



Bağlam Temelli Rehber Materyallerin Öğrencilerin Kavramsal Anlamaları Üzerine Etkisi: “İletken ve Yalıtkan Maddeler” Örneği

Hakan Şevki AYWACI *

Sibel ER NAS **

Yasemin DİLBER ***

Öz: Bu araştırmanın amacı, “İletken ve Yalıtkan Maddeler” konusuyla ilgili REACT öğretim modeline uygun rehber materyaller hazırlamak ve rehber materyallerin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerindeki etkisini araştırmaktır. Çalışmada yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini 6. sınıfta öğrenim gören 34 (17 deney, 17 kontrol) öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak kavramsal anlama testi ve yarı yapılandırılmış mülakatlardan yararlanılmıştır. Deney grubunda dersler hazırlanan materyaller ile yürütülürken, kontrol grubunda ise dersler mevcut ders kitabı kullanılarak işlenmiştir. Elde edilen nicel veriler; Mann Whitney U-Testi kullanılarak analiz edilmiştir. Yapılan uygulamalar sonrasında uygulanan rehber materyallerin deney grubu öğrencilerinin kavramsal anlamalarında anlamlı bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İletken ve yalıtkan maddeler, REACT öğretim modeli, rehber materyal, kavramsal anlama.

* Doç. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Trabzon, hsayvaci@gmail.com

** Yrd. Doç. Dr, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Trabzon sibelernas@hotmail.com

***Yüksek Lis. Öğr.,Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Trabzon, ydilber61@hotmail.com



Effectiveness of the Context-Based Guide Materials on Students' Conceptual Understanding: "Conducting and Insulating Materials" Sample

Abstract: The aim of this study is to develop guide materials according to the REACT teaching model in conducting and insulating materials topic and to investigate the effects of these guide materials on students' conceptual understanding. Semi-experimental research design was used in this study. The sample consisted of 34 (17 experiment, 17 control) 6th grade students. Data of the research were collected through conceptual understanding test and semi-structured interviews. While lessons were being taught using prepared guide materials in the experimental group, lessons were being taught using course book in the control group. The quantitative data were analysed with Mann Whitney U-Test. At the end of applications, it is determined that prepared guide materials made statistically significant difference in experiment group students' conceptual understanding.

Keywords: Conducting and insulating materials, REACT teaching model, guide material, conceptual understanding.

Giriş

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, kariyer ve sürdürülebilir kalkınma bilincine sahip, araştıran, sorgulayan, inceleyen, günlük yaşam sorunlarına yönelik sorumluluk alan ve bu sorunları çözmeye fen bilimlerine ilişkin bilgi ve bilimsel süreç becerilerini kullanan bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır (MEB, 2013). Bu amaçla 2013 yılı öğretim programında yer alan kazanımlar, bilimsel bilginin; beceri, duyuş ve günlük yaşamla olan ilişkisi dikkate alınarak tasarlanmıştır. Fen bilimleri bireylerin yaşamlarıyla yakın bir ilişki içerisinde olmasına rağmen, öğrencilerin fen kavramlarını anlamakta sıkıntılar yaşadıkları bilinmektedir (Gömleksiz ve Bulut, 2007). Ayrıca yapılan araştırmalar, okullarda kavramların günlük hayattaki olaylarla ilişkisi üzerinde yeterince durulmadığını göstermektedir (Barker



ve Millar, 1999; Yager ve Weld, 1999; Tsai, 2000). Ülkemizde fen bilimleri alanındaki konuların günlük yaşamla bağlantısının yeterince kurulmaması derslere ilgiyi azaltan nedenlerden biri olarak görülmektedir (Yaman, Dervişoğlu ve Soran, 2004). Öğrenciler okullarda fen bilimleri derslerinde öğrendiklerini günlük yaşamdaki olaylarla ilişkilendirebildikleri sürece karşılaştıkları yeni durumları da yorumlamaları daha kolay olacaktır (Özmen, 2003). Bu durumu eğitiminde öğrenme ve öğretme felsefesi olarak sunan birkaç kuramdan bahsedilebilir. Bunların başlıcaları yapısalcı öğrenme kuramı ve bağlam temelli öğrenme kuramıdır. Yapısalcı öğrenme kuramının fen eğitiminde en çok uygulanan modellerinden biri olan 5E modelinin derinleştirme basamağında öğrenilen konunun günlük hayattaki karşılığı irdelenmesi istenmektedir (Er Nas, Çalık ve Çepni, 2012). Bu yolla öğrenciler öğrendikleri konunun günlük hayattaki karşılığını da görebilme fırsatı bulmaktadırlar. Bağlam temelli öğrenme kuramının da ise öğrencilerin öğrendikleri konuları ve kavramları gerçek yaşantılarında kullanabilmeleri istenmektedir. Bu kuram öğrencilerin bağlamlarla kavramlar arasındaki ilişkiyi çözebilmelerini ve karşılaştıkları problemlerin çözümlerinde öğrendikleri bilimsel bilgileri transfer edebilmeleri gerektiğini savunmaktadır. Bağlam temelli öğrenme kuramında bağlamlar tüm süreç boyu etkili bir şekilde kullanılır. Fakat yapısalcılıkta bağlam derinleştirme basamağında sürece dâhil olmaktadır (Gilbert, Bulte ve Pilot, 2011). Her iki kuramda benzer şekilde “Bu konuyu neden öğrenmek zorundayım?, Bu konu benim ne işime yarayacak?” gibi soruların yanıtlarını öğrenciye sunmaktadır (Demircioğlu, Demircioğlu ve Çalık, 2009).

Burbules ve Linn (1991) çalışmalarında öğrencilerin günlük hayattan karşılaştıkları bağlamları çözememelerini, okulda öğrenilen bilgilerin transfer edilememesi ile açıklamaktadır. Bağlam temelli kuram, günlük hayattan bir olay veya sorunu ele alır. Bu kuram öğrencilere öğrenilecek olan kazanımların ihtiyaç olduğunu benimsetmeye çalışır (Taasoobshirazi ve Carr, 2008). Bağlam temelli kuram gerçekleştirilecek olan öğretimin



konuyla ilgili bağlamlar çerçevesinde uygulanması gerektiğini ve bunun sonucu olarak da transfer etmenin oluşabileceğini vurgulamaktadır. Bağlam temelli öğrenme kuramının uygulama şekillerinden biri REACT (**R**elating, **E**xperiencing, **A**pplying, **C**ooperating **T**ransferring) öğretim modelidir. REACT öğretim modeli ile bir araya getirilen ilişkilendirme, tecrübe etme, uygulama, iş birliği ve transfer etme süreçleri fen öğretiminde ayrı ayrı incelenen ve öğrencilerin kavramsal değişim süreçlerini önemli kılan basamaklardır (Hull, 1999). Karşılaşılan bir olayın veya sorunun çözümü için fen kavramlarını ve kavramlar arası ilişkileri bir araç olarak kullanan (Acar ve Yaman, 2011) bağlam temelli öğrenme kuramının etkili bir kavramsal değişim sürecini kolaylaştıracağı söylenebilir (Gilbert, Bulte ve Pilot, 2011). REACT öğretim modeli de kavramsal değişimi sağlamada ele alınabilecek verimli bir öğretim sürecini kapsamaktadır (Crafword ve Witte, 1999).

Fen bilimlerinde birçok alanda ve özellikle fizik alanında anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi açısından problemler bulunmaktadır. Problem yaşanan konulardan birisi de elektrik konusudur. Elektrik konusuyla ilgili yapılan çalışmalarda öğrencilerin kavram yanlışlarına ve temel kavramları anlama düzeyinde çeşitli problemlere sahip oldukları (Osborne, 1983; Shipstone, 1985; Chambers ve Andre, 1997; Ateş ve Polat, 2005; Demirci ve Çirkinoğlu, 2004) belirtilmektedir. Ayrıca Ayvacı ve Devocioğlu (2006) çalışmalarında içeriği soyut olan ünitelerin ve konuların anlaşılmasında güçlük geçildiğini belirtmişlerdir. İçeriği soyut olan ünitelerden biri de “Elektriğin İletimi”dir. Elektrik konusu oldukça fazla soyut kavramlar içerdiğinden, öğrenciler tarafından anlaşılması güç bir konu olarak algılanmaktadır (Yılmaz ve Huyugüzel Çavaş, 2006).

