

**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN ISI VE SICAKLIK
KONUSUNDAKİ KAVRAM YANILGILARI VE GİDERİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SEZEN SARIKAYA

**MERSİN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MATEMATİK ve FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİMDALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİMDALI**

**MERSİN
TEMMUZ – 2019**

**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN ISI VE SICAKLIK
KONUSUNDAKİ KAVRAM YANILGILARI VE GİDERİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SEZEN SARIKAYA

**MERSİN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MATEMATİK ve FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİMDALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİMDALI**

**Danışman
Prof. Dr. Ahmet AKBAŞ**

**MERSİN
TEMMUZ- 2019**

ONAY

Sezen SARIKAYA tarafından Prof. Dr. Ahmet AKBAŞ danışmanlığında hazırlanan "Ortaokul Öğrencilerinin Isı ve Sıcaklık Konusundaki Kavram Yanılgıları ve Giderilmesi" başlıklı bu çalışma aşağıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından oy birliği ile Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Görevi	Ünvanı, Adı ve Soyadı	İmza
Danışman	Prof. Dr. Ahmet AKBAŞ	
Üye	Prof. Dr. Yüksel KELEŞ	
Üye	Dr. Öğr. Üyesi Nuri EMRAHOĞLU	

Yukarıdaki Jüri kararı Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 05/08/2019 tarih ve 30../20 sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Gülsen AVCI
Eğitim Bilimleri Enstitü Müdürü



Bu tezde kullanılan özgün bilgiler, şekil, tablo ve fotoğraflardan kaynak göstermeden alıntı yapmak 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu hükümlerine tabidir.

ETİK BEYAN

Mersin Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliğinde belirtilen kurallara uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlâk kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak kullandığımı,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü Mersin Üniversitesi veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı,
- Tezin tüm telif haklarını Mersin Üniversitesi'ne devrettiğimi

beyan ederim.

ETHIC DECLARATION

This thesis is prepared in accordance with the rules specified in Mersin University Graduate Education Regulation and I declare to comply with the following conditions:

- I have obtained all the information and the documents of the thesis in accordance with the academic rules.
- I presented all the visual, auditory and written informations and results in accordance with scientific ethics.
- I refer in accordance with the norms of scientific works about the case of exploitation of others' works.
- I used all of the referred works as the references.
- I did not do any tampering in the used data.
- I did not present any part of this thesis as an another thesis at Mersin University or another university.
- I transfer all copyrights of this thesis to the Mersin University.

4 Temmuz 2019 / 4 July 2019

Sezen SARIKAYA

ÖZET

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN ISI VE SICAKLIK KONUSUNDAKİ KAVRAM YANILGILARI VE GİDERİLMESİ

Bu araştırmanın amacı; ortaokul 5. sınıf öğrencilerin fen bilimleri dersinde 5E modeliyle anlatılacak olan Maddenin Değişimi ünitesindeki Isı ve Sıcaklık, Isı Maddeleri Etkisi konularının öğrencideki kavram yanlışlarının tespit edilip giderilmesine yönelik tabu çalışması yapılmıştır.

Araştırma Mersin iline bağlı bir okul seçilmiştir. Bu çalışmada verilerin toplanması amacıyla 'Isı ve Sıcaklık Kavram Testi, Anlam Çözümleme Tablosu ve Görüşme uygulanması yapılmıştır. 'Isı ve Sıcaklık' konusu deney grubunda 5E öğretim modeli uygulanarak, kavramsal yanlışları tespit edilip ders uygulaması yapılmıştır. 5E'ye göre ders işlenip tabu çalışması yapılmıştır.

Yapılan çalışma da Isı ve Sıcaklık Kavram Testi ile elde edilen veriler, uygulama öncesi ve sonrası frekans (f) ve yüzde değerleri karşılaştırılarak analiz edilmiştir. Anlam Çözümleme Tablosu ve Görüşme de çözümlenerek incelenmiştir.

Yapılan çalışmanın sonucunda deney grubunda ki öğrencilerde anlamlı öğrenmenin gerçekleştiği ve alternatif kavramların azaldığı görülmektedir. Yapılan tabu çalışmasının öğrencinin öğrenmeye motive ettiği tespit edilmiştir.

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

Danışman: Prof. Dr. Ahmet AKBAŞ, Mersin Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı, Mersin.

ABSTRACT

DETERMINE AND ELIMINATE THE MISCONCEPTIONS ABOUT HEAT AND TEMPERATURE OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS

The purpose of this research is making a taboo study to determine and eliminate the misconceptions about “Heat and Temperature” and “Heat Substances Effects in Exchange of Substance Unit”, which will be explained with the 5E model in science lesson for the 5th grade students in secondary school.

A school in Mersin was chosen for this research. In this research the data obtained with “Heat and Temperature Concept Test” and “Analysis Meaning Table and Interview”. In the experimental group “Heat and Temperature” the course application was made to determine the misconceptions with the 5E model. The course was made according to 5E model and the taboo study was made.

In this study, the data obtained with “Heat and Temperature Concept Test” were analyzed by comparing the frequency (f) and percentage values before and after the application. Analysis Meaning Table and Interview were also analyzed.

As a result of the study, it is seen that meaningful learning has been realised and alternative concepts have decreased in the experimental group. The taboo study motivated the student to learn.

Keyword: Heat and temperature, taboo, misconception, 5E model

Advisor: Prof. Dr. Ahmet AKBAŞ, Mersin University, Faculty of Education, Department of Mathematics and Science, Mersin.

TEŞEKKÜR

Yapmış olduğum çalışmada bana katkılarından dolayı danışmanım Prof. Dr. Ahmet Akbaş'a teşekkürü borç bilirim.

Aileme bana verdikleri desteklerinden dolayı teşekkürlerimi sunarım. Burada canım anneme ayrı parantez açmak istiyorum. Yapmış olduğum bu çalışma da benim kadar onun da payı vardır. Her anıma tanıklık edip benimle beraber hem uygulama okuluna hem de üniversiteme gelip bana arkadaşlık etmiştir. Emeklerine sonsuz teşekkürler.



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇ KAPAK	
ONAY	
ETİK BEYAN	
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
TABLolar DİZİNİ	vi
KISALTMALAR ve SİMGELER	vii
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Amacı	3
1.2. Problem Cümlesi ve Alt Problemler	3
1.3. Araştırmanın Önemi	3
1.4. Araştırmanın Sayıltıları	4
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları	4
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI/ALANYAZIN	5
2.1. Fen Bilimlerine Genel Bakış	5
2.1.1 Fen Bilimi Nedir	5
2.1.2. Fen Eğitimi Nedir	5
2.1.3. Fen Eğitimi Bireye Ne Kazandırır	5
2.1.4. Fen Eğitiminin Genel Amaçları Nelerdir	6
2.1.5. Etkili ve Kalıcı Öğrenme İçin Yapılması Gerekenler	8
2.2. Fen Bilimi Öğretiminde Kavramlar	8
2.2.1. Kavram Nedir?	8
2.2.2. Kavram Geliştirme Süreci	8
2.3. Kavram Yanılgıları	9
2.3.1. Kavram Yanılgısı Nedir?	9
2.3.2. Kavram Yanılgılarının Oluşma Nedenleri	9
2.3.3. Kavram Yanılgılarının Türleri	10
2.3.4. Kavram Yanılgılarının Giderilmesi	10
2.3.5. Fen Bilimleri Dersinde Karşılaşılan Kavram Yanılgıları	11
2.3.6. Isı ve Sıcaklık Konularındaki Kavram Yanılgıları	12
2.3.7. Isı ve Sıcaklık Konusunda Kavram Yanılgılarıyla İlgili Yapılan Çalışmalar	13
2.3.8. Literatür de En Çok Karşılaşılan Isı ve Sıcaklık Kavram Yanılgıları	16
2.4. Fen Öğretiminde Kullanılan Öğretim Yöntemleri ve Metotlar	17
2.5. 5E Öğretim Modeli	18
2.5.1. 5E Modelinin Öğrenci Başarısındaki Etkisine Yönelik Yapılan Bazı Çalışmalar	19
2.6. Kavramsal Değişim Metinleri	21
2.7. Kavram Karikatürleri	21
2.8. Anlam Çözümleme Tablosu	23
2.9. Görüşme	23
2.10. Kavram Haritaları	23
2.11. Eğitsel Oyun - Tabu	23
3. YÖNTEM	25
3.1. Araştırmanın Modeli	25
3.2. Çalışma Grubu	25
3.3. Araştırma Süreci	25
3.4. Verilerin Toplanması	26
3.4.1. Isı ve Sıcaklık Kavram Testi	27
3.4.2. Anlam Çözümleme Tablosu	28

3.4.3. Görüşme Formu	28
3.5. Verilerin Analiz Edilmesi	28
4. BULGULAR	29
4.1. Öğrencilerin Ön Test ve Son Test Sonuçlarına Göre Kavram Yanılgılarına İlişkin Analizleri	29
4.2. Anlam Çözümleme Tablosu Analizi	36
4.3. Görüşme Formu	38
5. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER	42
5.1. Tartışma	42
5.2. Sonuç	44
5.3. Öneriler	44
KAYNAKLAR	45
EKLER	51
ÖZGEÇMİŞ	64

TABLolar DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 4.1.1. Öğrencilerin Gruplarına Bağlı Isı ve Sıcaklık Kavram Testi 1. Soruya Verdikleri Cevaplar	29
Tablo 4.1.2. Öğrencilerin Gruplarına Bağlı Isı ve Sıcaklık Kavram Testi 2. Soruya Verdikleri Cevaplar	29
Tablo 4.1.3. Öğrencilerin Gruplarına Bağlı Isı ve Sıcaklık Kavram Testi 3. Sorusuna Verdikleri Cevaplardaki Kavram Yanılgılarına İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları	30
Tablo 4.1.4. Öğrencilerin Gruplarına Bağlı Isı ve Sıcaklık Kavram Testi 4. Sorusuna Verdikleri Cevaplardaki Kavram Yanılgılarına İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları	30
Tablo 4.1.5. Öğrencilerin Gruplarına Bağlı Isı ve Sıcaklık Kavram Testi 5. Sorusuna Verdikleri Cevaplardaki Kavram Yanılgılarına İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları	31
Tablo 4.1.6. Öğrencilerin Gruplarına Bağlı Isı ve Sıcaklık Kavram Testi 6. Sorusuna Verdikleri Cevaplardaki Kavram Yanılgılarına İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları	32
Tablo 4.1.7. Öğrencilerin Gruplarına Bağlı Isı ve Sıcaklık Kavram Testi 7. Sorusuna Verdikleri Cevaplardaki Kavram Yanılgılarına İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları	32
Tablo 4.1.8. Öğrencilerin Gruplarına Bağlı Isı ve Sıcaklık Kavram Testi 8. Sorusuna Verdikleri Cevaplardaki Kavram Yanılgılarına İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları	33
Tablo 4.1.9. Öğrencilerin Gruplarına Bağlı Isı ve Sıcaklık Kavram Testi 9. Sorusuna Verdikleri Cevaplardaki Kavram Yanılgılarına İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları	34
Tablo 4.1.10. Öğrencilerin Gruplarına Bağlı Isı ve Sıcaklık Kavram Testi 11. Sorusuna Verdikleri Cevaplardaki Kavram Yanılgılarına İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları	35
Tablo 4.1.11. Öğrencilerin Gruplarına Bağlı Isı ve Sıcaklık Kavram Testi 13. Sorusuna Verdikleri Cevaplardaki Kavram Yanılgılarına İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımlar	36
Tablo 4.2.1. Deney Grubu Öğrenci Analizi	36
Tablo 4.2.2. Kontrol Grubu Öğrenci Analizi	37
Tablo 4.3.1. Görüşme Tablosu	39

KISALTMALAR ve SİMGELER

Kısaltma/Simg	Tanım
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
TGA	Tahmin Gözlem Açıklama



1. GİRİŞ

Yaşadığımız yüzyılda sürekli olarak bilgi her geçen gün yaşantımıza dâhil olmaktadır. Bireylerin kasıtlı ya da kasıtsız olarak edindikleri bilgiyi zihinlerinde doğru yerleştirmeleri gerekmektedir. Doğru bilginin kaynağı da güvenilir olmalıdır. Bu da bizi eğitime götürmektedir. Ertürk eğitimi, 'bireylerin davranışında kendi yaşantısı sonucuyla kasıtlı olarak istenilen yönde değişim meydana getirme süreci' olarak tanımlamıştır. Teknolojiyi, bilimi her alanda doğru kullanmak ancak eğitimle gerçekleşebilir. Eğitim biliminin temeli öğrenmeye dayalıdır. Öğrenme, bilgiyi bireyin zihnine aktarmaya karşın bireyin doğrudan aktif katılımıyla, öğrenilecek olan bilgiyi yaparak yaşayarak yapması bilgiyi kalıcılaştırır.

Öğrencilere doğru bilgiyi vermek, ulaşma becerisi geliştirmek eğitimcilerin görevidir. Eğitimciler bireylere doğru bilgiyi aktarırlarsa fendeki kavramları zihninde doğru kodlayan bilinçli öğrenci yetiştirmek mümkündür.

Fen kavramını; bireyin çevresindeki olayların amaçlı ve planlı bir çalışmayla işleyişlerini test etme, onları yeni durumlara içinde ayırma-bütünleştirme süreci ve bu yolla elde edilen güvenli bilgiler bütünü olarak tanımlamak mümkündür (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003, s. 103).

Fen bilimleri eğitiminin amaçları; öğrencinin yaratıcılık becerisini geliştirmek, durum karşısında düşünme yeteneğini kullanmak, öğrencinin çevresindeki olay örgüsünü tanımlarken bilgi zemininden faydalanıp doğru cümle kurmasını sağlamak, işbirlikçi olmasını sağlamak, gelişen teknolojiye pozitif bakış açısı vermektir (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003, s. 103). Yürük ve Çakır (2000, s. 185), fen eğitiminin amaçlarından birini öğrencilerin kavramları anlamlı öğrenmelerini ve bunu kalıcı hale getirerek yaşamlarında ihtiyaçları doğrultusunda kullanabilmelerini sağlanmalıdır. Hançer, Şensoy ve Yıldırım (2003, s. 80), teknoloji her geçen gün geliştiği için gelişen ve değişen fenden her alanda yararlanabilecek bireyler yetiştirmek ve tüm buluşların fen için gerekli olduğunu öğretmek olduğunu fen amaçlarından biri olduğunu söylemektedir. Amaçların tamamını ele aldığımız da kavram öğretiminin önem taşıdığını görmekteyiz.

Benzer kelimeler bütününe fikir ve objeler grubuna kavram denir (Kaptan, 1998, s. 97). Kavram soyut düşünce birimidir. Öğretimin amaçları için öğrenciler benliklerinde doğru kavram inşa etmeleri oldukça önemlidir. (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003, s. 105). Fen dersi birçok soyut kavram içermektedir. Gerekli olan fen kültürünün bireye doğru şekilde verilebilmesi için eğitimcilerin öğretimiyle doğrudan ilişkilidir. Anlamlı öğrenme yaklaşımına göre öğrencinin zihninde var olan bilgileriyle yeni öğrenilen bilgiyi ilişkilendirir ve önceki bilgiyle yeniden yapılandırır (Osborne ve Wittrock, 1983, s. 501). Fen eğitiminin kalıcılığı açısından, bilgi kavram düzeyinde ele alınarak etkililiği gerçekleştirilebilir (Cleminson, 1990, s. 431).

Gelişen teknolojiyle birlikte öğrenciler okul hayatından önce bilinçli ya da bilinçsiz olarak fen kavramlarıyla karşılaşır. Bu aşamada kazandıkları bilgi birikimi öğretim hayatlarında önem arz etmektedir. Çünkü öğrenciler sınıf ortamına geldiklerinde yaşamlarındaki yanlış bildikleri bilgileri sebebiyle kavram yanılgısında bulunabilirler (Buluş Kırıkkaya ve Güllü, 2008, s. 16).

Kavram yanılgıları kalıcı ve anlamlı öğrenmeyi etkilediği için öğrencilere konu hakkında bilgi verilmeden önce sahip oldukları kavram yanılgıları belirlenip ve bu yanılgılar giderilmelidir. Ancak böyle anlamlı ve kalıcı öğrenme sağlanabilir.

Yeni bir fen öğretiminin stratejileriyle, bireyin sınıf ortamında pasif kaldığı öğretmenin anlatarak sadece bilgi aktarımının yapıldığı, bireyin sınıf içinde aktif olduğu bilimsel süreç basamaklarını (problem çözme, gözlem yapma, sonuç çıkarma vb.) izlediği bir yapıya geçiş yapılmıştır (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003, s. 104).

Köseoğlu ve Kavak (2001, s. 144), göre fen öğreniminde bireyin günlük yaşantılarında edindikleri bilgilerin önemini vurgulamıştır ve öğrencinin sınıf içinde aktif olmasına yardımcı olabilecek öğrenme yaklaşımlarının kullanılması gerektiğini söylemiştir. Bu yaklaşımlardan biri de yapılandırmacı yaklaşımdır. Yapılandırmacı yaklaşım her bireyin belirli bir konu da ön bilgi sahibi olduğunu, yeni bilgiyle ilişkilendirerek bilginin inşa edilip öğrenmenin gerçekleştiğini belirtmektedir.

Yapılandırmacı yaklaşımın eğitim-öğretim de başarılı yakalayınca yaklaşıma talep artmıştır. Yaklaşımın uygulamaları olan öğrenmeler, 4E, 5E ve 7E gibi çeşitli modeller araştırmalar da yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu modeller arasında en çok tercih edilen 5E modelidir. 5E modeli; girme, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme basamaklarından oluşmaktadır. 5E olmasının sebebi İngilizce de geçen kelimelerin ilk harflerini almasından dolayıdır. Bunlar; Girme, Keşfetme, Açıklama, Derinleştirme, Değerlendirmedir.

5E öğretim modeli uygulanırken öğretmene büyük bir görev düşmektedir. Kavram yanılgısının giderilmesinde model sınıf içinde başarıya ulaşırsa etkililiği daha yüksek olabilir. Bu da öğretmenin etkin ve verimli olarak modelin başarısı artar (Kan, 2007, s. 37).

Bireyler doğayla iç içe yaşadıklarından bir etkileşim halindedirler ve bu etkileşim esnasında yaşantıları sonucunda nesneleri anlamlandırıp, her bir nesneyi kendilerine göre benimserler (Güneş, Dilek, Demir, Hoplan ve Çelikoğlu, 2010, s. 937). Bundan dolayı öğrenciler sınıf ortamına gelirken belli kurallarla, fikirlerle geldikleri birçok kişi tarafından kabul görülmektedir (Güneş vd., 2010, s. 937). Bu belli kurallar öğrencilerin derslerdeki performanslarını etkileyen faktörlerdir.

Bu faktörler; öğretmen (alan bilgisindeki yeterlilik, öğretme tarzı, tutum, dil vb.), öğrenci (yetenek, tutum, ihtiyaç, öğrenme stilleri, isteklendirme stilleri gibi) ve diğer etmenler ile ilgili

faktörler (sosyo-kültürel faktörler, fiziksel durum, ölçme değerlendirme metotları gibi) şeklinde sınıflandırabiliriz (Bahar, 2003, s. 29).

Öğrencinin öğrenmesini etkileyen bir diğer faktör de; zihinlerinde var olmayan temel bilginin dışında doğa hakkında, bilim insanları tarafından kabul görülen fikirlerden farklı alternatif kavrama sahip olmasıdır (Bodner, 1986a, s. 874).

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

1.1. Araştırmanın Amacı

Araştırmada; ortaokul 5. sınıf öğrencilerin fen bilimleri dersinde 5E modeliyle anlatılacak olan “Maddenin Değişimi” ünitesindeki “Isı ve Sıcaklık, Isı Alışverişi, Isı Maddeleri Etkiler” konularının öğrencideki kavram yanlışlarının tespit edip giderilmesine yönelik tabu çalışması yapılacaktır. Öğrencideki kavram yanlışını gidermek için tabu çalışması yapılarak, tabunun öğrencideki başarı etkisi amaçlanmaktadır.

1.2. Problem Cümlesi ve Alt Problemler

Araştırmanın amacı öğrencilerde ki kavram yanlışlarının belirleyip gidermek için yapılan tabu tekniğiyle gidermektir. Bu kapsam da “Ortaokul fen bilimleri dersindeki öğrencilerin kavram yanlışlarını belirlemek ve uygulanacak olan eğitsel oyununun-tabunun öğrenci üzerindeki etkisi nedir?” problemine cevap aranmış aşağıda belirtilen problemlere yanıt bulunmaya çalışılmıştır:

Araştırmaya katılan öğrencilerin

1. Isı ve sıcaklık kavramlarına dair kavram yanlışları var mıdır?
2. Ön testte tespit edilen kavram yanlışları tabuyla giderilebilir mi?
3. Gidermek için kullanılan tabu oyunu başarı sağlanmış mıdır?

1.3. Araştırmanın Önemi

Küçük yaşlardan itibaren bireylerde öğrenmenin gerçekleştiği bilinmektedir. Bu yaşlarda zihinlere yerleşen yanlış kavramlar ileriki zamanlarda öğretim hayatında öğrenciye problem oluşturmaktadır. Fen öğrenimi öğrencilerin sınıfa gelmeden önce yaşadıkları deneyimlerle ilişkili olmalıdır. Öğrenci ilişkilendiremezse, sınıf içinde öğrendiklerini doğru

kodlamazsa yanlış öğrenme gerçekleşir. Yanlış öğrenmede kavram yanlışlığından kaynaklanmaktadır. Öğrenmeye başlanılmadan önce bireylerin zihinlerindeki yanlış kavramlar tespit edilip giderilmesine yönelik çalışmalar yapılmalıdır.

Literatürde yapılan çalışmalara bakıldığında kavram yanlışlığını ilk çalışmalara başlanıldığında sadece tespit etmeye yönelik çalışmalar görmektediriz. Daha sonraki yıllarda gidermeye yönelik çalışmalara rastlanmaktadır. Öğrencilerle yapılan çalışmalarda makaleler incelendiğinde tahmin-gözlem-açıklama (TGA), kavramsal değişim metinleri, kavram karikatürleri kullanarak öğrencinin alternatif kavramı giderilmeye çalışılmıştır. Yeni yeni önem kazanan tabu çalışması öğretimin ikinci kademesinde 5. sınıflara uygulanarak ne derece başarılı olacağı araştırılmıştır.

