



Ortaokul Öğrencilerinin Isı ve Sıcaklık Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesi

Sezen SARIKAYA¹, Ahmet AKBAŞ²

¹Mersin Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Mersin, e-posta: sezensarikaya0@gmail.com

²Mersin Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Mersin, e-posta: ahmetakbas@mersin.edu.tr
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5188-2646>

Geliş Tarihi/Received: 14.01.2020

Kabul Tarihi/Accepted: 18.09.2020

e-Yayın/e-Printed: 31.12.2020

DOI: <http://dx.doi.org/10.14582/DUZGEF.2020.152>

ÖZ

Bu çalışma, ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersinde Maddenin Değişimi ünitesindeki Isı ve Sıcaklık, Isının Maddelere Etkisi konularının öğretiminde öğrencilerdeki “ısı ve sıcaklık” kavram yanılgısını tespit edip giderilmesi amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla Mersin iline bağlı bir okul uygun örnekleme yöntemi ile seçilmiştir. Uygulama deney grubunda Isı ve Sıcaklık konusu 5E öğretim modeli ile bütünleştirilmiş tabu çalışmasıyla, kontrol grubunda ise 5E öğretim modeliyle yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak ısı ve sıcaklık kavram testi kullanılmıştır. Gerçekleştirilen araştırmada ısı ve sıcaklık kavram testi ile elde edilen veriler, uygulama öncesi ve sonrası frekans (f), yüzde değerleri karşılaştırılarak ve t-testiyle analiz edilmiştir. Isı ve sıcaklık kavram testinin Pearson Momentler Çarpımı yarı güvenilirlik katsayısı 0,78, güvenilirlik katsayısı 0,88 olarak hesaplanmıştır. Yapılan çalışmanın sonucunda deney grubundaki öğrencilerde anlamlı öğrenmenin gerçekleştiği ve kavram yanılgılarının azaldığı görülmektedir. Yapılan tabu çalışmasının kavram yanılgılarının giderilmesine istatistiki anlamda olmasada bir katkısı vardır.

Anahtar Kelimeler: Isı ve sıcaklık, tabu, kavram yanılgısı, 5E modeli.

Elimination of Misconceptions of Secondary School Students about Heat and Temperature

ABSTRACT

This study was carried out in order to detect and eliminate the misconception of "heat and temperature" in middle school 5th grade students in the science lesson of Heat and Temperature in the Substance Change Unit and the Effect of Heat on Substances. For this purpose, a school in Mersin province was selected with the appropriate sampling method. The application of Heat and Temperature was done with the 5E teaching model in the experimental group and the 5E teaching model in the control group. Heat and temperature concept test was used as data collection tool. The data obtained by the heat and temperature concept test in the research carried out were analyzed by comparing the frequency (f), percentage values before and after the application and by t-test. The Pearson Product Moments semi-reliability coefficient of the heat and temperature concept test was calculated as 0.78, and the reliability coefficient as 0.88. As a result of the study, it is seen that meaningful learning takes place and misconceptions decrease in the students in the experimental group. The taboo study has contributed to the elimination of misconceptions, though not statistically.

Keywords: Heat and temperature, taboo, misconception, 5E model.

1. GİRİŞ

Fen temelde fizik kimya biyoloji alanlarını kapsasa da en basit düzeyde yaşamın her aşamasında karşımıza çıkmaktadır. Dolayısıyla öğrencilere fen kavramlarını doğru vermek, öğrencinin bilgiye ulaşma

becerisini geliştirmek yaşamın kolaylaşması açısından önemlidir. Ancak bu süreç çokda kolay değildir. Nedir fen?

Fen, dünyayı tanımlamaya ve açıklamaya çalışan deneysel ölçütlerle, mantıksal düşünmeyi ve sorgulamayı temel alan bir araştırma ve düşünme yoludur (Tatar ve Bağrıyanık, 2012, s. 883). Fen diğer ifade ile bilimdir. Kaptan ve Korkmaz (2001, s. 187)'a göre bilim, belirlenmiş bir konudaki olayları inceleyerek, sonuçları açıklama, onlara ilişkin genellemeler yapma ve ilkeler bulma, bu ilkeler aracılığıyla var olabilecek olayları saptama durumlarıdır. Fen doğayı ve doğal olayları sistemli ve derinlemesine inceleyerek, henüz gözlenmemiş olayları saptama durumları olarak açıklanabilir (Kaptan ve Korkmaz, 2001, s.187).

Yağbasan ve Gülçiçek (2003, s. 103)'e göre fen, insanın doğal çevresindeki işleyiş ve düzenlilikleri amaçlı, planlı bir çalışmayla inceleme, araştırma, test etme, onları yeni bağlantıları içinde ayırma-bütünleştirme süreci ve bu yolla elde edilmiş güvenli bilgiler bütünüdür. Peki fen öğretimi nedir?

Fen Öğretimi

Gözlem yapmak hipotezler oluşturmak hipotezi deneyerek doğrulamak ve/veya yanlışlamak yoluyla güvenli bilgiye ulaşmak fen öğretiminin temelidir. Ancak bunu yaparken de, Ausubel'in öğrenme kuramına göre öğrenmeyi öğrencinin mevcut bilgi birikimi etkilemektedir. Öğrenmede, mevcut bilgi ile yeni öğrenilecek bilgi ilişkilendirilerek, yeni bilgiler sahip olduğu bilgilerle karşılaştırılıp anlamlı hale getirilmektedir. Böylece yeni bilgi ya kabul edilmekte ya da mevcut bilgisi ile çeliştiğinden ret edilmektedir (Yavuz ve Büyükekşi, 2011).