Bu çalışmada “Elektriğin İletimi” ünitesinin ilk konusu olan “İletken ve Yalıtkan Maddeler” konusuna odaklanılmıştır. Okulda öğrenilen bilgilerin öğrencilerin günlük yaşamları ile ilişkilendirildiğinde ve günlük yaşamlarında kullanılabildiği ölçüde öngörülen hedeflere ulaşılabilir (İlkörücü Göçmençelesi, 2007). Okulda öğrenilen bilgilerin hayatta



karşılaşılan durumlara uygulanabilirlik düzeyi bilgilerin özümsemesini göstermesi bakımından önemlidir (Özmen, 2003).

2013-2014 eğitim-öğretim yılında uygulanmaya başlanan fen bilimleri öğretim programında bir öğretim modeline işaret edilmemiştir. Bununla birlikte programa yönelik geliştirilen ders kitaplarında da herhangi bir öğretim modeli temel alınmamaktadır. Öğretim modelleri, temel alınan yaklaşım ve bu yaklaşımlara ait kuramların uygulama şekilleridir. Bu yüzden öğretmenlerin sınıf içinde benimsenen öğretim kuramı dâhilinde verilmesi hedeflenen kazanımları sistematik bir süreç izleyerek sunması gerekmektedir. Bu da ancak tercih edilen öğretim kuramı çerçevesinde bir öğretim modeli temel alınarak gerçekleştirilebilir.

Fen bilimleri dersi öğretim programında öğrencinin günlük yaşamda karşılaştıkları örnekleri açıklayabilmesinin önemli olduğuna vurgu yapıldığı göze çarpmaktadır (MEB, 2013). Bu nedenle kullanılacak olan bağlam ve bağlam çerçevesinde geliştirilecek olan materyaller hem öğretmenler hem de öğrenciler açısından önemlidir. Öğrenmenin, bir bağlamla birlikte meydana geldiğini savunan bağlam temelli öğrenme, öğrencinin günlük hayatında karşılaştığı bir durumu öğrendiği konu ve kavramlarla açıklayabildiğinde öğrenmenin gerçekleştiğini vurgulamaktadır. Bir kavram öğretmek isteniyorsa kavramın bilimsel yönü ile hayatımızdaki yeri birleştirilmelidir. Ayrıca kavram gerçek dünyanın bir uygulaması olarak bir bağlam içerisinde karşımıza çıkmalıdır. Bağlam temelli öğretim kuramının en çok tercih edilen öğretim modeli olan REACT öğretim modelinin ortaokul düzeyinde somut işlemler döneminden soyut işlemler dönemine geçme sürecinde olan öğrencilerin kavramsal anlamalarına etkisini araştıran çalışmalara ülkemizdeki literatürde yeterince rastlanmamaktadır. Bu bağlamda, bu çalışma literatürdeki bu eksiği bir ölçüde tamamlayacaktır. Ayrıca geliştirilecek olan REACT öğretim modeline uygun rehber materyallerin fen bilimleri öğretmenlerine bir kılavuz niteliği taşıyacağı düşünülmektedir.

Amaç



Bu araştırmanın amacı, “İletken ve Yalıtkan Maddeler” konusuyla ilgili REACT öğretim modeline uygun rehber materyaller hazırlamak ve rehber materyallerin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerindeki etkisini araştırmaktır.

Yöntem

Araştırmanın Modeli: Bu çalışmada REACT öğretim modeline uygun geliştirilen rehber materyallerin örneklem üzerindeki etkisinin ölçülmesi ve elde edilen sonuçların karşılaştırılması amaçlandığından yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Deneysel yaklaşım; bir araştırmada, değişkenleri ölçebilmek ve bu değişkenler arasındaki sebep-sonuç ilişkilerini ortaya çıkarmak için kullanılan bir yöntemdir (Çepni, 2007).

Evren ve Örneklem: Araştırmanın evrenini, Trabzon il merkezinde bulunan ortaokullardaki altıncı sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmanın örneklemini ise Trabzon il merkezinden bir ortaokuldan seçilen 6. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Örneklem seçiminde basit rasgele örneklem seçiminden yararlanılmıştır. Çalışmaya iki sınıftan oluşan toplam 34 öğrenci katılmıştır. Deney grubunda 17 (10 kız, 7 erkek), kontrol grubunda 17 (9 kız, 8 erkek) öğrenci yer almaktadır.

Uygulama için araştırmacı, uygulama yapılacak olan ortaokulda çalışan fen bilimleri öğretmenleriyle görüşmüştür. Gönüllü olarak bu çalışmada yer almak isteyen öğretmen, bayan olup 28 yaşındadır. Fen Bilgisi Öğretmenliği programı mezunu olan uygulama öğretmeni 5 yıllık deneyime sahiptir. Uygulama öğretmeni iki adet 6. sınıfın fen bilimleri dersini yürütmektedir. Şubeler arasında kura çekilerek bir sınıf deney bir sınıf kontrol grubu olarak atanmıştır. Uygulama öğretmeni her iki sınıfta da uygulama sürecini 6 ders saatinde tamamlamıştır.

Veri Toplama Araçları: Araştırmada veri toplama aracı olarak kavramsal anlama testi ve yarı yapılandırılmış mülakatlardan yararlanılmıştır.



Kavramsal Anlama Testi: Hazırlanan kavramsal anlama testi 5 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Geçerlik çalışmaları kapsamında geliştirilen test uygulamadan önce üç fizik eğitimcisine ve iki fen bilimleri öğretmenine inceletirilmiştir. Kavramsal anlama testi 7. sınıfta öğrenim gören 15 öğrenciye uygulanarak güvenilirliği sağlanmaya çalışılmıştır. Kavramsal anlama testinin ilk hali 3 sorudan oluşmaktadır. Kavramsal anlama testinin ilk halinde yalıtkan ve iletken madde kavramları aynı soru üzerinden irdelenmesi amaçlanmıştır. Fakat pilot uygulamadan elde edilen veriler analiz edilirken öğrencilerin yalıtkan maddeye odaklanıp iletken maddeyi tanımlamadıkları ya da iletken maddeye örnek verip yalıtkan maddeye örnek vermedikleri belirlenmiştir. Bu nedenle iletken ve yalıtkan madde kavramlarının ayrı sorularda irdelenmesine karar verilerek 3 sorudan oluşan kavramsal anlama testi 5 sorudan oluşacak şekilde düzenlenmiştir.

Uzmanların görüşleri ve pilot uygulamadaki veriler dikkate alınarak kavramsal anlama testinin son şekli verilmiştir. Kavramsal anlama testinde öğrencilere aşağıda belirtilen 5 açık uçlu soru yöneltilmiştir.

- 1- İletken madde kavramını nasıl tanımlarsınız? Açıklayınız.
- 2- Sizce hangi maddeler iletkendir? Neden bu maddelerin iletken olduğunu düşünüyorsunuz?
- 3- Yalıtkan madde kavramını nasıl tanımlarsınız? Açıklayınız.
- 4- Sizce hangi maddeler yalıtkindir? Neden bu maddelerin yalıtkan olduğunu düşünüyorsunuz?
- 5- İletken ve yalıtkan maddeleri günlük yaşamda hangi amaçla kullanırsınız? İletken ve yalıtkan maddelerin günlük yaşamdaki kullanım alanlarına örnekler veriniz.