1.4. Araştırmanın Sayıtları

1. Araştırma 2018-2019 öğretim yılının birinci yarısında yapılmıştır.
2. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin hazır bulunuşluk seviyelerinin benzer düzeyde olduğu varsayılmıştır.
3. Araştırmaya katılan öğrencilerin, bilgi toplamak amacıyla kullanılan ölçekleri gerçeğe uygun şekilde yanıtladıkları kabul edilmiştir.
4. Kontrol edilemeyen değişkenlerin deney ve kontrol gruplarını aynı ölçüde etkiledikleri kabul edilmektedir.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırmanın nicel-nitel çalışma grubu 2018-2019 eğitim öğretim yılında ortaokul 5.sınıfa devam eden öğrenciler iki tane sınıf ile sınırlıdır.
2. Fen bilimleri dersi 5. sınıf Maddenin Değişimi (Isı ve Sıcaklık, Isı Maddeleri Etkisi) ünitesi ile sınırlıdır.
3. Araştırma, 6 haftalık uygulama ile sınırlıdır. Milli Eğitim Bakanlığı'nın konunun öğretimi için uygun gördüğü süre Seçmeli Bilim uygulamaları dersi ile birlikte 3 haftadır.
4. Araştırma süresince işbirlikçi öğrenmenin sağlanması için heterojen grup çalışması yapılacaktır. Öğrencilerin grup içinde aktif olma durumları araştırmacı ve uygulayıcı öğretmen tarafından yapılan gözlemler ve belirli periyotlarda yapılan video kayıtları ile sınırlıdır.
5. Öğrencilerden toplanan bilgiler, Isı ve Sıcaklık Kavram Testi, Anlam Çözümleme Tablosu ve Görüşmeden elde edilen verilerle sınırlıdır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI/ALANYAZIN

2.1. Fen Bilimlerine Genel Bakış

2.1.1 Fen Bilimi Nedir

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).

Kaptan ve Korkmaz (2001, s. 187)'a göre bilimin tanımı, belirlenmiş bir konudaki olayları inceleyerek, sonuçları açıklama, onlara ilişkin genellemeler yapma ve ilkeler bulma, bu ilkeler aracılığıyla var olabilecek olayları saptama durumlarıdır. Doğayı ve doğal olayları sistemli ve derinlemesine inceleyerek, henüz gözlenmemiş olayları saptama durumları olarak açıklanabilir (Kaplan ve Korkmaz, 2001, s.187).

Kavramlar: Zihnimizde olan kavramlar, kategorilendirdiğimizde düşüncelerimizin yerini alır (Çaycı, 2007, s. 90).

İlkeler ve Gözlemler: İlkeler tümevarımla kavramlar arasında ki bağlantı sonucunda ortaya çıkan genellemedir. İlkeler birçok kez denenip doğruluğu arttıkça, daha gerçekçi bir duruma gelirler (Şensoy, Aydoğdu, Yıldırım , Uşak ve Henger, 2005, s. 106).

Kanunlar: Pek çok kez denenip ve doğruluğu kanıtlanarak, ilkeler zamanla içinde değişmez ve gerçeklik halini alırlar. Bu ilkelere kanun denir (Şensoy vd., 2005, s. 106)

2.1.2. Fen Eğitimi Nedir

Fen eğitimi çocuğun çevredeki olayların işlevinin nasıl gerçekleştiğinin eğitimidir. Bu bağlam da çocuğun çevreyle ilişkisi gerekli yöntem ve tekniklerle olması gereken somut bir eğitim olmalıdır.

Fen eğitimi düşünme becerisinin kazanılması, tecrübe edilerek zihinde kavramlar arasındaki ilişkinin geliştirilebilmesi, sebep-sonuç ilişkisi ve analiz yapabilecek metotların öğretilmesidir (Şenocak ve Tankesenligil, 2005, s. 360).

2.1.3. Fen Eğitimi Bireye Ne Kazandırır

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.

Yaratıcı düşünme literatürde yakınsak ve ıraksak olarak ikiye ayrılmıştır. Yakınsak düşünme; çözümlenmesi için daha önceden belirlenen yöntemlerden faydalanabilecek problemler çıkınca aktiflik kazanır, ıraksak düşünme; çözmek için daha önceden bir adımın olmadığı kişinin özgürce hareket ettiği keşfederek çözümün ortaya konduğu bir düşünme şeklidir (Aktamış ve Ergin, 2006, s. 78).

Bilimsel okuryazarlık kazandırır. Turgut (2007:237), bilimsel okuryazarlık; (1)bilimin metot ve kanunlarla anlaşılması; (2) temel kavramlarının anlaşılması, (3) bilim ve teknolojinin toplum üzerindeki etkisinin anlaşılması olarak 3 grupta açıklayarak anlaşılabilir olmasını sağlamıştır.

Bilimsel süreç becerisi kazandırır. Bilimsel süreç becerisi öğrenciye bilgi oluşturma, problem üzerinde düşünme ve sonuçları analiz etme olarak tanımlanabilir (Anagün ve Yaşar, 2009, s. 852).

2.1.4. Fen Eğitiminin Genel Amaçları Nelerdir

Hançer vd. (2003, s. 82)'ne göre fen bilgisi eğitiminin amaçları şu şekilde olmalıdır;

-Bilimsel düşünme dürtüsünü hareketlendirerek, bireylerin kendi eleştirel düşüncelerini ifade etmesine, kendi kararlarına olan inancını ve özgüvenini arttırmaya yardım etme.

-Günlük hayatta ki bilimsel ve teknolojik gelişmeler arasında bağlantı kurma.

-İyi bir gözlemci olma.

-Öğrendikleri bilgileri günlük yaşam da benimseyip uygulamasını sağlama.

-İşbirlikçi olup paylaşarak, adalet duygusunu geliştirip bir birey olma gibi kavramları kazandırma.

-Sosyal ve doğal çevre ile uyum sağlamasına katkı da bulunup bunu sürekli hale getirmesinde katkı da bulunma.

-Bilgilerini değişen topluma, çevreye, buluş ve teknolojiye nasıl uygulayabileceğini kavratma.

-Zamanını iyi kullanmasını bilmesini benimsetme.

-Açık fikirli olmasına ve topluma fayda sağlayacak çalışmalar yapmasına yardımcı olma.

-Hür düşünmesini sağlayıp, doğru adımlar atmasına yardımcı olma.

-Okuryazar bir birey olmasını sağlama.

-Karşısına çıkabilecek problemlerin sadece bilimsel yöntemlerle çözülebileceğini bilmesini sağlama.

Yukarıda belirtilen maddeler gerçekleştiği takdir de öğrencilerin gelişim düzeyleri ve dönemlerine dikkat edilerek eğitim ve öğretim programı hazırlanmalıdır.

Şenocak ve Taşkesenligil (2005, s. 363), fenin amaçlarını şu şekilde sıralamışlardır.

- Alana ait bilgiyi bilme
- Bilim insanları gibi bilimsel süreç becerisini her adımda kullanabilme.
- Problem çözme.
- Materyal tasarlama.
- Fikirlerini açıklama.
- Öğrendikleri bilgileri hayatlarında kolaylıklarını görmesini sağlama.
- Edindikleri bilimsel bilgileri teknolojiye uyarlama.
- Yaşantılarında ki karşılaştıkları problemleri bilimsel düşündürerek çözümlemesini sağlama.

Milli Eğitim Bakanlığı'nın Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı için benimsediği temel amaçlarına baktığımızda:

- Astronomi, Biyoloji, Fizik, Kimya, Yer ve Çevre Bilimleri ile Fen ve Mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler kazandırmak,
- Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerilerini ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,
- Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark etmek ve toplum, ekonomi, doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,
- Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmede fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,
- Doğa ve insanın uyumlu birlikteliği ve sürekliliği için mekânsal planlamanın önemini kavraması, Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci ve girişimcilik becerilerini geliştirmek,
- Bilim insanlarının bilimsel bilgiyi nasıl oluşturduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda, nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,
- Doğada ve yakın çevresinde meydana gelen olaylara ilişkin merak, tutum ve ilgi geliştirmek,
- Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirmek ve uygulamaya katkı sağlamak,
- Sosyo-bilimsel konuları kullanarak muhakeme, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek,
- Evrensel ahlak, milli ve kültürel değerler ile bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlamaktır (MEB, 2013).

2.1.5. Etkili ve Kalıcı Öğrenme İçin Yapılması Gerekenler

-Öğretmenler konuya başlarken sınıfa soru sorarak başlayarak, sınıf içi tartışması yaptırarak isteklendirme arttırılmalıdır.

-Kavramlar arasında ilişki kurabilmek için kavram haritasından yararlanılmalıdır.

-Her öğrenci farklı şekilde öğrendiği için beş duyu organına ulaşabilmek için birden fazla modellerden faydalanılmalıdır.

-Tümevarım yoluyla öğrencinin aktif olması sağlanmalı ve deneylerden yararlanılmalıdır.

-Heterojen gruplar oluşturularak işbirliği sağlanmalı.

-Bilimsel süreç basamaklarından faydalanılmalıdır.

-Destekleyici çalışmalar yapıp konunun iyice kavratılabilmesi sağlanmalı ve geri dönüt alınmalı.

-Günlük hayatta örtüşmesini sağlamak adına, konuyla ilgili yaşama dair örnekler verilmeli.

-Tabiatın doğal bir laboratuvar ortamı olduğu öğrencilere benimsetilmeli ve öğrencileri çevrelerinde ki olayları incelerken gözlem yapıp, araştırmacı olarak bakılması sağlanmalıdır.

2.2. Fen Bilimi Öğretiminde Kavramlar

2.2.1. Kavram Nedir?

Kavramlar, nesneleri, eşyaları, bilgileri tanımlarken kullandığımız kelimelerdir. Bir başka tanıma göre de insanın çevreyle olan ilişkisini anlatan niteliklerdir. Genel tanımına baktığımızda dünyanın nasıl işlediğinin belli bir bölümünü anlayabilmemiz olarak karşımıza çıkar.

Kavramların bilimde ve zihnimizde ki bilginin nerde olduğunu bilmek öğrencilerin eğitim öğretim hayatlarındaki başarısı için doğru kavramın zihin de yerleşmesi oldukça önemlidir.

2.2.2. Kavram Geliştirme Süreci

Kavramların geliştirilmesinde öğrencilerin kullandığı zihin süreçleri şunlardır:

Genelleme süreci: Birey, çoğu zaman kısıtlı miktarda gözlem ve deneyimleyip genelleme yaparak geliştirir. Daha önceden yapılmış deneylerden çıkarım yaparak genel bir olguya ulaşmakta genellemedir.

Ayrım süreci: Varlık ve olayların ortak noktaları olmadığını bilmedir. Örneğin; basit makineler kavramının ortak özelliklerinden ötürü genelleme yapılır. Ortak olmayan özelliklerini bilindiğinde (çıkırık, kaldırıcı) beyinde yeni kavramlar gelişir.

Tanımlama: kavramı kelimelerle açıklamaya denir. Zihin de ki fikirlerimiz kavramlardır.

2.3. Kavram Yanılgıları

2.3.1. Kavram Yanılgısı Nedir

Bireyler yeni bilgi edinirken bunları bir önceki öğrenmiş oldukları bilgilerin üstüne kurarlar. Öğrencide ki daha önceden yer edinilmiş bilgi yanlışlığı yeni kavramlar öğrendiğinde de yanlış olur. Bu da öğrenci de kavram yanılgısına neden oluyor. Çakır ve Yürük (1999, s. 185), kavram yanılgılarını, yaşantıları sonucu oluşmuş bilimsel gerçeklikten uzak olan ve bilim dünyası tarafından kabul görmüş olan bilgileri öğrenirken alternatif kavramı engelleyici bilgi olarak görmüştür. Başka bir tanımsa kavram yanılgısı için bilim tarafından kabul görülmüş bilginin önemli ölçütte uzak olmasını söyler (Çakır ve Yürük, 2000, s. 200)

2.3.2. Kavram Yanılgılarının Oluşma Nedenleri

Literatüre bakıldığında yapılan araştırmalar incelendiğinde çocuklar küçüklüklerinden itibaren yaşantılarını kendi deneyimleriyle tanınması, zihinlerinde bilimsellikten uzak düşünce stili oluştururlar.

Yağbasan ve Gülçiçek (2003, s. 111), alternatif kavramların nedenini iki şekilde sınıflandırmıştır. Birincisi ders kitapları, öğretmen faktörü ve öğrencilerin sınıf ortamına gelirken zihinlerindeki bilginin bilinmemesi, ikincisi ise; ders işlenirken öğrencilerde yapılması gereken kavramsal değişimin yapılmaması olduğunu belirtmiştir. Öğretim sürecinden önce tecrübeye dayalı olarak okul dışında oluşan kavram yanılgıları ve öğretim sürecinde oluşan kavram yanılgıları olarak iki grupta sınıflandırmıştır.

Maddeler halinde sıralayacak olursak kavram yanılgılarının oluşma sebepleri aşağıda verilmiştir (Bahar, 2003, s. 32-45):

1. Okula geldiklerinde öğrencilere öğretilecek olan bilimin, nesnelere ve olaylara özgü farklı alternatif fikirlerde gelmesi,
2. Kavram yanılgıları genellikle önceki bilim insanlarının ve felsefecilerin açıklamalarına benzer olması,
3. Hem öğretmenin hem de öğrencinin alternatif kavrama sahip olması,

4. Öğrencilerin dünya ile eksik tecrübeleri,
5. Öğrenciye kavram yanlışlığına sahip olduğunu bildirecek çalışmaların yapılmaması,
6. Sınavda çıkan kavram hatalarına ödül verilmesi,
7. Derinlemesine incelenmeden sadece tanımda kalınması,
8. Öğrencinin öğrenilmesine önem verilmeden doğru cevaba odaklı davranışların sergilenmesi,
9. Yeni öğrenecek olan bilgiyi kendi ön bilgilerini çıkarmada eksik kalması,
10. Öğretmenin, öğrencilerde kavramsal değişimini gerçekleştirmede başarısız olması,
11. Öğrenciler kavramları öğrenirken anlam da bir bütünlük kurmada yetersiz olması.

2.3.3. Kavram Yanlışlıklarının Türleri

Literatür incelendiğinde kavram yanlışlıklarının sıralaması:

-Tecrübe edinilmemiş yargılar, günlük hayatı deneyimlerken en sık rastlanılan kavramlardır. Örneğin, toplumda ki genel bakış yerin altındaki suların akışı, akarsu gibi olduğunun inancındadırlar. Bu varsayımlar, “ısı”, “enerji”, ve “yerçekimi” kavramlarında oldukça yaygındır.

-Bilimsel olmayan inançlar, öğrenciler bilimsel bilgilerden uzak kaynaklardan öğrenip gelirler. Örnek olarak, alternatif fikre sahip olan bazı öğrenciler fene dair öğretimlerde bilimsel olgudan uzak kavram oluştururlar.

-Kavramsal yanlış anlamalar, bilimsel bilgilerin, öğrencilerin zihinlerinde paradokslara engel olacak bir düzende yapılamaması sonucu kendilerini gösterirler. Öğrenciler, bu karışıklıklarla bir çözüm üretmek amacıyla yanlış ve zayıf modeller geliştirirler. Bunun bir sonucu olarak, öğrenciler, kavramlar hakkında kuşku duyarlar.

-Gerçek kavram yanlışları küçük yaşlardan itibaren insan zihinlerinde yer edinir ve erginlik yaşına kadar korur. Örneğin “aynı yere iki kere yıldırım düşmez” ifadesi doğru değildir ama bu yanlış kanıksama, hem öğretmenin kendisinde hem de öğrenenin bilgisinde yer almaktadır.

-Konuşulan lisandan ötürü bilinen alternatif kavram, yaşantıda ki sözcüklerin, fen bilimleri kaynaklarında kişi de olan kavramın anlamından farklı bir anlamda kullanılması kavram yanlışlıklarının çoğalmasına etken olur.

2.3.4. Kavram Yanlışlıklarının Giderilmesi

Kavram yanlışlıklarının giderilmesi için bireylerin zihni gözden geçirilip, yeni öğrenilecek olan bilgiyle bütünlük kazanması için yanlış olan bilgilerin temizlenmesi gerekir (Köse, Kaya,

Gezer ve Kara, 2011, s. 75). Bu süreç kavramsal giderme süreci olarak adlandırılmaktadır Posner, Strike, Hewson ve Gertzog (1982, s. 213), kavramsal değişimin sağlanması için dört koşul vardır. Bu koşullar şunlardır:

1. Öğrenciye sunulan problem de bilgi eksikliğinin olduğunun farkında olması sağlanmalıdır. Yoksa yeni bilgiyi koşulsuz kabul edecektir. (Hoşnutsuz)
2. Öğrenciye verilen yeni bilginin ne olduğunu bilmeli, doğruluğunu kabul etmeden önce tutarlılığının kanaatinde olmalıdır. (Anlaşılabilirlik)
3. Öğrenci yeni bilginin akla uygun olduğuna ve kendisinde olan bilgiyle örtüştüğünü kavramalıdır. (Makullük)
4. Edindiği bilgiyle daha sonra karşılaşabilecek problemin çözümünde faydası olmalı ve üretken olmalıdır. (Verimlilik)

Öğrenciler kendi kendilerine kavramsal görüntü inşa etmeleri oldukça zordur. Alternatif kavramın giderilmesine yönelik yapılan çalışmalar için uzun bir zaman gerekir. Bu süreçte yapılması gerekenler özetlenirse:

Derste yeni işlenecek konuyla ilgili belirlenmiş olan kavram yanlışları sınıf içinde sunulup tartışmalarına olanak sağlanmalıdır.

Öğrenciler arası iş birliği yapılarak konu hakkında kendi aralarında bilgi alış veriş sağlanmalı.

Sık rastlanılan alternatif kavramı gidermek için model tasarlanıp ve laboratuvar ortamında ders işlenmeli.

Sınıf içinde daha önceden konuşulmuş olan kavram yanlışları tekrardan gündeme getirilip, hala olan varsa tartışma tekrarlanmalı.

Belirli zamanlar da öğrencileri yoklayarak edindikleri kavramların geçerliliğini kalıcılığı sağlanmaya çalışılmalıdır.

2.3.5. Fen Bilimleri Dersinde Karşılaşılan Kavram Yanlışları

Yapılan araştırmalar da kavram yanlışlarının bireyin üstünde anlamlı öğrenmenin üzerinde ciddi bir olumsuz etkileri olduğu görülmüştür. Bu durum araştırmacıları daha çok araştırmaya itmiş ve birçok alanda çalışma yapılmasına sebebiyet vermiştir. Fen Bilimleri dersi üzerine yapılan araştırmalara çalışılan konu olarak örnek verecek olursak;

- Çevre Eğitimi; Sera Etkisi (Bozkurt ve Cansüngü, 2003, s. 67-73).
- Asit-Baz (Ağgül Yalçın, 2011, s. 161-172).
- Isı ve Sıcaklık (Başer ve Çataloğlu, 2005, s. 43-52),
- Isı-Sıcaklık ve Buharlaştırma-Kaynama (B., Kırıkkaya ve Güllü, 2008, s. 13-27),
- Isı Sıcaklık (Kaptan ve Korkmaz, 2001, s. 59-65),

- Güneş Sistemi ve Evren (F., Ercan, Taşdere ve N., Ercan, 2010, s. 136-154).
- Kimyasal Denge (Erdem, 2008, s. 111-122),
- Kimyasal Denge (Sepet, Yılmaz ve Morgil, 2004, s. 148-154).
- Buharlaştırma-Yoğuşma ve Kaynama (Kocaarslan, 2012, s. 269-279).
- Gaz Basıncı (Şahin ve Çepni, 2012, s. 220-264),
- Basıncın Sıvıların Kaynama Sıcaklığına Etkisi (Coştu, Karataş ve Ayas, 2003, s. 33-48).
- Kalıtım (C. Özsevgeç ve Kocadağ, 2013, s. 83-96).
- Elektrik Akımı (Aykutlu ve Şen, 2012, s. 275-288),
- Elektrik Akımı (Aykutlu ve Şen, 2011, s. 221-250),
- Elektrik Devreleri (Demirezen ve Yağbasan, 2013, s. 132-151).
- Adaptasyon ve Doğal Seçilim (Bakırcı ve Çalık, 2013, s. 168-173).
- Işık ve Ses (Yurd ve Oğlun, 2008, s. 386-396),
- Işık (Çil ve Çepni, 2015, s. 1-15),
- Işık (Uzoğlu, Yıldız, Demir ve Büyükkasap, 2013, s. 367-388).
- Karışım Yapısı ve İletkenliği (Akgün, Gönen ve Yılmaz, 2005, s. 1-8).
- Kimyasal Bağlar ünitesi, İyonik Bağlar konusu (A. Kayalı ve Tarhan, 2004, s. 145-154),
- Kovalent Bağlar (Ö. Ürek ve Tarhan, 2005, s. 168-177).
- Hayvanları Tanıyalım (Taşkın-Can, Yaşadı, Sönmezer ve Kesercioğlu, 2006, s. 133-146).
- Dalgalar (Küçüközer, 2010a, s. 66-75).
- Ayna (Anıl ve Küçüközer, 2010b, s. 104-122).
- Hayvanların Sınıflandırılması (Çinici, 2011, s. 171-187).
- Atom (Çökelez ve Yalçın, 2012, s. 452-471).
- Dairesel Hareket (Kızılcık ve Güneş, 2011, s. 278-292).
- Ses (Demirci ve Efe, 2007, s. 23-56).

2.3.6. Isı ve Sıcaklık Konularındaki Kavram Yanılgıları

Yapılan çalışmalar gösteriyor ki ısı ve sıcaklık konusu en çok karşılaşılan kavram yanılgılarından biridir. Öğrenciler bu konuyu öğrenirken zorluk çektikleri saptanmıştır. Bu konu üzerinde ulaşılabilecek birçok makale olmasına rağmen popülerliğini kaybetmemiştir. Birçok araştırmacının iyi çalışmalarına ulaşılmasına rağmen halen öğrencilerde ısı ve sıcaklık konusunda kavram yanılgılarına sahip olması çevre, öğretim koşulları vs. bağlanabilir.

2.3.7. Isı ve Sıcaklık Konusunda Kavram Yanılgılarıyla İlgili Yapılan Çalışmalar

Yavuz ve Büyükekeşi (2011, s. 25-30) tarafından yapılan çalışma da; öğrenciler de var olan kavram yanılgılarını doğru bilginin yerine bırakması için doğru şekilde öğrenmelerine katkı da bulunan ısı ve sıcaklık konusu için kavram karikatürü çalışması yapılmıştır. Araştırmanın örneklemini 35 kişiden oluşur. Araştırmada kullanılan ısı ve sıcaklık kavram testi (ISKT), katılımcıların temel kavramlar hakkındaki anlama düzeylerini ve alternatif kavramlarına ulaşılabilir şekilde tasarlanmıştır. 19 maddeden oluşan çoktan seçmeli bir testtir. Isı ve sıcaklıkta en sık karşılaşılan 15 kavram yanılgısını belirlemek amaçlanmıştır. Yapılan çalışmada kavram karikatürünün olumlu etkisi görülmüştür. Öğrencilerin bilgileri doğru şekilde ifade ettiğine ulaşılmıştır. Öğrencilerde ki alternatif kavramı bilimsel bilgiyle değiştirmede kavram karikatürlerinin yardımcı olduğu saptanmıştır.

