



## Yansıtıcı Düşünme Etkinlikleri ile Zenginleştirilmiş REACT Stratejisinin Öğrencilerin Yansıtıcı Düşüncelerine Etkisi\*

Hilal ASLANGİRAY\*\* Seda USTA GEZER\*\*\*

· Geliş Tarihi: 01.11.2021 · Kabul Tarihi: 04.06.2022 · Çevrimiçi Yayın Tarihi: 04.06.2022

### Öz

Bu çalışmanın amacı, yansıtıcı düşünme etkinlikleri ile zenginleştirilmiş REACT stratejisi kullanılarak gerçekleştirilen öğretimin; öğrencilerin yansıtıcı düşüncelerine olan etkisinin incelenmesidir. Araştırma, İstanbul ilinde bir devlet okulunda öğrenim görmekte olan öğrencilerle 2019 – 2020 Eğitim Öğretim yılının birinci döneminde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada kontrol ve deney gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Uygulama araştırmacı tarafından “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesine yönelik sekiz hafta olmak üzere toplamda 28 ders saati şeklinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak Yansıtıcı Düşünme Ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen nicel veriler IBM SPSS v22 ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin öntest ve sontest puanlarında uygulama sonrası anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda deney grubu öğrencilerinin Yansıtıcı Düşünme Ölçeği toplam puanlarında da artış sağlandığı belirlenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin Yansıtıcı Düşünme Ölçeği öntest ve sontest puanları arasında bir artış görülmemiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Fen bilimleri eğitimi, yaşam temelli öğrenme, REACT stratejisi, yansıtıcı düşünme

### Atıf:

Aslangiray, H. ve Gezer, S.U. (2022). Yansıtıcı düşünme etkinlikleri ile zenginleştirilmiş react stratejisinin öğrencilerin yansıtıcı düşüncelerine etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 57, 74-102.doi:10.9779.pauefd.1017438

\* Bu makale ilk yazarın ikinci yazar danışmanlığında hazırladığı “Yansıtıcı düşünme etkinlikleri ile zenginleştirilmiş REACT stratejisinin öğrencilerin yansıtıcı düşüncelerine, fen öğrenimine yönelimlerine ve motivasyonlarına etkisi” başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

\*\* Doktora öğrencisi, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, hilal.aslangiray@ogr.iuc.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5863-3340

\*\*\* Dr. Öğrt. Ü., İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, sedausta@iuc.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7505-0024

## Giriş

Ülkemizde kullanılmakta olan mevcut 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı; yapılandırmacı yaklaşım ve bu yaklaşıma paralel olarak araştırma-sorgulama temelli bir şekilde oluşturulmuştur (Saraç ve Yıldırım, 2019). Yapılandırmacılık bilginin, bireye hazır olarak sunulması yerine bireylerin kendi bilgilerini yapılandırmaları gerektiğini savunmaktadır (Palmer, 2005; Sherman, 2000). Yapılandırmacı yaklaşımda öğrenme yeni bilgiler ve eski bilgiler arasında bağlantı kurulması ile gerçekleşir. Öğrencilerin aktif olarak rol almalarını amaçlayan yapılandırmacı yaklaşım birçok öğrenme yaklaşımı ile eğitim ortamlarına aktarılmaktadır. Fen bilimleri eğitiminde, öğrenciler öğrendikleri bilgileri günlük yaşantılarında uygulayabilmek ve karşılaştıkları problemleri çözebilmek için edinmektedir (Suryaningtyas ve Halimah, 2017). Öğrencilerin yaparak yaşayarak, deneyim kazanarak ve bilgileri günlük yaşamla ilişkilendirerek öğrenmelerini sağlayan Yaşam Temelli Öğrenme Yaklaşımı da yapılandırmacılık temel alınarak oluşturulmuştur (Gilbert, 2006; Lorsbach ve Tobin, 1992).

Sınıf ortamında en iyi şekilde uygulama yapılabilmesi için fen bilimleri derslerinde günlük hayatla ilişkili ve çevreyle alakalı problemler seçilmelidir (Yager, 1984). Bu ortamın elde edilebilmesi için ülkemizde son yıllarda sıklıkla tercih edilen Yaşam Temelli Öğrenme Yaklaşımı ön plana çıkmaktadır. Yapılan çalışmalar, standart testlerde başarılı olan öğrencilerin bile öğrendikleri bilgileri günlük yaşama aktarma konusunda başarılı olamadıklarını göstermektedir (Yager, 1991). Öğrenciler gerçek hayat problemlerini çözmek için bilgi arayışına katılmalı ve fen bilimleri okul dışına taşınarak Yaşam Temelli Öğrenme sağlanmalı, bu sayede Fen bilimleri ile günlük yaşam arasında bağ kurulmalıdır (Yager, 1984).

### Yaşam Temelli Öğrenme Yaklaşımı

Bir toplumun en önemli ihtiyaçlarından biri; öğrencilerin okulda öğrendikleri bilgileri günlük yaşama yansıtılabilmeleri ve okulda öğrenilen bilgilerin toplum kuralları ve günlük yaşam ile uyumlu olmasıdır (Dewey, 1933). Öğrencilerin günlük yaşam içerisinde karşılarına çıkabilecek bilgileri en çok barındıran ders olan Fen Bilimleri dersi bu açıdan ayrı bir öneme sahiptir. Fen Bilimleri dersinde kullanılan yaklaşımlar arasında yer alan Yaşam Temelli Öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmelerini ve günlük hayat ile Fen Bilimleri dersi arasında ilişki kurmalarını amaçlamaktadır. Yaşam Temelli Öğrenme, öğrencilerin okulda görmekte oldukları konular ile günlük hayatta gerçekleşen olaylar arasında bağ kurmalarını

sağlamaktadır. Öğrencilerin öğrendikleri bilgiler ile yaşantılarında edindikleri deneyimler arasında ilişki kurmalarını hedefleyen bir öğrenme yaklaşımıdır (Çepni ve Özmen, 2012).

Türkiye’de Fen Bilimleri dersi öğretim programı içerisinde bulunan ünite, konu ve kazanımlar günlük yaşam ihtiyaçlarını gidermeye yönelik bir yaklaşımı benimsemiştir (Çeliker ve Kara, 2020). Fen Bilimleri dersi öğretim programında bulunan kazanımların hedefi; yapılan etkinlikler ile öğrencilerin günlük yaşam bağlantıları kurmalarına ve öğrendikleri bilgileri yaşantısal hale getirerek kendilerini geliştirmelerine yardımcı olmaktır (MEB, 2018). Yaşam Temelli Öğrenme yaklaşımında Fen Bilimleri eğitimi günlük yaşam ile yakından ilişkili bir şekilde gerçekleştirilmektedir.

Ingram (2003) Yaşam Temelli Öğrenme yaklaşımını; günlük yaşam tecrübeleri ile ilişki kuran ve öğrenme ortamında bu ilişkiler ile ilgili etkinliklerin gerçekleştirilmesine imkân tanıyan bir öğrenme yaklaşımı olarak tanımlamaktadır. Whitelegg ve Parry (1999) ise Yaşam Temelli Öğrenme yaklaşımını öğrenci, öğretmen ve kurumlarının sosyokültürel bir çevre içerisinde bulunması şeklinde ifade etmektedir. Yaşam Temelli Öğrenme yaklaşımı öğretim ortamına birçok etkinlik ile aktarılabilir. REACT stratejisi de Yaşam Temelli Öğrenme yaklaşımının sınıf ortamına aktarılmasında sıklıkla kullanılan bir öğretim stratejisidir (Karaş ve Gül, 2019; Ültay, 2012; Ültay ve Alev, 2017a; Ültay ve Alev 2017b; Ültay, Durukan ve Ültay, 2015; Ültay, Ültay ve Dönmez Usta, 2018). REACT stratejisi yardımıyla öğrenciler Fen Bilimleri dersi ile günlük yaşam arasında ilişki kurmaktadır. Günlük yaşam ve Fen Bilimleri dersi arasında kurulan ilişki yardımıyla öğrenme daha kalıcı ve etkili hale gelmektedir (Ayvacı, Ültay ve Mert, 2013; Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu, 2012; Ültay, 2017; Ültay, Güngören ve Ültay, 2017).

### **REACT Stratejisi**

Yaşam Temelli Öğrenme yaklaşımı günlük yaşamda yer alan problem durumları kullanılarak öğrencilerin bilgiye ihtiyaç duymalarını sağlayan ve öğrencilerde öğrenme isteği uyandıran başarılı bir öğrenme ortamı oluşturmaktadır (Clifford ve Wilson, 2000; Glynn ve Koballa, 2005). Bu yaklaşım temel alınarak oluşturulan REACT stratejisi ise son yıllarda Fen Bilimleri dersinde sıklıkla kullanılmaktadır (Aktaş, 2013; Ayvacı ve Bebek, 2018; Ayvacı, Nas ve Dilber, 2016; Baydere ve Aydın, 2019; Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu, 2012; Genç, Ulugöl ve Ünsal, 2017; Ingram, 2003; Karaş, 2019; Karaş ve Gül, 2019; Keleş, 2019; Keskin, 2017; Keskin ve Çam, 2019; Kirman Bilgin, 2015; Kirman Bilgin ve Yiğit, 2017a; Kirman Bilgin ve Yiğit, 2017b; Kuloğlu, 2019; Sevinç, 2015; Yıldırım, 2012). REACT stratejisi; günlük

yaşamdaki uygulama ve olaylar kaynak gösterilerek, öğrencilerin ön bilgileri ve deneyimleri ile ilişki kurulması sayesinde öğrenmelerini sağlamaktadır (Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu, 2012; Gül, 2016; Karslı ve Yiğit, 2015).

REACT stratejisinin basamakları ilişkilendirme, tecrübe etme, uygulama, işbirliği ve transfer etme şeklindedir (CORD, 1999). İlişkilendirme; öğrencilerin sahip oldukları ön bilgiler ve deneyimleri arasında ilişki kurdukları basamaktır. Tecrübe etme; öğrencilerin yaparak ve yaşayarak öğrendikleri, uygulama ise kullanılacak kavramların ortaya konularak öğrenildiği basamaklardır. İşbirliği basamağı; öğrencilerin başkaları ile iletişim kurdukları, transfer etme basamağı ise; yeni bir durum karşısında bilgiyi kullanıldıkları basamaklardır (CORD, 1999). REACT stratejisi basamakları sayesinde öğrenciler yaparak ve yaşayarak öğrenme fırsatı bulmaktadır ve ezbere öğrenme ortadan kalkmaktadır (Ültay ve Çalık, 2011).