Yarı Yapılandırılmış Mülakat: Öğrencilerin kavramsal yapılarındaki farklılaşmayı araştırmak amacı ile deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerle kavramlar hakkında mülakatlar yürütülmüştür. Her iki grupta mülakat yapılan öğrenciler gönüllülük esasına göre



belirlenmiştir. Her iki gruptan 4'er öğrenci olmak üzere toplam 8 (D3, D7, D11, D15, K2, K7, K9, K12) öğrenci ile yarı yapılandırılmış mülakatlar yürütülmüştür. Mülakatlarla kavramsal anlama testinden elde edilen verilerin desteklenmesi amaçlandığı için mülakat soruları kavramsal anlama testi sorularıyla eşdeğer hazırlanmıştır. Mülakat sorularının güvenilirlik çalışması için mülakat iki 7. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Geçerlik çalışmaları kapsamında mülakat sorularının ilk hali iki fizik eğitimcisine dağıtılmıştır. Uzmanların görüşleri ve mülakatların güvenilirlik çalışmasına katılan öğrencilerin anlamadıkları veya soru sordukları kısımlar incelenerek mülakat sorularının son hali verilmiştir.

Mülakatlar uygulama öncesi ve sonrası bireysel mülakatlar şeklinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma sürecinde veri kaybını önlemek açısından mülakatlar ses kayıt cihazı ile kaydedilmiş olup ön mülakatlar 8 – 15 dakika, son mülakatlar 15 – 20 dakika sürmüştür.

Verilerin Analizi: Kavramsal anlama testi ve mülakatların analizinde Tablo 1'de belirtilen Marek (1986)'nın kategorilendirmesi kullanılmıştır.

Tablo 1: *Kavram testi ve mülakatların analizinde kullanılan kategoriler*

Kategoriler	Kodu	Puanı
Tam Anlama	A	3
Kısmi Anlama	B	2
Alternatif kavrama	C	1
Anlamama/ Cevaplamama	D	0

Öğrencilerin kavramsal anlama testi puanlarının gruplar arası karşılaştırmaları Mann Whitney U-Testi kullanılarak yapılmış ve analiz sonuçları tablolar halinde bulgular kısmında sunulmuştur.

Mülakatlarda ise kaydedilen veriler uygulama sonrasında çözümlenerek yazılı hale getirilmiştir. Mülakatlardan elde edilen verilerde Tablo 1'de belirtilen kategorilere göre analiz edilmiştir. Tam anlama, kısmi anlama, alternatif kavrama ve cevaplamama


kategorilerine göre elde edilen veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Öğrencilerin ön ve son mülakatlarda, sorulara verdikleri yanıtlardan örnekler sunularak hangi cevabın hangi kategoride olduğu belirtilmeye çalışılmıştır.

Araştırma etiği çerçevesinde öğrenciler kodlanmıştır. Örneğin deney grubundan 1 numaralı öğrenci ön testte D1_{ÖT}, son testte D1_{ST} şeklinde gösterilmiştir. Kontrol grubu da benzer şekilde K1_{ÖT} ve K1_{ST} şeklinde kodlanmıştır.

Materyalin Uygulama Süreci: Fen bilimleri öğretim programında “İletken ve Yalıtkan Maddeler” konu başlığında altında yer alan iletken ve yalıtkan kavramlarına yönelik REACT öğretim modeline yönelik hazırlanan ve deney grubuna uygulanan materyal aşağıda sunulmaktadır. Uygulama süreci öğretim programında belirtilen 6 ders saatinde (40 dakika x 6) tamamlanmıştır. Kontrol grubunda da mevcut ders kitabı kullanılmış ve süreç 6 ders saatinde tamamlanmıştır. Deney grubunda uygulanan REACT öğretim modeline uygun materyalin her bir basamağında yapılanlar aşağıda özetlenmiştir.

İlişkilendirme (Relating) basamağında Benjamin Franklin’in yapmış olduğu elektrik olayı ile ilgili deneyden yola çıkılarak öğrencilerin dikkatlerinin konu üzerine çekilmesi sağlanmaya çalışılmıştır.

İLETKEN VE YALITKAN MADDELER



Benjamin Franklin, elektrik olaylarını ayrıntılı olarak inceleyen ilk bilim insanıdır. 1752 yılında, yıldırımın bir elektrik enerjisi boşalması olduğunu gösterdi. Bir uçurtmaya metal anahtar bağlayarak fırtınalı havada bulutların arasına çıkarttı. Anahtara yıldırım çarptığında anahtardan kıvılcımlar yükseldi. Bu çok tehlikeli bir deneydi.

Benjamin Franklin'in yapmış olduğu deney neden tehlikelidir?

Benjamin Franklin'in yapmış olduğu bu deney havanın da iletken olabileceğini gösterir mi? Neden?

Şekil 1: İlişkilendirme basamağında kullanılan materyal



Tecrübe etme (Experiencing) basamağında iletken ve yalıtkan kavramlarının öğrenciler tarafından kavranması amacıyla “Bütün Maddeler Elektriği İletir mi?” isimli çalışma yaprağı kullanılmıştır. Tecrübe etme basamağında çalışma yaprağının dikkat çekme ve etkin uğraşı bölümleri kullanılmıştır. REACT öğretim modelinin Uygulama (Applying) basamağında ise çalışma yaprağının değerlendirme bölümü kullanılmıştır.

Bütün Maddeler Elektrigi İletir mi?

Bütün katı ve sıvı maddeler elektrigi iletir mi?

Hadi hep beraber aşağıda verilen etkinliğimizi yapalım ve bu soruya cevap arayalım

Etkinlik 1: İletkenlik Test Devresi

Araç ve gereçler: Güç kaynağı, Ampul, Duy, Krokodilli bağlantı kabloları, Beherglas, Bakır elektrot, Plastik ataş, Alüminyum folyo, Çivi, Cam, Tuzlu su, Şekerli su, Sirke, Mum, Kâğıt, Tahta Cetvel.

Etkinliğin Yapılışı:

- Devre elemanlarını kullanarak basit bir elektrik devresi kuralım.
- Ampulün ışık verip vermediğini kontrol edelim.
- Devredeki iki bağlantı kablosunu birbirinden ayırarak devremizi test devresine dönüştürelim.
- Bu test uçlarını değişik katı maddelere temas ettirdiğimizde veya beherglas içine koyduğumuz değişik sıvılara daldırdığımızda ampulün ışık verip vermeyeceğini tahmin edelim.
- Tahminlerimizi aşağıdaki çizelgeye kaydedelim.
- Tahminlerimizi test etmek için test uçlarına yukarıda belirttiğimiz katı maddeleri temas ettirerek ampulün ışık verip vermediğini gözlemleyelim.
- Aynı işlemi bakır elektrotları kullanarak sıvı maddelerle tekrar edelim ve ampulün ışık verip vermediğini gözlemleyelim.
- Gözlemlerimizi çizelgeye kaydedelim.



Madde	Tahmin	Ampul Işık Verdi	Ampul Işık Vermedi	Elektrik Enerjisini İletir
Plastik ataş				
Alüminyum folyo				
Çivi				
Cam				
Saf su				
Tuzlu su				
Şekerli su				
Sirke				
Mum				
Kâğıt				
Cetvel				



Sonuca Varalım:

- Test uçlarına hangi maddeleri temas ettirdiğimizde ampul ışık verdi?
- Tahminlerimizle deney sonuçlarını karşılaştırdığımızda bu sonuçlardan ne kadarını doğru tahmin edebildik?
- Test uçlarına bazı maddeleri temas ettirdiğimizde ampulün ışık vermesi, bazı maddeleri temas ettirdiğimizde ise ışık vermemesi maddelerin hangi özellikleriyle ilgili olabilir?

Şekil 2: Tecrübe etme basamağında kullanılan materyal

Hadi öğrendiklerimiz sayesinde aşağıdaki sorulara cevap vermeye çalışalım.

- Bir elektrik devresinde enerjinin taşınabilmesi için kullanılan kabloların hangi özellikte olması gerekir?
- Kabloların içinde metal bir tel bulunurken; kabloların dış kısmının plastik, prizlerinse seramik veya cam gibi maddelerden yapılmasının nedeni ne olabilir?
- Elektrik kazalarında ıslak ortamlar mı yoksa kuru ortamlar mı daha risklidir? Neden?

Şekil 3: Uygulama basamağında kullanılan materyal

İşbirliği (Cooperating) basamağında öğrencilerin öğrendikleri bilgileri paylaşmalarını kolaylaştırmak ve iş birliği halinde çalışmalarını sağlamak amacıyla drama etkinliği kullanılmıştır.

