

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ**  
**ANABİLİM DALI**  
**FİZİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**MADDENİN TANECİKLİ YAPISI VE ISI KONUSUNDA REACT**  
**ÖĞRETİM STRATEJİSİNE YÖNELİK GELİŞTİRİLEN BİLGİSAYAR**  
**DESTEKLİ ÖĞRETİM MATERYALİNİN**  
**ÖĞRENCİ BAŞARISINA ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Lütfiye AKTAŞ**

**TRABZON**  
**Haziran, 2013**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ**  
**ANABİLİM DALI**  
**FİZİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**MADDENİN TANECİKLİ YAPISI VE ISI KONUSUNDA REACT**  
**ÖĞRETİM STRATEJİSİNE YÖNELİK GELİŞTİRİLEN BİLGİSAYAR**  
**DESTEKLİ ÖĞRETİM MATERYALİNİN**  
**ÖĞRENCİ BAŞARISINA ETKİSİ**

**Lütfiye AKTAŞ**

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nce Yüksek**  
**Lisans Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

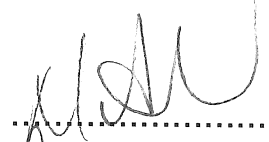
**Tez Danışmanı**  
**Yrd. Doç. Dr. Nedim ALEV**

**TRABZON**  
**Haziran, 2013**

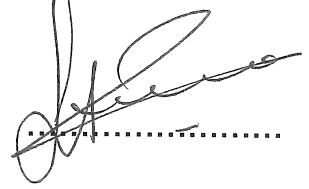
KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

Bu çalışma jürimiz tarafından Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir. 19/06/2013

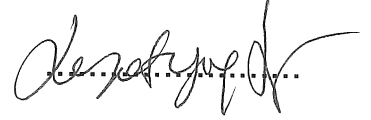
Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Nedim ALEV



Üye : Prof. Dr. Ahmet Zeki SAKA



Üye : Doç. Dr. Nevzat YİĞİT



Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Haluk ÖZMEN

Enstitü Müdürü V.

## **BİLDİRİM**

**Tezimin içerdđi yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadđımı ve bu tezi KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsünden başka bir bilim kuruluşuna akademik gaye ve unvan almak amacıyla vermediğimi; tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldđını, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ediyorum.**

**Lütfiye AKTAŞ**

**19/06/2013**

## ÖNSÖZ

Gün geçtikçe artan teknolojik gelişmelerle birlikte günümüzde bilgi ve beceri anlayışı da değişmektedir. Bu değişim kuşkusuz geleceği yönetecek olan öğrenciler için yeni öğretim metotları ve materyallerinin hazırlanmasını zorunlu kılmaktadır. Bu nedenle günümüzde eğitimciler daha etkili ve kalıcı öğrenme gerçekleştirmek amacıyla temelde yapılandırmacı yaklaşımı esas alan öğrenci merkezli, bağlam temelli yaklaşımı benimsemişlerdir. Bağlam temelli yaklaşımda amaç öğrencilerin bilgileri yaşayarak, yaparak, tartışarak, inceleyerek, gözlemleyerek öğrenmesini sağlamaktır. Tüm bu etkinlikler öğrencilerin sonraki hayatlarında karşılaşacakları problemleri çözmesine, herhangi bir soruna yerinde ve zamanında doğru müdahale edebilmesine yardımcı olacaktır. Bağlam temelli öğrenme ve öğretme yaklaşımı, hedef kavramların öğrencilere tam ve kalıcı verilmesi açısından ve öğrencilerin sosyal hayattaki değişim ve gelişimlerde aktif rol almalarını sağlaması açısından öğrenmeye ve öğretilmeye değer bir yöntemdir.

Bu araştırmada “Maddenin Tanecikli Yapısı ve Isı” konusunda REACT stratejisi esas alınarak bilgisayar destekli bir materyal geliştirilmiş, uygulanmış ve bu materyalin öğrenci başarısı üzerindeki etkililiği incelenmiştir.

Yüksek lisans tezimde danışmanlığımı yapan, tecrübeleriyle bana yol gösteren çok değerli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Nedim ALEV'e sonsuz şükranlarımı sunarım.

Çalışmalarım sırasında görüş ve önerilerini benden esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Ahmet Zeki SAKA'ya ve arkadaşlarım Yeliz MORADAOĞLU KOP ve Özlem KUDUBAN'a teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca bilgisayar materyalinin hazırlanmasında bana yardımcı olan Hakan ŞİRİN'e çok teşekkür ederim.

Son olarak, uygulamalara katılan sevgili öğrencilerime ve lisansüstü çalışmalarında bana destek olan kardeşlerim Zeki AKTAŞ ve Merve AKTAŞ'a teşekkürlerimi sunarım.

Mayıs, 2013  
Lütfiye AKTAŞ

## İÇİNDEKİLER

|   |           |
|---|-----------|
| ÖNSÖZ.....  | IV        |
| İÇİNDEKİLER.....  | V         |
| ÖZET .....  | VII       |
| ABSTRACT .....  | VIII      |
| TABLolar LİSTESİ.....                                       | IX        |
| ŞEKİLLER LİSTESİ.....                                       | XI        |
| KISALTMALAR LİSTESİ.....                                    | XII       |
| <b>1. GİRİŞ.....</b>  | <b>1</b>  |
| 1.1. Araştırmanın Amacı .....                               | 6         |
| 1.2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi.....                   | 6         |
| 1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları .....                      | 8         |
| 1.4. Araştırmanın Varsayımları .....                        | 8         |
| 1.5.Tanımlar .....  | 8         |
| <b>2. LİTERATÜR TARAMASI.....</b>                           | <b>9</b>  |
| 2.1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi .....                  | 9         |
| 2.1.1. Yapılandırmacılık ve Bağlam Temelli Yaklaşım.....    | 9         |
| 2.1.2. REACT Stratejisi .....                               | 11        |
| 2.1.3. Bağlam Temelli Yaklaşım ile İlgili Çalışmalar .....  | 16        |
| 2.1.4. Isı ve Etkilerine Yönelik Çalışmalar .....           | 25        |
| 2.2. Literatür Taramasının Sonucu .....                     | 30        |
| <b>3. YÖNTEM .....</b>                                      | <b>31</b> |
| 3.1. Araştırmanın Tasarlanması .....                        | 31        |
| 3.2. Araştırma Modeli .....                                 | 34        |
| 3.3. Araştırma Grubu.....                                   | 34        |
| 3.4. Verilerin Toplanması.....                              | 35        |
| 3.4.1. Başarı Testinin Hazırlanması (Ön Test-Son Test)..... | 35        |
| 3.4.1.1. Başarı Testinin Geçerliliği.....                   | 35        |
| 3.4.1.2. Başarı Testinin Güvenirliği.....                   | 36        |
| 3.4.2. Mülakat.....   | 36        |
| 3.4.3. Öğrencilerin Oluşturduğu Dosyalar .....              | 37        |

|   |            |
|---|------------|
| 3.5. Verilerin Analizi.....   | 37         |
| 3.5.1. Başarı Testi Verilerinin Analizi.....  | 37         |
| 3.5.2. Mülakat Verilerinin Analizi .....  | 38         |
| 3.5.3. Öğrencilerin Oluşturduğu Dosyalardan Elde Edilen Verilerin Analizi .....                               | 38         |
| 3.6. Rehber Materyalin Geliştirilmesi .....   | 39         |
| 3.6.1. Rehber Materyalin Pilot Uygulaması .....   | 41         |
| 3.7. Çalışma Yapraklarının Hazırlanması .....   | 42         |
| 3.7.1. Çalışma Yapraklarının Pilot Uygulaması .....   | 43         |
| 3.8. Asıl Uygulamaların Yapılması.....  | 44         |
| <b>4. BULGULAR.....</b>   | <b>47</b>  |
| 4.1. Başarı Testinin Ön Test ve Son Test Uygulamalarından Elde Edilen Bulgular .....                          | 47         |
| 4.2. Öğrencilerin Oluşturduğu Dosyalardan Elde Edilen Bulgular .....  | 49         |
| 4.2.1. “Isınma Sıvı ve Gazı Hareketlendirir mi?” Çalışma Yapağının Uygulanmasından Elde Edilen Bulgular ..... | 49         |
| 4.2.2. “Demir Taneciklerinin Hareketi” Çalışma Yapağının Uygulanmasından Elde Edilen Bulgular .....           | 51         |
| 4.2.3. “Su Taneciklerinin Hareketi” Çalışma Yapağının Uygulanmasından Elde Edilen Bulgular .....              | 53         |
| 4.2.4. “Hava Taneciklerinin Hareketi” Çalışma Yapağının Uygulanmasından Elde Edilen Bulgular .....            | 55         |
| 4.2.5. “Isı Alışverişi” Çalışma Yapağının Uygulanmasından Elde Edilen Bulgular.....                           | 57         |
| 4.3. Öğrenci Mülakatlarından Elde Edilen Bulgular.....  | 61         |
| <b>5. TARTIŞMA .....</b>  | <b>64</b>  |
| <b>6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....</b>  | <b>70</b>  |
| 6.1. Sonuçlar .....   | 70         |
| 6.2. Öneriler .....   | 72         |
| <b>7. KAYNAKLAR .....</b>   | <b>73</b>  |
| <b>8. EKLER .....</b>   | <b>83</b>  |
| <b>9. ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ.....</b>  | <b>140</b> |

## ÖZET

### **Maddenin Tanecikli Yapısı ve Isı Konusunda REACT Öğretim Stratejisine Yönelik Geliştirilen Bilgisayar Destekli Öğretim Materyalinin Öğrenci Başarısına Etkisi**

Bu araştırmanın amacı, “Maddenin Tanecikli Yapısı ve Isı” konusunda, REACT öğretim stratejisi esas alınarak bilgisayar destekli olarak yürütülen derslerin öğrenci başarısı üzerindeki etkisini araştırmaktır. Bu amaçla yarı deneysel yöntemin kullanıldığı çalışmada ön test ve son test olarak kullanılan başarı testi, çalışma yaprakları ve öğrencilerle yapılan mülakatlar veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Bu çalışma, Trabzon ili Akçaabat ilçesindeki Alaittin Akçay İlköğretim Okulu’nda 6. Sınıfta öğrenim gören 63 öğrenci ile yürütülmüştür. Öğrencilerin ön bilgilerini yoklamak amacıyla deney grubu (31) ve kontrol grubuna (32) ön test uygulanmıştır. Daha sonra deney grubu öğrencilerine bağlam temelli yaklaşım esas alınarak bilgisayar destekli olarak geliştirilen materyal uygulanırken, kontrol grubu öğrencilerine geleneksel yöntem uygulanmıştır. Uygulama sonunda her iki gruba da son test uygulanmıştır. Ön - son testten elde edilen veriler, SPSS 13 paket programı ile t testi kullanılarak analiz edilmiştir. Ayrıca çalışma sonunda deney grubundan rastgele seçilen 10 öğrenciyle REACT stratejisi esas alınarak bilgisayar destekli yürütülen dersler hakkındaki görüşlerine yönelik mülakatlar yapılmıştır. Mülakatların analizi, öğrencilerin REACT stratejisine göre yürütülen dersleri geleneksel yöntemle yürütülen derslere göre daha eğlenceli, öğretici ve yararlı bulduğunu göstermiştir. Öğrencilerin ders boyunca aktif olmalarının ve tüm aşamalarda kontrolün kendilerinde olmasının öğrencileri motive etmede ve başarı düzeylerini arttırmada önemli katkı sağladığı ön plana çıkmıştır. Hayattaki olaylar esas alınarak belirlenen bağlamların öğretimde kullanılmasının öğrenmeye yardımcı olduğu sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Bağlam Temelli Yaklaşım, REACT Stratejisi, Bilgisayar Destekli Materyal, Maddenin Tanecikli Yapısı ve Isı, Öğrenci Başarısı.



## ABSTRACT

### **Effect of Computer-aided Material on students' success, which are prepared based on REACT strategy in Particulate Structure of Material and Heat Topic**

The aim of this study was to investigate the effects of computer-aided teaching materials based on the REACT strategy in "Particulate Structure of Material and Heat" topic on students' achievement. A quasi experimental method was used and data were collected through achievement test which was used as pre-test and post-test, worksheets and interviews. The study was carried out with the 6th grade students in Akçaabat Alaittin Akçay Primary School. To determine prior knowledge of the students, a pre-test was applied to the experimental (31) and control (32) groups. Experimental group was taught with computer-aided materials whereas control group was taught with traditional methods. Post-tests were applied to both groups after the courses. Data acquired from pre-and post-tests were analyzed using the SPSS 13 software, by running t-test. Furthermore, randomly selected 10 students were interviewed about their thoughts on the computer-aided courses. Interview results showed that students found the courses delivered with REACT strategy more enjoyable than the courses delivered with traditional methods. Being active throughout the lecture and having control of all stages of learning activities were thought to provide a significant contribution in motivating students and increasing their level of success. It is concluded that using real life situation contexts are helpful in students' learning process.

**Key Words:** Context-based approach, REACT Strategy, Computer-aided Material, Particulate Structure of Material and Heat, Student Success.

## TABLolar LİSTESİ

| Tablo No | Tablo Adı  | Sayfa No |
|----------|--|----------|
| 1.       | Örneklem Grubu ile Yürütölen Çalışmalar .....  | 34       |
| 2.       | Çalışma Yapraklarının Analizinde Kullanılan Kategoriler .....  | 38       |
| 3.       | Deney ve Kontrol Grubunun Ön Test Verilerine İlişkin Bağımsız t-Testi Analiz Bulguları .....   | 47       |
| 4.       | Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Verilerine İlişkin Bağımlı t-Testi Analiz Bulguları .....   | 48       |
| 5.       | Deney Grubunun Ön Test ve Son Test Verilerine İlişkin Bağımlı t-Testi Analiz Bulguları .....   | 48       |
| 6.       | Deney ve Kontrol Grubunun Son Test Verilerine İlişkin Bağımsız t-Testi Analiz Bulguları .....  | 48       |
| 7.       | “Isınma Sıvı ve Gazı Hareketlendirir mi?” Etkinliği ile İlgili Öğrenci Tahminlerinin Belirlenen Kategorilere Göre Frekans Değerleri .....  | 50       |
| 8.       | “Isınma Sıvı ve Gazı Hareketlendirir mi?” Etkinliği ile İlgili Öğrenci Gözlemlerinin Belirlenen Kategorilere Göre Frekans Değerleri.....   | 50       |
| 9.       | “Isınma Sıvı ve Gazı Hareketlendirir mi?” Etkinliği ile İlgili Öğrenci Açıklamalarının Belirlenen Kategorilere Göre Frekans Değerleri..... | 51       |
| 10.      | “Demir Taneciklerinin Hareketi” Etkinliği ile İlgili Öğrenci Tahminlerinin Belirlenen Kategorilere Göre Frekans Değerleri.....             | 52       |
| 11.      | “Demir Taneciklerinin Hareketi” Etkinliği ile İlgili Öğrenci Gözlemlerinin Belirlenen Kategorilere Göre Frekans Değerleri.....             | 52       |
| 12.      | “Demir Taneciklerinin Hareketi?” Etkinliği ile İlgili Öğrenci Açıklamalarının Belirlenen Kategorilere Göre Frekans Değerler.....           | 53       |
| 13.      | “Su Taneciklerinin Hareketi” Etkinliği ile İlgili Öğrenci Tahminlerinin Belirlenen Kategorilere Göre Frekans Değerleri .....               | 54       |
| 14.      | “Su Taneciklerinin Hareketi” Etkinliği ile İlgili Öğrenci Gözlemlerinin Belirlenen Kategorilere Göre Frekans Değerleri .....               | 54       |
| 15.      | “Su Taneciklerinin Hareketi?” Etkinliği ile İlgili Öğrenci Açıklamalarının Belirlenen Kategorilere Göre Frekans Değerleri.....             | 55       |
| 16.      | “Hava Taneciklerinin Hareketi” Etkinliği ile İlgili Öğrenci Tahminlerinin Belirlenen Kategorilere Göre Frekans Değerleri.....              | 56       |

| <u>Tablo No</u> | <u>Tablo Adı</u>   | <u>Sayfa No</u> |
|-----------------|--|-----------------|
| 17.             | “Hava Taneciklerinin Hareketi” Etkinliği ile İlgili Öğrenci Gözlemlerinin Belirlenen Kategorilere Göre Frekans Değerleri.....    | 56              |
| 18.             | “Hava Taneciklerinin Hareketi?” Etkinliği ile İlgili Öğrenci Açıklamalarının Belirlenen Kategorilere Göre Frekans Değerleri..... | 57              |
| 19.             | “Isı Alışverişı” Etkinliği ile İlgili Öğrenci Tahminlerinin Belirlenen Kategorilere Göre Frekans Değerleri.....                  | 58              |
| 20.             | “Isı Alışverişı” Etkinliği ile İlgili Öğrenci Gözlemlerinin Belirlenen Kategorilere Göre Frekans Değerleri.....                  | 58              |
| 21.             | “Isı Alışverişı” Etkinliği ile İlgili Öğrenci Açıklamalarının Belirlenen Kategorilere Göre Frekans Değerleri.....                | 59              |
| 22.             | Çalışma Yaprakları Uygulamalarında Belirlenen Kategorilere Göre Öğrenci Cevaplarının Yüzde Değerleri.....                        | 60              |
| 23.             | Öğrenciler ile Yapılan Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular .....  | 62              |

## ŞEKİLLER LİSTESİ

| <u>Şekil No</u> | <u>Şekil Adı</u>                              | <u>Sayfa No</u> |
|-----------------|---|-----------------|
| 1.              | Bağlamsal Yapılandırmacı Öğrenme Modeli ..... | 18              |
| 2.              | Yapılan Çalışmaların Akış Diyagramı .....     | 33              |

## KISALTMALAR LİSTESİ

- REACT** : Relating (İlişkilendirme)  
Experiencing (Tecrübe Etme)  
Applying (Uygulama)  
Cooperating (İşbirliği)  
Transferring (Transfer)
- TGA** : Tahmin-Gözlem-Araştırma
- CORD** : Center of Occupational Research and Development [Mesleki Araştırma ve Geliştirme Merkezi]

## 1. GİRİŞ

Eğitim, bireylerin toplum hayatında yer almaları için gereken bilgi, beceri ve anlayışları elde etmelerine, kişiliklerini geliştirmelerine yardım etme sürecidir (TDK, 2012). Burada amaç, çağın gerektirdiği insan tipini yetiştirerek çağa ayak uydurmak, bilimsel ve teknolojik gelişmelerin ışığı altında güçlü bir gelecek oluşturmaaktır. Bu süreçte üst düzey düşünabilen, bilime ve bilimin doğasına yatkın bireylerin gelişimine katkıda bulunarak fiziksel ve biyolojik dünyayı tanımlamaya ve açıklamaya çalışan fen eğitimi anahtar bir rol oynamaktadır. Bu sebeple toplumlar sürekli olarak fen eğitiminin kalitesini artırma arayışındadır (MEB, 2006).

Bilgi ve teknolojinin yoğun olarak üretildiği ve tüketildiği günümüz toplumlarında problem çözebilen, araştıran, sorgulayan, elde ettiği bilgileri anlamlandırabilen ve üreten bireylerin yetiştirilmesi gerekliliğinden hareketle bilgilerin ezberlenmesinden ziyade içselleştirilmesi gündeme gelmiştir. Bu doğrultuda fen bilgisi araştırmalarının odak noktası da bilgi ve süreçlerin ezberden uzak bir şekilde öğretilmesidir (Balkan Kıyıcı, 2008; Coştu, Ayas ve Ünal, 2007). Konuların özünden ziyade ayrıntılara önem verilmesi, günlük yaşantıdan kopuk işlenerek hazır bilgi hâlinde sunulması, öğrenenlerin konuları yalnızca ezberlemesi ve farklı durumlara uyarlayamaması, hayata bakış açılarının tekdüze devam etmesi bilgilerin yoğun, sıkıcı ve hayattan kopuk bir şekilde öğrenilmesine sebep olmuş, bu durum öğrencilerin derslere karşı ilgisiz kalmalarına ve beklentisizliğe yol açarak fen eğitiminin gerektiği gibi yapılamamasına neden olmuştur (Çam, 2008; Ünal ve Ergin, 2006).

Edinilen bilgilerin, günlük yaşamla ilişkilendirilebildiği oranda kalıcı olduğu ve karşılaşılan yeni durumlara daha kolay transfer edilebildiği bilinmektedir (Coştu vd., 2007, İlkörücü Göçmençelebi ve Özkan, 2009). Ayrıca geleneksel yöntemlere nazaran konuları gerçek hayatla ilişkilendirmek öğrenciler arasında iletişimle birlikte çalışma becerileri kazanmalarını, eleştirisel düşünmelerini ve problem çözme becerilerinin gelişmesini sağlamaktadır (Yam, 2005). Dolayısıyla öğrenenlerin fen alanına karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağlamanın ve eğitim öğretim süreci boyunca istekli tutmanın en kolay yolu konuların günlük hayatla ilişkilendirilerek ezberden uzak, problem çözebilmeye odaklanan fen derslerinin yürütülmesidir (Balkan Kıyıcı, 2008; Demircioğlu, Demircioğlu ve Ayas, 2006).

2004 yılında Milli Eğitim Bakanlığı tarafından ilköğretim müfredatında değişikliğine gidilmiş Fen Bilgisi dersinin adı Fen ve Teknoloji dersi olmuştur. Bu değişim sadece isim değişikliğiyle kalmamış gelişen ve küreselleşen dünyanın gereksinimlerine cevap verebilecek bir içerik değişimine de gidilmiştir. Bu içerik değişimi ile dersin var olan amaçları değiştirmiş ve bu amaçlara yenileri eklenmiştir (URL-3, 2012). Bu yeni Programda bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmesi üzerine vurgu yapılmaktadır. Fen ve teknoloji okuryazarlığı ise bireylerin; araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, günlük hayatıyla fen konuları arasında bağlantı kurabilmeleri, ömür boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir bileşimi olarak ifade edilmektedir. Bu bağlamda tüm bireylerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesini amaçlayan Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın genel amaçları aşağıda sunulmuştur (MEB, 2006).

Öğrencilerin; doğal dünyayı öğrenmeleri ve anlamaları, bunun düşünsel zenginliği ile heyecanını yaşamalarını; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki karşılıklı etkileşimleri anlamalarını; araştırma, okuma ve tartışma aracılığıyla yeni bilgileri yapılandırma becerileri kazanmalarını sağlamak; bilimsel ve teknolojik gelişme ile olaylara merak duygusu geliştirmelerini teşvik etmek; fen ve teknolojiye dayalı meslekler hakkında bilgi, deneyim, ilgi geliştirmelerini sağlayabilecek alt yapıyı oluşturmak; öğrenmeyi öğrenmelerini ve problem çözümede fen ve teknolojiyi kullanmalarını ve kişisel kararlar verirken uygun bilimsel süreç ve ilkeleri kullanmak; sorgulama, mantığa değer verme, eylemlerin sonuçlarını düşünme gibi bilimsel değerlere sahip olmalarını ve meslek yaşamlarında bilgi, anlayış ve becerilerini kullanarak ekonomik verimliliklerini artırmalarını sağlamaktır. Bu amaçlar göz önüne alındığında fen ve teknoloji dersinin, yapılandırmacı yaklaşım üzerine inşa edildiği görülmektedir (URL-3, 2012). Kökeni yine yapılandırmacılığa dayanan ve hikayelerin ya da günlük hayattan durumların kullanıldığı bağlam temelli yaklaşım ise günümüzde çok ilgi görmektedir. Bu nedenle, bağlam temelli yaklaşımın öğrencilerin öğrenmeleri üzerindeki etkisinin araştırılması (Demircioğlu, 2008) yeni bir çalışma konusu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Teorileri, gerçek dünya örnekleriyle test etme fırsatları sağlayan (Overton, 2007), öğrenme süreçlerine aktif katılım üzerinde güçlü bir vurgu yapan (Stolk, Bulte, De Jong ve Pilot, 2009a) bağlam temelli öğrenme yaklaşımı temelde fen biliminin günlük hayattaki yerini görmeye, okulda öğrenilenler ile okul dışındaki hayatın birbiriyle bağlantısını kavrayabilme ve edinilen bilgilerin transfer edilebilmesine katkıda bulunmaktadır (Ünal, 2008). Günlük yaşamdaki olaylar ile biyolojik kavramlar arasında bağ kurmayı amaçlayan

bu yaklaşım, öğrenilenleri bir olay veya sorundan hareketle ihtiyaç hâline getirerek kavram ve ilişkileri bu olay ve sorunların çözümünde araç olarak kullanmakta, böylece içeriği ilgi çekici hâle dönüştürerek anlamayı kolaylaştırmakta (Acar ve Yaman, 2011:2; Ayvacı ve Devocioğlu, 2008), bu sayede bireylerin motivasyonunu, bilim öğrenmeye isteklerini ve akademik kariyerlerinin başında fen bilimlerine karşı ilgilerini artırmayı, gerçek yaşam ile fen bilimleri arasındaki ilişkinin fark etmelerini sağlamayı ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmeyi hedeflemektedir (Sözbilir, Sadi, Kutu ve Yıldırım, 2007; Çam, 2008; Demircioğlu, 2008; Sari, 2010).

1980'lerin sonunda büyük ilgi görmeye başlayan bu yaklaşımında bilim adamlarının yaptıkları keşifler ya da gerçek yaşamdan alınan olaylar öğrencilerin öğrenme ihtiyacı temeline dayalı olarak hikâye tarzında sunulmaktadır. Konulara yönelik zihinsel modelleri ortaya çıkarmada önemli bir rol oynayan bu hikâyeler, düşüncelerin geliştirilmesi ve fen bilgilerinin hatırlanması için tutum, his ve duyguların kullanılması (Demircioğlu, 2008) ile kavramların daha kolay anlaşılması açısından önemlidir (Pilling ve Waddington, 2005a). Ayrıca, fen alanına ilgi çekmek, öğrenenlerin motivasyonunu artırmak ve dersleri eğlenceli hâle getirerek kalıcı öğrenmeyi sağlamak için de hikâyelerden faydalanma oldukça etkilidir (Demircioğlu, 2008).

Bağlam temelli yaklaşımın ilk örneği olarak bilinen Salters yaklaşımının ilk örnekleri kimya alanında verilmiş (Bennett ve Lubben, 2006) ve bu doğrultuda; Meaningful chemistry education/Chemistry in Practice-CiP (Hollanda), Chemie im Kontext-ChiK (Almanya), Salters Advanced Chemistry-SAC (İngiltere), ChemCom/Chemistry in Context-CiC (Amerika), Industrial Chemistry-IC (İsrail) olmak üzere değişik ülkelerde projeler geliştirilmiştir (Pilot ve Bulte, 2006). Bağlam temelli öğrenme yaklaşımını esas, alarak öğretim programlarına ilk uygulayan ülkeler ise Avustralya ve Yeni Zelanda olmuştur (Çınar, Teyfur ve Teyfur, 2006).

Türkiye'de, fen eğitimine yönelik çalışmalar 1924 yılından itibaren devam etmektedir. Ancak, fen bilimlerinde yaşanan hızlı ilerlemeler öğretim programlarında aşırı yüklenmeye yol açmış, bu durum bilgilerin günlük hayattan kopuk bir şekilde sunulmasına sebep olmuştur. Bu sebeple fen bilimleri öğrenciler tarafından soyut, anlaşılması zor ve günlük yaşamdan kopuk bulunmaya başlamış, dolayısıyla toplumun gelişmesinde önemli faktör olan fen bilimlerine ilgi azalmış ve önyargılardan dolayı fen bilimlerinin tercih edilmemesine neden olmuştur. Bu durum öğrenim sürecini etkileyerek akademik kariyerde başka alanlara yönelmeye sebep olmuştur (Sözbilir vd., 2007). Buradan hareketle çağdaş eğitimin eksiksiz olarak verilebilmesi ve fen eğitimine ilginin artırılabilmesi için özellikle son yıllarda önemli çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalar daha çok "tekdüze mantık" yerine "çoklu sebep ve çoklu sonuçlara dayalı bir anlayış" oluşması üzerinedir (Çınar vd, 2006).



Bu doğrultuda öğrenmenin gerçek yaşam deneyimlerinden yola çıkılarak oluşturulduğu, kalıcı öğrenmeyi sağlamayı amaçlayan (Yaşar, 1998), bilgilerin yeni durumlara transfer edilerek yorumlanmasına dayanan (Yıldırım ve Dönmez, 2008: 665) yapılandırmacı anlayış çerçevesinde bağlam temelli öğrenme yaklaşımı önem kazanmaya başlamıştır. Bağlam temelli yaklaşımı temel alan ve konu/kavramların öğretilmesinde bağlam kullanılmasını öngören REACT stratejisi bu süreçte ön plana çıkmıştır.

Fen bilimleri öğretiminde hikâyelerin yada günlük hayattan bir olayın kullanılması şekilde işlenen derslerin öğrencilerin öğrenmeleri üzerine etkilerini ortaya koymak açısından önemlidir. Literatür incelendiğinde, bağlam temelli yaklaşımı esas alan öğretim üzerine Türkiye’de fazla sayıda çalışmanın yapılmadığı görülmektedir. Bağlam temelli yaklaşım son yıllarda ilgi gördüğü için bu yaklaşımı esas alan REACT stratesijisine dayalı öğretimin öğrencilerin bilgiyi yapılandırmalarında, fen öğrenme yaklaşımlarında ve fen bilimlerine yönelik tutumlarında bir fark yaratıp yaratmayacağı araştırılması gereken bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışma bu ihtiyacın karşılanması amacıyla doğmuştur.

Çağımızda eğitim sistemlerinin temel amacı, öğrencilere mevcut bilgileri aktarmaktan ziyade onlara bilgiye ulaşma becerileri kazandırmak olmalıdır. Bu ise, öğrencilerin kavrayarak öğrenmelerini, karşılaşılan yeni durumlarla ilgili problem çözmelerini ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmeyi gerektirmektedir (Bağcı, 2003). Fen bilimleri eğitiminin temel amacı ise öğrencileri; günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözmeye bilimsel metodlar kullanarak somut ve akılcı çözümler bulabilen, bilgiye hızlı ulaşip yeni bilgiler üretebilen, yeni teknolojileri etkili ve verimli kullanabilen, araştıran, tartışan, deneyen, gözlem yapan, sürekli olarak bilgilerini artıran, bilimsel tutumlar geliştiren, dünyaya bir bilim adamınının bakış açısıyla bakabilen bireyler olarak yetiştirmek şeklinde özetlenebilir (MEB, 2006). Bu amaçlar bağlamında fen dersleri anlatılırken öğrencilerin ön bilgileri yoklanmalı, sınıfta tartışma ortamı yaratılmalı, teknolojik imkânlardan tepegöz, ders filmleri, televizyon, internet, bilgisayardan (Şen, 2001) yararlanılmalıdır. Çünkü teknolojik gelişmeler toplumsal yaşamın her alanında olduğu gibi eğitim kurumlarının da yapı ve işlevlerini etkilemektedir (Hançer ve Yalçın, 2007). Yapılan araştırmalar, bu yeni teknolojilerin kullanımının öğrencilerin derslere karşı ilgisini çekmede, öğrenmelerini kolaylaştırıp motivasyonlarını artırmada etkili olduğunu göstermektedir (Şen, 2001). Bu nedenle günümüzde derslerin yürütülmesinde bilgisayar destekli materyallerin hazırlanıp kullanılması artık bir ihtiyaç haline gelmiştir. Bu tür bilgisayar destekli materyallerin bağlam temelli yaklaşıma uygun olarak geliştirileceği söylenebilir.

Kökene sosyal yapılandırmacılığa dayanan bağlam temelli yaklaşım; öğrenme ortamının yaşamdaki olayların etrafında şekillendirilmesi başka bir deyişle öğrenmenin

hayat ile ilişkilendirilmesi olarak ifade edilebilir (Ünal, 2008). Bu yaklaşımın temel amacı, öğrencilerin bilgilerini genişletmek, onların sorularını arttırmak ve neden- sonuç ilişkisini görmelerini sağlamaktır (Bulte, Westbroek, De Jong ve Pilot, 2006). Öğrencilerin genellikle okulda öğrendikleri bilgilerin işlerine yaramadığını, ezberleyip unuttuklarını, o zaman neden öğrendiklerini sordukları, bu durum ise öğrencilerin okuldaki öğrenme süreçleriyle bilgiyi yeterince yapılandıramadıklarını ortaya çıkarmaktadır (Çam, 2008). Özellikle fen derslerinin ezbere dayalı olarak yürütülmesi öğrencilerin fen derslerinden soğumasına ve akademik başarılarının düşmesine neden olmaktadır (Bulte, Westbroek, Rens ve Pilot, , 2004). Bu nedenle okuldaki fenin daha cazip hale getirilmesi için gençlerin ilgisini çekecek, günlük yaşamlarıyla ilgili ve aktif olarak meşgul olabilecekleri öğrenme etkinliklerine ihtiyaç duyulmuştur (Bennett ve Lubben, 2006).

Geleneksel anlayışla hazırlanmış ders kitapları hedef bilginin öğrenciye kavratılmasında yetersiz kalmakta ve mevcut alternatif fikirleri giderilmesini sağlayamadığı gibi sonraki kuşağa da aktarımını engelleyememektedir. Bunun için günümüzde geleneksel öğretimin aksine öğrencilerin daha iyi anlamalarına yardımcı olmak için bağlam temelli öğrenme yaklaşımına dayalı öğretim ön plana çıkmaktadır (Taasoobshirazi ve Carr, 2008). Bu yaklaşımda bağlamlar önemli bir yer tutmakta ve geliştirilen programlarda özellikle bilimsel bir anlayış geliştirmek için bağlamları kullanma konusuna odaklanılmaktadır (Ramsden, 1997).