REACT stratejisi ile alakalı yapılan çalışmalar incelendiğinde her bir basamağın farklı etkinlikler kullanılarak gerçekleştirildiği görülmektedir (Ingram, 2003; Değermenci, 2009; Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu, 2012; Karaş, 2019; Keleş, 2019; Keskin, 2017; Kuloğlu, 2019; Kumaş, 2015; Sevinç, 2015; Ültay, 2012; Ültay, 2014). Öğretmenler REACT stratejisi doğrultusunda öğretim gerçekleştirirken pek çok etkinlik tercih edebilirler. REACT stratejisinin ilişkilendirme basamağında soru – cevap (Değermenci, 2009; Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu, 2012; Ingram, 2003; Karaş, 2019; Keleş, 2019; Keskin, 2017; Kumaş, 2015; Sevinç, 2015; Ültay, 2014), okuma parçası (Coştu, 2009; Karaş, 2019; Keleş, 2019; Ültay, 2014), hikâye (Aktaş, 2013; Değermenci 2009; Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu, 2012; Keskin, 2017; Sevinç, 2015; Ültay, 2012), kavramsal değişim metni (Ültay, 2014) ve animasyon (Ültay, 2014) kullanılabilir. REACT stratejisinin tecrübe etme basamağında laboratuvar etkinliği (Değermenci, 2009; Ingram, 2003; Karaş, 2019; Ültay, 2012; Ültay, 2014), tartışma (Ingram, 2003; Sevinç, 2015), deney (Aktaş, 2013; Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu, 2012; Keleş, 2019; Keskin, 2017; Kumaş, 2015; Ültay, 2012), projeler (Ültay, 2012), ve problem çözme etkinlikleri (Ültay, 2012) kullanılabilir. REACT stratejisinin uygulama basamağında günlük yaşam problemleri (Ingram, 2003), örnek uygulamalar (Coştu, 2009), tartışma (Değermenci, 2009), problem çözme etkinlikleri (Kumaş, 2015; Ültay, 2012; Ültay, 2014), sanal laboratuvar uygulamaları (Kumaş, 2015), projeler (Ültay, 2012; Ültay, 2014), laboratuvar etkinlikleri (Ültay, 2012; Ültay, 2014) kullanılabilir. REACT stratejisinin işbirliği basamağında grup çalışması (Ingram, 2003; Karaş, 2019; Keskin, 2017; Kuloğlu, 2019; Kumaş, 2015; Sevinç, 2015; Ültay, 2012; Ültay, 2014), grup tartışması (Aktaş, 2013; Keleş, 2019; Ültay, 2012), araştırma soruları (Aktaş, 2013), projeler (Ültay, 2014), günlük hayattan

verilen gerçekçi senaryolar (Ültay, 2012; Ültay, 2014) kullanılabilir. REACT stratejisinin transfer etme basamağında ise tartışma (Ingram, 2003; Ültay, 2012), ev ödevi (Ingram, 2003; Ültay, 2012; Ültay, 2014), araştırma (Ültay, 2014; Keleş, 2019), günlük yaşam problemleri (Ültay, 2012, Keskin, 2017), grup tartışması (Kumaş, 2015), analogi (Kumaş, 2015), çalışma yaprağı (Ültay, 2014), projeler (Ültay, 2012; Ültay, 2014) kullanılabilir. Ayrıca REACT stratejisinin uygulandığı öğrenme süreçlerinde farklı düşünme becerilerine de yer verilerek öğrencilerin düşünme becerileri de geliştirilebilir. Yapılandırmacı yaklaşıma göre yansıtıcı düşünmenin gerçekleştirilmesi eğitimin temel amaçlarından biridir (Başol ve Evin Gencil, 2013). Bu sebeple yansıtıcı düşünme REACT stratejisi ile kullanılacak düşünme becerilerinden biridir.

### **Yansıtıcı Düşünme**

Fen Bilimleri dersinde birçok yaklaşım ve strateji bir arada kullanılmaktadır. Öğrencilerin istenilen beceri ve yetkinliklere sahip olabilmeleri için strateji ve yöntemler çeşitlendirilerek öğrenme ortamlarına aktarılmaktadır. Yansıtıcı düşünme de, öğretim ortamlarında sıklıkla kullanılan bir düşünme becerisidir (Branch ve Oberg, 2004; Cengiz ve Karataş, 2016; Copeland, Birmingham, Cruz ve Lewin, 1993; Tok, 2008; Ünver, 2003). Öğrencilerin fen okuryazarı bireyler olmaları ve 21. Yüzyıl becerilerine sahip olabilmeleri için oldukça etkili bir düşünme biçimi olan yansıtıcı düşünme Fen Bilimleri dersinde sıklıkla kullanılmaktadır (Cengiz ve Karataş, 2016; Duban ve Yelken, 2010; Kozan, 2007). Yansıtıcı düşünmenin temellerini atan Dewey (1933) tarafından yansıtıcı düşünme; bir inanç ya da bilgiyi, onu destekleyen ve bir sonraki sonuca ilerletecek olan gerekçeleri aktif, dikkatli ve tutarlı bir biçimde düşünme olarak tanımlamaktadır. Schön (1983) tarafından ise yansıtıcı düşünme, bireyin yaptığı uygulamayı yakından incelemesi ve ne yaptığına dair düşünmesi şeklinde ifade edilmiştir.

Yansıtıcı düşünme, öğretime yönelik sonuçların değerlendirilmesi, bilgi ve mantığı temel alan karar alma sürecidir (Taggart ve Wilson, 1998). Ünver (2003)'e göre yansıtıcı düşünme; öğrenme ve öğretmede, kullanılan yöntem ve düzeye yönelik olumlu ve olumsuz durumların değerlendirilerek ortaya konulmasıdır. Yansıtıcı düşünme becerisine sahip bireyler karşılaştıkları problemleri çözebilen ve öğrendikleri bilgileri farklı durumlara aktarabilen bireylerdir (Duban ve Yelken, 2010). Öğrencilerin günlük yaşam ve okul arasında gerekli olan yansıtıcı düşünmeyi yapabilmeleri için yansıtıcı düşünme becerisine sahip olması gereklidir. Araştırmaya dayalı ve sistematik olarak deneyimlerin sorgulanması ile başlayan yansıtıcı

düşünme süreci; öğrenme ortamının ve öğrenme sürecinin göz önüne alınarak, bu süreçle ilgili etkin bir düşünme ve değerlendirme yapılması ile devam etmektedir (Pollard, Anderson, Maddock, Swaffield, Warin, Warwick, 2008; Taggart ve Wilson, 1998).

Yansıtıcı düşünen bireyler problem çözme becerisine sahip, sorumluluk alabilen, açık görüşlü, günlük yaşamda karşılarına çıkan problemlere mantıklı çözümler bulabilen kişilerdir (Dewey, 1933). Bu özelliklere sahip bireylerin yetiştirilmesi ülkemiz Fen Bilimleri öğretiminin ve eğitim sisteminin amaçları arasında yer almaktadır (MEB, 2018). Eğitimde yansıtıcı düşünme; öğretmenlerin, öğrencilerin ve öğrenme süreçlerinin vazgeçilmez bir ögesidir (Tok, 2010). Yansıtıcı düşünme sayesinde öğrenciler edindikleri deneyimler ile ilgili düşünür, yaptıklarının bilincinde olur ve bu doğrultuda deneyimleri sayesinde öğrenirler (Cengiz ve Karataş, 2016).

Yansıtıcı düşünme farklı etkinlikler kullanılarak geliştirilebilen bir düşünme becerisidir (Wilson ve Jan, 1993). Yansıtıcı düşünme süreçlerinde; öğrenme yazısı, yansıtıcı günlük, kavram haritaları, soru sorma, kendine soru sorma, öz değerlendirme, zihin haritaları, tartışma, gerçek yaşam problemi sunma, gelişim dosyası hazırlama, ürün seçki dosyası gibi birçok düşünmeyi geliştirici etkinliklere yer verilmektedir (Bağcıoğlu, 1999; Branch ve Oberg, 2004; Cengiz ve Karataş, 2016; Copeland, Birmingham, Cruz ve Lewin, 1993; Demirören ve Koşan, 2009; Kozan, 2007; Tok, 2008; Ünver, 2003; Wilson ve Jan, 1993).

## **İlgili Çalışmalar**

Alanyazın incelendiğinde, farklı dersler ve farklı öğrenim kademelerine yönelik REACT stratejisi kullanılarak gerçekleştirilen çalışmalar olduğu görülmektedir. Özellikle Fen Bilimleri dersine yönelik (Aktaş, 2013; Ayvacı ve Bebek, 2018; Ayvacı, Nas ve Dilber, 2016; Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu, 2012; Genç, Ulugöl ve Ünsal, 2017; Ingram, 2003; Karaş, 2019; Karaş ve Gül, 2019; Keleş, 2019; Keskin, 2017; Keskin ve Çam, 2019; Kirman Bilgin, 2015; Kirman Bilgin ve Yiğit, 2017a; Kirman Bilgin ve Yiğit, 2017b; Kuloğlu, 2019; Sevinç, 2015), Fizik dersine yönelik (Ayvacı, Ültay ve Mert, 2013; Değermenci, 2009; Kumaş, 2015; Saka, 2011; Ültay, 2012; Ültay, 2017; Ültay ve Alev, 2017a; Ültay, Çavuş Güngören ve Ültay, 2017), Kimya dersine yönelik (Demircioğlu, Aslan, Açıkgöz, Karababa ve Güven, 2019; Demircioğlu, Aşık ve Yılmaz, 2019; Günter, 2018; Tütüncü, 2016; Ültay, Durukan ve Ültay, 2015; Ültay, Ültay ve Dönmez Usta, 2018; Yiğit, 2015), Biyoloji dersine yönelik (Gül, 2016; Yalmanlı, Gül ve Yalmanlı, 2017) REACT stratejisini konu alan çalışmalar yapılmıştır.

Yansıtıcı düşünme ile ilgili de farklı öğretim kademelerinde ve derslerde yurt içi ve yurt dışında birçok çalışma yapıldığı görülmektedir (Abell, , Bryan ve Anderson,1998; Duban ve Yelken, 2010; Erginel, 2006; Gelter, 2003; Güney ve Semerci, 2009; Kitchener, 1984; Kozan, 2007; Şahin, 2009; Wang, ve Lin, 2008; Yeşilyurt, 2021; Yumuşak, 2017).Vücudumuzdaki Sistemler ünitesi için yapılan alanyazın taraması ile de farklı öğrenim seviyelerinde farklı yöntem ve stratejiler kullanılarak yurt içi ve yurt dışında birçok çalışma yapıldığı görülmektedir (Assaraf, Dodick ve Tripto, 2011; Can ve Pekmez, 2010; Çetinkaya ve Taş, 2018; Mathai ve Ramadas, 2009; Ormancı, 2010; Patrick ve Tunnicliffe, 2010; Prokop ve Fanèovièová, 2006; Rule ve Furletti, 2004; Sarıoğlu, Ortaokulu ve Girgin, 2019; Uzun, 2019). Fakat yapılan çalışmalar ele alındığında “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesi ile ilgili REACT stratejisinin veya yansıtıcı düşünme etkinlikleri ile zenginleştirilmiş REACT stratejisinin kullanıldığı, bu stratejinin ünitenin öğreniminde öğrencilerin yansıtıcı düşüncelerine etkisinin incelendiği herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

### **Araştırmanın Önemi**

REACT stratejisi ile ilgili çalışmalar incelendiğinde stratejinin uygulanması esnasında bazı problemler yaşandığı stratejinin ve geliştirilmesi gerektiği görülmektedir (Coştu, 2009; Ültay, 2012). Coştu (2009), tarafından yapılan çalışmada REACT stratejisinde problem yaratan noktaların giderilmesi adına açıklama ve tartışma aşamalarının eklenmesi gerektiği önerilmektedir. Ültay (2012) tarafından ise REACT stratejisine açıklama aşamasının eklenmesi ve REEACT şeklinde olması gerektiği önerilmektedir. Bu doğrultuda Yaşam Temelli Öğrenme yaklaşımının öğrenme ortamlarına aktarılabilmesi ve sınıflarda uygulamalarının yapılabilmesi için REACT stratejisi ile yeni modellere de ihtiyaç duyulmaktadır (Ültay, 2012; Ültay ve Çalık, 2011).