İLETKEN VE YALITKAN MADDELER

Süreç:
Hazırlık /İsınma
Etkinlik 1



- Öğrenciler tahtaya kaldırılır.
- Öğrencilerin 5-6 kişilik gruplar oluşturmaları sağlanır.
- Öğrencilere her grubun elektrik güvenliğinin ihlal edildiği önemli hataları düşünceleri istenir.
- Öğrencilerin düşündükleri hatalı davranışları göstermeleri istenir.
- Hatalı davranışların gösteriminin ardından öğrencilerin bu hatalı davranışı doğru davranışla değiştirmeleri istenir.

Açıklama: Burada dikkat edilmesi gereken en önemli husus öğrencilerin yapacakları canlandırmalara müdahale edilmemesidir. Bedenlerini istedikleri şekilde kullanmaları sağlanmalıdır.

Canlandırma

Zamanın birinde küçük, şirin bir sahil kasabasında yaşlı bir kadın yaşamış. Bu yaşlı kadın çamaşır yıkayarak geçimini sağlamış. Yıkadığı çamaşırını kurutmak için de evinin bahçesinde bulunan elektrik direğine bağlı olduğu metal çamaşır telini kullanmış. Bir gün kasabanın en büyük lokantasının sahibi yaşlı kadına iki gün içinde yıkayıp kurutması için lokantanın bütün masa örtülerini getirmiş. Yaşlı kadın masa örtülerini yağmurlu bir günde güzelce yıkamış. Masa örtülerini kurutamamaktan endişelenen yaşlı kadın yağmurun dinmesiyle yıkadığı masa örtülerini tele asarken elektrik enerjisine kapılır. Bu durumu gören yaşlı kadının torunu onu kurtarmaya çalışır. Öğrencilerden bu konu ile ilgili doğaçlama yapmaları istenir.

Ara değerlendirme:

Burada bir ara değerlendirme yapılır. Aşağıdaki sorularla birlikte öğrencilerin tartışmaları sağlanır.

1. Doğaçlamada kimler vardı?
2. Neler izledik?
3. Yaşlı kadın neden elektrik enerjisine kapılmıştır?
4. Yaşlı kadının torununun yerinde olsaydınız yaşlı kadını kurtarmak için ne yaptınız?

Değerlendirme/Tartışma

- Günlük yaşamımızda kullandığımız hangi tür araç gereçler maddelerin iletkenlik ve yalıtkanlık özelliğinden yararlanılarak yapılmıştır?
- Elektrik enerjisini güvenli kullanabilmemiz için nelere dikkat etmemiz gerekir?
- Çevremizdeki elektrikli aletleri (bilgisayar, televizyon, ütü, çamaşır makinesi gibi) çalıştırmak için kullandığımız şehir cereyanındaki enerji evlerimize nasıl ulaşır?

Şekil 4: İşbirliği basamağında kullanılan materyal

Drama etkinliği tamamlandıktan sonra Transfer (Transferring) basamağına geçilmiştir. Bu basamakta öğrencilerin farklı bağlamları açıklamaları amacıyla örnek olaydan yararlanmıştır.

ÖĞRENDİKLERİMİZİ KULLANALIM



Elektrik santrallerinde üretilen elektrik enerjisi, elektrik şebekesi olarak bilinen hava hattı ile ihtiyaç duyulan yerlere taşınır. Bu hattaki direkler evlerimize elektrik enerjisini teller ile taşırlar. Bu hatlarda kullanılan teller çoğunlukla alüminyumdur.

1. Sizce neden hatlarda çoğunlukla alüminyum teller kullanılır? Açıklayınız.
2. Alüminyum tellerin dev çelik direklere değmemesi için porselen ya da cam kullanılır. Bunun nedeni sizce nedir?

Şekil 5: Transfer basamağında kullanılan materyal

Geliştirilen rehber materyaller iki alan uzmanı ve dört fen bilimleri öğretmenine incelettirilerek görüşleri alınmıştır. Rehber materyallerin pilot uygulaması 6. sınıfta okuyan 15 öğrenci ile yapılmıştır.

Bulgular

Kavramsal anlama testi ve mülakatlardan elde edilen bulgular ayrı başlıklar halinde aşağıda sırası ile sunulmuştur.

Kavramsal Anlama Testinden Elde Edilen Bulgular

Öğrencilerin kavramsal anlama testi ön test puanlarının deney ve kontrol gruplarına göre Mann Whitney U-Testi sonuçları Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2: Kavramsal anlama testi ön test puanlarının deney ve kontrol gruplarına göre Mann Whitney U-Testi sonuçları

Gruplar	<i>n</i>	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	<i>U</i>	<i>p</i>
Deney	17	17,56	298,50	143,5	0,972
Kontrol	17	17,44	296,50		

Analiz sonuçları uygulama öncesinde deney ve kontrol grubuna uygulanan kavramsal anlama testi ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığına işaret etmektedir (U=143,5; $p>.05$). Kavramsal anlama testi son test puanlarının deney ve kontrol gruplarına göre Mann Whitney U-Testi sonuçları Tablo 3’de sunulmuştur.

Tablo 3: Kavramsal anlama testi son test puanlarının deney ve kontrol gruplarına göre Mann Whitney U- testi sonuçları

Gruplar	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	17	22,62	384,50	57,5	0,002
Kontrol	17	12,38	210,50		

Analiz sonuçları uygulama sonrasında deney ve kontrol grubuna uygulanan kavramsal anlama testi son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir (U= 57,5; $p<.05$).

Öğrencilerin kavramsal anlama testindeki sorulara verdikleri cevapların kategorilere göre frekans dağılımları ve yanıtlarına ait örnek ifadeler aşağıdaki tablolarda verilmektedir.

Tablo 4: Kavramsal anlama testinin 1. sorusuna verilen cevapların frekans dağılımları ve örnek ifadeler

1-İletken madde kavramını nasıl tanımlarsınız? Açıklayınız.									
	Test	Deney Grubu (f)				Kontrol Grubu (f)			
		A	B	C	D	A	B	C	D
	ÖT	3	6	3	5	3	4	2	8
	ST	8	6	-	3	7	8	-	2
Örnek ifadeler	A	İletken maddeler elektrik akımını ileten maddelerdir. (D1,3,5,7,10 _{ST} - K6,10,11 _{ST})							
	B	Elektriği geçiren maddelere iletken maddeler denir. (D8,17 _{ST} - K3,4,5 _{ST})							
	C	İletken maddeler, elektrik veren maddelerdir. (D1 _{ÖT}) Elektrik, iletkenidir. (D4 _{ÖT}) İletken madde; yansımayı, sesi, ışığı geçiren maddelere denir. (K4 _{ÖT}) Elektrik iletkeni. Elektrikle çalışan aletlerdir. (K5 _{ÖT})							
	D	İletken madde, bizim bazı zamanda aydınlatma yönünden, bazı zamanda ısınmamızı sağlayan yönler olabilir. (K3 _{ÖT})							

Tablo 4 incelendiğinde ön testte her iki grupta da 3 öğrenci A kategorisinde cevap vermişlerdir. Son testte ise deney grubunda 8, kontrol grubunda ise 7 öğrenci A kategorisinde yanıt verdikleri görülmektedir.

Tablo 5: Kavramsal anlama testinin 2. sorusuna verilen cevapların frekans dağılımları ve örnek ifadeler

2-Sizce hangi maddeler iletkenler? Neden bu maddelerin iletken olduğunu düşünüyorsunuz?