Yukarıda bahsedildiği gibi fen bilimleri öğreniminde motivasyonu arttıran bağlam temelli yaklaşımın kullanılmasında, öğrenciler için uygun bağlamların seçilmesi hayati önem taşımaktadır. Bunun için öğrencilerin tanınması gerekir. Çünkü seçilen bağlamlar bazı öğrenci grupları için daha uygunken bazı gruplar tarafından ise anlaşılabilir (Whitelegg ve Parry, 1999). Bu nedenle bağlam temelli yaklaşımda bağlamlar;

1. Öğrencileri meraklandırmalı ve öğrenmeye istekli hale getirmelidir (URL-1, 2011).
2. Öğrencileri araştırmasını, pratik yapmasını ve yeni bilgileri öğrenmesini sağlamalıdır (URL-1, 2011).
3. Bağlamlar bilim-teknoloji ve sosyo-bilimsel konularla çok yakından ilgili olmalıdır (Pilot ve Bulte, 2006).
4. Çözümlmek için gerçek problemleri içermeli, öğrencinin kendi gündelik hayatından örnekleri kapsayacak şekilde onlara sunulmalıdır (URL-2, 2011).
5. Bağlamların kullanılması toplumsal duyarlılığı arttırmak için bir yol olabilmelidir (Whitelegg ve Parry, 1999).

Yukarıda tespit edilen problemlerin çözümü için; bugün birçok araştırmacı tarafından etkililiği ispatlanmış bağlam temelli yaklaşımı (context-based approach) esas alan eğitim materyalleri geliştirilmeli ve bu materyaller mevcut teknolojik olanaklar da kullanılarak fen

eğitiminde kullanılmalıdır. Bu kapsamda bu araştırmanın temel problemi, “Maddenin Tanecikli Yapısı ve Isı” konusunda bağlam temelli öğretimde kullanılan REACT öğretim stratejisine yönelik geliştirilen bilgisayar destekli materyalin öğrenci başarısına bir etkisi var mıdır?” sorusuna çözüm bulmaktır.

Bu temel problem esas alınarak aşağıdaki alt problem araştırılmıştır:

Öğrencilerin, REACT öğretim stratejisi temel alınarak, Maddenin Tanecikli Yapısı ve Isı konusunda bilgisayar destekli olarak geliştirilen öğretim materyalinin kullanılmasıyla işlenen dersler hakkındaki görüşleri nelerdir?

### **1.1. Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın amacı “Maddenin Tanecikli Yapısı ve Isı” Konusunda REACT öğretim stratejisine yönelik bilgisayar destekli olarak geliştirilen öğretim materyalinin öğrenci başarısı üzerindeki etkisini araştırmaktır.

### **1.2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi**

Fen bilimlerinde birçok soyut kavram bulunmaktadır. Bu kavramlar derslerin anlaşılmasını güçleştirmekte ve öğrencilerin derslere karşı ilgi ve isteklerini azaltmaktadır. Özellikle temel kavramların anlaşılmaması, ileride daha fazla zihinsel düşünmeyi gerektiren konularla ilişki kurmada güçlükler neden olmakta ve bu durum da öğrenci başarısını olumsuz yönde etkilemektedir. Oysa günümüzde öğrencilerden düşünme, keşfetme, yorumlama ve problemlere yerinde çözüm bulma şeklinde beceriler geliştirmeleri beklenmektedir. Bu nedenle son yıllarda yaşadığımız evren, yakın çevremiz ve günlük hayatımızla ilgili önemli bilgileri öğretmeyi amaçlayan fen bilimleri eğitimine büyük önem verilmektedir. Çünkü istenen nitelikte bireyler yetiştirmede fen bilimlerinin katkısı büyüktür.

Fen eğitimi 20. yüzyılın başında büyük bir gelişme göstermiştir. Bu gelişmenin en önemli sebebi olarak, fen eğitiminde kalitenin artırılmasının ülkelerin gelişimiyle bağlantılı olduğunun düşünülmesidir (İlhan, 2010). Çünkü günümüzde yetişmiş insan gücü, ülkeler arasında en büyük rekabet unsuru olarak görülmeye başlanmıştır (Sari, 2010). Bu rekabet ortamında nitelikli bireylerin yetiştirilmesi için eğitim kalitesinin yükseltilmesi gerekmektedir. Öğrencilere verilen eğitimin yararlı olması, alternatif fikirlerin bilimsel bilgilere dönüştürülmesi, kavramların doğru ve kalıcı öğretilmesi için farklı eğitim stratejileri geliştirilmektedir. Günümüzde büyük bir kesim tarafından kabul gören yaklaşım yapılandırmacı yaklaşımdır. Yapılandırmacı yaklaşım esas alınarak bağlam temelli öğrenme yaklaşımı sıkça kullanılmaktadır.

Bağlam temelli yaklaşım; öğrencilerin günlük yaşamlarıyla ilişkili olarak eğitim verilmesi esasına dayanmakta (Bennett, Hogarth ve Lubben, 2005) ve sıklıkla öğrencilerin dikkatini çekecek, hayal dünyalarını genişleterek kalıcı öğrenmeyi sağlayan hikayelerden yararlanılmaktadır. Schwartz'a (2006) göre bağlam temelli yaklaşımın ilkeleri ve pedagojik (eğitimsel) felsefesi aşağıda özetlenmektedir.

1. Müfredat gerçek dünyanın önemli toplumsal sorunları ve konuları üzerine yoğunlaşır.
2. Müfredat özellikle sosyal bilimler başta olmak üzere disiplinler arası bağlantı kurar.
3. Müfredat fen olaylarını, metodolojiyi ve teoriyi içerir.
4. Müfredat laboratuvar, kütüphane ve sınıf çalışmalarını bütünleştirir.
5. Öğrenci merkezli yaklaşıma, tartışmaya ve grup çalışmasına vurgu yapar.
6. Problem çözmeye ve eleştirel düşünmeye dikkat çeker.

Glynn ve Koballa'ya (2005) göre bağlam temelli bir programın diğer programlara göre belirli ayrıntıları vardır. Buna göre bağlam temelli bir program; sorgulama ve problem çözme üzerine daha fazla vurgu yapar, proje temelli öğrenmeye teşvik eder, okul, ev ve toplum gibi çeşitli bağlamlarda zincirleme öğrenme ve öğretme etkinlikleri içerir, birbirlerinin öğrenmelerine yardımcı olmak için öğrenci gruplarının oluşturulmasını esas alır ve alternatif değerlendirmelerin yaygın olarak kullanılmasına önem verir. Bu ilkeler doğrultusunda hazırlanan tüm bağlam temelli programlar, öğrencilerin merak duygusunu arttıracak bir bağlamın tanıtılmasıyla başlar (Stolk vd., 2009a). Bağlamlar, öğrencilerin anlamalarını tetikleyici ve bilinmesi gereken (need to know) fen kavramlarını içermesi gerekmektedir. Bağlamlar feni öğrenmek için uygun olmalı, aynı zamanda öğrencilerin kavramları anlamlı ve kolay anlaşılır bir şekilde öğrenmeleri için imkân vermelidir (Stolk, Bulte, De Jong, ve Pilot, 2009b; Bulte vd., 2006).

Özetle kalıcı öğrenmeler için dersler hayatla ilişkilendirilmelidir. Bu amaçla müfredat yenilenmeli; ders kitapları çağa uygun, toplumun ve bireyin ihtiyaç ve isteklerini karşılayacak şekilde düzenlenmelidir. Her türlü laboratuvar imkânları, eğitim teknolojisi ve çağa uygun öğretim metotları ile öğrencilere sunulmalı ve böylece öğrencilerin dersi daha kolay algılamaları sağlanmalıdır (Aycan ve Yumuşak, 2003).

Bu çalışmada ders materyallerindeki eksiklikler ve bağlam temelli öğrenme ve öğretmenin önemi dikkate alınarak Maddenin Tanecikli Yapısı ve Isı konusunda bilgisayar destekli bir materyal geliştirilmiştir. Literatürde ısı-sıcaklık konusuyla ilgili bağlam temelli yaklaşıma dayalı REACT stratejisi esas alınarak bilgisayar destekli materyal geliştirmeye yönelik bir çalışmanın olmadığı görülmüştür. Bu çalışma bu alandaki boşluğu doldurmayı amaçlamaktadır. Bu materyalin öğrencilerin derslere aktif olarak katılımını sağlaması

açısından faydalı olacağı ve bağlam temelli yaklaşım esas alınarak REACT öğretim stratejisine yönelik bilgisayar destekli materyal geliştirmeyi amaçlayanlara kaynak olacağı düşünülmektedir.

### 1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırmanın sınırlılıkları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

1. Araştırma, 2011-2012 Eğitim-Öğretim yılı ikinci döneminde Alaittin Akçay İlköğretim Okulu'ndaki 6. sınıf öğrencileriyle yürütülmüştür.
2. Araştırmanın uygulama süresi 1 hafta boyunca 4 ders saati ile sınırlandırılmıştır.
3. Etkinliklerin ve rehber materyalinin tasarlanması ve uygulanması "Maddenin Tanecikli Yapısı ve Isı" konusu ile sınırlandırılmıştır.

### 1.4. Araştırmanın Varsayımları

1. Öğrencilerin ölçme araçlarındaki soruları samimiyetle cevapladıkları varsayılmıştır.
2. Uygulanan materyalin etkinliği konusunda mülakat yapılan öğrencilerin görüşlerini içtenlikle belirttikleri varsayılmıştır.
3. Uygulamalar sırasında öğrencilerin doğal davrandıkları varsayılmıştır.

### 1.5. Tanımlar

**Çalışma Yapağı:** Öğrencilerin, belli bir konuyla ilgili öğrenmelerini tekrarlamalarını ya da öğrendiklerini yeni durumlarda kullanmalarını sağlayan öğretim materyalleridir.

**Bilgisayar Animasyonu:** Bilgisayarda grafik araçlar kullanılarak görsel etkilerin oluşturulmasıdır.

**Öğretim Materyalleri:** Öğrenme süreci içerisinde öğretmen tarafından değişik ortamlarda öğrencilere sunulan araçlardır.

## **2. LİTERATÜR TARAMASI**

### **2.1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi**

Bu kısımda öncelikle yapılandırmacılık ve bağlam temelli yaklaşım ayrıca bağlam temelli yaklaşımda kullanılan REACT stratejisi hakkında bilgi verilmektedir. Daha sonra bağlam temelli yaklaşım ve ısı sıcaklık konularıyla ilgili yapılan çalışmalar sunulmuştur. Buna göre bu bölümdeki konular aşağıdaki sıraya göre ele alınmıştır.

1. Yapılandırmacılık ve Bağlam Temelli Yaklaşım
2. REACT stratejisi
3. Bağlam Temelli Yaklaşım İle İlgili Çalışmalar
4. Isı ve Etkilerine Yönelik Çalışmalar
5. Literatür Taramasının Sonucu

#### **2.1.1. Yapılandırmacılık ve Bağlam Temelli Yaklaşım**

Yapılandırmacılık (constructivism); Jonh Dewey, Jean Piaget ve Lev Vygotsky tarafından kurulmuştur. Yapısalcılık; öğrenmeyi etkileyen en önemli faktörün öğrencinin ön bilgisi olduğu ve yeni bilgilerin var olan bilgilerin üzerine inşa edildiği düşüncesinden hareketle doğmuştur. Öğrenmenin merkezine bireyi alan yeni öğrenilen bilgilerin, mevcut eski bilgilerin üzerine yapılandırıldığını savunan bir yaklaşımdır (Acar, 2008). Bu yaklaşıma göre öğrenciler aktarılan bilgileri aynen zihinlerine transfer edemezler; bilgi bireyin zihninde yapılandırılır (İşman, Baytekin, Balkan, Horzum ve Kıyıcı, 2002; Çiçek, 2008; Duban, 2008; Durmuş, 2008; İzci, 2008; Çepni ve Çil, 2009; Nurtengüçlüer, 2009; Şensoy, 2009).

Yapılandırmacı yaklaşım, ezberlemeyi değil; öğrencilerin aktif olduğu etkinlikleri kullanmayı, öğrencileri düşünmeye teşvik etmeyi, temalar ve kavramlar arasındaki bağlantıları görmeyi, öğrencilerin sessizce ders dinlemeleri yerine küçük gruplar halinde işbirliği içinde çalışmayı, kavramları yeniden formülize etmeyi sağlayacak etkinlikleri içermektedir (Crawford, 2001). Öğrenci merkezli öğretimi esas alan bu yaklaşımda; öğrencilerin öğrenmeleri ve beklenen tüm bilgiler içerik olarak önceden belirlenmiş halde değildir. Bundan dolayı, içerik tek kaynaktan sunulmaz, onun yerine, öğrencilere farklı bakış açılarını görebilmeleri için birincil bilgi kaynakları ve ihtiyaç duyacakları farklı materyallerle sağlanır. Bu süreçte öğrencilerin öğrenmeleri için, hem kendilerine hem de arkadaşlarına konuyla ilgili sorular sormaya, tartışmaya, fikirlerini açıklamaya ve konuyu ayrıntısıyla düşünmeye teşvik edilir (Sarı, 2008).

Yapısalcılıkla özdeşleştirebileceğimiz bağlam temelli yaklaşım ise günümüzde ön plana çıkmaktadır. Bağlam temelli öğrenmenin çeşitli anlamları vardır. En geniş anlamıyla; sosyal ve kültürel bir çevrede öğrenci, öğretmen ve kurumların bulunması olarak tanımlanmaktadır (Whitelegg ve Parry, 1999). Bağlam temelli öğrenme ve öğretme yaklaşımında en iyi yöntem bağlamları kullanmaktır (O'Sullivan, 2006). Bağlam sözcüğü; kavramları uygulama, bu uygulamanın sonuçları, sonuçların kullanımını ve önemini göstermek olarak ifade edilebilir (Gilbert, 2006).

Birçok araştırmada geleneksel dersler ile bağlam temelli kimya kursları karşılaştırılmaktadır. Bunlara göre bağlam temelli ChemCom, ChemConnections, Salters, Chemie im Kontext ve PLON gibi dersler öğrencilerin fen kavramlarını daha kalıcı öğrendiklerini göstermektedir (King, 2009).

De Jong (2006), bağlam temelli yaklaşımın 4 etki alanına etki ettiğini belirtmektedir:

**Kişisel etki alanı:** Bu etki alanında bağlamlar önemlidir. Çünkü okullar öğrencilerin kişisel yaşamıyla kimya arasında ilişki kurarak onların kişisel gelişimlerine katkıda bulunmaktadır.

**Mesleki uygulama etki alanı:** Bu etki alanından alınan bağlamlar öğrencileri kamu veya özel alanlarda profesyonel çalışanlar olarak hazırlaması gerekir.

**Sosyal ve toplumsal etki alanı:** Bu etki alanında alınan bağlamlar okullarda öğrencilerin sorumlu yurttaşlar olarak hazırlanmasına katkıda bulunmalıdır.

**Bilimsel ve teknolojik etki alanı:** Bu etki alanında bağlamlar öğrencilerin bilimsel ve teknolojik okur-yazarlığını geliştirmelerine katkıda bulunmalıdır.

Bağlam temelli yaklaşım; araştırma, eleştirel düşünme, sorun çözme, zihinsel ve sosyal bağlamlarda yapılandırmacı süreçleri içermektedir. Bu yaklaşım, öğrencileri gelecekte kariyer yapmaları için hazırlar (Glynn ve Winter, 2004) ve öğrencilere gerçek dünya örnekleriyle teorileri test etme fırsatları sağlar (Overton, 2007).

Bu yaklaşımın ilk örnekleri Salters hikâyeleriyle verilmiş ve Salters yaklaşımına göre öğrenmeyi etkileyen en önemli faktörün materyallerle öğrencilerin aktif katılımlarının sağlanması olduğu ifade edilmiştir. Bu bağlamda Salters'ın İleri Kimya Kursu üç bölümden oluşmaktadır: Kimyasal Hikâyeler (Chemical Storylines), Kimyasal Fikirler (Chemical Ideas) ve Etkinlikler (Activities). Kimyasal Hikâyeler, dersin temelini oluşturan bağlamlarda kimya öğrenimi sağlamaktadır. Hikâyeler kimyasal kavramların anlaşılmasını desteklemek için sunulmaktadır. Ünitelerin hepsinde eğlenceli, öğrencilerin bireysel olarak okuyabilecekleri hikâyeler yazılmıştır. Kimyasal Fikirler bölümünde daha geleneksel bir görünüm sergilenmekte ve kavramlar daha derinlemesine açıklanmaktadır. Etkinlikler bölümü öğretmenlere bir paket olarak sunulmaktadır. Etkinlikler; bireysel laboratuvar çalışmaları, küçük grup tartışmaları, sınıf tartışması, model yapma (modelling), kelime

işlemci kullanma (word processing), çalışma yaprakları (spread sheets), sunum yapma, veri işleme (data handling) şeklinde ünitelerde yer almaktadır (Watters, 2004; Pilling ve Waddington, 2005a; Pilling ve Waddington, 2005b).

Salters yaklaşımına göre hikâyeler, içinde kavram ve fikirlerin açık bir rolü ve fonksiyonunun olduğu bir bağlam ile sağlanır (Watters, 2004). Bu yaklaşımda ilgili kavramlar ve hikâye birbirine destek olarak yavaş fakat emin adımlarla ortaya çıkmaktadır (Pilling ve Waddington, 2005b). Kısaca Salters'ın İleri Kimyası'nın amaçları şunlardır:

1. Kimyagerlerin yaptıkları çalışmalarda kullanılan yöntemleri belirlemek
2. İnsanların yaşamlarıyla ilişkisini göstererek kimyanın çekiciliğini arttırmak
3. Faaliyetlerde kullanılan öğretme ve öğrenme oranını arttırmak
4. Ciddi bir kimya eğitimi sağlayarak ileriki çalışmalara temel oluşturan daha geniş yelpazedeki öğrencileri teşvik etmek ve böylece aslında kimya çalışmalarını daha ileri götürmeyecek olanlara da tatmin edici bir ders sağlamış olmak (Benntt ve Lubben, 2006).

### **2.1.2. REACT Stratejisi**

Bilişsel alandaki en son araştırmaları içeren bir kavram olan bağlam temelli yaklaşım uzun yıllar boyunca Amerikan eğitim sisteminde egemen olan davranışçı yaklaşıma tepki olarak doğmuştur (Hull ve Young, 2006). Bağlam temelli yaklaşım, daha kolay, anlamlı ve kalıcı öğrenmenin sağlanabilmesi için öğrenmenin doğal ortamlarda ve ihtiyaç duymasıyla gerçekleşebileceğini savunmaktadır (Tekbıyık ve Akdeniz, 2010).

Fen bilimleri, hepimizin merak duygusunu harekete geçiren, olgu ve olayları açıklayan bilim konularını içermesine rağmen okullarımızda öğretilen kavramların günlük hayattaki olaylarla ilişkisi üzerinde yeterince durulmamaktadır. Bu nedenle öğrenilen bu kavramlar, teoriden ileri gidemeyince, sınav için ezberlenilmesi gereken soyut ifadeler olarak kalmaktadır. Bu şekilde gerçek hayattan kopuk, soyut ve anlaşılmaz halde sunduğumuz kavramları öğrenmek, çoğu zaman öğrenciler için çok can sıkıcı olmaktadır (Yılmaz, 2002; Yılmaz, 2008). Bu nedenle, öğrencilerin öğrenmelerini anlamlı kılacak, öğrenilen kavramları gerçek hayattaki karşılıkları ile ele alan farklı öğretim materyallerine ihtiyaç duyulmaktadır (Demircioğlu vd., 2006). Bu materyaller günümüzde çok ilgi gören bağlam temelli yaklaşım esas alınarak geliştirilebilir. Çünkü bağlam temelli öğrenme yaklaşımı gerçek hayattaki bir olay veya problemden yola çıkarak, öğrenilen bilgileri ihtiyaç haline getirmekte böylece kavram ve ilişkileri bu olay ve problemlerin çözümünde araç olarak kullanmaktadır (Acar ve Yaman, 2011). Böylelikle bu yaklaşım öğrencinin, edindiği yeni bilgiyi farklı durumlara transfer edip kullanabilmesi için öğrencinin öğrenme



deneyimlerini günlük yaşantısıyla bağlantılı hale getirmesine olanak sağlamaktadır (Yavuz, 2008).

Bağlam temelli öğrenme stratejileri; CORD tarafından yapılan çalışmalarda gözlenen öğretmenlerin derslerinde kullandıkları beş öğretim stratejisini (REACT) içermektedir. Bu stratejiler İlişkilendirme, Tecrübe Etme, Uygulama, İşbirliği ve Transfer Etme şeklinde sıralanabilir (Crawford, 2001).

**İlişkilendirme (Relating):** İlişkilendirme, en güçlü bağlamsal öğrenme stratejisidir. Kişinin ön bilgileri ya da hayat tecrübeleriyle bağlam kurarak öğrenmesidir. İlişkilendirmede yeni kavramlarla öğrencilerin tamamen bildiği bir şey arasında bağlantı kurulmakta böylece öğrenciler yeni bilgileri, bildikleriyle ilişkilendirerek öğrenmektedirler. Bu bağlantının başarılı olması durumunda öğrencilerin konuyu kavramaları kolaylaşmaktadır. Bu nedenle öğretmenlerin öğrenme durumlarını planlamada dikkatli olmaları gerekmektedir. Çünkü araştırmalar genellikle öğrencilerin yeni bilgiyi benzer bilgilerle otomatik olarak ilişkilendiremediklerini ön bilgiye sahip olsalar da yeni bir öğrenme durumuyla ilgili önemi anlamakta başarısız olduklarını göstermektedir. İlişkilendirme, öğrencilerin geçmiş deneyimlerine, zihinsel yapılarına ve kişisel inançlarına dayanarak kendi bilgi birikimlerini inşa etmelerini gerektirmektedir. İlişkilendirme stratejisi, öğrencilerin yeni bilgileri geçmiş tecrübelerine ve çevrelerindeki dünya ile olan etkileşimlerine dayanarak öğrendiklerini öne sürmektedir. Bu nedenle, öğrenci ne kadar tecrübeli olursa yeni bir bilgiyi sahip olduğu benzer bilgiler aracılığıyla öğrenme ihtimali artmaktadır (Crawford, 2001).

İlişkilendirme, eski bilginin aktif hale getirilmesini ve yeni bilgi ile ilişkisinin farkına varılmasını gerektirir. Bu yüzden öğrenme ortamlarının, öğrencilere öğrenmede ilişkilendirme yapılabilecek deneyimleri kazandırması gerekir. Öğrenme süreci öğrencilerin önceki deneyimlerini belirlemeleri ile başlar. Bu nedenle ilişkilendirme öğrenme süreci açısından önemlidir ve akılda kalmayı sağlamak için öğretim aşamasında uygulanmalıdır (Ingram, 2003).

Yapılan araştırmalar öğretmenlerin ilişkilendirmeyi öğretimin başında kullandıklarında daha etkili öğrenme durumlarının oluştuğunu göstermektedir. Öğretmenler ilk olarak öğrencilerin ön bilgilerini, inançlarını daha sonra öğretim sırasında değişen kavramları bilmek durumundadır. Crawford'a (2001) göre öğretmenler öğrencilerin ön bilgileri hakkında üç farklı yolla bilgi sahibi olabilirler

1. Deneyim: Öğretmenlerin kendi deneyimleri (geçmişte benzer öğrencilerden edinmiş olduğu) ya da meslektaşlarından edinmiş olduğu bilgiler.
2. Araştırma: Öğrencilerle ilgili belgeler
3. İncelemeler: Dikkatli tasarlanmış sorular

Öğrencilerin ön bilgileri, fen öğretiminde öğrenmede engel oluşturabilir. Bazen de ön bilgiyi ortaya çıkarmak amaçlı sorulan soruları yanlış ya da eksik anlamaları ortaya çıkarabilir. Ancak bu durumda bir önceki yanlış anlamaların üstesinden gelinebilir.

**Tecrübe Etme (Experiencing):** Tecrübe ederek öğrenmede, öğrencilerin yeni bir bilgiyi öğrenmelerinde önemli bir yere sahiptir. Fakat öğrencilerin, sahip oldukları eski deneyimleri ve bilgileri genellikle eksiktir. Öğrencilerin yeni bilgi ile ilişki kurmaları beklenen geçmiş deneyimleri ya da bilgilerinde eksiklik söz konusu ise ilişkilendirme yapmaları mümkün olmaz (Crawford, 2001; Ingram, 2003). Keşfetmeyi, etkileşimi ve aktif öğrenmeyi teşvik eden öğrenme ortamı öğrencilerin konu ile ilgili deneyim kazanmalarına olanak verir. Bu da yeni bilgiyi öğrenmelerine büyük katkı sağlar. Aktif katılımlı sınıflar, araştırma ve keşfetme bağlamında öğrenmeye olanak sağlar. Bu strateji ayrıca manipülasyonların, problem çözme aktivitelerinin ve laboratuvarların kullanımını da gerektiren tecrübe edinme üzerine yoğunlaşır. Tecrübe etme öğrencilerin performansını arttırmada güçlü bir stratejidir. Uygulamalı öğrenme aktiviteleri, öğrencilerin kendi öğrenme biçimlerine has olan şekillerde öğrenmelerine olanak sağlar. Her öğrenci, ancak kendine has öğrenme biçimiyle yeni bilgileri öğrenebilir (Ingram, 2003).

İlişkilendirme sınıf ortamında öğrencilerin hayat tecrübeleriyle yeni bilgiler arasında bir bağlantı kurması sonucu oluşur. Eğer öğrencilerin ön bilgileri ya da ilgili deneyimleri yoksa bu yaklaşımın işlenmesi mümkün değildir (Crawford, 2001). Bu strateji keşfetme, araştırma, icat etme ve buluş yoluyla öğrenmedir. Sınıflarda hands-on etkinlikleri; manipülasyonları kullanma, problem çözme aktiviteleri ve laboratuvar kullanımını içerebilir.

**Manipülasyonlar:** Bunlar öğrencilerin soyut kavramları soyut bir şekilde modellendirmelerine yardımcı olan basit materyallerdir. Yani öğrenciler bu materyallerin yardımıyla soyut kavramları daha iyi kavrar ve zihinlerinde somutlaştırır.

**Problem çözme aktiviteleri:** Bu öğrenme deneyimleri öğrencilerin yaratıcılıkları kapsamında anahtar kavramları öğrenmeleridir. Bu aktiviteler problem çözme becerileri, analitik düşünme, iletişim ve grup etkileşimini içermektedir.

**Laboratuvar aktiviteleri:** Problem çözme aktiviteleri genellikle uzun ve daha fazla planlama gerektirir. Laboratuvar aktiviteleri; küçük gruplar halinde çalışma, ölçüm yapma, veri toplama, verileri analiz etme, sonuçlar ve tahminler yapma gibi etkinlikleri içerir (Crawford, 2001).

**Uygulama (Applying):** Uygulama aşaması kullanılacak kavramları ortaya koyarak öğrenme olarak tanımlanmaktadır (Crawford, 2001). Uygulama bağlamında öğrenme genellikle mesleki faaliyetlere dayanır (Hull ve Young, 2006).

İlişkilendirme ve tecrübe; etme kavrama, anlama, anlamayı hissetmeyi kazandıran stratejiler olup bu kavramalar öğrencinin "Ben bunu yapabilirim" demesine sebep

olabilmelidir. Uygulama ise daha derin anlama duygusu oluşturan bir bağlamsal öğrenme ve öğretme stratejisidir ve bu stratejinin teşvik ettiği diğer bir duygu da “Bunu öğrenmem gerekiyor veya bunu öğrenmek istiyorum” duygusudur. Bu duyguların hepsi bir araya geldiğinde öğrencilerde oldukça motive edici durum ortaya çıkar (Coştu, 2009).

Bu strateji, öğrencilere bir öğrenci, vatandaş, işçi ya da herhangi bir birey olarak edindikleri geçmiş tecrübelerini yeni bilgileri ile ilişkilendirerek uygulamalarına olanak verir. Öğrencilerin günlük yaşamlarında karşılarına çıkan sorunları çözmelerine yardımcı olan uygulamalara katılımları motivasyonlarını ve konuya ilgilerini güçlendiriyor. Öğrenciler bilgilerini uyguladıklarında aktiviteleri öğrenme bağlamında gerçekleştirirler. Ayrıca bilgi bağlamdan ayrı değildir ve kavramların, bilgilerin öğrencilerin yaşamlarıyla ilişkili bağlamda uygulanması öğrencileri motive eder. Uygulama stratejisi, öğrencilerin motivasyonlarını arttırarak öğrenmede “niçin”i anlamalarına yardımcı olur. Böylece, okulda öğrendikleri ile okul dışındaki dünyanın arasında bir bağ kurarlar. Uygulama stratejisi, “okul içi” ile “okul dışı” arasında mantıksal bir bağlantı kurar. Uygulama stratejisi, öğrencilerin gerçek dünya ile ilişki kurmalarını sağlar. Uygulama stratejisi, herhangi bir bilgiyi yalnızca ezberlemenin aksine, öğrencilerin bilgiyi özümsemelerine yardım eder ve anlama seviyelerini yükseltir (Ingram, 2003).

**İşbirliği (Cooperating):** İşbirliği, diğer öğrenenlerle paylaşma, iletişim kurma şeklinde gerçekleşen bağlamsal öğrenmenin temel stratejisidir. Araştırmalar işverenlerin çoğu iş yerinde etkili iletişim kuran, bilgi paylaşan, bir takım ortamında rahatça çalışabilen bireyler istediğini göstermektedir. Bunun için öğrencileri sınıfta işbirliği içinde çalışmalarını teşvik etmeliyiz. Bu bağlamda laboratuvar çalışmaları önemli bir yer teşkil etmektedir. Çünkü laboratuvar çalışmaları genellikle üç veya dört kişilik gruplar halinde çalışmayı gerektirir (Hull ve Young, 2006).

Çoğu problem çözme alıştırmaları gerçekçi durumları içerdiğinden karmaşıktır. Bu problemler üzerinde bireysel çalışan öğrenciler genellikle önemli bir ilerleme sağlayamazlar. Eğer öğretmen adım adım rehberlik desteği sağlamazsa, öğrenciler hayal kırıklığına uğurlar. Öte yandan küçük gruplar halinde çalışan öğrenciler, çok az yardımla bu karmaşık problemleri rahatlıkla çözebilirler. Bağlamsal öğrenme, genellikle karmaşık olan ve geleneksel yöntemlerle çözenin zor olduğu problemlerin çözümünü ve gerçek dünyayı kapsar. Öğrenciler, gruplar halinde çalıştıklarında sosyal etkileşim ve işbirliği sayesinde öğrenirler. İşbirliği, öğrencilere başarıyı tecrübe etmelerini ve dolayısıyla motivasyonlarını ve özgüvenlerini arttırmalarına yardımcı olur (Ingram, 2003).

Birçok araştırma hands-on etkinliklerinde öğrenci grupları oluşturmanın paylaşım bağlamında öğrenmeyi ve diğer öğrencilerle iletişim kurmayı sağladığını göstermektedir. Akranlarıyla gruplar halinde çalışan öğrenciler daha bilinçli ve utanma hissi olmadan soru

sorabilmektedir. Başkalarına kavramlarla ilgili anladıklarını daha kolay ifade edebilmektedirler. Gruptaki diğer öğrencileri tekrar dinlemek öğrencilere kendi anlamalarını değerlendirme ve yeniden düzenleme imkan sağlar. Ortak bir hedefe ulaşmada grup halinde çalışan öğrenciler tek başına çalışanlara göre daha özgüvenli, grup deneyimleri fazla ve motivasyonları da daha yüksek olmaktadır. Başarı aynı zamanda iletişim, gözlem, öneri, tartışma, analiz gibi grup süreçlerine bağlıdır (Crawford, 2001).

**Transfer Etme (Transferring):** Yeni bir bilgiyi öğrenmek, o bilgiyi başka durumlara taşımak kadar önemlidir. Öğrencilerin mevcut bilgilerini alıp yeni durumlarda kullanmaları öğrenme sürecinde önemli bir yere sahiptir. Birçok öğretmen, öğrencilerinin geçen hafta öğrendikleri bir şeyin bugünkü durumla bağlantısını kuramamalarından dolayı öğrenmede olumsuzluklar yaşamaktadır. Gelenekçi sınıflarda öğretmenlerin ana rolü olayların ve gerçekleri öğrencilere aynen aktarmaktır. Buna karşın bağlam temelli yaklaşımda öğretmenlerin rolü genişletilmiş ve ezberletmekten ziyade kavratmaya odaklanılmıştır. Bağlamın temelli yaklaşımda öğretmenlerin öğrencilere yeni durumlara taşıyabilecekleri bilgilerinin farkına varmalarını göstermelerini gerektirir. Bazen öğrencilerde gizli kalmış bilgiler olabilir. Bu durumlarda bu bilgileri açığa çıkarma görevi öğretmene düşmektedir (Ingram, 2003).

Geleneksel bir sınıfta öğretmenin öncelikli rolü olayları ve işlemi ifade etmektir. Öğrencilerin rolleri ise olayları ezberlemek ve beceri alıştırmaları ve bazen sözel problemleri çalışarak işlemleri pratik etmektir. Uygun olay ve işlemleri tekrar edebilen ve hatırlayabilen öğrenciler ünite veya dönem sonunda iyi bir not alacaktır. Yapılandırmacı veya bağlamsal sınıfta tam tersine öğretmenin rolü ezberden çok anlama odaklı çeşitli öğrenme tecrübeleri oluşturmayı içeren şekilde genişlemiştir. Bağlamsal öğretmenler yukarıda tartışılan stratejileri kullanmaktadırlar (İlişkilendirme, Tecrübe Etme, Uygulama, İşbirliği) ve anlama amaçlı öğrenmeyi sağlamak için geniş bir çeşit ödev verirler. Beceri alıştırmaları ve sözel problemlere ek olarak öğrencilerin öncelikli anlamaları kazanabileceği ve kavramları anlamalarını derinleştirebilecekleri tecrübeye dayalı, hands-on etkinlikleri ve gerçek problemler ödev olarak verilir (Coştu, 2009).

