



Turkish Studies

International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 12/14, p. 357-378

DOI Number: <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.11586>
ISSN: 1308-2140, ANKARA-TURKEY

Article Info/Makale Bilgisi

✍ **Referees/Hakemler:** Yrd. Doç. Dr. Halil KUNT – Yrd. Doç. Dr. Davut SARITAŞ

This article was checked by iThenticate.

YAPILANDIRMACI YAKLAŞIM TEMELLİ HAZIRLANAN ÖĞRETİM MATERYALLERİNİN ÖĞRENCİLERDE BİLİMSEL VE KAVRAMSAL ANLAMA DÜZEYLERİNE ETKİSİ: “MADDENİN HAL DEĞİŞİMİ”*

*Hakan SARAÇ***

ÖZET

Bu araştırmanın amacı Fen Bilimleri dersi “Maddenin Değişimi” ünitesinde yer alan Maddenin Hal Değişimi ve Maddenin Ayırt Edici Özellikleri bölümlerine ait kavramların yapılandırmacı yaklaşım 7E öğrenme modeline göre hazırlanan öğretim materyalleri ile ders anlatmanın öğrencilerde bilimsel ve kavramsal anlama düzeylerine etkisinin tespit edilmesidir. Araştırma 2014-2015 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı bir devlet ortaokulunda 5. sınıfta öğrenim gören öğrencilerle yapılmıştır. Araştırmada “Maddenin Değişimi” ünitesi, yapılandırmacı yaklaşım 7E öğrenme modeline göre hazırlanan öğretim materyalleri kullanılarak işlenmiştir. Araştırmada, nicel içerikli olup iki farklı öğretim yönteminin etkinliğinin belirlenmesi için yarı deneysel araştırma modellerinden kontrol gruplu son-test desen kullanılmıştır. Araştırmada, Fen Bilimleri dersi 3. yazılı yoklamasının sonuçları dikkate alınarak her bir sınıftan başarı düzeyi, yüksek iki (4), ortada iki (4) ve düşük iki (4) öğrenci tercih edilmiş ve toplamda 12 öğrenci seçilmiştir. Deney grubunda 2 erkek 4 kız öğrenci, kontrol grubunda 3 erkek, 3 kız öğrenci yer almıştır. Araştırmacı tarafından uygulama sonunda deney ve kontrol gruplarından belirlenen öğrencilere, 2013 yılı Aralık ayında MEB “Fen Bilimleri” dersi öğretim programına göre “Maddenin Değişimi” ünitesine ait hedef kazanımlar doğrultusunda her bir hedef için bir soru olacak şekilde üç adet açık uçlu sorudan oluşan “Maddenin Değişimi Ünitesine Yönelik Açık uçlu Sorular” formu hazırlanmış ve öğrenci görüşleri yazılı olarak alınmıştır. Uygulama sonrası elde edilen verilerin analizi yapılırken betimsel analiz metodu kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, yapılandırmacı yaklaşım 7E öğrenme modeline göre hazırlanan öğretim materyallerinin kullanılmasının fen öğretimi olumlu yönde etkilediği, üniteye ait konuları ve kavramları anlamada olumlu yönde katkı sağladığı tespit edilmiştir.

*Bu makale, yazarın doktora çalışmasından yararlanılarak hazırlanmıştır.

** Dr. El-mek: hknsrvmv@gmail.com

Anahtar Kelimeler: 7E öğrenme modeli, fen öğretimi, maddenin hal değişimi, yapılandırmacı yaklaşım

**THE EFFECT OF CONSTRUCTIVIST APPROACH BASED
INSTRUCTIONAL MATERIALS ON SCIENTIFIC AND
CONCEPTUAL UNDERSTANDING LEVELS OF STUDENTS:
“THE STATE CHANGE OF THE MATTER”**

ABSTRACT

The purpose of this research is to construct the concepts of the Matter State Change and Matter Distinction Properties sections in the Science Department "Change of Matter" unit, the constructive approach, the teaching materials prepared according to the 7E learning model, Scientific and conceptual understanding. Research In the fall semester of the academic year 2014-2015, the students in the 5th class were held in a state secondary school affiliated to the Ministry of National Education. The relevant unit in the study was dealt with using the teaching materials prepared according to the constructivist approach 7E learning model. In the study, a control grouped end-test pattern was used in semi-experimental research models to determine the effectiveness of two different teaching methods with quantitative content. In the survey, two students with high achievement level, two high, middle two and low were selected for each class taking into consideration the results of the third survey and a total of 12 students were selected. There were 2 male and 4 female students in the experimental group and 3 male and 3 female students in the control group. The students who were determined by the researcher at the end of the study, prepared “*Open Ended Questions for the Matter’s Change Unit*” form consisting of three open-ended questions as a question for each target in line with the unit target achievements according to the science curriculum of the science curriculum and student opinions were taken in writing. Descriptive analysis method was used to analyze the data obtained after the application. As a result of the research, it was determined that the use of teaching materials prepared according to the constructivist approach 7E learning model positively affects science education, contributes positively to concepts and concepts of unit.

STRUCTURED ABSTRACT

Introduction

The constructivist learning approach is based on the assumption that the information should be structured by associating it with the prior knowledge that individuals have, rather than transferring it directly to the individual. According to this, information is formed in the mind of the individual and the individual is made to understand and construct according to his / her personal characteristics (Gokulu, 2015).

The Aim of Research

The purpose of this research is to determine the effect of the constructive approach in the 5th grade science course of middle school 5th grade teaching material prepared according to the 7E learning model and the level of scientific and conceptual understanding in the students.

Method and Research Model

The research is quantitative and experimental design. In order to determine the effectiveness of the two different teaching methods, a control group end-test pattern was used in the semi-experimental research models. In the control group post-test pattern, there are two groups formed by neutral assignment. Establishment of groups with unbiased assignment may be considered sufficient to provide similarity before the experiment. Thus, the negative effects on the internal and external validity of the pre-experiment measurement can be avoided (Buyukozturk, 2012; Karasar, 2009).

Study Group

For the study group, two students with high achievement level, two high, middle two and low were selected for each grade, considering the achievement test results of the relevant unit. A total of 12 students answered open-ended questions in writing. In the case of the number of students who are more than two at the same success level, the students are determined by the kur'a. There were 2 male and 4 female students in the experimental group and 3 male and 3 female students in the control group. Students are between 10 and 11 years old.

Collecting Data

The researcher applied the "*Open Ended Questions for the Matter's Change Unit*" (OEO-MCU) form consisting of six open-ended questions, which would be a question for each target in line with the target achievements of the "Matter's Change" unit appropriate to the "Science" curriculum. Students who selected open-ended questions from the experimental and control groups answered 40 minutes in writing, one lesson hour.

Data Analysis

Descriptive analysis method was used to analyze the data obtained from OEO-MCU form application. In the descriptive data analysis, a framework for data analysis is established based on the research questions, the conceptual dimension of the research and the answers given to the open-ended questions, and according to this framework, the themes under which the data will be presented are determined (Cepni, 2012).

The data obtained from the application of the OEO-MCU form have been analyzed in terms of full understanding, partial understanding, misconception, meaning and null-response by exploring the categories and explanations used in analyzing open-ended questions developed by Abraham, Grzybowski, Renner and Marek (1992).

Findings

When a general evaluation is made as a result of the research, the average of the scores of the experimental and control groups according to the level of learning of the concepts of the state change of the matter is 3.04 in the experimental group and 2.15 in the control group. When the number of concepts of change is taken into consideration, the highest score that can be obtained according to the level of full understanding is 4. According to this, it is seen that the percentage of success according to the level of full understanding of experimental groups is 75% and the percentage of success according to the level of full understanding of control groups is 54%.

Conclusion and Interpretation

As a result of the research, most of the students in the experiment group related to Melting and Freezing concepts are at the level of full understanding and partial understanding. It has been determined that one of the remaining students is misconcepted and that one of them is at a level of discovery. In the control group, 3 students were found to understand and partially understand the concepts of Melting and Freezing, 2 of them were misconceptions and understandings, and the rest of the students left the question unanswered. According to this, it can be said that the level of understanding the concepts of Melting and Freezing of the students in the experimental group is better than the control group students.

With regard to the concepts of Evaporation and Coagulation, most of the students in the experimental group are at the level of full understanding and partial understanding. It has been determined that one of the remaining students is misconcepted and that one of them is at a level of discovery. For the control group students, it was seen that 3 of them had a complete understanding and partial understanding of the concepts of Evaporation and Coagulation, 2 of them were misconceptions and understanding, and the rest of the students left the question unanswered. Accordingly, it can be said that the level of understanding the concepts of Evaporation and Coagulation of the students in the experimental group is better than the students in the control group.

With regard to the concepts of Sublimation and Frost recovery, most of the students in the experimental group are conceptualized at the level of full understanding and partial understanding. It has been determined that one of the remaining students is misconcepted and that one of them is at a level of discovery. In the control group, 3 students were found to understand and partially understand the concepts of Sublimation and Frost recovery, 2 of them were at the level of misconception and understanding, and the rest of the students left the question unanswered. Accordingly, it can be said that the level of understanding the concepts of Sublimation and Frost recovery of the students in the experimental group is better than the control group students.

With regard to Evaporation and Boiling events, most of the students in the experimental group are at a level of full understanding and partial understanding. The remaining two learners were found to be

misconceptions. 2 of the students in the control group had a level of understanding and partial understanding of the Evaporation and Boiling events, 3 of them were at the level of misconception and understanding, and the rest of the students left the question unanswered. Accordingly, it can be said that the level of understanding the Evaporation and Boiling events of the experimental group students is better than the control group students.

With regard to the Differentiating Features of the Matter, most of the students in the experimental group are conceptualized at the level of full understanding and partial understanding. The remaining two learners were found to be misconceptions. In the control group, 2 of the students had a complete understanding and partial understanding of the Differentiating Features of the Matter, 3 of them were at the level of misconception and understanding, and the rest of the students left the question unanswered. Accordingly, it can be said that the level of understanding Differentiating Features of the Matter in the experimental group students is higher than the students in the control group.