Yaşam Temelli Öğrenme yaklaşımı yaşantı tabanlıdır. Aynı şekilde yansıtıcı düşünme de, yaşantı tabanlı bir düşünme biçimidir (Urhan ve Erdem, 2018). Dolayısıyla yansıtıcı düşünmenin Yaşam Temelli Öğrenme ile ilişkili bir düşünme becerisi olduğu düşünülebilir. Yansıtıcı düşünme etkinliklerinin REACT stratejisi ile kullanılmasının, REACT stratejisi için ihtiyaç duyulan modellere yönelik güçlü bir öneri olacağı düşünülmektedir. Bu doğrultuda çalışmanın amacı, yansıtıcı düşünme etkinlikleri ile zenginleştirilmiş REACT stratejisi kullanılarak gerçekleştirilen öğretimin; öğrencilerin yansıtıcı düşüncelerine olan etkisinin incelenmesi olarak belirlenmiştir. Çalışmanın araştırma sorusu “İlköğretim altıncı sınıf Fen Bilimleri dersinde “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesinde uygulanan yansıtıcı düşünme

etkinlikleri ile zenginleştirilmiş REACT stratejisinin öğrencilerin yansıtıcı düşüncelerine etkisi var mıdır?” şeklindedir.

## **Yöntem**

Araştırmada yansıtıcı düşünme etkinlikleri ile zenginleştirilmiş REACT stratejisinin öğrencilerin yansıtıcı düşüncelerine etkisini incelemek amacıyla nicel araştırma yöntemleri arasında yer alan yarı deneysel desen tercih edilmiştir. Yarı deneysel desen kullanılarak yapılan araştırmalarda deney grubuna ve kontrol grubuna öntest ve sontest uygulanmaktadır (Christensen, Johnson ve Turner, 2015; Creswell, 2012). Öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desenlerde bağımsız değişkenin etkisinde kalan deney grubu ve bağımsız değişkenin etkisinde kalmayan kontrol grubu bulunmaktadır (Creswell, 2012; Mills ve Gay, 2016). Yarı deneysel desende değişkenlerin test edilmesinde, her iki grubun öntestten sonteste değişim gözlemlenen puanları arasında anlamlı bir fark bulunup bulunmadığının belirlenmesi amacıyla karşılaştırma yapılır ve böylece değişkenler arasındaki zamana bağlı değişim araştırılır (Christensen, Johnson ve Turner, 2015). Yarı deneysel desen ile gerçekleştirilen araştırmalarda her iki gruba da ön ve son testler uygulanmaktadır, fakat yalnızca deney grubuna deneysel uygulama yapılır (Creswell, 2012). Araştırmada yer alan deney grubuna araştırmacı tarafından geliştirilen etkinlikler, kontrol grubuna ise ders kitabında yer alan etkinlikler uygulanmıştır.

## **Çalışma Grubu**

Araştırmanın çalışma grubunu 2019 – 2020 Eğitim Öğretim yılı (Eylül, Ekim ve Kasım aylarında olmak üzere) birinci dönem İstanbul’da bir devlet okulunda altıncı sınıfta okuyan 67 öğrenci oluşturmaktadır. Deney grubu 37 (18 kız, 19 erkek), kontrol grubu ise 30 (18 kız, 12 erkek) öğrenciden oluşmuştur.

## **Veri Toplama Araçları**

### **Yansıtıcı Düşünme Ölçeği**

Araştırmada öğrencilerin yansıtıcı düşünme düzeylerinin belirlenmesi amacıyla Yansıtıcı Düşünme Ölçeği (YDÖ) kullanılmıştır. Yansıtıcı Düşünme Ölçeği (YDÖ), öğrencilerin yansıtıcı düşünme düzeylerini tespit etmek üzere geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı hazırlamak amacıyla Yıldırım (2012) tarafından geliştirilmiştir. Yansıtıcı Düşünme Ölçeği, geliştiren araştırmacıdan izin alınarak çalışmada kullanılmıştır. Ölçek beşli likert tipinde hazırlanmıştır ve ölçekte 17 madde bulunmaktadır. Yansıtıcı Düşünme Ölçeği’nin tek faktörden oluştuğu görülmektedir. Ölçeğin Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı 0.86 olarak belirtilmiştir (Yıldırım,



2012). Ölçeğin bu araştırmadaki çalışma grubu için Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı 0.94 olarak tespit edilmiştir.

## **İşlem**

Araştırma 2019-2020 eğitim öğretim yılı birinci dönemi Fen Bilimleri dersinde iki farklı altıncı sınıf şubesinde haftada dört saat olacak şekilde sekiz hafta boyunca toplam 28 ders saati olarak araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Deney grubuna araştırmacı tarafından geliştirilen etkinlikler, kontrol grubuna ders kitabında yer alan etkinlikler uygulanmıştır.

### **a) Kontrol Grubu Uygulaması**

Altıncı sınıf Fen Bilimleri dersi kontrol grubuna “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesi boyunca ilk hafta öntest ve son hafta sontest uygulaması olmak üzere toplam sekiz hafta şeklinde mevcut 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı doğrultusunda toplam 28 ders saati uygulanmıştır.

Birinci hafta öğrencilere ders süresince hangi yöntem ve stratejilerden yararlanılacağına, uygulanacak etkinliklerin neler olduğuna ve ünite kapsamında yer alan konulara yönelik bilgilendirme yapılmıştır. Öntestlerin uygulanması ile hafta tamamlanmıştır. İkinci hafta Destek ve Hareket Sistemi konusuna yönelik birinci derste konuya giriş yapmak amacıyla günlük hayatta yapılan bazı davranışların resimleri gösterilerek sorular sorulmuştur. Ardından analogi etkinliği yapılmıştır. Sistemi oluşturan yapılar soru cevap yapılarak bir tablo şekline getirilmiş ve görevlerine dair öğrencilerin tahminlerde bulunmaları istenmiştir. İkinci derste kemikler ile alakalı sorular ile derse giriş yapılmış ve öğrencilerin kemikler, kırık ve eklemleri tanıyabilmeleri amacıyla etkinlik yapılmıştır. Öğrencilerden ödev olarak eklemleri tanıyabilmeleri amacıyla ders kitaplarında yer alan “Atık Maddelerden İskelet Modeli Yapma” etkinliğini gerçekleştirmeleri istenmiştir. Üçüncü derste öğrenciler oluşturdukları iskelet modellerini sınıfa sunmuşlardır. Sunumun ardından eklemler ile ilgili bir etkinlik yapılmış ve üç boyutlu video izlenmiştir. Dördüncü derste ise öğrencilere kaslar ile ilgili bir etkinlik yaptırılmıştır. Kas çeşitlerine yönelik görseller gösterilmiştir. Destek ve Hareket Sistemi konusuna yönelik değerlendirme etkinlikleri yaptırılmıştır. Böylece Destek ve Hareket Sistemi konusu tamamlanmıştır.

Kontrol grubu öğrencileri ile diğer haftalarda Destek ve Hareket Sistemi konusunda olduğu gibi mevcut öğretim programı doğrultusunda soru cevap, tartışma ve ders kitabında yer alan etkinlikler yapılarak devam edilmiştir.

## b) Deneysel Grubu Uygulaması

### Ders Planlarının Hazırlanması

Araştırma “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesi üzerinden yürütüleceği için ders planları hazırlanırken Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından 2018 yılında yayınlanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı dikkate alınmıştır. Bu doğrultuda Destek ve Hareket Sistemi, Sindirim Sistemi, Dolaşım Sistemi, Solunum Sistemi ve Boşaltım Sistemi için toplamda beş adet ders planı hazırlanmıştır. Her bir ders planı bir adet REACT stratejisinden oluşmaktadır. Her bir ders planı içerisinde o konuya ayrılan ders saatlerine yönelik ayrı ayrı planlama yapılmıştır. Yansıtıcı düşünme etkinlikleri REACT stratejisi basamaklarına eklenmiştir. Araştırmanın amacı doğrultusunda REACT stratejisi basamakları olan İlişkilendirme, Tecrübe Etme, Uygulama, İşbirliği ve Transfer Etme basamaklarına birçok yansıtıcı düşünme etkinliği eklenmiştir. Aşağıda Şekil 1’de REACT basamaklarına yönelik eklenmiş olan bazı örnek yansıtıcı düşünme etkinlikleri verilmiştir.

İlişkilendirme	Tecrübe Etme	Uygulama	İşbirliği	Transfer Etme
<input type="checkbox"/> Öğrenme Yazısı	<input type="checkbox"/> Deney	<input type="checkbox"/> Modelleme	<input type="checkbox"/> Modelleme	<input type="checkbox"/> Öğrenme Yazısı
	<input type="checkbox"/> Modelleme	<input type="checkbox"/> Akran Değerlendirmesi	<input type="checkbox"/> Akran Değerlendirmesi	<input type="checkbox"/> Yansıtıcı Günlük
	<input type="checkbox"/> Rol Yapma	<input type="checkbox"/> Yansıtıcı Sorular	<input type="checkbox"/> Yansıtıcı Sorular	<input type="checkbox"/> Tartışma
	<input type="checkbox"/> TGA Tekniği	<input type="checkbox"/> Rol Yapma	<input type="checkbox"/> Rol Yapma	<input type="checkbox"/> Akran Değerlendirmesi
	<input type="checkbox"/> Yansıtıcı Sorular			<input type="checkbox"/> Öz Değerlendirme
				<input type="checkbox"/> Gerçek Yaşam
				<input type="checkbox"/> Problemi Sunma
				<input type="checkbox"/> Kavram Haritası
				<input type="checkbox"/> Yansıtıcı Sorular
				<input type="checkbox"/> Poster
				<input type="checkbox"/> Gazete

Şekil.1 REACT stratejisi basamaklarında yer alan yansıtıcı düşünme etkinlikleri

### Föylerin Hazırlanması

Deneysel gruba yapılacak olan uygulama yürütülürken öğrencilerin dersleri takip edebilmeleri amacıyla ders planları doğrultusunda föyler hazırlanmıştır. Hazırlanmış olan beş adet ders planı dikkate alınarak “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesi için toplam 24 adet föy hazırlanmıştır.

## Çalışma Kâğıtlarının Hazırlanması

Öğrencilerin değerlendirilmesi amacıyla ünite içerisinde yer alan her konuya yönelik çalışma kâğıtları hazırlanmıştır. Çalışma kâğıtları Millî Eğitim Bakanlığı (MEB)'nın 2018 yılında yayınlamış olduğu Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında her konu için verilen kazanımlar ve işlenen dersler doğrultusunda hazırlanmıştır.

## Yansıtıcı Günlüklerin Hazırlanması

Yansıtıcı düşünme etkinlikleri arasında yer alan yansıtıcı günlük (Cengiz ve Karataş, 2016) kullanımı deney grubu öğrencilerine “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesi kapsamında Destek ve Hareket Sistemi, Sindirim Sistemi, Dolaşım Sistemi, Solunum Sistemi ve Boşaltım Sistemi olmak üzere her konu için ayrı planlanmıştır. Öğrenciler bu planlama doğrultusunda toplamda beş tane yansıtıcı günlük hazırlamıştır. Öğrencilerin kendilerine verilen yansıtıcı günlük yönergeleri yardımıyla işlenmiş olan konuya dair yansıtma yapmaları hedeflenmiştir. Aşağıda Şekil 2’de yansıtıcı günlüklerin oluşturulması için gerekli noktaların yer aldığı yönergeye dair bir örnek verilmiştir.