Fen eğitimi düşünme becerisinin kazanılması, tecrübe edilerek zihinde kavramlar arasındaki ilişkinin geliştirilebilmesi, sebep-sonuç ilişkisi ve analiz yapabilecek metotların öğretilmesidir (Şenocak ve Tankesengil, 2005, s. 360). Fen eğitimi yaratıcı düşünme becerisi kazandırır, Dünya'yı çevresini tanımasında sevmesinde rol oynar. Bireyin arkadaşlarıyla, öğretmeniyle, ailesiyle daha etkili bir iletişim kurmasına yardımcı olur. Bireyin dilini geliştirir. Mantıklı düşünmesine yardımcı olur. Yaratıcılık düzeyleri artar. Karşılaştıkları problemleri çözmeleri daha kolay olur. Şenocak ve Taşkesengil (2005, s. 363), fenin amaçlarını; "alana ait bilgiyi bilme, bilim insanları gibi bilimsel süreç becerisini her adımda kullanabilme, problem çözme, materyal tasarlama, fikirlerini açıklama, bilimsel kavramların günlük yaşantıda kullanımını görme, günlük yaşantıda karşılaşılan sorunların çözümünde bilimsel süreçleri kullanma" şeklinde ifade etmişlerdir.

Çağımız bilgi ve teknoloji çağıdır. Bu çağa ayak uydurabilmemiz için yetişmiş elemanlara ihtiyaç vardır. Dünya'ya bakıldığı zaman bir çok değişim ve gelişimler görülmektedir. Bu değişim ve gelişimlerin başında, bilgi toplumlarının ortaya çıkışı ile birlikte hiç şüphesiz teknoloji gelmektedir. Teknoloji, doğruluğu denenerak elde edilen bilgilerin uygulanmasıdır. Fen bilgisi de, öğrenciye, teknoloji ile ilgili olumlu davranışlar kazandıran bir bilimdir. Bu nedenle fen bilgisi eğitiminin temel amaçlarından birisi de, her an hızla değişen ve gelişen fen çağına ayak uydurabilecek ve en son teknolojik buluşlardan her alanda yararlanabilecek bireyler yetiştirmek ve teknolojik tüm buluşlarda ve gelişmelerde bilimin gerekli olduğunu öğretmektir. Çocuklarımızın hayata kolayca alışabilmeleri ve başarılı olabilmeleri için fen ve teknoloji dünyasını çok iyi tanımaları ve ondan yararlanma yollarını bilmeleri gerekmektedir. Çünkü bilim ve teknolojinin temeli akılcılıktır (Hançer, Şensoy ve Yıldırım 2003, s. 81). Amaçların tamamını ele aldığımız da kavram öğretiminin önem taşıdığını görmekteyiz.

Yeni fen öğretim stratejileriyle fen öğretimi, öğrencileri sınıflarda uygulanan tek yönlü bilgi aktarım süreçlerinden (durağan yapılarından), öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini (problem çözme, gözlem yapma, sonuç çıkarma v.b.) harekete geçiren bir yapıya doğru şekil değiştirmiştir (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003, s. 104).

Kavram Yanılgıları

Öğrencinin fen öğrenmesini, doğa hakkında bilim insanları tarafından kabul gören fikirlerden farklı alternatif kavrama sahip ön bilgilerin olması, etkilemektedir (Bodner,1986, s. 874). Yeni bilgilerle çelişen bu ön bilgiler kavram yanılgılarıdır.

Kavram yanılgıları anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi engeller. Bu nedenle bir kavram öğretilirken öğrenmenin anlamlı olması ve içselleştirilmesini sağlamak için, ilk olarak öğrencilerin önceki bilgileri tespit edilmeli, varsa kavram yanılgılarının giderilmesine yönelik çalışmalar yapıp daha sonra yeni bilgiler bunun üzerine inşa edilmelidir (Ecevit ve Özdemir Şimşek, 2017, s. 132)

Bireyler yeni bilgi edinirken bunları bir önceki öğrenmiş oldukları bilgilerin üstüne kurarlar. Yeni bilgi, daha önceden öğrenilmiş bilgi ile çelişirse yeni kavramlar doğru bir şekilde öğrenilemez. Bunun nedeni kavram yanılgısıdır. Çakır ve Yürük (1999, s. 185) kavram yanılgılarını, bireyin kültür, dil, gözlemler gibi kişisel deneyim ve etkileşimleri sonucunda oluşmuş, bilimsel olarak kabul gören görüşler ile uyuşmayan ve bilim tarafından gerçekliği kanıtlanmış kavramların öğretilmesini ve öğrenilmesini engelleyici bilgi olarak görmüştür.