Anlamlı öğrenen öğrenciler bilgiyi transfer etmeyi de öğrenirler (Crawford, 2001). Transfer bağlamında öğrenme, öğrencinin önceden öğrendikleri üzerine oluşturulur. Öğrencilerin problem çözme yeteneklerinde güvenlerini geliştirmek için önceden bildikleri üzerine yeni öğrenme deneyimleri oluşturulmalıdır (Hull ve Young, 2006). Transfer etmeyi, sınıfta konuşulmayan bir durumda veya konuda bilgiyi kullanma olarak da tarif edebiliriz.

### 2.1.3. Bağlam Temelli Yaklaşım ile İlgili Çalışmalar

Kegley, Stacy ve Carroll (1996), tarafından kimya öğretiminde bağlam temelli yaklaşımla yürütülen çalışmada üç amaç hedeflenmiştir:

1. Akademik kariyerlerinin başında öğrencilerin fene karşı ilgilerini artırmak.
2. Gerçek yaşam sorunları ile kimya arasında bağlantı kurma konusunda öğrencileri bilinçlendirmek.
3. Öğrenciler arasında fene karşı daha gelişmiş bir bakış açısı oluşturmaktır.

Bu amaçları gerçekleştirmek için çevre problemleri bağlamında modüle dayalı laboratuvar öğretim programı (a module-based laboratory curriculum) geliştirilmiştir. Modül konuları; içme suyunun kalitesi, kentsel parklar ve bahçe içinde kurşun, sebze ve meyvelerdeki böcek zehirleri, deniz tortullarındaki poliklor bifenil (polychlorinated biphenyls, PCBS ) ve kullanılan saç boyalarıyla ilgili beş modül hazırlanmıştır. Öğrenci katılımını ve motivasyonunu artırmak için çeşitli alternatif öğretim teknikleri kullanılmıştır. Bu çalışmada yeni laboratuvar deneyleri için genel bir bakış sunulmuştur.

Lubben, Campbell ve Dlamini (1996), tarafından yürütülen çalışma Afrika'da Swaziland'da yapılmıştır. Swazi ortaöğretim öğrencilerine elektrik devreleri, hava ve solunum işlemleri ile ilgili bağlamsallaştırılmış dersler sunulmuştur. Öğrenci motivasyonuna, ilgisine, derse katılımına ve kavram gelişimine etkisi olan ders materyallerinin karakteristikleri tanımlanmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin bağlamsallaştırılmış ders materyallerinden maksimum yarar elde etmelerini sağlamak için öğretmen merkezli öğretme biçiminden vazgeçmek gerektiği ileri sürülmüştür.

Ramsden (1997) tarafından yapılan çalışmada; Elementler, bileşikler ve karışımlar, kimyasal reaksiyonlarda kütle korunumu, kimyasal değişim ve periyodik tablo gibi fen konularında bağlam temelli yaklaşımla yürütülen kurslarla, geleneksel yaklaşımla yürütülen kurslar karşılaştırılmıştır. Çalışmada veriler anketlerle toplanmıştır. Bu anketler toplam 216 öğrenciye uygulanmıştır. 124'ü Salters kursuna, 92'si ise diğer kursu takip eden öğrencilere uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda iki grup arasında kimyasal kavramları öğrenmede çok az farkın olduğu ortaya çıkmıştır. Ancak bağlam temelli yaklaşımla yürütülen kursların öğrencilerin fene olan ilgilerini artırdığı ortaya çıkmıştır.

Benckert (1997), İsveç Umea Üniversitesi'nde yaptığı çalışmasında fiziğin farklı konularında bağlamsal problemler, niteliksel sorular ve öğrencilerin fiziksel kavramlar etrafında tartışmaları için bazı basit deneyler planlanmıştır. Beş ders (mekanik, elektromanyetizma, termodinamik, dalgalar ve optik) için hazırlanılmış olan bağlam temelli problemler gruplar halinde tartışılmıştır. Ders işleme zamanları azaltılmış ve yerine tartışma zamanları arttırılmıştır. Bu tartışma seanslarına ek olarak, geleneksel yöntemden farklı olarak yeni bir problem çözme stratejisi de geliştirilmiştir. Bu stratejinin ilk adımı,

problemi zihinde canlandırma aşamasıdır. İkinci adım bu problemin tanımlanmasıdır. Üçüncü ve dördüncü adımlar ise sırasıyla; çözüm yöntemini planlama ve bu planı uygulamaktır. Son adım ise çıkan sonucu değerlendirmedir. Geliştirilen yeni problem çözme stratejisi ve zengin bağlamsal problemler hakkındaki grup tartışmalarının fiziğin kavram ve ilkelerini anlamada etkili olduğu gözlenmiştir. Ayrıca bu şekilde yürütülen derslere öğrencilerin daha çok ilgi gösterdiği ifade edilmiştir. Bağlam temelli problemlerin mümkün mertebe kısa yazılmasının ve problemlerin öğrenciye yönelik olarak geliştirilerek kullanılmasının öğrencilerin motivasyonunu arttırdığı gözlemlenmiştir.

Barker ve Millar (1999), çalışmasında İngiltere’de Salters İleri Kimya (Salters Advanced Chemistry, SAC) kursunu takip eden 250 öğrencinin temel kimyasal kavramlar hakkındaki düşüncelerindeki değişimleri incelemiştir. Kurs çalışmalarının sonunda öğrencilere kapalı ve çok sistemlerde kütle korunumu ile ilgili sorular sorulmuştur. Çalışmanın sonucunda SAC kursunu alan öğrencilerin, bazı yanlış anlamaları olsa da kimyasal kavramlar ile ilgili fikirlerinde gelişme olduğu gözlenmiştir.

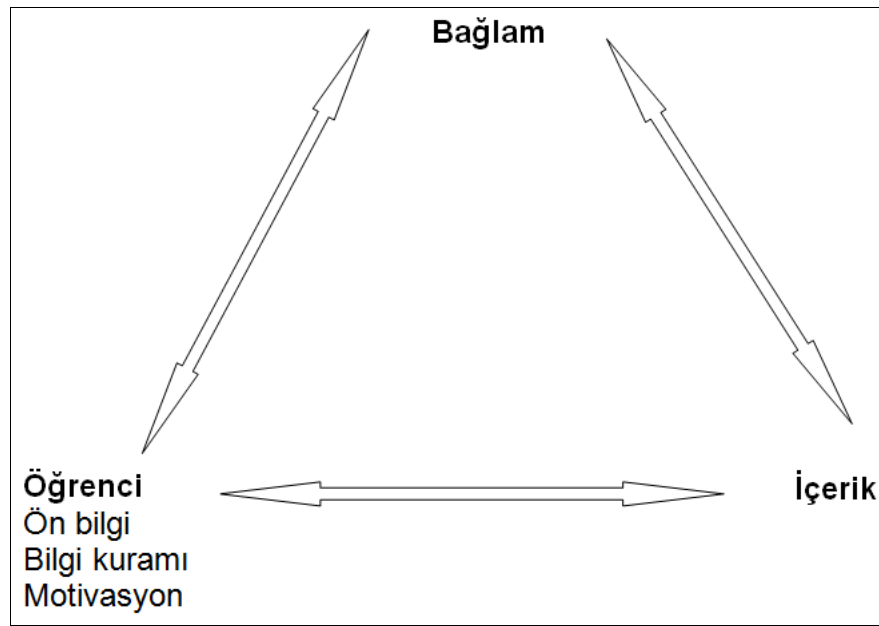
Barker ve Millar (2000) tarafından yürütülen çalışmada Salters İleri Kimya (Salters Advanced Chemistry, SAC) kursuna katılan 250 öğrenciyle moleküler arası bağlar, iyonik ve kovalent bağlar konularında öğrencilerin düşüncelerinde gelişim araştırılmıştır. Öğrencilere 23 sorudan oluşan tanılayıcı (diagnostik) anket çalışmanın başlangıcında, sekiz ay sonra ve 20 aylık kursun 16. ayında olmak üzere üç kez uygulanmıştır. Başlangıçta birçok öğrencinin kimyasal kavramlar hakkında yanlış anlamalara sahip olduğu görülmüştür. Araştırma sonucu SAC kursuna katılan öğrencilerin kimyasal kavramları daha iyi anladıkları belirlenmiştir. Öğrencilerdeki değişikliklerin nedeni ise “drip-feed” yaklaşımı içeren bağlam temelli materyaller kullanılması olarak açıklanmış ve bu yaklaşımın öğrencilerin anlamalarını geliştirdiği ifade edilmiştir.

Campbell ve Lubben (2000) çalışmalarında Swazi ilköğretim öğrencilerinin günlük fen bilimine dayalı bağlam temelli fen derslerini incelemişlerdir. Öğrencilerin yazdığı açıklamalar; feni, sosyal ve ekonomik bir bütünlük oluşturan aktivitelerini, gündelik bir problemi çözmek için deney tasarlama becerilerini içermektedir. Öğrenci yanıtlarında bilgi kaynakları istenmiştir. Bulgular, deney tasarlama becerilerinin büyük çoğunluğunun okulda kazanıldığını gösterirken, problem çözme becerileri ve sosyoekonomik farkındalığı gösteren küçük bir kısmı ise okuldaki fen eğitimiyle ilgili olduğunu göstermektedir.

Gutwill-Wise (2001) çalışmasında kimya dersleri için yeni materyaller, “ modüler yaklaşımın” etkisini değerlendirmektedir. Çalışmada bilimsel düşünme, fene yönelik tutumlar ve motivasyonlar değerlendirilmiş ve değerlendirmeler iki farklı kurumdan (büyük bir üniversite ve küçük bir okul) alınan verilerle yapılmıştır. Her iki okulda da öğrencilerin kimyadaki kavramsal problemleri bilimsel olarak düşünmede kontrol grubuna göre daha

başarılı olduklarını göstermiştir. Ayrıca küçük okuldaki modüler bölüm öğrencileri kontrol grubundaki akranlarına göre kimyaya karşı daha fazla pozitif tutum geliştirmişlerdir. Buna karşın büyük okulda öğrenci tutumlarında küçük okullara göre tam tersi bir durum ortaya çıkmıştır.

Finkelstein (2001), çalışmasında öğrencilerin öğrenmelerinde bağlamlara odaklanmaktadır. Bağlam ve öğrencilerin bağlam ilişkileriyle öğrenmeleri teorik bir zemin üzerine oturtulmuştur. Çalışmada fizik dersinde öğrencilerin öğrenmelerini, yaratıcılıklarını ve analiz etme yeteneklerini desteklemek için bağlamsal yapılandırmacı öğrenme modelinden bahsedilmektedir.



Şekil 1. Bağlamsal Yapılandırmacı Öğrenme Modeli

Ingram (2003) çalışmasını, bağlamsal öğrenme metodunun bilimsel performans, bilime karşı tutum ve lise öğrencilerinin bilim öğrenmelerine etki eden motivasyonel faktörlere olan etkisini incelemek amacıyla yapmıştır. Ayrıca bilimsel performans ve bilime karşı tutum için cinsiyet farkını da araştırmıştır. Çalışmanın örneklemini Kimya-1 dersini alan Afrikan-Amerikan öğrencilerden oluşan dört adet onuncu sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Bütün öğrencilere bilimsel performanslarının ölçümü için ön test ve son test uygulanmıştır. Test sonuçları üzerinde iki yönlü kovaryans (ANCOVA) analizi gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar bilimsel başarıda bağlamsal öğrenmenin temel etkisini gösterirken cinsiyetin bilimsel performans üzerinde belirgin bir etkisinin olmadığını ortaya çıkartmıştır. Araştırma sonuçları, erkekler ve kızlar arasında bilim hakkındaki inançlar açısından bir farklılık olmadığını ancak bağlamsal öğrenme sınıflarındaki öğrencilerin

bilime karşı tutumları daha olumlu olduğunu göstermektedir. Araştırma sonuçları ayrıca bağlamsal öğrenme sınıfındaki erkek ve kız öğrencilerin bilime karşı ve öğrenme sürecinde aktif rol alma konusunda pozitif olduklarını göstermiştir. Çalışma sonuçları, bağlamsal öğrenme yöntemlerinin öğrencilerin motivasyonlarını, bilime karşı ilgilerini ve başarılarını pozitif yönde etkilediğini göstermektedir.

Holman ve Pilling (2004)'e göre termodinamik lisans düzeyinde genellikle sıkıcı ve teorik bir ders olarak kabul edilmektedir. Bu çalışmada bağlamsal yaklaşım kullanılarak termodinamiğin öğretilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla kullanılan bağlamlar yakıtlar, patlayıcılar, gıda ve biyoenerjetik içeriklidir. Çalışmanın sonucunda bu yaklaşımla termodinamiğe olan ilginin arttığı ve temel konuların öğrenciler açısından daha anlaşılır hale geldiği gözlenmiştir.

Belt, Leisvik, Hyde ve Overton (2005), lisans düzeyindeki fiziksel kimyayı bağlam temelli yaklaşım kullanarak öğretmenin gerekçesini, genelde lisans düzeyindeki kimya derslerinin erken safhalarıyla ilişkili olan termodinamik, kinetik ve elektrokimyanın prensiplerini öğretmek için geliştirilmiş olan bir örnek olay incelemesi üzerinden açıklamaktadır. Çalışma, Plymouth Üniversitesi'nde birinci yılın sonuna doğru bütün öğrenciler için zorunlu tutulmuştur ve herbiri 1-2 saat süren sekiz oturum halinde gerçekleştirilmiştir. 3-5 kişilik gruplar halinde çalışan öğrenciler fosil yakıtlar ve hidrojenin yanması, yakıt hücrelerinde kullanılan hidrojen, güneş enerjisi, jeotermal enerji olaylarını incelemek için fizikokimyanın ilkelerini kullanmışlardır. Bağlam temelli yaklaşımla öğrencilerin motivasyonlarında artış olduğu ve ayrıca bazı öğrencilerin problem çözme yaklaşımıyla özgüvenlerinin arttığı belirlenmiştir.

Bennett, Gräsel, Parchmann ve Waddington (2005) tarafından yürütülen çalışmada geleneksel olarak yürütülen bir dersin öğretmenleriyle Salters İleri Kimya kursunun öğretmenlerinin deneyimleri karşılaştırılmaktadır. Bağlam temelli ve geleneksel olarak yürütülen kimya dersleri hakkında 222 öğretmen görüşü anketlerle elde edilmiştir. Yanıtlar, motivasyon, kimyasal bilgi ve kavramaların gelişimi, öğrenme etkinlikleri, değerlendirme, öğrenci ve öğretmen itirazı ve öğretmen desteği şeklinde altı bölümde incelenmiştir: Öğretmenler bağlam temelli kursların, çalışma ve öğrenme konusunda öğrencileri motive ettiğini ve kimya alanında üniversiteye gitmek için öğrencilerin daha istekli olduklarını ifade etmişlerdir.

Bennett, Lubben ve Hogarth'a (2006) göre liselerde fen öğretiminde bağlam temelli öğrenme ve fen-teknoloji-toplum (STS) yaklaşımları son 20 yıldır yaygın olarak kullanılmaktadır. Yaptıkları meta-analiz çalışmasında, bağlam temelli ve STS yaklaşımlarının etkisi üzerine 8 farklı ülkede yapılan 17 deneysel çalışmanın sonuçlarını incelemişlerdir. Bağlamsal öğrenme ve STS yaklaşımlarının geleneksel yaklaşımla



karşılaştırıldığında, bilimsel fikirleri daha fazla geliştirdiği ortaya çıkmıştır. Ayrıca aynı çalışmanın sonucunda, kız ve erkek öğrencilerin her ikisinde de fen bilimlerine karşı olumlu tutum geliştirme oranının da daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Parchmann vd. (2006) "Chemie im Kontext" (ChiK)'in Almanya'da liselerde kimya öğretiminin iyileştirilmesini amaçlayan bir proje olduğunu ifade etmektedirler. Almanya Eğitim Bakanlığı tarafından oluşturulan bir kurul bütün kimya müfredatı için ChiK üniteleri geliştirmiş ve uygulamaya sunmuştur. Araştırma çalışmaları öğrencilerin motivasyonları üzerinde farklı verilere ulaşmıştır. ChiK üniteleri kimya ile ilişkili olmasına rağmen öğrenci merkezli yaklaşımın öğrencilerin bağlam içerisinde kaybolmasına yol açabileceği hissi uyandırmıştır. Bunun bir nedeni de öğretmenlerin iyi bir bağlam hazırlayabilmek için bazı temel konuları ihmal etmeleri olabileceği vurgulanmıştır. Fakat sonuçlar aynı zamanda göstermiştir ki uygulamaların, bağlam temelli yaklaşıma yönelme konusunda öğretmenlere ilham vermiş ve bu konuda destek olmuşlardır.

King (2007) çalışmasında bağlam temelli yaklaşımın farklı kişiler için farklı şeyleri ifade ettiğini belirtmiştir. Çalışmada bağlam temelli yaklaşımı uygulayan 12 deneyimli öğretmenle yapılan röportajlar analiz edilmiştir. Bu öğretmen görüşleri; kimyada bağlam temelli yaklaşımın nasıl kullanılacağı ile ilgili görüşler, bağlam temelli yaklaşımın kimyayı daha anlamlı hale getirmesiyle ilgili görüşler, öğretmenlerin bağlam temelli yaklaşımı uygularken karşılaştıkları zorluklar şeklinde ortaya koymuşlardır. Çalışma sonunda elde edilen verilere göre öğretmenlere bağlam temelli öğretimin daha açık bir şekilde açıklanması gerektiği belirtilmiştir. Ayrıca bağlam temelli yaklaşım hakkında öğrencilere ve ebeveynlere de daha fazla eğitim verilmesi üzerine vurgu yapılmaktadır.

Tekbıyık (2010) tarafından yürütülen çalışmada; Ortaöğretim Fizik Dersi 9. Sınıf Enerji Ünitesine yönelik bağlam temelli yaklaşımla 5E öğretim modeline uygun öğrenci ve öğretmen ders materyallerinin geliştirilmesi ve bu materyallerin, öğrenciler üzerindeki etkileri araştırılmaya çalışılmıştır. Öğrenci ders materyali ve öğretmen kılavuzu bağlam temelli yaklaşımın 5E modeli esas alınarak geliştirilmiştir. Hazırlanan materyaller, Anadolu Lisesi (AL), Teknik Lise (TL) ve Genel Lise (GL) öğrencilerine ilgili konunun öğretiminde kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak, Enerji Ünitesi Kavramsal Başarı Testi (ENBAT), Fizik Tutum Ölçeği (FTÖ), Bütünleştirici Öğrenme Ortamı Anketi (BORAN) ve yarı yapılandırılmış mülakatlar kullanılmıştır. Geliştirilen materyallerin uygulanmasından sonra öğrencilerin kavramsal başarılarında artış gözlenmiştir. Ayrıca uygulamadan önce öğrencilerin birçoğunda mevcut olan alternatif düşüncelerin uygulamadan sonra büyük ölçüde giderildiği görülmüştür. Ayrıca geliştirilen materyallerin öğrencilerin kavramsal başarıları bakımından, GL grubuyla diğer gruplar arasında benzer etkiler gösterirken buna karşın AL grubundaki öğrencilerin TL'ye göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bununla birlikte uygulanan materyallerin öğrencilerin fiziğe karşı olumlu tutumlar geliştirmelerinde de etkili olduğu; öğrencilerin fizik dersine verdikleri önemi, fiziği anlayabilme ve kavrayabilmeye yönelik inançlarını, ilgilerini ve motivasyonlarını artırdığı görülmüştür. Öğrenci ve öğretmen görüşlerinden elde edilen verilere göre, uygulamaların öğrencilerin konuları anlamalarını, soyut kavramları somutlaştırmalarını ve aktif öğrenmelerini gerçekleştirdikleri tespit edilmiştir.

Değermenci (2009) tarafından yürütülen çalışmada bağlam temelli öğretim programının doğasına uygun olarak materyal geliştirip etkililiği araştırılmaya çalışılmıştır. Ortaöğretim 9. Sınıf Dalgalar Ünitesine yönelik, bağlam temelli öğrenme yaklaşımı esas alınarak öğretmen ve öğrencilerin kullanabileceği materyaller geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış mülakatlar ve gözlemler yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre; bağlam temelli yaklaşımın henüz öğretmen, öğrenci ve veli tarafından tam olarak algılanamadığı görülmüş ve bundan dolayı, öğrenci ve öğretmenlerin geliştirilen materyale hemen uyum sağlayamadıkları tespit edilmiştir. Özellikle öğretmenlerin etkinlikleri gerekli araç gereçleri bulamadıklarından yapmakta zorlandıkları ifade edilmiştir. Çalışmada, programın veya geliştirilen materyallerin başarılı bir şekilde uygulanması için öncelikle öğretmenlerin bilgilendirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte ek öğretmen rehber materyalleri yanında, öğretmen kılavuz kitaplarına da ihtiyaç olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca, yeni programların hem teorik ve hem de uygulamalı bir şekilde fizik öğretmenlerine anlatılması gerektiği ortaya koyulmuştur.

Çam (2008), bağlam temelli öğrenmenin öğrencilerin biyoloji derslerindeki başarılarına, tutumlarına ve bilimsel süreç becerilerine olan etkisini araştırmıştır. Çalışma, Atatürk Üniversitesi Bayburt Eğitim Fakültesi Sınıf öğretmenliği 1. sınıf öğrencilerinden oluşan 41 kişi deney, 53 kişi kontrol grubu olmak üzere iki grup üzerinde yürütülmüştür. Deney grubu öğrencilerine, bağlam temelli öğrenme yaklaşımına göre hazırlanmış ders planı uygulanırken, kontrol grubuna ise geleneksel yöntemle aynı konular anlatılmıştır. Çalışmada ön-son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntem ve açık-kapalı uçlu sorulardan oluşan görüşmelerin birleştirilmesiyle elde edilen karma yöntem kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak başarı testleri, bilimsel süreç beceri testi, tutum ölçeği ve açık-kapalı uçlu sorulardan oluşan bir test uygulanmıştır. Elde edilen bulgular sonucunda bağlam temelli öğrenme yaklaşımıyla yürütülen derslerin geleneksel yöntemle yürütülen derslere göre daha etkili olduğu görülmüştür. Öğrencilerin başarılarında, biyoloji dersine karşı tutumlarında ve bilimsel süreç becerilerinde artış olduğu görülmüştür. Bağlam temelli dersleri takip eden öğrencilerin geleneksel dersi takip eden öğrencilere göre biyoloji

dersine karşı daha olumlu tutum geliştirdikleri, ilgi ve motivasyonlarının arttığı ifade edilmiştir.

Ünal (2008) tarafından yürütülen çalışmanın amacı, İlköğretim Fen ve Teknoloji dersindeki “Madde-Isı” konusunun bağlam temelli öğretim yaklaşımına uygun olarak yürütülmesi ve konunun öğrenilmesine etkilerinin araştırılmasıdır. Araştırma 2007-2008 öğretim yılında 6. sınıfa devam eden 46 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler deney ve kontrol grubu olarak iki gruba ayrılmış ve deney grubundaki öğrenciler ile dersler, bağlam temelli yaklaşıma uygun olarak işlenmiştir. Çalışmada veri toplama araçlarını; başarı testi, tutum ölçeği ve öğrencilerle yapılan birebir görüşmeler oluşturmaktadır. Verilerden elde edilen bulgulara göre, konu ile ilgili kavram sorularında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık görülmüş, derse karşı tutumlarda deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında anlamlı bir farklılık görülmemiş ancak yapılan görüşmelerde öğrencilerde bağlam temelli yaklaşıma karşı olumlu düşünceler olduğu tespit edilmiştir.

Demircioğlu (2008) tarafından yürütülen çalışmanın amacı; genel kimya dersini alan sınıf öğretmeni adaylarının “Maddenin Halleri” ile ilgili bağlama dayalı yaklaşımın benimsendiği bir materyal geliştirmek ve bu materyalin alternatif kavramları giderme, eksik bilgileri tamamlama ve başarı açısından etkisini araştırmaktır. Özel durum çalışmasının kullanıldığı bu araştırmada öğretmen ve öğrenciler için öğretim materyali geliştirilmiştir. Hazırlanan materyalin pilot uygulamaları sınıf öğretmenliği programı birinci sınıfında öğrenim gören 32 öğretmen adayı ile asıl uygulama ise aynı programda farklı bir şubede öğrenim gören 35 birinci sınıf öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak Kavram Başarı Testi (KBT), klinik mülakat (KM), yarı yapılandırılmış mülakat, tutum ölçeği ve yapılandırılmamış gözlemlerden yararlanılmıştır. Verilerden elde edilen sonuçlara göre bağlam temelli yaklaşıma göre hazırlanan öğretim materyalinin öğretmen adaylarının alternatif fikirlerini ve kavramalarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Buna paralel olarak; bu yaklaşımın kavramların anlamlı öğrenilmesini sağladığı, kalıcılı öğrenmeyi arttırdığı ve kavramların zihinde yapılandırıldığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca, öğretmen adaylarının bu yöntemle akademik başarılarının arttığı ve derse karşı pozitif tutumlarının geliştiği gözlenmiştir. Öğretmen adaylarıyla yapılan gözlemler ve mülakatlar sonucunda da bu yaklaşımla yürütülen derslerin daha eğlenceli olduğu ifade edilmiştir.

Coştu (2009) tarafından yürütülen çalışmanın amacı “Bağlamsal Öğrenme ve Öğretme” yaklaşımına uygun ortamlarda öğretmen deneyimlerini ortaya çıkarmaktır. Çalışma özel durum araştırması olarak tasarlanmıştır. Araştırma, Trabzon’da bir matematik öğretmeni ve 6.sınıfta öğrenim gören 17 öğrenci ile yürütülmüştür. Veri toplama araçları, öğretmen mülakatları, ders gözlemleri ve öğrenme ürünlerinden oluşmaktadır. Bu veriler NVivo 8.0 nitel veri analizi programı yardımıyla analiz edilmiştir.

Elde edilen bulgular, araştırma kapsamında ortaya çıkan ve öğretmen deneyimlerini yansıtan literatürle uyumlu model çerçevesinde ele alınmıştır. Araştırmanın sonuçları, hem mevcut hem de bağlamsal öğrenme ortamları açısından öğretmenin plan ve uygulamaları, tereddüt ve engelleri, tecrübe ve pratikleri arasında bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. Öğretmenin öğrenme ortamını, kendine özgü, inanç ve tecrübelerinden yararlanarak şekillendirmesinden dolayı bazen geleneksel davranışlar sergilediği ve özellikle zaman açısından sıkıntı yaşadığı ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte öğretmen uygulamalarından hareketle REACT stratejisinin yetersiz kaldığı ve bir takım aşamaların eklenmesi gerektiği anlaşılmıştır. Ayrıca bağlamsal öğrenme ortamının bazı açılardan mevcut ortamlarla benzeştiği, bazı açılardan ise farklılaştığı, kendine özgü özellikler gösterdiği tespit edilmiştir. Bu bağlamda bu yaklaşımın ve öğretim materyallerinin öğrenme ortamını olumlu yönde farklılaştırdığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca çalışmanın yürütüldüğü öğretmenin bu yaklaşımı geleneksel bakış açısıyla değerlendirdiği, olumlu düşünceleriyle birlikte kaygılarının da olduğu ifade edilmiştir.

Çatlıoğlu (2010) tarafından yürütülen çalışmanın amacı matematik öğretiminde bağlamsal öğrenme ve öğretme yaklaşımına göre tasarlanan öğrenme sürecindeki yansımaları, matematik bilginin yapılanması ve REACT stratejisine ilişkin süreçler bakımından öğrenen ve öğreten deneyimleri doğrultusunda inceleyerek, bu süreçlere ilişkin teori ve modelleri ortaya koymaktır. Çalışmada nitel yaklaşımın kullanılmış ve “Matematik ve Hayat” dersini alan iki farklı şubede toplam 64 matematik öğretmeni adayı ile yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak katılımcı gözlem, öğrenci günlükleri, öğrenme sürecini yansıtan öğrenci-öğrenci ya da araştırmacı-öğrenci diyalogları ve çalışma yapıları kullanılmıştır. Araştırmada öğretmen adaylarının yaşamış oldukları ilişkilendirme, tecrübe, uygulama, işbirliği ve transfer süreçleri değerlendirilmiştir. REACT stratejisini oluşturan bu süreçler ayrıntılı olarak incelenerek matematik bilginin yapılanması ve bu süreçlere etki eden faktörlerin ortaya çıkarılmasına çalışılmıştır. Açık kodlamadan seçici kodlamaya uzanan nitel veri analizi süreci sonucunda ulaşılan teori ve buna ilişkin modeller ortaya konmuştur. Araştırmanın sonunda, ortaya çıkan sonuçlara bağlı olarak araştırmacılara ve eğitimcilere önerilerde bulunulmuştur

İlhan (2010) çalışmasında amacını, lise 11. Sınıf kimya dersinde “kimyasal denge” konusunun öğrenilmesinde bağlam temelli öğretim yaklaşımının etkisini incelemek olarak belirlemiştir. Çalışmada, hem nicel araştırma hem de nitel araştırma desenlerini içeren karma araştırma deseni kullanılmıştır. Araştırma, Erzurum Anadolu Lisesinde 11. sınıfta öğrenim gören 104 öğrenciyle yürütülmüştür. Ayrıca, çalışmada iki kimya öğretmenin de görüşleri alınmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak Kimyasal Denge Başarı Testi, Kimya Motivasyon Anketi ve Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Anketi kullanılmıştır.

Araştırmanın sonucunda, bağlam temelli öğrenmenin geleneksel öğretime göre öğrencilerin başarı ve motivasyonlarını arttırdığı tespit edilmiştir.

Sari (2010) çalışmasında amacını, “Dünya, Güneş ve Ay” ile ilgili bağlama temelli yaklaşımın benimsendiği bir materyal geliştirmek, geliştirilen materyali ilköğretim 5. sınıf öğrencilerine uygulamak ve öğrencilerin alternatif kavramlarının giderilmesini, eksik bilgilerinin tamamlanmasını sağlamak olarak belirtmiştir. Çalışmada hem nicel hem de nitel veriler toplanmış; bu veriler analiz edilmiş ve elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Çalışma 2008–2009 eğitim-öğretim yılında 5. sınıf öğrencileriyle yürütülmüştür. Araştırmada veri toplama aracı olarak gözlem, mülakat, görüşme, kavram testi ve tutum ölçeği kullanılmıştır. Bağlam temelli materyaller, öğrencilerin anlama düzeylerini ve anlamlı öğrenmelerini gerçekleştirip gerçekleştirmediklerini belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Elde edilen bulgular sonucunda, bağlam temelli yaklaşımın öğrencilerin kavramları kalıcı öğrenmelerinde geleneksel yaklaşıma göre daha etkili olduğu görülmüştür. Buna rağmen Fene Yönelik Tutum Ölçeğinin verilerinin analizi sonucunda bağlam temelli yaklaşım ile geleneksel yöntemin öğrenci tutumları arasında fark olmadığını görülmüştür. Ancak deney grubuna uygulanan yarı yapılandırılmış mülakatlarda ise tam tersi bir sonuç ortaya çıkmıştır. Bağlam temelli yaklaşımla yürütülen derslerin öğrencilerin fene karşı tutumlarını pozitif yönde etkilediği görülmüştür.

Çekiç Toroslu (2011) çalışmasında amacını, bağlam temelli yaklaşım ile desteklenen 7E öğrenme modelinin öğrencilerin enerji konusunda başarı, bilimsel süreç becerileri geliştirmekteki ve sahip oldukları kavram yanlışlarını gidermedeki etkililiğini tespit etmek olarak belirtmiştir. Araştırma 10. sınıf öğrencilerinden seçilen deney grubu 50, kontrol grubu 45 olmak üzere 95 öğrenciyle yürütülmüştür. Çalışmada veri toplama aracı olarak Kavram Yanılgısı Testi, Bilgi Testi ve Bilimsel Süreç Beceri Testi kullanılmıştır. Deney grubu öğrencilerine sekiz hafta boyunca bağlam temelli öğrenme yaklaşımı ile desteklenen 7E öğrenme modeline göre hazırlanan ders planları uygulanırken, kontrol grubuna ise geleneksel yaklaşımla aynı konu anlatılmıştır. Verilerin analizleri sonucunda bağlam temelli öğrenme yaklaşımı ile yürütülen derslerin geleneksel yaklaşıma göre öğrencilerin kavramsal başarılarına ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine daha fazla etki sağladığı buna rağmen kavram yanlışlarını gidermede etkili olmadığı görülmüştür.

Kutu (2011) tarafından yürütülen çalışmanın amacı; 9. sınıf kimya öğretim programında yer alan “Hayatımızda Kimya” ünitesinin öğretiminde Yaşam Temelli ARCS Öğretim Modelinin uygulanabilirliğini incelemektir. Bu kapsamda “Hayatımızda Kimya” ünitesiyle ilgili Bağlam Temelli ARCS Öğretim Modeline uygun ders materyalleri geliştirilmiş, uygulanmış ve bu modelin kimya öğretimine uygulanabilirliği

değerlendirilmiştir. Ayrıca çalışmada bağlam temelli ARCS modeli ile öğrenmenin kalıcılığı, öğrencilerin kimya dersine karşı tutum ve motivasyonları üzerindeki etkisi de araştırılmaya çalışılmıştır. Çalışmanın örneklemini Erzurum ilindeki bir lisenin iki farklı 9. sınıf şubesinde öğrenim gören toplam 60 öğrenci oluşturmaktadır. Araçsal durum çalışması yönteminin kullanıldığı çalışmada veriler, “Kimya Dersine Yönelik Tutum Ölçeği [KDYTÖ]”, “Öğretim Materyalleri Motivasyon Anketi [ÖMMA]”, “Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Anketi [YÖOA]”, “Başarı Testi [BT]”, yarı yapılandırılmış mülakat ve gözlem yoluyla toplanmıştır. Ayrıca öğrencilerin istedikleri zaman ve yerde ders ile ilgili bilgiye ulaşmalarını sağlayan web destekli eğitim aracı olarak açık kaynak kodlu bir yazılım olan Moodle Öğretim Yönetim Sistemi [ÖYS] kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda kullanılan yöntemin bilginin kalıcılığını ve öğrencilerin derse karşı motivasyonlarını artırdığını fakat öğrencilerin kimya dersine karşı tutumları üzerinde anlamlı sayılabilecek düzeyde bir etkisinin olmadığını tespit edilmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin öğrenme ortamını yapılandırmacı bir öğrenme ortamı olarak algıladıkları görülmüştür. Araştırmada Yaşam Temelli ARCS Öğretim Modelinin uygulanmasında karşılaşılan sorunlar belirlenmiş ve bu sorunların çözümüne yönelik çözüm önerilerinde bulunulmuştur.