With regard to Melting and Freezing temperatures, most of the students in the experimental group are at a level of full understanding and partial understanding. The remaining two learners were found to be misconceptions. 2 of the students in the control group were found to have complete understanding and partial understanding of Melting and Freezing temperatures, 3 of them were at the level of misconception and understanding, and the rest of the students left the question unanswered. Accordingly, it can be said that the level of understanding the Melting and Freezing temperatures of the students in the experimental group is better than the control group students.

Based on the results of the research, the following can be suggested.

- Teaching materials prepared according to the 7E learning model and the processing of the course can also be applied to other units of the Science course.
- The teaching materials prepared according to the 7E learning model can be applied to other courses where the course is particularly abstract.
- Multimedia applications that enrich the use of audio and visual materials at each stage of the 7E learning model for the Science Teaching curriculum within Teaching Technologies can be designed.

Keywords: 7E learning model, science teaching, state change of the matter, constructivist approach

Giriş

Yapılandırıcı öğrenme yaklaşımının en önemli savunucularından Bodner (1990) öğrenme ve öğretmenin eş anlamlı kelimeler olmadığını, öğretmenlerin çok iyi öğretici olsalar bile, öğrencilerin her zaman öğrenemeyeceklerini vurgulamıştır. Bodner'a göre bilgi öğrenenin kafasında yapılandırılır ve bilginin öğretmenin kafasından öğrencinin kafasına hiçbir değişikliğe uğramadan geçme şansı çok azdır. Başka bir ifade ile öğrencilerin okuldaki eğitim-öğretim ortamlarında

kazandıkları bilgiler onların bu ortama gelmeden önce sahip oldukları ön bilgilere ve eğitim-öğretim ortamının onlara sağladıklarına bağlıdır. Bu nedenle öğrencilerin ön bilgileri ve varsa yanlış kavramaları ciddi bir şekilde ortaya çıkarılmalı ve öğretim bunların dikkate alınmasıyla planlanmalıdır (Hashemzadeh & Wilson, 2007). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının temeli, bilgilerin doğrudan bireylere aktarımı yerine, bu bilgilerin bireylerin sahip olduğu ön bilgilerle ilişkilendirmesi sağlanarak kendilerinin yapılandırması gerektiği görüşüne dayanmaktadır Buna göre bilginin, bireyin zihninde oluşması ve bireyin bilgiyi kişisel özelliklerine göre anlamlandırması ve yapılandırmasıdır (Gökulu, 2015). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı genel olarak “*dışarıdan alınan bilgiler zihnimize nasıl yerleşir?*”, “*bu bilgileri zihnimizde nasıl işler ve kendimize mal ederiz?*” ve “*önceki bilgilerimizle çelişen yeni bilgiler zihnimizde yapılırken ne gibi değişiklikler olur?*” sorularına cevap aramaktadır (Baker & Piburn, 1997; Çepni, Akdeniz ve Keser, 2000).

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) 2004-2005 eğitim-öğretim döneminden itibaren eğitimde bireysel farklılıklara verilen önemin artması sonucunda yapılandırmacı yaklaşımın ön plana çıktığı bir öğretim planı uygulamaya koymuştur (Tonbuloğlu, 2014). Ayrıca, MEB tarafından 2013 yılında revize edilen Fen Bilimleri öğretim programı direkt olarak işaret etmese de yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını temel olarak hazırlanmıştır. Buna göre yenilenen fen bilimleri müfredatı öğretmenlerden okulda yapacakları veya yaptıracakları etkinlikleri “araştırma-sorgulamaya dayalı” öğrenme yaklaşımına göre hazırlamalarını ve uygulamaları istemektedir (MEB, 2013). Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını temel olarak ortaya çıkan, öğrencilerin öğrenmeyi öğrenmelerinde ve üst düzey düşünme becerileri geliştirmelerinde etkili olan yaklaşımdır (Minner, Levy & Century, 2009). Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme öğrenci merkezli bir yaklaşımdır. Öğrenciler, sorular sorarak, açıklamalarda bulunarak, gözlemler yaparak, gözlemlerine dayalı araştırmalar yaparak, birebir işin içine girerek, öğrenmenin sorumluluğunu alarak ve iletişimin çeşitli yollarını kullanarak kendini aktif hisseder (Davis, 2005).

Öğretmenlerin yapılandırmacı öğrenme ortamlarında, geleneksel rollerini bir kenara bırakmaları, etkinlikleri öğrencilere göre düzenlemeleri ve öğrencilerin hepsinden aynı davranışı aynı düzeyde beklememeleri gerekmektedir. Bireysel ya da grup etkinlikleri öğrencilerle birlikte tasarlanılarak öğrencilerin kendilerini değerlendirmelerine fırsat sunulmalıdır (Gömlüksiz ve Elaldi, 2011). Yapılandırmacı bir öğretmen, hedefleri, davranışları ve becerileri öğretimin amaçları olarak ele almaktan daha çok, kavram gelişiminin sağlanmasına, derinlemesine öğrenilmesine ve dinamik bir öğrenme döngüsünün oluşturulmasına çalışması gerekmektedir (Brooks & Brooks, 1993; Holt-Reynolds, 2000). Öğrencilerin daha önceki tecrübelerinden ve ön bilgilerinden yararlanarak yeni karşılaştıkları durumlara anlam verdiklerini ve özümstediklerini savunan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının fen bilimleri öğretiminde kullanımına yönelik olarak çeşitli modeller önerilmektedir. Bu modeller, 3 aşamalı model, 4E modeli, 5E modeli ve 7E modelidir (Kanlı, 2009). 7E öğrenme modeli 5E öğrenme modelinin geliştirilmiş bir formudur (Bybee, 2003; Eisenkraft, 2003). Araştırmada Eisenkraft tarafından geliştirilen 7E öğrenme modeli aşamaları dikkate alınmıştır. Bu aşamalar; Ön Bilgileri Yoklama, Merak Uyandırma, Keşfetme, Açıklama, Genişletme, Değerlendirme ve İlişkilendirme şeklindedir (Eisenkraft, 2003; Kanlı, 2009).

Alan yazında, temel eğitim düzeyinde fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan “*Maddenin Değişimi*” öğrenme alanlı ünitelere yönelik yapılandırmacı yaklaşım temelli birçok çalışma yapılmıştır. Bu bağlamda Maddenin Hal Değişimi kavramlarına yönelik olarak, Demircioğlu, Demircioğlu ve Vural (2016), “*5E Öğretim Modelinin Üstün Yetenekli Öğrencilerin Buharlaştırma ve Yoğuşma Kavramlarını Anlamaları Üzerine Etkisi*” adlı çalışmada, 5E modeline uygun geliştirilen etkinliklerin 6. sınıf düzeyindeki üstün yetenekli öğrencilerin Buharlaştırma ve Yoğuşma kavramları hakkındaki anlama düzeyleri ve kavram yanlışlıkları üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda, 5E modeline dayalı etkinliklerin üstün yetenekli öğrencilerde

maddenin hal değişimine ait kavramları anlama düzeylerini artırdığı ve alternatif kavramların önemli bir kısmını ortadan kaldırdığını göstermiştir. Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu (2014), “Yapılandırıcı Yaklaşımın Üstün Yetenekli Öğrencilerin Anlamaları Üzerine Etkisi: Erime-Donma” adlı çalışmada, 5E modeline uygun geliştirilen etkinliklerin 6. sınıf düzeyindeki üstün yetenekli öğrencilerin Erime ve Donma kavramları hakkındaki anlama düzeyleri ve kavram yanlışları üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda, 5E modeline dayalı etkinliklerin üstün yetenekli öğrencilerde maddenin hal değişimine ait kavramları anlama düzeylerini artırdığı ve alternatif kavramların önemli bir kısmını ortadan kaldırdığını göstermiştir. Taş ve Seçken (2009), yaptıkları çalışmada, yapılandırıcı öğrenme yaklaşımının ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin maddenin içyapısına yolculuk ünitesinde yer alan, hal değiştirme, erime, buharlaşma yoğunlaşma, donma, süblimleşme konuları ile ilgili temel kavramları anlamalarına etkisi olup olmadığını araştırmak ve aynı zamanda yapılandırıcı öğrenme yaklaşımı ile geleneksel yöntemi karşılaştırmışlardır. Çalışma sonucunda, deney grubu öğrencilerinin maddenin içyapısına yolculuk ünitesinde yer alan “hal değiştirme, erime, buharlaşma yoğunlaşma, donma, süblimleşme” konularındaki kavramları anlama düzeylerinde anlamlı artış olduğu tespit edilmiştir. Doğan (2007), “İlköğretim Düzeyindeki Öğrencilerde ve Üstün Yeteneklilerde Kavram Gelişimi: Buharlaşma, Yoğunlaşma ve Kaynama Kavramları” adlı çalışmasında buharlaşma, yoğunlaşma ve kaynama kavramlarının ilköğretimin farklı seviyelerinde öğrenim gören öğrenciler ve üstün yetenekli olarak belirlenen öğrenciler tarafından anlaşılma düzeylerinin ve yanlışlarının belirlenmesini araştırmıştır. Araştırma sonucunda kavramlarla ilgili olarak ilköğretim seviyesindeki öğrencilerin kavram yanlışlarının olduğu belirlenmiştir. Coştu, Ayas ve Ünal (2007), kavram yanlışlarının giderilmesinde bilgisayar destekli rehber materyallerin kullanılması için hazırladıkları çalışmada, ortaokul 8.sınıf seviyesindeki öğrencilere yapılan uygulamalar sonucunda deney grubundaki öğrencilerin ön teste hal değişimi grafiklerinin çiziminde göstermiş oldukları yanlışlarının çoğunlukla önlenildiği ortaya çıkartılmıştır. Yanlış anlama gösteren öğrencilerin tamamı erime, donma, buharlaşma, kaynama ve yoğunlaşma gibi kavramlarda yanlışlığa düşmüşlerdir.