### DESTEK VE HAREKET SİSTEMİ

#### Yansıtıcı Günlük

Adı Soyadı:

Sevgili öğrenciler,

Yansıtıcı günlüğünüzde fen bilimleri derslerinde;

-yaşadıklarınızı,

-ders süresince hissettiklerinizi (bir soruya doğru cevap verdiğiniz için sevindiğiniz, bir oyunu kaybettiğiniz için üzüldüğünüz, konuyu anlayamayacağınız için kaygılandığınız gibi...)

-düşüncelerinizi,

-arkadaşlarınızın düşüncelerinden çıkardığımız sonuçları,

-nelerin daha farklı olmasını istediğinizi,

-ders süresince gösterdiğiniz gelişimi,

-daha ileriye adım atmak için neler yapabileceğinizi,

-önerilerinizi ve fikirlerinizi yazınız.



Şekil 2. Yansıtıcı günlük yönergesi örneği

## Uygulamanın Yapılması

Altıncı sınıf Fen Bilimleri dersi deney grubuna yansıtıcı düşünme etkinlikleri ile zenginleştirilmiş REACT stratejisi ile hazırlanan beş ders planı “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesi boyunca ilk hafta öntest ve son hafta sontest uygulaması olmak üzere toplam sekiz hafta şeklinde toplam 28 ders saatinde uygulanmıştır.

Ünite içerisinde sırasıyla Destek ve Hareket Sistemi, Sindirim Sistemi, Dolaşım Sistemi ve Boşaltım Sistemi konuları yer almaktadır. Her bir sistem için oluşturulan ders planlarında REACT stratejisi basamaklarına yansıtıcı düşünmeyi geliştiren etkinlikler eklenmiştir. Birinci hafta öğrencilere uygulamanın işleniş şekline dair bilgilendirme yapılmış, yansıtıcı düşünme ve Yaşam Temelli Öğrenme yaklaşımının Fen Bilimleri dersi ile bağlantısına değinilmiştir. Ders işlenirken kullanılacak olan yöntem ve etkinlikler (yansıtıcı günlük vb.) öğrencilere tanıtılmıştır. Ardından öntest uygulaması gerçekleştirilmiştir ve ders bu şekilde tamamlanmıştır. Şekil 3'te deney grubu Destek ve Hareket Sistemi Konusu uygulama süreci görülmektedir.

Deney Grubu Destek ve Hareket Sistemi Konusu Uygulama Süreci		
Ders	REACT Stratejisi Basamakları	Gerçekleştirilen Etkinlikler
1.Ders	İlişkilendirme	Soru Sorma Öğrenme Yazısı
2.Ders	Tecrübe Etme	Eğitsel Oyun Yansıtıcı Sorular
3.Ders	Uygulama + İş Birliği	Modelleme Yansıtıcı Sorular
4.Ders	Transfer Etme	Grup Tartışması Poster Hazırlama Öz Değerlendirme Akran Değerlendirmesi Öğrenme Yazısı Çalışma Kâğıdı Yansıtıcı Günlük

**Şekil 3.** Deney Grubu Destek ve Hareket Sistemi Konusu Uygulama Süreci

İkinci haftanın birinci dersinde ilişkilendirme basamağı yapılacak şekilde planlanmıştır. Öğrencilere Destek ve Hareket Sistemi föyü dağıtılmıştır. Konuya geçiş yapılması amacıyla öğrencilere günlük hayatta karşılaştıkları bazı durumlarla alakalı sorular yöneltilmiştir. Verilen cevaplar üzerine beyin fırtınası yapıldıktan sonra öğrencilere öğrenme yazısı yazdırılmıştır.

1) Aşağıdaki tabloyu doldurarak cevaplarınızı açıklayınız. ✓

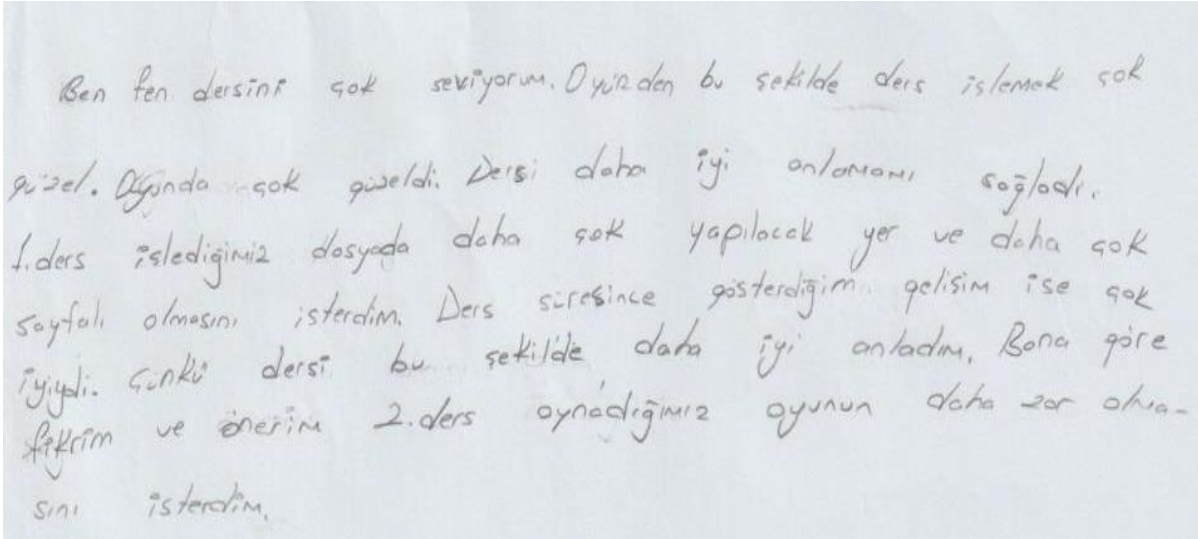
Destek ve Hareket Sistemine dair neler biliyorum?	Destek ve Hareket Sistemi ünitesinde neler öğrenmek istiyorum?
Kemikler vücudumuzdaki etin dik durabilmesini sağlar. Eklem ler kemikler üzerinde bulunur hareketimizi kolaylaştırır	Kemikler kırıldığında veya çatladığında hangi bışimlere girdiği ni vücuda nasıl zarar verdiği.

**Resim 1.** Destek ve Hareket Sistemi öğrenme yazısı örneği

Yukarıda Resim 1’de öğrenciler tarafından cevaplanmış bir öğrenme yazısı örneği görülmektedir. Öğrenme yazıları sayesinde öğrencilerin derse dair ön bilgileri ve beklentileri öğrenilmiştir. Öğrencilerin ön bilgilerini tespit etmek ve günlük hayatlarında karşılaştıkları durumlar ile konu arasında bağ kurmak için öğrencilere belirli sorular yöneltilmiştir. Böylece öğrencilerin konu içerisinde yer alan kavramlara ulaşmaları sağlanarak konuya dair temel kavramların yer aldığı bir tablo, sorulan sorular ve öğrencilerin verdiği cevaplar doğrultusunda oluşturulmuştur. Bu şekilde ders tamamlanmıştır.

İkinci derste tecrübe etme basmadığında bir oyun oynatılmıştır. Oyundan sonra öğrenciler oyuna yönelik föylerinde yer alan yansıtıcı soruları cevaplandırmıştır. Öğrenciler yansıtıcı soruları cevapladıktan sonra ders tamamlanmıştır. Üçüncü derste uygulama ve iş birliği basamaklarında öğrencilerden Destek ve Hareket Sistemi konusuna dair model oluşturulmaları istenmiştir. Öğrenciler gruplara ayrılmıştır. Gruplara kas, eklem ve kemik yapılarından biri öğretmen tarafından atanmış ve gruplar kendilerine söylenen yapıya dair model hazırlamıştır. Gruplar oluşturdukları kemik, kas ve eklem modellerini sınıf arkadaşlarına sunmuşlardır. Model hazırlama ve sunma kısmı tamamlandıktan sonra öğrencilerin yansıtma soruları ile model oluşturmaya dair yansıtma yapması sağlanmıştır. Öğrenciler yansıtıcı soruları cevapladıktan sonra ders tamamlanmıştır.

Deney grubu Destek ve Hareket Sistemi konusu dördüncü dersinde transfer etme basamağında öğrencilerin öğrendiklerini farklı durumlara uygularken bilgilerini kullanmaları için Destek ve Hareket Sistemi ile alakalı bazı konular tahtaya yazılmıştır. Öğrenciler gruplara ayrılmış ve konulardan ilgisini çeken konuyu belirlemiştir. Öğrencilere verilen konuyla alakalı olarak kendi aralarında konuşmaları ve bu konuya dair günlük hayatta karşılaştıkları durumları, problemleri ve çözüm önerilerini belirlemeleri istenmiştir. Öğrenciler kendi aralarında tartışma yaptıktan sonra kendilerine verilen konuda bir poster hazırlamış ve sınıfa sunmuşlardır. Posterin değerlendirilmesi aşamasında daha etkin bir akran değerlendirmesi sağlamak için, gruplara birer değerlendirme formu verilmiştir. Gruplar hem kendi posterlerini hem de diğer grupların posterlerini değerlendirmişlerdir. Yapılan değerlendirmelerden bazıları sınıf ile paylaşılmıştır. Ders bitiminde öğrenciler ilk ders cevaplamış oldukları öğrenme yazısının ikinci kısmını cevaplandırmış ve öğrenme yazısını tamamlamışlardır. Öğrencilere konuya yönelik olarak ve değerlendirme amacıyla hazırlanmış olan Destek ve Hareket Sistemi çalışma kâğıdı dağıtılmış ve ödev olarak yapmaları istenmiştir. Öğrencilere ders sonunda Destek ve Hareket Sistemi konusu içerisinde işlenen derslere yönelik Yansıtıcı Günlük tutmaları söylenmiştir.



### Resim 2. Yansıtıcı günlük örneği

Resim 2.'de öğrenciler tarafından konu sonunda doldurulmuş bir yansıtıcı günlük örneği verilmiştir. Deney grubu öğrencileri ile devam eden diğer haftalarda Destek ve Hareket Sistemi konusunda olduğu gibi yansıtıcı düşünme etkinlikleri REACT stratejisinin basamaklarında kullanılarak uygulamalar gerçekleştirilmiştir.

### Veri Analizi

Nicel verilerin analizi "IBM SPSS v22" ile gerçekleştirilmiştir. Normal dağılım gösterdiği tespit edilen deney ve kontrol gruplarının Yansıtıcı Düşünme Ölçeği öntest puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla ilişkisiz gruplarda kullanılan İlişkisiz t-testi kullanılmıştır. İlişkisiz t-testi, bağımsız iki örneklemden elde edilen iki aritmetik ortalama arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2011).

Yansıtıcı Düşünme Etkinlikleri ile Zenginleştirilmiş REACT Stratejisi uygulamaları gerçekleştirilen deney grubuna uygulanan Yansıtıcı Düşünme Ölçeği öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın bulunup bulunmadığının belirlenmesi amacıyla ilişkili gruplarda kullanılan İlişkili t-testi kullanılmıştır. Kontrol grubuna uygulanan Yansıtıcı Düşünme Ölçeği öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farkın bulunup bulunmadığının tespit edilmesi için de ilişkili gruplarda kullanılan İlişkili t-testi kullanılmıştır. İlişkili t-testi bağımlı iki örnekleme ait aritmetik ortalamalar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2011). Elde edilen veriler tablolar halinde sunulmuştur.