#### **2.1.4. Isı ve Etkilerine Yönelik Çalışmalar**

Akgül (2010), tarafından yürütülen çalışmaya 2008-2009 eğitim öğretim yılında Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda 3. sınıfta öğrenim gören toplam 105 öğretmen adayı katılmıştır. Çalışmada rast gele atama yoluyla seçilerek oluşturulan üç gruptan birincisine düz metinler, ikincisine çürütücü metinler ve üçüncüsüne ise üst kavramsal faaliyetlerle zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinleri okutulmuştur. Veri toplama aracı olarak ısı ve sıcaklık kavram testi ve okutulan metinlere karşı tutum ölçeği kullanılmıştır. Örnek olay incelemesi için seçilen öğretmen adayları ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Üst kavramsal faaliyetlerle zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinlerini okuyan öğretmen adayları metin okuma süreçlerinin video kaydı alınmıştır. Sonuçta; ısı ve sıcaklık konusunda Fen Bilgisi öğretmen adaylarında metinleri okuma süreci öncesinde tespit edilen alternatif kavramların giderilmesinde üst kavramsal faaliyetlerle zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinlerinin daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Buluş Kırıkkaya ve Doğan (2008) çalışmalarını, ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin ısı-sıcaklık, buharlaşma-kaynama konularıyla ilgili kavram yanılgılarını belirlemek amacı ile nitel ve nicel yöntemleri birlikte kullanarak yapmışlardır. Çalışma Kocaeli ilinde rastgele yöntemle seçilmiş beşinci sınıfta öğrenim gören 300 öğrenciyle yürütülmüştür. Bu öğrencilere çoktan seçmeli ve açık uçlu sorulardan oluşan bir test hazırlanarak

uygulanmış ayrıca 60 öğrenciyle de yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonucunda, ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin ısı-sıcaklık, buharlaşma-kaynama konuları ile ilgili olarak birçok kavram yanılgısına sahip oldukları belirlenmiştir.

Ongun (2006) tarafından yürütülen çalışmaya 2 ve 3. sınıflarında okuyan toplam 104 Fen Bilgisi öğretmen adayı katılmıştır. Çalışma 2005-2006 eğitim-öğretim yılında yapılmış olup öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanılgılarını belirlemek için onlara Isı ve Sıcaklık Kavram Testi (ISKT) uygulanmıştır. Daha sonra öğrencilerin bilişsel ve motivasyon stillerini belirlemek için Saklı Figürler Testi (SFT) ve Motivasyon Stilleri Testi (MST) uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin ısı- sıcaklık konusunda birçok kavram yanılgılarına sahip oldukları görülmüştür.

Er Nas (2008), çalışmasında bütünleştirici öğrenme kuramının 5E modelinin derinleşme aşamasına yönelik olarak, 6. sınıf düzeyinde, "Isının Yayılma Yolları" konusunda hazırlanan materyallerin etkililiğinin araştırılmasını amaçlamıştır. Çalışmada yarı deneysel yöntem kullanılmış olup çalışma 2006-2007 öğretim yılının ikinci döneminde bir uygulama öğretmeni ve 47 (24 deney, 23 kontrol) altıncı sınıf öğrencisiyle yürütülmüştür. Çalışmada veri toplama araçları olarak açık uçlu sorulardan, mülakatlardan ve gözlemlerden faydalanılmıştır. Açık uçlu sorular ısının yayılma yolları konusunda bilgi ve derinleşme aşamalarına yönelik olarak hazırlanmış ve bu sorular örnekleme uygulama öncesinde ve sonrasında ön ve son test olarak uygulanmıştır. Deney grubundaki öğrencilere dersler, hazırlanan materyallerle yürütülürken, kontrol grubundakilere ise mevcut ders kitapları kullanılarak işlenmiştir. Sonuçta hazırlanan materyallerin, öğrencilerin başarılarına olumlu katkı sağladığı; onların bireysel, sosyal ve bilimsel süreç becerilerinin gelişmesini desteklediği sonucuna varılmıştır. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre gerçek hayatta ilgili daha farklı ve fazla örnekler verdikleri görülmüştür.

Özyılmaz Akamca (2003), çalışmasında fen bilgisi öğretim programında yer alan Isı ve Isının Maddedeki Yolculuğu ünitesinde çoklu zeka kuramına göre öğretimin; öğrenci başarısı, tutumu ve hatırd tutma üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırma deneysel bir çalışma olup 2002-2003 öğretim yılının II. döneminde beşinci sınıf öğrencileriyle 5 hafta boyunca yürütülmüştür. Deney ve kontrol grubu öğrencileri beşinci sınıflardan rastgele atama yoluyla seçilerek oluşturulmuştur. Kontrol grubuyla dersler geleneksel şekilde işlenirken deney grubuyla ise çoklu zeka kuramı ile hazırlanmış ders planları esas alınarak yürütülmüştür. Çalışmada veri toplama araçları olarak Fen Başarı Testi, Fen Tutum Ölçeği ve Çoklu Zeka Alanlarında Kendini Değerlendirme Ölçeği kullanılmıştır. Sonuç olarak çoklu zeka kuramının öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarını ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığını artırmada etkili olduğu tespit edilmiştir. Buna rağmen, çoklu

zeka kuramının öğrencilerin fene yönelik tutumlarına anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmüştür.

Aydın (2007) tarafından yürütülen çalışmanın amacı, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusuyla ilgili kavram yanlışlarını tespit etmektir. Ayrıca bu kavram yanlışlarının, geleneksel öğretim yöntemiyle ve kavram haritası tekniği kullanılarak desteklenmiş bir fen öğretiminin öğrenci başarısına etkililiği incelenmektedir. Öğrencilerin mevcut bilgi seviyelerini ve kavram yanlışlarını tespit etmek için, ısı ve sıcaklık konusuyla ilgili olarak bir test hazırlanmış ve deney grubu (29) ve kontrol grubu (27) öğrencilerine ön test olarak uygulanmıştır. Çalışmanın başlangıcında öğrencilerin ısı sıcaklıkla ilgili birçok kavram yanlışlarının olduğu tespit edilmiştir. Ön testin uygulanmasından sonra, ısı ve sıcaklık konusu; deney grubuna kavram haritası kullanılarak, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemiyle anlatılmıştır. Konunun anlatılmasından sonra, hazırlanan son test, iki grubun başarı seviyelerini karşılaştırmak amacıyla uygulanmıştır. Her iki grup öğrencilerinin başarı seviyeleri arasındaki anlamlı farkı belirlemek amacıyla t-testi yapılmış ve elde edilen sonuçlar deney grubunun istatistiksel olarak kontrol grubuna göre daha başarılı olduğunu göstermiştir.

Bayram (2010), çalışmasında; Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin “Isı ve Sıcaklık” konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarını gidermede etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini 5. sınıfta öğrenim gören 64 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak “Isı ve Sıcaklık Kavram Testi” ve “Fen Bilgisi Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Verilerin analizleri sonucunda deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ön test ve son testlerde sahip oldukları kavram yanlışlarının değişim oranları incelendiğinde; deney grubundaki öğrencilerin kavram yanlışlarının sayısında kontrol grubu öğrencilerine oranla ciddi anlamda bir azalma olduğu görülmüştür. Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin geleneksel öğrenme yöntemlerine göre öğrencilerdeki ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarını gidermede daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Moradaoğlu (2006) tarafından yürütülen çalışmada, Lise 1. sınıf öğretim programında yer alan “Madde ve Isı” konusuna yönelik çoklu zeka kuramına dayalı rehber materyal geliştirilerek uygulanmış ve bu materyalin öğrenci başarısına etkisi değerlendirilmiştir. Uygulama, 2004-2005 öğretim yılını ikinci yarısında altı hafta boyunca 14 öğrenciyle yürütülmüştür. Çalışmada veriler, “Madde ve Isı” konusuyla ilgili başarı testi, Çoklu Zeka Alanları Kendini Değerlendirme Envanteri (ÇZAKDE), öğrencilerin oluşturduğu dosyalar, öğrenci mülakatları ve gözlemlerden elde edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, öğrencilerin ön ve son test başarı puanları arasında anlamlı farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, ÇZAKDE'nin ön ve son test uygulama sonuçları arasında, matematiksel



ve görsel zeka alanları dışındaki tüm zeka alanlarında son test lehine anlamlı farklılıkların olduğu bulunmuştur. Sonuç olarak, ÇZK'ya uygun olarak geliştirilen rehber materyalin, öğrenci başarısına olumlu katkısının olduğu görülmüştür. Ayrıca bu tür materyallerin öğrenci merkezli etkinliklerle birlikte kullanılabilmesi, fizik dersini sözel anlatım ve matematiksel soru çözümüne dayalı bir ders olmaktan çıkarması ve öğrenmeyi zevkli hale getirmesi açısından da faydalı olduğu ön plana çıkmıştır.

Lubben, Netshisaulu ve Campbell (1999) tarafından yürütülen çalışmada Afrikalı öğrencilerin, kültürel farklılığına göre günlük yaşamdaki durumları soğuk ya da sıcak olarak sınıflandırmalarını- ki bu Sotho (Afrika'da bir millet) kültürünün bir parçasıdır- araştırmaktadır. Çalışma, ısı ve sıcaklıkla ilgili yanlış anlamalarını ortaya koymaktadır. Üniversitelerin fen bölümlerine giren öğrencilerin kültürel metaforik düşünceler ve fen ilgili olarak yanlış bildikleri şeyleri belgelemek için yazılı testler uygulanmıştır. Aynı testler, ısı-sıcaklık ile ilgili çeşitli yanlış anlaşılmalara yönelik olarak hazırlanmış olan 4 haftalık bir deneysel eğitimin ardından tekrar uygulanmıştır. Test sonuçlarına göre öğrencilerin neredeyse üçte birinin metaforik düşünceleri tutarlı bir şekilde kullandıkları tespit edilmiştir. Başlangıçta, öğrencilerin büyük çoğunluğu ısının tanecik etkisini; erime, büzülme ya da atomlara ayrılma şeklinde ifade etmişlerdir. Ayrıca birçok öğrenci belirli maddeleri sıcağa ya da soğuğa karşı iyi bir yalıtkan olarak tanımlarken ısı transferini iletim olarak değil de sıklıkla emilim (emme), difüzyon ya da yansıma olarak tarif etmişlerdir. Özetle bu çalışmada kültürel farklılıklara göre kavramların farklı algılandığı bu nedenle öğretimin kültürel farklılıklara göre gerçekleştirilmesi gerektiği ifade edilmiştir.

Değirmençay'ın (2010) çalışması Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalında okutulan Fizik dersi programında yer alan "Isının Yayılması ve Etkileri" konusuna yönelik olarak yapılmıştır. Çalışmanın amacı, "ısının yayılması ve etkileri" konusunda makroskobik ve mikroskobik düzeyde öğretim gerçekleştirmek için, 5E öğretim modeline dayalı materyal geliştirmek ve bu materyalin öğrencilerin kavramsal değişime ve kalıcılığa olan etkisini araştırmaktır. Çalışmada basit deneysel yöntem kullanılmıştır. Uygulama öncesinde literatürden konuya yönelik kavram yanılgıları tespit edilmiştir. Kavram yanılgılarının giderilmesine yönelik geliştirilecek rehber materyaller ve ölçme araçları için öğretim üyeleri ile yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Bu mülakatlardan elde edilen sonuçlara göre "öğretmen ve öğrencilere yönelik rehber materyaller" ve kavramsal değişimi tespit etmek için ise "kavram başarı testi" geliştirilmiştir. 30 öğretmen adayı ile yürütülen çalışmada geliştirilen testler örnekleme; ön test, son test ve gecikmiş test şeklinde uygulanmıştır. Ayrıca kavramsal değişimi ortaya koymak için altı katılımcı ile ön ve son mülakat çalışmaları yürütülmüştür. Araştırmada elde edilen bulgular sonucunda,

geliştirilen materyalin kavram yanlışlarını yüksek oranda giderdiği ve kalıcı öğrenmeyi sağladığı ortaya konulmuştur.

Atam (2006) tarafından yürütülen çalışmada yapısalcı yaklaşıma dayalı olarak ısı sıcaklık konusunda hazırlanan yazılımın ilköğretim 5. sınıf öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisi araştırılmaya çalışılmıştır. Çalışma 2005-2006 eğitim öğretim yılında İlköğretim okulunda 5. sınıfta öğrenim gören 36'sı deney ve 36'sı kontrol grubu olmak üzere 72 öğrenciyle yürütülmüştür. Örneklem rasgele atama yoluyla seçilerek oluşturulmuştur. Deney gurubuna oluşturmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli uygulamalar yapılırken kontrol grubuna ise oluşturmacı yaklaşım temelli yöntem uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda akademik başarı açısından deney ve kontrol grubu öğrencilerinin arasında deney grubunun lehine anlamlı bir farklılığın olduğu bulunmuştur. Ayrıca öğrenilen bilgilerin kalıcılığı açısından da deney gurubunun lehine anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır.

Kalem (2002) tarafından yürütülen araştırmanın amacı, Ortaöğretim Lise Fizik I Dersi "Isı ve Sıcaklık" ünitesinin öğretim programı tasarısının hazırlanması ve değerlendirilmesidir. Bu amaçla, ilgili ünite için hedef ve hedef davranışlar ile ünite içeriği belirlenip düzenlenmiştir. Geliştirilen programın değerlendirilmesi için, 9. sınıfta öğrenim gören 29 öğrenciden oluşan deney grubu ve 29 öğrenciden oluşan kontrol grubu öğrencileri rasgele seçimle belirlenmiştir. Deney grubuna geliştirilen öğretim programı, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim programı eş zamanlı olarak uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda, akademik başarı açısından deney ve kontrol grubu öğrencilerinin arasında deney grubunun lehine anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ön test ve son test verilerine göre öğrencilerin öğretim öncesi ve öğretim sonrası halen devam eden kavram yanlışları belirlenmiştir.

Turgut ve Gürbüz (2011) tarafından yürütülen çalışmanın amacı, ilköğretim sekizinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarını tespit ederek yapılandırmacı 5E modelinin geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla bu yanlışların giderilmesine ve öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları üzerine etkisini araştırmak ve oluşan kavramsal değişimin kalıcı olup olmadığını belirlemektir. Çalışmanın örneğini, Erzurum il merkezindeki bir ilköğretim okulundaki iki ayrı şubede öğrenim gören 37 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Deney grubuna 5E modeline göre hazırlanan etkinlikler uygulanırken kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemleri (öğretmen merkezli, düz anlatım ve soru-cevap yöntemi) uygulanmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak üç aşamalı Isı ve Sıcaklık Kavram Yanılgısı Testi (ISKYT) ve Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği (FTTÖ) kullanılmıştır. ISKYT'den elde edilen sonuçlar, 5E modeline göre yapılan öğretimin geleneksel yöntemlere göre ısı ve sıcaklık

kavramlarında, kavramsal değişimi ve bunun kalıcılığını başarılı ve etkili olarak gerçekleştirdiğini ortaya çıkarmıştır. Fakat tutum leğinden elde edilen verilere göre deney grubu ve kontrol grubu ğrencilerinin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarında herhangi bir değişiklik olmadığı tespit edilmiştir.

Karakuyu (2006) tarafından yürütülen çalışmanın amacı, öğrencilerin ısı-sıcaklık kavramlarının nasıl birbirinin yerine kullanıldıklarını belirlemek ve ısı-sıcaklık konularındaki algılama hatalarını analiz etmektir. Araştırma, Afyonkarahisar'a bağlı Sandıklı ve Hocalar ilçelerindeki çeşitli liselerde yapılmıştır. Bu amaçla, farklı liselerde öğrenim gören toplam 215 öğrenciye Kavram Yanılığı Belirleme Testi (KYBT) uygulanmıştır. Araştırmada kavram yanılığları öğrencilere uygulanan testler kullanılarak belirlenmiş ve bu kavram yanılığlarının üstesinden gelmek için kullanılması gereken yöntemler tartışılmıştır. Gruplardan toplanan cevap kağıtları MS Excel programı yardımıyla değerlendirilmiştir. Sonuçta ğrencilerin ısı ve sıcaklık konusunda çok sayıda kavram yanılığına sahip oldukları tespit edilmiştir.

## **2.2. Literatür Taramasının Sonucu**

Literatür taramasında bağlam temelli yaklaşımın tanımı, önemi kullanım alanları detaylı bir Şekilde incelenmiştir. Bu süreçte araştırmacıların yöntemi, bağlam temelli yaklaşımı çalışmalarına yansıtma biçimleri, kullandıkları lme araçları ve örneklem grupları araştırılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular bu çalışmada kaynak olarak kullanılmıştır.

Literatür taramasında fen bilimlerinde bağlam temelli yaklaşım ya da bu yaklaşımla desteklenen çeşitli modeller (5E, 7E gibi) ile ilgili çalışmalara rastlanmıştır. Ayrıca bilgisayar destekli çalışmalar ile ısı sıcaklık konusuyla ilgili pek çok çalışma olduğu görülmüştür. Bununla birlikte ısı sıcaklık konusuyla ilgili REACT ğretim stratejisine dayalı olarak bilgisayar destekli materyal geliştirmeye yönelik bir çalışmanın olmadığı görülmüştür. Bu alışma bu alandaki boşluğu doldurmayı amaçlamaktadır.

### 3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırma kapsamında yapılan çalışmalar; araştırmanın tasarlanması, yöntemi, örnekleme, araştırmada kullanılan veri toplama araçları, araştırmada kullanılan başarı testinin geliştirilmesi, geliştirilen testin pilot uygulaması, testin geçerliği ve güvenilirliği, verilerin toplanması, analizi, REACT stratejisine yönelik bilgisayar destekli rehber materyalin ve materyalde yer alan deney ve animasyonlarla ilgili TGA yöntemine göre hazırlanan çalışma yapraklarının geliştirilmesi hakkında ayrıntılı bilgiler yer almaktadır.

#### 3.1. Araştırmanın Tasarlanması

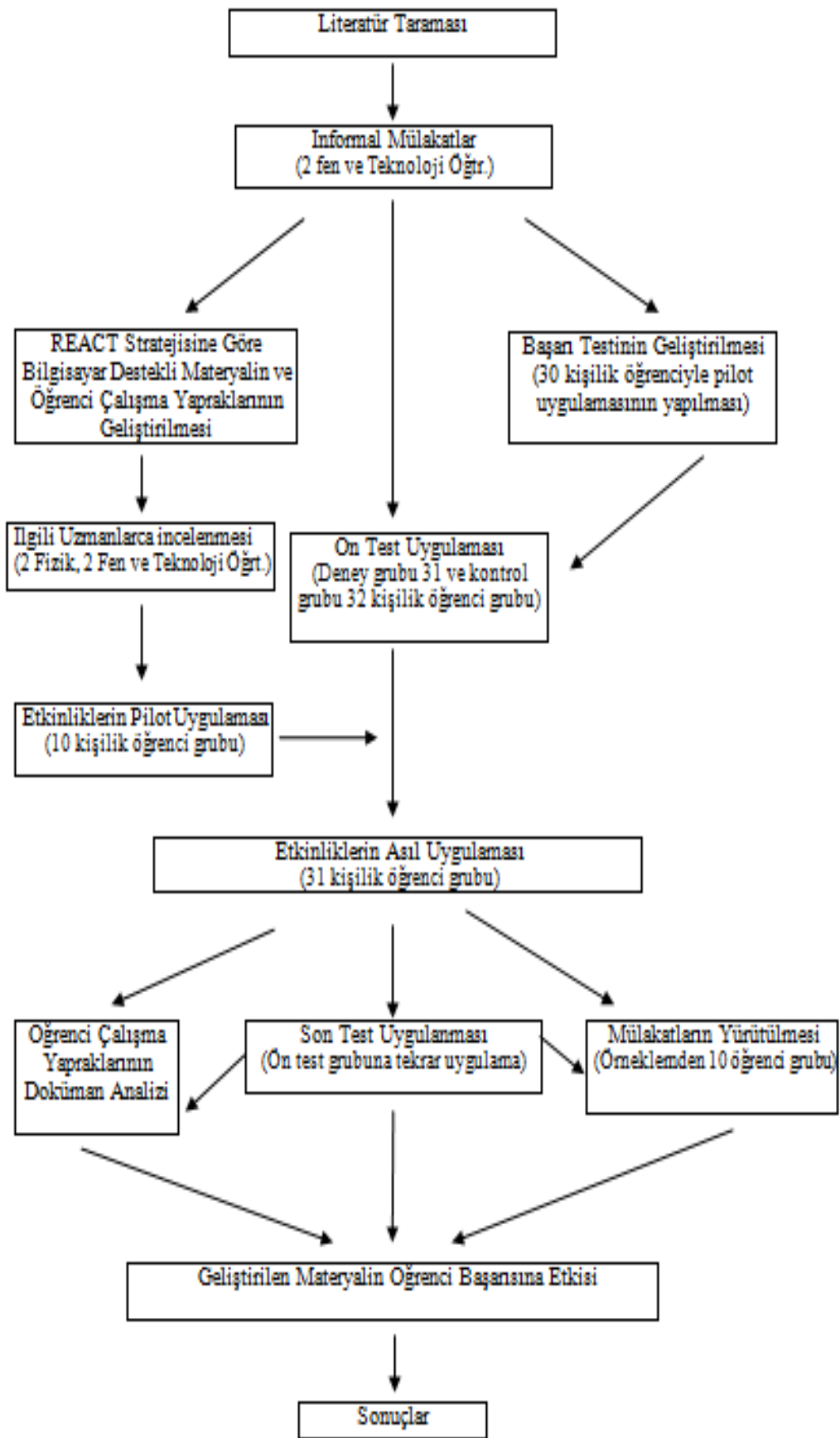
Araştırmada ilk olarak öğrenciler tarafından anlaşılamayan veya zor anlaşılan konuların taraması yapılmış ve içinden “Maddenin Tanecikli Yapısı ve Isı” konusu seçilmiştir. Öğrencilerin bu konuyu ve kavramlarını anlamada zorluk çekmeleri, sıcaklık değişimi karşısında madde taneciklerinin hareketini zihinlerinde canlandıramaması bu konunun seçilmesinde önemli rol oynamıştır. Örneğin Lubben vd. (1999) çalışmalarında çoğu öğrencinin, belirli maddelerin sığağa ya da soğuga karşı iyi bir yalıtkan olarak tanımladıklarını ve ısı transferini iletim olarak değil de sıklıkla emilim (emme), difüzyon, ya da yansıma olarak tarif ettiklerini belirtmiştir. Bu yanlış tanımlamalarla birlikte ısının tanecik etkisi gibi soyut olan kavramları da öğrencilerin zihinlerinde doğru olarak somutlaştıramadıkları birçok çalışmayla ortaya konmuştur (Lubben vd. 1999; Coştu vd. 2007, Değirmençay 2010). Mikroskobik düzeyde atom ve molekülleri kavramlaştırmakta öğrencilerin sorun yaşadıkları (Cokelez ve Dumon, 2005) tarafından yapılan çalışmayla da desteklenmektedir. Bu tür soyut kavramların öğretilmesinde tanımlamalar, tasvirler (Gülçiçek Bağ ve Moğol, 2003) çoğu zaman da deneyler yeterli olamamaktadır (Değirmençay, 2010). Mikroskobik düzeyde meydana gelen değişimleri göstermek, anlamlı ve birbirleriyle ilişkilendirebilir kavramların öğrencilere kazandırılması için yeni materyallerin geliştirmesine ihtiyaç vardır. Bu materyaller, kavramları somutlaştırarak öğrencilerin mikroskobik düzeydeki değişimleri daha kolay algılamalarına ve üç boyutlu düşünmelerine imkan veren bilgisayarda yapılacak animasyonlarla sağlanabilir.

Margel, Eylon, ve Scherz (2004) çalışmalarında bilgisayar destekli öğretimin anlamayı artırdığı ve öğrencilerin edinmiş oldukları görsel deneyimlerle kalıcı öğrenmeler sağladıklarını ifade etmiştir. Fen bilimlerinde bilgisayar destekli öğretimin faydaları birçok çalışmayla da desteklenmiştir. Bu araştırmalar, bu yeni teknolojinin öğrencilerin ilgisini çekme, motivasyonlarını ve akademik başarılarını artırmada olumlu etkiler yaptığını,

onların kendi kendilerine kalıcı öğrenmelerinde büyük etkisinin olduğunu göstermektedir (Şen, 2001; Efe ve Bakır, 2006; Bozkurt ve Sarıkoç, 2008; Özmen, 2004; Okur ve Ünal 2010; Akçay Aydoğdu, Yıldırım ve Şensoy, 2005; Gül ve Yeşilyurt, 2011; Saka, 2006; Kara, 2007; Çekbaş, Yakar, Yıldırım ve Savran, 2003; Pektaş, Çelik, Katrancı ve Köse, 2009; Akçay, Tüysüz ve Fevzioğlu, 2003; Hançer, 2005). Ayrıca bilgisayar destekli öğretim, öğrencilere kendi hızlarında çalışabilme, içeriklerini iyice öğrenene kadar konuyla ilgili materyalleri sürekli olarak tekrarlayabilme fırsatları sağlamaktadır. Bununla birlikte bu şekildeki uygulamaların kendi yaşlıları arasında utangaç olan öğrenciler için de çok faydalı olduğu bilinmektedir. Bu süreçte öğrenciler öğretilmekte olan konuları kendi başlarına tekrar edebilirler; problem çözme becerilerini geliştirebilirler ve konuyu anlamalarını sağlayacak testleri başkalarına ihtiyaç duymadan yapabilirler (Pektaş, 2008).

Bu bağlamda bu çalışmada; öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı ve ısı konusunu daha iyi anlayabilmesi, tanecik hareketini zihinlerinde tam olarak canlandırabilmesi için bağlam temelli yaklaşım esas alınarak bilgisayar destekli bir materyal geliştirilmiş ve bu materyalin öğrenci başarısı üzerindeki etkililiği araştırılmıştır.

Literatür taramasında bağlam temelli yaklaşımın tanımı, önemi, hangi alanlarda kullanıldığı ve bu konu hakkında yapılan çalışmalar incelenmiş ve bağlam temelli öğrenme ve öğretme yaklaşımının günümüz eğitimcileri tarafından kabul göre popüler bir yaklaşım olduğu görülmüştür. Bu nedenle araştırmanın düşünce sistemi bağlam temelli yaklaşım olarak seçilmiştir. Ayrıntılı literatür taramasından sonra maddenin tanecikli yapısı ve ısı konusunda bağlam temelli öğretme stratejileri (REACT) esas alınarak bilgisayar destekli olarak geliştirilen materyal ve materyalle ilgili hazırlanan çalışma yaprakları deney grubu öğrencilerine uygulanmıştır. Ayrıca kontrol grubu seçilmiş ve aynı konu bu gruba geleneksel yöntemle işlenmiştir. Araştırmanın yürütülmesinde takip edilen adımlar Şekil 2'de şematize edilmiştir.



Şekil 2. Yapılan Çalışmaların Akış Diyagramı

### 3.2. Araştırma Modeli

Bu araştırmada, deney ve kontrol gruplarında bulunacak öğrencilerin yansız atama ile gerçekleştirilememesinden dolayı “Yarı Deneysel Yöntem” kullanılmıştır. Çalışmada “Maddenin Tanecikli Yapısı ve Isı” konusuna yönelik teknoloji destekli bağlam temelli yaklaşım esas alınarak REACT stratejisine uygun olarak hazırlanmış öğretim materyalleri ile deney gruplarına müdahale edilirken, kontrol grubuna müdahale edilmemiştir. Hem deney hemde kontrol gruplarına öğrencilerin öğrenmelerini test etmek için ön ve son test uygulanmıştır. Deneysel uygulamanın sonunda deney grubunda bulunan öğrencilerin uygulama ile ilgili görüşlerini belirlemek üzere mülakatlar yürütülmüştür.

### 3.3. Araştırma Grubu

Çalışma konusu “Maddenin Tanecikli Yapısı ve Isı” ünitesi 6. sınıf fen ve teknoloji öğretim programında yer aldığı için çalışmanın örnekleminde 6. sınıf öğrencileri bulunmaktadır. Bu çalışma Trabzon ili Akçaabat ilçesinde araştırmacının görev yaptığı okul olan Alaittin Akçay İlköğretim okulundaki 31 deney ve 32 kontrol grubu öğrencisiyle yürütülmüştür. Araştırmanın pilot uygulaması; 2010-2011 eğitim-öğretim bahar yarıyılında aynı okuldaki 10 öğrenciyle gerçekleştirilerek gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

Tablo 1. Örneklem Grubu ile Yürütülen Çalışmalar

| Örneklem                   | Planlama Aşaması                 |                                | Uygulama Aşaması |                  | Değerlendirme Aşaması  |          |         |
|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|------------------|------------------|------------------------|----------|---------|
|                            | Başarı testinin pilot uygulaması | Etkinliklerin pilot uygulaması | Ön test          | informal mülakat | Etkinliğin Uygulanması | Son Test | Mülakat |
| Öğrenci                    | 30                               | 10                             | 32+31            |                  | 31                     | 32+31    | 10      |
| Fen ve teknoloji Öğretmeni | -                                | -                              | -                | 2                | -                      | -        | -       |
| Fizik Öğretmeni            | -                                | -                              | -                | 2                | -                      | -        | -       |

Tablo 1’de de görüldüğü gibi çalışmada veriler 63 (32 kontrol grubu, 31 deney grubu) altıncı sınıf öğrencisine ön-son test uygulayarak ve 10 öğrenci ile mülakatlar yürütülerek toplanmıştır.

### 3.4. Verilerin Toplanması

Bu kısımda veri toplama araçları, bu araçların geliştirilme süreçleri ve kullanım amaçlarından söz edilmiştir.

#### 3.4.1. Başarı Testinin Hazırlanması (Ön Test-Son Test)

Başarı testi, bir konu veya ünitenin öğrenilmesiyle kazanılan yeterliliklerin ortaya çıkarılması için düzenlenen bir sınav aracıdır (Turgut, 1992). Araştırmada kullanılan “Maddenin Tanecikli Yapısı ve Isı” konusu ile ilgili olarak geliştirilen ve “Ek 3” te sunulan, 20 soruluk başarı testi, uygulama öncesinde ve uygulama sonunda öğrencilerdeki gelişmeyi tespit etmek amacı ile uygulanmıştır. Başarı testindeki sorular, kazanımlara yönelik olarak değişik kaynaklar incelenerek hazırlanmıştır. Hazırlanan sorular kapsam geçerliliği açısından uzman bir öğretim üyesine incelenmiş ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Hazırlanan testin pilot uygulaması yapılarak son şekli verilmiştir. Pilot uygulama 30 öğrenciyle yürütülmüş ve test sorularının madde analizi yapılmıştır. Madde güçlük dereceleri, ayrıcalık indisleri belirlenmiş; ayırt ediciliği düşük olan beş soru testten çıkarılarak madde sayısı 20'ye indirilmiştir. Geliştirilen başarı testinin, pilot uygulamasının madde analizi sonuçları, “Ek 2”deki tabloda sunulmuştur.

##### 3.4.1.1. Başarı Testinin Geçerliliği

Geçerlilik; bulguların araştırılan konuyu ne kadar yansıttığını anlatmak için kullanılan bir terimdir (Çepni, 2009). Başka bir deyişle, ölçülmek istenen şeyin ölçülebilmiş olma derecesidir; ölçülmek istenenin, başka şeylerle karıştırılmadan ölçülebilmesidir şeklinde ifade edilebilir (Karasar, 1995). Bir ölçme aracının geçerliliği, aracın ölçmeyi amaçladığı niteliği başka herhangi bir özellikle karıştırmadan doğru olarak ölçme derecesidir. Bir başarı testinin nitelikli olması için ölçülecek şeyin ne olduğunun ve onun nasıl ölçüleceğinin açıkça belirlenmiş olması gerekir.

Turgut'a (1992) göre, testlerde geçerliliği artırmak için madde analizinin yapılması gerekmektedir. Bu bağlamda bu çalışmada geliştirilen başarı testinin madde analizi yapılmıştır; soruların madde güçlük derecesi ve ayırt ediciliği hesaplanmıştır. Bu analizler sonucunda 12, 16, 21, 23 ve 24 numaralı sorular ayırt edicilik indisleri 0.30 dan küçük olduğu için testten çıkarılmıştır “Ek 2”.



### 3.4.1.2. Başarı Testinin Güvenirliği

Güvenirlik, aynı şeyin bağımsız ölçümleri arasındaki kararlılıktır; ölçülmek istenilen belli bir şeyin sürekli olarak aynı sembollerini almasıdır; aynı süreçlerin izlenmesi ve aynı ölçütlerin kullanılması ile aynı sonuçların alınmasıdır, tesadüfî yanılardan arınık olmasıdır (Karasar, 1995). Kısaca güvenilirlik, bulguların ne kadar tekrarlanabileceğini açıklamak için kullanılan bir kavramdır (Çepni, 2009).