Maddenin Ayırt Edici Özellikleri kavramlarına yönelik olarak, Taşdemir ve Demirbaş (2010), “İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde gördükleri konulardaki kavramları günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeyleri” adlı çalışmada Ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin Madde ve Değişim öğrenme alanı ünitelerindeki kavramlarla ilgili olarak; yoğunlaşma, hal değişimi, kırılma, genleşme, fiziksel değişim kavramlarını günlük yaşamla örneklendirmede problem yaşadıkları, buna karşın; erime, donma, katı, sıvı kavramlarını ise çoğunlukla doğru örneklendirdikleri sonucuna ulaşmışlardır. Şendur, Toprak ve Pekmez (2008) yaptıkları çalışmada, Ausubel’in öğrenme yaklaşımına göre oluşturulan analogilerin, buharlaşma ve kaynama konularındaki kavram yanlışlarının önlenmesindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırmanın sonucunda, deney gruplarının başarısının istatistiksel olarak kontrol gruplarına göre daha iyi durumda olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca görüşme analizinden de, deney gruplarındaki öğrencilerde kontrol gruplarındakine kıyasla daha az kavram yanlışının olduğu saptanmıştır. Kuşat (2006), “İlköğretim 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Maddenin Ayırt Edici Özellikleri Konusunun Buluş Yolu İle Öğretiminin Öğrencilerin Başarılarına Etkisi” adlı çalışmasında deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencileri arasında başarı bakımından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır. Coştu, Karataş ve Ayas (2003), yaptıkları çalışmada, basıncın sıvıların kaynama sıcaklığı üzerine etkisini öğretmede öğretmene rehberlik edecek bir çalışma yaprağı geliştirmek hedeflemiştir. Materyalin geliştirilmesinde yapılandırıcı öğrenme yaklaşımı göz önünde bulundurulmuş ve hazırlama safhasında öğrencilerin basınç-kaynama ilişkisi ile ilgili yanlışları dikkate alınmıştır. Uygulama sonunda materyalin değerlendirme bölümündeki sorulara öğrencilerin verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular, öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarını gidermede ve basınç-kaynama ilişkisini anlamada etkili olduğunu kanıtlanmıştır.

Turkish Studies

Ayrıca alan yazında, yapılandırmacı yaklaşım öğrenme modellerine göre hazırlanan öğretim materyallerinin fen bilimleri alanında kullanımına ilişkin öğrencilerin öğrenme ürünlerine etkisi, öğretim materyali geliştirme sürecine katkısı, derse olan ilgi, beceri ve tutumlarına olan etkisi üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Güncel olan bu çalışmalardan bazıları şöyledir; Turgut, Colak ve Sala (2016) “*The Effect of 7E Model on Conceptual Success of Students in The Unit of Electromagnetism*” adlı çalışmalarında lise fizik sınıfında elektromanyetizma biriminde geliştirilen ders materyalinin 7E modeline göre öğrencilerin kavramsal başarısına etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin ortalama puanlarına göre uygulanan etkinlikler ve materyallerin kavramsal gelişimde etkili olduğu ve öğrencilerin elektromanyetizma konusunda mevcut yanlış anlamalarını ortadan kaldırdığı bulunmuştur. Çoruhlu ve Çepni (2016), “*Zenginleştirilmiş 5E Modelinin Öğrenci Kavramsal Değişimi Üzerine Etkisi: Astronomi Örneği*” adlı çalışmalarında kavramsal değişim pedagojileri ile zenginleştirilmiş 5E modeline uygun hazırlanan rehber materyallerin ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin bazı astronomi konuları ile ilgili kavramsal değişimleri üzerine olan etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda; deney grubunda 5E modeli kapsamında geliştirilen rehber materyallerin öğrenci kavramsal değişimini gerçekleştirmede mevcut öğretim yöntemleri ile kıyaslandığında anlamlı ölçüde etkili olduğu tespit edilmiştir. Şadoğlu ve Akdeniz (2015) öğrencilerin Modern Fizik Ünitesi’nde yer alan Kara Cisim Işması, Fotoelektrik Olay ve Compton Olayı konularına yönelik 7E öğrenme modeline uygun öğrenci ve öğretmen ders materyallerinin geliştirilmesini ve bu materyallerin öğrenci başarısı üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda, 7E öğrenme modelinin, öğrencilerin kavramsal ve işlemsel öğrenmelerini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Küçük ve Çalık (2015), “*Zenginleştirilmiş 5E Modelinin Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Kavramsal Değişimine Etkisi: Elektrik Akımı Örneği*” adlı çalışmalarında zenginleştirilmiş 5E modelinin yedinci sınıf öğrencilerinin “elektrik akımı” konusundaki kavramsal değişimine olan etkisini incelemiştir. Araştırmanın sonucunda deney grubunun kavramsal değişim düzeyinin kontrol gruplarına göre daha başarılı olduğu görülmüştür. Meşeci ve Karamustafaoğlu (2015), “*Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesine Yönelik 4E Modeli Destekli Etkinliklerin Akademik Başarıya Etkisi*” adlı çalışmalarında ortaokul 6. sınıf ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesine yönelik 4E modeli destekli olarak öğretmen rehber materyalinin akademik başarı açısından etkililiğini araştırmışlardır. Uygulamalardan elde edilen verilerin analizi sonucunda, deneysel çalışma sonrasında araştırmaya katılan deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin akademik başarı puanları arasında istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunduğu tespit edilmiştir.

Araştırmada ilgili ünitenin bölümlerine ait her bir kavram için 7E öğrenme modeline göre hazırlanan öğretim materyallerinden olan resimler, deneysel etkinlik çizimleri, bilgisayar animasyon ve simülasyonları ile video-filmler öğretme-öğrenme sürecinde birlikte kullanılmıştır. Görsel ve işitsel öğretim materyalleri kullanarak ders işlemenin öğrencilerin ilgisini derse çekmesi, dersleri eğlenceli hale getirmenin yanında öğrenmeyi pekiştirmesi, derse olan ilginin olumlu yönde geliştiği ve öğrenilen bilgilerin kalıcı olmasında etkili olması yapılan araştırmalarda ortaya çıkmaktadır (Aşçı, 2006). Bu araştırma, Fen Bilimleri dersinde Maddenin Hal Değişimi’ne ait konuların ve bu konularda yer alan soyut kavramların öğrencilerin bilimsel ve kavramsal anlama düzeylerine etkisinin tespit edilmesi açısından önemlidir.

Bu araştırmada amaç, ortaokul 5. sınıf Fen Bilimleri dersinde yapılandırmacı yaklaşım 7E öğrenme modeline göre hazırlanan öğretim materyalleri ile ders anlatmanın öğrencilerde bilimsel ve kavramsal anlama düzeylerine etkisinin tespit edilmesidir. Araştırmanın problem cümlesi, “*Yapılandırmacı yaklaşım 7E öğrenme modeline göre hazırlanan öğretim materyallerinin ortaokul 5. sınıf Fen Bilimleri dersi Maddenin Hal Değişimi’ne ait kavramların öğrencilerde bilimsel ve kavramsal anlama düzeylerine etkisi nasıldır?*” şeklindedir.

Turkish Studies

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Araştırma, nicel içerikli olup deneysel desenlidir. Araştırmada, iki farklı öğretim yönteminin etkinliğinin belirlenmesi için yarı deneysel araştırma modellerinden kontrol gruplu son-test desen kullanılmıştır. Kontrol gruplu son-test desen de, yansız atama ile oluşturulmuş iki grup bulunur. Bunlardan biri deney öteki kontrol grubu olarak kullanılır. Gruplara, yalnızca son-test uygulanır. Grupların yansız atama ile oluşturulması, deney öncesi benzerliği sağlamak için yeterli sayılabilir. Böylece de, deney öncesi ölçmenin iç ve dış geçerlik üzerindeki olumsuz etkileri önlenebilir (Büyüköztürk, 2012; Karasar, 2009). Deneysel işlem öncesi ilk olarak grupların seçiminde her iki gruba da aynı öğretmenin girdiği sınıflar tespit edilmiştir. Daha sonra tespit edilen sınıflar arasından deney ve kontrol grupları rastgele seçilmişlerdir. Araştırma sonunda hem deney hem de kontrol gruplarına açık uçlu sorulardan oluşan form son-test uygulaması olarak yapılmıştır. Araştırmada kullanılan kontrol gruplu son-test desenin simgesel görünümü Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Araştırma Deseni

Gruplar	Yansızlık	Deneysel Uygulama	Son-test
Deney	R	7E modeline göre hazırlanan öğretim materyallerinin kullanımı	MDÜ-YAS
Kontrol	R	Geleneksel yöntem ve modeller	MDÜ-YAS

MDÜ-YAS: Maddenin Değişimi Ünitesine Yönelik Açık uçlu Sorular

R: Grupların Oluşumundaki Yansızlık (Gruplar rastgele seçilmiştir)

Araştırmada, bağımlı değişkenlere ilişkin ölçümlerde veri toplama aracı olarak “*Maddenin Değişimi Ünitesine Yönelik Açık Uçlu Sorular*” (MDÜ-YAS) formu kullanılmıştır. Araştırmanın bağımsız değişkenleri; deney grubu üzerinde etkisi incelenen “*7E öğrenme modeline göre hazırlanan öğretim materyallerinin kullanımı*” ve kontrol gruplarına uygulanan “*geleneksel yöntem ve modeller*” ile dersin işlenmesidir.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu için, MEB’na bağlı bir ortaokulda 5. sınıfta öğrenim gören, 2014-2015 eğitim öğretim yılının güz döneminde “*Fen Bilimleri*” dersinde deney ve kontrol gruplarının seçimi rastgele yapılmıştır. Her iki gruba da aynı Fen Bilimleri öğretmeni dersi işlemiştir. Fakat uygulama sonrası açık uçlu soruları yazılı olarak cevaplayan öğrenciler amaçlı örnekleme yöntemiyle seçilmişlerdir. Bunun için ilgili ünitenin başarı testi sınav sonuçları dikkate alınarak her bir sınıftan başarı düzeyi, yüksek iki (4), ortada iki (4) ve düşük iki (4) öğrenci tercih edilmiş ve toplamda 12 öğrenci açık uçlu sorulara yazılı olarak cevap vermiştir. Aynı başarı düzeylerinde ikiden fazla olan öğrenci sayısı durumunda öğrenciler kur’a ile belirlenmiştir. Deney grubunda 2 erkek 4 kız öğrenci, kontrol grubunda 3 erkek, 3 kız öğrenci yer almıştır. Öğrenciler 10-11 yaşları arasındadırlar.