Yağbasan ve Gülçiçek (2003, s. 111), kavram yanılgılarının nedenini ikiye ayırmıştır. Birincisi ders kitapları, öğretmen faktörü ve öğrencilerin daha önceki bilgilerinin bilinmemesi, ikincisi ise; ders işlenirken öğrencilerde yapılması gereken kavramsal değişimin yapılamamasıdır. Yani kavram yanılgıları, ya öğretim sürecinden önce tecrübeye dayalı olarak okul dışında oluşmakta ya da öğretim sürecinde kavramsal değişimi yapılamamasıyla oluşmaktadır. Peki kavramsal değişim nasıl gerçekleştirilecektir? Posner, Strike, Hewson ve Gertzog (1982), kavramsal değişimin gerçekleşmesi için dört koşulun yerini getirilmesi gerektiğini savunmaktadırlar. Bu koşullar şunlardır: 1. Öğrenci karşılaştığı bir problemin çözümünde kendi bilgisinin yetersiz kaldığını hissetmelidir. Aksi halde sunulan yeni bilgiyi sorgulamak istemeyecektir. 2. Öğrenci karşılaştığı yeni bilgiyi kavranabilir bulmalıdır. Yani öğrenci yeni kavramın anlamını bilmeli, onun doğru olduğuna inanmadan önce kendi içinde tutarlı olduğunu görmelidir. 3. Öğrenci yeni bilgiyi yavaş yavaş kavradıkça bu bilginin mantıklı olduğunu daha önce karşılaştığı problemlere daha kolay çözüm bularak inanmalıdır. Başka bir ifade ile yeni kavram öğrencinin zihninde var olan mevcut kavramlarla uyumlu olmalıdır. 4. Yeni bilgi öğrenciye daha sonra karşılaşılabilecek problemlerin çözümünde de kolaylık sağlamalı, yeni yaklaşım ve fikirler önerebilmelidir (aktaran, Köse, Kaya, Gezer ve Kara, 2011, s. 75).

Fen eğitiminde öğrencinin aktif olması önemlidir. Bu amaçla kullanılan tekniklerden bir tanesi 5E Modelidir ve MEB okullarında uygulanmaktadır.

5E Öğretim Modeli

5E modeli biyolojik birimler ders çalışması programı tarafından 1980'lerde geliştirilmiştir. Bu model öğrencinin merakını artırır, konuya ilişkin beklentilerine cevap verir, bilgi ve becerilerini sergilemek için öğrencilere uygun etkinlikler yaptırır. 5E Modeli ulusal fen eğitim standartlarında belirlenen araştırmaların sonuçları üzerine inşa edilmiştir (Boddy, Watson ve Aubusson, 2003, s. 28). Model 5 aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar; **Girme-Katılım**, **Keşif**, **Açıklama**, **Genişletme-Derinleştirme** ve **Değerlendirme**'dir. **Girme**: Öğrencilerin dikkatini çekip öğrencide ki bilginin ortaya çıkarıldığı ve öğretmenlerin öğrencide daha önce var olan bilgiye eriştiği basamaktır. Bu basamakta öğrencilerin sınıf içi katılımı ve soru sormaları sağlanıp farklı fikirleri sunmalarına olanak sağlanır. Video izlettirmek, hikâye okumak bu basamakta kullanılabilir. **Keşfetme**: Bu basamakta öğretmen rehber konumundadır. Öğrenci önceki basamaktaki cevabı verilmeyen sorulara kendi kendilerine bilgiye ulaşmaları hedeflenir. Deney yapma, grup tartışmaları, gezi gözlem yapılabilir **Açıklama**: Bu basamakta öğretmen açıklama yapar. Öğrencilerin buldukları sonuçları temel bilgi düzeyinde açıklar. Bilimsel bilgidir burada söz edilir. Öğrenciler kendi ulaştıkları bilgileri ifade ederler. Video izlettirme, tartışma vb. teknikler kullanılır.

Derinleştirme: Bu basamakta öğrencilere önceki basamakta öğrendikleri bilgileri kullanma imkanı verip yeni bilgileri derinlemesine pekiştirmeleri istenir. **Değerlendirme:** Öğrencilere verilen bilgileri davranışlarında değişiklik olup olmadığı, gelişimlerin değerlendirildiği basamaktır (Boddy vd. 2003, s. 29).

Eğitsel Oyun – Tabu

Eğitim amaçlı oyun faaliyetleri için, öğrencilerin oyun oynarken hem eğlenir hem de bu sırada bilgiyi öğrenci özümseyebilir (Can ve Yıldırım 2017, s. 15). Bunlardan biri de tabudur. 2 grup ile oynanır. Öğrenciler için hem eğlendirici hem de öğreticidir. Oyun da amaç, yasak kelimeleri kullanmadan ilgili kelimeyi öğrencilerin 90 saniye içinde anlatmasıdır. Öğretmen öğrenci düzeylerini göz önünde bulundurarak, kart hazırlayabilir ya da özel hazırlanmış kartı kullanabilir. Anlatılacak olan kelimeyi belli bir süre içinde kullanılmayacak olan kelimeleri söylemeden anlatır. Süre içinde en çok kelimeyi anlatan grup oyunu kazanır.

Yapılan çalışmalar gösteriyor ki ısı ve sıcaklık konusu en çok karşılaşılan kavram yanlışlarından biridir. Bu çalışmalardan bazılarını özet olarak aşağıda verilmiştir:

Yavuz ve Büyükeksi (2011, s. 25-30) tarafından yapılan çalışma da; öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını gidermek için ısı ve sıcaklık kavramlarını doğru biçimde öğrenmelerini sağlayan kavram karikatürleri kullanılmıştır. Bu çalışmada kavram karikatürü uygulamalarıyla, kavramların doğru biçimde ifade edildiği gözlenmiş, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını bilimsel fikirlere dönüştürmede kavram karikatürlerinin yararlı olduğu tespit edilmiştir. Şenocak, Dilber, Sözbilir ve Taşkesenligil (2003, s. 199-210) tarafından yapılan çalışmada, öğrencinin ısı ve sıcaklığı kavrama düzeylerini ve kalıcılığını araştırmak amaçlanmıştır. Öğrencilerin yaşantılarından edindikleri bilgilerle ve teorik bilgilerini kullanılması sağlanarak tanılayıcı test hazırlanmıştır. Çalışmanın sonucunda katılımcıların yaşantılarında deneyimledikleri bilgileri kolayca öğrenebildikleri ama yaşantılarından deneyimlemedikleri konuları öğrenirken sıkıntı çektikleri saptanmıştır. Demirci ve Sarıkaya (2004, s. 1-14) yaptıkları çalışmayla, katılımcıların ısı ve sıcaklığa dair alternatif kavramlarını tespit edip ve kavramların yerini doğru bilgiye bırakması için geleneksel metottan ziyade, yapısalcı eğitim yaklaşımının öğrenci üzerindeki etkisini araştırmışlar. Araştırmanın sonucunda yapısal kuramın geleneksel kurama göre öğrenci başarısı üzerinde daha etkili olduğu görülmüştür. Ültay ve Can (2015, s. 179-203) yaptıkları çalışmada ısı ve sıcaklık konusuna dair okul öğrenci öğretmen adaylarının konuya ilişkin kavram yanlışlarının olup olmadığını belirlemişlerdir. Çalışmanın sonucunda katılımcılarda yüksek oranda tekrar eden kavram yanlışlarının olduğu tespit edilmiştir. Tekerek ve Cebesoy (2017, s. 307-332) tarafından yapılan çalışma da 8. Sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık ünitesinde bulunan çizgi grafiklerini okuma, yorumlama ve çizme becerilerini incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda katılımcılarda bilginin yetersiz olduğu ve grafik okuma becerilerinin eksik olduğu tespit edilmiştir. Saraç (2017), 7E Öğretim modeline göre hazırlanan materyallerin öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavramlarını anlamalarına etkisi üzerine bir çalışma yapmıştır. Araştırma da, Fen Bilimleri dersi “Maddenin Değişimi” ünitesinde yer alan “Isı ve Sıcaklık” ile “Isı Maddeleri Etkiler” bölümlerine ait kavramların, 7E öğretim modeline göre hazırlanan öğretim materyalleri ile verilmesinin öğrencilerin bilimsel ve kavramsal anlama düzeylerine etkisinin tespiti amaçlanmıştır. Araştırma sürecinde, “Maddenin Değişimi” ünitesi, yapılandırmacı yaklaşım 7E öğretim modeline göre hazırlanan öğretim materyalleri kullanılarak işlenmiştir. Araştırmada, çalışma nicel içerikli olup iki farklı öğretim yönteminin etkililiğinin belirlenmesi için yarı deneysel araştırma modellerinden kontrol gruplu son-test desen kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, yapılandırmacı yaklaşım 7E öğretim modeline göre hazırlanan öğretim materyallerinin kullanılmasının üniteye ait konuları ve kavramları anlamada olumlu yönde katkı sağladığı tespit edilmiştir. Türkoğuz ve Yankayış (2015), Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin ısı ve sıcaklık konusuna yönelik kavram yanlışlarının günlük yaşam etkisi üzerine görüşlerinin incelemişlerdir. Öğretmenler görüşlerinde, ısı ve sıcaklık konusuna yönelik kavram yanlışlarının öğrencilerde var olması durumunda öğrencilerin sınavlarda, eğitim hayatında, mesleki yaşamlarında başarısız olma, kendilerini ifade etme, konuları günlük yaşantıyla ilişkilendirme gibi sorunlarla karşı karşıya kalacağını ifade etmişlerdir.

Kocakulah ve Turan (2019) "Kavramsal Değişim Yaklaşımı ile Isı Sıcaklık Konusu Öğretiminin Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Kavramsal Anlamalarına Etkisi" adlı çalışmaları; kavramsal değişim yaklaşımının 5E öğrenme modeline dayalı olarak ısı sıcaklık konusu için uygulamasını içermektedir. Araştırmada ısı sıcaklık kavramlarının günlük hayatta kullanımı ile ilgili hazırlanan ısı sıcaklık metni ve ısı sıcaklık konusu ile ilgili yanlış kavramları tespit etmek için kavramsal anlama testi kullanılmış. Isı sıcaklık metni ve kavramsal anlama testi öğretim öncesinde ön test ve sonrasında son test olarak öğrencilere uygulanmış ve testlerden alınan puanlar arasında anlamlı bir fark bulunduğu görülmüş. Yani 5E öğrenme modeliyle ısı ve sıcaklık konusunda kavramsal değişimin olduğu saptanmıştır.

Genç ve arkadaşları (2012) Kavram Yanılgılarının Oyunlarla Tespiti: Tabu Oyunu adlı çalışmalarında, öğrencilerin sahip olduğu kavram yanılgılarını tespit amacıyla tabu oyunu kullanmış. Bu çalışmada gözlem yapılabilmesi için Fen ve Teknoloji dersinde pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulamada öğrenciler oyunu oynarken kamera ile kayıt yapılmış, görüntüler daha sonra incelenerek bir gözlem formu oluşturulmuştur. Bu gözlem formuna göre uygulamada veriler elde edilmiştir. Elde edilen verilerde öğrencilerin kavramları nasıl öğrendikleri, hangi kelimeler ile ilişkilendirdikleri tespit edilmiştir. Arkadaşlarına kavramları buldurmaya çalışırken hangi kavram yanılgılarını yaptıkları belirlenmiştir. Bazen derslerde öğrendikleri kelimeler ile kavramları anlatmaya çalışırken, bazen ise kavram ile ilgisi olmayan benzetmeler kurarak kavramları buldurmaya çalışmışlardır. Bu oyun sayesinde kavram yanılgılarının belirlenmesine farklı bir bakış açısı kazandırılmıştır. Ancak istatistiki olarak anlamlı bir fark ortaya konulamamıştır.