## Araştırmada Geçerlik ve Güvenirlik

Araştırma kapsamında deney grubu ile gerçekleştirilen uygulamaya yönelik ders planları, öğrenci föyleri, çalışma yaprakları ve yansıtıcı günlükler araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Uygulanacak olan ders planları 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı dikkate alınarak Yaşam Temelli Öğrenme yaklaşımına uygun bir şekilde REACT stratejisi kullanarak oluşturulmuştur. REACT stratejisi basamaklarına uygun şekilde yansıtıcı düşünme etkinlikleri ve yaşam temelli öğrenmeye dayalı etkinlikler eklenmiştir. Hazırlanan ders planları doğrultusunda dersler kapsamında öğrencilere dağıtılacak olan föyler ve çalışma kağıtları oluşturulmuştur. Ardından öğrencilerin her konu bitiminde yansıtma yapabilmeleri amacıyla yansıtıcı günlükler hazırlanmıştır. Kullanılacak olan materyaller için uzman görüşü alınmıştır. Materyaller bir fen bilimleri öğretmeni ve iki fen eğitimi uzmanı olmak üzere toplam üç uzman tarafından incelenmiş ve gerekli görülen düzeltmeler yapılarak uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

## Bulgular

Yarı deneysel desen şeklinde yürütülen araştırmalarda gruplar yansız atama ile belirlenmeli ve iki grup birbirine denk olmalıdır. Bu nedenle çalışmada deney grubu ve kontrol grubunun öntest-sontest puanlarının normal dağılıma uygun olup olmadığının belirlenmesi için One-Sample Kolmogorov Testi yapılmıştır. Grup büyüklüğünün 30 ve üzerinde olması durumunda Kolmogorov – Smirnow (K – S) testi, puanların normalliğe uygunluğunu incelemeye kullanılır (Can, 2016). Tablo 1’de deney grubu verilerinin normal dağılıma uygun olup olmadığı, Tablo 2’de ise kontrol grubu verilerinin normal dağılıma uygun olup olmadığı görülmektedir.

**Tablo 1.** Deney grubuna uygulanan testlerin normal dağılıma uygunluğunu gösteren veriler

	Öntest Yansıtıcı Düşünme Ölçeği	Sontest Yansıtıcı Düşünme Ölçeği
N	37	37
Ort.	57.400	67.133
S.S.	16.599	6.106
K.S. (Z)	.106	.132
p	.200	.195

Tablo 1’de deney grubuna uygulanan Yansıtıcı Düşünme Ölçeği’nin öntest ve sontest verilerinin Kolmogorov-Smirnov Z değerleri görülmektedir. Yansıtıcı Düşünme Ölçeği’nin

anlamlılık (p) değerleri 0.05 düzeyinden büyük çıkmıştır. Bu veriler deney grubunda yer alan öğrencilerin öntest-sontest verilerinin normal dağılımlı olduğunu göstermektedir.

**Tablo 2.** Kontrol grubuna uygulanan testlerin normal dağılıma uygunluğunu gösteren veriler

	Öntest Yansıtıcı Düşünme Ölçeği	Sontest Yansıtıcı Düşünme Ölçeği
N	30	30
Ort.	65.633	66.833
S.S.	12.880	8.550
K.S. (Z)	.111	.121
P	.200	.200

Tablo 2’de kontrol grubuna uygulanan Yansıtıcı Düşünme Ölçeği’nin öntest ve sontest verilerinin Kolmogorov-Smirnov Z değerleri görülmektedir. Yansıtıcı Düşünme Ölçeği’nin anlamlılık (p) değerleri 0.05 değerinden büyük çıkmıştır. Bu veriler kontrol grubunda yer alan öğrencilerin öntest-sontest verilerinin normal dağılımlı olduğunu göstermektedir.

İlköğretim altıncı sınıf Fen Bilimleri dersinde “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesi kapsamında uygulanan yansıtıcı düşünme etkinlikleri ile zenginleştirilmiş REACT stratejisinin öğrencilerin yansıtıcı düşüncelerine etkisi var mıdır?” araştırma sorusu için deney grubu öğrencilerinin ve kontrol grubu öğrencilerinin Yansıtıcı Düşünme Ölçeği Öntest Puanları arasındaki ilişkisiz t-testi sonuçları Tablo 3’te görülmektedir.

**Tablo 3.** Deney ve kontrol gruplarının yansıtıcı düşünme ölçeği öntest puanları arasındaki ilişkisiz t-testi sonuçları

Puan	Gruplar	N	X	s.s.	SH <sub>x</sub>	t-testi		
						s.d.	t	p
ÖNTEST	Kontrol	30	65.633	12.880	2.351	65	-1.790	0.78
	Deney	37	59.081	16.345	2.687			

Tablo 3’e göre, kontrol ve deney grubu öğrencilerinin öntest puanları arasında  $p=.05$  düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık görülmemektedir [ $t_{65} = -1.790$ ,  $p>.05$ ]. Kontrol grubunun Yansıtıcı Düşünme Ölçeği öntest aritmetik ortalama puanı 65.633, deney grubunun Yansıtıcı Düşünme Ölçeği öntest aritmetik ortalama puanı 59.081’dir. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin öntest puanları arasında  $p=.05$  düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık görülmemektedir.



**Tablo 4.** *Deney grubunun yansıtıcı düşünme ölçeği öntest - sontest puanları arasındaki ilişkili t-testi sonuçları*

Grup	Puanlar	N	X	s.s.	SH <sub>X</sub>	t-testi		
						s.d.	t	p
DENEY	Öntest	37	59.081	16.345	2.687	36	-2.659	.012
	Sontest	37	66.270	6.414	1.054			

Tablo 4'e göre, deney grubunda yer alan öğrencilerin Yansıtıcı Düşünme Ölçeği öntest ve sontest puanları aritmetik ortalamaları arasında istatistiksel açıdan sontest lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir [ $t_{36} = -2.659$ ,  $p < .05$ ]. Deney grubu öğrencilerinin Yansıtıcı Düşünme Ölçeği öntest puanlarının aritmetik ortalaması 59.081, sontest puanlarının aritmetik ortalaması 66.270' tür. Deney grubu öğrencilerinin öntest ve sontest puanları arasında  $p = .05$  düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık görülmektedir.

**Tablo 5.** *Kontrol grubunun yansıtıcı düşünme ölçeği öntest-sontest puanları arasındaki ilişkili t-testi sonuçları*

Grup	Puanlar	N	X	s.s.	SH <sub>X</sub>	t-testi		
						s.d.	t	p
KONTROL	Öntest	30	65.633	12.880	2.351	29	-.603	.551
	Sontest	30	66.833	8.550	1.561			

Tablo 5'e göre, kontrol grubu öğrencilerinin Yansıtıcı Düşünme Ölçeği öntest ve sontest puanları aritmetik ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir [ $t_{29} = -.603$ ,  $p > .05$ ]. Kontrol grubu öğrencilerinin Yansıtıcı Düşünme Ölçeği öntest puanlarının aritmetik ortalaması 65.633, sontest puanlarının aritmetik ortalaması 66.833'tür. Kontrol grubu öğrencilerinin öntest ve sontest puanları arasında  $p = .05$  düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık görülmemektedir.

**Tablo 6.** *Deney ve kontrol gruplarının yansıtıcı düşünme ölçeği sontest puanları arasındaki ilişkisiz t-testi sonuçları*

Puan	Gruplar	N	X	s.s.	SH <sub>X</sub>	t-testi		
						s.d.	t	p
SONTEST	Kontrol	30	66.833	8.550	1.561	65	-.308	.759

---

Deney	37	66.270	6.414	1.054
-------	----	--------	-------	-------

---

Tablo 6'ya göre, kontrol ve deney gruplarının Yansıtıcı Düşünme Ölçeği son test puanları aritmetik ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir [ $t_{65} = -.308$ ,  $p > .05$ ]. Kontrol grubunun son test aritmetik ortalaması 66.833, deney grubunun son test aritmetik ortalaması 66.270'tür. Deney ve kontrol gruplarının son test puanları arasında  $p = .05$  düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık görülmemektedir.

### **Tartışma, Sonuç ve Öneriler**

İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin Yansıtıcı Düşünme Ölçeği puanları, yansıtıcı düşünme etkinlikleri ile zenginleştirilmiş REACT stratejisi ile eğitim gören deney grubunda artış göstermiştir. Uygulamanın yapıldığı deney grubu öğrencilerinin puanlarının istatistiksel açıdan anlamlı olarak arttığı görülmüştür. Bu noktada yapılan uygulamanın deney grubu öğrencilerinin yansıtıcı düşüncelerine olumlu etkisi olduğu sonucuna varılabilir.

Kontrol grubu öğrencilerinin ve deney grubunun öntest puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmamıştır. Bu bulgu neticesinde deney grubunun ve kontrol grubunun uygulama öncesi yansıtıcı düşünme seviyelerinin birbirine yakın olduğu ve yapılan uygulamanın etkilerinin karşılaştırılması yönünden önemli bir avantaj sunduğu söylenebilir (Ültay, 2012). Deney grubu öğrencilerinin Yansıtıcı Düşünme Ölçeği puanları incelendiğinde uygulamanın ardından istatistiksel açıdan anlamlı bir artış görülmüştür. Öğrencilerin öğrenme ortamında kazandıkları; öğrenme ortamına getirdiği ön bilgilerine ve öğrenme ortamının sağladığı durumlara bağlıdır (Ayas, 1995). Dolayısıyla uygulamada kullanılan ders planlarının, föylerin ve yapılan etkinliklerin deney grubu öğrencilerinin yansıtıcı düşünme becerileri üzerine olumlu etki ettiği düşünülebilir.

Kontrol grubu öğrencilerinin öntest puanları, uygulamadan önce deney grubu öğrencilerin puanlarından daha yüksek bulunmuştur. Bu farklılık uygulama sonrası azalmış, deney grubu öğrencilerinin yansıtıcı düşünme puanlarının oldukça arttığı ve hatta kontrol grubu ile aradaki açığı kapattıkları tespit edilmiştir. Bu bulgu da uygulamanın deney grubu lehine olumlu etkisini desteklemektedir. Bu durum, yansıtıcı düşünme etkinlikleri ile zenginleştirilmiş REACT stratejisi ile yapılan öğretimin yansıtıcı düşünme becerisi üzerine etkili olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Kızılkaya ve Aşkar (2009) tarafından yapılan araştırma sonucunda yansıtıcı düşünmenin öğrencilerin öğrenme alışkanlıklarını ortaya çıkardığı, karşılaştıkları problemlere çözüm üretmelerine yardım ettiği ve üst düzey düşünme becerilerini

geliştirdiği belirlenmiştir. Tok (2008) tarafından yapılan çalışmada ise yansıtıcı düşünme becerisi gelişen öğrencilerin kendi öğrenmelerine karşı sorumluluklarının arttığı görülmüştür. Yapılan çalışmalarda görüldüğü üzere uygulanan etkinlikler sayesinde yansıtıcı düşünme becerisi gelişen deney grubu öğrencilerinin birçok yönden gelişimlerinin desteklendiği söylenebilir.