Veri Toplama Aracı

Araştırmacı tarafından, uygulama sonunda deney ve kontrol gruplarından belirlenen öğrencilere, 2013 yılı Aralık ayında MEB “Fen Bilimleri” dersi öğretim programına uygun “Maddenin Değişimi” ünitesine ait hedef kazanımlar doğrultusunda her bir hedef için bir soru olacak şekilde altı adet açık uçlu sorudan oluşan (Ek-1) “*Maddenin Değişimi Ünitesine Yönelik Açık uçlu Sorular*” (MDÜ-YAS) formu uygulanmıştır. Araştırmacı deneyimli Fen Bilimleri dersi öğretmenleri ile birlikte üniteye ait hedef kazanımlar doğrultusunda altı adet açık uçlu soru hazırlamıştır. Soruların

güvenirliği ve geçerliği alanında uzman 3 alan eğitimcisi ve 5 Fen Bilimleri dersi öğretmeni tarafından kontrol edilmiştir.

Açık uçlu sorular ile öğrencilerin maddenin değişimi ünitesi ile ilgili hedef kazanımların öğrenilip öğrenilmediğinin tespit edilmesi yanında, deney ve kontrol gruplarından seçilen benzer düzeydeki öğrencilerin ünite ile ilgili kazanım ve kavramları ne düzeyde öğrendikleri belirlenmiştir. Açık uçlu soruları deney ve kontrol gruplarından seçilen öğrenciler, yazılı olarak bir ders saati olan 40 dakika sürede cevaplamışlardır.

Uygulama

Deneyel uygulama, 8 ders saati olup, haftada 4 saat ve toplamda 2 hafta sürmüştür. Başarı testi ve açık uçlu sorular için yapılan sınavlar deneyel uygulama zaman dilimi dışındadır. Beşinci sınıf “*Maddenin Değişimi*” ünitesinde maddenin hal değişimleri iki bölüme ayrılmıştır. İlk bölümdeki “*Maddenin Hal Değişimi*” konusuna 6 ders saati zaman ayrılmıştır. Bu bölümde konu başlıkları, “*Erime ve Donma*”, “*Kaynama, Buharlaştırma ve Yoğuşma*” ve “*Süblimleşme ve Kırağlaşma*” olmak üzere üç kısım halinde 2’er saat olarak işlenmiştir. İkinci bölümde “*Maddenin Ayırt Edici Özellikleri*” konusuna 4 ders saati zaman ayrılmıştır. Bu bölümde konu başlıkları “*Erime ve Donma Noktası*” ve “*Kaynama Noktası*” olmak üzere iki kısım halinde 2’er saat olarak işlenmiştir. Öğretmen hem deney hem de kontrol gruplarına yukarıdaki zaman tanzimine göre ders anlatmıştır.

Deney gruplarında gerçekleştirilen öğretim sürecinde; Fen Bilgisi öğretmeni 7E modelinin aşamalarını gerçekleştirmek üzere resimler, deneyel etkinlik çizimleri, bilgisayar simülasyon ve animasyonları, video-film çekimleri ve sunum dosyalarından oluşan öğretim materyalleri ile ders işlemiştir. Geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubunda; Fen Bilgisi öğretmeni üniteyle ilgili iyi bir sözlü sunumla hareket ederek dersin işlemiştir. Öğretmen, öğrencilerden derse gelmeden önce ders için hazırlık yapmalarını istemiştir. Öğretmen, düz anlatımla dersi işlemiş, gerekli gördüğü yerlerde öğrencilere sorular sormuş ve anlaşılmayan yerleri bu şekilde gidermiştir.

Veri Analizi

MDÜ-YAS formu uygulamasından elde edilen verilerin analizleri yapılırken betimsel analiz metodu kullanılmıştır. Betimsel veri analizinde, araştırma sorularından, araştırmanın kavramsal boyutundan ve açık uçlu sorulara verilen cevaplardan yola çıkarak veri analizi için çerçeve oluşturulur ve bu çerçeveye göre verilerin hangi temalar altında sunulacağı belirlenir (Çepni, 2012).

MDÜ-YAS formu uygulamasından elde edilen veriler Abraham, Grzybowski, Renner ve Marek (1992) tarafından geliştirilen açık uçlu soruları analiz etmede kullanılan kategoriler ve açıklamalar çalışmasından yararlanılarak tam anlama, kısmen anlama, kavram yanılgısı, anlamama ve boş-cevapsız şeklinde analiz edilmiştir. Ayrıca anlama düzeyleri Tam anlama (4), Kısmen anlama (3), Kavram yanılgısı (2), Anlamama (1) ve Boş-cevapsız (0) olacak şekilde puanlandırılmıştır (Bayram ve Ersoy, 2014). Açık uçlu soruları analiz etmede kullanılan kategoriler, bu kategorilerle ilgili ayrıntılı açıklamalar Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Açık Uçlu Soruları Analiz Etmede Kullanılan Kategoriler ve Açıklamaları

Kategoriler (Öğrenme Düzeyleri)	Kısaltma	Açıklama	Puanlama
Tam Anlama	TA	Geçerliliği olan cevabın bütün yönlerini içeren ifadeler	4
Kısmen Anlama	KA	Geçerli cevabın sadece bir yönünü içeren ifadeler	3
Kavram Yanılgısı	KY	Bilimsel olarak yanlış verilen cevaplar	2

Turkish Studies

Anlamama	A-	Soruyu tekrarlama, ilgisiz, açık olmayan cevap verme	1
Boş-cevapsız	BC	Boş bırakma, bilmiyorum-anlamadım şeklinde ifade etme	0

Açık uçlu soruları analiz ederken kullanılan kategorilere göre ilk olarak üniteye ait bölümler ile bölümlere ait kavramlar deney ve kontrol grupları için anlama düzeyi frekans değerlerine göre incelenmiştir. Devamında deney ve kontrol grupları için anlama düzeyleri puanlandırması dikkate alınarak her bir kavram için ayrı olacak şekilde tam anlama başarı düzeyi puanı referans alınarak üniteye ait bölümleri anlama yüzdeleri tespit edilmiştir. Daha sonrada her bir öğrencinin yazılı olarak verdiği cevaplar, başarı düzeylerine göre karşılaştırması tablo halinde verilmiştir.

Bulgular

Araştırmada veri elde edebilmek için kullanılan MDÜ-YAS formu uygulamasından elde edilen veriler değerlendirilerek sonuçlar tablolar halinde gösterilmiştir.

Deney grubu için; başarı düzeyi yüksek olan öğrenciler, D1A ve D1B; başarı düzeyi orta olan öğrenciler, D2A ve D2B; başarı düzeyi düşük olan öğrenciler, D3A ve D3B. Kontrol grubu için; başarı düzeyi yüksek olan öğrenciler, K1A ve K1B; başarı düzeyi orta olan öğrenciler, K2A ve K2B; başarı düzeyi düşük olan öğrenciler, K3A ve K3B şeklinde kodlama yapılmıştır.

Maddenin hal değişimine ait her bir kavram hakkında öğrencilerin verdiği cevapların anlama düzeylerine göre frekans değerleri Tablo 3’de gösterilmiştir.

Tablo 3. Maddenin Hal Değişimi Kavramlarına Ait Cevapların Frekans Dağılımı

Kavramlar	Snf	Erime (f)	Donma (f)	Buharlaşıma (f)	Yoğuşma (f)	Süblimleşme (f)	Kırağılaşma (f)	Toplam (f)
Tam Anlama	DG	3	3	3	3	3	3	18
	KG	2	2	2	2	2	2	12
Kısmen Anlama	DG	1	1	1	1	1	1	6
	KG	1	1	1	1	1	1	6
Kavram Yanılgısı	DG	1	1	1	1	1	1	6
	KG	1	-	1	-	1	-	3
Anlamama	DG	1	1	1	1	1	1	6
	KG	1	2	1	2	1	2	9
Boş/Cevapsız	DG	-	-	-	-	-	-	-
	KG	1	1	1	1	1	1	6

DG: Deney Grubu; KG: Kontrol Grubu

Tablo 3’e göre deney grubu öğrencilerinin 3’ü maddenin hal değişimi olaylarını tam anlama düzeyinde kavramışlardır. Deney grubu öğrencilerinin 1’er tanesi hal değişimi kavramlarında kısmen anlama, kavram yanılgısı içerisinde olduğu ve anlamama düzeyinde oldukları görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin 2’sinin hal değişimi kavramlarını tam anlama düzeyinde kavradıkları, 1’er tanesinin maddenin ısı alması sonucu meydana gelen hal değişimi kavramlarını kısmen anlama, kavram yanılgısı, anlamama düzeyinde olduğu ve soruyu cevapsız bıraktıkları görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinde maddenin ısı vermesi sonucu meydana gelen hal değişimlerine ait kavramları anlama düzeyleri ise 1’er öğrencide kısmen anlama ve soruyu cevapsız bırakma, 2’ser öğrencide ise anlamama düzeyinde oldukları görülmektedir.

Maddenin hal değişimi bölümüne ait açık uçlu sorulara öğrencilerin verdiği cevaplar Tablo 4 ve Tablo 5’de sunulmuştur.