Ölçme araçlarının güvenilirliğinin belirlenmesi, ölçme işlemine etki eden değişkenlerin kontrol altına alınmasına bağlıdır. Güvenirliğin belirlenmesinde temel amaç, hataların ölçme aracına ne derece etki ettiklerinin tespit edilmesidir. Bu amaçla güvenilirlik katsayısı hesaplanmaktadır. Hesaplanan güvenilirlik katsayısı, +1.00 ile -1.00 arasında değişen değerler alabilmekte ve ölçme sonuçları rastgele hatalardan uzaklaştırıldığı ölçüde üst sınıra yaklaşmakta ve bu da güvenilirliğin yüksek olması anlamına gelmektedir (Turgut 1992, Karasar 1995).

Güvenirlik katsayısının hesaplanmasında, “Aynı testin iki ayrı zamanda uygulanması”, “Bir testi iki eşdeğer yarıya bölme yöntemi” ve “Ölçme aracının eş formlarını kullanma yöntemi” olmak üzere 3 ayrı yöntem kullanılabilir. Bu araştırma kapsamında testin güvenilirlik katsayısını hesaplamak için, bir testi iki eşdeğer yarıya bölme yöntemi kullanılmış ve madde analizi yapıldıktan sonra bazı soruların çıkarılması sonucu testin 20 çoktan seçmeli soru için güvenilirlik Pearson Momentler Çarpımı ile hesaplanmış, Spearman Brown formülü ile düzeltilerek  $r = 0,75$  olarak bulunmuştur.

### 3.4.2. Mülakat

Mülakat, insanların bir konu hakkında neyi ve neden düşündüklerini anlamak için onlarla sözlü iletişime girmek olarak tanımlanmaktadır. Bireylerin çeşitli konulardaki bilgi, düşünce, tutum ve davranışları ile bunların olası nedenlerinin öğrenilmesinin en kestirme yolu onlarla mülakat yapmaktır. Mülakatlar yapılandırılmış (formal), yarı yapılandırılmış (yarı formal) ve yapılandırılmamış (informal, serbest) olmak üzere üç farklı şekilde gerçekleştirilir (Karasar, 1995; Çepni, 2009).

1. Yapılandırılmış (formal) Mülakatlar: Sorulacak sorular ve cevapları önceden belirlenir ve mülakatı yürüten birey tarafından mülakata katılan bireylere tek tek okunur ve alınan cevaplar kağıda işlenir.
2. Yarı Yapılandırılmış (yarı-formal) Mülakatlar: Mülakatta soruların sırasını değiştirebilme ve soruları daha ayrıntılı açıklama imkanı verir.
3. Yapılandırılmamış (informal) Mülakatlar: Bu tür mülakat, mülakatçıya çok fazla özgürlük imkanı tanımaktadır. Mülakat, istenilen yöndeki tartışmalarla

genişletilebilmektedir. Herhangi bir konuda detaylı veriler elde edilmektedir (Karasar, 1995; epni, 2009).

Çalışmada uygulama öncesinde iki fen ve teknoloji ve iki fizik ğretmeni ile geliştirilen rehber materyallerin eksiklikleri, uygulanabilirliği ile ilgili informal mülakatlar yapılmış ve bu mülakat sonuçlarına göre gerekli değişiklikler yapılarak materyale son şekli verilmiştir. Uygulama sonrasında ise öğrencilerle; bu şekilde yürütülen derse karşı ilgilerini, düşüncelerini, önerilerini ve böyle bir uygulamanın öğrenmeleri üzerine etkisini tespit etmek için yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Öğrencilerle yapılan mülakat soruları "Ek 6" da sunulmuştur.

### **3.4.3. Öğrencilerin Oluşturduğu Dosyalar**

Rehber materyalin uygulanma sürecinde öğrencilerden bireysel olarak yaptıkları çalışma yaprakları ve grupça yaptıkları araştırmalarını içeren bir dosya oluşturmaları istenmiştir. Bu şekilde öğrencilere dosyaları ile ilgili sorumluluk hissettirilmesinin yanında onların öğrenme sürecinde neler öğrendiği, hangi soruları sorduğu, nasıl analiz ve sentez yaptığı, diğer bireylerle nasıl bir etkileşim içinde bulunduğu ile ilgili kayıtların incelenme olanağı bulunulmuştur (Moradaoğlu, 2006). Öğrencilerin oluşturdukları dosyalardaki çalışmalardan rnekler Ekler kısmında verilmiştir.

### **3.5. Verilerin Analizi**

Araştırmadaki veriler; başarı testinin n-son test uygulamalarından elde edilen veriler, uygulama sonrası örneklemdeki öğrenciler ile yürütülen mülakatlardan elde edilen veriler ve öğrencilerin oluşturduğu dosyalardan elde edilen verilerden oluşmaktadır. Bu verilerin nasıl analiz edildiği aşağıdaki başlıklarda sunulmuştur.

#### **3.5.1. Başarı Testi Verilerinin Analizi**

Başarı testi 20 sorudan oluşmaktadır. Her soru 5 puan üzerinden değerlendirilerek öğrencilerin aldıkları puanlar hesaplanmıştır. Bu puanlandırmaya göre öğrencilerin alabilecekleri en yüksek puan 100 olarak belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubu ğrencilerinin, ön test ve son testten aldıkları puanlar ve sınıf ortalamaları belirlenmiştir. SPSS-13 paket programıyla t-testi kullanılarak iki gruptaki öğrencilerin ön test ve son testteki sonuçlarına göre anlamlı bir farklılığın olup olmadığı araştırılmıştır.

### 3.5.2. Mülakat Verilerinin Analizi

Araştırmada uygulama sonrasında, REACT stratejisine göre bilgisayar destekli olarak işlenen dersler hakkında deney grubundan rastgele seçilen 10 öğrenciyle yarı yapılandırılmış mülakatlar yürütülmüştür. Mülakat sırasında görüşmeler ses kayıt cihazına kaydedilip daha sonra yazılı kopyası elde edilmiştir. Bu veriler incelenerek içerik analizi yapılmış bulgular araştırmacı tarafından yorumlanmıştır.

### 3.5.3. Öğrencilerin Oluşturduğu Dosyalardan Elde Edilen Verilerin Analizi

Bilgisayar destekli olarak geliştirilen materyaldeki etkinliklerin etkililiğini artırmak için TGA yöntemine göre hazırlanmış olan çalışma yapraklarındaki sorulara öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar kategorize edilerek incelenmiştir. Bu soruların analizinde Mısır (2009), tarafından yürütülen çalışmada belirtilen kategoriler kullanılmıştır.

Tablo 2. Çalışma Yapraklarının Analizinde Kullanılan Kategoriler

| <b>Tahmin Aşaması:</b>   |       |   |
|--------------------------|-------|---|
| Doğru Tahmin             |       | Tahmin sorusu ve nedeni ile ilgili bilimsel fikirlerin tamamını içeren açıklamalar,   |
| Kısmen Doğru Tahmin      | Doğru | Tahmin sorusu ve nedeni ile ilgili açıklamaların bir kısmını içeren açıklamalar veya bu açıklamaların yanında bazı kavram yanlışları içeren cevaplar,       |
| Yanlış Tahmin            |       | Kabul edilebilir bilimsel açıklamalara alternatif olan öğrenci açıklamaları,  |
| Tahmin Yok               |       | Öğrencilerin “bilmiyorum, herhangi bir fikrim yok, herhangi bir tahminim yok...vb.” şeklinde verdikleri cevaplar ya da hiç açıklama yapmadıkları durumlar.  |
| <b>Gözlem Aşaması:</b>   |       |   |
| Doğru Gözlem             |       | Beklenen gözlem verilerine uygun gözlemler,   |
| Kısmen Doğru Gözlem      | Doğru | Beklenen gözlem verilerine kısmen uygun olan veya hata payı fazla olan gözlemler,   |
| Yanlış Gözlem            |       | Beklenen gözlem verilerine uygun olmayan gözlemler.   |
| <b>Açıklama Aşaması:</b> |       |   |
| Doğru Açıklama           |       | Açıklama sorusu ve nedeni ile ilgili bilimsel fikirlerin tamamını içeren açıklamalar,   |
| Kısmen Doğru Açıklama    | Doğru | Açıklama sorusu ve nedeni ile ilgili açıklamaların bir kısmını içeren açıklamalar veya bu açıklamaların yanında bazı kavram yanlışları içeren cevaplar,     |
| Yanlış Açıklama          |       | Kabul edilebilir bilimsel açıklamalara alternatif olan öğrenci açıklamaları,  |
| Açıklama Yok             |       | Öğrencilerin “bilmiyorum, herhangi bir fikrim yok, herhangi bir açıklamam yok...vb.” şeklinde verdikleri cevaplar ya da hiç açıklama yapmadıkları cevaplar. |

Tablo 2’de belirlenmiş kategoriler kullanılarak deney grubundaki öğrencilerin çalışma yaprakları analiz edilmiş ve bulgular yorumlanmıştır.

### 3.6. Rehber Materyalin Geliştirilmesi

Araştırmanın tasarlanması başlığı altında bahsedildiği gibi ilk olarak öğrenciler tarafından anlaşılamayan konular belirlenmiş ve bunlar arasından “Maddenin Tanecikli Yapısı ve Isı” konusu seçilmiştir. Öğrencilerin bu konuyu kavramada karşılaştıkları zorluklar, sıcaklık değişimi karşısında madde taneciklerinin hareketini zihinlerinde tam olarak somutlaştıramamaları bu konunun seçilmesinde ön plana çıkmıştır. Çalışmada; bilgisayar destekli olarak geliştirilen rehber materyal, bağlam temelli yaklaşıma dayalı REACT stratejisine göre uygulanmıştır. Materyalin geliştirilmesinde aşağıdaki adımlar takip edilmiştir:

1. Literatür taraması, fen ve teknoloji öğretmenleriyle yapılan informal mülakatlar, ilgili makaleler ve tez çalışmaları incelenerek fen ve teknoloji dersinde öğrencilerin anlamakta güçlük çektikleri ve bazı alternatif fikirlere sahip oldukları konular belirlenmiş ve bunlar arasından “ Maddenin Tanecikli Yapısı ve Isı” çalışmanın konusu olarak belirlenmiştir.
2. Fen ve teknoloji ders kitaplarında konunun nasıl ele alındığını, alt başlıklarını, konu ile ilgili mevcut kavramları belirlemek amacıyla MEB onaylı kitaplar ile özel yayınevlerinin kitapları incelenmiştir. Ayrıca internet sitelerinde yer alan yıllık planlar, 6. sınıf fen ve teknoloji öğretim programı incelenerek konunun sunuluşu, konuya öğretim döneminde ayrılan süre hakkında bilgi edinilmiştir.
3. İlköğretimin I. kademesinde bu konunun öğrenilme durumunu belirlemek amacıyla öğretim programları incelenmiş; 4. sınıfta “ Maddeyi Tanıyalım” ünitesindeki “Isı ve Sıcaklık” ve 5. sınıftaki “Maddenin Değişimi ve Tanınması” ünitesindeki “Su Halden Hale Girer, Isı ve Sıcaklık ve Isı Maddeleri Etkiler” konuları, kazanımları ve kazanımlar doğrultusunda geliştirilen etkinlikler bağlamında incelenmiştir.
4. Yukarıda belirtilen aşamalardan sonra içeriğin ve etkinliklerin nasıl düzenleneceği ile ilgili araştırmalar yapılmıştır. İçeriğin düzenlemesinde; ders kitapları, SBS hazırlık kitapları, yerli ve yabancı internet siteleri ve daha önceden konu ile ilgili yapılmış çalışmalardan yararlanılmıştır.
5. Deney ve animasyonların hazırlanmasında ilk olarak internetten, konu ile ilgili yapılmış yerli ve yabancı çalışmalar incelenmiştir. Literatür incelemelerinde; bu tür deney ve animasyonların öğrencilerin istedikleri kadar tekrar etmeleri esas alınarak hazırlandığı görülmüştür. Bu bağlamda pilot uygulamalardan da elde

edilen bulgular dahilinde bu çalışmada geliştirilen deney ve animasyonlar öğrencilerin tekrarlı kullanımına olanak sağlayacak şekilde hazırlanmıştır. Örneğin hazırlanan materyalde öğrencilere tekrar etme olanağı veren “geri al, oynat, devam, ısıt, soğut, tekrar dene” gibi butonlar eklenmiştir.

6. Literatür incelemesinden sonra bilgisayar destekli olarak geliştirilen materyalin hazırlanmasında Bilişim Teknolojileri öğretmeniyle çalışılmış; animasyonların nasıl kullanılacağı ve tasarımı ile ilgili yardım alınmıştır.
7. Deney ve animasyon sayfalarının hazırlanmasında öğrencilerin dikkatini çekmek amacıyla görselliğe de dikkat edilmiş bu konuda Görsel Sanatlar Öğretmeninden yardım alınmıştır.
8. Deney ve animasyonların hazırlanmasında Flash Player 10 programı kullanılmıştır.
9. Bilgisayar destekli olarak geliştirilen ve bağlam temelli yaklaşım esas alınarak REACT stratejisine göre uygulanan materyal; öğrencilerin anlamalarını kolaylaştırıcı, ilgi çekici ve eğlenceli olacak şekilde hazırlanmıştır. Materyaldeki etkinlikler belirlenirken öğrencilerin kalıcı öğrenmelerini sağlamak, onları aktif hale getirmek ve grup halinde çalışmanın sorumluluğunu kazandırmak amaçlanmıştır.
10. İlişkilendirme basamağında öğrencilere sunulan hikaye, onların fen konularını kendi hayat tecrübeleriyle ilişkilendirebilecekleri bir bağlamda yazılmıştır. Hikaye, bilgisayar ortamında hazırlanan görsel animasyonlarla desteklenerek olayın öğrencilerin zihninde canlandırılması sağlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca materyalde bazı sayfalarda “Bunları Biliyor musunuz?” başlığı altında ilginç olaylara yer verilerek öğrencilerin dikkati çekilmeye çalışılmıştır.
11. Tecrübe Etme basamağında öğrencilerin ilgisini çekecek animasyon ve deneylere yer verilmiştir. Yukarıda belirtildiği gibi bu animasyon ve deneyler öğrencilerin kendi başlarına yapabilecekleri ve tekrara imkan veren kullanıma sahiptir. Materyalde öğrencilerin programı kullanırken sorun yaşamaması için “İşlem Basamakları” bölümü de yer verilmiştir. Burada yazılan yönergeleri takip eden öğrencilerin öğretmene ihtiyaç duymadan bilgisayarda denetim yetkisini kullanmayı öğrenmeleri amaçlanmıştır.
12. Bilgisayar ortamında hazırlanan animasyon ve deneyler ile öğrencilerin soyut, anlaşılması zor olan atom ve molekül kavramlarını somutlaştırmaları, zihinlerinde yapılandırmaları, yanlış anlamalarına fırsat vermeden yaparak ve yaşarak öğrenmeleri sağlanmaya çalışılmıştır.

13. Uygulama basamağında, ilişkilendirmede sunulan bağlama farklı bir animasyonla tekrar dönülerek öğrencilerin kaloriferlerin çalışma prensibini, tanecik boyutunda hayal etmeleri hedeflenmiştir. Ayrıca bu bölümde “Neler Öğrendik” başlığında konu ile ilgili değerlendirme sorularına yer verilerek öğrencilerin edinmiş oldukları yeni bilgileri ve deneyimleri uygulama bağlamında öğrenmeleri amaçlanmıştır.
14. Transfer Etme basamağında, öğrencilere derste öğrendikleri bilgilerin günlük hayatta farklı alanlardaki uygulamalarını göstermek amacıyla “Araştırılabilir Hazırlanabilir” başlığı altında üç tane gerçek hayattan durumları içeren araştırma soruları verilerek grupça araştırmaları istenmiştir.
15. Bu süreçler takip edilerek materyal geliştirilmiş; pilot uygulamadan önce iki fen ve teknoloji öğretmeni ve iki fizik öğretmenin görüşlerine sunulmuştur.
16. Öğretmenlerin görüşleri alınıp yapılan düzenlemelerden sonra bilgisayar destekli materyalin pilot uygulaması 6. sınıf öğrencilerinden oluşan 10 öğrenciyle yürütülmüştür. Öğrencilerin uygulama sürecinde karşılaştıkları zorluklar dikkate alınarak materyalin eksikleri belirlenmiş ve gerekli düzeltmeler yapılarak materyale son şekli verilmiştir.

### 3.6.1. Rehber Materyalin Pilot Uygulaması

Bu kısımda, bilgisayar destekli geliştirilen ve REACT öğretim stratejisine göre uygulanan materyalin amacına ve konuya uygunluğu, stratejiyi yansıtırma düzeyi, öğrenciyi motive etme yeterliliği ve bilgisayar destekli olmasından kaynaklanan bazı yanlış anlamaların neler olduğu tespit edilmiştir. Materyalin 10 öğrenciyle yapılan pilot uygulaması sürecinde, eksiklikleri tespit edilmiştir.

Pilot uygulama araştırmacı tarafından bizzat yapılmıştır. İlk olarak öğrencilere araştırmanın amacı, önemi ve REACT stratejisi hakkında bilgi verilmiş öğrencilerden istenen davranışlar belirtilmiştir. Öğrenciler bilgisayar laboratuvarına götürülmüş, her grubun kullanacağı bir bilgisayar olacak şekilde yerleştirme yapılarak etkinliklerin yapılması sağlanmıştır. Pilot uygulama sürecinde yapılan gözlemler aşağıda sıralanmıştır:

1. “Tecrübe Etme” aşamasında öğrencilerin laboratuvarında yapmaktan zorlandıkları deneyleri, bilgisayarda kolayca yapmalarını sağlayan deney ve animasyonlara yer verilmiştir. Öğrencilerin bu aşamadaki etkinliklerde ilk başta zorlandıkları, aralarında ne yapacakları hakkında bilgi alışverişinde buldukları görülmüştür. Pilot uygulamada “İşlem Basamakları” ndaki yönergelerin açık ve anlaşılabilir olmadığı görülmüştür. Asıl uygulama için öğrencilerin zorluk çektikleri yerlere daha anlaşılabilir ve açıklayıcı yönergeler eklenmiştir.

2. Bilgisayar ortamındaki etkinliklerin hem görsel hem de hareketli olması öğrenci ilgisini çekmede etkili olduğu gözlenmiştir. Buna rağmen materyal tasarlanırken öğrencilere anlamadıkları etkinliklere yeniden dönme imkanı sağlanmaması bir eksiklik olarak görülmüş ve asıl uygulama için, öğrencilerin istedikleri kadar tekrar etmelerine olanak veren butonlar eklenmiştir. Örneğin deney ve animasyonları yeniden yapmak isteyen öğrenciler için “geri al, tekrar dene ” gibi butonlar eklenmiştir.
3. Pilot uygulama sonrasında bazı etkinliklere; öğrencileri motive etmek, ilgilerini çekmek amacıyla günlük hayatla ilişkili “Bunları Biliyor musunuz?” bölümlerinin eklenmesine karar verilmiştir. Bu şekilde öğrencilerin konuyu kendi hayat tecrübeleriyle ilişkilendirmeleri sağlanmaya çalışılmıştır.
4. Materyalin uygulanması sırasında öğrencilerin okumakta ve görmekte zorlandıkları metin ve animasyonların olduğu görülmüştür. Asıl uygulama için gerekli düzeltmeler yapılmıştır.
5. “Isınma gazı hareketlendirir mi?” etkinliğinde öğrencilerin, yığın halindeki molekül hareketinden ziyade olayı buharlaşma ile ilişkilendirmesi gibi yanlış anlamaları neden olan etkinlikler yeniden düzenlenmiştir.
6. Deney ve animasyonlar bilgisayar ortamında gruplar halinde uygulanmıştır. Bu şekilde grupça uygulanmada bazı öğrencilerin katılmaması gibi bir olumsuz durumu ortaya çıkarmıştır. Asıl uygulamada her öğrencinin kullanabileceği bir bilgisayar olması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Fakat okulun fiziki durumu buna imkan vermediğinden dolayı asıl uygulamada da gruplar oluşturulmuştur.

Pilot uygulama verilerine dayanarak, REACT stratejisine göre bilgisayar destekli geliştirilen materyalde gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Bu düzenlemeler sonucunda materyale asıl uygulama öncesi son şekli verilmiştir.

### **3.7. Çalışma Yapraklarının Hazırlanması**

Bu çalışmada, REACT öğretim stratejisine göre geliştirilen rehber materyalin “Tecrübe Etme” basamağında yer alan deney ve animasyonları öğrencilerin daha etkili uygulayabilmeleri için çalışma yaprakları da geliştirilmiştir. Çalışma yaprakları TGA “Tahmin Et-Gözle-Açıkla” yöntemine dayalı olarak geliştirilmiştir. TGA yöntemine göre geliştirilen çalışma yapraklarında, öğrencilerin öğrenme sürecine aktif olarak katılmaları ve öğrenmede sorumluluk almaları, uygulama boyunca merak içinde olaya odaklanmaları, doğrudan etkileşim içinde olmaları, olayın doğasını sorgulamaları ve kendi bilgi yapılarını oluşturmaları için fırsatlar verilmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda etkinliklerin; bireysel ve

grup çalışmasına imkan vermesine, sınıf içi ve grup içi iletişimi desteklemesine ve öğrencilerin çıkarımlarını ifade etmesine uygun olmasına özen gösterilmiştir (Mısır, 2009).

TGA aktiviteleri üç aşamadan oluşur: 1- Tahmin Etme aşaması, 2- Gözlem aşaması ve 3- Açıklama aşaması;

#### I. Tahmin Etme Aşaması:

TGA aktivitelerinin ilk aşaması olan Tahmin Etme aşamasında öğrencilere bir gösteri deneyi veya olay hakkında bilgi verilir ve gösteri deneyinin sonucunu tahmin etmeleri ve tahminlerinin sebeplerini açıklamaları istenir. Bu süreçte öğrencilerin tahminde bulunacakları olayı iyice anladıklarına dikkat edilmelidir. Ayrıca öğrenciler, tahminlerinin nedenlerini yazmalı böylece olayla ilgili ön bilgileri aktif hale geçirilmeli ve sahip oldukları alternatif kavramlar ortaya çıkarılmalıdır. Tahminde bulunmak, tahmin için nedenleri ifade etmek; gözleme odaklanmayı kolaylaştırır ve motivasyonu artırır (Köseoğlu, Tümay ve Kavak, 2002).

#### II. Gözlem Aşaması:

Bu aşamada öğrencilere hakkında tahminde buldukları gösteri deneyi sunulur ve onların diğer öğrencilerden etkilenecek gözlemlerini değiştirmemesi için olayın gerçekleşme sürecinde her öğrencinin gözlemlerini kaydetmesi sağlanır.

#### III. Açıklama Aşaması:

Öğrencilerin kavramlarını yeniden yapılandırmasına yardımcı olan açıklama aşaması olup bu aşamada öğrencilerden tahminleri ve gözlemleri arasındaki çelişkileri tartışmaları ve bu çelişkileri gidermeleri istenir. Açıklama aşamasında öğrencilerin kavramları kendi kendilerine yapılandırması için gözlemleri sınıf ortamında tartışılır. Öğrencilere bu aşama genellikle zor gelmektedir. Bu süreçte öğretmen, açıklamayı doğrudan yapmak yerine öğrencilere rehberlik ederek onların tüm olasılıkları dikkate almalarını ve alternatif yorumlar geliştirmelerini sağlamalıdır (Köseoğlu vd., 2002).

REACT stratejisinin Tecrübe Etme basamağında kullanılan çalışma yaprakları yukarıda belirtilen basamaklar dikkate alınarak hazırlanmış; etkinliklerin uygulanma sürecinde öğrencilerden her aşamada (Tahmin Edelim-Gözlemleyelim-Açıklayalım), deney ve animasyonlarla ilgili elde ettikleri bilgileri, çalışma yaprağındaki soruların cevaplarını, ilgili yerlere yazmaları istenmiştir. Ayrıca her çalışma yaprağının sonuna etkinlikle ilgili iki aşamalı bir çoktan seçmeli test sorusu eklenerek kısa bir değerlendirme olanağı sağlanmıştır. Etkinliklerle ilgili çalışma yaprakları Ek-4'te verilmiştir.

### 3.7.1. Çalışma Yapraklarının Pilot Uygulaması

Çalışma yapraklarının 10 öğrenciyle yapılan pilot uygulaması sürecinde, eksiklikleri ve etkiliği tespit edilmeye çalışılmıştır. REACT stratejisinin "Tecrübe Etme" basamağında



kullanılan çalışma yapraklarında; öğrenci açıklamaları için boş bırakılan kısımların yeterliliği, öğrencilerin amacına uygun yerlere kayıt yapma düzeyleri ve TGA yöntemini yansıtan çalışma yapraklarının uygulanmasında karşılaşılan zorluklar belirlenmiştir. Çalışma yapraklarının pilot uygulamasından elde edilen veriler aşağıda verilmiştir:

1. Çalışma yapraklarının 10 öğrenciyle yürütülen pilot uygulamasında; öğrencilerin Tahmin Edelim, Gözlemleyelim, Açıklayalım aşamalarında ne yapacakları konusunda zorlandıkları ortaya çıkmıştır. Bunun için asıl uygulamada çalışma yapraklarının ilgili kısımlarına açıklayıcı yönergeler ilave edilmiştir.
2. REACT stratejisinin tecrübe etme basamağında kullanılan deney ve animasyonlarla ilgili çalışma yaprakları gruplar halinde uygulanmıştır. Çalışma yapraklarının gruplar halinde uygulanması bütün öğrencilerin uygulamaya katılmaması gibi olumsuz durumu ortaya çıkarmıştır. Bu nedenle asıl uygulamada çalışma yapraklarının bireysel olarak uygulanması ve bu şekilde tüm öğrencilerin derse aktif katılımının sağlanması ön plana çıkmıştır.
3. Pilot uygulamada öğrencilerin ilgisini çekmek amacıyla çalışma yapraklarına küçük resimlerin yerleştirilmesi gündeme gelmiştir. Asıl uygulamada görselliğe de dikkat edilerek çalışma yapraklarına son şekli verilmiştir.
4. "Açıklayalım" aşamasında öğrencilere, transfer niteliğinde günlük hayatla ilgili bir problem durumu sunulmuş fakat öğrencilerin yeni edinmiş oldukları bilgileriyle bu problemi çözmekte yetersiz kaldıkları gözlenmiştir. Bu nedenle asıl uygulamada çalışma yapraklarındaki transfer niteliğindeki bu sorular çıkarılmış ve yerlerine iki aşamalı çoktan seçmeli bir soru eklenmiştir.

Yukarıda ifade edilen pilot uygulamadan elde edilen veriler doğrultusunda çalışma yapraklarına son şekli verilerek asıl uygulamada kullanılmıştır.

### **3.8. Asıl Uygulamaların Yapılması**

REACT stratejisine göre bilgisayar destekli olarak geliştirilen öğretim materyali, TGA yöntemine göre geliştirilen çalışma yaprakları ve başarı testinin pilot uygulamalarından elde edilen bulgulardan hareketle son şekilleri verilerek asıl uygulamada kullanılmıştır. Asıl uygulamanın örneklemini 2011- 2012 yılında Alaittin Akçay İlköğretim Okulunda öğrenim gören 6. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Örnekleme seçerken deney ve kontrol grubunun aynı seviyede olmasına dikkat edilmiştir. Bu şekilde oluşturulan gruplar; deney grubu 31, kontrol grubu 32 olmak üzere çalışmanın örneklemini toplam 63 öğrenci oluşturmaktadır.

1. Araştırmanın amacına yönelik "Maddenin Tanecikli Yapısı ve Isı" konusunda kazanımlara uygun olarak geliştirilen başarı testi, materyalin uygulamasından 2

hafta önce deney ve kontrol grubundaki öğrencilere ön test olarak uygulanmıştır.

2. Deney grubundaki öğrencilere, bir hafta boyunca 4 saatlik sürede, bilgisayar destekli olarak geliştirilen materyal, bağlam temelli yaklaşım esas alınarak REACT öğretim stratejisine göre uygulanmıştır. Ayrıca REACT öğretim stratejisinin tecrübe etme basamağında TGA yöntemine göre geliştirilen çalışma yaprakları da deney grubu öğrencilerine uygulanmıştır.
3. Deney grubu öğrencileri homojen olacak şekilde gruplara ayrılmıştır. Bilgisayar destekli materyal, her grubun bir bilgisayar kullanabilmesine olanak sağlanacak şekilde uygulanmıştır.
4. Etkinliklerin bilgisayar destekli olmasının bazı dezavantajlarının olduğu tespit edilmiştir. Bu yaştaki öğrencilerin bilgisayarı daha çok oyun amaçlı kullanmalarından dolayı bazı öğrencilerin uygulama sırasında bilgisayarda oyun oynadıkları görülmüştür. Araştırmacı bu öğrencileri uyararak onların derse dönmeleri sağlanmıştır.
5. Etkinliklere başlamadan araştırmacı tarafından yapılan açıklamalara rağmen öğrencilerin yapmaları gerekenleri tam olarak anlamadıkları gözlemlenmiştir. Bu süreçte araştırmacı gerekli yerlerde öğrencilere rehberlik etmiştir.
6. Öğrencilerin, REACT öğretim stratejisinin ilk basamağı olan “İlişkilendirme” basamağındaki hikayeyi okuduklarında meraklandıkları, dersin bu şekilde geleneksel değil de farklı bir yöntemle işlenmesinin nasıl olacağı konusunda heyecanlandıkları görülmüştür. Bu aşamada öğrencilere seviyelerine uygun “Kaloriferler” adı altında ilginç bir hikaye sunulmuş ve hikaye ile ilgili sorular yöneltilmiştir.
7. REACT öğretim stratejisinin “Tecrübe Etme” basamağında TGA yöntemine göre hazırlanan çalışma yaprakları örnekteki 31 öğrenciye bireysel olarak uygulanmıştır. Bu şekilde pilot uygulamada gruplar halinde uygulanmadan kaynaklanan her öğrencinin etkinliklere katılmaması gibi olumsuz durum ortadan kaldırılmış her öğrencinin aktif katılımı sağlanmıştır.
8. Öğrencilerin çalışma yapraklarının ilgili yerlerine, gerekli açıklamaları yazdıkları gözlenmiştir.
9. Öğrencilerin daha çok “Tahmin Edelim” aşamasında zorlandıkları gözlenmiştir. Öğrencilerin tahminlerini yazarken “*yanlış tahmin yaparsam ne olacak?*” şeklinde yanlış tahmin yapmaktan çekindikleri görülmüştür. Tahminlerinin doğru olup olmadığı konusunda etkinliğin sonucunu beklemekte sabırsızlandıkları gözlenmiştir.

10. “Gözlemleyelim” aşamasında öğrencilerin genellikle zorlanmadıkları fakat gözlemlerini deney ve animasyonları birkaç kere tekrar ettikten sonra kaydetme ihtiyacı duydukları gözlenmiştir. Ayrıca bu aşamada öğrencilerin daha çok bağımlı değişken, bağımsız değişken ve kontrol değişkenini yazmakta zorlandıkları görülmüş ve araştırmacı bu konularda öğrencilere rehberlik etmiştir.
11. “Açıklayalım” aşamasında öğrencilerin tahmin ve gözlemlerini kıyasladıkları yanlış tahminlerini gerekçeleriyle düzelterek yeniden ifade ettikleri gözlenmiştir.
12. “Uygulama” basamağında öğrencilere kısa değerlendirme imkanı veren dört tane doğru-yanlış sorusu hazırlanmış ve öğrencilerin bu soruları cevaplarken zorlanmadıkları gözlenmiştir. Ayrıca bu süreçte öğrencilerin ilişkilendirme basamağındaki hikaye ile ilişki kuracakları ve tanecik hareketini mikroskobik boyutta gösteren bir animasyona da yer verilmiştir. Öğrencilerin bu animasyon ile dersin başında onların ilgisi çekmek amacıyla sunulan hikayede bulunan soruları ilişkilendirmeleri ve yeniden tartışmaları istenmiştir. Öğrencilerin dersin başlangıcında zorlandıkları bu soruları, bu aşamada rahatlıkla cevapladıkları gözlenmiştir. Örneğin bir öğrencinin; *“Şimdi hikaye zihnimde daha iyi canlandı, tanecik hareketlerini görmek daha iyi anlamamı sağladı”* şeklinde görüşünü grup arkadaşlarıyla paylaştığı gözlenmiştir.
13. “İşbirliği” bir basamak olarak değil de tüm uygulama sürecinde bir yöntem olarak alınmıştır. Emsalleriyle çalışan öğrencilerin grup içinde çekinmeden görüşlerini ifade ettikleri gözlenmiştir.
14. “Transfer Etme” basamağında öğrencilere, günlük hayattan üç tane problem durumu verilerek yeni öğrenmiş oldukları bilgilerle bu problemleri çözmeleri istenmiştir. Bu süreçte öğrencilerden; araştırma yapma, bilgiye ulaşma, ulaşılan bilgileri yorumlama ve problem durumları için çözüm önerisi üretme gibi davranışlar beklenmektedir. Transfer basamağında öğrencilere sunulan problem durumlarıyla ilgili olarak öğrencilerin bilgi kaynaklarına ulaşmada zorlanmadıkları, istenen çözüm önerilerini interttten kolaylıkla araştırdıkları gözlenmiştir.
15. Uygulamadan 2 hafta sonra deney ve kontrol grubundaki öğrencilere başarı testi son test olarak uygulanmıştır.
16. Uygulama sonrasında, deney grubundaki 10 öğrencileriyle yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılarak, REACT stratejisine göre bilgisayar destekli materyalle yürütülen dersler hakkında öğrencilerin görüşleri tespit edilmeye çalışılmıştır.
17. Aynı konu, kontrol grubundaki öğrencilerle ise geleneksel olarak işlenmiştir.