Yansıtıcı düşünme; öğrencilerin duygu ve düşüncelerini daha rahat ifade edebilmeleri üzerinde etkilidir. Yansıtıcı düşünme etkinlikleri öğrencilerin yeni fikirler üretmesini desteklemekte ve bununla birlikte kişisel gelişimlerini de olumlu yönde etkilemektedir (Lee, 2005). Tok (2008) tarafından yapılan çalışmada yansıtıcı düşünmenin, öğrencilerin kendi öğrenimlerini denetlemelerini, sorgulamalarını ve değerlendirmelerini geliştirdiği ifade edilmiştir. Cisero (2006), Eichler (2009), Hammond ve Collins (1991) de çalışmalarında eğitim sürecinde öğrenme yazıları ve yansıtıcı günlük kullanımı gibi yansıtıcı düşünme etkinlikleri kullanımının öğrencilerin duygu ve düşüncelerini ifade etmede fayda sağladığını belirtmişlerdir. Yapılan uygulamada “ne hissettikleri”, “ne öğrendikleri”, “uygulama boyunca neyin olmasını bekledikleri” gibi pek çok yansıtıcı düşünme sorusu ile karşılaşan deney grubu, bu sorulara cevap verirken bilişsel gelişim göstermiş ve buna bağlı olarak yansıtma becerilerini de geliştirmiş olabilirler. Bu durum da uygulama sonundaki puanlarının artmasına yol açmış olabilir.

Öğrenciler REACT stratejisinin uygulama ve işbirliği basamaklarında sistemlere yönelik model oluşturma etkinlikleri yapmıştır. Yapılan etkinlikler içerisinde grup arkadaşları ile görev alan öğrencilerin akranları ile modeller üreterek yansıtıcı düşünme becerileri gelişmiş olabilir. Yansıtıcı düşünme becerisinin artmasında işbirliğine dayalı etkinliklerin akademik başarıyı da artırmada etkili olduğu görülmektedir (Baş ve Beyhan, 2012). Navarra (2006) işbirliği basamağında yapılan etkinliklerin paylaşım ve etkileşim kapsamında öğrenmeyi sağladığını ifade etmiştir. Öğrenciler gördükleri her bir sistem için model oluşturarak yaparak ve yaşayarak öğrenme deneyimi kazanmışlardır. Bilgilerini akranları ile paylaşarak öğrenmeleri sağlanmıştır. Ayrıca uygulama boyunca kavram haritası, öz-akran değerlendirme, rol yapma gibi etkinliklere katılan öğrencilerin yansıtıcı düşünme süreçleri de etkinliklere bağlı olarak gelişim göstermiş olabilir.

Gilbert (2006)'a göre öğrencilerin Fen Bilimleri dersinde en çok zorlandığı nokta fen kavramları ve günlük yaşamları arasındaki bağlantının kurulmasıdır. Çalışmamızda yansıtıcı düşünmenin en iyi şekilde gözlemlenebilmesi için öğrencilere gerçek yaşamdan problemler

sunulmuştur. Bir problem algılandığı zaman yansıtıcı düşünme ortaya çıkmaktadır (Shermis, 1992). Öğrencilerin gerçek yaşamdan sunulan problemlere dair fikir üretmek ve çözüm bularak da yansıtıcı düşüncelerinin gelişmiş olabileceği düşünülmektedir. Yansıtıcı düşünme becerisini en iyi gösteren eylemlerden biri de sorgulama yapmaktır (Dewey, 1933). Sorgulama öğrenciler tarafından üretilen veya öğrencilere yöneltilen sorulara cevap aranması süreci olarak ifade edilmektedir (Kızılkaya ve Aşkar, 2009). Çalışmamızda öğretmen tarafından öğrencilere sıklıkla sorular yönelmiş ve öğrencilere birbirlerine soru sorma fırsatı sunulmuştur. Bu doğrultuda öğrencilerin sorgulama eyleminde bulunarak da yansıtıcı düşünme becerilerinin gelişebileceği düşünülmektedir.

Ültay (2014) yaptığı çalışmada açıklama destekli REACT stratejisinin öğrencilerin başarısını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Saka (2011) yaptığı çalışmada REACT stratejisi ve bilgisayar destekli öğretimi bir arada kullandığı öğretimin öğrencilerin başarı ve ilgisini artırdığını, tutumu ise olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Görüldüğü üzere REACT stratejisi pek çok yaklaşım ve yöntemle bir arada kullanılmıştır. Çalışmamızda da benzer şekilde REACT stratejisine bir zenginleştirme aracı olarak yansıtıcı düşünme etkinlikleri eklenmiş, literatürdeki bulgulara benzer şekilde deney grubu öğrencilerinin uygulama sonunda yansıtıcı düşünme becerilerinin istatistiksel açıdan anlamlı şekilde arttığı görülmüştür.

Araştırma sonuçları göz önünde bulundurulduğunda yansıtıcı düşünme etkinlikleri ile zenginleştirilmiş REACT stratejisinin öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerini arttırmada etkili olduğu tespit edilmiştir. Araştırma sonucu elde edilen bulgular ve sonuçlar dikkate alınarak şu önerilerde bulunulabilir:

- Yansıtıcı düşünme etkinlikleri ile zenginleştirilmiş REACT stratejisinin öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerini arttırmada etkili olması sebebiyle Fen Bilimleri dersinde benzer etkinlikler kullanılarak öğrenciler farklı düşünme becerilerine olan etkisi incelenebilir.
- Yansıtıcı düşünme etkinlikleri ile zenginleştirilmiş REACT stratejisinin etkinliğinin daha ayrıntılı bir şekilde incelenebilmesi için farklı öğrenim seviyelerinde, daha geniş çalışma grupları ile ve daha uzun bir öğrenim gerçekleştirilerek benzer çalışmalar yapılabilir.

- Bu araştırma yansıtıcı düşünme etkinlikleri ile zenginleştirilmiş REACT stratejisinin öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerine etkisi incelenmiştir. Daha farklı değişkenlere olan etkileri incelenebilir.

- Uygulama esnasında öğrencilerin derse yönelik ilgilerinin yakından takip edilerek öğrencilerin etkinliklere dikkatlerini vermelerinin sağlanması, öğrencilerin uygulama süresince yaşadığı aksaklıklarda dersten kopmalarını önlemek adına rehberlik edilmesi ve yapılan etkinlikler sırasında öğrencilerin grup etkinlikleri içerisinde davranışlarının gözlemlenerek her öğrencinin görev almasının sağlanması önerilebilir.

**Etik Kurul İzin Bilgisi:** *Bu çalışmanın verileri 2019 yılında toplanmıştır.*

**Yazar Çıkar Çatışması Bilgisi:** *Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.*

**Yazar Katkısı:** *Yazarlar makaleye eşit katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.*

### Kaynakça

- Abell, S. K., Bryan, L. A., & Anderson, M. A. (1998). Investigating preservice elementary science teacher reflective thinking using integrated media case-based instruction in elementary science teacher preparation. *Science education*, 82(4), 491-509.
- Aktaş, L. (2013). *Maddenin tanecikli yapısı ve ısı konusunda REACT öğretim stratejisine yönelik geliştirilen bilgisayar destekli öğretim materyalinin öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon
- Assaraf, O. B. Z., Dodick, J., & Tripto, J. (2013). High school students' understanding of the human body system. *Research in Science Education*, 43(1), 33-56.
- Ayas, A. (1995). Fen bilimlerinde program geliştirme ve uygulama teknikleri üzerine bir çalışma: İki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(11).
- Ayvacı, H. Ş., & Bebek, G. (2018). REACT stratejisine göre hazırlanmış rehber materyalin öğrenci başarısına etkisi: katı basıncı konusu. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(1), 71-83.
- Ayvacı, H. Ş., Nas, S. E., & Dilber, Y. (2016). Effectiveness of the context-based guide materialson students' conceptual understanding: "Conducting and insulating materials" Sample. *YYU Journal of Education Faculty*, 8, 51-78.
- Ayvacı, H. Ş., Ültay, E., & Mert, Y. (2013). Evaluation of contexts appeared in 9th grade

- physics textbook. *Evaluation*, 7(1), 242-263.
- Bağcıoğlu, G. (1999). Öğretmen adaylarında yansıtıcı düşünmeyi geliştirici etkinlikler. *VIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi. Trabzon: I.
- Baş, G., & Beyhan, Ö. (2012). İngilizce dersinde yansıtıcı düşünme etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve derse yönelik tutumlarına etkisi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2), 128-142.
- Başol, G., & Evin Gencel, İ. (2013). Yansıtıcı düşünme düzeyini belirleme ölçeği: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(2), 929-946.
- Branch, J., & Oberg, D. (2004). Focus on inquiry: A teacher's guide to implementing inquiry-based learning. *Canada: Alberta Education, Alberta*.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Deneyisel desenler: öntest-sontest kontrol grubu, desen ve veri analizi*. Pegem Akademi.
- Can, H. (2016). *Yaşam temelli ısı ve sıcaklık konusu öğretiminin sekizinci sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Can, B., & Pekmez, E. Ş. (2010). Bilimin doğası etkinliklerinin ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesindeki etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(27), 113-123.
- Cengiz, C., & Karataş, F. Ö., (2016). Yansıtıcı düşünme ve öğretimi. *Milli Eğitim Dergisi*, 45(211), 5-27.
- Christensen, L. B., Johnson, R. B., & Turner, L. A. (2015). *Research Methods, Design, and Analysis* (12<sup>e</sup> éd.). Édimbourg.
- Cisero, C. A. (2006). Does reflective journal writing improve course performance?. *College Teaching*, 54(2), 231-236.
- Clifford, M., & Wilson, M. (2000). Contextual teaching, professional learning, and student experiences: Lessons learned from implementation. *Educational Brief*, 2.
- Copeland, W. D., Birmingham, C., de la Cruz, E., & Lewin, B. (1993). The reflective practitioner's teaching: Toward a research agenda. *Teaching and Teacher Education*, 9(4), 347-359.
- CORD, (1999). *Teaching mathematics contextually*. Waco, Texas, USA: CORD Communications, Inc.
- Coştu, S. (2009). *Matematik öğretiminde bağlamsal öğrenme ve öğretme yaklaşımına göre*

- tasarlanan öğrenme ortamlarında öğretmen deneyimleri*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Creswell, J. W. (2012). Educational research: planning. *Conducting, and Evaluating*.
- Çeliker, H. D., & Kara, M. (2020). Fen öğretiminde react'ın etkileri: 21. yüzyıl becerileri ve fene yönelik öz yeterlilik inançları. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi, 16 (Eğitim Bilimleri Özel Sayısı), 1-1*.
- Çepni, S., & Özmen, H. (2012). Yaşam (bağlam) temelli ve beyin temelli öğrenme kuramları ve fen bilimleri öğretimindeki uygulamaları. Çepni (Ed.), *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem A.
- Çetinkaya, M., & Taş, E. (2018). Etkinlik temelli web materyalinin 6. Sınıf “vücudumuzda sistemler” ünitesindeki kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi. *Internationale-Journal of Educational Studies, 2(4), 92-113*.
- Değermenci, A. (2009). *Bağlam temelli dokuzuncu sınıf dalgalar ünitesine yönelik materyal geliştirme, uygulama ve değerlendirme*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Demircioğlu, H., Asik, T., & Yılmaz, P. (2019). REACT stratejisine dayalı öğretimin etkisi: ‘su arıtımı ve suyun sertliği’. *International Journal of Scientific and Technological Research, 5(2), 104-118*.
- Demircioğlu, H., Aslan, A., Açıkgöz, D., Karababa, Y., & Güven, O. (2019). REACT stratejisinin öğrencilerin akademik başarıları ve motivasyonları üzerindeki etkisi. *Journal of International Social Research, 12(64)*.
- Demircioğlu, H., Vural, S. & Demircioğlu, G. (2012). “REACT” stratejisine uygun hazırlanan materyalin üstün yetenekli öğrencilerin başarıları üzerine etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 31(2), 101-144*.
- Demirören, M., & Koşan, A. (2009). Bir öğrenme ve değerlendirme yöntemi olarak “Portfolyo”. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası, 62(1), 19-24*.
- Dewey, J. (1933). *How we think: A restatement of the relation of reflective thinking to the educative process*. DC Heath.
- Duban, N., & Yelken, T. Y. (2010). Öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme eğilimleri ve yansıtıcı öğretmen özellikleriyle ilgili görüşleri. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 19(2), 343-360*.
- Eichler, D. W. (2009). *The experience of using reflective journals on an outward bound course*. Unpublished doctoral thesis Pennsylvania: The Pennsylvania State University.