Turkish Studies

Tablo 4. MDÜ-YAS formu Soru-1A'ya Ait Verilen Öğrenci Cevapları

Soru 1A: <u>Maddenin ısı alması</u> sonucu meydana gelen hal değişimleri nelerdir? Bu kavramları <u>açıklayınız</u> ?	
Deney Grubu	Kontrol Grubu
D1A: "Kıta haldeki maddeler ısı alırsa sıvı hale geçer, buna erime denir. Sıvı haldeki maddeler ısı alırsa gaz hale geçer, buna buharlaşma denir. Kıta haldeki maddeler fazla ısı alırsa gaz hale geçer, buna süblimleşme denir."	K1A: "Erime, kıta maddenin ısı alarak sıvı hale geçmesidir. Kaynama, sıvı maddenin ısı alarak gaz hale geçmesidir. Süblimleşme, kıta maddenin ısı alarak gaz hale geçmesidir. Buharlaşma, sıvı maddenin ısı alarak gaz hale geçmesidir."
D1B: "Erime, maddenin kıta halden ısı alarak sıvı hale geçmesidir. Buharlaşma, sıvı bir maddenin ısı alarak gaz hale geçmesidir. Süblimleşme, maddenin kıta halden ısı alarak gaz hale geçmesidir."	K1B: "Buharlaşma; ısı alır ve sıvıdan gaz haline geçer. Erime; kıta halden ısı alarak sıvı hale geçer. Süblimleşme; kıta halden ısı alarak direk gaza geçmesi."
D2A: "Buharlaşma, maddenin ısı alarak gaz haline dönüşmesine denir. Kaynama, maddenin fokurdayarak sıcaklık değiştirmesine denir. Erime, bir maddenin ısı alarak sıvı hale geçmesine denir."	K2A: "Mesela mum ısı vererek mumun erimesini sağlar..."
D2B: "Maddenin kıta halden sıvı hale geçmesi yani erime, maddenin sıvı halden gaz haline geçmesi yani buharlaşma, buharlaşmanın en hızlısı yani kaynama, maddenin kıta halden gaz haline geçmesi yani süblimleşme."	K2B: "Maddeler doğada 3 halde bulunur. Bunlar kıta, sıvı, gazdır."
D3A: "Maddenin ısı alması sonucu meydana gelen hal değişimleri erime, buharlaşmadır. Erime, kıta bir maddenin sıvı hale gelmesidir. Buharlaşma, sıvıdan gaz haline geçmesidir."	K3A: "Diyelim, örnek verim, çaydanlıktan fincana çay döktüğümüzde fincan ısı alır, çaydanlık ise ısı verir. Hal değişimi çaydanlıktan fincana geçer."
D3B: "Donma; sıvıdan katıya geçiş, Yoğuşma; gazdan sıvıya geçiş, Süblimleşme; katıdan gaza geçiş."	K3B: "..."

Tablo 4'e göre maddenin ısı alması sonucu meydana gelen hal değişimi kavramlarının deney grubu öğrencileri tarafından anlaşılma düzeyi, başarı seviyesi yüksek olanlarda tam anlama düzeyinde olduğu, başarı seviyesi orta olanlarda, tam anlama düzeyinde olduğu, başarı seviyesi düşük olan öğrencilerde, kısmen anlama düzeyinde olduğu görülmektedir. Kontrol grubu öğrencileri tarafından anlaşılma düzeyi, başarı seviyesi yüksek olanlarda tam anlama düzeyinde olduğu, başarı seviyesi ortada ve düşük olanlarda ise kavramları hiç anlamadığı görülmektedir.

Tablo 5. MDÜ-YAS formu Soru-1B'ye Ait Verilen Öğrenci Cevapları

Soru 1B: <u>Maddenin ısı vermesi</u> sonucu meydana gelen hal değişimleri nelerdir? Bu kavramları <u>açıklayınız</u> ?	
Deney Grubu	Kontrol Grubu
D1A: "Sıvı haldeki maddeler ısı verirse kıta hale geçerler buna donma denir. Gaz haldeki maddeler ısı verirse sıvı hale geçer buna yoğuşma denir. Gaz haldeki maddeler fazla ısı verirse kıta hale geçer buna kırılaşma denir."	K1A: "Donma, sıvı maddenin ısı vererek kıta hale geçmesidir. Kırılaşma, gaz maddenin ısı vererek kıta hale geçmesidir. Yoğuşma, maddenin ısı vererek sıvı hale geçmesidir."
D1B: "Yoğuşma, maddenin ısı vererek gaz halden sıvı hale geçmesidir. Kırılaşma, maddenin ısı vererek gaz halden sıvı hale geçmesidir. Donma,	K1B: "Maddenin ısı vermesi sonucu olan hal değişimleri: Yoğuşma; gaz halden ısı vererek sıvı hale geçmesi, Donma; sıvı halden ısı vererek kıta hale geçmesi, Kırılaşma; gaz halden ısı vererek direk kıta hale geçmesi."

Turkish Studies

<i>maddenin sıvı halden katı hale ısı vererek geçmesidir.”</i>	
D2A: “Donma, maddenin ısı vererek sıvı halden katı hale geçmesine denir.”	K2A: “Mesela muma ısı verildiğinde buharlaşarak yok olur.”
D2B: “Maddenin sıvı halden katı hale geçmesi yani donma, maddenin gaz halden sıvı hale geçmesi yani yoğunlaşma, maddenin gaz halden katı hale geçmesi yani kırılaşma.”	K2B: “Su ısı verince katı hale dönüşür.”
D3A: “Maddenin ısı vermesi sonucu meydana gelen hal değişimleri donma, yoğunlaşma, yağmurdan sonra camlar buğu olur, bu olaya yoğunlaşma denir.”	K3A: “Maddenin ısı vermesi sonucu diyelim. Elimize buz alırız, buz ısı verir elimiz ise ısı alır buna ise katıdan sıvıya geçiş...”
D3B: “Erime; katıdan sıvıya geçiş, Kırılaşma; gazdan katıya geçiş, Buharlaşma; sıvıdan gaza geçiş.”	K3B: “...”

Tablo 5'e göre maddenin ısı vermesi sonucu meydana gelen hal değişimi kavramlarının deney grubu öğrencileri tarafından anlaşılma düzeyi, başarı seviyesi yüksek olanlarda tam anlama düzeyinde olduğu görülmektedir. Başarı seviyesi orta olanlarda, D2A öğrencisinin, donma kavramını tam anladığı, yoğunlaşma ve kırılaşma kavramlarını anlamadığı, D2B öğrencisinin maddenin ısı vermesi sonucu meydana gelen hal değişimlerini tam anlama düzeyinde kavradığı görülmektedir. Başarı seviyesi düşük olanlarda, D3A öğrencisinin donma ve yoğunlaşma kavramlarını tam anladığı, kırılaşma kavramını hiç anlamadığı, D3B öğrencisinin kavramları kısmen anlama düzeyinde öğrendiği görülmektedir. Kontrol grubu öğrencileri tarafından anlaşılma düzeyi, başarı seviyesi yüksek olanlarda tam anlama düzeyinde olduğu görülmektedir. Başarı seviyesi ortada ve düşük olanlarda kavramları anlamadığı görülmektedir.

Maddenin ayırt edici özelliklerine ait her bir kavram hakkında öğrencilerin verdiği cevapların anlama düzeylerine göre frekans değerleri Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6. Maddenin Ayırt Edici Özellikleri Kavramlarına Ait Cevapların Frekans Dağılımı

Kavramlar	Sınıf	Buharlaşma	Kaynama	Mad. A	Erime	Donma	Toplam (f)
		Olayı (f)	Olayı (f)	Edici Özel. (f)	Sıcaklığı (f)	Sıcaklığı (f)	
Tam Anlama	DG	2	2	2	2	2	10
	KG	1	1	1	1	1	5
Kısmen Anlama	DG	2	2	2	2	2	10
	KG	2	2	1	1	1	7
Kavram Yanılgısı	DG	2	2	2	2	2	10
	KG	1	1	1	1	1	5
Anlamama	DG	-	-	-	-	-	-
	KG	2	2	2	2	2	10
Boş /Cevapsız	DG	-	-	-	-	-	-
	KG	-	-	1	1	1	3

Tablo 6'ya göre deney grubu öğrencilerinin 2'si maddenin ayırt edici özelliklerine ait kavramların her birini tam anlama düzeyinde anladıkları, 2'si kısmen anlama düzeyinde olduğu ve geri kalan ikisini ise kavram yanılgısı içerisinde oldukları görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin 1'i maddenin ayırt edici özelliklerine ait kavramları tam anlama düzeyinde anladığı, 2'sinin buharlaşma ve kaynama olaylarını kısmen anladığı, 1'inin ise maddenin ayırt edici özellikleri kavramını, erime ve donma sıcaklığı kavramlarını kısmen anladığı, bir öğrencinin ise kavram

yanılgısı içerisinde olduğu, 2 öğrencinin kavramları anlamadığı ve bir öğrencinin ise soru 3'e ait kavramlara cevap vermediği görülmüştür.

Maddenin ayırt edici özellikleri bölümüne ait açık uçlu sorulara öğrencilerin verdiği cevaplar Tablo 7 ve Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 7. MDÜ-YAS formu Soru-2'ye Ait Verilen Öğrenci Cevapları

Soru 2: Buharlaşma ve Kaynama olayları arasındaki temel farkları açıklayınız?	
Deney Grubu	Kontrol Grubu
D1A: "Buharlaşma, her sıcaklıkta gerçekleşir. Kaynama tek bir sıcaklıkta gerçekleşir. Buharlaşma suyun yüzeyinde olur. Kaynama ise her yerinde olur."	K1A: "Kaynama noktası diye bir şey vardır. Bu yüzden kaynama ayırt edici bir özelliktir. Ama buharlaşma ayırt edici bir özellik değildir." K1B: "Buharlaşma, her sıcaklıkta olur. Gaz haline dönüşür. Kaynama, belli bir sıcaklıkta olur, ısı alır ve kaynar."
D1B: "Buharlaşma her sıcaklıkta olur, kaynama ise belli bir sıcaklıkta olur. Buharlaşma sıvının yüzeyinde gerçekleşir, kaynama ise sıvının her yerinde gerçekleşir."	K2A: "Buharlaşma suyu kaynatarak olur. Kaynama ise suya ısı veririz ve fokurdamaya başlar ondan sonrada buharlaşır." K2B: "Su buharlaşınca su ortadan kaybolur. Su kaynarsa da buharlaşır."
D2A: "Birisini gaz haline geçer, diğeri sıvı haldedir." D2B: "Buharlaşma her sıcaklıkta olur. Kaynama belli sıcaklıkta olur. Buharlaşma sıvının yüzeyinde olur. Kaynama sıvının her yerinde olur."	K3A: "Buharlaşma adı üzerinde buhar olup gider. Kaynama ise 100 derece filan olduktan sonra kaynıyor, buharı 100 dereceyi geçiyor." K3B: "Mesela banyo yaparken buharlaşma olur."
D3A: "Buharlaşma ve kaynama olayları arasındaki temel farklar: Kaynama suyun fokurdamasıdır. Buharlaşma ise, buhar haline, gaz haline geçmesidir." D3B: "Su 100 derecede kaynar ama her derecede buharlaşır."	