Araştırmanın Problemi

Ortaokul 5. Sınıf öğrencilerinin, fen bilimleri dersi “Maddeyi Tanıyalım” ünitesi “ısı ve sıcaklık” konusundaki kavram yanılgıları var mıdır? Isı ve sıcaklık konusundaki kavram yanılgılarının giderilmesinde eğitsel oyun çalışmalarının bir etkisi var mıdır?

Alt Problemler

1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerin başlangıçta ısı ve sıcaklık kavram yanılgı sayıları arasında bir fark var mıdır?
2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerin eğitim sonrası ısı ve sıcaklık kavram yanılgı sayıları arasında bir fark var mıdır?
3. Deney grubu öğrencilerin eğitim sonrası ısı ve sıcaklık kavram yanılgı sayıları arasında bir fark var mıdır?
4. Kontrol grubu öğrencilerin eğitim sonrası ısı ve sıcaklık kavram yanılgı sayıları arasında bir fark var mıdır?

2. YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Bu çalışma nicel araştırma yöntemlerinden kontrol gruplu yarı deneysel yönetime göre tasarlanmıştır. Deney grubuna “Maddeyi Tanıyalım” ünitesinin “Isı ve Sıcaklık” konusunu 5E modeli ile bütünleştirilmiş eğitsel oyunla (tabu çalışmasına göre) işlenmiştir. Kontrol grubuna ise ısı ve sıcaklık konusu 5E modeli ile anlatılmıştır

Örneklem

Bu araştırmanın örneklemini 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Mersin iline bağlı Yenişehir ilçesinde olan bir okuldan uygun örnekleme yöntemi ile seçilen 31 kişilik deney ve kontrol grubu iki sınıf toplamda 62 öğrenci oluşturmaktadır.

Veri Toplama Araçları

Çalışmada veri toplama aracı olarak Buluş-Kırıkkaya ve Güllü'nün (2008, s.13-27) ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlığını belirlemeye yönelik “ısı ve sıcaklık kavram testi” kullanılmıştır.

Isı ve sıcaklık kavram testi çoktan seçmeli bir testtir, 11 maddeden oluşmaktadır. Testin Pearson Momentler Çarpımı yarı güvenilirlik katsayısı 0,78 bulunup, veri toplama aracındaki güvenilirlik katsayısı 0,88 olarak hesaplanmıştır (Buluş-Kırıkkaya ve Güllü, 2008, s. 13-27).

İşlem

Deney grubu öğrencilerine yapılan ön testten (Isı ve Sıcaklık Kavram Testi) sonra konuya geçilmiştir. Milli eğitimin müfredat kitabının giriş kısmındaki sorular sınıfa sorulmuştur. Bu sorular: “*Yeni ütülenmiş bir giysiye dokunduğunuzda ne hissedersiniz? Yeni kaynamış yumurta çok sıcak olduğu için kabuğunu soyamadığınızda ne yaparsınız? Susadınız, suyu çok soğuk olduğu için içemediniz. Suyun içilebilir duruma gelmesi için ne yapmalısınız?*” soruları sorularak sınıf içi tartışma yapılmıştır. Her öğrenciye söz hakkı verilmiştir. Verilen yanıtlar dikkate alındığında sınıfın çoğunluğunun alternatif kavrama (kavram yanlışlığı) sahip olduğu görülmüştür. Keşfetme kısmında ise öğrencilere evden iki tane su şişesi getirmeleri ve şişelerin biri su dolu diğersinin de yarısına kadar su dolu olacak şekilde olması istenmiştir. Getirilen şişelerde iki su arasında sıcaklık farkının olup olmadığı, sıcaklığın miktara bağlı olup olmadığı tartışılmıştır. Termometreyle ölçülen sıvıların sıcaklıkları arasında bir fark olmadığı gözlenmiştir. Daha önceden hazırlanmış olan sıcak suyu sınıfa getirip önceden termometreyle sıcaklığı ölçülen soğuk suyla karşılaştırma yapılmıştır. Sıcak suyun sıcaklık derecesi ölçülmüştür, soğuk sudan yüksek olduğu gözlenmiştir. Sıcaklıkları ölçüldükten sonra soğuk su yavaş yavaş sıcak suyun üzerine dökülmüştür, sonra termometreyle sıcaklığı tekrar ölçülmüştür. Öğrenciler sıcak suyun derecesinin bir öncekine göre daha düşük olduğunu gözlemlemişlerdir. Bu verileri öğrenciler defterlerine kayıt etmişlerdir. Bunlar yapılırken öğrencilere fikirleri sorulmuştur. Açıklama kısmında, sıcaklıkları farklı iki madde temas ettiğinde sıcaklığı yüksek olan maddeden düşük olana doğru ısı akışı olduğu söylenmiştir. Isı alışverişi maddelerin sıcaklıkları eşitleninceye kadar devam eder. Isı ve sıcaklık farklı kavramlardır. Isı, sıcaklıkları farklı maddeler arasındaki enerji geçişidir. Kalorimetre kabıyla ölçülür. Birimi kalori ve/veya jouledür. Lakin sıcaklık bir enerji değildir. Termometreye ölçülen birimi °C olan bir büyüklüktür. Maddelere ısı verildiğinde sıcaklıkları yükselir.