## 4. BULGULAR

Bu çalışmada, "Maddenin Tanecikli Yapısı ve Isı" konusu ile ilgili REACT öğretim stratejisine yönelik bilgisayar destekli materyal geliştirilip uygulanmış ve elde edilen bulgular amaçlar doğrultusunda değerlendirilmiştir. Bu bölümde; başarı testinin ön test ve son test olarak uygulamasından elde edilen bulgular, öğrenci dosyalarından ve mülakatlarından elde edilen bulgular yer almaktadır.

### 4.1. Başarı Testinin Ön Test ve Son Test Uygulamalarından Elde Edilen Bulgular

Başarı testi deney grubu 31 ve kontrol grubu 32 öğrenciye ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Başarı testi, 20 maddeyi içeren çoktan seçmeli sorulardan oluşmaktadır. Her bir sorunun puan değeri 5 puan olarak belirlenmiştir. Bu şekilde testten en yüksek 100 puan alınabilmektedir.

Ön test uygulaması ile iki grup arasındaki başlangıç seviyesi belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubu seviyeleri bağımsız t- testi kullanılarak tespit edilmiş ve Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. Deney ve Kontrol Grubunun Ön Test Verilerine İlişkin Bağımsız t-Testi Analiz Bulguları

| Gruplar | N  | X     | Stardart Sapma | Serbestlik Derecesi | T     | p     |
|---------|----|-------|----------------|---------------------|-------|-------|
| Deney   | 31 | 47.09 | 15.90          |                     |       |       |
| Kontrol | 32 | 47.18 | 16.16          | 61                  | 0.022 | 0.98* |

\*p<0.05

Tablo 3'te görüldüğü gibi, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test uygulama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ( $t= 0,022$ ;  $*p > 0, 05$ ). Ön test ortalamalarına bakıldığında ( $X_{deney} = 47.09$ ;  $X_{kontrol} = 47.18$ ) iki grubun başarılarının birbirine çok yakın olduğu görülmektedir.

Kontrol grubunun ön test ve son test puanları için yapılan bağımlı t- testi analiz sonuçları Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Verilerine İlişkin Bağımlı t-Testi Analiz Bulguları

| Kontrol Grubu | N  | X     | Standart Sapma | Serbestlik Derecesi | T     | p     |
|---------------|----|-------|----------------|---------------------|-------|-------|
| Ön test       |    | 47.18 | 16.16          | 31                  | -6.24 | .000* |
| Son test      | 32 | 57.96 | 13.96          |                     |       |       |

\*p<0.05

Tablo 4'te görüldüğü gibi, kontrol grubu öğrencilerinin ön ve son test uygulama puanları arasında son test lehine anlamlı bir ilişki bulunmuştur (t =-6.24; \*p<0. 05).

Deney grubunun ön ve son test uygulamalarından aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için bağımlı t- testi kullanılmıştır. Deney grubunun ön – son test ortalamaları ve ön-son test puanları için yapılan bağımlı t – testi sonuçları ise Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Deney Grubunun Ön Test ve Son Test Verilerine İlişkin Bağımlı t-Testi Analiz Bulguları

| Deney Grubu | N  | X     | Standart Sapma | Serbestlik Derecesi | T     | p     |
|-------------|----|-------|----------------|---------------------|-------|-------|
| Ön test     |    | 47.09 | 15.90          | 30                  | -9.14 | .000* |
| Son test    | 31 | 67.41 | 15.48          |                     |       |       |

\*p<0.05

Tablo 5'te görüldüğü gibi, deney grubu öğrencilerinin ön ve son test uygulama puanları arasında son test lehine anlamlı bir ilişki bulunmuştur (t= -9.14; \*p<0. 05).

Deney ve kontrol grubunun son test uygulamalarından aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için bağımsız t-testi kullanılmıştır. Deney ve kontrol grubunun son test puanları ortalamaları ve son test puanları için yapılan bağımsız t- testi sonuçları ise Tablo 6'te verilmiştir.

Tablo 6. Deney ve Kontrol Grubunun Son Test Verilerine İlişkin Bağımsız t-Testi Analiz Bulguları

| Gruplar | N  | X     | Standart Sapma | Serbestlik Derecesi | T     | p     |
|---------|----|-------|----------------|---------------------|-------|-------|
| Deney   | 31 | 67.41 | 15.48          | 61                  | -2.54 | .013* |
| Kontrol | 32 | 57.96 | 13.96          |                     |       |       |

\*p<0.05

Tablo 6’da görüldüğü gibi, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test uygulama puanları arasında, deney grubunun lehine istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. ( $t = -2.54$ ;  $*p < 0.05$ ).

## 4.2. Öğrencilerin Oluşturduğu Dosyalardan Elde Edilen Bulgular

Öğrencilerden, REACT stratejisine yönelik geliştirilen materyalin “Tecrübe Etme” basamağında gerçekleştirdikleri çalışma yaprakları ve araştırma ödevlerini içeren çalışmalardan oluşan dosyalar oluşturmaları istenmiştir. Oluşturulan dosyalar uygulama sonrası onlardan toplanmıştır. Toplanan dosyalar incelenerek analiz edilmiştir.

### 4.2.1. “Isınma Sıvı ve Gazı Hareketlendirir mi?” Çalışma Yapağının Uygulanmasından Elde Edilen Bulgular

Öğrencilere, bilgisayarda hazırlanan etkinliğe geçmeden önce bu etkinlikle ilgili çalışma yaprakları verilerek etkinlikle ilgili tahminleri alınmıştır. Bu etkinlikte ısı-hareket ilişkisi, sıvılarda ve gazlarda gösterilmeye çalışılmıştır. Görünür hareketin moleküllerin hareketi fakat görünen şeyin molekül değil “molekül yığınları” olduğu fikrinin yerleşmesi kolay değildir. Bu amaçla bu etkinlikteki görünür hareketin bir yığın hareketi olduğu, tek tek moleküllerin olmadığı fikri oluşturulmaya çalışılmıştır.

Bu etkinlikle ilgili tahmin edelim bölümünün I. aşamasındaki soruya öğrencilerin; *“pamuklar suyu çekerek dibe batır, su kaynadıkça pamuklar büzüşür, pamuk parçacıklarının hareketi yavaşlar, suyu emer ve batır, pamuk parçacıkları ısındıkça yukarı doğru hareket etmeye başlar”* şeklinde tahminleri bulunurken bazı öğrencilerin herhangi bir tahminde bulunmadığı görülmüştür. Etkinliğin II. aşamasındaki tahminler ise, *“yaktığımız sobanın buharının gölgesi olur, sobanın gölgesi perdeye yansır, buharlaşma oluşur, ışık ile ısının birleşmesiyle buharlaşma oluşur, ışığın kararmasını bekleriz, perde büzülür ve elektrikli sobanın şekli çıkar, ısınan hava yukarı doğru hareket eder”* şeklinde olmuştur.

Tablo 7’de öğrencilerin “Isınma Sıvı ve Gazı Hareketlendirir mi?” etkinliği ile ilgili olarak yaptıkları tahminleri; doğru, kısmen doğru, yanlış ve tahmin yok kategorilerine göre frekanslanmıştır.

Tablo 7. “Isınma Sıvı ve Gazı Hareketlendirir mi?” Etkinliği ile İlgili Öğrenci Tahminlerinin Belirlenen Kategorilere Göre Frekans Değerleri

| N=31 | Değerlendirme Sorusu | Tahmin |              |        |     |
|------|----------------------|--------|--------------|--------|-----|
|      |                      | Doğru  | Kısmen Doğru | Yanlış | Yok |
|      | 1                    | 6      | 2            | 20     | 3   |
|      | 2                    | 8      | 3            | 16     | 4   |

Tablo 7’de görüldüğü gibi; “Isınma Sıvı ve Gazı Hareketlendirir mi?” etkinliği ile ilgili olarak, birinci soruda 20 öğrencinin yanlış, 6 öğrencinin doğru, 2 öğrencinin kısmen doğru, 3 öğrencinin tahminde bulunmadığı; ikinci soruda ise 16 öğrencinin yanlış, 8 öğrencinin doğru, 3 öğrencinin kısmen doğru, 4 öğrencinin tahminde bulunmadığı belirlenmiştir.

Gözlemleyim bölümünün I. aşamasındaki gözlemlerle ilgili olarak öğrencilerin; “*ısı alan pamuklar hareket ederek suyun üstüne çıkmıştır, pamuklar suyla ısınarak harekete geçmiştir, pamukları attığımızda battılar ve su ısındıkça yukarı doğru çıktılar*” şeklinde gözlemlerde buldukları görülmüştür. II. aşama ile ilgili olarak da öğrenciler; “*buhar yukarı doğru çıkmıştır, elektrik sobası havayı ısıttı ve harekete geçirdi, sobadan çıkan ısı havayı hareket ettirmeye başladı bu havanın gölgesi perdeye yansıdı, perdede buharlaşma olur*” şeklinde gözlemlerde bulunmuşlardır.

Tablo 8’de öğrencilerin, “Isınma Sıvı ve Gazı Hareketlendirir mi?” etkinliği ile ilgili yaptıkları gözlemleri; doğru, kısmen doğru, yanlış kategorilerine göre frekanslandırılmıştır.

Tablo 8. “Isınma Sıvı ve Gazı Hareketlendirir mi?” Etkinliği ile İlgili Öğrenci Gözlemlerinin Belirlenen Kategorilere Göre Frekans Değerleri

| N=31 | Değerlendirme Sorusu | Gözlem |              |        |
|------|----------------------|--------|--------------|--------|
|      |                      | Doğru  | Kısmen Doğru | Yanlış |
|      | 1                    | 31     | 0            | 0      |
|      | 2                    | 27     | 0            | 4      |

Tablo 8’de görüldüğü gibi; öğrencilerin birinci soruya verdikleri cevaplara göre hepsinin doğru gözlem yaptıkları, ikinci soruda ise 27 öğrencinin doğru 4 öğrencinin yanlış gözleme ulaştığı tespit edilmiştir.

Açıklayalım bölümündeki sorulara öğrenciler; “*ısı alan pamuk tanecikleri yukarı doğru hareket etti tahminimiz yanlış çıktı, tahminim kısmen doğru çıktı, elektrik sobasının üzerindeki hava ısındı ve hava hareket etti tahminim doğru çıktı*” şeklinde açıklamalarda bulunmuşlardır.

Tablo 9'da öğrencilerin, "Isınma Sıvı ve Gazı Hareketlendirir mi?" etkinliği ile ilgili yaptıkları açıklamaları; doğru, kısmen doğru, yanlış ve açıklama yok kategorilerine göre frekanslandırılmıştır.

Tablo 9. "Isınma Sıvı ve Gazı Hareketlendirir mi?" Etkinliği ile İlgili Öğrenci Açıklamalarının Belirlenen Kategorilere Göre Frekans Değerleri

|      | Açıklama             |       |              |        |     |
|------|----------------------|-------|--------------|--------|-----|
|      | Değerlendirme Sorusu | Doğru | Kısmen Doğru | Yanlış | Yok |
| N=31 | 1                    | 30    | 1            | 0      | 0   |
|      | 2                    | 30    | 1            | 0      | 0   |
|      | 3                    | 28    | 3            | 0      | 0   |
|      | 4                    | 31    | 0            | 0      | 0   |
|      | 5                    | 29    | 2            | 0      | 0   |

Tablo 9'da görüldüğü gibi beş soruda da öğrencilerin çoğunluğunun doğru açıklamalarda bulunduğu tespit edilmiştir.

Çalışma yaprağında bulunan çoktan seçmeli iki aşamalı soruyu 25 öğrencinin doğru 6 öğrencinin ise yanlış cevapladığı görülmüştür. Öğrenciler doğru seçeneği işaretlemelerini şu gerekçelerle ifade etmişlerdir; "*kaynatılan suyun ve yanan mumun etrafındaki hava ısı sayesinde hareketlenir, çünkü ısı madde moleküllerini hızlandırır, çünkü hava ısınınca moleküller hızlanır*" şeklinde olmuştur.

#### 4.2.2. "Demir Taneciklerinin Hareketi" Çalışma Yaprağının Uygulanmasından Elde Edilen Bulgular

Maddeler ısı aldığı anda, maddeleri oluşturan tanecikler daha hızlı, ısı verdiği anda ise tanecikler daha yavaş hareket eder. Fakat maddeleri oluşturan taneciklerin büyüklüğünde belirgin bir değişiklik olmaz. Tanecikler arasındaki mesafe ise belirgin olarak değişir. Katı maddelerin tanecikleri düzenli olup birbiriyle temas halindedir. Tanecikler arasındaki boşluk çok az olduğundan sadece buldukları yerde titreşim hareketi yaparlar. Bu etkinlik yukarıdaki amaçlar dikkate alınarak hazırlanmıştır.

Bu etkinlikle ilgili tahmin edelim bölümündeki sorulara öğrenciler; "*ısıtılan demir tanecikleri yavaşlar, ısıtılan taneciklerin titreşim hızı artar soğutulunca azalır, ısıtıldığında daha hızlı hareket eder ve taneciklerin büyüklüğü küçülür, demir tanecikleri ısıtıldığında tanecikler sayesinde ısı iletimi olur, ısıtıldığında atomlar genişler ve büyür, ısıtılan taneciklerin hareketinde bence hiçbir değişiklik olmaz, atomların büyüklüğünde bir*



*değişiklik olmaz, soğutulduğunda büzülür ve tanecikler küçülür, soğutulursa tanecikler büyür* şeklinde tahminlerde bulunmuşlardır.

Tablo 10'da öğrencilerin, "Demir Taneciklerinin Hareketi" etkinliği ile ilgili olarak yaptıkları tahminleri; doğru, kısmen doğru, yanlış ve tahmin yok kategorilerine göre frekanslanmıştır.

Tablo 10. "Demir Taneciklerinin Hareketi" Etkinliği ile İlgili Öğrenci Tahminlerinin Belirlenen Kategorilere Göre Frekans Değerleri

| N=31 | Değerlendirme Sorusu | Tahmin |              |        |     |
|------|----------------------|--------|--------------|--------|-----|
|      |                      | Doğru  | Kısmen Doğru | Yanlış | Yok |
|      | 1                    | 4      | 3            | 22     | 2   |
|      | 2                    | 5      | 0            | 19     | 7   |

Tablo 10'da görüldüğü gibi; "Demir Taneciklerinin Hareketi" etkinliği ile ilgili olarak, birinci soruda 22 öğrencinin yanlış, 4 öğrencinin doğru, 3 öğrencinin kısmen doğru, 2 öğrencinin tahminde bulunmadığı; ikinci soruda 19 öğrencinin yanlış, 5 öğrencinin doğru, 7 öğrencinin ise tahminde bulunmadığı belirlenmiştir.

Bu etkinlikle ilgili gözlemleyelim bölümündeki sorulara öğrenciler, *"ısıtılınca atomlar daha hızlı hareket etti-soğutulunca hareketi yavaşladı, hızlanıyorlar ve birbirine çarparak ısı iletimini sağladı, tanecikleri ısıttığımızda tanecikler çarpışıyor ve çarpıştıkça daha hızlı yayılarak sıcaklık ve soğukluk bir uçtan öteki uca gidiyor, ısınan atomlar büyüyor-soğutulan atomlar küçülüyor, ısıtılan tanecik büyüyor-soğutulunca aynı kalıyor, taneciklerde değişiklik olmuyor, tanecikler ısıtıldığında genişliyor ve büyüyor, ısındıkça atomların hacmi artıyor"* şeklinde gözlemlerde bulunmuşlardır.

Tablo 11'de öğrencilerin, "Demir Taneciklerinin Hareketi" etkinliği ile ilgili yaptıkları gözlemleri; doğru, kısmen doğru, yanlış kategorilerine göre frekanslandırılmıştır.

Tablo 11. "Demir Taneciklerinin Hareketi" Etkinliği ile İlgili Öğrenci Gözlemlerinin Belirlenen Kategorilere Göre Frekans Değerleri

| N=31 | Değerlendirme Sorusu | Gözlem |              |        |
|------|----------------------|--------|--------------|--------|
|      |                      | Doğru  | Kısmen Doğru | Yanlış |
|      | 1                    | 10     | 18           | 3      |
|      | 2                    | 15     | 0            | 16     |
|      | 3                    | 5      | 16           | 10     |

Tablo 11’de görüldüğü gibi; öğrencilerin verdikleri cevaplara göre birinci soruda 10 öğrencinin doğru, 18 öğrencinin kısmen doğru, 3 öğrencinin yanlış gözleme ulaştıkları; ikinci soruya verdikleri cevaplara göre 15 öğrencinin doğru, 16 öğrencinin yanlış gözleme ve üçüncü soruda ise 5 öğrencinin doğru, 16 öğrencinin kısmen doğru, 10 öğrencinin yanlış gözleme ulaştıkları görülmüştür.

Bu etkinlikle ilgili açıklayalım bölümündeki sorulara öğrenciler, “ *tahminim yanlış çıktı ısıtılan demir atomlarının titreşim hareketi arttı soğutulunca yavaşladı, atomların hızları artmıştır, tahminimde yanıldım ısıtılan veya soğutulan taneciklerin büyüklüğünde değişiklik olmadı, tahminim doğru çıktı ısıtılan atomlar büyüdü-soğutulunca küçüldü*” şeklinde açıklamalarda bulunmuşlardır.

Tablo 12’de öğrencilerin, “Demir Taneciklerinin Hareketi?” etkinliği ile ilgili yaptıkları açıklamaları; doğru, kısmen doğru, yanlış ve açıklama yok kategorilerine göre frekanslandırılmıştır.

Tablo 12. “Demir Taneciklerinin Hareketi?” Etkinliği ile İlgili Öğrenci Açıklamalarının Belirlenen Kategorilere Göre Frekans Değerler

| N=31 | Değerlendirme Sorusu | Açıklama |              |        |     |
|------|----------------------|----------|--------------|--------|-----|
|      |                      | Doğru    | Kısmen Doğru | Yanlış | Yok |
|      | 1                    | 29       | 2            | 0      | 0   |
|      | 2                    | 30       | 0            | 1      | 0   |

Tablo 12’de görüldüğü gibi her iki soruda da öğrencilerin çoğunluğunun doğru açıklamalarda bulunduğu tespit edilmiştir.

Çalışma yaprağında bulunan çoktan seçmeli iki aşamalı soruyu 28 öğrencinin doğru 3 öğrencinin ise yanlış cevapladığı görülmüştür. Öğrenciler doğru seçeneği işaretlemelerini şu gerekçelerle ifade etmişlerdir; “*sıcaklığı fazla olan cismin tanecikleri daha hızlı titreşim hareketi yapar, ısı alan maddenin taneciklerinin hızı artar, çünkü sıcak cisimlerde titreşim hızlanır*” şeklinde olmuştur.

#### 4.2.3. “Su Taneciklerinin Hareketi” Çalışma Yaprağının Uygulanmasından Elde Edilen Bulgular

Bu etkinlikle ilgili tahmin edelim bölümündeki sorulara öğrenciler; “*ısıtılan sular hareket etmeye başlar, ısıtılan atomların titreşim hareketi artar soğutulunca yine aynı kalır, ısınınca daha hızlı hareket eder ve eski haline geri döner, tanecikler ısıtılınca büyür soğutulunca küçülür, ısıtılınca tanecikler arasındaki mesafe değişmez, ısıtılınca su*

*tanecikleri her tarafa yayılır soğuyunca eski hale gelir, su tanecikleri ısıtılınca parçalanır* şeklinde tahminlerde bulunmuşlardır.

Tablo 13'de öğrencilerin, "Su Taneciklerinin Hareketi" etkinliği ile ilgili olarak yaptıkları tahminleri; doğru, kısmen doğru, yanlış ve tahmin yok kategorilerine göre frekanslanmıştır.

Tablo 13. "Su Taneciklerinin Hareketi" Etkinliği ile İlgili Öğrenci Tahminlerinin Belirlenen Kategorilere Göre Frekans Değerleri

|      | Değerlendirme Sorusu | Tahmin |              |        |     |
|------|----------------------|--------|--------------|--------|-----|
|      |                      | Doğru  | Kısmen Doğru | Yanlış | Yok |
| N=31 | 1                    | 5      | 17           | 9      | 0   |
|      | 2                    | 10     | 7            | 13     | 1   |
|      | 3                    | 5      | 3            | 19     | 4   |

Tablo 13'te görüldüğü gibi; "Su Taneciklerinin Hareketi" etkinliği ile ilgili olarak, birinci soruda 17 öğrencinin kısmen doğru, 5 öğrencinin doğru, 9 öğrencinin yanlış tahmin yaptığı; ikinci soruda 13 öğrencinin yanlış, 10 öğrencinin doğru, 7 öğrencinin kısmen doğru, 1 öğrencinin tahminde bulunmadığı; üçüncü soruda 19 öğrencinin yanlış, 5 öğrencinin doğru, 3 öğrencinin kısmen doğru, 4 öğrencinin ise tahminde bulunmadığı belirlenmiştir.

Bu etkinlikte gözlemleyelim bölümündeki sorulara öğrenciler, *"ısıtılan taneciklerin titreşim ve öteleme hızı arttı soğutulunca azaldı, ısıtılınca titreşim hareketleri arttı soğutulunca azaldı, taneciklerin büyüklüğünde değişiklik olmadı, taneciklerin aralarındaki mesafe değişmedi, tanecikler arasındaki mesafe ısıtılınca arttı-soğutulunca azaldı"* şeklinde gözlemlerde bulunmuşlardır.

Tablo 14'te öğrencilerin, "Su Taneciklerinin Hareketi" etkinliği ile ilgili yaptıkları gözlemleri; doğru, kısmen doğru, yanlış kategorilerine göre frekanslandırılmıştır.

Tablo 14. "Su Taneciklerinin Hareketi" Etkinliği ile İlgili Öğrenci Gözlemlerinin Belirlenen Kategorilere Göre Frekans Değerleri

|      | Değerlendirme Sorusu | Gözlem |              |        |
|------|----------------------|--------|--------------|--------|
|      |                      | Doğru  | Kısmen Doğru | Yanlış |
| N=31 | 1                    | 10     | 21           | 0      |
|      | 2                    | 31     | 0            | 0      |
|      | 3                    | 16     | 0            | 15     |
|      | 4                    | 16     | 2            | 13     |

Tablo 14'te görüldüğü gibi; öğrencilerin verdikleri cevaplara göre öğrencilerin birinci soruda 10 doğru, 21 kısmen doğru gözleme ulaştıkları; ikinci soruya verdikleri cevaplara göre 31 doğru, üçüncü soruda 16 doğru, 15 yanlış, dördüncü soruda ise 16 doğru, 2 kısmen doğru, 13 yanlış gözlem yaptıkları görülmüştür.

Bu etkinlikle ilgili açıklayalım bölümündeki sorulara öğrencilerin, “*ısıtılan taneciklerin titreşim ve öteleme hızı arttı soğutulunca azaldı, tanecikleri ısıttığımızda ve soğuttuğumuzda büyüklüğünün aynı olduğunu gördük, ısıtılan tanecikler arasındaki mesafe arttı soğutulunca mesafe azaldı*” şeklinde açıklamalar yaptıkları belirlenmiştir.

Tablo 15'te öğrencilerin, “Su Taneciklerinin Hareketi?” etkinliği ile ilgili yaptıkları açıklamaları; doğru, kısmen doğru, yanlış ve açıklama yok kategorilerine göre frekanslandırılmıştır

Tablo 15. “Su Taneciklerinin Hareketi?” Etkinliği ile İlgili Öğrenci Açıklamalarının Belirlenen Kategorilere Göre Frekans Değerleri

|      | Değerlendirme Sorusu | Açıklama |              |        |     |
|------|----------------------|----------|--------------|--------|-----|
|      |                      | Doğru    | Kısmen Doğru | Yanlış | Yok |
| N=31 | 1                    | 31       | 0            | 0      | 0   |
|      | 2                    | 31       | 0            | 0      | 0   |
|      | 3                    | 29       | 0            | 0      | 2   |

Tablo 15'te görüldüğü gibi ilk iki soruda öğrencilerin hepsinin doğru açıklamalarda bulunduğu; üçüncü soruda 29 öğrencinin doğru, 2 öğrencinin ise herhangi bir açıklamada bulunmadığı tespit edilmiştir.

Çalışma yaprağında bulunan çoktan seçmeli iki aşamalı soruyu 27 öğrencinin doğru, 5 öğrencinin ise yanlış cevapladığı görülmüştür. Öğrenciler doğru seçeneği işaretlemelerini şu gerekçelerle ifade etmişlerdir; “*taneciklerin titreşiminin hangisi fazlaysa o daha sıcaktır, sıcaklığı fazla olan sıvının titreşim ve öteleme hareketi de fazladır*” şeklinde olmuştur.

#### 4.2.4. “Hava Taneciklerinin Hareketi” Çalışma Yaprağının Uygulanmasından Elde Edilen Bulgular

Bu etkinlikle ilgili tahmin edelim bölümündeki sorulara öğrencilerin; “*ısıtılan taneciklerin titreşimi artar- soğutulunca titreşimi azalır, ısınınca hareket eder- soğutulunca yine aynı kalır, ısınınca hızlı ve bağımsız hareket eder- soğutulunca yavaş ve birbirine yakın hareket eder, tanecikler ısıtılınca büyür soğutulunca küçülür, ısınınca veya*

*soğuyunca tanecik büyüklüğü değişmez, ısıtılınca tanecikler arasındaki mesafe değişmez, hava tanecikleri parçalanır ve sayısı artar*” şeklinde tahminlerde buldukları belirlenmiştir.

Tablo 16’da öğrencilerin, “Hava Taneciklerinin Hareketi” etkinliği ile ilgili olarak yaptıkları tahminleri; doğru, kısmen doğru, yanlış ve tahmin yok kategorilerine göre frekanslanmıştır.

Tablo 16. “Hava Taneciklerinin Hareketi” Etkinliği ile İlgili Öğrenci Tahminlerinin Belirlenen Kategorilere Göre Frekans Değerleri

|      | Değerlendirme Sorusu | Tahmin |              |        |     |
|------|----------------------|--------|--------------|--------|-----|
|      |                      | Doğru  | Kısmen Doğru | Yanlış | Yok |
| N=31 | 1                    | 8      | 20           | 3      | 0   |
|      | 2                    | 21     | 0            | 9      | 1   |
|      | 3                    | 28     | 0            | 3      | 0   |

Tablo 16’da görüldüğü gibi; “Hava Taneciklerinin Hareketi” etkinliği ile ilgili olarak, birinci soruda 20 öğrencinin kısmen doğru, 8 öğrencinin doğru, 3 öğrencinin yanlış tahmin yaptığı; ikinci soruda 9 öğrencinin yanlış, 21 öğrencinin doğru, 1 öğrencinin tahminde bulunmadığı; üçüncü soruda 3 öğrencinin yanlış, 28 öğrencinin doğru tahmin yaptıkları belirlenmiştir.

Bu etkinlikle ilgili gözlemleyelim bölümündeki soruları öğrencilerin, *ısıtılan hava taneciklerinin titreşim ve öteleme hızları artıyor, ısıtma veya soğutma ile taneciklerin büyüklüklerinde herhangi bir değişiklik olmadı, taneciklerin aralarındaki mesafe ısıtılınca arttı soğutulunca azaldı*” şeklinde gözlemlerde bulunarak cevapladıkları görülmüştür.

Tablo 17’de öğrencilerin, “Hava Taneciklerinin Hareketi” etkinliği ile ilgili yaptıkları gözlemleri; doğru, kısmen doğru, yanlış kategorilerine göre frekanslandırılmıştır.

Tablo 17. “Hava Taneciklerinin Hareketi” Etkinliği ile İlgili Öğrenci Gözlemlerinin Belirlenen Kategorilere Göre Frekans Değerleri

|      | Değerlendirme Sorusu | Gözlem |              |        |
|------|----------------------|--------|--------------|--------|
|      |                      | Doğru  | Kısmen Doğru | Yanlış |
| N=31 | 1                    | 31     | 0            | 0      |
|      | 2                    | 31     | 0            | 0      |
|      | 3                    | 31     | 0            | 0      |
|      | 4                    | 20     | 7            | 4      |

Tablo 17’de görüldüğü gibi; birinci, ikinci ve üçüncü sorulara verdikleri cevaplara göre bütün öğrencilerin doğru, dördüncü soruda ise 20 öğrencinin doğru, 7 öğrencinin kısmen doğru, 4 öğrencinin yanlış gözleme ulaştıkları görülmüştür.

Bu etkinlik ile ilgili açıklayalım bölümündeki sorulara öğrenciler, “*Isıtılan hava taneciklerinin titreşim ve öteleme hızları arttı, tahminimde yanılmadım ısıtma veya soğutma ile taneciklerin büyüklüklerinde herhangi bir değişiklik olmadı, taneciklerin aralarındaki mesafe ısıtılınca arttı soğutulunca azaldı*” şeklinde açıklamalarda bulunmuşlardır.

Tablo 18’de öğrencilerin, “Hava Taneciklerinin Hareketi?” etkinliği ile ilgili yaptıkları açıklamaları; doğru, kısmen doğru, yanlış ve açıklama yok kategorilerine göre frekanslandırılmıştır.

Tablo 18. “Hava Taneciklerinin Hareketi?” Etkinliği ile İlgili Öğrenci Açıklamalarının Belirlenen Kategorilere Göre Frekans Değerleri

| N=31 | Değerlendirme Sorusu | Açıklama |              |        |     |
|------|----------------------|----------|--------------|--------|-----|
|      |                      | Doğru    | Kısmen Doğru | Yanlış | Yok |
|      | 1                    | 31       | 0            | 0      | 0   |
|      | 2                    | 30       | 0            | 0      | 1   |
|      | 3                    | 28       | 0            | 0      | 3   |

Tablo 18’de görüldüğü gibi her üç soruda öğrencilerin çoğunun doğru açıklamalarda bulunduğu tespit edilmiştir.

Çalışma yaprağında bulunan çoktan seçmeli iki aşamalı soruyu 29 öğrencinin doğru 2 öğrencinin ise yanlış cevapladığı görülmüştür. Öğrenciler doğru seçeneği işaretlemelerini şu gerekçelerle ifade etmişlerdir; “*Isınan hava taneciklerinin titreşim ve öteleme hızı artar ve yukarı yönde hareketlenir*” şeklinde olmuştur.

#### 4.2.5. “Isı Alışverişi” Çalışma Yaprağının Uygulanmasından Elde Edilen Bulgular

Bu etkinlik ile ilgili tahmin edelim bölümündeki sorulara öğrenciler; “*ılık su haline gelir, 1.cisimdeki soğuk hava 2. cisime geçer, taneciklerin sıcaklığı değişebilir, ısı alışverişi olur, iki cisimde titreşir, tanecik hareketinde değişiklik olmaz, iki cisim birbirine dokundurulduğunda hareketleri artar, 1.cisim tanecikleri yavaşlar 2. cisim tanecikleri hızlanır, son durumda iki cismin sıcaklığı eşit olur,*” şeklinde cevap vermişlerdir.

Tablo 19’da öğrencilerin, “Isı Alışverişi” etkinliği ile ilgili olarak yaptıkları tahminleri; doğru, kısmen doğru, yanlış ve tahmin yok kategorilerine göre frekanslandırılmıştır

Tablo 19. “Isı Alışverişi” Etkinliği ile İlgili Öğrenci Tahminlerinin Belirlenen Kategorilere Göre Frekans Değerleri

|      | Değerlendirme Sorusu | Tahmin |              |        |     |
|------|----------------------|--------|--------------|--------|-----|
|      |                      | Doğru  | Kısmen Doğru | Yanlış | Yok |
| N=31 | 1                    | 30     | 0            | 0      | 1   |
|      | 2                    | 6      | 4            | 20     | 1   |
|      | 3                    | 7      | 3            | 21     | 0   |
|      | 4                    | 6      | 0            | 25     | 0   |

Tablo 19’da görüldüğü gibi; “Isı Alışverişi” etkinliği ile ilgili olarak, birinci soruda 30 öğrencinin doğru, 1 öğrencinin ise tahminde bulunmadığı; ikinci soruda 20 öğrencinin yanlış, 6 öğrencinin doğru, 4 öğrencinin kısmen doğru, 1 öğrencinin tahminde bulunmadığı; üçüncü soruda 21 öğrencinin yanlış, 7 öğrencinin doğru, 3 öğrencinin kısmen doğru tahminde bulunduğu; dördüncü soruda 25 öğrencinin yanlış, 6 öğrencinin doğru tahminde bulunduğu belirlenmiştir.

Bu etkinlikle ilgili gözlemleyelim bölümündeki sorulara öğrenciler, “1.cisim soğur-2.cisim ısınır, ısı alış-verişi gerçekleşir, atomların ısı ve hızı eşitlenir, sıcaklıkları eşit oluyor, aynı hızla hareket ediyorlar, 1.cisimdeki ısı 2. Cisimdeki ısıya geçiyor-2.cisimdeki soğuk hava 1. cisme geçiyor, 1.cisim ısı alır-2.cisim ısı verir,1.cisim ısı verir-2.cisim ısı alır, ısı alan taneciklerin hızı artıyor, ısı veren cismin taneciklerinin hızı azalıyor, son durumda iki cismin sıcaklıkları eşit oluyor, son durumda ısıları eşitleniyor” şeklinde gözlemlerde bulunarak cevap vermişlerdir.

Tablo 20’de öğrencilerin, “Isı Alışverişi” etkinliği ile ilgili yaptıkları gözlemleri; doğru, kısmen doğru, yanlış kategorilerine göre frekanslandırılmıştır.

Tablo 20. “Isı Alışverişi” Etkinliği ile İlgili Öğrenci Gözlemlerinin Belirlenen Kategorilere Göre Frekans Değerleri

|      | Değerlendirme Sorusu | Gözlem |              |        |
|------|----------------------|--------|--------------|--------|
|      |                      | Doğru  | Kısmen Doğru | Yanlış |
| N=31 | 1                    | 25     | 0            | 6      |
|      | 2                    | 23     | 0            | 8      |
|      | 3                    | 31     | 0            | 0      |
|      | 4                    | 31     | 0            | 0      |
|      | 5                    | 21     | 0            | 10     |

Tablo 20’de görüldüğü gibi; öğrencilerin verdikleri cevaplara göre birinci soruda 25 doğru, 6 yanlış gözleme ulaştıkları; ikinci soruya verdikleri cevaplara göre 23 doğru, 8

yanlış gözleme ulaştıkları; üçüncü ve dördüncü soruda bütün öğrencilerin doğru; beşinci soruda ise 21 doğru, 10 yanlış gözleme ulaştıkları görülmüştür.