Tablo 7'ye göre buharlaşma ve kaynama olaylarının deney ve kontrol grubundaki öğrenciler tarafından anlaşılma düzeyi, başarı seviyesi en iyi olanlarda deney grubunda tam anlama düzeyinde, kontrol grubunda kısmen anlama düzeyinde olduğu görülmektedir. Başarı seviyesi orta olanlarda D2A öğrencisinin kavram yanılgısı içerisinde olduğu, D2B öğrencisinin tam anlama düzeyinde olduğu, kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanılgısı içerisinde olduğu görülmektedir. Başarı seviyesi en düşük olanlarda, deney grubu öğrencilerinin kısmen anladığı, kontrol grubu öğrencilerinin ise anlamadığı görülmektedir.

Tablo 8. MDÜ-YAS formu Soru-3'e Ait Verilen Öğrenci Cevapları

Soru 3: Maddelerin ayırt edici özelliği <u>ne demektir?</u> Erime ve donma sıcaklıklarını <u>açıklayınız?</u>	
Deney Grubu	Kontrol Grubu
D1A: "Maddeleri birbirinde ayırt ederken maddelerin ayırt edici özelliğinde yararlanır. Bunlar; Erime noktası, katı maddenin erimeye başladığı ve erime sürecince değişmeyen sıcaklıktır. Donma noktası, sıvı maddenin donmaya başladığı ve donma süresince değişmeyen sıcaklıktır. Kaynama noktası, sıvı maddenin kaynamaya başladığı ve kaynama süresince değişmeyen sıcaklıktır. Bunlar saf maddeler için geçerlidir."	K1A: "Maddenin ayırt edici özelliği demek, maddeyi başka bir maddeden ayırmamızı sağlayan özelliklerdir. Mesela suyun donma noktası 100 derecedir. Erime sıcaklığı, maddenin eridiği noktayı gösterir. Donma sıcaklığı, maddenin donduğu noktayı gösterir."
D1B: "Maddenin ayırt edici özelliği, maddeleri kesin bir şekilde ayırt etmeyi sağlayan özelliklerdir. Erime sıcaklığı, maddenin erimeye başladığı sıcaklıktır. Donma sıcaklığı ise maddenin donmaya başladığı sıcaklıktır. Aynı maddelerin erime ve donma sıcaklığı aynıdır."	K1B: "Maddenin ayırt edici özellikleri onları diğer maddelerden ayıran farklı gösteren özelliklere denir. Mesela su 100 derecede kaynar, sıfır derecede donar. Etil alkol ise 76 derecede kaynar, -20 derecede donar. Yani ikisi de farklıdır."
D2A: "Bir maddenin farklı olduğunu kanıtlayan özelliklerdir. Birbirlerine zıttırlar."	K2A: "Erime sıcaklığı 79 derecedir. Donma ise sıfırın altındadır."
D2B: "Maddeleri ayırt etmek için kullanılan, her maddede farklı olan özelliklerdir. Erime sıcaklığı maddenin katı halden sıvı hale geçtiği sıcaklıktır. Donma sıcaklığı maddenin sıvı halden katı hale geçtiği sıcaklıktır."	K2B: "Buz erirse su olur, erime. Su donarsa buz olur, donma."
D3A: "Erime ve donma sıcaklıkları: Erimeye örnek olarak sıcak bir havada dondurmamızı yemezsek erimeye başlar. Donmaya örnek olarak, danino'ların içine bir kaşık batırıp dolaba koyduğumuzda danino donar ve dondurma haline gelir."	K3A: "Erimeye buzunu güneşe koyuyorsun eriyor. Donmada suyu buzdolabına koyuyorsun donuyor, aralarında ise ısı alış veriş oluyor."
D3B: "Diğerlerinden farklı şeyleri ayırt edene ayırt edici denir. Erimeye, katı halden sıvı hale geçilir. Donmada sıvı halden katı hale geçilir."	K3B: "..."

Tablo 8'e göre maddenin ayırt edici özellikleri ile erime ve donma sıcaklıklarının deney ve kontrol grubundaki öğrenciler tarafından anlaşılma düzeyi, başarı seviyesi yüksek olan öğrencilerde genel olarak tam anlama seviyesinde olduğu görülmektedir. Başarı seviyesi orta olanlarda, deney grubu öğrencilerinin kısmen anlama seviyesinde, kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışlığı içerisinde olduğu görülmektedir. Başarı seviyesi düşük olanlarda, deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışlığı içerisinde olduğu, kontrol grubu öğrencilerinin ise anlamadığı görülmektedir.

Araştırma sonucunda genel olarak bir değerlendirme yapıldığında, Maddenin Hal Değişimi kavramlarına ait verilen cevaplar öğrenme düzeylerine ait belirlenen puanlara (Tablo 2) göre değerlendirilmesinde kavramları öğrenme başarısı Tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9. Öğrencilerin Maddenin Hal Değişimi Kavramlarına Ait Öğrenme Başarısı

Sınıf	Öğrenci sayısı (ÖS)	Maddenin Hal Değişimi Kavramları sayısı (KS)	Alman Puan ORT	Alınabilecek en yüksek puan (Tam anlama)	Başarı yüzdesi (%)
DG	6	11	3.04	4	% 75
KG	6	11	2.15	4	% 54

Turkish Studies

Tablo 9'a göre deney ve kontrol gruplarının genel olarak Maddenin Hal Değişimi kavramlarına ait öğrenme düzeylerine göre puanlarının ortalaması deney grubunda 3.04, kontrol grubunda 2.15'dir. Maddenin Değişimi kavramları sayısı (11) dikkate alındığında tam anlama düzeyine göre alınabilecek en yüksek puan 4'dür. Buna göre deney gruplarının tam anlama düzeyine göre başarı yüzdesinin % 75, kontrol gruplarının tam anlama düzeyine göre başarı yüzdesinin ise % 54 olduğu görülmektedir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Maddenin hal değişimi kavramları, birimci bölümde “*Erime ve Donma*”, “*Buharlaştırma ve Yoğuşma*” ve “*Süblimleşme ve Kırağılaştırma*” olmak üzere üç kısım halinde incelenmiştir.

Araştırma sonucunda, Erime ve Donma kavramları ile ilgili olarak deney grubu öğrencilerinin büyük bir kısmı tam anlama ve kısmen anlama düzeyinde kavramışlardır. Geri kalan öğrencilerin bir tanesinin kavram yanlışlığı içerisinde olduğu ve bir tanesinin de anlamama düzeyinde oldukları tespit edilmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin ise 3'ünün Erime ve Donma kavramlarını tam anlama ve kısmen anlama düzeyinde, 2'sinin kavram yanlışlığı ve anlamama düzeyinde, geri kalan bir öğrencinin ise soruyu cevapsız bıraktığı görülmüştür. Buna göre deney grubu öğrencilerinin Erime ve Donma kavramlarını anlama düzeylerinin kontrol grubu öğrencilerinden iyi olduğu söylenebilir. Elde edilen bu bulgu, alan yazında Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu'nun (2014) yaptıkları çalışmada 5E modeline dayalı etkinliklerin üstün yetenekli öğrencilerde maddenin hal değişimine ait kavramları anlama düzeylerini artırdığı ve alternatif kavramların önemli bir kısmını ortadan kaldırdığını sonucu, Taş ve Seçken'in (2009) yaptıkları çalışmada deney grubu öğrencilerinin maddenin içyapısına yolculuk ünitesinde yer alan “*hal değiştirme, erime ve donma*” konularındaki kavramları anlama düzeylerinde anlamlı artış olduğu tespit edilmiştir sonucu ve Taşdemir ve Demirbaş'ın (2010), yaptıkları çalışmada Ortaokul öğrencilerinin Madde ve Değişim öğrenme alanı ünitelerindeki kavramlarla ilgili olarak; erime ve donma kavramlarını günlük yaşamla örneklendirmede çoğunlukla doğru örneklendirdikleri sonucu ile benzerlik gösterdiği söylenebilir. Ancak Erime ve Donma kavramlarına yönelik elde edilen bulgu, Coştu, Ayas ve Ünal (2007), kavram yanlışlarının giderilmesinde bilgisayar destekli rehber materyallerin kullanılması için hazırladıkları çalışmada sonucunda deney grubundaki yanlış anlama gösteren öğrencilerin tamamı erime ve donma gibi kavramlarda yanlışlığa düşmüşlerdir sonucu ile ise örtüşmemektedir.