- Erginel, S. Ş. (2006). Yansıtıcı düşünen öğretmen yetiştirme: Hizmet öncesi öğretmen eğitiminde yansıtıcı düşünmenin algısı ve geliştirilmesi üzerine bir çalışma. *Ortadoğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Ankara.*
- Gelter, H. (2003). Why is reflective thinking uncommon. *Reflective practice, 4(3)*, 337-344.
- Genç, M., Ulugöl, S., & Ünsal, S. (2017). Ortaokul öğrencilerinin yaşam temelli Öğrenme hakkındaki görüşleri. *Researcher: Social Science Studies, 5(9)*, 244-255.
- Gilbert, J. K. (2006). *On the nature of "context" in chemical education. International journal of science education, 28(9)*, 957-976.
- Glynn, S., & Koballa, T. R. (2005). The contextual teaching and learning instructional approach. *Exemplary science: Best practices in Professional development, 75-84.*
- Gül, Ş. (2016). Yaşam temelli öğretim modeliyle "fotosentez" konusunun öğretimi: REACT stratejisine dayalı bir uygulama. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 10(2)*, 21-45.
- Gül, Ş. (2019). Yedinci sınıf öğrencilerinin vücudumuzdaki sistemler ünitesine ait konuları günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyleri. *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi, 5(1)*, 1-16.
- Gül, Ş., Yalmanlı, S., & Yalmanlı, E. (2017). Boşaltım sistemi konusunun öğretiminde REACT stratejisinin etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 25(1)*, 79-96.
- Güney, K., & Semerci, Ç. (2009). Mikro-yansıtıcı öğretim yönteminin öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünmesine etkisi. *Fırat Üniversitesi Doğu Araştırmaları Dergisi, 8(1)*, 77-83.
- Günter, T. (2018). The effect of the REACT strategy on students' achievements with regard to solubility equilibrium: using chemistry in contexts. *Chemistry Education Research and Practice, 19(4)*, 1287-1306.
- Hammond, M., & Collins, R. (1991). *Self-directed learning: critical practice*. New York: Nichols.
- 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.
- Karaş, Ö. E. (2019). *7. sınıf hücre ve bölünmeler ünitesinin REACT stratejisiyle öğretimi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Karaş, Ö. E., & Gül, Ş. (2019). 'Hücre ve Bölünmeler' ünitesinin REACT stratejisiyle



- öğretiminin tutum ve motivasyona etkisi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2019(13), 30-50.
- Karşlı Baydere, F., & Aydın, E. (2019). Bağlam Temelli Yaklaşımın Açıklama Destekli REACT Stratejisine Göre 'Göz' Konusunun Öğretimi. *Gazi University Journal of Gazi Educational Faculty (GUJGEF)*, 39(2).
- Karşlı, F., & Yiğit, M. (2016). 12 th grade students' views about an Alkanes Worksheet Based on the REACT Strategy. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science & Mathematics Education*, 10(1).
- Keleş, İ. H. (2019). 7.sınıf fen bilimleri dersi "saf maddeler, karışımlar ve karışımların ayrılması" konularının react stratejisiyle öğretimi. Yüksek Lisans Tezi, Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Kilis.
- Keleş, İ. H. & Dede, H., (2020). Saf madde, karışımlar ve karışımların ayrılması konularında yaşam temelli başarı testinin geliştirilmesi. *Gazi University Journal of Gazi Educational Faculty (GUJGEF)*, 40(3).
- Keskin, F. (2017). Yaşam temelli react öğretim stratejisinin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarısı ve fen okuryazarlığı üzerine etkisi (Master's thesis, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Keskin, F., & Çam, A. (2019). Yaşam temelli react stratejisinin altıncı sınıf öğrencilerinin akademik başarısına ve fen okuryazarlığına etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (49), 38-59.
- Kızılkaya, G., & Aşkar, P. (2009). The development of a reflective thinking skill scale towards problem solving. *Eğitim ve Bilim*, 34(154), 82.
- Kirman Bilgin A. (2015). "Maddenin Yapısı ve Özellikleri" ünitesi kapsamında REACT stratejisine yönelik tasarlanan öğretim materyallerinin etkililiğinin değerlendirilmesi. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Kirman Bilgin, A., & Yiğit, N. (2017a). Öğrencilerin" maddenin tanecikli yapısı" konusu ile bağlamları ilişkilendirme durumlarının incelenmesi. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 13(1).
- Kirman Bilgin, A., & Yiğit, N. (2017b). REACT stratejisine yönelik tasarlanan öğretim materyallerinin öğrencilerin "Yoğunluk" kavramı ile bağlamları ilişkilendirmeleri üzerine etkisinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 495-519.
- Kitchener, K. S. (1984, March). Educational goals and reflective thinking. In *The Educational Forum* (Vol. 48, No. 1, pp. 74-95). Taylor & Francis Group.

- Kozan, S. (2007). *Yansıtıcı düşünme becerisinin kaynak tarama ve rapor yazma derslerindeki etkisi*. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Kuloğlu, B. Z., (2019). *Yaşam temelli öğrenme yaklaşımının 6. sınıf öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı konusundaki başarılarına ve motivasyonlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Düzce Üniversitesi, Düzce.
- Kumaş, A. (2015). *Fizik öğretiminde REACT öğretim stratejisine dayalı olarak geliştirilen yenilikçi teknoloji destekli zenginleştirilmiş öğretmen rehber materyallerinin değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Lee, H. J. (2005). Understanding and assessing preservice teachers' reflective thinking. *Teaching and teacher education*, 21(6), 699-715.
- Lorsbach, A., & Tobin, K. (1992). Constructivism as a referent for science teaching. *NARST Newsletter*, 30(5).
- Mathai, S., & Ramadas, J. (2009). Visuals and visualisation of human body systems. *International Journal of Science Education*, 31(3), 439-458.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Mills, G. E., & Gay, L. R. (2016). *Educational research: Competencies for analysis and applications*. Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- Navarra, A., (2006). Achieving pedagogical equity in the classroom. *CORD Publishing*.
- Ormancı, Ü. (2011). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi 6. sınıf "vücudumuzda sistemler" ünitesinin öğretiminde drama yönteminin öğrenci başarı, tutum ve motivasyonu üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (constructivist) öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1), 100-111.
- Palmer, D. (2005). A motivational view of constructivist-informed teaching. *International Journal of Science Education*. 27 (15), 1853-1881.
- Patrick, P. G., & Tunnicliffe, S. D. (2010). Science teachers' drawings of what is inside the human body. *Journal of Biological Education*, 44(2), 81-87.
- Pollard, A., Anderson, J., Maddock, M., Swaffield, S., Warin, J. & Warwick, P. (2008). *Reflective Teaching. Evidence-informed Professional Practice*. 3rd edition. London: Continuum.
- Prokop, P., & Faněovičová, J. (2006). Students' ideas about the human body: do they really

- draw what they know?. *Journal of Baltic Science Education*, (10).
- Rule, A. C., & Furletti, C. (2004). Using form and function analogy object boxes to teach human body systems. *School Science and Mathematics*, 104(4), 155-169.
- Saka, A. Z. (2011). Investigation of student-centered teaching applications of physics student teachers. *International Journal of Physics & Chemistry Education*, 3(SI), 51-58.
- Saraç, E., & Yıldırım, M. S. (2019). 2018 fen bilimleri dersi öğretim programına yönelik öğretmen görüşleri. *Academy Journal of Educational Sciences*, 3(2), 138-151.
- Sarioğlu, S., Ortaokulu, B., & Girgin, S. (2019) Sanal Gerçeklik Kullanımının Ortaokul 6. Sınıf Öğrencilerinin Fen Dersine Yönelik Kaygı Düzeylerine Etkisi. *International Conference on Science, Mathematics, Entrepreneurship and Technology Education*.
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner, how professionals think in action*. United States Of America, Basic Books.
- Sevinç B. (2015). *Asitler ve bazlar konusunda REACT stratejisine göre materyallerin geliştirilmesi ve etkililiğinin araştırılması*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Sherman, L. W. (2000). Postmodern constructivist pedagogy for teaching and learning cooperatively on the web. *CyberPsychology and Behavior*, 3(1), 51-57.
- Shermis, S. S. (1992). *Critical thinking: helping students learn reflectively*. ERIC Clearinghouse on Reading and Communication Skills, Indiana University, 2805 E. 10th St., Suite 150, Bloomington, IN 47408-2698.
- Suryaningtyas, B., & Halimah, L. (2017). *The influence of REACT strategy (relating, experiencing, applying, cooperating, and transferring) on the ability of mathematical connection 5th grade elementary school students* (Doctoral dissertation, Indonesia University of Education).
- Şahin, Ç. (2009). Fen bilgisi öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme yeteneklerine göre günlüklerinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(36).
- Taggart G. L., & Wilson, A. P. (2005). *Promoting reflective thinking in teachers, 50 action strategies*. Second Ed., Corwin Pres.
- Tok, Ş. (2008). Fen bilgisi dersinde yansıtıcı düşünme etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına etkisi. *İlköğretim Online*, 7(3).
- Tütüncü, G. (2016). *Lise 10. sınıf gazlar konusu ile ilgili bağlam temelli yaklaşıma dayalı hikâyelerle destekli bir öğretim materyalinin geliştirilmesi ve uygulanması*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

- Urhan, N. & Erdem, M. (2018). İşbirlikli Proje Tabanlı Öğrenme Sürecinde Dijital Belgesel Üretiminin Yansıtıcı Düşünmeye Katkısı. *Journal of Faculty of Educational Sciences*, 51(1).
- Uzun, H. (2019). *Eğitsel filmlerin vücudumuzdaki sistemler ünitesinde öğrencilerin Başarısına ve fen konularına yönelik ilgi düzeyine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Ültay, N. (2012). *Asit ve baz konusuyla ilgili REACT stratejisine ve 5E modeline göre etkinliklerin geliştirilmesi, uygulanması ve karşılaştırılması*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Ültay, E. (2014). *İtme, momentum ve çarpışmalar konusuyla ilgili bağlam temelli öğrenme yaklaşımına dayalı açıklama destekli REACT stratejisine göre geliştirilen etkinliklerin etkisinin araştırılması*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Ültay, E. (2017). Examination of context-based problem-solving abilities of pre-service physics teachers. *Journal of Baltic Science Education*, 16(1), 113-122.
- Ültay, E., & Alev, N. (2017a). Investigating the Effect of the Activities Based on Explanation Assisted REACT Strategy on Learning Impulse, Momentum and Collisions Topics. *Journal of Education and Practice*, 8(7), 174-186.
- Ültay, E. & Alev, N. (2017b). Açıklama destekli REACT stratejisi ile ilgili öğretmen adaylarının görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 803-820.
- Ültay, N. & Çalık, M. (2011). Asitler ve bazlar konusu ile ilgili örnekler üzerinden 5E modelini ve REACT stratejisini ayırt etmek. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(2), 199-220.
- Ültay, N., Durukan, Ü. G., & Ültay, E. (2015). Evaluation of the effectiveness of conceptual change texts in the REACT strategy. *Chemistry Education Research and 7 Practice*, 16(1), 22-38.
- Ültay, N., Güngören, S. Ç., & Ültay, E. (2017). Using the REACT strategy to understand physical and chemical changes. *School Science Review*, 98(364), 47-52.
- Ültay, E., Ültay, N., & Usta, N. D. (2018). sınıf öğretmeni adaylarının" basit elektrik devreleri" konusunda 5e modeli ve react stratejisine uygun hazırladıkları ders planlarının incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(3), 855-864.
- Ünver, G. (2003). *Yansıtıcı düşünme*. Birinci Basım. Ankara: PegemA Yayıncılık
- Wang, J. R., & Lin, S. W. (2008). Examining reflective thinking: A study of changes in