	Test	Deney Grubu (f)				Kontrol Grubu (f)			
		A	B	C	D	A	B	C	D
Örnek İfadeler	ÖT	-	2	6	9	-	4	10	3
	ST	9	6	1	1	5	6	4	2
	A	Bakır, altın, demir, gümüş, tuzlu su, sirke, alüminyum folyo... Çünkü bu maddeler elektrik akımını iletir. (D9,10,12,14,15 _{ST} - K16,17 _{ST})							
	B	Tuzlu su, sirke, metal, bakır vb. Bu maddelerin iletken olduğunu düşünüyorum. (D11,13,16 _{ST} - K1,2,3,4 _{ST})							
Örnek İfadeler	C	Bence metal maddeler iletkenlerdir. Çünkü taneciklerinin hareket enerjisi fazla ve hareket için çok fazla alan olmadığı için elektrik hızlıca yayılır. (D11 _{ÖT}) Rüzgar. Çünkü rüzgar gülleri elektrikle çalıştıkları için elektrik iletkenlerdir. (K5 _{ÖT}) Demir, gümüş, bakır iletkenlerdir. Bence içindeki tanecikleri çok sık olduğu için olabilir. (K7 _{ST}) Su. Çünkü ondan elektrik elde ediliyor. (K10 _{ÖT}) Metal ürünler iletkenlerdir. Çünkü iletken özelliği vardır. Tanecikleri diğer maddelere göre daha düzenlidir. (K16 _{ÖT})							
	D	Telefon. Çünkü bir arkadaşımıza bir şey yolladığımızda o iletken oluyor. (K6 _{ÖT})							

Tablo 5 incelendiğinde ön testte öğrencilerin A kategorisinde cevapları bulunmadığı görülmektedir. Son testte ise deney grubunda 9, kontrol grubunda ise 5 öğrenci A kategorisinde yanıt verdikleri görülmektedir.

Tablo 6: Kavramsal anlama testinin 3. sorusuna verilen cevapların frekans dağılımları ve örnek ifadeler

3-Yalıtkan madde kavramını nasıl tanımlarsınız? Açıklayınız.									
	Test	Deney Grubu (f)				Kontrol Grubu (f)			
		A	B	C	D	A	B	C	D
Örnek İfadeler	ÖT	2	5	4	6	4	3	1	9
	ST	7	7	1	2	5	7	1	4
	A	Elektrik akımını iletmeyen, geçişine izin vermeyen maddelerdir. (D5,8 _{ST} - K15,16,17 _{ST})							
	B	Elektriği geçirmeyen maddeler. (D10,13,17 _{ST} - K10,14 _{ST})							
Örnek İfadeler	C	Elektriği hapseden. (D5 _{ÖT}) Elektriğin kaçmasını engelleyen maddedir. Elektrik iletilirken onu kaplayan bir yalıtkan madde olmalıdır. (D7 _{ÖT}) Işık, ses hiçbir şey geçirmeyen maddeye denir. (K4 _{ÖT})							
	D	Maddelerin mesela ışık duvardan geçemez. Buna yalıtkan denir. Yani duvar yalıtılmış olur bir sesi. Burada ses yalıtımı olur. (D12 _{ÖT})							

Tablo 6 incelendiğinde ön testte deney grubunda 6, kontrol grubunda da ise 9 öğrenci D kategorisinde yanıt verdikleri görülmektedir. Son testte her iki grupta da 1 öğrenci C kategorisinde yanıt vermiştir.

Tablo 7: Kavramsal anlama testinin 4. sorusuna verilen cevapların frekans dağılımları ve örnek ifadeler

4-Sizce hangi maddeler yalıtandır? Neden bu maddelerin yalıtkan olduğunu düşünüyorsunuz?								
Test	Deney Grubu (f)				Kontrol Grubu (f)			
	A	B	C	D	A	B	C	D
ÖT	2	3	5	7	2	8	1	6
ST	12	4	-	1	4	6	2	5
Örnek İfadeler	A	Saf su, tahta, plastik... Elektrik akımını iletmedikleri için yalıtandırlar. (D12,14,15,16 _{ST} - K1,14,16 _{ST})						
	B	Cam, plastik, tahta, kağıt olabilir. (D8 _{ST} - K3,10,12 _{ST})						
	C	Plastik kablo. Bütün elektrikli aletler plastikle kaplanmış ve bu şekilde kaçak olmuyor. (D7 _{ÖT}) Bence kumanda yalıtandır. Çünkü kumanda başka bir maddeye elektrik veremez. (D17 _{ÖT}) Demir katı olduğu için içindeki atomlar birleşik ve sadece titreyerek, birbirini iterek hızla karşı tarafa elektriği iletir. Eğer gaz ya da sıvı bir madde olsa bu çok uzun sürer. (K1 _{ÖT}) Plastiğe elektrik ona gitmez. Kağıttan kağıda elektrik gitmez. (K6 _{ST}) Kablo, plastik, mum, kağıt. Bence içindeki maddelerden dolayı elektriği emiyor. (K7 _{ST})						
	D	Strafor köpük, çift cam. Çünkü bunlar binalarda ısı ve ses gitmesin diye yapılır. (K13 _{ÖT})						

Tablo 7 incelendiğinde ön testte her iki grupta da 2 öğrenci A kategorisinde cevap vermişlerdir. Son testte ise deney grubunda 12, kontrol grubunda ise 4 öğrenci A kategorisinde yanıt verdikleri görülmektedir.

Tablo 8: Kavramsal anlama testinin 5. sorusuna verilen cevapların frekans dağılımları ve örnek ifadeler

5-İletken ve yalıtkan maddeleri günlük yaşamda hangi amaçla kullanırsınız? İletken ve yalıtkan maddelerin günlük yaşamdaki kullanım alanlarına örnekler veriniz.								
Test	Deney Grubu (f)				Kontrol Grubu (f)			
	A	B	C	D	A	B	C	D
ÖT	-	3	2	12	1	5	1	10
ST	1	13	-	3	-	7	-	10
Örnek İfadeler	A	İletken maddeler, elektriği başka maddelere ileterek işimizi kolaylaştırır. Telefonun şarj edilmesi, televizyonu çalıştırmak. Yalıtkan maddeler, elektriğin istenmeyen yerlere ulaşımı engellenir. Elektriğe tutulan insanın kurtarılması için kullanılan tahta. (K16 _{ÖT})						
	B	Evlerimizde iletken ve yalıtkanları kullanırız. Evimizdeki priz plastik olduğundan elektrik geçirmez. İletken ise, örneğin bakır elektrik gelir ondan. Televizyon, bilgisayar gibi şeyleri iletkenler sayesinde açabiliriz. (D2 _{ST})						
	C	İletken elektriği iletmek için kullanılır. Yani bir nevi elektrik taşıyıcısı. Yalıtkan elektriğin kaçak yapmasını önlemek için kullanılır. Yani iletirken onu bir nevi korur. (D7 _{ÖT}) İletken maddeleri bir şeyleri görebilmek için. Yani her madde yalıtkan olsaydı, elektriği geçirmeseydi karanlık olabilirdi etraf. Daha sonra yalıtkan maddeler olmasaydı her taraf ufo falan açınca sıcak olurdu. (D15 _{ÖT})						
	D	Mesela kablo, plastik eldiven, demir çubuk. Bunlardan birini televizyon izlerken, birini fırından bir şey çıkarırken, birini inşaat alanlarında kullanırız. (D8 _{ÖT})						

Tablo 8 incelendiğinde ön testte deney grubunda 12, kontrol grubunda da ise 10 öğrenci

D kategorisinde yanıt verdikleri görülmektedir. Son testte öğrencilerin C kategorisinde yanıtları bulunmamaktadır.

Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular

Mülakatlarda öğrencilere ilk olarak ‘İletken madde’ kavramı size ne ifade etmektedir? Açıklayınız.’ sorusu yöneltilmiştir. Elde edilen bulgulardan Tablo 9 oluşturulmuş ve aşağıda sunulmuştur.

Tablo 9: Birinci mülakat sorusuna verilen cevapların kategorilere göre dağılımları ve örnek ifadeler

K.	Ön Mülakat	Son Mülakat	Örnek Öğrenci Cevapları
A	D7, D15, K2,	D7, D15, D11, K2, K9	İletken madde, elektrik akımını ileten maddelere denir. Yani elektriği geçiren maddelere denir (D11 _{son}).
B	D11, K9, K7, K12	D3, K7, K12	İletken madde, mesela bir enerji türünü bir taraftan diğer tarafa geçiren madde. (K7 _{son})
C	D3		Elektriği geçiren gibi şeyler. Mesela bir pencere var buradaki elektriği açtığımızda oradaki odaya geçmesi. Işığın geçmesi. İletken maddeler geçirebilen maddeler. Mesela plastik elektrik akımını geçirir. (D3 _{ön})

K.: Kategoriler

Öğrencilerin mülakat sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde ön ve son mülakatlarda D kategorisine giren cevaplarının bulunmadığı görülmektedir.