Buharlaştırma ve Yoğuşma kavramları ile ilgili olarak deney grubu öğrencilerinin büyük bir kısmı tam anlama ve kısmen anlama düzeyinde kavramışlardır. Geri kalan öğrencilerin bir tanesinin kavram yanlışlığı içerisinde olduğu ve bir tanesinin de anlamama düzeyinde oldukları tespit edilmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin ise 3'ünün Buharlaştırma ve Yoğuşma kavramlarını tam anlama ve kısmen anlama düzeyinde, 2'sinin kavram yanlışlığı ve anlamama düzeyinde, geri kalan bir öğrencinin ise soruyu cevapsız bıraktığı görülmüştür. Buna göre deney grubu öğrencilerinin Buharlaştırma ve Yoğuşma kavramlarını anlama düzeylerinin kontrol grubu öğrencilerinden iyi olduğu söylenebilir. Elde edilen bu bulgu, alan yazında Demircioğlu, Demircioğlu ve Vural'ın (2016) yaptıkları çalışmada 5E modeline dayalı etkinliklerin üstün yetenekli öğrencilerde maddenin hal değişimine ait kavramları anlama düzeylerini artırdığı ve alternatif kavramların önemli bir kısmını ortadan kaldırdığını sonucu, Taş ve Seçken'in (2009) yaptıkları çalışmada deney grubu öğrencilerinin maddenin içyapısına yolculuk ünitesinde yer alan “*hal değiştirme, buharlaştırma ve yoğuşma*” konularındaki kavramları anlama düzeylerinde anlamlı artış olduğu tespit edilmiştir sonucu ile benzerlik gösterdiği söylenebilir. Ancak Buharlaştırma ve Yoğuşma kavramlarına yönelik elde edilen bulgu, Coştu, Ayas ve Ünal (2007), kavram yanlışlarının giderilmesinde bilgisayar destekli rehber materyallerin kullanılması için hazırladıkları çalışmada sonucunda deney grubundaki yanlış anlama gösteren öğrencilerin tamamı erime ve donma gibi kavramlarda yanlışlığa düşmüşlerdir sonucu, Doğan'ın (2007) çalışmasında buharlaştırma ve yoğunlaştırma kavramlarıyla ilgili

olarak ilköğretim seviyesindeki öğrencilerin yanılgılarının olduğu belirlenmiştir sonucu ve Taşdemir ve Demirbaş'ın (2010), yaptıkları çalışmada Ortaokul öğrencilerinin Madde ve Değişim öğrenme alanlı ünitelerindeki kavramlarla ilgili olarak; yoğunlaşma, hal değişimi, kırağılaşma, genleşme, fiziksel değişim kavramlarını günlük yaşamla örneklendirme de problem yaşadıkları sonucu ile ise örtüşmemektedir.

Süblimleşme ve Kırağılaşma kavramları ile ilgili olarak deney grubu öğrencilerinin büyük bir kısmı tam anlama ve kısmen anlama düzeyinde kavramışlardır. Geri kalan öğrencilerin bir tanesinin kavram yanılgısı içerisinde olduğu ve bir tanesinin de anlamama düzeyinde oldukları tespit edilmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin ise 3'ünün Süblimleşme ve Kırağılaşma kavramlarını tam anlama ve kısmen anlama düzeyinde, 2'sinin kavram yanılgısı ve anlamama düzeyinde, geri kalan bir öğrencinin ise soruyu cevapsız bıraktığı görülmüştür. Buna göre deney grubu öğrencilerinin Süblimleşme ve Kırağılaşma kavramlarını anlama düzeylerinin kontrol grubu öğrencilerinden iyi olduğu söylenebilir. Elde edilen bu bulgu, alan yazında Taş ve Seçken'in (2009) yaptıkları çalışmada deney grubu öğrencilerinin maddenin iç yapısına yolculuk ünitesinde yer alan "*hal değiştirme, süblimleşme*" konularındaki kavramları anlama düzeylerinde anlamlı artış olduğu tespit edilmiştir sonucu ile benzerlik gösterdiği söylenebilir. Ancak Süblimleşme ve Kırağılaşma kavramlarına yönelik elde edilen bulgu, Taşdemir ve Demirbaş'ın (2010), yaptıkları çalışmada Ortaokul öğrencilerinin Madde ve Değişim öğrenme alanlı ünitelerindeki kavramlarla ilgili olarak; yoğunlaşma, hal değişimi, kırağılaşma, genleşme, fiziksel değişim kavramlarını günlük yaşamla örneklendirmede problem yaşadıkları sonucu ile ise örtüşmemektedir.

Maddenin hal değişimi kavramları, İkinci bölümde "*Buharlaşma ve Kaynama olayı*", "*Maddenin Ayırt Edici Özellikleri*" ve "*Erime ve Donma Sıcaklığı*" olmak üzere üç kısım halinde incelenmiştir.

Araştırma sonucunda, Buharlaşma ve Kaynama olayları ile ilgili olarak deney grubu öğrencilerinin büyük bir kısmı tam anlama ve kısmen anlama düzeyinde kavramışlardır. Geri kalan 2 öğrencinin ise kavram yanılgısı içerisinde olduğu görülmüştür. Kontrol grubu öğrencilerinin ise 2'sinin Buharlaşma ve Kaynama olaylarını tam anlama ve kısmen anlama düzeyinde, 3'ünün kavram yanılgısı ve anlamama düzeyinde, geri kalan bir öğrencinin ise soruyu cevapsız bıraktığı görülmüştür. Buna göre deney grubu öğrencilerinin Buharlaşma ve Kaynama olaylarını anlama düzeylerinin kontrol grubu öğrencilerinden iyi olduğu söylenebilir. Elde edilen bu bulgu, alan yazında Şendur, Toprak ve Pekmez (2008) yaptıkları çalışmada, yapılandırmacı yaklaşımına göre oluşturulan analogilerin, buharlaşma ve kaynama konularındaki kavram yanılgılarının önlenmesindeki etkisinde deney gruplarının başarısının istatistiksel olarak kontrol gruplarına göre daha iyi durumda olduğu tespit edilmiştir sonucu ve Coştu, Karataş ve Ayas (2003), yaptıkları çalışmada, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı göz önünde bulundurularak geliştirilen materyalin değerlendirme bölümündeki sorulara öğrencilerin verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular, öğrencilerin sahip olduğu kavram yanılgılarını gidermede ve basınç-kaynama ilişkisini anlamada etkili olduğunu sonucu ile benzerlik gösterdiği söylenebilir. Ancak Buharlaşma ve Kaynama olaylarına yönelik elde edilen bulgu, Coştu, Ayas ve Ünal (2007), kavram yanılgılarının giderilmesinde bilgisayar destekli rehber materyallerin kullanılması için hazırladıkları çalışmada sonucunda deney grubundaki yanlış anlama gösteren öğrencilerin tamamı buharlaşma ve kaynama olaylarında yanılgıya düşmüşlerdir sonucu ve Doğan'ın (2007) çalışmasında buharlaşma ve kaynama olaylarıyla ilgili olarak ilköğretim seviyesindeki öğrencilerin yanılgılarının olduğu belirlenmiştir sonucu ile ise örtüşmemektedir.

Maddenin Ayırt Edici Özellikleri ile ilgili olarak deney grubu öğrencilerinin büyük bir kısmı tam anlama ve kısmen anlama düzeyinde kavramışlardır. Geri kalan 2 öğrencinin ise kavram yanılgısı içerisinde olduğu görülmüştür. Kontrol grubu öğrencilerinin ise 2'sinin Maddenin Ayırt

Edici Özelliklerini tam anlama ve kısmen anlama düzeyinde, 3'ünün kavram yanılgısı ve anlamama düzeyinde, geri kalan bir öğrencinin ise soruyu cevapsız bıraktığı görülmüştür. Buna göre deney grubu öğrencilerinin Maddenin Ayırt Edici Özellikleri'ni anlama düzeylerinin kontrol grubu öğrencilerinden iyi olduğu söylenebilir. Elde edilen bu bulgu, alan yazında Kuşat'ın (2006) maddenin ayırt edici özellikleri konusunun buluş yolu ile öğretilmesinin öğrencilerin başarılarına etkisine yönelik çalışmasında deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencileri arasında başarı bakımından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır sonucu ile benzerlik gösterdiği söylenebilir.

Erime ve Donma sıcaklıkları ile ilgili olarak deney grubu öğrencilerinin büyük bir kısmı (4 tanesi) tam anlama ve kısmen anlama düzeyinde kavramışlardır. Geri kalan 2 öğrencinin ise kavram yanılgısı içerisinde olduğu görülmüştür. Kontrol grubu öğrencilerinin ise 2'sinin Erime ve Donma sıcaklıklarını tam anlama ve kısmen anlama düzeyinde, 3'ünün kavram yanılgısı ve anlamama düzeyinde, geri kalan bir öğrencinin ise soruyu cevapsız bıraktığı görülmüştür. Buna göre deney grubu öğrencilerinin Erime ve Donma sıcaklıklarını anlama düzeylerinin kontrol grubu öğrencilerinden iyi olduğu söylenebilir. Elde edilen bu bulgu, alan yazında Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu'nun (2014) yaptıkları çalışmada 5E modeline dayalı etkinliklerin üstün yetenekli öğrencilerde maddenin hal değişimine ait kavramları anlama düzeylerini artırdığı ve alternatif kavramların önemli bir kısmını ortadan kaldırdığını sonucu, Taş ve Seçken'in (2009) yaptıkları çalışmada deney grubu öğrencilerinin maddenin içyapısına yolculuk ünitesinde yer alan "*hal değiştirme, erime ve donma*" konularındaki kavramları anlama düzeylerinde anlamlı artış olduğu tespit edilmiştir sonucu ve Taşdemir ve Demirbaş'ın (2010), yaptıkları çalışmada Ortaokul öğrencilerinin Madde ve Değişim öğrenme alanlı ünitelerindeki kavramlarla ilgili olarak; erime ve donma kavramlarını günlük yaşamla örneklendirmede çoğunlukla doğru örneklendirdikleri sonucu ile benzerlik gösterdiği söylenebilir. Ancak Erime ve Donma sıcaklıklarına yönelik elde edilen bulgu, Coştu, Ayas ve Ünal (2007), kavram yanılgılarının giderilmesinde bilgisayar destekli rehber materyallerin kullanılması için hazırladıkları çalışmada sonucunda deney grubundaki yanlış anlama gösteren öğrencilerin tamamı erime ve donma gibi kavramlarda yanılgıya düşmüşlerdir sonucu ile örtüşmemektedir.

Açık uçlu sorulara verilen cevaplar "Maddenin Hal Değişimi" kavramları genelinde incelendiğinde aynı başarı düzeyini temsil eden öğrencilerde deney grubu öğrencilerinin genel manada kontrol grubu öğrencilerine göre üniteye ait konu ve kavramları daha iyi anladıkları, öğrendiklerini daha iyi ifade edebildikleri görülmektedir. Öğrencilerin "Maddenin Hal Değişimi" kavramları öğrenme düzeyi dikkate alındığında başarı yüzdesi deney gruplarında % 75, kontrol gruplarında % 54'dür. Elde edilen bu sonuçlar alan yazında, Çalık ve Küçük (2015), Çoruhlu ve Çepni (2016), Meşeci ve Karamustafaoğlu (2015), Şadoğlu ve Akdeniz (2015) ve Turgut, Colak ve Sala (2016) yaptıkları çalışmalarda da yapılandırmacı yaklaşım öğrenme modellerine göre hazırlanan öğretim materyallerin kullanılmasının fen öğretimini olumlu yönde etkilediği, üniteye ait konuları ve kavramları anlamada olumlu yönde katkı sağladığı görülmektedir. Buna göre, alan yazındaki bulgular ile sunulan çalışmadaki bulguların uyum içerisinde olduğu söylenebilir.