Deney grubuna ek olarak eğitsel oyun (tabu) uygulanmıştır. Öğrenciler tabu oynayacaklarını duyunca derse daha hevesli yaklaşmışlardır. Deney grubu iki gruba ayrılmıştır. Her öğrencinin katılımını sağlamak amacıyla tek tek tahtaya kaldırılıp çizimle veya sözlü olarak tabu uygulamasındaki kelimeyi anlatmışlardır. Ders bitiminde konu kitabındaki çalışma kâğıdını öğrenciler çözmüşlerdir. 1 hafta sonra son test (Isı ve Sıcaklık Kavram Testi) yapılmıştır.

Kontrol grubu öğrencilerine de yapılan ön testten (Isı ve Sıcaklık Kavram Testi) sonra konuya geçilmiştir. Kontrol grubunda ise herhangi bir tabu çalışması yapılmamıştır. Deney grubunda olduğu gibi milli eğitim kitabının giriş kısmındaki sorular sorulmuştur. Öğrencilerin ön bilgileri yoklanmıştır. Kontrol grubunun verdikleri cevaplara göre kavram yanlışlığına sahip olduğu tespit edilmiştir. Keşfetme kısmında öğrencilerden iki tane su şişesi getirmelerini birinin dolu birinin de yarım dolu olması istenmiştir. Getirilen şişelerdeki sıcaklığın madde miktarına bağlı olup olmadığı tartışılmıştır. Termometreyle sıcaklığı ölçülmüş ve madde miktarına bağlı olmadığını gözlemlemişlerdir. Daha önceden hazırlanmış olan sıcak su ile soğuk su arasında sıcaklık farkının olup olmadığı tartışılmış daha sonra termometre ile suların sıcaklığı ölçülmüş ve değerlerin farklı olduğunu gözlemişlerdir. Sıcak suyun derecesinin daha yüksek olduğunu gözlemişlerdir. Sıcaklıkları ölçüldükten sonra soğuk su yavaş yavaş sıcak suyun üzerine dökülmüştür. Döküldükten sonra termometreyle tekrar ölçülmüştür. Sıcak suyun derecesinin düştüğünü gözlemlemişlerdir. Açıklama kısmında deney grubunda olduğu gibi ısı ve sıcaklığın konu anlatımı yapılmıştır. “Neler öğrendik?” kısmında ki çalışma yapıp ders bitirilmiştir. 1 hafta sonra son test (Isı ve Sıcaklık Kavram Testi) yapılmıştır.

Verilerin Analizi

Yapılan araştırma da Isı ve Sıcaklık Kavram Testinden elde edilen kavram yanılığı sayıları kodlanarak bilgisayara yüklenmiştir. Elde edilen verilerin çözümlenmesinde SPSS 20,0 (Statistical Package for Social Sciences) istatistik programı kullanılmıştır.

3. BULGULAR

Araştırmada elde edilen bulgular alt problemlere göre aşağıda sunulmuştur.

Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Eğitim Öncesi Isı Ve Sıcaklık Kavram Yanılığı Sayıları Arasında Bir Fark Var Mıdır? Sorusuna Yönelik Bulgular

Deney ve kontrol grubu öğrencilerin başlangıçta ısı ve sıcaklık kavram yanılığı sayıları arasında bir fark var mıdır? Sorusuna yönelik elde edilen verilerin analizinde ulaşılan sonuçlar Tablo 1’de sunulmuştur

Tablo 1. Tabu uygulaması yapılmadan önce deney ve kontrol grubu öğrencilerin kavram yanılıgı arasındaki farka ilişkin t testi sonucu

	grup	N	\bar{X}	ss	t	sd	p
Kavram yanılıgı	deney	11	25.27	18.27	-0.447	20	.660
	kontrol	11	28.72	17.97			

Tablo 1’de görüldüğü gibi, deney grubu öğrencilerinin kavram yanılığı sayıları ortalaması 25.27; SS=18.27) ile kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanılığı sayıları ortalaması (\bar{X} =28.72; SS=17.97) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t=-0.447$; $p>0,05$). Diğer ifadeyle, deney ve kontrol grubu öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusunda kavram yanılıgı arasında bir fark yoktur. Deney ve kontrol grupları ısı ve sıcaklık konusunda eşit sayıda kavram yanılıgına sahiptir diyebiliriz.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerin Eğitim Sonrası Isı ve Sıcaklık Kavram Yanılığı Sayıları Arasında Bir Fark Var Mıdır? Sorusuna Yönelik Bulgular

Deney ve kontrol grubu öğrencilerin eğitim sonrası ısı ve sıcaklık kavram yanılığı sayıları arasında bir fark var mıdır? Sorusuna yönelik elde edilen verilerin analizinde ulaşılan sonuçlar Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Tabu uygulaması sonrası deney ve kontrol grubu öğrencilerin kavram yanılıgı arasındaki farka ilişkin t testi sonucu

	grup	N	\bar{X}	ss	t	sd	p
Kavram yanılıgı	deney	11	8.45	6.80	-1.759	20	.094
	kontrol	11	14.54	9.25			

Tablo 2’de görüldüğü gibi, deney grubu öğrencilerinin kavram yanılığı sayıları ortalaması (\bar{X} =8.45; SS=6.80) ile kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanılığı sayıları ortalaması (\bar{X} =14.54; SS=9.25) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t=-1.759$; $p>0,05$). Diğer ifadeyle, deney ve kontrol grubu öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusunda kavram yanılıgı arasında bir fark yoktur.