Öğrencilere ikinci olarak ‘Yalıtkan madde’ kavramı size ne ifade etmektedir? Açıklayınız.’ sorusu yöneltilmiştir. Elde edilen bulgulardan Tablo 10 oluşturulmuş ve aşağıda sunulmuştur.

Tablo 10: İkinci mülakat sorusuna verilen cevapların kategorilere göre dağılımları ve örnek ifadeler

K	Ön Mülakat	Son Mülakat	Örnek Öğrenci Cevapları
A	D11,	D7, D15, D3, K2, K9	Yalıtkan madde, elektrik akımını iletmeyen maddelere denir. Geçirmeyen maddelerdir. (D7 _{son})
B	D15, K9, K7	D11, K7	Yalıtkan madde, bunun tam tersi bir enerji türünü geçirmek istemediğimiz tarafa geçirmiyor. (K7 _{son})
C	D7, D3, K2, K12	K12	Yalıtkan madde elektriği iletirken o sadece kablo olursa elektrik dışarı kaçabilir. Akım, kaçak olabilir. O yüzden onu elektriği kaçırmayacak şekilde plastik örneğin. Çünkü bütün kabloları plastikte kapladığımızdan elektrik kaçağı olmuyor. O yüzden plastikte kaplayabiliriz. (D7 _{ön}) Tam tersi elektriği diğer maddelere taşımayan. Mesela tahta elektriği alamıyor yani başka maddelere ulaştırıyor. Kendi de elektriği alamadığı için. (K2 _{ön} , D3 _{ön}) Örneğin plastik enerjiyi bir yerden bir yere götürmez. Böyle sabit durur enerji. Aktarım olmaz. (K12 _{ön}) Enerjiyi geçirmeyen, saklayan maddedir. (K12 _{son})

Ön mülakatta 4 öğrenci alternatif kavrama kategorisinde açıklama yaparken, son mülakatlarda kontrol grubundan bir öğrenci alternatif kavrama içeren açıklama yapmıştır.

Öğrencilere üçüncü olarak ‘İletken maddelerin günlük yaşamdaki kullanım alanlarına örnekler veriniz. Bu maddelerin neden iletken olduğunu düşünüyorsunuz?’ sorusu yöneltilmiştir. Elde edilen bulgulardan Tablo 11 oluşturulmuş ve aşağıda sunulmuştur.

Tablo 11: Üçüncü mülakat sorusuna verilen cevapların kategorilere göre dağılımları ve örnek ifadeler

K.	Ön Mülakat	Son Mülakat	Örnek Öğrenci Cevapları
A		D7, D15, D11,	Mesela sirke iletkendir. Mesela kablolar içindeki teller elektrik akımını iletir. Neden iletken olduğunu düşünüyorum? Mesela bu maddelerden elektrik enerjisi geçer ve biz bu maddelere temas ettiğimizde bizi çarpabilir. (D15 _{Son})
B	D7, D3, K9	D3,K2, K9	Örneğin bir tane laptopumuz var. Şarjı bitince şarja takacağız. Şarj kablosunun dışında yalıtkan olan plastik var içinde de elektriğin geçmesini sağlayan iletken bakır veya demir teller var. (D7 _{Ön})
C	D15, D11, K2, K7,K12	K7, K12	...İleten madde cam olabilir belki. Mesela bazı camlar fazla iletmez. Fazla iletmediği için o kadar her tarafı aydınlatmaz. Mesela fazla iletseydi akşamları falan her taraftan ışık çıkabilirdi. Camın iletkenliği içindeki ışığı dışarı geçirmesidir. (D15 _{Ön}) ...Bence enerjileri fazla taneciklerini ve aralarındaki boşluk az olduğu için çok hızlı bir şekilde ilerleyebiliyor. Bu yüzden iletkenler. (D11 _{Ön}) ...Belki tanecikleri daha düzgün olduğu için iletkenler. Tanecikleri düzgün olanlar iletir. Diğerleri de düzgün ama bu daha düzgün. (K2 _{Ön}) ...Atomlar birbirine yakın olarak bir an çarpması yani daha iyi ilettebiliyorlar. (K7 _{Ön}) ...Onun içinde bulunduğu yapılar, atomlardan dolayı iletken. (K12 _{Ön}) İletken maddeler dışarıda da gördüğümüz gibi elektrik telleri var. Benim düşüncem bu iletken maddelerin fazlası katıdan oluşuyor. Katıların tanecikleri daha yakın olduğu için elektrik akımını iletiyorlar. (K7 _{Son}) Verebilirim, dersimizde de işlediğimiz gibi kabloların içinde bakır bulunur. Bakır da bir iletkenidir. Onun sayesinde elektrik taşınır. Mesela televizyonu açmak için elektrik gerekiyor bu olabilir. Bu maddelerin içindeki kimyasallardan dolayı iletken olduklarını düşünüyorum. (K12 _{Son})

Ön mülakatta 5 öğrenci alternatif kavrama kategorisinde açıklama yaparken, son mülakatlarda kontrol grubundan iki öğrenci alternatif kavram içeren açıklama yapmıştır.

Öğrencilere dördüncü olarak ‘Yalıtkan maddelerin günlük yaşamdaki kullanım alanlarına örnekler veriniz. Bu maddelerin neden yalıtkan olduğunu düşünüyorsunuz?’ sorusu yöneltilmiştir. Elde edilen bulgulardan Tablo 12 oluşturulmuş ve aşağıda sunulmuştur.

Tablo 12: Dördüncü mülakat sorusuna verilen cevapların kategorilere göre dağılımları ve örnek ifadeler

K.	Ön Mülakat	Son Mülakat	Örnek Öğrenci Cevapları
A		D11, D15, K2	Bizi elektrik çarpmasın diye kullanırız. Ondan sonra şarj aletlerindeki kabloların plastikten olması. Eğer o plastik olmasaydı telefonumuzu şarj ederken dokunduğumuz gibi bizi elektrik çarpardı. Elektriğin olumsuz etkilerinden korunmak için kullanıyoruz yalıtkanları. Bunların neden yalıtkan olduğunu düşünüyorum? Çünkü biz birkaç tane deney yapmıştık. Elektrik devresi kurmuştuk. Bu maddeleri kullandığımız zaman ampul ışık vermiyordu. (D15 _{Son})
B	D3, K9	K9	Toprak mesela bizi elektrik çarpıyor direkt toprağa gidiyoruz çıplak ayak. O var. Sonra plastik terlik var yalıtkan. Elektriği iletmediği için yalıtkanlar. (K9 _{Ön})
C	D7, K2, K7, K12	D3, D7, K7, K12	...Bazı maddelerin elektriği iletip, bazı maddelerin elektriği iletmemesi yapılarının farklı olmasından kaynaklanabilir. Zaten hocam elektrik ikisinden de geçse elektriği hiç koruyamazdık. Hep kaçak olurdu. Bu da bir sürü kazaya yol açabilirdi. (D7 _{Ön}) Plastikler. Mesela şarj aletini kullanırken elektriğe tutulmamak için plastikle kaplamışlar. Bunun da tanecikleri dağınık olduğu için elektriği iletmiyor. Taneciklerin düzgün olup olmamasıyla ilgili olabilir. (K2 _{Ön}) ...Mesela plastik başka maddelerin birleşimi ile ortaya çıkıyor. Bu yüzden yalıtandır. (K7 _{Ön}) ...Bu maddeler içindeki kimyasallar yüzünden elektriği iletmiyorlar. Kimyasal etkiden dolayı. (K12 _{Ön}) Evet yalıtkan maddeye örnek; bir tane kabloomuz var. İçinden elektrik geçtiği için, kaçak olmaması için onun etrafı plastik sarılıdır. Plastik sarılı olmasa elektrik kaçacağı olabilir ve sağlığımıza zarar gelebilir... (D7 _{Son}) ...İçindeki atomlar çok güçlü olabilir bu yüzden yalıtkan olabilir bu maddeler. (D3 _{Son})
D	D11, D15		Babam bir kere şey yapmıştı. Balkon kapıları olur ya altta bir delik vardı. Oraya köpük veya süngerimsi bir şey taktı. Soba falan yaktığımız zaman dışarı şey ısı gitmiyor... (D15 _{Ön})

Ön ve son mülakatlarda 4 öğrenci alternatif kavrama kategorisinde açıklama yapmışlardır.