Şenocak, Dilber, Sözbilir ve Taşkesenligil (2003, s. 199-210) tarafından yapılan çalışma da; bu çalışmanın amacı ısı ve sıcaklığı kavrama düzeylerini ve kalıcılığını araştırmaktır. Öğrencilerin yaşantılarından edindikleri bilgilerle ve teorik bilgilerini kullanılmasını sağlanarak tanılayıcı test hazırlanmıştır. Bu test, ilköğretim 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıftan toplamda 118 öğrenciye uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda katılımcıların yaşantılarında deneyimledikleri bilgileri kolayca öğrenebildikleri ama yaşantılarından deneyimlemedikleri konuları öğrenirken sıkıntı çektikleri saptanmıştır.

Demirci ve Sarıkaya (2004, s. 1-14) yapılan çalışma da katılımcıların ısı ve sıcaklığa dair alternatif kavramlarını tespit edip ve kavramların yerini doğru bilgiye bırakması için geleneksel metottan ziyade, yapısalcı eğitim yaklaşımının öğrenci üzerindeki etkisi, bilişsel alanlarını, bilgi, kavrama ve uygulama düzeyinde araştırmaktır. Araştırmanın örneklemini 60 kişiden oluşmaktadır. Araştırma ön test- son test grup deneysel desendir. Sonucunda yapısal kuramın geleneksel kurama göre öğrenci başarısı üzerinde daha etkili olduğu görülmüştür.

Yağbasan ve Gülçiçek (2003, s. 102-120) yaptıkları çalışma da kavram yanılgılarının karakteristiklerinin tanımlanmasında yani alternatif kavrama sebep olan etkenler, nitelikleri, kategorilendirilmesi ve yanılgıların oluşmaması için nasıl çalışılması gerektiğini söylemiştir.

Buluş Kırıkkaya ve Güllü (2008, s. 13-27) yapılan çalışma da ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin ısı - sıcaklık ve buhar - kaynama, ile ilgili kavram yanılgılarını belirlemek amacı ile nitel ve nicel yöntemler birlikte kullanılarak yapılmıştır. Araştırma tek okulla sınırlı kalmamış birden fazla okulla çalışılarak 300 katılımcıyla gerçekleştirilmiştir. Çoktan seçmeli ve açık uçlu sorular sorulmuştur. 60 öğrenciyle de yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda ısı ve sıcaklık ilgili kavram yanılgıları olduğu tespit edilmiştir. Bu yanılgılar ısıнын termometre ile ölçüldüğünü, sıcaklığın bir enerji çeşidi olduğunu, odunun yandığında dışarıya sıcaklık verdiğini, maddenin sıcaklığı arttıkça kütlesinin arttığını, ısıнын bir

madde olduğunu ve ısıнын kütlesinin olduğu yanlışları mevcuttur. Araştırmanın yapıldığı okullarda öğretmen ve öğrenci mülakatlarında derste konuyla alakalı etkinlikler ve deneylerin yapıldığına ulaşılmıştır.

Başer ve Çataloğlu (2005, s. 43-52) bu araştırmanın iki amacı vardır. Birincisi, kavram değişim yöntemine dayalı öğretiminin yedinci sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık kavramlarını anlaşılmasına çalışmak, diğeri ise katılımcıların kullanılacak olan öğretim tekniklerine dair derse karşı tutumları üzerine etkisini araştırmak. Araştırmanın örneklemi 74 öğrenci oluşturmaktadır. Sınıf dağılımı rastgele atanmıştır. Öğrencilere ISKT ön ve son test uygulanarak anlamada ki etkisini incelenmiştir. Öğrencilerin derse karşı tutumlarını görmek için 15 maddelik anket kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda deney grubunda uygulanan metodun anlamdaki etkisi kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu gözlenmiştir. Öğrencilerde ısı ve sıcaklık kavramına dair alternatif kavramın yüksek oradan giderildiği sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin anlamlı öğrenmesi sağlanmak isteniyorsa, yanlış kavramları dikkate alarak öğrenciye uygun bir şekilde öğretim planı belirlenmesi gerektiği belirtilmiştir.

Kaptan ve Korkmaz (2001, s. 185-192) bu çalışmada, öğrencilerin ısı ve sıcaklık konularındaki öğrenmelerini incelemeyi hedeflemişlerdir. Araştırmaya 65 kişi katılmıştır. 10 maddelik açık uçlu soru sorulmuştur. Araştırmanın sonucunda ısı ve sıcaklık, öğretim basamaklarının vazgeçilmez konusunu olmasına rağmen, katılımcıların çoğu fizik ve kimyanın önemli konusunu anlamada zorlandıklarını ve alternatif kavramlara sahip oldukları gözlenmiştir. Kavram yanlışlarının belirlemekteki en önemli husus bireye bilgi aktarılırken yanlış bilgiyle bağdaştırmaması ve karşılına çıkacak olan bilimsel problemi anlamlı bir şekilde çözebilmeleri için yöntemlerin geliştirilmesi gerekliliği belirtilmiştir.

Karamustafaoğlu, Özmen ve Ayvacı (2004, s. 97-109) yapılan çalışmada, ısı ve sıcaklık kavramlarının öğrencilerin öğretim hayatlarında zihinlerinde nasıl inşa ettikleri belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmadır. Örnek olay incelemesi yapılmıştır. Çalışmanın ilk örneklemi; 85 öğrenciden oluşmaktadır. Bu grupta 10 anaokulu öğrencisi, 40 ilköğretim öğrencisi, 15 ortaöğretim öğrencisi ve 20 üniversite öğrencisinden oluşmaktadır. Bu örnekleme, her kademedan rastgele seçilen 5 kişilik gruplardan oluşmaktadır. Bu grupta görüşmeler yapılmıştır. İkinci örneklem grubunda, anaokulu öğrencilerin öğretmenlerini içerir. 4 öğretmenle görüşmeler yapılmıştır. Yapılan görüşmelerde ısı ve sıcaklık kavramlarına dair belirlenmiş amaçların yer almaması gerekçe görülmüştür. Farklı öğretimler kademelerinde ki yapılan görüşmeler sonucunda ilköğretimin ilk üç kademesindeki öğrencilerde bilimsel bilgiye dair görüş alınamamıştır. İki kavrama yönelik tanımlama 7. sınıf, 9. sınıf ve üniversite birinci sınıftaki öğrencilerden bilimsel bilgiye rastlanılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin tamamı baz alındığında %38'nin sıcaklık ve %30'unun ısı kavramının bilimsel bilgisine rastlanılmıştır. Araştırmanın sonucunda anaokulu öğretmenlerinden alınan görüşme sonucunda ve

öğrencilerden alınan sonuçlara bakacak olursak belirlenmiş amaçların yer almaması öğrencide bilimsel bilginin olmadığı ama kavramları günlük yaşamlarındaki örneklerden verdikleri gözlenmiştir. İlköğretimin ilk ve ikinci basamağında yapılan görüşmeler sonucunda öğrencilerin zihinlerinde alternatif kavramların olduğu görülmüştür. Ortaöğretim kademesindeki öğrencilerle yürütülen mülakatlarda, ısı ve sıcaklık kavramların karıştırıldığı ve bilimsel bilgi tanımlaması yapılmadığı görülmüştür. Yükseköğretim kademesindeki öğrencilerle gerçekleştirilen görüşmelerde ısı ve sıcaklık dair bilimsel bilgi tanımlaması diğer öğretim kademelerine oranla yüksek olduğu görülmüştür. Araştırmaya katılan tüm öğrenciler ele alındığında katılımcıların %65'nin zihinlerinde ısı ve sıcaklık için bilimsel bilginin olmadığı görülmüştür.

Ültay ve Can (2015, s. 179-203) yapılan çalışma da ısı ve sıcaklık konusuna dair okul öğrenci öğretmen adayların konuya ilişkin kavram yanlışlarının olup olmadığını belirlemektir. Çalışma da 68 öğretmen adayı yer almaktadır. Çalışma da 14 maddelik iki aşamalı testten oluşan Isı ve Sıcaklık Kavram Testi (ISKT) kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda katılımcılarda yüksek oranda tekrar eden kavram yanlışlarının olduğu tespit edilmiştir.

Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek (2003, s. 113-124) yapılan çalışma da lise ve üniversite öğretim kademesinde öğrenim gören öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusu hakkında alternatif kavramı tespit etmek amaçlanmıştır. Araştırmanın örneklemi 740'ı lise ve 277'si üniversite öğrencilerini kapsayan 1017 kişi katılmıştır. Isı ve Sıcaklık Kavram Testi geliştirilmiştir. Kavram testinde 15 soruluk açık uçlu ve çoktan seçmeli sorular yer almıştır. Çoktan seçmeli sorularda öğrencilerden seçtikleri seçeneği açıklamaları istenmiştir. Uygulama sonucunda, katılımcılarda ısı ve sıcaklık dair alternatif kavram olduğu tespit edilmiştir. Tespit edilen bu kavramların lise ve üniversite öğrencilerinin çoğunlukla aynı olduğu görülmüştür.

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. Araştırmaya 157 öğrenci katılmıştır. 14 maddelik açık uçlu soru sorulmuştur. Çalışmanın sonucunda katılımcılarda bilginin yetersiz olduğu ve grafik okuma becerilerinin eksik olduğu tespit edilmiştir.

Örnek verilen çalışmalar incelendiğinde 2000 yılların başlarında araştırmacıları çoğunlukla tespit etmeye yönelik çalışmalar yapıldığı görülmüştür. Son 10 yıla bakıldığında ise tespit edip giderilmeye yönelik çalışmaları daha çok görüyoruz. Popülerliğini kaybetmeyen ısı ve sıcaklık üzerinde durulup giderilmeye yönelik çalışmaları ulaşmamıza rağmen bugün bakıldığında öğrencilerde hala ilgili kavramların karıştırıldığı görüyoruz. Geleneksel öğretim modelini bırakılıp yapılandırmacı öğretim modeli uygulanıp daha başarılı sonuçlar elde edilmesine rağmen halen kavramlar birbiriyle karıştırılmaktadır. Dersler de öğrencilerin öğrenirken eğlenmesini sağlayacak eğitsel oyuna yer verilirse kavramlar zihinlerinde doğru

yerleşmiş olur. Elbette ki kavramı doğru yerleştirmek için öncelikle en uygun yöntemle kavram yanlışları belirlenmeli giderilmesi üzerine uygun çalışmalar yapılmalı, bilginin kalıcı olup ileri seviyeye taşınmalıdır. Bu çalışma da ön test ve son test olarak Buluş-Kırıkkaya ve Güllü (2008, s. 13-27) ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik veri toplama aracından faydalanılmıştır.

2.3.8. Literatür de En Çok Karşılaşılan Isı ve Sıcaklık Kavram Yanlışları

Ültay ve Can (2015, s. 185-186) tarafından yapılan çalışmasının derlemesinde; araştırmacıların sık rastladıkları kavram yanlışları sırasıyla ve kronolojik olarak aşağıda verilmiştir.

- Isı ile sıcaklık aynı kavramlardır.
- Sıcaklık maddenin cinsine bağlıdır.
- Isı maddenin ortalama kinetik enerjisidir.
- Isı, sıcaklık değişiminin birimidir.
- Alüminyum maddeler cisimleri sıcak tutmak için kullanılan en iyi maddelerdir.
- Yünlü maddeler cisimleri sıcak tutmak için kullanılan en iyi maddelerdir.
- Isı geçirgenliği fazla olan maddeler sıcaklığı yüksek tutar.
- Maddeler arasında, ısı alışverişi madde miktarına bağlıdır.
- Buharlaşma belirli sıcaklıkta olur.
- Buharlaşmaya neden olan sıcaklıktır.
- Sıcaklık aktarılır, ısı aktarılamaz.
- Bazı maddeler diğer maddelerden daha çok ısı çeker.
- Maddelerin sıcaklık tutma kapasitesi vardır.
- Isı fiziksel bir maddedir.
- Maddenin soğuması için havanın maddenin içine girmesi gerekir.
- Hal değişimleri sıcaklığa bağlı olarak değişir, ısı ile ilgisi yoktur.
- Isı alışverişi olayında sıcaklık transfer edilir.
- Öz ısı maddenin içinde var olan gizli ısıdır.
- Madde hal değiştirirken verilen ısı enerjisi sıcaklığı yükseltmek içindir.
- Termometreler ısıyı ölçer.
- Sıvıların ısı hassasiyetleri fazladır.
- Farklı sıcaklıktaki sıvılar karıştırıldığında hepsi farklı sıcaklıkta olur.
- Aynı sıcaklıktaki farklı maddeler ısı alışverişi yapar.
- Maddenin taneciklerinin kütleleri azalarak ısı iletilir.
- Hal değişimi sırasında maddenin sıcaklığı değişir.

-Isı ve sıcaklığı ölçen aletler aynıdır.

2.4. Fen Öğretiminde Kullanılan Öğretim Yöntemleri ve Metotlar

Fen öğretimin en uygun yöntemi seçmek oldukça önemlidir. Çünkü konunun özelliği, öğrencilerin sayısı, zaman, maliyet vs. gibi unsurlar göz önüne alınmazsa etkili bir öğrenme sağlanmaz.

Fen öğretiminde kullanılabilecek öğretim yöntemleri;

-Tartışma yöntemi

-Probleme dayalı öğretim yöntemi

-Gösterip yaptırma yöntemi

-Örnek olay yöntemi

-Anlatım yöntemi

-Soru cevap yöntemi

-İş birlikli öğrenme yöntemi

-Bilgisayar destekli öğretim yöntemi

Fen öğretiminde sıklıkla kullanılan metot ve teknikler

-Çalışma yaprakları

-Kavram haritası, kavram karikatürleri, kavramsal değişim metinleri, anlam çözümleme tabloları

-Analoji

-Deneysel çalışmalar

-Animasyon- simülasyon

-Senaryolar

-V diyagramı

-Drama

-Gezi gözlem

-Problem

Kavram yanılgılarının belirlenmesi, ve giderilmesine yönelik yapılan tüm çalışmalar yapılandırmacı öğrenim kuramına dayanan teknik ve yöntemlerdir. Wittrock geliştirmiştir. Ausubel'in "Öğrenmeyi etkileyen en önemli faktör öğrencinin mevcut bilgi birikimidir" felsefesine dayanır. Temeli öğrencide olan bilgilerinden yararlanarak yeni bilgi edinip kendilerine has bilgi yapılandırmaya çalışan bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımın temeli bilgileri doğrudan bireye vermekten ziyade öğrencinin bilgiyi zihnindeki olan bilgiyle beraber yeni aldıkları bilgiyle kendi kendilerine oluşturmaları gerektiği görüşüne dayanır.

2.5. 5E Öğretim Modeli

5E modeli Biyolojik Birimler Ders Çalışması Programı tarafından 1980'lerde geliştirilmiştir. Öğrencinin merakını artırır, konuya ilişkin beklentilerine cevap verir, bilgi ve becerilerini sergilemek adına öğrencilere uygun etkinlikler barındırır. 5E Modeli Ulusal Fen Eğitim Standartlarında belirlenen araştırmaların sonuçları üzerine inşa edilmiştir (Boddy, Watson ve Aubusson, 2003, s. 28). Model beş aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar; Giriş-Katılım, Keşif, Açıklama, Genişletme-Derinleştirme ve Değerlendirme'dir. Bu aşamalar aşağı da detaylı şekilde incelenmiştir:

- 1. Girme:** Öğrencilerin dikkatini çekip öğrencide ki bilginin ortaya çıkarıldığı ve öğretmenlerin öğrencide daha önce var olan bilgiye eriştiği basamaktır. Bu basamakta amaç öğrencilerin sınıf içi katılımını sağlayıp soru sormalarının güdülendiği ve farklı fikirleri sunmalarına olanak sağlamasına izin vermektir. Video izlettirmek, hikâye okumak bu basamakta kullanılabilir (Boddy vd. 2003, s. 29).
- 2. Keşfetme:** Bu basamakta öğretmen rehber konumundadır. Öğrenci önceki basamaktaki cevabı verilmeyen sorulara kendi kendilerine bilgiye ulaşmaları hedeflenir. Deney yapma, grup tartışmaları, gezi gözlem yapılabilir (Boddy vd. 2003, s. 29).
- 3. Açıklama:** Bu basamakta öğretmen açıklama yapar. Öğrencilerin buldukları sonuçlar ile temel bilgi düzeyinde bilgilendirir. Bilimsel bilgiden burada söz edilir. Öğrenciler kendi ulaştıkları bilgileri ifade ederler. Video izlettirme, tartışma vb. teknikler kullanılır (Boddy vd. 2003, s. 29).
- 4. Derinleştirme:** Bu basamakta öğrencilere önceki basamakta öğrendikleri bilgileri kullanma imkanı verip yeni bilgileri derinlemesine pekiştirmeleri istenir (Boddy vd. 2003, s. 29).
- 5. Değerlendirme:** Öğrencilere verilen bilgileri davranışlarında değişiklik olup olmadığı, gelişimlerin değerlendirildiği basamaktır (Boddy vd. 2003, s. 29).

Hedeflenen öğrenmenin başarıya ulaşılması için 5E öğretim modeline göre uygun yöntem ve teknikler seçilerek öğrenme ortamları imkânı sağlanmalıdır. Nicel ve nitel veri toplama araçları geliştirilerek 5E modelinin uygulanabilir düzeyde olmasını ulaşılmış olur.

5E modelinin başarıya ulaşılmasında en önemli görev öğretmenlere düşmektedir. Yapılandırmacı yaklaşımının doğru adımlarla uygulanıp her basamağın etkin olması öğretmen sayesinde olabilmektedir (Kan, 2007, s. 37). Öğretmenin rolü de oldukça önemlidir. Zira yaklaşımı en iyi şekilde benimsemiş yani bilgi, beceri ve tutumu özümsemiş olması beklenmektedir. Öğretmen sınıf içi ve dışında faaliyetlerini sürdürürken yaratıcı, çok yönlü düşünebilen, kendi öğrenmesinden sorumlu olan, eleştirel düşünmeyi kazanabilen öğrenci yetiştirmesi gerekmektedir.

2.5.1. 5E Modelinin Öğrenci Başarısındaki Etkisine Yönelik Yapılan Bazı Çalışmalar

Ceylan ve Geban (2009, s. 41-50), tarafından yapılan araştırmada; kimya dersindeki çözünürlük kavramı ve maddenin yoğun fazları konularını gören onuncu sınıf öğrencilerinin kavramları anlama düzeylerine araştırılmaya çalışılarak 5E modeli ile geleneksel model karşılaştırılmıştır. Örneklem grubunda 119 öğrenci vardır. Deney grubunda 5E modeli işlenirken kontrol grubunda geleneksel yaklaşım modeli kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda 5E öğrenme modeliyle ders işlenen sınıftaki başarı oranı geleneksel modele kıyasla daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Chen (2008, s. 387-399), tarafından yapılan araştırmada, 5E modeline uygun geliştirilen etkinliklerin kavram başarıları ve tutumları üzerine etkisi incelenmiştir. Araştırmanın 55 kişiden oluşan beşinci sınıf öğrenciler katılmıştır. Deney grubunda 5E modeli kullanılırken kontrol grubunda geleneksel model kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerle görüşme, tutum ölçekleri ve kavram testi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda 5e modeline uygun ders işlenen sınıfta daha verimli sonuçlar elde edilmiştir.

Seyhan ve Morgil (2007, s. 120-123), tarafından yapılan çalışmada, 5E modelinin yüksek öğrenimde öğrenim gören öğrenciler üzerindeki tutumları ve bilimsel süreç başarıları incelenmiştir. Araştırma konusu asit-bazdır. Yapılan çalışmanın sonucunda 5E öğretim modeline uygun tasarlanan etkinliklerin öğrenci başarısının olumlu yönde sonuçlar alındığı görülmüştür.

Akar (2005, s. 1-112), tarafından yapılan araştırmada, ortaöğretim de öğrenim gören onuncu sınıf öğrencilerinin asit ve baz kavramlarının anlama düzeylerini 5E modeli üzerindeki etkisini görmek için çalışılmıştır. Araştırmanın sonucunda geleneksel modelle öğrenim gören öğrencilere kıyasla 5E modeline uygun öğrenim gören öğrencilerin daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Garcia (2005, s. 1-17), Amerika'da yapılan bir araştırmada 5E modeline göre evrim konusunu işleyerek öğrencilerdeki başarı ve tutumları incelemek hedeflenmiştir. Örneklem grubu %60'nın yedinci sınıf öğrencilerden oluşmaktadır. Çalışmanın sonucunda kontrol grubunda geleneksel model işlenen sınıfta ve deney grubunda 5E modeline uygun dersin görüldüğü sınıfta başarıları ve bilime karşı olan tutumlarının önemli bir farkın olmadığı görülmüştür.

Demircioğlu, Özmen ve Demircioğlu (2004a, s. 21-34), tarafından yapılan araştırmada lise de öğrenim gören öğrencilerin kimya dersinde 5E modeline uygun geliştirilen etkinliklerin öğrenci üzerinde etkisi incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda deney grubunda 5E modeline uygun öğrenim gören öğrencilerin daha başarılı oldukları görülmüştür.

Ağgöl Yalçın ve Bayrakçeken (2010, s. 508-531) tarafından yapılan çalışma da; öğretmen adaylarına 5E modeline uygun geliştirilen etkinliklerin asit baz konusunda öğrenci başarısına olan etkisi araştırılmıştır. Çalışma 43 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışmanın sonucunda kontrol grubunda geleneksel yöntemle göre ders işleyen sınıfa göre deney grubunda 5E modeline uygun öğrenim gören öğrencilerle yapılan görüşmeler, 20 maddelik çoktan seçmeli testin verilerine baktığımızda öğrencilerde olumlu etkisinin görüldüğü gözlenmiştir.

Bozdoğan ve Altunçekiç (2007, s. 579-590), tarafından yapılan çalışmanın amacı 5E modelinin olumlu ve olumsuz yönlerini görmek istenmiştir. Araştırmanın örneklemini 30 kişiden oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak açık sorular sorulmuştur. Çalışmanın sonucunda, öğrencilerin 5E modelini kullanabilecek yeterlilikte olduğuna ulaşılmıştır.