Deney Grubu Öğrencilerin Eğitim Önce-Sonrası Isı ve Sıcaklık Kavram Yanılığı Sayıları Arasında Bir Fark Var Mıdır? Sorusuna Yönelik Bulgular

Deney grubu öğrencilerin eğitim önce-sonrası ısı ve sıcaklık kavram yanılığı sayıları arasında bir fark var mıdır? Sorusuna yönelik elde edilen verilerin analizinde ulaşılan sonuçlar Tablo 3’de sunulmuştur.

Tablo 3. Deney grubu öğrencilerin kavram yanılıgı giderme eğitimi öncesi ve sonrası kavram yanılığı sayıları arasındaki farka ilişkin t testi sonucu

		N	\bar{X}	ss	t	sd	p
Kavram yanılıgı	ilk	11	25.27	18.27	2.861	20	.01
	son	11	8.45	6.80			

Tablo 3’de görüldüğü gibi, deney grubu öğrencilerinin ilk kavram yanılığı sayı ortalaması (\bar{X} =25.27; SS=18.27) ile tabu (eğitsel oyun) sonrası öğrencilerinin kavram yanılığı sayı ortalaması (\bar{X} =8.45; SS=6.80) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($t=2.861$; $p\leq 0,05$). Diğer ifadeyle, öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusunda kavram yanılıgı eğitim öncesi ve sonrası arasında bir fark vardır.

Kontrol Grubu Öğrencilerinin Eğitim Önce-Sonrası Isı ve Sıcaklık Kavram Yanılgı Sayıları Arasında Bir Fark Var mıdır? Sorusuna Yönelik Bulgular

Kontrol grubu öğrencilerin eğitim önce-sonrası ısı ve sıcaklık kavram yanılgı sayıları arasında bir fark var mıdır? Sorusuna yönelik elde edilen verilerin analizinde ulaşılan sonuçlar Tablo 4'de sunulmuştur.

Tablo 4. Kontrol grubu öğrencilerin kavram yanılgıları giderme eğitimi öncesi ve sonrası kavram yanılgı sayıları arasındaki farka ilişkin t testi sonucu

		N	\bar{X}	ss	t	sd	p
Kavram yanılgısı	ilk	11	28.72	17.97	2.326	20	0.03
	son	11	14.54	9.25			

Tablo 4'de görüldüğü gibi, kontrol grubu öğrencilerinin ilk kavram yanılgı sayı ortalaması ($\bar{X}=28.72$; $SS=17.97$) ile eğitim sonrası kavram yanılgı sayı ortalaması ($\bar{X}=14.54$; $SS=9.25$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($t=2.326$; $p\leq 0,05$). Diğer ifadeyle, öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusunda kavram yanılgıları eğitim öncesi ve sonrası arasında bir fark vardır.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Yapılan araştırmada son test sonuçları incelendiğinde, ısı ve sıcaklık konusunda kavram yanılgılarının giderilmesine yönelik öğrencilerde anlamlı değişim olduğu görülmüştür. Deney grubunda ki kavram yanılgılarının azaldığı görülmektedir. Bu durum kontrol grubunda da vardır ama analizlere bakıldığında deney grubunda daha fazla olduğu görülmektedir. Ancak deney grubu öğrencilerinin kavram yanılgı sayıları ortalaması ile kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanılgı sayıları ortalaması arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Deney grubu öğrencilerinin ilk kavram yanılgı sayı ortalaması ile tabu (eğitsel oyun) sonrası öğrencilerinin kavram yanılgı sayı ortalaması arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Keza kontrol grubu öğrencilerinin ilk kavram yanılgı sayı ortalaması ile 5E öğretimi sonrası öğrencilerinin kavram yanılgı sayı ortalaması arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Hem deney hemde kontrol grubu öğrencilerine ısı ve sıcaklık konuları 5E yöntemi ile öğretildiğinden, kavram yanılgılarını istatistiki anlamda azaltan fark 5E öğretim yönteminin başarısıdır diyebiliriz. Kocakülah ve Turan (2019) "Kavramsal Değişim Yaklaşımı ile Isı Sıcaklık Konusu Öğretiminin Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Kavramsal Anlamalarına Etkisi" adlı çalışmalarında da, kavramsal değişim yaklaşımının 5E öğrenme modeline dayalı olarak ısı sıcaklık konusu için uygulamasını yapmışlar ve 5E konusunda kavramsal değişimi sağladığını saptamışlardır.

Genç ve arkadaşları (2012) Kavram Yanılgılarının Oyunlarla Tespiti: Tabu Oyunu adlı çalışmalarında, öğrencilerin sahip olduğu kavram yanılgılarını tespit amacıyla tabu oyunu kullanmış. Elde edilen verilerde öğrencilerin kavramları nasıl öğrendikleri, hangi kelimeler ile ilişkilendirdikleri tespit edilmiştir. Arkadaşlarına kavramları buldurmaya çalışırken hangi kavram yanılgılarını yaptıkları belirlenmiştir. Bazen derslerde öğrendikleri kelimeler ile kavramları anlatmaya çalışırken, bazen ise kavram ile ilgisi olmayan benzetmeler kurarak kavramları buldurmaya çalışmışlardır. Bu oyun sayesinde kavram yanılgılarının belirlenmesine farklı bir bakış açısı kazandırılmıştır. Ancak istatistiki olarak anlamlı bir fark ortaya konulmamıştır.