Öğrencilere beşinci olarak ‘İletken ve yalıtkan maddeleri günlük yaşamda hangi amaçla kullanırız? Açıklayınız.’ sorusu yöneltilmiştir. Elde edilen bulgulardan Tablo 13 oluşturulmuş ve aşağıda sunulmuştur.

Tablo 13: Beşinci mülakat sorusuna verilen cevapların kategorilere göre dağılımları ve örnek ifadeler

K.	Ön Mülakat	Son Mülakat	Örnek Öğrenci Cevapları
A		D7, D11, D15 K12	Bir elektronik eşyamız var. Şarjı bitti. Ona elektrik getirmeliyiz. Prizden elektriği getirmek için iletken bir madde kullanırız. Yalıtkan maddeleri de elektriğin olumsuz etkilerinden korunmak için kullanırız. (D7 _{son})
B	D11,K2, K7, K12	D3, K2, K9, K7	İletkeni enerjiyi başka bir yere taşımak için kullanırız. Yalıtkanı da başka bir yere geçmemesi için, bizi etkilememesi için, çarpmaması için kullanırız. (K12 _{ön})
C	D7		...Mesela ışıklarımız. Işıklar elektrikle çalışıyor ya o duy takıldığı ampulün yerde o plastik olmalı. Olmazsa mesela elektrik kaçabilir oradan da. Kaçarsa yangın çıkabilir. (D7 _{ön})
D	D3, D15, K9		İletken maddeleri elektrikle yani biz bir şeyleri görebiliriz. Mesela elektrikle ışık falan çalıştığı için. Elektrik olmazsa biz bir şeyleri göremeyiz. Işığı yakamayız. (D15 _{ön})

Son testte deney grubu öğrencilerinin 3'ü, kontrol grubu öğrencilerinin ise 1'i mülakat sorusuna A kategorisine giren yanıtlar vermiştir.

Tartışma ve Sonuç

Elde edilen bulgular incelendiğinde (Tablo 2) grupların kavramsal anlama testi ön test puanları arasında anlamlı bir farklılığın ($U=143,5$; $p>.05$) bulunmadığı istatistiksel analiz sonuçlarında görülmektedir. Öğrencilerin puanlarının sıra ortalamaları dikkate alındığında grupların ön test puanları arasında önemli bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Kavramsal anlama testi puanlarının anlamlı bir farklılık göstermemesi öğrencilerin iletken ve yalıtkan maddeler konusunda kavramsal anlamda benzer ön bilgilere sahip olduklarının ispatı olabilir.

Grupların kavramsal anlama testi son test puanları (Tablo 3) incelendiğinde grupların son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın ($U= 57,5$; $p<.05$) meydana geldiği tespit edilmiştir. Sıra ortalamaları dikkate alındığında rehber materyallerin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin son test puanlarının kontrol grubundaki öğrencilerin son test puanlarına göre daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Öğrencilerin son test puanları dikkate alındığında deney grubunda yapılan öğretimin ortaokul öğrencilerinin kavramsal anlamalarına katkıda bulunmada etkili olduğu görülmektedir. Bu durumun,



bağlam temelli öğretim kuramı içerisinde REACT öğretim modeline uygun geliştirilen rehber materyallerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Benzer şekilde bağlam temelli kuramın temel alınarak tasarlanan öğretimlerin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde etkili olduğu yönünde yapılmış çalışmalar mevcuttur (Ramsden 1997; Barker ve Millar 1999; Barker ve Millar 2000; Belt, Leisvik, Hyde ve Overton 2005; King 2009; King, Winner ve Ginns 2011). Öğrencilerin kavramsal anlama testi ve mülakat verileri incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin tam anlama kategorisindeki yanıtlarının daha yüksek oranda olduğu görülmektedir. Çalışmada bağlam temelli öğrenme kuramı temel alınmıştır. Rehber materyallerde kullanılan bağlamların bilginin transferini kolaylaştırdığı düşünülmektedir. Nitekim, Richey (2000) çalışmasında bağlamların bilginin uygulanmasını ve transferini kolaylaştırdığını ifade etmiştir. Jonassen, (1999) ise öğrenmenin, bilginin önemli bir parçası haline gelen bir bağlamla birlikte meydana geldiğini ifade etmiştir.

Kavramsal anlama testinin 5. sorusunda ortaokul altıncı sınıf öğrencilerine “İletken ve yalıtkan maddeleri günlük yaşamda hangi amaçla kullanırsınız? İletken ve yalıtkan maddelerin günlük yaşamdaki kullanım alanlarına örnekler veriniz” sorusu yöneltilmiştir. Ön testte deney grubu öğrencilerinin 12’si, kontrol grubu öğrencilerinin ise 10’u soruya D kategorisine giren yanıtlar verdikleri Tablo 8’de görülmektedir. Son testte ise bu sayı deney grubunda 3’e düşerken, kontrol grubunda bir değişiklik olmamıştır. Aynı mülakat sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde deney grubu öğrencilerinden 3’ü, kontrol grubu öğrencilerinin ise 1’i A kategorisinde yanıt verdikleri görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin öğrendikleri bilgileri günlük yaşamla bağdaştırmada daha başarılı oldukları söylenebilir. Deney grubu öğrencilerinin öğrendiklerinin günlük yaşamla bağdaştırmada kontrol grubuna göre daha başarılı olmalarında kullanılan materyallerin etkili olduğu düşünülmektedir. Çünkü rehber materyallerdeki bağlamlar örnek olaylardan faydalanılarak



sunulmuştur. Belt, Leisvik, Hyde ve Overton (2005) örnek olaylardan oluşan bağlamların öğrencilerin konuya olan ilgisini ve başarısını artırmada olumlu etkilerinin olduğunu ifade etmişlerdir. Okulda öğrenilen bilgilerin günlük yaşama uyarlanarak öğrencilere sunulması son derece önemlidir. Nitekim, Burbules ve Linn (1991) öğrencilerin günlük hayattan karşılaştıkları bağlamları çözememelerinin nedenini okulda öğrenilen bilgilerin günlük yaşama ve farklı durumlara transfer edilememesine bağlamıştır. REACT öğretim modeline göre hazırlanan rehber materyallerin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerine etkili olduğu düşünülen güçlü yönleri: (1) öğretimin bağlamlar çerçevesinde yürütülmesi (Jonassen, 1999; Choi ve Johnson, 2005; Bennett, Hogarth ve Lubben, 2003), (2) bireysel, grup çalışması ve işbirlikçi öğrenmeye dayanması (Özsevgeç, 2007; Ural Keleş, 2009), (3) günlük yaşamla ilişkilendirmeye önem verilmesi (Bayar, 2005; Çalık, 2006; Sağlam, 2006), (4) öğrencilere alıştıklarının dışında drama gibi eğlenceli öğrenme ortamlarının sunulması (Arieli, 2007; Er Nas, Çalık ve Çepni, 2012) olarak sayılabilir. Yapılan analizler sonucu rehber materyalin uygulandığı deney grubu öğrencilerin kavramsal anlamada kontrol grubuna göre daha başarılı oldukları sonucuna varılmıştır.