Şahin ve Çepni (2012, s. 220-264), tarafından yapılan çalışma da; birden fazla öğretim yöntem ve teknik kullanılarak 5E modeline göre tasarlanan materyallerin kavramların yapısının farklarının öğrenci üzerindeki etkini görmektir. Çalışmaya 48 öğrenci katılmıştır. Yarı deneysel model olan çalışma iki basamaklı sorular sorularak veri toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda kontrol grubunda kullanılan geleneksel ders materyallerine kıyasla deney grubunda tasarlanan öğretim materyallerinin öğrencinin başarı üzerinde ve kavramın kalıcılığında olumlu sonuçları görüldüğüne ulaşılmıştır.

Ayvacı ve Bakırcı (2012, s. 132-151), tarafından yapılan çalışma da; öğretmenlerin, öğretmen ve öğrenme inançlarının 5E modeline ne kadar uygun olduğunu ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Çalışma 14 Fen Bilimleri Öğretmeniyle yürütülmüştür. Nitel bir çalışmadır. Yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda araştırmadaki öğretmenlerin 5E modelinin ilkelerine uygun davranış sergiledikleri ama davranışçı kuramın etkisinde oldukları da görülmüştür.

Aydın ve Yılmaz (2010, s. 57-68), tarafından yapılan çalışma, yapılandırmanın ve geleneksel metodun asit ve baz konusundaki bilişsel becerilerinin etkisini araştırmak ve derse karşı tutumlarını incelemek istenmiştir. Araştırma deney ve kontrol grubundan oluşmak üzere 300 öğrenci ile yürütülmüştür. Hem deney grubuna hem de kontrol grubuna başarı testi ve tutum ölçekleri çalışmanın başında ve sonunda uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda deney grubunda yürütülen 5E öğretim modelinden daha olumlu sonuçlar alındığı görülmüştür.

Ergin, Kanlı ve Tan (2007, s. 191-209) tarafından yapılan çalışma da Fizik dersinde, 5E Modeli esas alınarak, İki Boyutta Atış Hareketi konusunda uygulanan dersin; öğrencilerin öğrenmesindeki etkililiği araştırılmıştır. Araştırma 84 öğrenciye uygulanmıştır. Çoktan seçmeli başarı testi uygulanmıştır. Uygulama sonucunda deney grubunda işlenen 5E öğrenim modelinin kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Aktaş (2013, s. 109-128), tarafından yapılan çalışma da; biyoloji dersindeki öğrencilerin 5E modeliyle beraber iş birlikli öğrenme uygulanarak derse karşı olan tutumları görmek

istenmiştir. Örneklem grubu 93 öğrenciden oluşmaktadır. “Kalıtım, Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji” ünitesi birinci deney grubunda 5E öğrenme modeli ile ikinci deney grubunda ise iş birlikli öğrenme yöntemi ile işlenmiştir. Araştırmanın sonucunda; biyoloji dersine karşı tutum açısından 5E öğrenme modelinin derse karşı olan tutumlarının iş birlikli öğrenmeye göre daha iyi bir yöntem olduğu görülmüştür.

Çalışmalar incelendiğinde 5E öğretim modelinin öğrenme de daha etkili olduğu görülmüştür. Bilimsel bilgi aktarıldığında yapılandırmacı yaklaşımının önemi bir kez daha ortaya çıktığı görülmüştür. Araştırmalar baz alındığında öneri de bulunacak olursak, kavram öğretiminin ne kadar önemli olduğunu görülmüştür. Öğrencinin zihnine işlenecek olan kavramı doğru yapılandırması için öğrenci düzeyine uygun eğitsel oyundan yararlanılmalıdır. Bu metot kullanırken öğretmenin kullanacağı tekniği çok iyi bilmelidir.

2.6. Kavramsal Değişim Metinleri

Kavramsal değişim metinleri, alternatif kavramları gidermeye yönelik iyi bir öğretim olup, araştırmalara bakıldığında da KDM’lerin kavram yanlışları gidermede oldukça başarılı sonuçlar alındığı görülmektedir.

Kavramsal değişim metinleri; öğrencilerin kavram yanlışlarını harekete geçirip, yaygın kavram yanlışlarını sunan, bireye bilimsel olarak doğru kabul edilen açıklamalara inandırmaya çalışan metindir (Çil ve Çepni, 2012, s. 1108).

Kavramsal Değişim Metinleri uygulanırken önce öğrencideki kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak için konuya bir soruyla başlar. Bilimsel olmayan cevaplar verilir. Daha sonra o konuyla ilgili verilen cevaplar sınıf içinde tartışılır. Niçin hatalı bilgi olduğu açıkça belirtilir. Öğrencilerde ki alternatif kavramlarını görür, kendilerinde olan bilgilerin yanlış olduğunun farkına varmış olur. Son olarak konuyla ilgili yeni bilgiler verilir. Bu yöntemde öğretim esnasında ağırlıklı olarak öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci birbirleriyle sürekli etkileşimdedir (Çaycı, 2007, s. 93).

2.7. Kavram Karikatürleri

Kavram karikatürleri, hayatımızdaki olan olayların her bir karakterin farklı bakış açılarıyla açıklama yaptığı ilgi uyandıran çizimlerdir (Keogh ve Naylor, 1999a, s. 6). Kavram karikatürleri bilinen karikatürlerden farklıdır. Karikatürler insanları güldürmek için kullanılır. Fakat kavram karikatürlerinde bu durum söz konusu değildir. Kavram karikatürlerinin amacı öğrencileri eğlendirerek bilgilerini sorgulatmak için kullanılır (Keogh ve Naylor, 1999b, s. 433).

Araştırmacılar için kavram karikatürlerini; “üç ya da daha fazla karakterin yaptığı tartışmanın resimle ifadesi” olarak tanımlarlar (Kabapınar, 2005, s. 106). Karikatür de her bir karakter farklı bir fikre sahiptir. Karikatür de karakterlerden biri bilimsel bilgiyi savunurken diğer karakterler öğrencilerin kendilerine göre oluşturdukları düşünceleri söylemektedir. Sınıf ortamında kullanılan karikatürlerin, öğrencinin davranışını, düşüncelerini açıklamalarına yardımcı olma özelliği taşır (Coll, France ve Taylor, 2005, s. 185). Yanlış fikri savunan öğrencilerin ‘hata yapma’ düşüncesine ilişkin endişeleri ortadan kaldırır. Öğrenciler sınıf ortamın da savundukları fikrin yanlış olduğunu anladıklarında rahatsız olabilir. Ama kavram karikatüründe ki fikri savunurken bu düşünce oluşmaz. Çünkü yanlış olan fikir kendisine değil karaktere aittir. Sadece ona katılan durumundadır. Literatürde ki çalışmalara bakıldığında kavram karikatürlerinin, büyük boyda ki karton ya da fon kâğıdına, poster şeklinde hazırlandığı görülmüştür (Kabapınar, 2005, s. 106).

Araştırmacılar (Keogh, Naylor ve Wilson, 1998, s. 221), istenilen güdüleme öğrencilerde ortaya çıkartıp ve olumlu etkisi sağlanması için, kavram karikatürünün bazı özelliklerin olması gerektiğini söylemişlerdir. Bu özellikler aşağıda özetlenmiştir:

1. Kavramlar öğrencilerin yaşantılarıyla ilişkilendirilmelidir.
2. Kavram karikatürlerinde ki düşünceler, öğrencilerin anlamalarına ilişkin yapılan çalışmaların sonucunda öne çıkmış olanlardan seçilmelidir. Yer alan fikirlerin geçerlik ve inandırıcılığını artıracaktır.
3. Bilimsel düşünce bulunmalıdır.
4. Düşünceler, kısa ve açık olmalıdır.
5. Kavram karikatürlerinde yer alan tüm düşünce biçimleri, ifade edilişi tarzları açısından benzerlik göstermeli; bilimsel düşünce biçimi ifade edilirken kitabî cümlelerden kaçınılmalıdır. Böylesi bir durumun oluşması, öğrencinin düşünmeksizin kitabî cümleyi içeren seçeneğe yönelmesine neden olacaktır.

Kavram karikatürleri uygulanış şekli; öğretim yöntemi olarak en çok poster şeklinde kullanılır. Poster sınıf içinde her öğrencinin görebileceği yere asılarak başlar. Öğretmen karakterleri ve savundukları düşünce biçimlerini açıklar. Akabinde öğrencilere hangi düşünce biçimlerine katıldıklarını ve sebepleri belirtir. Böylece, öğrencilerin düşünce biçimleri ve bu düşünce biçimlerinin altında yatan nedenleri kısa bir süre içinde açığa çıkarılır. Bu sırada öğrenciler fikirlerini söyleme ve arkadaşlarının fikirlerini duyma fırsatı bulmuş olurlar.

2.8. Anlam Çözümleme Tablosu

Anlam çözümleme tabloları konu içinde kavramlar arasındaki ilişkileri belirleyen, öğrenciler için işlenen konunun önemli noktalarını ve ayırt edici noktalarını ortaya çıkaran bir stratejidir (Tuncel, 2012, s. 129)

Anlam çözümleme tablosu hem etkinlik olarak hem de değerlendirme aracı olarak kullanılabilir. Öğrencinin konuda ki belli nitelikleri, ayırt edici özelliğini ortaya koymaya çalışır. Yani öğrencilerin anlamlı düşünmesini sağlama, önceki bilgilerinin güdülendirip harekete geçmesi sağlanarak yeni bilgiyle anlamlı bütünlük yaratılır ve yorumlaması sağlanır.

2.9. Görüşme

Görüşme ya da diğer ismiyle mülakat veri toplama teknikleri arasında yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Mülakatı yapacak olan kişi görüşme soruları önceden hazırlar ve kişinin sorulara verdiği cevaplarla amaçlı bir söyleşi olur (Özder, 2012, s. 156). Görüşmeci görüşene sorular sorarak zihinlerindeki düşünceyi ortaya çıkarmak istemektedir. Görüşmeler yapıldığı sırada görüşmeci soruları cevaplayan kişilere müdahale etmemeli, iyi bir görüşme olması için kişilere güven vermeli, kendi düşüncelerini görüşme esansında kişiye yansıtmamalı, yargılamamalı, gizlilik güvencesini vermeli, kişinin cevaplandıklarını herhangi bir müdahalede bulunmamalıdır. Görüşme soruları hazırlanırken dikkat edilmesi gereken hususlar; kolay anlaşılabilir soruların hazırlanması, açık uçlu sorular hazırlama, kişinin kafasını karıştıracak sorulardan kaçınma, alternatif sorular hazırlama, soruları mantıklı bir şekilde düzenleme ve farklı tür sorulara yer vermelidir.

2.10. Kavram Haritaları

Novak ve arkadaşları tarafından geliştirilip Ausebel'in bilişsel gelişim kuramına dayanır (Novak ve Musondo, 1991, s. 493). Amaca yönelik olarak kullanılmalıdır.

Öğrencilerin bilişsel yapılarının somut olarak incelenmesine fırsat verip öğrenme güçlüklerinin ve alternatif kavramları belirlenmesinde kavramsal değişimi ölçebilen bir araç olarak kullanılabilir.

2.11. Eğitsel Oyun - Tabu

Öğrenciler her daim oyun oynamayı severler ve bunun öğretimde kullanımı öğrenciye verilmesi gereken bilgiyi üstü kapalı olarak verebilir.

Eğitim amaçlı oyun faaliyetleri için, öğrencilerin oyun oynarken hem eğlenebileceğini hem de bu sırada bilgiyi öğrenci özümseyebilir (Can ve Yıldırım 2018, s. 15). Bunlardan biri de tabudur. 2 grup ile oynanır. Öğrenciler için hem eğlendirici hem de öğreticidir. Oyun da amaç yasak kelimeleri kullanmadan 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.



3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma; Ortaokul 5. sınıf Fen Bilimleri dersinde yer alan “Maddeyi Tanıyalım” ünitesinin “Isı ve Sıcaklık” konusunun 5E modeline göre işlenmesi, bu yaklaşımın öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını gidermeye etkisinin araştırılmasını amaçlayan yarı deneysel model bir araştırmadır.

Yarı deneysel model araştırma yönteminde belli değişkenler üzerinden eşleştirilmeyle çalışır. Hazır sınıflardan kontrol ve deney grupları seçilir. Eşleştirme grupların denk olduğunu göstermez ancak seçkisiz atamanın yapılmayacağı durumlarda iyi bir alternatiftir.

Araştırmaya Mersin ili Yenişehir ilçe merkezinde bulunan bir okul seçilmiştir. Bu okuldan akademik başarı düzeyi birbirine yakın düşük iki sınıf seçilmiştir.

Uygulamaya başlamadan önce her iki gruba da “Isı ve Sıcaklık Kavram Testi”, “Anlam Çözümleme Tablosu” ve “Görüşme” uygulanmıştır.

Deney grubuna 5E yöntemi kullanarak tabu uygulanırken, kontrol grubuna hiçbir müdahale yapılmamıştır. Uygulama sonunda son test uygulanmış bu test sonucunda kavram yanlışlarının giderilip giderilmediği görülmüştür.

3.2. Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubu 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Mersin iline bağlı Yenişehir ilçesine bağlı olan iki sınıf seçilip 31 kişi olmak üzere toplam 62 öğrenci katılmıştır.

3.3. Araştırma Süreci

Öğrencilere yapılan ön testten sonra konuya geçilmiştir. Milli eğitimin müfredatının 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?”. Sorulan sorular sınıf içi tartışma yapılmıştır. Her öğrenciye söz hakkı verilmiştir. Verilen yanıtlar dikkate alındığında sınıfın çoğunluğunda alternatif kavrama sahip olduğu görülmüştür. Keşfetme kısmında ise öğrencilere evden iki tane su şişesi getirmeleri ve biri dolu diğerini de yarisına kadar dolu şeklinde getirilmesi istenmiştir. Getirilen şişelerde iki su arasında ısısının farkının olup olmadığını, miktara bağlı olup olmadığını tartışılmıştır. Termometreyle ölçülen sıvılar arasında bir fark olmadığı gözlenmiştir.

Daha önceden hazırlanmış olan sıcak suyu sınıfa getirip daha önceden termometreyle ölçülen soğuk suyla karşılaştırma yapılmıştır. Sıcak suyun derecesi ölçülmüştür. Soğuk sudan yüksek olduğu gözlenmiştir. Ölçüldükten sonra soğuk su yavaş yavaş sıcak suyun üzerine dökülmüştür. Döküldükten sonra termometreyle tekrar ölçülmüştür. Öğrenciler sıcak suyun derecesine 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 juldür. Lakin sıcaklık bir enerji değildir. Termometreye ölçülen birimi C° olan bir büyüklüktür. Maddelere ısı verildiğinde sıcaklıkları yükselir.

Hazırlanan tabu kartlarının sınıf içinde uygulaması yapılmıştır. Öğrenciler tabu oynayacaklarını duyunca derse daha hevesli yaklaşmışlardır. Sınıf iki gruba ayrılmıştır. Her öğrencinin katılımını sağlamak amacıyla tek tek tahtaya kaldırılıp çizimle veya sözlü olarak tabu kelimesini anlatmışlardır. Ders bitiminde konu kitabındaki çalışma kâğıdını öğrenciler çözmüşlerdir. 1 hafta sonra son test yapılmıştır. Bulgular kısmında yapılan çalışmanın sonuçları çözümlenmiştir.

Kontrol grubunda ise herhangi bir uygulama yapılmamıştır. Deney grubunda giriş kısmında 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 şişelerde iki ısının madde miktarına bağlı olup olmadığı tartışılmıştır. Termometreyle ölçülmüş ve madde miktarına bağlı olmadığını gözlemlemişlerdir. Daha önceden hazırlanmış olan sıcak su ile soğuk su arasında farkın olup olmadığı tartışılmış daha sonra termometre ile sular ölçülmüş ve değerlerin farklı olduğu keşfetmişlerdir. Sıcak suyun derecesinin daha yüksek olduğunu gözlemlemişlerdir. 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.

3.4. Verilerin Toplanması

Bu araştırmada verilerin toplanması amacıyla ‘Isı ve Sıcaklık Kavram Testi, Anlam Çözümleme Tablosu ve Görüşme’ uygulanmıştır.

3.4.1. Isı ve Sıcaklık Kavram Testi

Araştırmaya başlarken literatür de ısı ve sıcaklık konusuna dair yapılan araştırmalara bakılarak ulaşılan çalışmalar incelenmiştir. Veri toplamak için kullandıkları testler incelenmiştir. Başer ve Çataloğlu (2005, s. 43-52) yılında yapılan çalışma da 25 soruluk çoktan seçmeli test uygulamış ve çalışmanın sonucunda yaptığı öneri de ‘ısı ve sıcaklık kavramsal boyutuyla anlamak öğretim sürecinin doğal bir hedefi olduğunu, yanlış kavramların tespit edilip dersin hazırlanmasında göz önünde bulundurulması gerektiğini söylemiştir. Ön testte Isı ve Sıcaklık Başarı Testi uygulanmıştır. Başarı testi hazırlanırken 12 kavram yanlışlığı seçilmiş, belirlenen kavram yanlışlıklarıyla ilgili 3 aşamalı çoktan seçmeli sorular hazırlanmış yapılan çalışmaya ön ve son test olarak 13 soruluk test uygulanmıştır. Uygulanan testin verimi sayesinde derste daha doğru bir yol izlenilmiştir. Tek tip ölçeklerden ziyade aşamalı testlerin daha geçerli olduğu görülmüştür. Çoktan seçmeli kavram testlerinde bir doğru cevap ve diğer seçeneklerde ise konuda en çok karşılaşılan kavram yanlışlıkları kullanılmaktadır. Testte hem soru bir doğru diğer şıklar üç yanlış cevaptan oluşmuş hem de iki aşamalı çoktan seçmeli test uygulanıp ikinci aşamasında neden o seçeneği seçtiğine dair açıklama istenmiştir.

Fen Bilimi Dersi 5. sınıf öğretim programın da yer alan “Madde ve Değişim” ünitesindeki “Isı ve Sıcaklık” konusundaki kazanımlar belirlenerek veri toplama aracındaki sorular bu sorulara göre oluşturulmuş ve kapsam geçerliliği sağlanmıştır.

Kavram yanlışlıklarını tespit etmek için Buluş-Kırıkkaya ve Güllü (2008, s. 13-27) ve araştırmalarında kullanmış oldukları veri toplama aracından faydalanıp kendi çalışmasında uyguladığı testten yararlanılmıştır. Bu yapılan çalışma da başarı testi kullanılırken yapılan tez çalışmasından izin alınıp yapılan pilot çalışmadan sonra 11,12,13,18,19,20 ve 21. sorular öğrenci düzeyi göz önüne alınarak çıkarılmıştır. Testin son hali. 12 tane çoktan seçmeli testtir. Testin güvenilirliği konusunda Buluş-Kırıkkaya ve Güllü (2008, s. 13-27)’nın ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin ısı - sıcaklık ve buharlaşma - kaynama ile ilgili kavram yanlışlıklarını belirlemek amacı ile yapmış oldukları çalışmasında verileri toplama amacıyla çoktan seçmeli sorulardan oluşan bir test kullanmışlardır. Pearson Momentler Çarpımı yarı güvenilirlik katsayısı 0,78 bulunup, veri toplama aracındaki güvenilirlik katsayısı 0,88 olarak hesaplanmıştır. Bu bilgiler doğrultusunda yapılan bu çalışmada da testin geçerliliği konusunda uzman görüşü alınmıştır.

Bu test ön test olarak deney ve kontrol grubuna uygulandıktan sonra Isı ve Sıcaklık konusu deney grubunda 5E öğretim modeliyle, tabu uygulaması yapılarak işlenilmiştir. Kontrol grubuna ise hiçbir müdahale yapılmamıştır. Ünite tamamlandıktan sonra her iki gruba da son test olarak tekrar uygulanmıştır.

Test için verilen süre 1 ders saati (40 dakika) verilmiştir. Testin tamamı EK-1 de görülmektedir.

3.4.2. Anlam Çözümleme Tablosu

Ortaokul 5. sınıf öğrencilerin kavram yanılgılarını daha iyi irdelemek için 2016-2017 yılında lisans öğrencilerin hazırlamış oldukları 10 maddelik anlam çözümleme tablosu ön ve son test olarak iki gruba da uygulanmıştır. 2 uzman görüşü alınmıştır. EK-3 de tablo da verilmiştir.

3.4.3. Görüşme Formu

Ortaokul 2. sınıf öğrencilere 1 uzman görüşü alınan 6 öğrenciye 5 maddelik soru sorulmuştur. Ön ve son testi yapılmış bulgular kısmında incelenmiştir.

3.5. Verilerin Analiz Edilmesi

Yapılan araştırma da Isı ve Sıcaklık Kavram Testi, Görüşme, Anlam Çözümleme Tablosunda elde edilen veriler analizleri yapıp değerlendirilmiştir.

Görüşme formunda bilgisayar ortamına aktarılarak çözümlenmiş, öğrencilerden alınan cevaplara göre doğru, yanlış ve boş olmak üzere kategorize edilmiştir.

Yapılan analizler araştırmaya uygun olacak şekilde tablolaştırılmıştır. Açıklama yaparak derinlemesine incelenmiştir.

4. BULGULAR

Yapılan çalışma da 5. sınıf Fen Bilimi programında yer alan “Maddeyi Tanıyalım” ünitesi “ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışları ve bu yanlışların giderilmesine yönelik 5E anlatım modeliyle, tabu çalışması yapılmıştır.

“Isı ve sıcaklık kavramlarına dair alternatif kavramları var mıdır, Var olan bu kavram yanlışları tabuyla giderilebilir mi, Gidermek için kullanılan tabu tekniğinde başarı sağlanmış mıdır” sorularına cevap aranmıştır.

Elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Bu bölüm de deney ve kontrol grubuna uygulanan “ısı ve sıcaklık kavram testi, anlam çözümleme tablosu, detaylı olarak incelenmiştir.

4.1. Öğrencilerin Ön Test ve Son Test Sonuçlarına Göre Kavram Yanlışlarına İlişkin Analizleri

Tablo 4.1.1.
Öğrencilerin Gruplarına Bağlı Isı ve Sıcaklık Kavram Testi 1. Soruya Verdikleri Cevaplar

	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Ön Test N:31		Son Test N:31		Ön Test N:31		Son Test N:31	
Kavram Yanılgısı	f	%	f	%	f	%	f	%
Sıcaklık kalorimetre/dinamometre/barometreyle ölçülür.	3	10	0	0	7	23	3	10

Isı ve sıcaklık kavram testinin 1. Sorusunda araştırmaya katılan öğrencilerin verdikleri cevaplara bakıldığında ön test sonuçlarına göre “Sıcaklık kalorimetre, dinamometre, barometreyle ölçülür.” Kavram yanlışına sahip öğrenci sayısı deney grubu için 3 (%16,1), kontrol grubu için 7 (%6,4)’dir.