Sonuç olarak bizim çalışmamızda, 5E öğretim modeli ısı ve sıcaklık konusunda kavram yanılgılarını gidermede istatistiki olarak anlamlı bir fark ortaya koymaktadır. Tabu (eğitsel oyun) 5E öğretim modeline ek olarak ısı ve sıcaklık konusunda kavram yanılgılarını gidermede bir katkısı var (Tablo 2) ancak bu katkı istatistiki olarak anlamlı değildir.

KAYNAKÇA

1. Boddy, N., Watson, K. & Aubusson, P. (2003). A Trial Of The Es: A Referent Model For Constructivist Teaching and Learning. *Research in Science Education*, 33, 27-42.

2. Bodner, G.M., (1986), “ Constructivism: A Theory Of Knowledge ”. J. Chemical Education, Vol 63(10), 873-878.
3. Buluş, Kırıkkaya, E. & Güllü, D., (2008). İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Isı - Sıcaklık ve Buharlama - Kaynama Konularındaki Kavram Yanılgıları. *Elementary Education Online*, 7(1), 13-27.
4. Can, S. ve Yıldırım, M., (2017). Eğitsel Oyunlarla Fen Dersine “Var Mısın Yok Musun”?. Marmara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri, 14-30.
5. Çakır, S.Ö., ve Yürük, N. (1999). Oksijenli ve Oksijensiz Solunum Konusunda Kavram Yanılgıları Teşhis Testinin Geliştirilmesi ve Uygulanması. III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. 23-25 Eylül 1998. Karadeniz Teknik Üniversitesi. Trabzon. M.E.B. ÖYGM. 193-198
6. Demirci, M. P. ve Sarıkaya, M. (2004). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Isı ve Sıcaklık Konusundaki Kavram Yanılgıları ve Yanılgıların Giderilmesinde Yapısalcı Kuramın Etkisi. XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, 6-9 Temmuz 2004 İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Malatya.
7. Ecevit, T., & Özdemir Şimşek, P. (2017). Öğretmenlerin Fen Kavram Öğretimleri, Kavram Yanılgılarını Saptama ve Giderme Çalışmalarının Değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 16 (1), 129-150
8. Genç, M., Genç T., Yüzüak, A.V., (2012). Kavram Yanılgılarının Oyunlarla Tespiti: Tabu Oyunu. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(20), 581-591.
9. Hançer, H., A., Şensoy, Ö. & Yıldırım İ., H., (2003). İlköğretimde Çağdaş Fen Bilgisi Öğretiminin Önemi ve Nasıl Olması Gerektiği Üzerine Bir Değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(3), 80-88.
10. Kaptan., F. & Korkmaz, H., (2001). Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı. Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, 20, 185-192 .
11. Kocakulah, A., Turan, A. (2019). Kavramsal Değişim Yaklaşımı ile Isı Sıcaklık Konusu Öğretiminin Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Kavramsal Anlamalarına Etkisi, *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, sayı 35, s. 1-17.
12. Köse, S., Kaya, F., Gezer, K. & Kara, İ., (2011). Bilgisayar Destekli Kavramsal Değişim Metinleri: Örnek Bir Ders Uygulaması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 73-88.
13. Posner, G. J., Strike, K.A., Hewson, P. W., and Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: towards a theory of conceptual change. *Science Education*, 66(2), 211-217.

14. Saraç, H.,(2017). 7E Öğretim Modeline Göre Hazırlanan Materyallerin Öğrencilerin Isı ve Sıcaklık Kavramlarını Anlamalarına Etkisi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*. Cilt: 5, Sayı: 1, 1-19.
15. Şenocak, E. & Taşkesenligil, Y. (2005). Probleme Dayalı Öğrenme ve Fen Eğitiminde Uygulanabilirliği. *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*. Ekim, 13(2), 359-366.
16. Şenocak, E., Dilber, R., Sözbilir, M., Taşkesenligil, Y., (2003). İlköğretim Öğrencilerinin Isı ve Sıcaklık Konularını Kavrama Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 13(13), 199-210.
17. Tatar, N. & Bağrıyanık, E., K., (2012). Fen ve Teknoloji Dersi Öğretmenlerinin Okul Dışı Eğitime Yönelik Görüşleri. *Elementary Education Online*, 11(4), 883-896.
18. Tekerek B., ve Cebesoy, B., Ü., (2017). 8. Sınıf Öğrencilerinin Isı-sıcaklık Ünitesindeki Çizgi Grafiği ile İlgili Zorlukları Üzerine Disiplinlerarası Bir Çalışma. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11(2), 307-332.
19. Türkoğuz, S., Yankayış, K., (2015). Isı ve Sıcaklık Hakkındaki Kavram yanlışlarının Günlük Yaşama Etkileri Üzerine Öğretmen Görüşleri. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 2015 Cilt:X, Sayı:II, 498-515.
20. Ültay, E. & Can, M., (2015). Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Isı Ve Sıcaklık Konusundaki Kavramsal Bilgilerinin Belirlenmesi. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, Hüseyin Hüsnü Tektaşık Özel Sayısı, 1(7), 179-203.
21. Yavuz, S. ve Büyükeksi, C., (2011).Kavram Karikatürlerinin Isı-Sıcaklık Kavramlarının Öğretiminde Kullanılması. *Karadimas Fen ve Mühendislik Dergisi*, 1(2), 25-30.