Öneriler

REACT öğretim modeline uygun hazırlanan rehber materyallerin ortaokul öğrencilerinin kavramsal anlamalarında anlamlı bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. REACT öğretim modelinin ortaokul düzeyindeki bu tür uygulamaları artırılmalıdır. REACT öğretim modelinin farklı konu ve bağlamlarda ilkökul 3 ve 4. sınıf fen konularında da kavramsal anlamaya etkileri araştırılmalıdır. Bağlam temelli öğretim kuramının REACT modelinin ortaokul öğrencilerinin akademik başarı, tutum ve bilimsel okuryazarlığa etkileri gibi değişkenleri de dikkate alarak çalışmalar yürütülmelidir.



Makalenin Bilimdeki Konumu (Yeri)

İlköğretim Bölümü/ Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı

Makalenin Bilimdeki Özgünlüğü

Bağlam temelli öğretim kuramının ortaokul düzeyinde etkisi araştıran yeterli çalışma mevcut literatürde bulunmamaktadır. Bağlam temelli öğretim kuramının en çok tercih edilen öğretim modeli olan REACT'ın ortaokul düzeyinde somut işlemler döneminden soyut işlemler dönemine geçme sürecinde olan öğrencilerin kavramsal anlamalarına etkisinin araştırıldığı bu çalışma literatürdeki eksikliği bir ölçüde tamamlayacaktır. Ayrıca geliştirilecek olan REACT öğretim modeline uygun rehber materyaller fen bilimleri öğretmenlerine bir kılavuz niteliği taşıyacaktır.



Kaynakça

- Acar, B. ve Yaman, M. (2011). Bağlam temelli öğrenmenin öğrencilerin ilgi ve bilgi düzeylerine etkisi. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 1-10.
- Arieli, B. (2007). The Integration of creative drama into science doctor of philosophy curriculum & instruction. College of Education Teaching, Kansas State University, Manhattan, Kansas.
- Ateş, S. ve Polat, M. (2005). Elektrik devreleri konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde öğrenme evreleri metodunun etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 39-47.
- Ayvacı, H.Ş. ve Devocioğlu, Y. (2006). Keşfedici laboratuvar yaklaşımının fen kavramlarının öğretiminde kullanılması. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 5(10), 125-144.
- Barker, V. ve Millar, R. (1999). Students' reasoning about chemical reactions: what changes occur during a context-based post-16 chemistry course?. *International Journal of Science Education*, 21(6), 645-665.
- Barker, V. ve 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.
- Bayar, F. (2005). *İlköğretim 5. sınıf fen bilgisi öğretim programında yer alan ısı ve ısının maddedeki yolculuğu ünitesi ile ilgili bütünlendirici öğrenme kuramına uygun etkinliklerin geliştirilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Belt, S. T., Leisvik, M. J., Hyde, A. J. ve Overton, T. L. (2005). Using a context-based approach to undergraduate chemistry teaching—a case study for introductory physical chemistry. *Chemistry Education Research and Practice.*, 6(3), 166-179.
- Bennett, J., Hogarth, S. ve Lubben, F. (2003). *A systematic review of the effects of context-based and Science-Technology-Society (STS) approaches in the teaching of secondary science*. EPPI-Centre and University of York.
- Burbules, N. C. ve Linn, M. C. (1991). Science education and philosophy of science: congruence or contradiction?. *International Journal of Science Education*, 13(3), 227-241.
- Chambers, S. K. ve Andre, T. (1997). Gender, prior knowledge, interest, and experience in electricity and conceptual change text manipulations in learning about direct current. *Journal of Research in Science Teaching*, 34, 107-123.



- Choi, H. J. ve Johnson, S. D. (2005). The effect of context-based video instruction on learning and motivation in online courses. *The American Journal of Distance Education*, 19(4), 215-227.
- Crawford, M. ve Witte M. (1999). Strategies for mathematics: Teaching in context. *Educational Leadership*, 57(3), 34-38.
- Çalık, M. (2006). *Bütünleştirici öğrenme kuramına göre lise 1 çözümler konusunda materyal geliştirilmesi ve uygulanması* (Yayımlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*, Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Demirci, N. ve Çirkinoğlu, A. (2004). Öğrencilerin elektrik ve manyetizma konusunda sahip oldukları ön bilgi ve kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1(2), 116-138.
- Demircioğlu, H., Demircioğlu, G. ve Çalık, M. (2009). Investigating the effectiveness of storylines embedded within a context-based approach: the case for the Periodic Table. *Chemistry Education Research and Practice*, 10(3), 241-249.
- Er Nas, S., Çalık, M. ve Çepni, S. (2012). Effect of different change pedagogies embedded within 5E model on grade 6 students' alternative conceptions of 'heat transfer'. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies*, 4(1), 177-186.
- Gilbert, J. K., Bulte, A. M. ve Pilot, A. (2011). Concept development and transfer in context-based science education. *International Journal of Science Education*, 33(6), 817-837.
- Gömlüksiz, M.N. ve Bulut, İ. (2007). Yeni fen ve teknoloji dersi öğretim programının uygulamadaki etkililiğinin değerlendirilmesi. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 76-88.
- Hull, D. (1999). *Teaching mathematics contextually, the cornerstone of tech prep*. CORD communications, Inc., Waco, Texas.
- İlkörücü Göçmençelebi, Ş. (2007). *İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersinde verilen biyoloji bilgilerini kullanma ve günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyleri* (Yayımlanmamış doktora tezi). Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Jonassen, D. H. (1999). Designing constructivist learning environments. *Instructional design theories and models: A new paradigm of instructional theory*, 2, 215-239.
- Jung, W. ve Rhöneck, C. von. (Eds), *Aspects of understanding electricity*, Kiel, Germany: IPN.



- King, D. T. (2009). Context-based chemistry: creating opportunities for fluid transitions between concepts and context. *The Journal of the Australian Science Teachers Association*, 55(4), 13-19.
- King, D. T., Winner, E. ve Ginns, I. (2011). Outcomes and implications of one teacher's approach to context-based science in the middle years. *Teaching Science*, 57(2), 26-30.
- Marek, E. A. (1986). They misunderstand, but they'll pass. *The Science Teacher*, 32-35.
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, (2013). *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*. Ankara: MEB.
- Osborne, R. (1983). Towards modifying children's ideas about electric current. *Research in Science and Technological Education*, 1, 73-82.
- Özmen, H. (2003). Kimya öğretmen adaylarının asit ve baz kavramlarıyla ilgili bilgilerini günlük olaylarla ilişkilendirme düzeyleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11 (2), 317-324.
- Özsevgeç, T. (2007). *İlköğretim 5. sınıf kuvvet ve hareket ünitesine yönelik 5E modeline göre geliştirilen rehber materyallerin etkililiklerinin belirlenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- 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.
- Richey, R. C. (2000). The future role of Robert M. Gagné in instructional design. *The Legacy of Robert M. Gagne*, 255-281.
- Sağlam, M. (2006). *Ses ve ışık ünitesi konusunda 5E modeline uygun rehber materyal geliştirilmesi ve etkililiğinin araştırılması* (Yayımlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Shipstone, D. M. (1985). *Electricity in simple dc circuits*. In R. Driver, E. Guesne, and A. Tiberghin (Eds), *Children's ideas in science* (pp. 33-51). Milton Keynes, England: Open University Press.
- Taasoobshirazi, G. ve Carr, M. (2008). A review and critique of context-based physics instruction and assessment. *Educational Research Review*, 3(2), 155-167.
- Ural Keleş, P. (2009). *Kavramsal değişim metinleri, oyun ve drama ile zenginleştirilmiş 5E modelinin etkililiğinin belirlenmesi: "canlıları sınıflandıralım" örneği* (Yayımlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Yager, R. E. ve Weld, J. D. (1999). Scope, sequence and coordination: The Iowa project, A national reform effort in The USA. *International Journal of Science Education*, 21, 169- 194.



- Yaman, M., Dervişoğlu, S. ve Soran, H. (2004). Ortaöğretim öğrencilerinin derslere ilgilerinin belirlenmesi. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 232-240.
- Yılmaz, H. ve Huyugüzel Çavaş, P. (2006). 4-E öğrenme halkası yönteminin öğrencilerin elektrik konusunu anlamalarına olan etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(1), 2-18.