Bu etkinlik ile ilgili açıklayalım bölümündeki sorulara öğrenciler, *“tahminim doğru çıktı tanecik hareketi fazla olan cisim daha sıcaktır, tahminimde bilmiyorum yazmıştım ama gözlemlerimle doğru sonuca ulaştım, 2.cismin tanecikleri artıyor 1.cisimdeki tanecikler azalıyor, soğuk olan tanecik hızlanıyor sıcak olan ise yavaşlıyor, tahminimde yanılmadım ısı alış verşiyle tanecikler aynı hızla hareket etmeye başladı”* şeklinde açıklamalarda bulunmuşlardır.

Tablo 21’de öğrencilerin, “ Isı Alışverişi” etkinliği ile ilgili yaptıkları açıklamaları; doğru, kısmen doğru, yanlış ve açıklama yok kategorilerine göre frekanslandırılmıştır.

Tablo 21. “Isı Alışverişi” Etkinliği ile İlgili Öğrenci Açıklamalarının Belirlenen Kategorilere Göre Frekans Değerleri

| N=31 | Değerlendirme Sorusu | Açıklama |              |        |     |
|------|----------------------|----------|--------------|--------|-----|
|      |                      | Doğru    | Kısmen Doğru | Yanlış | Yok |
|      | 1                    | 30       | 0            | 1      | 0   |
|      | 2                    | 30       | 0            | 0      | 1   |
|      | 3                    | 29       | 0            | 0      | 2   |

Tablo 21’de görüldüğü gibi her üç soruda öğrencilerin çoğunun doğru açıklamalarda bulunduğu tespit edilmiştir.

Çalışma yaprağında bulunan çoktan seçmeli iki aşamalı soruyu 29 öğrencinin doğru 2 öğrencinin ise yanlış cevapladığı görülmüştür. Öğrenciler doğru seçeneği işaretlemelerini şu gerekçelerle ifade etmişlerdir; *“ısı aktarımı sıcak maddeden soğuk olana doğrudur ve bu aktarım tanecik çarpışmasıyla olur etkinliklerden bunu öğrendik, çünkü ısının akış yönü sıcak maddeden soğuk maddeye doğrudur. Sıcaklığı artan maddelerin hareketliliği hızlanır. Tanecikler arası ısı aktarımı çarpışma ile gerçekleşir”* şeklinde olmuştur.

Araştırmada, REACT stratejisinin “Tecrübe Etme” basamağında TGA yöntemine uygun olarak hazırlanan 5 çalışma yaprağı örneklemdaki 31 öğrenciye uygulanmıştır. Çalışma yapraklarında yer alan ve TGA yönteminin aşamalarını içeren Tahmin Edelim, Gözlemleyelim ve Açıklayalım bölümlerinden elde edilen bulgular, yukarıda tablolar halinde ayrıntılı olarak sunulmuştur. Bu veriler dikkate alınarak tüm çalışma yaprakları için belirlenen kategorilere göre yüzde değerleri de hesaplanmıştır. Bu yüzde oranları her bir çalışma yaprağı için Tablo 22’de sunulmuştur.



Tablo 22. Çalışma Yaprakları Uygulamalarında Belirlenen Kategorilere Göre Öğrenci Cevaplarının Yüzde Değerleri

| TGA Aşamaları | Kategoriler | ÇY1(%) | ÇY2(%) | ÇY3(%) | ÇY4(%) | ÇY5(%) |
|---------------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Tahmin Edelim | D           | 23     | 15     | 22     | 61     | 40     |
|               | KD          | 8      | 4      | 29     | 22     | 6      |
|               | Y           | 58     | 66     | 44     | 16     | 53     |
|               | TY          | 11     | 15     | 5      | 1      | 1      |
| Gözlemleyim   | D           | 94     | 32     | 52     | 90     | 85     |
|               | KD          | 0      | 37     | 26     | 6      | 0      |
|               | Y           | 6      | 31     | 22     | 4      | 15     |
| Açıklayalım   | D           | 95     | 95     | 98     | 96     | 97     |
|               | KD          | 5      | 3      | 0      | 0      | 0      |
|               | Y           | 0      | 2      | 0      | 0      | 1      |
|               | AY          | 0      | 0      | 2      | 4      | 2      |

ÇY1: Isınma Sıvı ve Gazı Hareketlendirir mi?  
 ÇY3: Su Taneciklerinin Hareketi  
 ÇY5: Isı Alışverişi  
 KD: Kısmen Doğru  
 TY: Tahmin Yok

ÇY2: Demir Taneciklerinin Hareketi  
 ÇY4: Hava Taneciklerinin Hareketi  
 D: Doğru  
 Y: Yanlış  
 AY: Açıklama Yok

Öğrencilerden REACT stratejisine göre bilgisayar destekli geliştirilen materyalin “Araştırılmalı, Hazırlanmalı” bölümündeki “Transfer” basamağındaki problem durumlarını gruplar halinde araştırmaları istenmiştir. Grupların üç araştırma sorusundan birini seçmeleri ve bir sonraki derste seçtikleri soru ilgili araştırmalarını sınıfta sunmaları istenmiştir.

**Araştırılmalı, hazırlanmalı**

Grupça aşağıdaki araştırma konularından bir tanesini seçiniz. bir sonraki derse, seçtiğiniz konu ile ilgili araştırmalarınızı yaparak geliniz.



2) Buzdolabının soğutma sistemini araştırınız.

3) Tren rayları arasında neden boşluk bırakılır? araştırınız. Bu durumu açıklayan başka örnekler veriniz.

1) Avustralya'yı kasırga vurdu. Avustralya'nın kuzeydoğusundaki Queensland eyaletini Yasi Kasırgası vurdu. Kasırgada yüzlerce ev hasar gördü. Ağaçlar kökünden söküldü. Büyük felaketlere neden olan fırtınalar nasıl oluşur? Araştırınız.



Bu basamakta öğrencilerden araştırılmaları istenen yukarıdaki problem durumlarıyla ilgili çözüm önerilerini, internetten elde ettikleri tespit edilmiştir. Bu bölümdeki transfer niteliğindeki araştırma sorularıyla ilgili grupların bulguları Ek 7’ de sunulmuştur.

### 4.3. Öğrenci Mülakatlarından Elde Edilen Bulgular

Öğrencilerin REACT stratejisine göre yürütülen fen ve teknoloji dersleri hakkındaki düşüncelerini belirlemek amacıyla 10 öğrenci ile yarı yapılandırılmış mülakat yapılmıştır. Mülakat soruları Ek 6’ da verilmiştir.

Mülakattan elde edilen verilerin analizinde, Tablo 23’te de gösterildiği gibi öğrencilerin dersin bu şekilde işlenmesine ilişkin görüşleri *motivasyon, kalıcı öğrenme, derse aktif katılım, görsellik, iletişim becerilerinin gelişimi ve grup çalışması* olmak üzere toplam altı tema ortaya çıkmıştır.

REACT stratejisine göre işlenen derslerin konuları kavramalarına olan etkisi konusunda öğrenciler daha iyi anladıklarını ifade etmişlerdir. Konuları işlerken zevk aldıklarını ve sıkılmadıklarını söylemişlerdir. Bir öğrenci görüşlerini şu şekilde belirtmiştir *“dersi daha iyi anladım. Çünkü şekiller dikkatimi çekti. Konu zihnimde daha iyi canlandı”*. Başka bir öğrenci *“dersin her aşamasında biz vardık. herşeyi biz yaptık. O yüzden daha iyi anladım ve konuyu hala unutmadım”*

REACT stratejisine göre işlenen derslere öğrencilerin katılımı hakkında öğrenciler geleneksel yöntemle işlenen derslere göre daha aktif olduklarını söylemişlerdir. Ayrıca grupça çalışmanın onlara yeni şeyler öğrettiğini belirtmişlerdir.

Etkinliklerin uygulanma sürecinde en çok zorlandıkları durumlar hakkında öğrencilerin çoğu tahmin aşamasında zorlandıklarını söylemiştir. Birkaç öğrenci bağımlı ve bağımsız değişkende zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Başka bir öğrenci *“pamukların ısınması deneyinde biraz zorlandım. Çünkü daha önce böyle bir şey görmemiştim. İlk defa gördüğüm için biraz bocaladım”* demiştir. Diğer bir öğrenci *“tahmin yaptıktan sonra tahminimin doğru olup olmadığı konusunda etkinliğin sonunu beklerken çok sabırsızlandım”*

Tablo 23. Öğrenciler ile Yapılan Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular

|                             | <i>Motivasyon</i>                                      | <i>Kalıcı Öğrenme</i>  | <i>Derse Aktif Katılım</i>               | <i>Görsellik</i>   | <i>İletişim Becerilerinin Gelişimi</i>   | <i>Grup Çalışması</i>  |
|-----------------------------|--|--|--|--|--|--|
| <b>Tekrar eden fikirler</b> | Hep böyle ders işlemek isterim (4 kişi)                | Görerek yaptığım için daha iyi anladım (3 kişi)                                | Sınıfta bu kadar aktif değildik (2 kişi) | Bilgisayar ortamında renkli hareketli şekillerin olması dikkatimi çekti (4 kişi) | Sınıfta samimi olmadığım arkadaşlarla bu sayede tanıştım (3 kişi)                          | Grupça çalışmak arkadaşlarla tartışmak eğlenceliydi (3 kişi)   |
|                             | Bu şekilde ders işlemek ilgimi daha çok çekti (3 kişi) | Daha iyi öğrendim (2 kişi)<br>Ezberlemektense böyle öğrenmek daha iyi (1 kişi) | Etkinlikleri hep biz yaptık (3 kişi)     | Taneciklerin hareketini görmek hoşuma gitti (1 kişi)                             | Etkinlikleri tartışarak yapmak arkadaşlarla bilgi alış verişini yapmamızı sağladı (2 kişi) | Sınıfta bazı öğrenciler öğretmenden çekindiği için fikirlerini söyleyemiyordu. Ama grupça çalışmak arkadaşlar arasında olduğu için herkes fikrini söyledi (1 kişi) |
|                             | Hem oynadım hem öğrendim (1 kişi)                      |  |  | Çalışma kağıtlarının renkli resimli olması güzeldi (1 kişi)                      | Arkadaşlarla iletişimimiz arttı (1 kişi)<br>Tanımadığım arkadaşlarla konuştum (1 kişi)     | Birbirmizin fikirlerini öğrendik (1 kişi)  |
|                             |  |  |  |  | Gruptaki arkadaşlarla pek samimi değildim. Bu sayede diyalog kurdum (1 kişi)               |  |

Görerek uygulamanın daha kalıcı öğrenmeler gerçekleştirdiğini belirtmişlerdir. Bilgisayar kullanılmasının derslerin işlenmesinde eğlenceli bir ortam oluşturduğu belirtilmiştir. Bilgisayar başında sanki oyun oynadıkları için sıkılmadıklarını söylemişlerdir. Ayrıca hikayelerin dikkat çektiğinden ve merak uyandırdığından bahsetmişlerdir. Bir öğrenci *“görerek uygulama yapmakla daha iyi öğrendim. Yanlışlarımızı, bilmediğimiz şeyleri öğrendik. Grup içinde çok da samimi olmadığım arkadaşlarım vardı. Bu sayede onlarla konuşma fırsatım oldu. Sorulara cevap verirken tartışmak konunun aklımda kalmasını sağladı.”* demiştir. Başka bir öğrenci *“hareketli şekillerin olmasını beğendim. Taneciklerin ısınınca nasıl hareket ettiğini kitaplarda okumuştum ama tam olarak kafamda canlandıramamıştım. Bilgisayardaki animasyonlar bu açıdan öğretici oldu. Kafamda daha iyi canlandı. Çalışma yaprakları da eğlendiriciydi. Renkli resimlerin olması dikkatimi çekti. Ayrıca hikaye de ilginçti. Önceki derslerimizde hiç hikaye okumamıştık. Bize hikaye üzerinden soru sorulmamıştı. Ama burada önce hikayeyi okuduk ve problemin ne olduğunu kendimiz bulmaya çalıştık. Soruların cevaplarını ararken çok meraklandım.”* şeklinde konuşmuştur.

Bu şekilde işlenen derslerin avantajları hakkında öğrencilerin hepsi olumlu görüş bildirmişlerdir. Bazı öğrenciler *“bilgisayar ortamında gördüğüm şekillerle daha iyi anladım. Çünkü bilmediklerimizi bilgisayarda görerek öğrendik ve bildiklerimizi de pekiştirdik. Ayrıca bilgisayarda işlemleri geri alıp tekrar tekrar yapmak konuyu daha iyi anlamamı sağladı.”* şeklinde görüş bildirmiştir. Bir öğrenci *“hikayelerle ders işlemek daha güzel. Çünkü dikkatimi çekiyor. Sanki oyun oynuyormuş gibi hissettim. Bilgisayarda taneciklerin hareketlerini görmek çok hoşuma gitti. Bilgisayar başında oyun oynarken öğreniyor gibiydik.”* demiştir. Başka bir öğrenci *“grupça çalışmak çok güzeldi; arkadaşlarımla birçok bilgi paylaştım. Birbirimize yeni şeyler öğrettik. Tartışarak ders işlediğimiz için aklımızda daha iyi kaldığını düşünüyorum. Ayrıca şekillerin renkli ve hareketli olması dikkatimi çekti. Özellikle çalışma yaprakları çok şirindi. Soruları cevaplarken çok eğlendim.”* şeklinde görüşlerini bildirmiştir.

Bu tip uygulamaların diğer fen ve teknoloji konularında da kullanılması hakkında öğrenciler tüm derslerin böyle işlenmesini istemiştir. Bu tür uygulamaların onları sıkmadığını aksine derse karşı ilgilerini daha da arttırdığını söylemişlerdir. Eğlenerek ders işlediklerini ve zevk aldıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca bilgisayarla vakit geçirmeyi sevdikleri için derslerin böyle işlenmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

## 5. TARTIŞMA

Bu araştırmada, “Maddenin Tanecikli Yapısı ve Isı” konusunda REACT öğretim stratejisi esas alınarak bilgisayar destekli olarak hazırlanan materyalin öğrenci başarısına olan etkisi incelenmeye çalışılmıştır. Bu kapsamda öğrencilere ön test ve son test olarak uygulanan başarı testi bulguları değerlendirilmiş, REACT öğretim stratejisinin “Tecrübe Etme” basamağında kullanılan TGA'ya göre hazırlanan çalışma yaprakları, öğrencilerin araştırmaları ve mülakatlarından elde edilen veriler incelenerek tartışılmıştır.

Başarı testi bulguları analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test uygulama puanları arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Bu sonuç, başlangıçta iki grubun seviyelerinin aynı olduğunu göstermektedir. Deney ve kontrol grubunun son test uygulamalarından aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için bağımsız t-testi kullanılmış ve sonuçları ise Tablo 6'da verilmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test uygulama puanları arasında, deney grubunun lehine istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu sonuca göre; REACT stratejisine göre bilgisayar destekli öğretim alan deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarının, geleneksel öğretim yöntemi ile ders alan kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı bir düzeyde artmıştır. Öğrencilerle uygulama sonrasında yapılan mülakatlarda sorulan, “*Bu şekilde uygulamaların diğer fen ve teknoloji konularında da kullanılması hakkında neler düşünüyorsunuz?*” şeklindeki soruya bu tür uygulamaların onları sıkmadığını aksine derse karşı ilgilerini daha da arttırdığını, eğlenerek ders işlediklerini ve zevk aldıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca bilgisayarla vakit geçirmeyi sevdikleri için derslerin böyle işlenmesi halinde daha başarılı olacaklarına inandıklarını belirtmişlerdir. Buna göre REACT öğretim stratejisine göre bilgisayar destekli olarak yürütülen derslerin öğrenci motivasyonunu artırdığı, öğrencilerin derse ilgilerini çektiği ve kalıcı öğrenmeyi sağladığını söyleyebiliriz. Bu durum, Akçay vd.(2005), Bozkurt ve Sarıkoç (2008), Pektaş (2008), Değirmençay (2010), tarafından yürütülen, bilgisayar destekli çalışmalarda öğrencilerin karmaşık bilgileri daha kolay sorgulayabilir hale geldikleri, akademik başarılarının arttığı, öğrencilerin bireysel olarak çalışmalarının konulara karşı ilgisini arttırdığı ve onların kendi kendilerine öğrenmelerinde büyük etkisinin olduğu bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Öğrenci mülakatlarında REACT öğretim stratejisinin bilgisayar etkinlikleriyle desteklenerek sunulmasının öğrenciler tarafından beğenildiği de söylenebilir. Öğrencilerle yapılan mülakatlarda oynayarak öğrendiklerini, renkli şekillerin dikkat çektiğini, bilgisayarda ders işlenmekten hoşlandıklarını ifade etmeleri hazırlanan materyalin ilgi çektiği ve öğrenciler tarafından bilgisayar oyunlarına benzetildiği sonucuna varılabilir. Bu

bağlamda öğrencilerin derslere olan ilgisinin arttığı, ders boyunca performansın düşmediği, görsel materyaller sayesinde kavramların zihinde daha kolay canlandığı ve ders sonunda kalıcı öğrenmelerin gerçekleştiği söylenebilir. Çoğu öğrencinin bilgisayarlara karşı ilgili olduğu düşünülürse derslerin bu şekilde işlenmesini istedikleri söylenebilir. Bu süreç onların bilişim teknolojilerini daha yararlı ve etkili bir şekilde kullanmalarına da olumlu katkı sağlamıştır. Mülkatlardan da anlaşıldığı üzere, bilgisayar materyaline dayalı ders anlatımının öğrencilere bir bilgisayar oyunu gibi geldiği için tartışmalara ders boyunca aktif bir şekilde katılım gösterdikleri ifade edilebilir. REACT öğretim stratejisine yönelik hazırlanan bilgisayar destekli geliştirilen bu materyalin öğrencilerin kalıcı öğrenmelerini sağladığı, soyut olan kavramlarını somutlaştırdığı, akademik başarılarını ve ilgi ve motivasyonlarını artırdığı sonucuna varılabilir. Öğrenci mülakatlarında da tanecik hareketinin bu şekilde uygulamalarla zihinlerinde daha iyi canlandığını ifade etmeleri onların daha kalıcı öğrendiklerini, soyut olan kavramları zihinlerinde somutlaştırdıklarını ortaya koymaktadır. Bilgisayar destekli eğitimin, öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediğini, kalıcılığı artırmada daha etkili olduğunu ortaya koyan Karaduman ve Emrahoğlu (2011), Şengün ve Turan (2004) , Hançer (2005), Okur ve Ünal (2010), Yakışan, Yel ve Mutlu (2009), Kara (2007) gibi literatürde yer alan pek çok araştırmanın olduğu bilinmektedir. Ayrıca Akçay vd. (2003), Yiğit ve Akdeniz (2003), Akçay vd. (2005), Karamustafaoğlu, Aydın ve Özmen (2005), Pektaş (2008) çalışmalarında; bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin derslerdeki başarılarını, derse karşı olan tutumlarını pozitif yönde etkilediğini ortaya koymaktadır.

Öğrencilerin çalışma yapraklarında daha çok tahmin aşamasında zorlandıkları tahminim yanlış çıkarsa diye endişelendikleri gözlenmiştir. Bu durum öğrencilerin var olan ön bilgilerinin doğruluğundan şüphe ettikleri bu yüzden istenen tahminleri gerçekleştiremediklerini göstermektedir. Gözlemleyelim aşamasında öğrencilerin daha rahat oldukları her bir öğrencinin katılımında bulunduğu fakat grup içerisinde ortak karar almakta anlaşmazlıkların çıktığı gözlenmiştir. Ayrıca gözlemlerin hemen kaydedilmediği animasyon ve deneylerin gruptaki tüm öğrenciler tarafından tekrarlandıktan sonra kaydedildiği belirlenmiştir. Bilgisayar ortamındaki animasyon ve deneylerin tekrara olanak sağlayacak şekilde hazırlanması bu açıdan yararlı olmuştur. Öğrenci mülakatlarında da bazı öğrencilerin bilgisayarda işlemleri geri alıp tekrar tekrar yapmak konunun daha iyi anlaşılmasını sağladığını söyleyerek materyaldeki animasyon ve deneylerin öğrencilerin tekrarlarına olanak verecek şekilde geliştirilmesinin yararlı olduğunu göstermektedir.

Açıklayalım aşamasında ise öğrencilerin sorulan soruları kolayca cevapladıkları gözlenmiştir. Fakat tahminleriyle açıklamalarını karşılaştırmakta zorlandıkları özellikle yanlış tahminlerini ifade etmekten kaçındıkları görülmüştür. Ayrıca bu aşamada

öğrencilerin kendi aralarında tartışmaları, birbirleriyle bilgi alış verişinde bulunmalarını ve öğrendiklerini pekiştirmelerini sağlamıştır. Öğrencilerle yapılan mülakatlarda bazı öğrencilerin grupça çalışmaktan zevk aldıklarını, bilgi paylaşımının ve tartışmanın daha kalıcı öğrenmelerini sağladığına inandıklarını belirtmeleri bu şekilde uygulamaların onların kendi bilgilerini yapılandırmalarına yardımcı olduğunu göstermektedir. Ayrıca bu süreçte içine kapanık olan öğrencilerin grup içinde kendilerini daha iyi ifade ettiklerini ve kendi öğrenimlerinde sorumluluk alma duygusunu geliştirdiklerini ifade edebiliriz.

Öğrencilere uygulanan çalışma yaprakları incelendiğinde bu araştırmanın konusu dışında öğrencilerin bazı kavram yanlışlarına sahip oldukları da tespit edilmiştir. Öğrencilerin ısı ve sıcaklıkla ilgili tanecik boyutundaki değişimleri gözle göremediklerinden bu kavram yanlışlarına sahip olduklarını söyleyebiliriz. Uygulanan çalışma yapraklarından elde edilen bulgulara göre öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışları aşağıda maddeler halinde belirtilmiştir.

1. Molekül ya da tanecik yerine atom kavramının kullanıldığı
2. Isı yerine sıcaklık kavramının kullanıldığı
3. Isı akışının soğuk cisimden sıcak cisme doğru olduğu

Yukarıda tespit edilen kavram yanlışları Değirmençay (2010); Lubben vd. (1999); Karakuyu (2006) tarafından yürütülen çalışmalarda elde edilen kavram yanlışlarıyla benzerlik göstermektedir. Bu bulgulardan hareketle fen bilimlerinde deneylerin önemli olmasına karşın yeterli olmadığı ifade edilebilir. Çünkü deneylerle soyut olan tanecik hareketi gösterilememektedir. Bu nedenle öğrencilerin, bu tür soyut kavramları öğrenmekte zorlandıkları, titreşim ve öteleme gibi mikroskobik düzeydeki hareketleri zihinlerinde tam olarak canlandıramadıkları ifade edilebilir. Bunun nedeni ise kullanılan öğretim materyallerinin mikroskobik düzeyi anlatmada yetersiz olması ya da eğitimcilerin bu tür soyut kavramların öğretilmesinde öğretim yöntemlerini yetersiz kullanmaları olarak ifade edilebilir (Değirmençay, 2010).

Kısaca ifade etmek gerekirse REACT öğretim stratejisine göre yürütülen derslerde TGA'ya göre hazırlanmış çalışma yapraklarını kullanmak öğrencileri zihinsel olarak aktifleştirerek onlarda merak duygusu uyandırmıştır. Özellikle tahminlerinin doğru olup olmadığı konusunda sabırsızlıklandıkları bunun için dersi dikkatle takip ettikleri ve etkinliğin sonucunu merakla bekledikleri gözlenmiştir. Bu süreçte bazı öğrencilerin sabırsız olması, motive olduklarını ve derse karşı ilgilerinin en yüksek düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır. Zaten günümüzde bilginin yapısından ziyade öğrencilerin öğrenmeye karşı istekli olmaları ön plana çıkmaktadır. Bu bağlamda REACT stratejisinde bu şekilde uygulamaların yapılması; öğrencilerin derse karşı ilgilerini artırdığı, motivasyonlarını olumlu yönde etkilediği ve derse aktif katılımlarını sağladığı ifade edilebilir.

Derse öğrencilerin yabancı olmadığı bir durumu hikaye tarzında sunarak başlamanın, öğrencilerin öğrenme sürecine olumlu bir katkı sağladığı söylenebilir. Çünkü hikâyelerin hatırlanması daha kolay olup hikâyeyi hatırlayan öğrenci, içerisinde geçen kavramlar üzerinde düşünerek, kavramla ilgili zihinsel şemasını tekrar ele alıp geliştirebilmektedir (Demircioğlu 2008). Öğrencilerle yapılan mülakatlarda da bir çok öğrencinin hikaye ile derse başlamaktan hoşnut olduğunu ve hikaye sonundaki soruların merak uyandırdığını ifade etmeleri REACT öğretim stratejisine göre yürütülen derse; günlük hayattan öğrencilerin yabancı olmadığı bağlam niteliğindeki bir hikâyeye başlamanın dikkat çektiği, bu şekilde yürütülen derslerin öğrenciler tarafından geleneksel yöntemlere göre daha çok önemsendiği, ilginç ve eğlenceli bulunduğu söylenebilir. Bu çalışmada, REACT öğretim stratejisinin temel dayanağı olan ve öğrencilerin konuyu günlük hayatla ilişkilendirmelerini sağlayacak bağlamlardan yararlanılmıştır. Bağlamlar öğrencilerin yabancı olmadığı gerçek hayat hikayelerinden oluşmaktadır. Günümüzde çok popüler olan hikaye tarzının amacı; gerçek hayatla ilişki kurmak, sosyal ve teknolojik yapıyı fen bilimlerinin içerisine yerleştirmek, bilimsel kavramların gerçek durumlar ile sunumunu sağlayarak öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutum ve ilgilerinin gelişmesine yardımcı olmaktır. Ayrıca bu yaklaşım, öğrencilerin öğrenmelerini anlamlı kılarak onların fen kavramlarını geliştirmeleri için aktif katılımlarına ve daha fazla sorumluluk almalarına da katkıda bulunmaktadır (Demircioğlu vd., 2006). Bu sonuçlar Potter ve Overton (2006) tarafından yürütülen çalışmada, uygulamalarda sunulan bağlamların öğrencilere ilginç ve faydalı geldiği sonucuyla uyumluluk göstermektedir.

REACT öğretim stratejisine yönelik hazırlanan materyalin öğrenci başarısını artırdığı, öğrencilerin derse karşı ilgi ve motivasyonlarını yükselttiği, grup halinde çalışmanın öğrenciler arasındaki iletişimi olumlu yönde etkilediği, öğrencilerin kendi aralarındaki tartışmaları, sorular hakkında yorum yapmaları, işbirliği içinde birbirleriyle bire bir etkileşim içinde kalıcı öğrenmelerini ve öğrendiklerini pekiştirmelerini sağladığını söyleyebiliriz. Öğrencilerle yapılan mülakatlarda da, *“REACT öğretim stratejisine göre işlenen derslere öğrencilerin katılımı hakkında ne düşündükleri”* sorusuna verdikleri cevaplar ile ilgili olarak; bu şekildeki uygulamalarda daha aktif olduklarını, grupça çalışmanın aralarındaki iletişimi ve samimiyeti artırdığını belirtmişlerdir. Ayrıca çoğu öğrenci, bilmediği ya da yanlış bildiği kavramları doğru bir şekilde öğrendiğini, bildiklerini de pekiştirdiğini söylemiştir. Bu verilerden hareketle bağlam temelli yaklaşımın öğrenciler arasındaki samimiyeti ve iletişimi arttırdığı, karşılıklı bilgi alış-verişi yapmalarını sağladığı söylenebilir. Çatlıoğlu (2010), REACT stratejisi ile öğrenenlerin; ön bilgilerini kullanarak ilişkilendirmede bulunmaları, konu ile ilgili pratik deneyim yaşamaları, öğrendikleri bilgileri uygulamaları, tüm bu aşamalarda sosyal bir öğrenme ortamı içerisinde işbirliği yaparak



kendi bilgilerinin yapılanması sürecine aktif biçimde katılmaları ve yeni bilgiyi farklı bağlamlara transfer etmeleri suretiyle anlamlı, kalıcı ve gerektiğinde kullanılabilir bilgi ve beceriler elde etmiş oldukları bulgularıyla da uyumluluk göstermektedir. Ayrıca öğrencilerin bu şekilde yürütülen dersleri daha eğlenceli bulduklarını ve derste daha aktif olduklarını ifade edebiliriz. Bu bulgular; bu şekilde yürütülen derslerin öğrencilerin başarılarına ve motivasyonlarına olumlu etkisini ortaya koyan literatürdeki birçok araştırmayla uyumluluk göstermektedir. Ingram (2003), Bennett vd., (2005), Boström (2008), Taasobshirazi ve Carr (2008), Tekbıyık (2010), İlhan (2010), Sari (2010), Çekiç Toroslu (2011) çalışmalarında; bağlam temelli yaklaşımla yürütülen derslerin öğrencilerin başarılarını ve motivasyonlarını arttırmada daha etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Öğrencilerin, *“REACT öğretim stratejisine göre işlenen derslerin konuları kavramalarına olan etkisi ile ilgili düşünceleri”* incelendiğinde; çoğu öğrencinin derse daha ilgi çekici bulunduğunu, işlenen derslerden zevk aldığını, ders boyunca sıkılmadıklarını, tanecik hareketinin zihinlerinde daha iyi canlandığını ifade etmeleri onların REACT öğretim stratejisiyle yürütülen dersleri geleneksel yöntemlerle işlenen derslere göre daha iyi anladıklarını ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştirdiklerini ifade edebiliriz. Ayrıca ön test ve son testin karşılaştırılmasından elde edilen bulgular da öğrencilerin konuyu daha iyi anladıklarını göstermektedir. Literatürde bu bulgularla paralellik gösteren araştırmalara rastlanmıştır. Demircioğlu (2008), tarafından yürütülen çalışmada bağlam temelli yaklaşımın kavramların anlamlı öğrenilmesini sağladığını, kalıcılığı arttırdığı ve öğrenilen kavramların zihinde yapılandırıldığını ifade etmiştir.

Öğrencilerin, *“REACT öğretim stratejisine göre işlenen derslerin avantajları nelerdir?”* sorusuyla ilgili olarak cevapları incelendiğinde bu şekilde uygulamaların öğrenciler tarafından benimsendiği, hoşlarına gittiği, dersin daha iyi kavrandığı, geleneksel yöntemlere göre daha aktif katılım sağlandığı, ezberden uzak yaparak yaşayarak öğrenmenin sağlandığı söylenebilir. Ayrıca derse, konuya uygun günlük hayatla ilişkili problemleri içeren bağlamlarla başlanması ve çalışma yapraklarında öğrencilerden tahmin yapmalarının istenmesi öğrencileri olaylar hakkında düşünmeye yönelttiği için kalıcı öğrenmeler sağlanmıştır denilebilir. Bununla birlikte tüm bu süreçlerde bilgisayarların kullanılması soyut olan tanecik boyutundaki hareketin öğrencilerin zihinlerinde daha kolay canlanmasını sağlamıştır. Bilgisayar ortamında, öğrencilerin etkinlikleri istedikleri kadar tekrar etmeleri kendi kendilerine öğrenmelerine olanak vermiştir. Bu süreçte öğrencilerin derse geleneksel yöntemlere göre daha çok aktif katılımı sağlanmış; daha kısa sürede ve daha ucuz bir maliyetle soyut olan kavramlar somutlaştırılmıştır. Öğrencilerle yapılan mülakatlardan elde edilen bulgular da bu sonuçlarla paralellik

göstermektedir. Bu bağlamda REACT stratejisiyle işlenen derslerde bilgisayarların kullanılması da kalıcı öğrenmelerin sağlanmasında etkili olmuştur denilebilir.

## 6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Araştırma bulgularına dayalı olarak ulaşılan sonuçlar ve sunulan öneriler aşağıdaki başlıklar altında belirtilmiştir.

### 6.1. Sonuçlar

1. REACT öğretim stratejisi esas alınarak bilgisayar destekli olarak hazırlanan materyalin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasında başarı testinin son test puanları incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Buradan, bağlam temelli yaklaşımla işlenen derslerin öğrenci başarısı üzerine olumlu bir etkisinden söz edilebilir.
2. Öğrenci mülakatları incelendiğinde öğrencilerin REACT öğretim stratejisine göre işlenen dersleri sıkıcı bulmadıkları, aksine ders boyunca eğlenerek öğrendiklerini ifade etmişlerdir. Hazırlanan ders materyalinin öğrencilerin ilgisini çekecek şekilde olması; renkli, hareketli ve tekrarlanabilen işlem basamaklarını içermesi gibi özellikleri taşıması açısından REACT öğretim stratejisinin ilgi çekici bir yöntem olduğunu gösterir.
3. Bilgisayar destekli olarak hazırlanan materyalin, öğrencinin dikkatini dağıtacak unsurları içermemesi ve materyalde bulunan deney ve animasyonlarda “yardım” menüsünün bulunması öğrencilerin materyali kolay kullanımına olanak sağlamıştır.
4. Hazırlanan etkinliklerin derslerde kullanılması sırasında öğrencilerin tahmin yaparak problemi anlamaya çalışmaları, gözlem aşamasında yeni kavramlar öğrenerek kavramların zihinde yapılandırma sürecini pekiştirmeleri yönüyle eğlenceli olduğu söylenebilir. Etkinlikler süresince öğrencilerin bilmedikleri birçok ayrıntıyı öğrendikleri, bildikleri kavram ve olayları da pekiştirme fırsatı buldukları sonucuna varılabilir. Bu durum hem mülakat analizinde hem de araştırmacının sınıf içi gözlemlerinde tespit edilmiştir.
5. Derslerin işlenmesi sürecinde grup oluşturulması ve grup içi tartışmalarda öğrencilerin birbirini dinlemeleri, fikir paylaşımları ve fikir yürütemedikleri durumlarda öğretmenden yardım istemeleri; uygulanan etkinliklerin hem öğrenciler arası iletişimi ve dayanışmayı arttırdığı hem de öğrencilerin öğretmenle olan diyaloglarını pekiştirdiği düşünülebilir. Özellikle öğrencilerin

mülakatlarda bu konuya değindikleri; samimi olmadıkları arkadaşlarıyla bu şekilde konuşma ve tartışma olanağı buldukları görülmektedir.