Araştırmanın sonuçlarına göre şu şekilde önerilerde bulunulmuştur. 7E öğrenme modeline göre hazırlanan öğretim materyalleri ile dersin işlenmesi Fen Bilimleri dersinin diğer ünitelerine de uygulanabilir. 7E öğrenme modeline göre hazırlanan öğretim materyalleri ile dersin işlenmesi özellikle soyut kavramların olduğu diğer derslere de uygulanabilir. Öğretim Teknolojileri kapsamında Fen Öğretimi müfredatı için 7E öğrenme modelinin her bir aşamasında görsel ve işitsel materyallerin kullanımını zenginleştiren çoklu ortam uygulamaları tasarlanabilir.

KAYNAKÇA

- Abraham, M. R., Grzybowski, E. B., Renner, J. W., & Marek, A. E. (1992). Understandings and misunderstandings of eight graders of five chemistry concepts found in textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 29 (2), 105-120.
- Aşçı E. (2006). *Televizyondaki Çizgi ve Animasyon Karakterlerin Farklı Yerleşim Yerlerinde Yaşayan Çocukların Tüketici Davranışlarına Etkisinin İncelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara
- Baker, D. R., & Piburn, M. D. (1997). *Constructing science in middle and secondary school classrooms*. Copyright by Allynand Bacon, USA.
- Bayram, H. ve Ersoy, N. (2014). 7. sınıf öğrencilerinin maddelerin sınıflandırılması ve değişimi konusundaki kavram yanlışlarının deney ve kavram haritası yöntemi ile giderilmesi. *Eğitim Bilimleri Dergisi / Journal of Educational Sciences*, Yıl / Year: Haziran / June 2014, Cilt-Sayı / Volume-Issue: 40 ss/pp. 31-46
- Bodner, G. M. (1990). Constructivism: A theory of knowledge. *Journal of Chemical Education*, 63(10), 873- 878.
- Brooks, J. G., & M.G. Brooks. (1993). *The case for constructivist classrooms*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara. Pegem A Yayıncılık.
- Bybee, R.W. (2003). *Achieving scientific literacy: From purposes to practices*. Portsmouth, UK: Heinemann.
- Coştu, B., Ayas, A. ve Ünal, S. (2007). Kavram Yanlışları ve Olası Nedenleri: Kaynama Kavramı, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 123-136.
- Coştu, B., Karatas, F. O., & Ayas, A. (2003). Using the worksheets in the teaching of concepts. *Pamukkale University Journal of Education*, 14 (2), 33-48.
- Çepni, S., Akdeniz, A. R. ve Keser, Ö. F. (2000). *Fen bilimleri öğretiminde bütünleştirici öğrenme kuramına uygun örnek rehber materyallerin geliştirilmesi*. Fırat Üniversitesi 19. Fizik Kongresi, Elazığ.
- Çoruhlu, T. Ş. ve Çepni, S. (2016). Zenginleştirilmiş 5e Modelinin Öğrenci Kavramsal Değişimi Üzerine Etkisi: Astronomi Örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(4).
- Davis, S.A. (2005). *Inquiry-Based Learning Templates For Creating Online Educational Paths*. Master of Science, Texas, A&M University.
- Demircioğlu, G., Demircioğlu, H. ve Vural, S. (2016). 5E Öğretim Modelinin Üstün Yetenekli Öğrencilerin Buharlaştırma ve Yoğuşma Kavramlarını Anlamaları Üzerine Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, Cilt:24, No:2, 821-838.
- Demircioğlu, H., Vural, S. ve Demircioğlu, G. (2014). Yapılandırmacı yaklaşımın üstün yetenekli öğrencilerin anlamaları üzerine etkisi: 'Erime-Donma'. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 31-50.
- Doğan, Z. (2007). *İlköğretim Düzeyindeki Öğrencilerde ve Üstün Yeteneklilerde Kavram Gelişimi: Buharlaştırma, Yoğuşma ve Kaynama Kavramları*, Yüksek Lisans Tezi, KT Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Eisenkraft, A. (2003). Expandingthe 5e model. *The Science Teacher*, 70(6), 56-59.

- Gökulu, A. (2015). Sekizinci Sınıf Fen Ve Teknoloji Ders Kitap Setlerinin Yapılandırıcı Yaklaşımına Göre Değerlendirilmesi. *Turkish Studies, International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, Volume 10/11 Summer 2015, p. 683-706.
- Gömlüksiz, M. N. ve Elaldı, Ş. (2011). Yapılandırıcı Yaklaşım Bağlamında Yabancı Dil Öğretimi. *Turkish Studies, International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, Volume 6/2 Spring 2011, p. 443-454.
- Hashemzadeh, N. ve Wilson, L. (2007). Teaching with the lights out: what do we all know about the impact of technology intensive instruction? *College Student Journal*, 41(3), 601-612.
- Holt-Reynolds, D. (2000). What Does The Teacher Do? Constructivist Pedagogies And Prospective Teachers' Beliefs About The Role of a Teacher, *Teaching and Teacher Education*, 16, 21-32.
- Kanlı, U. (2009). Yapılandırıcı kuramın ışığında öğrenme halkasının kökleri ve evrimi: Örnek bir etkinlik. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 34(151), 44-64.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kuşat, F. (2006). *İlköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji dersinde maddenin ayırt edici özellikleri konusunun buluş yoluyla öğretilmesinin öğrencilerin başarılarına etkisi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Küçük, Z., & Çalık, M. (2015). Effect of Enriched 5Es Model on Grade 7 Students' Conceptual Change Levels: A Case of 'Electric Current' Subject. *Adiyaman University Journal of Educational Sciences*, 5(1), 1-28
- MEB. (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB Yayınevi
- Meşeci, B. ve Karamustafaoğlu, S. (2015). Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesine Yönelik 4E Modeli Destekli Etkinliklerin Akademik Başarıya Etkisi. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(1).
- Minner, D. D., Levy, A. J., & Century, J. (2009). Inquiry-based science instruction. What is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 474-496.
- Şadoğlu, G. P. ve Akdeniz, A. R. (2015). 7e Öğrenme Modeline Yönelik Tasarlanan Materyallerin Lise Öğrencilerinin Modern Fizik Başarılarına Etkisi. *Journal of Computer and Education Research*, 3(5), 96-129.
- Şendur, G., Toprak, M. ve Pekmez, E. Ş. (2008). Buharlaştırma ve kaynama konularındaki kavram yanlışlarının önlenmesinde analogi yönteminin etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 9(2).
- Taş, G. ve Seçken, N. (2009). İlköğretimde "maddenin içyapısına yolculuk" konusunun öğretiminde yapılandırıcı yaklaşımın etkisi. *NWSA: Education Sciences*, 4 (2), 520-533.
- Taşdemir, A. ve Demirbaş, M. (2010). İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde gördükleri konulardaki kavramları günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeyleri. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(1), 124-148.
- Tonbuloğlu, B. (2014). Mustafa Satı Bey'in Görüşleri Doğrultusunda Yapılandırıcılık Anlayışına Farklı Bir Bakış Açısı. *Turkish Studies, International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, Volume 9/8 Summer 2014, p. 841-852.

Turgut, U., Colak, A., & Salar, R. (2016). The Effect of 7E Model on Conceptual Success of Students in The Unit of Electromagnetism. *European Journal of Physics Education*, 7(3), 1-37.

Turgut, Ü., Gürbüz, F., & Salar, R. (2013). The effect of 7e model on academic achievements and retention in the unit "electricity in our life" 6th grade science and technology course. *Education and Development Conference* 4-5 March, Valencia, Spain.

Ek-1: Maddenin Değişimi Ünitesine Yönelik Açık uçlu Sorular

Değerli öğrenciler;

Bu sınavın amacı, fen bilimlerinin öğretimiyle ilgili farklı yöntem, teknik ve öğretim materyallerinin kullanılarak öğrenme ürünlerine olan etkilerini belirlemektir. Bu çalışmanın tümünden elde edilecek veriler sizlerin değerlendirilmesi için değil, araştırmanın amacı doğrultusunda kullanılacaktır. Bu yüzden sizlerden beklenen, araştırma kapsamında yer alan sorulara objektif cevaplar vererek tüm samimiyetinizle çalışmaya destek olmanızdır. Bu çalışmanın daha sonraki çalışmalara ve fen bilimlerinin öğretimiyle ilgili birçok konuya ışık tutması hedeflenmektedir.

Şimdiden formda yer alan soruların cevaplandırılmasına ayıracağınız zaman, göstereceğiniz samimiyet, ilgi ve yardımlarınız için çok teşekkür ederiz.

- Bu form, açık uçlu 3 sorudan oluşmaktadır.
- Her bir soruyu cevaplamanız önemle rica edilir.
- Her sorunun cevabı yazılı olarak sizlere verilen kağıtlara yazılacaktır.
- Cevabını bilemediğiniz soruları boş bırakınız.
- Soruların cevaplanması için tavsiye edilen süre 40 dakikadır.

Başarılar

SORULAR

- 1- Maddeler ısı etkisiyle hal değiştirirler. Buna göre;
A- Maddenin ısı alması sonucu meydana gelen hal değişimleri nelerdir? Bu kavramları açıklayınız?
B- Maddenin ısı vermesi sonucu meydana gelen hal değişimleri nelerdir? Bu kavramları açıklayınız?
- 2- Buharlaşma ve Kaynama olayları arasındaki temel farkları açıklayınız?
- 3- Maddelerin ayırt edici özelliği ne demektir? Erime ve donma sıcaklıklarını açıklayınız?

Turkish Studies

International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 12/14