Yapılan deneysel uygulamanın sonunda son test sonuçlarına bakıldığında “Sıcaklık kalorimetre, dinamometre, barometreyle ölçülür.” kavram yanlışısı olan öğrenci sayısı deney grubunda 3’ten 0’a, kontrol grubunda ise 7’den 3’ye (% 23’ten, 10’a) düşmüştür.

Tablo 4.1.2.
Öğrencilerin Gruplarına Bağlı Isı ve Sıcaklık Kavram Testi 2. Soruya Verdikleri Cevaplar

	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Ön Test N:31		Son Test N:31		Ön Test N:31		Son Test N:31	
Kavram Yanılgısı	f	%	f	%	f	%	f	%
Isı termometre/dinamometre/barometreyle ölçülür.	8	26	2	6	14	46	6	20

Isı ve sıcaklık kavram testinin 2. Sorusunda araştırmaya katılan öğrencilerin verdikleri cevaplara bakıldığında ön test sonuçlarına göre “ Isı termometre, dinamometre, barometreyle ölçülür.” Kavram yanlışlığına sahip öğrenci sayısı deney grubu için 8 (%26), kontrol grubu için 17 (%46)’dir.

Yapılan uygulamanın sonunda son test sonuçlarına bakıldığında “Isı termometre, dinamometre, barometreyle ölçülür.” kavram yanlışlığı olan öğrenci sayısı deney grubunda 8’den 2’ye (% 26’dan % 2’ye), kontrol grubunda ise 14’ten 6’ya (% 46’dan % 20’ye) düştüğü görülmektedir.

Tablo 4.1.3.

Öğrencilerin Gruplarına Bağlı Isı ve Sıcaklık Kavram Testi 3. Sorusuna Verdikleri Cevaplardaki Kavram Yanlışlıklarına İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları

	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Ön Test N:31		Son Test N:31		Ön Test N:31		Son Test N:31	
Kavram Yanlışlığı	f	%	f	%	f	%	f	%
Sıcaklık madde miktarına bağlı veya büyüklüğüne bağlıdır.	17	56	5	16	17	56	8	26

Araştırmaya katılan öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavram testinin 3. Sorusuna verdikleri cevaptan hareketle “Sıcaklık madde miktarına veya büyüklüğüne bağlıdır.” kavram yanlışlığı tespit edilmiştir.

Tablo 4.1.3.’te ki ön test sonuçlarına bu kavram yanlışlığına sahip öğrenci sayısı deney grubu için 17 (% 56), kontrol grubu için 17 (% 56)’dir.

Yapılan uygulamanın sonunda son test sonuçlarına bakıldığında “Sıcaklık maddenin miktarına ve büyüklüğüne bağlıdır.” kavram yanlışlığına sahip öğrenci sayısının deney grubunda 17’den 5’e (% 56’dan % 16’ya), kontrol grubunda ise 17’den 8’e (% 56’dan % 26’ya) düştüğü görülmektedir.

Tablo 4.1.4.

Öğrencilerin Gruplarına Bağlı Isı ve Sıcaklık Kavram Testi 4. Sorusuna Verdikleri Cevaplardaki Kavram Yanlışlıklarına İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları

	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Ön Test N:31		Son Test N:31		Ön Test N:31		Son Test N:31	
Kavram Yanlışlığı	f	%	f	%	f	%	f	%
Isı maddedir.	17	56	5	16	17	56	8	26
Isının bir kütlesi vardır.	5	16	2	6	5	16	4	16
Isı ölçülemez.	5	16	2	6	4	13	3	10

Isı ve sıcaklık kavram testinin 4. sorusuna deney ve kontrol grubu öğrencilerinin verdikleri cevaplarda “Isı bir maddedir.”, “Isının kütlesi vardır.” kavram yanlışları olduğu tespit edilmiştir.

Ön test sonuçlarına bakıldığında “Isı bir maddedir.” kavram yanlışına sahip olan öğrenci sayısı deney grubu için 4 (% 13), kontrol grubu için 5 (% 16)’dır. “Isının kütlesi vardır.” kavram yanlışına sahip öğrenci sayısı ön test sonuçlarında deney grubu için 5 (% 16), kontrol grubu için 5 (% 16)’tir. “Isı ölçülemez” kavram yanlışına sahip öğrenci sayısı deney grubunda 5 (%16) kontrol grubunda 4 (%13)’tür.

Yapılan uygulamanın sonunda son test sonuçlarına bakıldığında “Isı bir maddedir.” kavram yanlışına sahip öğrenci sayısının deney grubunda 4’ten 1’e (%13’ten % 1’e) düştüğü, kontrol grubunda ise 5’ten 3’e (% 16’dan % 10’a) düştüğü görülmektedir. “Isının kütlesi vardır.” yanlışına sahip öğrenci sayısının deney grubunda 5’ten 2’ye (% 16’dan % 6’ya) düştüğü, kontrol grubunda 2’den 1’e (% 16’dan % 13’e) düştüğü görülmektedir. “Isı ölçülemez” kavram yanlışına sahip öğrenci sayısı deney grubunda 5’ten 2’ye (%16’dan %6’ya) kontrol grubunda ise 4’ten 3’e (% 13’ten %10’a) düştüğü görülmektedir.

Tablo 4.1.5.

Öğrencilerin Gruplarına Bağlı Isı ve Sıcaklık Kavram Testi 5. Sorusuna Verdikleri Cevaplardaki Kavram Yanlışlarına İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları

	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Ön Test N:31		Son Test N:31		Ön Test N:31		Son Test N:31	
Kavram Yanılgısı	f	%	f	%	f	%	f	%
Isı bir enerji çeşidi değildir	9	30	2	6	13	43	7	23

Tablo 4.1.5.’te araştırmaya katılan öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavram testinin 5. sorusuna verdikleri cevaplardaki kavram yanlışlarına ilişkin frekans ve yüzde dağılımları verilmiştir.

Isı ve sıcaklık kavram testinin 5. sorusuna deney ve kontrol grubu öğrencilerinin verdikleri cevaplarda “Isı bir enerji çeşidi değildir.” kavram yanlışları tespit edilmiştir.

Yapılan uygulamanın sonunda son test sonuçlarına bakıldığında “Isı bir enerji çeşidi değildir.” yanlışına sahip öğrenci sayısının deney grubunda 9’dan 2’ye (%30’dan %6’ya) düştüğü, kontrol grubunda ise 13’ten 7’ye (%43’ten % 23’e) düştüğü görülmektedir.

Tablo 4.1.6.

Öğrencilerin Gruplarına Bağlı Isı ve Sıcaklık Kavram Testi 6. Sorusuna Verdikleri Cevaplardaki Kavram Yanılgılarına İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları.

	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
Kavram Yanılgısı	N:31		N:31		N:31		N:31	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Isı alan bir maddenin sıcaklığı kesinlikle değişir.	9	30	2	6	13	43	7	23
Isı madde miktarına etki eder.	16	53	5	16	18	60	7	20

Tablo 4.1.6'daki araştırmaya katılan öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavram testinin 6. sorusuna verdikleri cevaplardaki kavram yanılgılarına ilişkin frekans ve yüzde dağılımları verilmiştir.

Isı ve sıcaklık kavram testinin 6. sorusuna deney ve kontrol grubu öğrencilerinin verdikleri cevaplara göre "Isı alan bir maddenin sıcaklığı kesinlikle değişir.", "Isı madde miktarına etki eder." kavram yanılgıları tespit edilmiştir.

Ön test sonuçlarına bakıldığında "Isı alan bir maddenin sıcaklığı kesinlikle değişir." kavram yanılgısına sahip olan öğrenci sayısı deney grubu için 5 (%16), kontrol grubu için 4 (%13)'tür. "Isı madde miktarına etki eder." kavram yanılgısının ön test sonuçlarına göre deney grubu için 16 (% 53), kontrol grubu için 18(% 60)'dir.

Yapılan çalışmanın sonunda son test sonuçlarına bakıldığında "Isı alan bir maddenin sıcaklığı kesinlikle değişir." kavram yanılgısına sahip öğrenci sayısı deney grubunu için 5'ten 2'ye (% 16'dan % 6'ya) düşerken, kontrol grubunda 4'ten 2'ye (%13'ten % 6'ya) düşmüştür. "Isı madde miktarına etki eder." Yanılgısının son test sonuçlarına göre deney grubuna bakıldığında 16'dan 5'e (% 53'ten % 16'ya), kontrol grubunda ise 18'den 7'ye (% 60'dan % 23'e) düştüğü görülmüştür.

Tablo 4.1.7.

Öğrencilerin Gruplarına Bağlı Isı ve Sıcaklık Kavram Testi 7. Sorusuna Verdikleri Cevaplardaki Kavram Yanılgılarına İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları

	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
Kavram Yanılgısı	N:31		N:31		N:31		N:31	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Isı ve sıcaklık aynı kavramlardır.	25	83	7	23	27	90	12	40
Isı madde miktarına etki eder.	25	83	7	23	27	90	12	40

Tablo 4.1.7'de araştırmaya katılan öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavram testinin 7. sorusuna verdikleri cevaplardaki kavram yanılgılarına ilişkin frekans ve yüzde dağılımları verilmiştir.

Isı ve sıcaklık kavram testinin 7. sorusuna deney ve kontrol grubu öğrencilerinin verdikleri cevaplara göre “Isı ve sıcaklık aynı kavramlardır.”, “Soğuk maddeler ısıya sahip değildir.” kavram yanlışları tespit edilmiştir.

Ön test sonuçlarına göre “Isı ve sıcaklık aynı kavramlardır.” kavram yanlışına sahip olan öğrenci sayısı deney grubu için 25 (% 83), kontrol grubu için 27 (% 90)’dir. “Soğuk maddeler ısıya sahip değildir.” kavram yanlışının ön test sonucu deney grubu için 25 (% 83), kontrol grubu için 27 (% 90)’dir. Çalışma sonucunda her iki madde için deney grubunda 7 (%23)’ye kontrol grubunda 12 (%40)’ye düştüğü görülmüştür.

Tablo 4.1.8.

Öğrencilerin Gruplarına Bağlı Isı ve Sıcaklık Kavram Testi 8. Sorusuna Verdikleri Cevaplardaki Kavram Yanlışlarına İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları.

	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Ön Test N:31		Son Test N:31		Ön Test N:31		Son Test N:31	
Kavram Yanılgısı	f	%	f	%	f	%	f	%
Miktarı çok olan maddenin sıcaklığı daha fazla olur.	12	40	3	10	13	43	7	23
Miktarın az olan maddenin son sıcaklığı daha fazla olur.	9	30	3	10	8	26	3	10

Tablo 4.1.8.’de araştırmaya katılan öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavram testinin 8. sorusuna verdikleri cevaplardaki kavram yanlışlarına ilişkin frekans ve yüzde dağılımları verilmiştir.

Isı ve sıcaklık kavram testinin 8. sorusuna deney ve kontrol grubu öğrencilerinin verdikleri cevaplardan “Miktarı çok olan maddenin sıcaklığı daha fazla olur.”, “Miktarı az olan maddenin son sıcaklığı daha fazla olur.” şeklinde kavram yanlışları tespit edilmiştir.

Ön test sonuçlarına göre “Miktarı çok olan maddenin sıcaklığı daha fazla olur.” kavram yanlışına sahip olan öğrenci sayısı deney grubu için 12 (%40), kontrol grubu için 13 (% 43)’tür. “Miktarı az olan maddenin son sıcaklığı daha fazla olur.” kavram yanlışına sahip öğrenci sayısı deney grubu için 9 (% 30), kontrol grubu için 8 (%26)’dir.

Yapılan uygulamanın sonunda son test sonuçlarına bakıldığında “Miktarı çok olan maddenin sıcaklığı daha fazla olur.” kavram yanlışına sahip öğrenci sayısının deney grubunda 12’den 3’e (% 40’tan % 10’a), kontrol grubunda ise 13’ten 7’ye (%43’ten % 23’e) düştüğü görülmektedir. “Miktarı az olan maddenin son sıcaklığı daha fazla olur.” Kavram yanlışının son test sonucuna bakıldığında deney grubu için 9’dan 3’e (% 30’dan %10’a) kontrol grubuna bakıldığında 8’den 3’e (% 26’dan %10’a) düştüğü görülmüştür.

Tablo 4.1.9.

Öğrencilerin Gruplarına Bağlı Isı ve Sıcaklık Kavram Testi 9. Sorusuna Verdikleri Cevaplardaki Kavram Yanılgılarına İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları

	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Ön Test N:31		Son Test N:31		Ön Test N:31		Son Test N:31	
Kavram Yanılgısı	f	%	f	%	f	%	f	%
Bir maddenin sıcaklığı arttıkça kütlesi de artar.	17	56	4	13	16	53	6	20
Aynı odada durmakta olan bir tahta sandalyenin sıcaklığı bir tahta kaşık hacim ve kütlesine göre değişebilir.	5	16	3	10	4	13	4	13
Maddeler arasındaki ısı alışverişi durduğunda her iki maddenin sıcaklığı eşit olmaz.	17	56	3	10	16	53	7	23

Tablo 4.1.9.'da araştırmaya katılan öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavram testinin 9. sorusuna verdikleri cevaplardaki kavram yanılgılarına ilişkin frekans ve yüzde dağılımları verilmiştir.

Isı ve sıcaklık kavram testinin 9. sorusuna deney ve kontrol grubu öğrencilerinin verdikleri cevaplardan tespit edilen kavram yanılgıları şunlardır: “Bir maddenin sıcaklığı arttıkça kütlesi de artar.”, “Aynı ortamdaki maddelerin sıcaklıkları, yapıldıkları madde, hacim ve kütlelerine göre değişebilir.”, “Maddeler arasındaki ısı alışverişi durduğunda her iki maddenin sıcaklığı eşit olmaz.”

Ön test sonuçlarına göre “Bir maddenin sıcaklığı arttıkça kütlesi de artar.” kavram yanılgısına sahip olan öğrenci sayısı deney grubu için 17 (% 56), kontrol grubu için 16 (%53)'dir. “Aynı ortamdaki maddelerin sıcaklıkları, yapıldıkları madde, hacim ve kütlelerine göre değişebilir.” Kavram yanılgısının ön test sonuçları için deney grubuna bakıldığında 5 (% 16), kontrol grubu için 4 (% 13); “Maddeler arasındaki ısı alışverişi durduğunda her iki maddenin sıcaklığı eşit olmaz.” kavram yanılgısına sahip öğrenci sayısı deney grubu için 17 (% 56), kontrol grubu için 16 (% 53)'dir.

Yapılan uygulamanın sonunda son test sonuçlarına göre “Bir maddenin sıcaklığı arttıkça kütlesi de artar.” kavram yanılgısına sahip öğrenci sayısının deney grubunda 17'ten 4'e (%56'dan %13'e) düştüğü, kontrol grubunda 16'dan 6'ya (%53'den %20'ye) düştüğü görülmektedir. “Aynı ortamdaki maddelerin sıcaklıkları, yapıldıkları madde, hacim ve kütlelerine göre değişebilir.” kavram yanılgısına sahip öğrenci sayısı deney grubu için 5'ten 3'e (%16'dan %10'a) düştüğü, kontrol grubunda ise bir değişiklik olmadığı görülmüştür. “Maddeler arasındaki ısı alışverişi durduğunda her iki maddenin sıcaklığı eşit olmaz.” kavram yanılgısına sahip öğrenci sayısı deney grubu için 17'den 3'e (%56'dan % 10'a) düştüğü, kontrol grubunda ise 16'dan 7'ye (%53'ten %23'e) düştüğü görülmüştür.

Tablo 4.1.10.

Öğrencilerin Gruplarına Bağlı Isı ve Sıcaklık Kavram Testi 11. Sorusuna Verdikleri Cevaplardaki Kavram Yanılgılarına İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları

	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Ön Test N:31		Son Test N:31		Ön Test N:31		Son Test N:31	
Kavram Yanılgısı	f	%	f	%	f	%	f	%
Kışın giyeceğiniz yün kazak vücut sıcaklığınızı arttırır.	23	76	10	33	26	86	14	46
Sıcaklığı bir yerden başka bir yere taşıyabiliriz.	15	50	4	13	14	46	8	26
Soğuk bir cisimde ısı yoktur.	23	76	9	30	26	86	12	40

Tablo 4.1.10.'da araştırmaya katılan öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavram testinin 11. sorusuna verdikleri cevaplardaki kavram yanılgılarına ilişkin frekans ve yüzde dağılımları verilmiştir.

Isı ve sıcaklık kavram testinin 11. sorusuna deney ve kontrol grubu öğrencilerinin verdikleri cevaplardan tespit edilen kavram yanılgıları şunlardır: "Kışın giyeceğiniz yün kazak vücut sıcaklığınızı arttırır.", "Sıcaklığı bir yerden başka bir yere taşıyabiliriz." ve "Soğuk bir cisimde ısı yoktur."

Ön test sonuçlarına göre "Kışın giyeceğiniz yün kazak vücut sıcaklığınızı arttırır." kavram yanılgısı deney grubu için 23 (% 76), kontrol grubu için 26 (% 86)'dır. "Sıcaklığı bir yerden başka bir yere taşıyabiliriz." kavram yanılgısı deney grubu için 15 (%50), kontrol grubu için 14 (%46)'tür. "Soğuk bir cisimde ısı yoktur." kavram yanılgısı deney grubu için 23 (%76), kontrol grubu için 16 (%86)'dır.

Yapılan uygulamanın sonunda son test sonuçlarına bakıldığında "Kışın giyeceğiniz yün kazak vücut sıcaklığınızı arttırır." kavram yanılgısına sahip olan öğrenci sayısı deney grubunda 23'ten 10'a (% 76'dan % 33'e) düşerken, kontrol grubunda ise 26'dan 14'e (% 86'dan % 46'ya) düşmüştür. "Sıcaklığı bir yerden başka bir yere taşıyabiliriz." kavram yanılgısı deney grubunda 15'ten 4'e (% 50'den % 13'e) düştüğü, kontrol grubunda ise 14'den 8'e (% 46'dan % 26'ya) düştüğü görülmektedir. "Soğuk bir cisimde ısı yoktur." kavram yanılgısı deney grubunda 23'ten 9'a(% 76'dan % 30'a) düştüğü, kontrol grubunda da 26'dan 12'ye (% 86'dan %40) düştüğü görülmektedir.

Tablo 4.1.11.

Öğrencilerin Gruplarına Bağlı Isı ve Sıcaklık Kavram Testi 13. Sorusuna Verdikleri Cevaplardaki Kavram Yanılgılarına İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları

	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Ön Test N:31		Son Test N:31		Ön Test N:31		Son Test N:31	
Kavram Yanılgısı	f	%	f	%	f	%	f	%
60°C'de ki kapta ki su en fazla ısı alır. Çünkü en fazla 60°C olandır.	21	70	10	33	22	73	15	50
40°C'de ki kapta ki su en fazla ısı alır.	3	10	3	10	4	16	3	10
20°C'de ki kapta ki su en fazla ısı alır. Çünkü 20°'nin suyu daha fazla olur.	4	13	2	6	5	16	4	13

Tablo 4.1.11.'de araştırmaya katılan öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavram testinin 13. sorusuna verdikleri cevaplardaki kavram yanılgılarına ilişkin frekans ve yüzde dağılımları verilmiştir.

Isı ve sıcaklık kavram testinin 13. sorusuna deney ve kontrol grubu öğrencilerinin verdikleri cevaplardan tespit edilen kavram yanılgısı; farklı sıcaklıklardaki sular birleştirilirse son durumu bulmak için sıcaklıklar toplanır. Yukarıda her sıcaklık için çalışmanın ayrı ayrı kavram yanılgısı kategorilendirilmiştir. Ön test sonuçlarına bakıldığında birinci satırda yazan kavram yanılgısı: "60°C'de ki kapta ki su en fazla ısı alır. Çünkü en fazla 60°C olandır." Deney grubu için 21 (%70) kontrol grubu için 22 (%73) kişide tespit edilmiştir. İkinci satırda yazan: "40°C'de ki kapta ki su en fazla ısı alır." ön testinin sonucuna bakıldığında deney grubu için 3 (%10) kontrol grubu için 4 (%16) kişi de tespit edilmiştir. "20°C'de ki kapta ki su en fazla ısı alır. Çünkü 20°'nin suyu daha fazla olur." yanılgısına bakıldığında deney grubunda 4 (%13) kontrol grubunda 5 (%16), tespit edilmiştir.

Son test sonuçlarına bakıldığında ilk yargı da deney grubunda 10 (%33) düşmüş kontrol grubunda 15 (%50)'e düşmüştür. İkinci yargıya bakıldığında deney grubunda 3 (%10) sabit kalmışken kontrol grubunda ise 3 (%10) düşmüştür. Son yargı incelendiğinde yine deney grubunda 4 (%13)'e kontrol grubunda da 4 (%13)'e inmiştir.

4.2. Anlam Çözümleme Tablosu Analizi

Tablo 4.2.1.

Deney Grubu Öğrencilerinin Analizi

	ÖN TEST		SON TEST	
	Doğru	Yanlış	Doğru	Yanlış
Madde/Özellik				
İzmir de havanın ısısı 45°C ölçüldü.	16	15	4	27
Bugün havanın sıcaklığı 36°C ölçüldü.	17	14	26	5
Isı kalorimetre kabı ile ölçülür.	8	23	23	8
Buz ısı alır sıcaklığı artar ve erir.	28	3	29	2
Bir maddenin sıcaklığını arttırmamız için ısı vermemiz gerekir.	25	6	26	5
Sıcaklık bir enerjidir.	17	14	5	26
Isı sabittir değişmez.	6	25	4	27

Tablo 4.2.1.'i incelediğimiz de 'İzmir de havanın ısısı 45°C ölçüldü.' ifadesinin ön test sonucuna baktığımızda doğru bir ifade olduğu düşünen öğrenci sayısı 16'yken, yanlış bir ifade olduğunu düşünen öğrenci sayısı 15'tir. Son test sonuçlarına baktığımızda doğru düşünen öğrenci sayısı 4'ken, yanlış bir ifade olduğunu öğrenci sayısı 27 olmuştur.

'Bugün havanın sıcaklığı 36°C ölçüldü.' ifadesinin ön test sonucuna baktığımızda doğru bir ifade olduğu düşünen öğrenci sayısı 17'yken, yanlış bir ifade olduğunu düşünen öğrenci sayısı 14'tür. Son test sonuçlarına baktığımızda doğru düşünen öğrenci sayısı 26'yken, yanlış bir ifade olduğunu öğrenci sayısı 5'e düşmüştür.