6. REACT öğretim stratejisiyle işlenen derslerin öğrencilerin merakını arttırdığı, anlamlı ve aktif öğrenmeler sağladığı, bilimsel süreç becerilerini ve problem çözme yeteneklerini geliştirdiğini ve öğrenilen kavramların zihinde yapılandırma sürecini pekiştirdiği sonucuna varılabilir
7. Bağlam temelli yaklaşıma dayalı REACT öğretim stratejisiyle işlenen derslerin hedef kavramların öğrenilmesini kolaylaştırdığı ve öğrenildikten sonra da yapılandırma işleminin devam etmesini sağlayarak kalıcılığı arttırdığı söylenebilir.
8. Bağlam temelli yaklaşımda etkinliklerde yer alan hikâyelerin ve günlük problemlerin öğrencinin dikkatini derse vermesini ve öğrenilen kavramların kalıcılığını sağladığı düşünülebilir. Çünkü hikâyelerin akılda tutulması ezber ders anlatımına göre daha kolaydır. Hikâyelerin bu avantajı eğitimciler tarafından bilimsel bilgilerin bireylere verilmesi amacıyla artık sıkça başvurulan bir yöntem haline gelmiştir. Öğrencilerin hikâyeyi hatırlayabilmesi ve hikâyenin akış sürecinde geçen kavramları yeniden gözden geçirebilmesi şüphesiz geleneksel yöntemlerin kullanıldığı, düz anlatım tekniğiyle gerçekleştirilen derslerin artık yavaş yavaş yerini öğrencinin aktif olduğu; araştırma, problemi belirleme, çözüm için yeni fikirler üretme ve tüm bu birikimlerini kalıcı hale getirme açısından daha avantajlı olduğu bağlam temelli yaklaşıma bıraktığı görülmektedir. Bu sürecin, öğrencileri daha eleştirel düşünmeye yönelttiği ve sorgulayıcı bir kişiliğe hazırladığı söylenebilir.
9. Başarı testi sonuçlarından, etkinliklere ait dökümanlardan ve mülakat analizlerinden hareketle; bağlam temelli yaklaşımla desteklenen REACT öğretim stratejisine yönelik yürütülen derslerin hedeflenen bilgileri öğretme, öğrencilerin fene karşı merakını arttırma ve hayat boyu onlara eşlik eden kalıcı bilgileri edinmelerini sağlaması açısından amaca ulaştıran bir strateji olduğu sonucuna varılabilir.
10. Elde edilen bulgular dahilinde bilgisayar destekli materyalle işlenen derslerin geleneksel yöntemle işlenen derslere göre daha ilgi çektiği ve öğrencilerin motivasyonlarını olumlu yönde etkilediği söylenebilir.
11. Öğrenciler maddenin tanecikli boyutunu hayal edemediklerinden hazırlanan animasyonların bu tanecikli yapıyı zihinlerinde somutlaştırdıklarını ifade etmişlerdir. Bu tür soyut kavramların öğrencilere doğru bir şekilde sunulması yönüyle bilgisayar destekli animasyonların yararlı olacağı düşünülmektedir.

12. REACT öğretim stratejisinin Transfer basamağında araştırılmaları istenen problem durumlarına yönelik çözüm önerilerini, çoğu öğrencinin internetten elde ettiği gözlenmiştir. Bu olgudan hareketle bilgisayarların ve internetin bilgiye kolay erişebilme açısından büyük bir avantaj olduğu söylenebilir.

## 6.2. Öneriler

Bu bölümde araştırma sonuçlarına dayalı olarak sunulan öneriler ve araştırmacının deneyimleri ve diğer araştırmacılara yönelik öneriler sunulmuştur:

1. Bilgisayar destekli olarak hazırlanan ders materyalinin, etkinliklerin ve deneylerin; öğrencilerin başarı düzeylerini arttırdığı dikkate alındığında REACT öğretim stratejisine göre işlenen derslerde kullanılacak benzer materyallerin hazırlanması önerilmektedir. Hazırlanan materyallerin yaygın olarak kullanılması için öğretmenler bilgilendirilmelidir.
2. Hazırlanan animasyon ve deneyler uygulanırken öğrencilerin birbiriyle etkileşimleri de göz önüne alınmalıdır. Bu nedenle öğrenciler arası diyalog ve dayanışmayı arttırmak için öğrencilerde merak duygusu uyandıracak sorularla derse başlanmalı ve tartışmaları için onlara belli bir süre tanınmalıdır. Kalabalık sınıflarda öğrencilerin tek tek dinlenmesi güç olacağından gruplara ayırma yöntemi kullanılarak her grubun sözcüsünden ortak fikirleri alınmalı varsa karşıt görüşler de dinlenmelidir.
3. Animasyon şeklindeki bilgisayar materyalinde dikkati dağıtacak gereksiz unsurlara yer verilmemelidir. Animasyonun öğrencilerin kolayca kullanabileceği şekilde tasarlanması ve takıldıkları yerde başvurabilecekleri yardım menüsünü barındırması gerekir.
4. Öğrenciler arası etkileşim öğrenmeyi kolaylaştırdığından REACT stratejisine uygun olarak işlenen derslerde öğrencilerin düşünmeleri, tartışmaları, fikirlerini rahatça ifade edebilmeleri sağlanmalıdır.
5. Arayüz tasarımında öğrencilerin yaş düzeyi dikkate alınmalı, ilköğretim öğrencileri için canlı renkler kullanılarak öğrencilerin ilgileri toplanmalıdır.
6. Hazırlanan programın her bilgisayarda kullanılabilmesine özen gösterilmelidir.
7. Müfredattaki değişiklikler takip edilerek yazılımlar güncellenmelidir.

## 7. KAYNAKLAR

- Acar, B. ve Yaman, M. (2011). Bağlam Temelli Öğrenmenin Öğrenci İlgi ve Bilgi Düzeylerine Etkisi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 40, 01-10. <http://www.efdergi.hacettepe.edu.tr/201140B%C4%BOLGE%20ACAR.pdf> adresinden 10 Temmuz 2012 tarihinde edinilmiştir.
- Acar, B. (2008). lise Kimya “Asitler ve Bazlar” Konusunda Yapılandırıcılığa Dayalı Bir Aktif Öğrenme Uygulaması, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Akçay, H., Tüysüz, C. ve Fevziöğlu, B. (2003). Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrenci Başarısına ve Tutumuna Etkisine bir Örnek: Mol Kavramı ve Avogadro Sayısı. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, 2,2, 57-66
- Akçay, S., Aydoğdu, M., Yıldırım, H. İ. ve Şensoy, Ö. (2005). Fen Eğitiminde İlköğretim 6. Sınıflarda Çiçekli Bitkiler Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13,1, 103-116.
- Akgöl, P. (2010). Üstkavramsal Faaliyetlerle Zenginleştirilmiş Kavramsal Değişim Metinlerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının “Isı Ve Sıcaklık” Konusundaki Kavramsal Anlamalarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Atam, O. (2006). Oluşturmacı Yaklaşım Dayalı Olarak Fen ve Teknoloji Dersi Isı - Sıcaklık Konusunda Hazırlanan Yazılımın İlköğretim 5.Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Kalıcılığa etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Aydın, Z. (2007). Isı ve sıcaklık Konusunda Rastlanan Kavram Yanılgıları ve Bu Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Kavram Haritalarının Kullanılması, Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Ayvacı, H. Ş. Ve Devecioğlu, Y. (2008). İlköğretim Öğrencilerinin Fizik Kavramlarını Günlük Yaşamla İlişkilendirme Yeterlilikleri, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 69-79.
- Aycan, Ş. ve Yumuşak, A. (2003). Lise Müfredatındaki Fizik Konularının Anlaşılma Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma, *Milli Eğitim Dergisi*, 159.
- Bağcı, N. (2003). Öğretim Sürecinde Öğrenciye ve Öğrenim Amacına Yönelik Yeni Yaklaşımlar, *Milli Eğitim Dergisi*, 159.
- Balkan Kıyıcı, F. (2008). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Günlük Yaşamları ile Bilimsel Bilgileri İlişkilendirebilme Düzeyleri ve Bunu Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Barker, V. ve Millar, R. (1999). Students' Reasoning About Chemical Reactions: What Changes Occur During A Context-Based Post-16 Chemistry Course?, *International Journal of Science Education*, 21, 6, 645-665.
- Barker, V. ve Millar, R. (2000). Students' Reasoning about Basic Chemical Thermodynamics and Chemical Bonding: What Changes Occur During A Context-Based Post-16 Chemistry Course?, *International Journal of Science Education*, 22, 11, 1171- 1200.
- Bayram, A. (2010). Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi "Isı ve Sıcaklık" Konusunda Sahip Oldukları Kavram Yanılgılarını Gidermede Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Benckert, S. (1997). Conversation and Context in Physics Education, [http://gupea.ub.gu.se/dspace/bitstream/2077/18144/1/gupea\\_2077\\_18144\\_1.pdf](http://gupea.ub.gu.se/dspace/bitstream/2077/18144/1/gupea_2077_18144_1.pdf) adresinden 11 Nisan 2011 tarihinde edinilmiştir.
- Belt, S. T., Leisvik, M. J., Hyde, A. J. ve Overton, T. L. (2005). Using a context-based approach to undergraduate chemistry teaching – a case study for introductory physical chemistry, *Chemistry Education Research and Practice*, 6 (3), 166-179. <http://www.planet-science.com/sciteach/review/Findings.pdf>
- Bennett, J., Hogarth, S. ve Lubben, F. (2005). A Systematic Review of The Effects of Context-based and STS pparoches in Science Teaching of Secondary Science: Review summary, University of York.
- Bennett, J., Gräsel, C., Parchmann, I., Waddington, D. (2005). Context-based and Conventional Approaches to Teaching Chemistry: Comparing Teachers' views, *International Journal of Science Education*, 27 (13), 1521–1547.
- Bennett, J. ve Lubben, F. (2006). Context-based Chemistry: The Salters Approach, *International Journal of Science Education*, 28, 9, 999-1015.
- Bennett, J., Lubben, F. ve Hogarth, S. (2006). Bringing Science to Life: Asynthesis of The Research Evidence on The Effects of Context-based and STS Approaches to Science Teaching. *Science Education*, 91, 347 – 370.
- Boström, A. (2008). Narratives as Tools in Designing the School Chemistry Curriculum. *Interchange*, 39(4), 391-413.
- Bozkurt, E., ve Sarıkoç, A. (2008). Fizik Eğitiminde Sanal Laboratuar, Geleneksel Laboratuarın Yerini Tutabilir mi?. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 89 -100
- Bulte, A. M.W., Westbroek, H., Rens, L. V. ve Pilot, A. (2004). Involving Students in Meaningful Chemistry Education by Adapting Authentic Practices. *Bijdrage aan de Onderwijs Research Dagen*.

- Bulte, A. M. W., Westbroek, H. B., De Jong, O. ve Pilot, A. (2006). A Research Approach to Designing Chemistry Education using Authentic Practices as Contexts, *International Journal of Science Education*, 28(9), 1063–1086.
- Buluş Kırıkkaya, E., ve Doğan, G. (2008). İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Isı - Sıcaklık ve Buharlaştırma - Kaynama Konularındaki Kavram Yanılgıları, *İlköğretim Online*, 7(1), 15-27.
- Campbell, B. ve Lubben, F. (2000). Learning science through contexts: helping pupils make sense of everyday situations, *International Journal of Science Education*, 22,3, 239-252.
- Cokelez, A., Dumon, D. (2005). Atom and Molecule: Upper Secondary School French Students' Representations In Longterm Memory. *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, 6(3), 119-135.
- Coştu B., Ayas A. ve Ünal S. (2007). Kavram Yanılgıları ve Olası Nedenleri: Kaynama Kavramı, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15,1, 123-136.
- Coştu S. (2009). Matematik Öğretiminde Bağlamsal Öğretme Öğrenme Yaklaşımına Göre Tasarlanan Öğrenme Ortamlarında Öğretmen Deneyimleri, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Crawford, M. L. (2001). Research, Rationale, and Techniques for Improving Student Motivation and Achievement in Mathematics and Science, CCI Publishing, Waco, Texas.
- Çam, F. (2008). Biyoloji Derslerinde Yaşam Temelli Öğrenme Yaklaşımının Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Çam, F. ve Özay Köse, E. (2009). Yaşam Temelli Öğrenme, *Eğitim Dergisi*, <http://www.egitirim.gen.tr/site/arsiv/54-20/343-yasam-temelli-ogrenme.pdf> adresinden 10 Temmuz 2011 tarihinde edinilmiştir.
- Çatlıoğlu, H. (2010). Matematik Öğretmeni Adaylarıyla Bağlamsal Öğrenme ve Öğretme Deneyiminin Değerlendirilmesi, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Çekbaş, Y., Yakar, H., Yıldırım, B. ve Savran, A. (2003). Bilgisayar Destekli Eğitimin Öğrenciler Üzerine Etkisi, *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, 2, 4, 76-78.
- Çekiç Toroslu, S., 2011. Yaşam Temelli Öğrenme Yaklaşımı ile Desteklenen 7E Öğrenme Modelinin Öğrencilerin Enerji Konusundaki Başarı, Kavram Yanılgısı ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çepni, S. (2009). Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş. Trabzon: Erol Ofset.



- Çepni, S. ve Çil, E. (2009). Fen ve Teknoloji Programları (Tanıma, Planlama, Uygulama ve SBS ile İlişkilendirme) İlköğretim 1. ve 2. Kademe El Kitabı. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çınar, O., Teyfur E. ve Teyfur M. (2006). İlköğretim Okulu Öğretmen ve Yöneticilerinin Yapılandırmacı Eğitim Yaklaşımı ve Programı Hakkındaki Görüşleri, *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7 (11), 47–64.
- Çiçek, Ş. (2008). Lise 2 Öğrencilerinin Kimya Dersinde Başarıları ve Tutumları Üzerine Bilim Şenliklerinin Etkisinin İncelenmesi Yüksek Lisans Tezi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Değermenci, A. (2009). Bağlam Temelli Dokuzuncu Sınıf Dalgalar Ünitesine Yönelik Materyal Geliştirme, Uygulama ve Değerlendirme, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Değirmençay, Ş. A. (2010). Zenginleştirilmiş 5E Öğretim Modeline Dayalı Rehber Materyallerin Kavramsal Değişim Üzerine Etkileri: “Isının Yayılması ve Genleşme”, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Demircioğlu, H. (2008). sınıf öğretmeni adaylarına yönelik Maddenin Halleri Konusuyla İlgili Bağlam Temelli Materyal Geliştirilmesi ve Etkililiğinin Araştırılması, Doktora Tezi, KTÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Demircioğlu, H., Demircioğlu G. ve Ayas, A. (2006). Hikayeler ve Kimya Öğretimi, *H.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30,110-119.
- Duban, N. (2008). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinin Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımına Göre İşlenmesi: Bir Eylem Araştırması, Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Durmuş, M. (2008). Ülkemizin Kaynakları Ünitesinin Yapılandırmacı Eğitim Anlayışı İle Öğretilmesi Ve Başarıya Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Efe, N. ve Bakır, S. (2006). İlköğretim 8. Sınıfta Üreme Konusunun Bilgisayar Destekli Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13.
- Er Nas, S. (2008). Isının Yayılma Yolları Konusunda 5E Modelinin Derinleşme Aşamasına Yönelik Olarak Geliştirilen Materyallerin Etkililiğinin Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Finkelstein, N. (2001). Context in the Context of Physics and Learning, Physics Education Research Conference Proceedings. Rochester, NY: PERC Publishing.
- Gilbert K. J. (2006) On the Nature of “Context” in Chemical Education, *International Journal of Science Education*, 28 (9), 957–9796.

- Glynn, S. M. ve Koballa, T.R. (2005). The Contextual Teaching and Learning Instructional Approach. In R. E. Yager (Ed.), *Exemplary Science: Best Practices in Professional Development*, Arlington, Va: National Science Teachers Association Press, 75–84.
- Glynn, S. M., Winter, L., K. (2004). Contextual Teaching and Learning of Science in Elementary Schools, *Journal of Elementary Science Education*, 16(2), 51-63
- Gutwill-Wise, J. P. (2001). The Impact of Active and Context Based Learning in Introductory Chemistry Courses: An Early Evaluation of The Modular Approach, *Journal of Chemical Education*, 78 (5), 684–690.
- Gül, Ş. ve Yeşilyurt, S. (2011). Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrencilerin Tutumları ve Başarıları Üzerine Etkisi, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 5, 1, 94-115.
- Gülçiçek, Ç., Bağlı N. ve Moğol, S. (2003). Öğrencilerin Atom Yapısı-Güneş Sistemi Pedagojik Benzeştirme (Anoloji) Modelini Analiz Yeterlilikleri, *Milli Eğitim Dergisi*, 159.
- Hançer, A. H. (2005). Fen Eğitiminde Yapılandırmacı Yaklaşımına Dayalı Bilgisayar Destekli Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine Etkisi, Doktora Tezi, G.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hançer, A. H. ve Yalçın, N. (2007). Fen Eğitiminde Yapılandırmacı Yaklaşımına Dayalı Bilgisayar Destekli Öğrenmenin Bilgisayara Yönelik Tutuma Etkisi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(2), 549-560.
- Holman, J. ve Pilling, G. (2004). Thermodynamics in context: a case study of contextualized teaching for undergraduates, *Journal of Chemical Education*, 81 (3), 373–375.
- Hull, D. ve Young, K. (2006). A Retrospective Evaluation of the Instructional Effectiveness of CORD Algebra 1 Curriculum Phase 1, CORD, Waco, Texas.
- Ingram, S.J. (2003). The Effects of Contextual Learning Instruction on Science Achievement of Male and Female Tenth Grade Students. Doctor of Philosophy Dissertation, The Graduate Faculty of the University of South Alabama.
- İlhan, N. (2010). Kimyasal Denge Konusunun Öğrenilmesinde Yaşam Temelli (Context-Based) Öğretim Yaklaşımının Etkisi, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- İlkörücü Göçmençelebi, Ş. ve Özkan, M. (2009). İlköğretim Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilgisi Biyoloji Konularını Günlük Yaşamla İlişkilendirme Düzeylerinin Başarıya Etkisi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17,2, 525-530
- İşman, A., Baytekin, Ç., Balkan, F., Horzum, M. B. ve Kıyıcı, M. (2002). Fen Bilgisi Eğitimi ve Yapısalcı Yaklaşım, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 1(1), 41-47.

- İzci, F. (2008). Biyoloji Öğretmenlerinin Yapılandırmacı Eğitime Yönelik Yaklaşımlarının İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Jong, O., D. (2006). Context-Based Chemical Education: How To Improve It?
- Kalem, R. (2002). Ortaöğretim Lise 1 Fizik Dersi "Sıcaklık ve Isı" Öğretim Programı Tasarısı, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Kara, Y. (2007). Mitoz ve Mayoz Bölünme Konularında Öğrenci Başarıları, Kavram Yanılgıları ve Biyolojiye Karşı Tutumlara Öğretim Amaçlı Bilgisayar Yazılımlarının Etkisi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 49-57.
- Karaduman, B. ve Emrahoğlu, N. (2011). "Maddenin Tanecikli Yapısı" Ünitesinin Öğretiminde, Bilgisayar Destekli ve Bilgisayar Temelli Öğretim Yöntemlerinin, Akademik Başarı ve Kalıcılığa Etkisi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19,3, 925-938.
- Karakuyu, Y. (2006). Lise ve Dengi Okul Öğrencilerinin Isı ve Sıcaklık Öğreniminde Karşılaştığı Kavram Yanılgıları, Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Karamustafaoğlu, O., Aydın, M. ve Özmen, H. (2005). Bilgisayar Destekli Fizik Etkinliklerinin Öğrenci Kazanımlarına Etkisi: Basit Harmonik Hareket Örneği, *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, 4, 4, 67-81.
- Karasar, N., 1995. Bilimsel Araştırma Yöntemi. Ankara:Nobel Yayıncılık.
- Kegley, S., Stacy, A. M. ve Carroll, M. K. (1996). In the classroom environmental chemistry in the general chemistry laboratory, Part I: A context-based approach to teaching chemistry, *The Chemical Educator*, 1 (4). 1430-4171.<http://journals.springer-ny.com/chedr>
- King, D. T. (2007). Teacher beliefs and Constraints in Implementing a Context-Based Approach in Chemistry, *Teachingscience: The Journal of the Australian Science Teachers Association*, 53(1), 14-18.
- King, D. T. (2009). Teaching and Learning in a Context-Based Chemistry Classroom, Submitted in Fulfilment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy, Centre of Learning Innovation Faculty of Education Queensland University of Technology.
- Köseoğlu, F., Tümay, H. ve Kavak, N. (2002). Yapılandırıcı Öğrenme Teorisine Dayanan Etkili Bir Öğretim Yöntemi-Tahmin Et-Gözle-Açıkla-"Buz ile su kaynatılır mı?". V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Aralık, Ankara, Bildiriler Kitabı I, 670-675.
- Kutu, H. (2011). Yaşam Temelli ARCS Öğretim Modeliyle 9. Sınıf Kimya Dersi "Hayatımızda Kimya" Ünitesinin Öğretimi, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

- Lubben, F., Campbell, B., ve Dlamini, B. (1996). Contextualizing science teaching in Swaziland: some student reactions, *International Journal of Science Education*, 18 (3), 311 – 320.
- Lubben, F., Netshisaulu T. ve Campbell, B. (1999). Culture and Comparative Studies Students' use of cultural metaphors and their scientific understandings related to heating, *Science Education*, 83,6, 761-774.
- Margel, H., Eylon, B. ve Scherz, Z. (2004). We Actually Saw Atoms with Our Own Eyes: Conceptions and Convictions in Using the Scanning Tunneling Microscope in Junior High School. *Journal of Chemical Education*, 81(4), 558-566.
- Mısır, N. (2009). Elektrostatik Ve Elektrik Akımı Ünitelerinde TGA Yöntemine Dayalı Olarak Geliştirilen Etkinliklerin Uygulanması Ve Etkililiğinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2006). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6,7 ve 8. Sınıflar ) Öğretim Programı, Ankara.
- Moradaoğlu, Y. (2006). Çoklu Zeka Kuramına Uygun Olarak Geliştirilen Rehber Materyallerin Fizik Başarısına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Nurtengüçlüer, M. (2009). Din Kültürü Ve Ahlak Bilgisi Dersinde; 5. Sınıf Ünitelerinin Yapılandırmacı Yaklaşım Ve Çoklu Zekâ Kuramına Göre Hazırlanması, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Okur, N ve ünal, İ. (2010). Fen Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Önemi, *Eğitim Teknolojileri Araştırmaları Dergisi*, 1,3.
- Ongun, E. (2006). Üniversite Öğrencilerin Isı Ve Sıcaklık Konusundaki Kavram Yanılgıları ile Motivasyon ve Bilişsel Stilleri Arasındaki İlişki, Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- O'Sullivan, M. (2006). Lesson Observation and Quality in Primary Education as Contextual Teaching and Learning Processes, *International Journal of Educational Development*, 26, 246–260.
- Özmen, H. (2004). Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri ve Teknoloji Destekli Yapılandırmacı (Constructivist) Öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1), 100-111.
- Özyılmaz Akamca, G. (2003). İlköğretim Beşinci Sınıf Fen Bilgisi Dersi Isı ve Isının Maddedeki Yolculuğu Ünitesinde Çoklu Zeka Kuramı Tabanlı Öğretimin Öğrenci Başarısı, Tutumu ve Hatırda Tutma Üzerindeki Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Parchmann, I., Gräsel, C., Baer, A., Nentwig, P., Demuth, R., Ralle, B. ve the ChiK Project Group (2006). "Chemie im Kontext": A Symbiotic Implementation of A Context-Based Teaching and Learning Approach, *International Journal of Science Education*, 28, 9, 1041–1062.

- Pektaş, H. M., Çelik, H., Katrancı, M., ve Köse, S. (2009). 5. Sınıflarda Ses ve Işık Ünitesinin Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17,2, 649-658
- Pektaş, M. (2008). Biyoloji Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşımın ve Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısı ve Tutumlarına Etkisi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Pilling, G. ve Waddington, D. (2005a). 15 Year's of Salter's Chemistry, [http://www.ul.ie/~childsp/CinA/Issue66/TOC06\\_Salter.htm](http://www.ul.ie/~childsp/CinA/Issue66/TOC06_Salter.htm) adresinden 27 Temmuz 2011 tarihinde edinilmiştir.
- Pilling, G. ve Waddington, D. (2005b). Implementation of Large-Scale Science Curricula: A Study in Seven European Countries, *Journal of Science Education and Technology*, 14, 4, 393- 407.
- Pilot, A., ve Bulte, A.M.V. (2006).The Use of “Contexts” as Challenge for the Chemistry Curriculum: Its successes and the need for further development and understanding. *International Journal of Science education*, 28(9), 1087-1112.
- Potter, N. M. ve Overton T. L. (2006). Chemistry in sport: Context- based e-learning in Chemistry, *Chemistry Education Research and Practice*, 7(3), 195-202.
- Ramsden, J. M. (1997). How Does a Context-Based Approach Influence Understanding of Key Chemical Ideas at 16+?, *International Journal of Science Education*, 19, 6, 697-710.
- Saka, A. (2006). Fen bilgisi Öğretmen Adaylarının Genetik Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde 5E Modelinin Etkisi, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Sarı, H. (2008). İlköğretim Fen Bilgisi Öğretiminde “Hücrede Yapı Ve Canlılık Olaylarının Yönetimi Nasıl Sağlanır?” Konusunun Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşım İle Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Sari, Ö. (2010). İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerine Dünya ve Evren Öğrenme Alanında Bağlama Dayalı Yaklaşımın Benimsendiği Bir Materyalin Geliştirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Sözbilir, M., Sadi, S., Kutu, H ve Yıldırım, A. (2007). Kimya Eğitiminde Bağlama Dayalı (Context Based) Öğretim Yaklaşımı ve Dünyadaki Uygulamaları. 1. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi, İstanbul.
- Schwartz, A. T. (2006). Contextualized chemistry education: the American experience. *International Journal of Science Education*, 28 (9), 977- 998.
- Stolk, M. J., Bulte, A. M. W., de Jong, O., ve Pilot, A. (2009a). Towards a framework for a professional development programme: empowering teachers for context-based chemistry education. *Chemistry Education Research and Practice*, 10,164-175.

- Stolk, M. J., Bulte, A.M.W., de Jong, O. ve Pilot, A. (2009b). Strategies for a professional development programme: empowering teachers for context-based chemistry education. *Chemistry Education Research and Practice*, 10, 154–163.
- Şen, A. İ. (2001). Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Yeni Yaklaşımlar, *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 61-71.
- Şengün, M. T. ve Turan, M. (2004). Coğrafya Eğitiminde Bilgisayar Destekli Ders Sunumunun Öğrenmedeki Rolünün Öğrenci Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi, *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, 3,1, 93-99.
- Şensoy, Ö. (2009). Fen Eğitiminde Yapılandırıcı Yaklaşım Dayalı Araştırma Soruşturma Tabanlı Öğretimin Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerileri, Öz Yeterlik Düzeyleri Ve Başarılarına Etkisi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Taasobshirazi, G. ve Carr, M. (2008). A Review and Critique of Context-based Physics Instruction and Assessment, *Educational Research Review*, 3, 155–167.
- Tekbıyık, A. ve Akdeniz A.R. (2010). Bağlam Temelli ve Geleneksel Fizik Problemlerinin Karşılaştırılması Üzerine Bir İnceleme, *NEF-EFMED*, 4(1), 126-140.
- Tekbıyık, A. (2010). Bağlam Temelli Yaklaşımla Ortaöğretim 9. Sınıf Enerji Ünitesine Yönelik 5E Modeline Uygun Ders Materyallerinin Geliştirilmesi, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Turgut, M. F. (1992). Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme. Ankara: Saydam Matbaacılık.
- Turgut, Ü. ve Gürbüz, F. (2011). Isı ve Sıcaklık Konusunda 5e Modeliyle Öğretimin Öğrencilerdeki Kavramsal Değişime ve Tutumlarına Etkisi, 2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications 27-29 April, Antalya-Turkey.
- Türk Dil Kurumu (2012), Güncel Türkçe sözlük, [http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com\\_qts&arama=qts&guid=TDK.GTS.500078289bc135.46873722](http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_qts&arama=qts&guid=TDK.GTS.500078289bc135.46873722) adresinden 12 Temmuz 2012 tarihinde edinilmiştir.
- URL-1, <http://www.storyline.org/history/index.html> The History of the Storyline Method. 26.07.2011.
- URL-2, <http://www.storylineturkiye.com> Storyline Nedir?. 29.03.2011.
- URL-3, <http://matematizm.blogcu.com/fen-ve-teknoloji-egitiminin-amaclari/4752481> Fen Ve Teknoloji Eğitiminin Amaçları. 30.08.2012
- Ünal, G. ve Ergin, Ö. (2006). Buluş Yoluyla Fen Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Öğrenme Yaklaşımlarına ve Tutumlarına Etkisi, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, Mayıs, 3(1), 36-52. <http://www.tused.org/internet/tufed/arsiv/v3/i1/metin/tufedv3i1s3.pdf> adresinden 10 Temmuz 2012 tarihinde edinilmiştir.

- Ünal, H. (2008). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinin Yaşam Temelli Yaklaşımına Uygun Olarak Yürütülmesinin “Madde-Isı” konusunun Öğrenilmesine Etkilerinin araştırılması, yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Watters, J.J. (2004) August. Engaging with Chemistry through Contexts, Paper presented to the Royal Australian Chemical Institute, Tertiary-Secondary Interface Conference, Brisbane, <http://eprints.qut.edu.au/archive/00006582/01/6582.pdf> adresinden 21 Ağustos 2011 tarihinde edinilmiştir.
- Whitelegg, E. ve Parry, M. (1999). Real-life contexts for learning physics: meanings, issues and practice, *Physics Education*, 34(2), 68–72. <http://iopscience.iop.org/0031-9120/34/2/014>
- Yakışan, M., Yel, M. ve Mutlu, M. (2009). Biyoloji Öğretiminde Bilgisayar Animasyonlarının Kullanılmasının Öğrenci Başarısı Üzerine Etkisi, *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10,2, 129-139
- Yam, H. (2005). What is Contextual Learning and Teaching In Physics? [http://www.phy.cuhk.edu.hk/contextual/approach/tem/brief\\_e.html](http://www.phy.cuhk.edu.hk/contextual/approach/tem/brief_e.html) adresinden 30 Mart 2011 tarihinde edinilmiştir.
- Yaşar, Ş., (1998). Yapısalcı Kuram ve Öğrenme-Öğretme Süreci, *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8 (1-2), 68-75. <http://www.egitim.aku.edu.tr/yapiscalci.pdf> adresinden 18 Temmuz 2012 tarihinde edinilmiştir.
- Yavuz, G. (2008). İlköğretim 4. Sınıflarda Yapılandırmacı Yaklaşımına Dayalı Fen Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne.
- Yıldırım, M.C. ve Dönmez, B. (2008). Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı Uygulamalarının Sınıf Yönetimine Etkileri Üzerine Bir Çalışma, *İlköğretim Online Dergisi*, 7 (3), 664-679, <http://ilkogretim-online.org.tr> adresinden 12 Ağustos 2011 tarihinde edinilmiştir.
- Yılmaz, N. (2008). İlköğretim Altıncı, Yedinci Ve Sekizinci Sınıfları, Lise Birinci Sınıf Ve Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Bilgisindeki Temel Bilgilerle Günlük Hayatı İlişkilendirme Becerileri, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yılmaz, N.P. (2002). Bilim Öğretiminde Öğrenme Bağlamının Rolü (Mesleki Eğitime Yönelik Bir Bağlamsal İçerik Oluşturma Denemesi), V. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Yiğit, N. ve Akdeniz, A.R. (2003). Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Etkinliklerin Öğrenci Kazanımları Üzerine Etkisi: Elektrik Devreleri Örneği, *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23,3, 99-113.

## **8. EKLER**



## 9. ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ

04.01.1980 tarihinde Trabzon'da doğdu. İlk ve ortaokulu Trabzon Mehmet Akif Ersoy İlköğretim Okulu'nda, lise öğrenimini Trabzon Lisesi'nde tamamladı. 1997 yılında kazandığı KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi Fizik Öğretmenliği Programından 2001 yılında mezun oldu. Aynı yıl Ardahan Hanak Lisesine fizik öğretmeni olarak atandı ve göreve başladı. 2007 yılında Trabzon'a fen ve teknoloji öğretmeni olarak tayin edildi. 2008 yılında KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü OFMAE Bölümü Fizik Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisans öğrenimine başladı. Trabzon'da çeşitli ilköğretim okullarında fen ve teknoloji öğretmenliği yaparken yüksek lisans çalışmalarını sürdürdü. Halen Trabzon Akçaabat Alaittin Akçay İlköğretim Okulu'nda fen ve teknoloji öğretmeni olarak görev yapmaktadır.

### İLETİŞİM BİLGİLERİ:

**Adres** : Alaittin Akçay Ortaokulu Akçabaat / TRABZON

**E-mail** : aktaslutfiye@hotmail.com

**Telefon** : 0543 220 79 56