor. Hastanelerde yoğunluğun sürdüğü görülen ilçedeki içme suyu şebekesindeki sızmaların kapatılarak yüksek klorla dezenfekte edileceği ve bu süreçte suyun kullanılamayacağı belirtildi. (29-Ağustos-2016)





Yukarıda 29 Ağustos 2016 tarihinde bir gazetede çıkan habere yer verilmiştir.

→ Meydana gelen zehirlenmeler suyun hangi özelliği ile ilgilidir? Zehirlenmelerin önüne geçebilmek için nasıl bir önlem alınmıştır? Alınan bu önlem sayesinde su ile ilgili ne düzeltilmeye çalışılmıştır? Tartışınız.

→ Sizce su arıtımı gerekli midir? Doğada kaynağından çıkan suyu olduğu gibi kullanamaz mıyız?

→ Sizce en sağlıklı su arıtımı nasıl yapılmalıdır?

**Yukarıdaki sorulardan yola çıkarak biz de sınıf ortamında kirli bir suyu nasıl arıtabiliriz? Beraber yapalım.**

#### **MALZEMELER**

Alt tarafı kesilmiş pet şişe  
Pamuk  
Aktif karbon( kömür)  
Çakıl taşı  
Kum  
Çamurlu su( kirli su)

#### **DENEYİN YAPILIŞI**

Alt tarafı kesilmiş olan pet şişenin ağız kısmını pamukla tıkayınız. Daha sonra üzerine aktif kömürü ekleyiniz. Üzerine sırasıyla çakıl taşı ve kumu da koyduktan sonra en üstünü tekrar pamukla tıkayınız. Sağlıklı sonuç elde edebilmek için öncelikle şişenizi musluğun altında sudan geçiriniz. Daha sonra kirli suyu şişeye döküp bekleyiniz.

#### **GÖZLEMLEYELİM VE CEVAPLAYALIM!**

→ Pet şişeden suyun ne şekilde çıktığını gözlemlediniz?

→ Sizce kullandığımız malzemelerden hangisi suyun arıtımını sağlamıştır?

→ Sizce su sadece bu işlem ile içilebilir hale gelmiş midir?



### GEZDİK GÖRDÜK, ŞİMDİ CEVAPLAYALIM!

→ Aktif karbonun su arıtımındaki görevi sizce nedir?

.....

→ Sınıf ortamında yaptığımızdan farklı olarak gezide neler yaptınız?

.....

→ Kaynağından çıkıp musluklarımıza gelene kadar su nasıl bir süreçten geçmiştir?

.....

Laboratuvarıda yaptığımız deneyi ve ardından düzenlediğimiz sınıf gezisini de dikkate alarak aşağıdaki soruları grup arkadaşlarınızla beraber araştırıp, sınıfta tartışınız.

- Dersin başında okuduğunuz gazete yazısını hatırlayınız. Sizce su tüm bu süreçlerden geçmesine rağmen nasıl oluyor da zehirlenmeler hatta ölümlere sebep olabiliyor?
- Su kirliliğinin zehirlenme dışında ekolojik hayata zararları neler olabilir?

Suyun arıtımını, arıtım sırasında uygulanan basamakları öğrendiniz. Peki, sizce musluklarımızdan akan sular ya da paketlenen hazır sular hangi su kaynaklarından temin edilip bu arıtım sürecine sokulurlar? Her su kaynağı bu amaçla kullanılabilir mi? (Deniz, Göl, Akarsu vb.)

.....

.....

.....