'Isı kalorimetre kabı ile ölçülür.' ifadesinin ön test sonucuna baktığımızda doğru bir ifade olduğu düşünen öğrenci sayısı 8'ken, yanlış bir ifade olduğunu düşünen öğrenci sayısı 23'tür. Son test sonuçlarına baktığımızda doğru düşünen öğrenci sayısı 23'e çıkmış, yanlış bir ifade olduğunu öğrenci sayısı 8'e düşmüştür.

'Buz ısı alır sıcaklığı artar ve erir.' ifadesinin ön test sonucuna baktığımızda doğru bir ifade olduğu düşünen öğrenci sayısı 28'ken, yanlış bir ifade olduğunu düşünen öğrenci sayısı 3'tür. Son test sonuçlarına baktığımızda doğru düşünen öğrenci sayısı 29'a çıkmış yanlış bir ifade olduğunu düşünen öğrenci sayısı 2'ye inmiştir.

'Bir maddenin sıcaklığını arttırmamız için ısı vermemiz gerekir.' ifadesinin ön test sonucuna baktığımızda doğru bir ifade olduğu düşünen öğrenci sayısı 26'yken, yanlış bir ifade olduğunu düşünen öğrenci sayısı 5'tir. Son test sonuçlarına baktığımızda doğru düşünen öğrenci sayısı 26'ya çıkmış yanlış bir ifade olduğunu düşünen öğrenci sayısı 5'e inmiştir.

'Sıcaklık bir enerjidir.' ifadesinin ön test sonucuna baktığımızda doğru bir ifade olduğu düşünen öğrenci sayısı 17'yken, yanlış bir ifade olduğunu düşünen öğrenci sayısı 14'tür. Son test sonuçlarına baktığımızda doğru düşünen öğrenci sayısı 5'e düşmüşken yanlış bir ifade olduğunu düşünen öğrenci sayısı 26'ya çıkmıştır.

'Isı sabittir değişmez.' ifadesinin ön test sonucuna baktığımızda doğru bir ifade olduğu düşünen öğrenci sayısı 6'yken, yanlış bir ifade olduğunu düşünen öğrenci sayısı 25'tir. Son test sonuçlarına baktığımızda doğru düşünen öğrenci sayısı 4'e düşmüşken yanlış bir ifade olduğunu düşünen öğrenci sayısı 27'ye çıkmıştır.

Tablo 4.2.2.
Kontrol Grubu Öğrencilerinin Analizi

	ÖN TEST		SON TEST	
	Doğru	Yanlış	Doğru	Yanlış
Madde/Özellik				
İzmir de havanın ısısı 45°C ölçüldü.	25	6	4	27
Bugün havanın sıcaklığı 36°C ölçüldü.	28	3	28	3
Isı kalorimetre kabı ile ölçülür.	6	25	28	3
Buz ısı alır sıcaklığı artar ve erir.	30	1	29	2
Bir maddenin sıcaklığını arttırmamız için ısı vermemiz gerekir.	30	1	27	4
Sıcaklık bir enerjidir.	22	9	22	9
Isı sabittir değişmez.	0	31	4	27

Tablo 4.2.2.'yi incelediğimiz de 'İzmir de havanın ısısı 45°C ölçüldü.' ifadesinin ön test sonucuna baktığımızda doğru bir ifade olduğu düşünen öğrenci sayısı 25'ken, yanlış bir ifade olduğunu düşünen öğrenci sayısı 6'dır. Son test sonuçlarına baktığımızda doğru düşünen öğrenci sayısı 4'ken, yanlış bir ifade olduğunu öğrenci sayısı 27 olmuştur.

'Bugün havanın sıcaklığı 36°C ölçüldü.' ifadesinin ön test sonucuna baktığımızda doğru bir ifade olduğu düşünen öğrenci sayısı 28'ken, yanlış bir ifade olduğunu düşünen öğrenci sayısı 3'tür. Son test sonuçlarını incelediğimiz de ön test sonuçlarıyla aynı çıkmış, bir değişiklik olmamıştır.

'Isı kalorimetre kabı ile ölçülür.' ifadesinin ön test sonucuna baktığımızda doğru bir ifade olduğu düşünen öğrenci sayısı 6'yken, yanlış bir ifade olduğunu düşünen öğrenci sayısı 25'tir. Son test sonuçlarına baktığımızda doğru düşünen öğrenci sayısı 28'e çıkmış, yanlış bir ifade olduğunu öğrenci sayısı 3'e düşmüştür.

'Buz ısı alır sıcaklığı artar ve erir.' ifadesinin ön test sonucuna baktığımızda doğru bir ifade olduğu düşünen öğrenci sayısı 30'ken, yanlış bir ifade olduğunu düşünen öğrenci sayısı 1'dir. Son test sonuçlarına baktığımızda doğru düşünen öğrenci sayısı 29'a inmiş yanlış bir ifade olduğunu düşünen öğrenci sayısı 3'e çıkmıştır.

'Bir maddenin sıcaklığını arttırmamız için ısı vermemiz gerekir.' ifadesinin ön test sonucuna baktığımızda doğru bir ifade olduğu düşünen öğrenci sayısı 30'ken, yanlış bir ifade olduğunu düşünen öğrenci sayısı 1'dir. Son test sonuçlarına baktığımızda doğru düşünen öğrenci sayısı 27'ye inmiş yanlış bir ifade olduğunu düşünen öğrenci sayısı 4'e çıkmıştır.

'Sıcaklık bir enerjidir.' ifadesinin ön test sonucuna baktığımızda doğru bir ifade olduğu düşünen öğrenci sayısı 22'yken, yanlış bir ifade olduğunu düşünen öğrenci sayısı 19'dur. Son test sonuçlarına baktığımızda, ön test sonuçlarıyla aynı çıkmış bir değişiklik olmamıştır.

'Isı sabittir değişmez.' ifadesinin ön test sonucuna baktığımızda doğru bir ifade olduğu düşünen öğrenci sayısı 0'ken, yanlış bir ifade olduğunu düşünen öğrenci sayısı 31'dir. Son test sonuçlarına baktığımızda doğru düşünen öğrenci sayısı 4'e çıkmış yanlış bir ifade olduğunu düşünen öğrenci sayısı 27'ye inmiştir.

4.3. Görüşme Formu

Çalışma öğrencilere 8 soruluk bir görüşme soruları hazırlanmıştır. Deney grubundaki 6 öğrenciye uygulanmıştır. Kaptan ve Korkmaz (2001, s. 59-65)'ın hizmet öncesi sınıf öğretmenleriyle yapmış olduğu 10 soruluk görüşme formundaki 5 sorusu öğrencilere sorulmuştur. Seçilen 5 soru konu ile ilgili olan sorulardır. Görüşme sırasında ses kaydı yapılmıştır. Öğrenciler geliş güzel seçilmiştir.

Öğrencilerden alınan yanıtlar; doğru, kısmen doğru, yanlış ve boş olmak üzere puanlanmıştır.

Tablo 4.3.1.
Görüşme Tablosu

Açıklama	Değerlendirme Kriterleri	Puan
Görüşme formunun geçerli cevabın bütün yönlerini içerir.	Doğru Cevap	3
Görüşme formunun cevabın kısmen doğru olması.	Kısmen Doğru Cevap	2
Görüşme formunun yanlış cevap vermesi.	Yanlış Cevap	1
Görüşme formuna cevap verilmemesi ve bilmiyorum cevabının verilmesi.	Boş Cevap-Bilmiyorum	0

Soru 1. Isı denilince ne anlıyorsunuz ya da ısıyı tanımlayabilir misiniz?

Bu soruya doğru cevabı veren sadece 1 öğrencidir. Kısmen doğru cevap veren 1 öğrencidir. Yanlış cevap veren 2 kişidir. Hiçbir fikri olmayan öğrenci sayısı 2'dir.

Öğrencilerin verdikleri cevaplar:

Ö1: Isının bir enerjidir.

Ö2: Isı ve sıcaklığın farklı kavramlar olduğu biliyorum.

Ö3: Sıcaklıkla alakalıdır. Örnek olarak güneş deriz.

Ö4: Bilmiyorum öğretmenim.

Ö5: Sıcaklıkla ilgili.

Ö6: Bilmiyorum.

Bu öğrencilere son test yapıldığında 4 kişinin doğru cevap verdiği. 1 kişinin kısmen doğru 1 kişi de yanıtlanamamıştır. Bu cevaplar

Ö1: Isı bir enerjidir ve kalorimetre kabıyla ölçülür.

Ö2: Enerjidir. Her maddenin ısısı vardır.

Ö3: Enerjidir.

Ö4: Enerjidir. Maddeler arasında ısı alış veriş olur.

Ö5: sıcaklıkla farklı şeylerdir.

Ö6: Cevap yok.

Soru 2. Sıcaklık denilince ne anlıyorsunuz ya da sıcaklığı tanımlayabilir misiniz?

Bu soruya doğru cevap veren sayısı 1'dir. 4 öğrenci cevap vermezken 2 öğrenci yanlış cevap vermiştir.

Ö1: Sıcaklık denilince hani termometrelerin ölçtüğü şeydir sıcaklık.

Ö2: Bilmiyorum

Ö3: Bilmiyorum.

Ö4: Isıyla ilgilidir.

Ö5: Bilmiyorum.

Ö6: Bilmiyorum.

Bu sorunun son testinde öğrencilerin 3'nün doğru 2'sinin kısmen doğru 1 kişi de cevap vermemiştir.

Ö1: Maddenin aldığı veya verdiği şeydir.

Ö2: Termometre ile ölçülen şeydir.

Ö3: Maddenin ortalama enerjisidir.

Ö4: Ölçüm değeridir. Termometreyle ölçülür.

Ö5: Maddeler arasında geçiş olmaz. Termometreyle ölçülür.

Ö6: Cevap yok.

Soru 3. Sıcaklık ve ısı birimleri nelerdir?

Bu soruya 2 öğrenci kısmen doğru cevap vermişlerdir. Cevap olarak sıcaklığın birimine santigrat derece demişlerdir. Son test yapıldıktan sonra doğru cevap veren öğrenci 4, kısmen doğru cevap verenler 2 kişidir. Doğru cevap verenler ısının ve sıcaklığın birimini söylemişlerdir. Kısmen doğru cevap verenlerde sadece sıcaklığın birimini söylemişlerdir.

Ö1: Isı kalori, sıcaklık santigrat

Ö2: Sıcaklık santigrat, ısı kalori

Ö3: Sıcaklık santigrat, ısı kalori

Ö4: Isı kalori, sıcaklık santigrat

Ö5: Sıcaklık santigrat

Ö6: Sıcaklık santigrat

Soru 4. Güneşli havalarda buz neden kolay erir?

Bu soruya 1 öğrenci kısmen doğru cevap vermişlerdir. 5 öğrenci bilmedikleri söylemişlerdir.

Ö1: Hava sıcak olduğundan.

Ö2: Bilmiyorum.

Ö3: Cevap yok.

Ö4: Bilmiyorum

Ö5: Bilmiyorum.

Ö6: Bilmiyorum.

Bu sorunun son testinde 3 öğrenci doğru cevap vermiş 1 kişi kısmen doğru cevap verdiğini 2 kişinin de cevabını bilmediğini söylemiştir.

Ö1: Buz dışarıya çıktığında havayla teması geçer. Aralarında ısı alış veriş gerçekleşir. Böylelikle buz erimiş olur.

Ö2: Isı alış veriş olur. Buz erir.

Ö3: Isıyla ilgiliydi.

Ö4: Isısı düşer. Dışarının sıcaklığı daha yüksektir. Dengelenmeli. Öğrenci4: Biliyorum ama unuttum.

Ö5: Bilmiyorum.

Ö6: Bilmiyorum.

Soru 5. Pikniğe giderken çayı neden termosla götürürsünüz?

Bu soruya doğru cevap veren sayısı 3 kişidir. 3 kişi de cevap vermemiştir.

Ö1: Soğumasını önlemek için

Ö2: Sıcak tutmak için.

Ö3: Bilmiyorum.

Ö4: Bilmiyorum.

Ö5: Sıcak kalması için.

Ö6: Bilmiyorum.

Bu sorunun son testine 4 öğrenci doğru 2 öğrenci kısmen doğru cevap vermiştir.

Ö1: Isısını koruyup, ısı alış verişine engel olur.

Ö2: Maddeler arasında ısı alış verişi olur. Termosta çayın ısını korur.

Ö3: Isıyı korumak için.

Ö4: Evde demlenen çayı termos içine koyduğumuzda ısını korur. Termos ısını kaybettirmez.

Ö5: Soğumasını önler. Termos korur.

Ö6: Soğumasın diye.

5. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1. Tartışma

Yapılan bu çalışma 5. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersinde Maddenin Değişimi ünitesindeki Isı ve Sıcaklık, Isı Maddeleri Etkisi konularının 5E modeliyle anlatılarak öğrencideki kavram yanlışlarının tespit edip giderilmesine yönelik tabu oyunundan faydalanıp çalışma yaparak anlamlı öğrenmenin öğrencideki etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır.

“Isı ve sıcaklık kavramlarına dair alternatif kavramları var mıdır, Var olan bu kavram yanlışları tabuyla giderilebilir mi, Gidermek için kullanılan tabu tekniğinde başarı sağlanmış mıdır” sorularına cevap aranmıştır. Öğrencilerin kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak için Isı ve Sıcaklık Kavram Testi ile Anlam Çözümleme Tablosu, Görüşme uygulanmıştır. Yapılan bu çalışma 62 öğrenciye uygulanmıştır. 31’i deney, 31’i kontrol grubunda oluşmaktadır. Uygulama sonucunda elde edilen veriler incelendiğinde öğrencilerde çeşitli kavram yanlışları olduğu görülmüştür. İlk problem cümlemizin cevabı ön testle bulunmuştur. Isı ve Sıcaklık Kavram Testinin ön sonuçları incelendiğinde iki grupta anlamlı bir fark yoktur.

Yapılan çalışma sonrasında yapılan son testte, ön teste göre anlamlı bir gelişme göstermişlerdir. Deney grubunun son test sonuçlarına bakıldığında başarı olarak anlamlı gelişme vardır. İkinci ve üçüncü sorumuz olan “Isı ve sıcaklık kavramlarına dair kavram yanlışları var mıdır? Ön testte tespit edilen kavram yanlışları tabuyla giderilebilir mi?” cevabı verilmiştir.

Maddeler atom ve molekül adı verilen taneciklerden oluşur. Bu taneciklerin kinetik enerjileri vardır. Isı da bu taneciklerin toplam kinetik enerjisiyken sıcaklık ise ortalama kinetik enerjileriyken, öğrenciler bu iki kavram arasındaki farkı anlayamamakta ve bununla birlikte birden çok kavram yanlışları geliştirmektedirler. İkisi arasındaki ilişkiyi anlayamamakla beraber birimlerini ve ölçen aletlerini de karıştırmaktadırlar. Yapılan çalışmada ki elde edilen veriler daha önce yapılan araştırmaların verilerini de desteklemektedir. Yapılan araştırmalarda ısı ve sıcaklık konusunun her öğretim kademesinde çalışıldığını görmekteyiz. Bu çalışmalara dair örnekler kuramsal temeller bölümün de verilmiştir. Örnekleyecek olursak; Ültay ve Can (2015, s. 179-203) yılında yaptıkları bir çalışmada okul öncesi öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık konusuyla ilgili kavram yanlışlarına sahip olup olmadıklarını belirlemesine yönelik bir çalışma yapmışlardır. Özel durum yöntemiyle yürütülmüştür. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin tahmin edilenden çok daha fazla alternatif kavrama sahip olduğu görülmüştür. Kıryak, Bulunuz ve Zeybek (2015, s. 34-60) tarafından yapılan başka bir çalışma da ortaokul yedinci sınıf öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusuna dair kavram anlama düzeylerini belirlemek amaçlanmıştır. Öğrencilere yoklama sorusu olarak sorulan sorulardan birçok kavram yanlışlarını olduğunu ve

birbirleriyle karıştırdıkları görülmüştür. Araştırmacılar bu durumu öğrencilerin günlük hayattaki deneyimlerini öğrenme ortamında sorgulamadan ve yorumlamadan getirdikleri sonucuna ulaşmışlardır. Yapılan çalışmanın sonucunda öğrencilerin Ön test sonuçları incelendiğinde;

- Isı termometre/barometre/dinamometreyle ölçülür.
- Sıcaklık madde miktarına bağlıdır,
- Isı bir maddedir ve kütlesi vardır.
- Isı bir enerji çeşidi değildir,
- Isı alan bir maddenin sıcaklığı değişir,
- Isı madde miktarına etki eder,
- Isı ve sıcaklık aynı kavramlardır,
- Soğuk maddeler ısıya sahip değildir,
- Miktarı çok olan maddenin sıcaklığı daha fazla olur,
- Aynı odada durmakta olan bir tahta sandalyenin sıcaklığı bir tahta kaşık hacim ve kütlesine göre değişebilir,
- Kışın giyeceğiniz yün kazak vücut sıcaklığınızı artırır,
- Sıcaklığı bir yerden başka bir yere taşıyabiliriz,
- Soğuk bir cisimde ısı yoktur,
- Farklı sıcaklıklardaki sular birleştirilince son sıcaklığı bulmak için, sıcaklıkları toplanır alternatif kavramlarına hem deney grubunda hem de kontrol grubunda rastlanılmıştır.

Deney grubuyla yapılan çalışma laboratuvar ortamında işlenmek istenmiştir. Ancak okulun laboratuvarı olmasına rağmen kullanılmadığını ve ulaşılabilecek malzemelerin çok az olduğu söylenmiştir. Dersin girişinde müfredat kitabında yer alan giriş soruları sorulmuş ve öğrencilerden cevap aranmıştır. Her öğrenciyi derse katabilmek için soruların cevabını tek tek alınmıştır. Daha sonra sınıf içinde öğrencilerin getirdikleri sularla (bir tanesi az bir tanesi çok) öğrenciler gruplara ayrılarak termometreyle sıcaklıkları ölçülmüş karşılaştırma yapılmıştır. Sıcak su getirilen sınıfta sıcak suyunda sıcaklığı ölçülmüştür. Soğuk su yavaş yavaş sıcak suyun üzerine dökülmüştür. Karışan maddelerin termometreyle derecesi ölçülmüştür. Maddeler arası ısı alış verişi gerçekleştiğini ve sıcaklığı yüksek olan maddeden düşük olana doğru olduğunu görmüşlerdir. Yapılan uygulamadan sonra konu anlatılmıştır. Anlatıldıktan sonra tabu oynanmıştır. Son olarak ders kitabındaki “Neler Öğrendik?” kısmı çözülmüştür. Yapılan bu çalışma uygulama bitiminde kontrol grubuna da uygulanmıştır.

5.2. Sonuç

Yapılan araştırmada son test sonuçları incelendiğinde ise bu durumun giderilmesine yönelik yapılan çalışmanın yanıt verdiğini öğrencilerde anlamlı değişim olduğu görülmüştür. Deney grubunda ki kavram yanlışlarının azaldığı görülmektedir. Eğitsel oyununun-tabunun öğrenci başarısı üzerinde etkili olduğu gözlenmiştir. Bu durum kontrol grubunda da vardır ama analizlere bakıldığında deney grubunda daha fazla olduğu görülmektedir. Uygulanan tabu kartları, öğrenciyi öğrenmeye daha çok motive etmektedir. Fen dersine öğrenciye anlamlı bilginin kalıcılığını sağlamak adına sınıf içinde öğrenciye uygun eğitsel oyunlar dâhil edilmelidir. Bu bağlamda çalışmalara son yıllarda önem kazanan tabunun etkisi yüksektir. Yapılan araştırma bunu göstermektedir. Genç ve Genç, (2012, s. 581-591) yaptıkları çalışmada tabu uygulamasının işlenen konunun akabinde uygulandığında öğrencilerin anlatacağı kelimedeki anımsadıkları kavramların doğru kavram olduğunu bu bağlamda faydalı olduğunu kısa sürede kavradığını belirtmişlerdir. Yasaklı kelimeler kullanmadan anlatabilmişlerdir. Kullandıkları cümleler: “maddeler arasında olur, hava durumunu anlatanlar şehirlerin nesini söylerler, yüksek olandan düşük olana doğru olur” demişlerdir. Uygulama bitiminde bir daha tabu oynamak istediklerini söylemişlerdir. Uygulama sınıfının öğretmeni bu tekniği kullanacağını söylemiştir.

5.3. Öneriler

Yapılan çalışmadan hareketle şu önerilerde bulunulabilir:

Yapılan araştırmada tabunun öğrencileri güdülediğini ve daha çok yer verilerek anlamlı öğrenmenin kalıcılığı sağlanmalıdır.

Yaşamın her alanında karıştırılan ısı ve sıcaklık konusu sürekli dönütlerle öğretilmelidir.

Bulunduğum okulda laboratuvar kapalı ve kullanılabilir durumda olmadığından laboratuvar da ders işleme imkânı olmamıştır. Fen Bilimi dersini laboratuvar ortamında işlemek hem öğrencinin güdülenmesini hem de bilimsel bilginin kalıcılığı daha sağlıklı olur düşüncesindeyim

Okullarda laboratuvar kullanılabilir halde olmalıdır. Laboratuvar malzemeleri sağlanıp öğrencilerin kullanıma açılmalıdır.

KAYNAKLAR

- [1] Ağgöl Yalçın, F. ve Bayrakçeken, S. (2010). 5E Öğrenme Modelinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Asit-Baz Konusu Başarılarına Etkisi. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2 (2), 508-531.//www.kisa.link/LZB5
- [2] Akar, E. (2005). 5E Öğrenme Döngüsü Modelinin Öğrencilerin Asit ve Bazlarla İlgili Kavramları Anlamalarına Etkisi. *Ortadoğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 1-112.// etd.lib.metu.edu.tr/upload/12605747/index
- [3] Akçay, S., Aydoğdu, M., Şensoy, Ö. & Yıldırım, Henger, İ., (2005). Fen Eğitiminde İlköğretim 6.Sınıflarda Çiçekli Bitkiler Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(1), 103-116.//www.kefdergi.com/pdf/13_1/13_1_tum.pdf#page=105
- [4] Akgün, A., Gönen, S. & Yılmaz, A., (2005). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Karışımların Yapısı ve İletkenliği Konusundaki Kavram Yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 1-8. //dergipark.org.tr/download/article-file/87707
- [5] Aktamış, H. & Ergin, Ö., (2006). Fen Eğitimi ve Yaratıcılık. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 77-83.//dergipark.org.tr/download/article-file/235059
- [6] Aktaş, M., (2013). 5E Öğrenme Modeli Ve İş Birlikli Öğrenme Yönteminin Biyoloji Dersi Tutumuna Etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(1), 109-128.//www.gefad.gazi.edu.tr/download/article-file/76917
- [7] Anagün, S., Ş. & Yaşar, Ş., (2009). İlköğretim Beşinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesi. *Elementary Education Online*, 8(3), 843-865. //dergipark.org.tr/ilkonline/issue/8597/107000
- [8] Anıl, Ö. & Küçüközer H., (2010b). Ortaöğretim 9. Sınıf Öğrencilerinin Düzlem Ayna Konusunda Sahip Oldukları Ön Bilgi ve Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(3), 104-122.// pegem.net/dosyalar/dokuman/124781-2011090215317-8.pdf
- [9] Aydın, N. & Yılmaz, A., (2010). Yapılandırıcı Yaklaşımın Öğrencilerin Üst Düzey Bilişsel Becerilerine Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 57-68.//dergipark.org.tr/download/article-file/87456
- [10] Aydoğan, S., Güneş, B. ve Gülçiçek, Ç. (2003). Isı ve Sıcaklık Konusunda Kavram Yanılgıları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 113-124.//www.gefad.gazi.edu.tr/download/article-file/77372
- [11] Aydoğan, S., Güneş, B. ve Gülçiçek, Ç. (2003). Isı ve Sıcaklık Konusunda Kavram Yanılgıları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 113-124.//www.gefad.gazi.edu.tr/download/article-file/77372
- [12] Aykutlu, I. & Şen, İ., A., (2011). Lise Öğrencilerinin Elektrik Akımı Konusundaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesinde ve Giderilmesinde Analogilerin Kullanılması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(2), 221-250.//www.dergipark.org.tr/download/article-file/39837
- [13] Aykutlu, I. & Şen, İ., A., (2012). Üç Aşamalı Test, Kavram Haritası ve Analoji Kullanılarak Lise Öğrencilerinin Elektrik Akımı Konusundaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37(166), 275-288.// http://eb.ted.org.tr/index.php/EB/article/view/1631/457
- [14] Ayvaci, Ş., K., & Bakırcı, H., (2012). Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Fen Öğretim Süreçleriyle İlgili Görüşlerinin 5E Modeli Açısından İncelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(2), 132-151.// https://www.pegem.net/dosyalar/dokuman/138784-20140123113712-8.pdf
- [15] Bahar, M., (2003). Biyoloji Eğitiminde Kavram Yanılgıları ve Kavram Değişim Stratejileri. *Kuram Ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 3(1), 27-64.// www.estp.com.tr/tr
- [16] Bakırcı, H. & Çalık, M., (2013). Adaptasyon ve Doğal Seçilim Konusunda Geliştirilen Rehber Materyallerin Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Alternatif Kavramlarının Giderilmesine Etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 38, 168-173.//www.egitimvebilim.ted.org.tr/index.php/EB/article/view/1407/606
- [17] Balkı, H., Çoban, K., A. & Aktaş, M., (2003). İlköğretim Öğrencilerinin Bilim ve Bilim İnsanına Yönelik Düşünceleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 11-17.//www.dergipark.org.tr/download/article-file/153213

- [18] Başer, M., Çataloğlu, E.,(2005). Kavram Değişimi Yöntemine Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Isı ve Sıcaklık Konusundaki "Yanlış Kavramlar"ının Giderilmesindeki Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 43-52.//www.dergipark.org.tr/download/article-file/87741
- [19] 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.//link.springer.com/article/10.1023/a:1023606425452
- [20] Bodner, G.M., (1986), " Constructivism: A Theory Of Knowledge ". *J. Chemical Education* , Vol 63(10), 873-878.//www.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/tea.3660270504
- [21] Bozdoğan,A.,E. ve Altunçekiç, A. (2007). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 5-E Öğretim Modelinin Kullanılabilirliği Hakkındaki Görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(2), 579-590.//www.79.123.150.20/xmlui/handle/123456789/256
- [22] Bozkurt, O. & Cansüğü, Ö., (2002). İlk Öğretim Öğrencilerinin Çevre Eğitiminde Sera Etkisi İle İlgili Kavram Yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 67-73. //www.dergipark.org.tr/download/article-file/87920
- [23] 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.//www.dergipark.org.tr/ilkonline/issue/8602/107129
- [24] Can, S. ve Yıldırım, M., (2012). Eğitsel Oyunlarla Fen Dersine "Var Mısın Yok Musun"?. , *Marmara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri*, 14-30.//dergipark.org.tr/download/article-file/399025
- [25] Can, Taşkın, B., Yaşadı, G., Sönmezer, D. & Kesercioğlu, T., (2006). Fen Öğretiminde Kavram Haritaları ve Senaryolar Kavram Yanılgılarını Giderebilir Mi?. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 133-146.//dergipark.org.tr/download/article-file/87696
- [26] Ceylan, E & Geban, Ö. (2009). Facilitating Conceptual Change in Understanding State Of Matter and Solubility Concepts By Using 5e Learning Cycle Model. *Hacettepe University Journal Of Education*, 36, 41-50.//dergipark.org.tr/download/article-file/87488
- [27] Chen, J.H. (2008). *Research Of Elementary School Student's Learning Achievements With The Implementation Of 5e Learning Cycle Based On Nanotechnology Curriculum*. Master's Thesis, Graduate Institute of Mathematics and Science Education, National Pingtung University Of Education, Taiwan, 387-399.//www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0190740909002096
- [28] Cleminson, A. (1990). Establishing and Epistemological Base For Science Teaching in The Light Of Contemporary Notions Of The Nature Of Science and Of How Children Learn Science. *Journal Of Research In Science Teaching*, Vol.27,No.5,Pp 429-445.//onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/tea.3660270504
- [29] Coll, R. K., France, B., & Taylor, I. (2005). The Role Of Models/and Analogies in Science Education: Implications From Research. *International Journal Of Science Education*, 27(2), 183-198.//www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0950069042000276712
- [30] Coştu, B., Karataş, Ö., F. & Ayas, A., (2003). Kavram Öğretiminde Çalışma Yapraklarının Kullanılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(14), 33-48.//dergipark.org.tr/download/article-file/114796
- [31] Çakmak, Ö., (2008). Eğitimin Ekonomiye ve Kalkınmaya Etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi* 11, 33-41.//www.kisa.link/LZDW
- [32]] Çaycı, B., (2007). Kavram Değiştirme Metinlerinin Kavram Öğrenimi Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1), 87-102.//www.gefad.gazi.edu.tr/download/article-file/77176
- [33] Çil, E. & Çepni, S., (2015). Kavramsal Değişim Yaklaşımının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler ve Işık Ünitesindeki Akademik Başarı Üzerine Etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 1-15.//files.eric.ed.gov/fulltext/EJ981832.pdf
- [34] Çinici, A., (2011). Lise Öğrencilerinin Hayvanların Sınıflandırılması İle İlgili Alternatif Kavramları: Omurgalı Hayvanlar. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(4), 171-187.//www.pegem.net/dosyalar/dokuman/138763-20140122112332-11.pdf

- [35] Çoruhlu, Şenel, T. & Çepni, S., (2016). Zenginleştirilmiş 5E Modelinin Öğrenci Kavramsal Değişimi Üzerine Etkisi: Astronomi Örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(4), 1785-1802.//kefdergi.kastamonu.edu.tr/ojs/index.php/Kefdergi/article/view/582/430
- [36] Çökelez, A. & Yalçın, S., (2012). İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Atom Kavramı İle İlgili Zihinsel Modellerinin İncelenmesi. *Elementary Education Online*, 11(2), 452-471.//dergipark.org.tr/ilkonline/issue/8589/106746
- [37] 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.//pegem.net/dosyalar/dokuman/7697389.pdf
- [38] Demirci, N. & Efe, S., (2007). İlköğretim Öğrencilerinin Ses Konusundaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 1(1), 23-56.//dergipark.org.tr/download/article-file/39756
- [39] Demircioğlu, G., Özmen, H. & Demircioğlu, H. (2004a). Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Dayalı Olarak Geliştirilen Etkinliklerin Uygulanmasının Etkililiğinin Araştırılması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1(1), 21-34.//www.tused.org/internet/tufed/arsiv/v1/i1/metin/tufedv1i1s2.pdf
- [40] Demirezen, S. & Yağbasan, R., (2013). 7E Modelinin Basit Elektrik Devreleri Konusundaki Kavram Yanılgıları Üzerine Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 132-151.//dergipark.org.tr/download/article-file/87165
- [41] Ecevit, T., & Özdemir Şimşek, P. (2017). Öğretmenlerin Fen Kavram Öğretimleri, Kavram Yanılgılarını Saptama Ve Giderme Çalışmalarının Değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 16 (1), 129-150.//dergipark.org.tr/download/article-file/296791
- [42] Ercan, F., Taşdere, A. & Ercan, N., (2010). Kelime İlişkilendirme Testi Aracılığıyla Bilişsel Yapının ve Kavramsal Değişimin Gözlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(2), 136-154.//www.pegem.net/dosyalar/dokuman/124772-20110902133030-8.pdf
- [43] Erdem, E., (2008). Genel Kimya Dersinde Öğrencilerin Kavram Haritalama ve Problem Çözme İnancının İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 111-122.//dergipark.org.tr/download/article-file/87572
- [44] Ergin, İ., Kanlı, U. & Tan, M., (2007). Fizik Eğitiminde 5e Modeli'nin Öğrencilerin Akademik Başarısına Etkisinin İncelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(2), 191-209.//www.gefad.gazi.edu.tr/download/article-file/77161
- [45] Evrekli, E., İnel, D., Balım, G., A. & Kesercioğlu, T., (2009). Fen Öğretmen Adaylarına Yönelik Yapılandırmacı Yaklaşım Tutum Ölçeği: Geçerlilik Ve Güvenirlilik Çalışması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(2), 134148.//www.kisa.link/LZDU
- [46] Garcia, M. C. (2005). Comparing The 5es And Traditional Approach To Teaching Evolution in A Hispanic Middle School Science Classroom. *A Thesis Presented to The Faculty of California State University, Fullerton*, 1-17//www.kisa.link/LZGv
- [47] Genç, M., Genç T., (2012). Kavram Yanılgılarının Oyunlarla Tespiti: Tabu Oyunu. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(20), 581-591.//dergipark.org.tr/download/article-file/183104
- [48] Güneş, T., Dilek, N.Ş., Demir, E.S., Hoplan, M. & Çelikoğlu, M. (2010). Öğretmenlerin Kavram Öğretimi, Kavram Yanılgılarını Saptama Ve Giderme Çalışmaları Üzerine Nitel Bir Araştırma. *International Conference on New Trends in Education and Their Implications* 11(13), 936-944.//www.icone.org/FileUpload/ks59689/File/205.pdf
- [49] Güney, N., Aytan, T., (2014). Aktif Kelime Hazinesini Geliştirmeye Yönelik Bir Etkinlik Önerisi: Tabu. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2(5), 617-628.//www.asosjournal.com/Makaleler/1518925798_326%20NA%C4%B0L%20G%C3%9CNE Y.pdf
- [50] 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.//dergipark.org.tr/download/article-file/114822

- [51] İnel, D., Balım, G., A. & Evrekli, E., (2009). Fen Öğretiminde Kavram Karikatürü Kullanımına İlişkin Öğrenci Görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(1), 1-16.//dergipark.org.tr/ilkonline/issue/8602/107141
- [52] Kabapınar, F. (2005). Yapılandırmacı Öğrenme Sürecine Katkıları Açısından Fen Derslerinde Kullanılabilecek Bir Öğretim Yöntemi Olarak Kavram Karikatürleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 5(1), 101-146.//www.kisa.link/LZDS
- [53] Öğretmen Adaylarının Eğitime-Öğretme Öz Yetkinliğine Yönelik Ölçek Geliştirme ve Eğitime-Öğretme Öz Yetkinlikleri Açısından Değerlendirilmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1), S. 35-50.//dergipark.org.tr/download/article-file/160980
- [54] Kaptan F., (1998). Fen Öğretiminde Kavram Haritası Yönteminin Kullanılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 19: 95-99.//dergipark.org.tr/download/article-file/88113
- [55] Kaptan, F. & Korkmaz, H., (2001). Hizmet Öncesi Sınıf Öğretmenlerinin Fen Eğitiminde Isı ve Sıcaklıkla İlgili Kavram Yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 59-65.//dergipark.org.tr/download/article-file/87989
- [56] Kaptan., F. & Korkmaz, H., (2001). Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 185-192.//dergipark.org.tr/download/article-file/87967
- [57] Kara H., Kösterelioğlu M., (2005). Amasya ve Sinop İllerinde Çalışan Okul Öncesi Öğretmenlerin Fen Kavramlarının Öğretilmesinde Kullandıkları Yöntemlerin Belirlenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 447-454.//www.kefdergi.com/pdf/13_2/13_2_14.pdf
- [58] Karamustafaoğlu, O., Özmen, H. ve Ayvaci, H. Ş. (2004). Isı ve Sıcaklık Kavramların Öğrencilerin Zihninde Yapılanmasına Yönelik Bir Örnek Olay İncelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 97-109.//dergipark.org.tr/download/article-file/188375
- [59] Kayalı, Ayar, H. & Tarhan, L., (2004). İyonik Bağlar Konusunda Kavram Yanılgılarının Giderilmesi Amacıyla Yapılandırmacı Aktif Öğrenmeye Dayalı Bir Rehber Materyal Uygulaması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 145-154.//dergipark.org.tr/download/article-file/87805
- [60] Keogh, B., & Naylor, S. (1999a). Science Goes Underground. *Adults Learning*, 10(5), 6-8.//www.tandfonline.com/doi/abs/10.1023/A%3A1009419914289?journalCode=uste20
- [61]] Keogh, B., & Naylor, S. (1999b). Concept Cartoons, Teaching and Learning in Science: An Evaluation. *International Journal of Science Education*, 21 (4), 431-446. https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/095006999290642
- [62] Keogh, B., Naylor, S. & Wilson, C. (1998). Concept Cartoons: A New Perspective On Physics Education. *Physics Education*, 33(4), 219- 224.//eric.ed.gov/?id=EJ570975
- [63] Kıryak, Z., Bulunuz, N. & Zeybek, Ö., (2015). Biçimlendirici Yoklama Soruları ile 7. Sınıf Öğrencilerinin Isı ve Sıcaklık Konusundaki Kavramsal Anlama Düzeylerinin Belirlenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(2), 34-60. http://www.nef.balikesir.edu.tr/~dergi/makaleler/yayinda/19/EFMED_FBE288.pdf
- [64] Kızılcık, Ş., H. & Güneş, B., (2011). Düzgün Dairesel Hareket Konusunda Üç Aşamalı Kavram Yanılgısı Testi Geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 278-292.//dergipark.org.tr/download/article-file/87404
- [65] Kocaarslan, M., (2012). Tanılayıcı Dallanmış Ağaç Tekniği ve İlköğretim 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Maddenin Değişimi ve Tanınması Adlı Ünitelerde Kullanımı. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(18), 269-279. https://dergipark.org.tr/download/article-file/183013
- [66] 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. https://dergipark.org.tr/download/article-file/114597
- [67] Köseoğlu, F., & Kavak, N., (2001). Fen Öğretiminde Yapılandırıcı Yaklaşım. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 139-148.//www.gefad.gazi.edu.tr/download/article-file/77502

- [68] Küçüközer, A., (2010a). Fen Öğretmeni Adaylarının Dalgalar Konusunda Kavram Yanılgıları. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(2), 66-75.//www.tused.org/internet/tused/archive/v7/i2/text/tusedv7i2s4.pdf
- [69] MEB. (2013). İlköğretim Kurumları (İlkokullar Ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 Ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara: MEB Yayinevi.//www.meb.gov.tr
- [70] Morgil, İ., Erdem, E. & Yılmaz, A., (2003). Kimya Eğitiminde Kavram Yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 246-255.//dergipark.org.tr/download/article-file/87882
- [71] Novak, J. and Musonda, D. (1991). "A Twelve – Year Longitudinal Study Of Science Concept Learning". *American Educational Research Journal*, 28, 117-153.//journals.sagepub.com/doi/abs/10.3102/00028312028001117
- [72] Osborne, R. J. & Wittrock, M. C. (1983). Learning Science: A Generative Process. *Science Education*, 67, 489-508.//onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sce.3730670406
- [73] Özder, H., (2012). Öğretmen Adaylarının Seçiminde Uygulanan Mülakat Sınavının Geçerlik ve Güvenirliği: KKTC Örneği. *Eğitim ve Bilim*, 37, 157-169.//www.kisa.link/LZGe
- [74] Özsevegç, Cerrah, L. & Kocadağ, Y., (2013). Senaryo Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Kalıtım Konusundaki Yanılgılarının Giderilmesi Üzerindeki Etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(3), 83-96.//dergipark.org.tr/download/article-file/87201
- [75] 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.//onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sce.3730660207
- [76] Sepet, A., Yılmaz, A. & Morgil, İ., (2004). Lise İkinci Sınıf Öğrencilerinin Kimyasal Denge Konusundaki Kavramları Anlama Seviyeleri ve Kavram Yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26, 148-154.//dergipark.org.tr/download/article-file/87778
- [77] Seyhan, H.G. & Morgil, İ. (2007). The Effect Of 5e Learning Model On Teaching Of Acid-Base Topic in Chemistry Education. *Journal Of Science Education*, 8-2, 120-123.//search.proquest.com/openview/3bc7a4283e34f33bd4441469919c2457/1?pq-origsite=gscholar&cbl=28899
- [78] Şahin, Ç. & Çepni, S., (2012). 5E Öğretim Modeline Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Gaz Basıncı ile İlgili Kavramsal Anlamalarına Etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(1), 220-264.//dergipark.org.tr/download/article-file/39850
- [79] Şenocak, E. & Taşkesenligil, Y. (2005). Probleme Dayalı Öğrenme ve Fen Eğitiminde Uygulanabilirliği. *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*. Ekim, 13(2), 359-366.//www.kisa.link/LZDP
- [80] 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.//dergipark.org.tr/pauefd/issue/11130/133111
- [81] Tatar, N. & Bağrıyanık, E., K., (2012). Fen ve Teknoloji Dersi Öğretmenlerinin Okul Dışı Eğitime Yönelik Görüşleri. *Elementary Education Online*, 11(4), 883-896. https://dergipark.org.tr/ilkonline/issue/8587/106693
- [82] 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.//dergipark.org.tr/download/article-file/396487
- [83] Tuncel, G., (2012). Anlam Çözümleme Tablolarının Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarının Ölçme Değerlendirme Sürecinde Kullanımı. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 25, 127-136.//dergipark.org.tr/download/article-file/3279
- [84] Turgut, H., (2007). Herkes İçin Bilimsel Okuryazarlık. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(2), 233-256.//dergipark.org.tr/download/article-file/509063
- [85] Turgut, H. & Fer, S., (2006). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Okuryazarlık Yeterliklerinin Geliştirilmesinde Sosyal Yapılandırmacı Öğretim Tasarımı Uygulamasının Etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 25, 205-229. https://dergipark.org.tr/download/article-file/2035

- [86] Uzoğlu, M., Yıldız, A., Demir, Y. & Büyükkasap, E., (2013). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Işıklı İlgili Kavram Yanılgılarının Belirlenmesinde Kavram Karikatürlerinin ve Açık Uçlu Soruların Etkililiklerinin Karşılaştırılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 367-388. <https://dergipark.org.tr/download/article-file/15877>
- [87] Uzuntiryaki, E. & Geban, O., (2005). Effect Of Conceptual Change Approach Accompanied With Concept Mapping on Understanding of Solution Concepts. *Intructional Science*, 33, 311-339. <http://link.springer.com/article/10.1007/s11251-005-2812-z>
- [88] Ültay, E. & Can, M., (2015). Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Isı Ve Sıcaklık Konusundaki Kavramsal Bilgilerinin Belirlenmesi. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi, Hüseyin Hüsnü Tekişik Özel Sayısı*, 1(7), 179-203. <http://dergipark.org.tr/download/article-file/149866>
- [89] Ürek, Öztürk, R. & Tarhan, L., (2005). "Kovalent Bağlar" Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Yapılandırmacılığa Dayalı Bir Aktif Öğrenme Uygulaması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 168-177. <http://dergipark.org.tr/download/article-file/87725>
- [90] Yağbasan, R. & Gülçiçek, Ç., (2003). Fen Öğretiminde Kavram Yanılgılarının Karakteristiklerinin Tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 102-120. <http://dergipark.org.tr/download/article-file/114824>
- [91] Yalçın, Ağgöl, F., (2011). Fen Bilgisi Öğretmen Adayların Asit-Baz Konusunda Sahip Oldukları Kavram Yanılgılarının Sınıf Düzeylerine Göre Değişiminin İncelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(3), 161-172. <http://www.pegem.net/dosyalar/dokuman/138750-20140122104722-11.pdf>
- [92] Yavuz, S. ve Büyükekşi, C., (2011).Kavram Karikatürlerinin Isı-Sıcaklık Kavramlarının Öğretiminde Kullanılması. *Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi*, 1(2), 25-30. <http://www.kisa.link/LZFU>
- [93] Yurd, M. & Olğun, S., Ö., (2008). Probleme Dayalı Öğrenme ve Bil-İste-Öğren Stratejisinin Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 386-396. <http://dergipark.org.tr/download/article-file/87596>
- [94] Yürük, N. & Çakır, S., Ö., (2000). Lise Öğrencilerinde Görülen Oksijenli Ve Oksijensiz Solunum Konusunda Görülen Kavram Yanılgılarının Saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 18 : 185 – 191. <http://dergipark.org.tr/download/article-file/88019>

EKLER

EK-1 Çalışmada Kullanılan Kavram Yanılgı Testi

Cinsiyet:

Fen Bilimleri Notu:

ISI VE SICAKLIK KAVRAM TESTİ

1.Sıcaklık neyle ölçülür?

a)Termometre b)Kalorimetre c)Dinamometre d)Barometre

2.Isı neyle ölçülür?

a)Termometre b)Kalorimetre c)Dinamometre d)Barometre

3. Aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- a) Isı bir enerji çeşididir, sıcaklık bir ölçümdür.
- b) Isı kalorimetreyle ölçülür, sıcaklık termometreyle ölçülür.
- c) Isı birimi kaloridir, sıcaklık birimi derecedir.
- d) Isı yüksekliğe bağlı olarak değişir, sıcaklık kütleyle bağlı olarak değişir.

4.Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

a)Isı bir maddedir. b)Isının kütlesi vardır. c)Isı ölçülemez. d) Isı bir enerjidir.

5.Aşağıdakilerden hangisi bir enerji çeşidi değildir?

a)Isı b)Işık c) Elektrik d)Sıcaklık

6. Isı alan bir madde için aşağıdakilerden hangisi kesinlikle söylenemez?

a)Isınır b)Sıcaklığı artar c) Sıcaklığı sabit kalabilir d)Ağırlaşır

7.Aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

I. Sıcak madde soğuk maddeye temas ettirildiğinde sıcak maddeden soğuk maddeye sıcaklık akışı olur

II. Aynı maddeye az ısı verildiğinde az, çok ısı verildiğinde çok ısınır.

III. Soğuk maddeler ısıya sahip değildir.

a)Yalnız I b)Yalnız II c) Yalnız III d) I ve III e)I, II ve III

8. Aynı büyüklükteki iki beherglastan birine 200ml, diğerine 100ml su konuluyor ve sular iki eşit enerji kaynağında üç dakika ısıtılıyor. Başlangıç sıcaklıkları aynı olan bu suların son sıcaklıkları hakkında ne söylenebilir?

- a) 200 ml hacimli suyun sıcaklığı daha fazla olur.
- b) Her ikisinin de son sıcaklığı eşit olur.
- c) 200 ml suyun son sıcaklığı 100 mililitre suyun son sıcaklığının iki katı olacaktır.
- d) 100 ml suyun son sıcaklığı daha fazla olacaktır.

9.Aşağıdakilerden hangileri yanlıştır?

I. Bir maddenin sıcaklığı arttıkça kütlesi de artar.

II. Aynı odada durmakta olan bir tahta sandalyenin sıcaklığı bir tahta kaşığa göre daha fazladır.

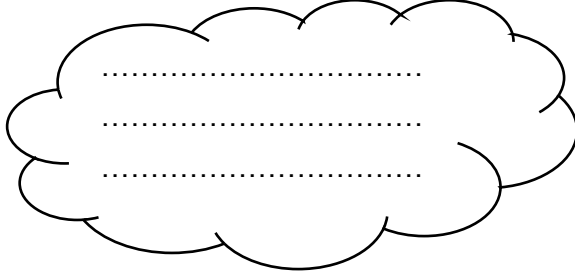
III. Maddeler arasındaki ısı alışverişi durduğunda her iki maddenin sıcaklığı eşit olur.

a)Yalnız I b)Yalnız II c)I ve II d) I ve III

10. Pişmekte olan çorbanızı karıştırırken, elinizin yanmaması için hangi maddeden yapılmış kaşığı tercih edersiniz?

a) Tahta b) Metal c) Plastik d) Porselen

II. Aşama: Bu maddeyi niçin seçtiniz açıklayınız.



11.

I. Kışın giyeceğiniz yün kazak vücut sıcaklığınızı artırır.

II. Sıcaklığı bir yerden başka bir yere taşıyabiliriz.

III. Soğuk bir cisimde ısı yoktur.

IV. Bazı maddeler kolayca ısınabildiği gibi kolayca soğuyabilir.

Yukarıdaki yargılardan hangisi ya da hangileri doğrudur?

a) I, III ve IV

b) I ve II

c) Yalnız III

d) Yalnız IV

12. İçinde su ve termometre bulunan bir beher, oda sıcaklığında bir süre bekledikten sonra elektrik ocağında ısıtılmaya başlayınca aşağıdakilerden hangileri gözlenir?

I. Su ısınırken termometrede okunan sıcaklık azalır.

II. Zaman geçtikçe su daha fazla ısınır.

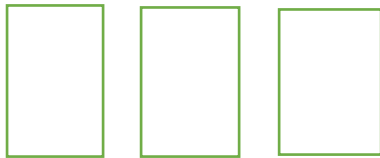
III. Zaman geçtikçe termometredeki sıcaklık artar.

a) Yalnız I

b) I ve II

c) II ve III

d) I, II ve III

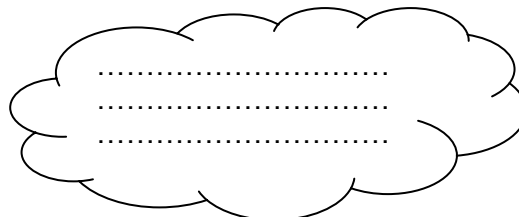


20 C°

40 C°

60 C°

13. Şekildeki kaplarda farklı sıcaklıklarda aynı miktarda su bulunmaktadır. Bu kaplara 40 C° de aynı miktarda su eklenirse hangi kaptaki su en fazla ısı alır? Açıklayınız



EK-2 Orijinal Kavram Yanılgı Testi

Aşağıda Isı ve Sıcaklıkla ilgili çoktan seçmeli soruları yanıtlayınız.

1.Sıcaklık neyle ölçülür?

- a)Termometre b)Kalorimetre c)Dinamometre d)Barometre

2.Isı neyle ölçülür?

- a)Termometre b)Kalorimetre c)Dinamometre d)Barometre

3. Aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- a) Isı bir enerji çeşididir, sıcaklık bir ölçümdür.
b) Isı kalorimetreyle ölçülür, sıcaklık termometreyle ölçülür.
c) Isı birimi kaloridir, sıcaklık birimi derecedir.
d) Isı yüksekliğe bağlı olarak değişir, sıcaklık kütleyle bağlı olarak değişir.

4.Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a)Isı bir maddedir. b)Isının kütlesi vardır. c)Isı ölçülemez. d) Isı bir enerjidir.

5.Aşağıdakilerden hangisi bir enerji çeşidi değildir?

- a)Isı b)Işık c) Elektrik d)Sıcaklık

6. Isı alan bir madde için aşağıdakilerden hangisi kesinlikle söylenemez?

- a)Isınır b)Sıcaklığı artar c) Sıcaklığı sabit kalabilir d)Ağırlaşır

7.Aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

I. Sıcak madde soğuk maddeye temas ettirildiğinde sıcak maddeden soğuk maddeye sıcaklık akışı olur

II. Aynı maddeye az ısı verildiğinde az, çok ısı verildiğinde çok ısınır.

III. Soğuk maddeler ısıya sahip değildir.

- a)Yalnız I b)Yalnız II c) Yalnız III d) I ve III e)I, II ve III

8. Aynı büyüklükteki iki beherglardan birine 200ml, diğerine 100ml su konuluyor ve sular iki eşit enerji kaynağında üç dakika ısıtılıyor. Başlangıç sıcaklıkları aynı olan bu suların son sıcaklıkları hakkında ne söylenebilir?

- a)200 ml hacimli suyun sıcaklığı daha fazla olur
b) Her ikisinin de son sıcaklığı eşit olur
c)200 ml suyun son sıcaklığı 100 mililitre suyun son sıcaklığının iki katı olacaktır.
d) 100 ml suyun son sıcaklığı daha fazla olacaktır

9.Aşağıdakilerden hangileri yanlıştır?

I. Bir maddenin sıcaklığı arttıkça kütlesi de artar.

II. Aynı odada durmakta olan bir tahta sandalyenin sıcaklığı bir tahta kaşığa göre daha fazladır.

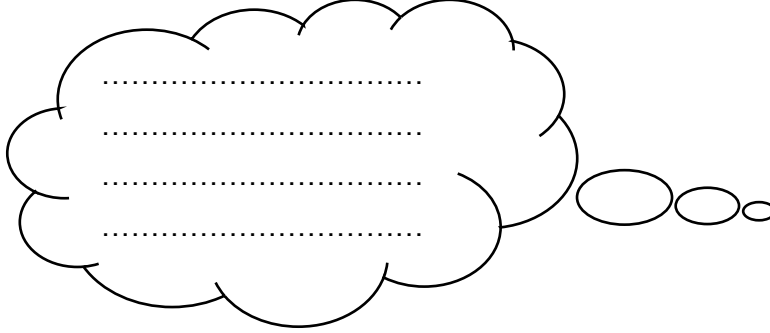
III. Maddeler arasındaki ısı alışverişi durduğunda her iki maddenin sıcaklığı eşit olur.

- a)Yalnız I b)Yalnız II c)I ve II d) I ve III

10. Pişmekte olan çorbanızı karıştırırken, elinizin yanmaması için hangi maddeden yapılmış kaşığı tercih edersiniz?

- a) Tahta b) Metal c) Plastik d) Porselen

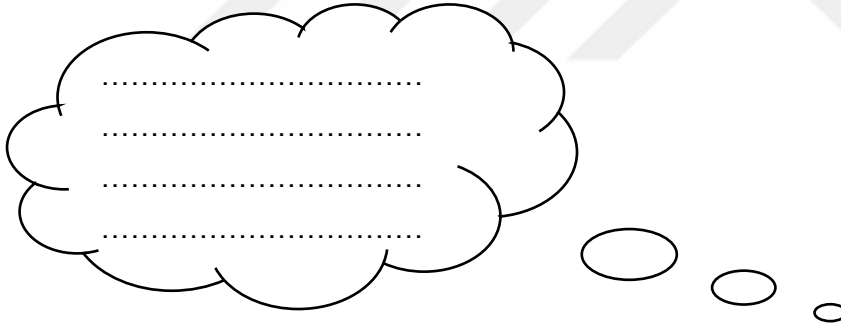
II. Aşama: Bu maddeyi niçin seçtiniz açıklayınız.



11) Yazın şişenizde suyun ısınmaması için hangi yolu tercih edersiniz?

- a) Alüminyum folyo ile sararım.
b) Cam kap içine koyarım.
c) Plastik bir tabaka ile şişemi sararım.
d) Yün kumaş ile şişemi sararım.

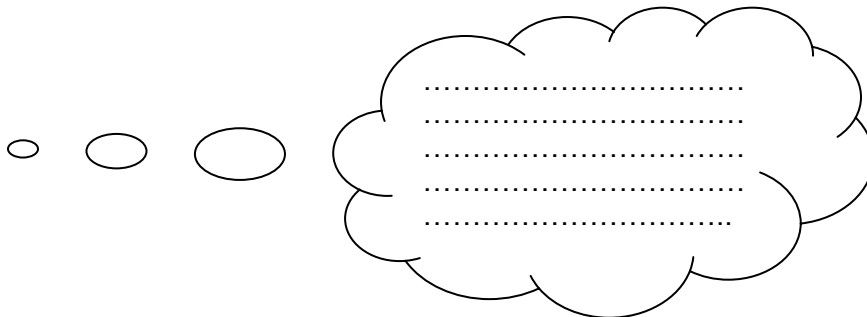
II. Aşama: bu şıkkı neden seçtiniz açıklayınız.



12) Uzun süredir odanızda bulunan porselen fincanınız, yün kazağınız, plastik topunuz ve metal tabağınızdan hangisinin sıcaklığı daha yüksektir?

- a) Yün kazak b) Porselen fincan c) Plastik top d) Hepsinin sıcaklıkları aynıdır.

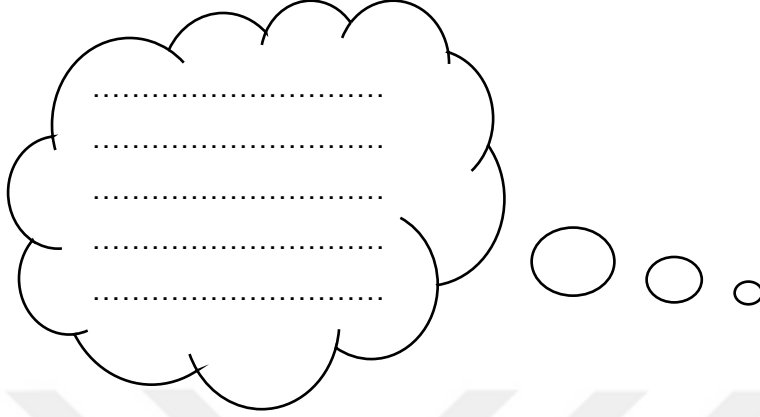
II. Aşama: bu şıkkı neden seçtiniz açıklayınız



13) Soğuk bir kış gününde, aynı odada bulunan aşağıdakilerden hangisi diğerlerinden daha soğuktur?

- a) Yün kazak b) Tahta blok c) Alüminyum blok d) Hepsi aynı sıcaklıktadır.

II. Aşama: Bu şıkkı neden seçtiniz açıklayınız.



14.

I. Kışın giyeceğiniz yün kazak vücut sıcaklığınızı artırır.

II. Sıcaklığı bir yerden başka bir yere taşıyabiliriz?

III. Soğuk bir cisimde ısı yoktur.

IV. Bazı maddeler kolayca ısınabildiği gibi kolayca soğuyabilir.

Yukarıdaki yargılardan hangisi ya da hangileri doğrudur?

- a) I, III ve IV b) I ve II c) Yalnız III d) Yalnız IV

15. İçinde su ve termometre bulunan bir beher, oda sıcaklığında bir süre bekledikten sonra elektrik ocağında ısıtılmaya başlayınca aşağıdakilerden hangileri gözlenir?

I. Su ısınırken termometrede okunan sıcaklık azalır.

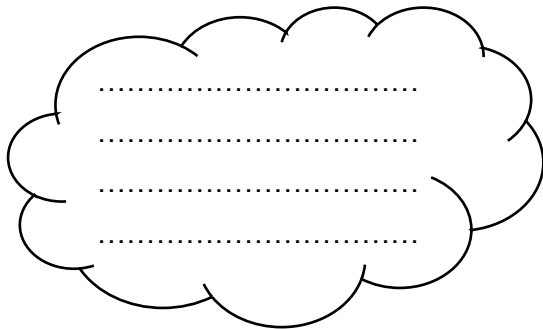
II. Zaman geçtikçe su daha fazla ısınır.

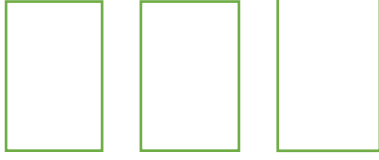
III. Zaman geçtikçe termometredeki sıcaklık artar.

- a) Yalnız I b) I ve II c) II ve III d) I, II ve III

Aşağıdaki soruları dikkatle okuyup yanıtlarını vermeye çalışınız.

16. Bir bardak sıcak suyu nasıl soğutabilirsiniz?





17. Şekildeki kaplarda farklı sıcaklıklarda aynı miktarda su bulunmaktadır. Bu kaplara 40 C° de aynı miktarda su eklenirse hangi kaptaki su en fazla ısı alır? Açıklayınız

20 C° 40 C° 60 C°



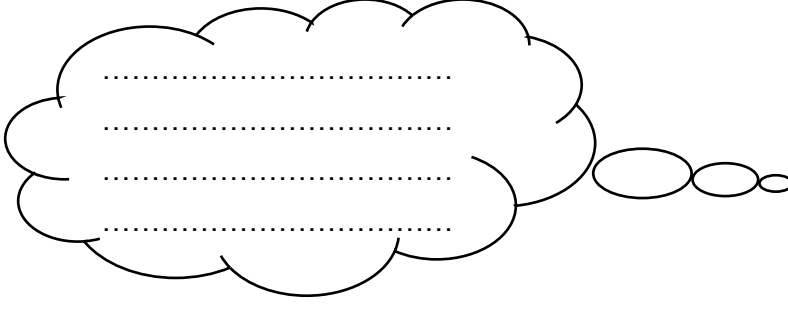
18- Aynı anda buzdolabından çıkarılmış olan biri büyük diğeri küçük buz parçalarının sıcaklıkları hakkında ne söyleyebilirsiniz? Neden? Açıklayınız.



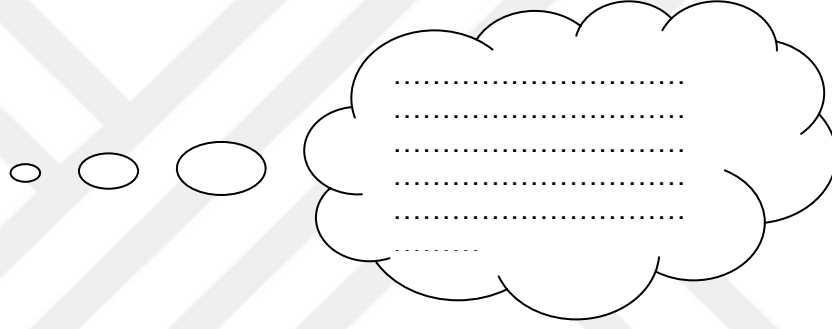
19. 40 derece sıcaklıkta ve 70 derece sıcaklıktaki sular birleştirilirse son sıcaklık ne olur? Açıklayınız.



20. Sıcak bir su metal bir kap içerisine konulduktan birkaç saat sonra, metal kap ve suyun sıcaklıkları hakkında ne söyleyebilirsiniz? Niçin? Açıklayınız.



21. Bir tahta kaşık ve bir metal kaşık sıcak bir çorbanın içine bırakılıyor. Bir süre sonra her ikisinin sıcaklıkları hakkında ne söyleyebilirsiniz? Açıklayınız.



Ek-3 Anlam Çözümleme Tablosu

Özellik \ Madde	Doğru	Yanlış
İzmir de havanın ısı 45°C ölçüldü.		
Bugün havanın sıcaklığı 36°C oldu.		
Isı kalorimetre kabı ile ölçülür.		
Buz ısı alır sıcaklığı artar ve erir.		
Bir maddenin sıcaklığını arttırmamız için ısı vermemiz gerekir.		
Sıcaklık bir enerjidir.		
Isı sabittir değişmez.		

Ek-4 Tabu Kartları







Ek-5 Araştırma İzni



T.C.
MERSİN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 34776202-605.01-E.24727771
Konu : Sezen SARIKAYA
Ölçek Çalışması İzin Talebi

21.12.2018

DAĞITIM YERLERİNE

İlgi : a) Mersin Üniversitesinin 13.12.2018 tarihli ve 40752009-605.01-911449 sayılı yazısı.
b) Valilik Makamının 21.12.2018 tarih ve 34776202-605.01-24675151 sayılı Oluru.

Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Sezen SARIKAYA'nın "Ortaokul Öğrencilerinin İki ve Sıcaklık Konusundaki Kavram Yanılgıları ve Giderilmesi" konulu ölçek çalışması izin talebi incelenmiştir.

Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Sezen SARIKAYA'nın söz konusu çalışmayı 2018-2019 eğitim öğretim döneminde ilimiz Merkez ilçelerinde bulunan ortaokullarda öğrenimi gören öğrencilere okul müdürlüğünün inisiyatif ve kontrolünde gönüllülük esasına dayalı olarak ve eğitim öğretimi aksatmadan uygulanması, çalışmalar esnasında ses/video kaydı alınmaması, çalışmaya konu kişilerden, aile üyelerinden ad ve soyad, telefon, adres ile din, mezhep, etnik gruba mensubiyet gibi hassas bilgilerin istenmemesi ve uygulama sonucunda hazırlanacak raporun basılı ve dijital ortamda İl Millî Eğitim Müdürlüğümüze vermek şartı ile uygun görüldüğüne ilişkin Valilik Makamının ilgi (b) Oluru yazımız ekinde gönderilmiştir.

Bulgilerimizi ve gereğini rica ederim.

Erol ÖZDEMİR
Vali a.
Müdür Yardımcısı

Ek :
1- Valilik Oluru
2- Mühürlü Anket Soruları (5 sayfa)

Dağıtım:
Mersin Üniversitesi Rektörlüğüne
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)
Akdeniz, Toroslar, Yenişehir ve Mezitli Kaymakamlığına
(İlçe Millî Eğitim Müdürlüğü)

Dağıtım: Mekt. CMK. B.ç. Yenişehir - MERSİN
Elektronik Ağ: <http://mersin.meb.gov.tr>
E-posta: mersin@mersin.meb.gov.tr

Bilgi için: Sel-Ahmet SİMSEK, KAYA-
Nemine Ayla SAĞLAM, AŞAR / Tel: 0324(329)1491
Dahili Tel: 120 Faks: 0324(327)5518 - 19

İhtarname gönderili elektronik ortamda iletilmektedir. https://www.sagge.meb.gov.tr adresinde aa36-2cb5-37db-945c-70bd kodu ile teyit edilebilir.

 T.C.
MERSİN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 40752009-605.01-E.24673131
Konu : Sezen SARIKAYA
Ölçek Çalışması İzin Talebi

21/12/2018

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : Mersin Üniversitesinin 13.12.2018 tarihli ve 40752009-605.01-911449 sayılı yazısı.

Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Sezen SARIKAYA'nın "Ortaokul Öğrencilerinin İli ve Sevaklık Konusundaki Kavram Yanılgıları ve Giderilmesi" konulu ölçek çalışması için talebi ile ilgili 20.12.2018 tarihli komisyon görüşü ve çalışma programı ilişikte sunulmuştur.

Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Sezen SARIKAYA'nın söz konusu çalışmayı 2018-2019 eğitim öğretim döneminde İlimiz Merkez ilçelerinde bulunan ortaokullarda öğrenim gören öğrencilere okul müdürlüğünün inisiyatif ve kontrolünde gönüllülük esasına dayalı olarak ve eğitim öğretimi aksatmadan uygulanması, çalışmalar esnasında ses/video kaydı alınmaması, çalışmaya konu kişilerden, aile üyelerinden ad ve soyad, telefon, adres ile din, mezhep, etnik gruba mensubiyet gibi hassas bilgilerin istenmemesi ve uygulama sonucunda hazırlanacak raporun basılı ve dijital ortamda İl Millî Eğitim Müdürlüğüne vermek şartı ile uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Adem KOCA
İl Millî Eğitim Müdürü

Ek :
1- Dilekçe ve Ekleri (12 sayfa)
2- Komisyon Görüşü (2 sayfa)

OLUR
21/12/2018

Süleyman DENİZ
Vali a.
Vali Yardımcısı

Dündüpcine Mah. GİM. Bld. Yenipazar / MERSİN
Elektronik Ad: <http://mersin.meb.gov.tr>
E-posta: ozgur.ozkaya@mersin.meb.gov.tr
Faks: 0324(32733)8-10

Bilgi İçin: Şef-Mehmet ŞİMŞEKKAYA
VHKİ-Canon YAŞA - Tel: 0324(32733)81
Dahili Tel: 120

Bu evrak görevli elektronik imza ile onaylanmıştır. <https://evrak.mersin.meb.gov.tr> adresinden f520-dfa2-3cd7-b2a5-23ff koda ile takip edilebilir.

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı: Sezen Sarıkaya

Doğum Tarihi: 19 Ağustos 1991

E-Mail: sezensarikaya0@gmail.com

Öğrenim Durumu :

Derece	Bölüm/Program	Üniversite	Yıl
Lisans	Fen Bilgisi Öğretmenliği	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	2011-2015
Yüksek Lisans	Fen Bilgisi Eğitimi	Mersin Üniversitesi	2016-2019