- methods students' conceptions and understandings of inquiry teaching. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 6(3), 459-479.
- Whitelegg, E., & Parry, M. (1999). Real-life contexts for learning physics: meanings, issues and practice. *Physics Education*, 34(2), 68.
- Wilson, J., & Jan, L. W. (1993). *Thinking for Themselves: Developing Strategies for Reflective Learning*. Heinemann, 361 Hanover St., Portsmouth, NH 03801-3912.
- Yager, R. E. (1984). Defining the discipline of science education. *Science Education*, 68(1), 35-37.
- Yager, R. E. (1991). The constructivist learning model. *The science teacher*, 58(6), 52.
- Yeşilyurt, E. Yansıtıcı Düşünme: Tüm Boyut ve Ögelerine Kavramsal Bir Bakış. *Uluslararası Türk Kültür Coğrafyasında Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(2), 236-256.
- Yıldırım, C. (2012). *Bilimsel süreç becerileri etkinliklerinin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin yansıtıcı düşüncelerine etkisi*. Doktora Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Yiğit, M., (2015). *12.sınıf öğrencilerinin hidrokarbon bileşikleri konusundaki kavramsal anlamalarına, bağlam temelli öğrenme yaklaşımının REACT stratejisine göre hazırlanmış materyallerin etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Giresun Üniversitesi, Giresun.
- Yumuşak, G. K. (2017). Yansıtıcı düşünmeye dayalı etkinliklerin bilimsel süreç becerilerinin Gelişimine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11(1), 222-251.



## The Effect of REACT Strategy Enriched with Reflective Thinking Activities on Students' Reflective Thinking\*

Hilal ASLANGIRAY \*\* Seda Usta GEZER \*\*\*

• **Received:** 01.11.2021 • **Accepted:** 04.06.2022 • **Online First:** 04.06.2022

### Abstract

The aim of this study is to examine of the effect of teaching carried out using the REACT strategy enriched with reflective thinking activities on students' Reflective Thinking. The research was carried out in the first semester of the 2019 – 2020 academic year with students studying at a public school in Istanbul. A quasi-experimental design with control and experimental groups was used in the research. The application was designed by the researcher in the form of 28 lesson hours in total, eight weeks for the "Systems in Our Body" unit. Reflective Thinking Scale was used as a data collection tool in the study. Obtained quantitative data were analyzed with IBM SPSS v22. According to the results of the analysis, a significant difference was found after the application in the pretest and posttest scores of the experimental group students. As a result of the research, it was determined that the students in the experimental group also increased their Reflective Thinking Scale total scores. There was no increase between the Reflective Thinking Scale pretest and posttest scores of the control group students.

**Keywords:** science education, life-based learning, REACT strategy, reflective thinking

### Cited:

Aslangiray, H., & Gezer, S.U. (2022). The effect of REACT strategy enriched with reflective thinking activities on students' reflective thinking. *Pamukkale University Journal of Education*, 57, 74-102.doi:10.9779.pauefd.1017438

\* This article was produced from the master's thesis titled "The effect of reflective thinking activities enriched REACT strategy on students' reflective thinking, orientation to science learning and motivations" prepared by the first author under the supervision of the second author

\*\* PhD Student, Istanbul University-Cerrahpaşa, hilal.aslangiray@ogr.iuc.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5863-3340

\*\*\* Assistant Professor, Istanbul University-Cerrahpaşa, sedausta@iuc.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7505-0024

## **Introduction**

The current 2018 Science Curriculum which is used in our country; was created by constructivist approach and in parallel with this approach, research-inquiry basis (Saraç & Yıldırım, 2019). Constructivism argues that instead of presenting information ready to the individual, individuals should construct their own knowledge (Palmer, 2005; Sherman, 2000). In the constructivist approach, learning takes place by establishing a connection between new knowledge and old knowledge. The constructivist approach, which aims students take active roles, is transferred to educational environments with many learning approaches. In science education, students acquire the knowledge that they learn to apply in their daily lives and to solve the problems they encounter (Suryaningtyas & Halimah, 2017).

The Life-Based Learning Approach, which enables students to learn by doing, gaining experience and associating information with daily life, was also formed on the basis of constructivism (Gilbert, 2006; Lorschach & Tobin, 1992).

In order to make the best practice in science lessons, problems which are related to daily life and environment should be selected (Yager, 1984). In order to gain this environment, the Life-Based Learning Approach, which has been frequently preferred in our country in recent years, comes to the fore. Studies show that even students who are successful in standard tests are not successful in transferring the information that they learned, to daily life (Yager, 1991). Students should participate in the search for knowledge to solve real-life problems, and life-based learning should be provided by carrying science out of school to create a link between science and daily life (Yager, 1984).

### **Life-Based Learning Approach**

One of the most important needs of a society is; students' ability to reflect the information that they learned at school to their daily life and compatible the information learned at school with social rules and daily life (Dewey, 1933). The Science course, which contains the most information that students can encounter in daily life, has a special importance in this respect. The Life-Based Learning approach, which is among the approaches used in the Science course, aims to enable students to learn by doing and to establish a relationship between daily life and the Science course. Life-Based Learning enables students to make connections between the subjects they learn at school and the events that take place in daily life. It is a learning approach that aims to make students establish a relationship between the knowledge they have learned and the experiences they have gained in their lives (Çepni & Özmen, 2012).

The units, subjects and achievements in the Science curriculum in Turkey have adopted an approach to meet the needs of daily life (Çeliker & Kara, 2020). The aim of the acquisitions in the science curriculum is; to help students establish daily life connections with the activities carried out and improve themselves by making the information they have learned, vital (MEB, 2018). In the Life-Based Learning approach, science education is carried out in a way that is closely related to daily life.

Ingram (2003) defines Life-Based Learning approach as a learning approach that establishes relationships with daily life experiences and allows the realization of activities related to these relationships in the learning environment. Whitelegg and Parry (1999) describe the Life-Based Learning approach as the presence of students, teachers and institutions in a sociocultural environment. The Life-Based Learning approach can be transferred to the teaching environment by many activities. The REACT strategy is also a teaching strategy that is frequently used in transferring the Life-Based Learning approach to the classroom environment (Karaş & Gül, 2019; Ültay, 2012; Ültay & Alev, 2017a; Ültay & Alev 2017b; Ültay, Durukan & Ültay, 2015; Ültay, Ültay & Dönmez Usta, 2018). With the help of the REACT strategy, students establish a relationship between the Science course and daily life. With the help of the relationship established between daily life and Science course, learning becomes more permanent and effective (Ayvaci, Ültay & Mert, 2013; Demircioğlu, Vural & Demircioğlu, 2012; Ültay, 2017; Ültay, Güngören & Ültay, 2017).

### **REACT Strategy**

The Life Based Learning approach creates a successful learning environment that enables students to need information and arouses the desire to learn by using problem situations in daily life (Clifford & Wilson, 2000; Glynn & Koballa, 2005). The REACT strategy, based on this approach, has been used frequently in Science lessons in recent years (Aktaş, 2013; Ayvaci & Bebek, 2018; Ayvaci, Nas & Dilber, 2016; Baydere & Aydın, 2019; Demircioğlu, Vural & Demircioğlu, 2012; Genç, Ulugöl & Ünsal, 2017; Ingram, 2003; Karaş, 2019; Karaş & Gül, 2019; Keleş, 2019; Keskin, 2017; Keskin & Çam, 2019; Kirman Bilgin, 2015; Kirman Bilgin & Yiğit, 2017a; Kirman Bilgin & Yiğit, 2017b; Kuloğlu, 2019; Sevinç, 2015; Yıldırım, 2012). REACT strategy enables students to learn through establishing relationships with their prior knowledge and experiences, by citing practices and events in daily life (Demircioğlu, Vural & Demircioğlu, 2012; Gül, 2016; Karlı & Yiğit, 2015).

The steps of the REACT strategy are relating, experiencing, applying, cooperating and transferring (CORD, 1999). Relating is the step where students establish a relationship



between their prior knowledge and their experiences. Experiencing is the step that students learn by doing and application is also the step in which the concepts which will be used, are learned by putting forward. Collaborating step is where students communicate with others and transferring step is where they use information in the face of a new situation (CORD, 1999). By the steps of the REACT strategy, students have the opportunity to learn by doing and rote learning is eliminated (Ültay & Çalık, 2011).

When the studies related to the REACT strategy are examined, it is seen that each step is carried out by using different activities (Ingram, 2003; Değermenci, 2009; Demircioğlu, Vural & Demircioğlu, 2012; Karaş, 2019; Keleş, 2019; Keskin, 2017; Kuloğlu, 2019; Kumaş, 2015; Sevinç, 2015; Ültay, 2012; Ültay, 2014). Teachers can choose many activities while teaching in line with the REACT strategy. In the Relating step of the REACT strategy; question and answer (Değirmenci, 2009; Demircioğlu, Vural & Demircioğlu, 2012; Ingram, 2003; Karaş, 2019; Keleş, 2019; Keskin, 2017; Kumaş, 2015; Sevinç, 2015; Ültay, 2014), reading passage (Coştu, 2009; Karaş, 2019; Keleş, 2019; Ültay, 2014), story (Aktaş, 2013; Değermenci 2009; Demircioğlu, Vural & Demircioğlu, 2012; Keskin, 2017; Sevinç, 2015; Ültay, 2012), conceptual change text (Ültay, 2014) and animation (Ültay, 2014) can be used. In the Experiencing step of the REACT strategy; laboratory activity (Değirmenci, 2009; Ingram, 2003; Karaş, 2019; Ültay, 2012; Ültay, 2014), discussion (Ingram, 2003; Sevinç, 2015), experiment (Aktaş, 2013; Demircioğlu, Vural & Demircioğlu, 2012; Keleş, 2019; Keskin, 2017; Kumaş, 2015; Ültay, 2012), projects (Ültay, 2012) and problem-solving activities (Ültay, 2012) can be used. In the Application step of REACT; daily life problems (Ingram, 2003), sample applications (Coştu, 2009), discussion (Değirmenci, 2009), problem solving activities (Kumaş, 2015; Ültay, 2012; Ültay, 2014), online laboratory applications (Kumaş, 2015), projects (Ültay, 2012; Ültay, 2014), laboratory activities (Ültay, 2012; Ültay, 2014) can be used. In the Cooperating step of the REACT strategy group work (Ingram, 2003; Karaş, 2019; Keskin, 2017; Kuloğlu, 2019; Kumaş, 2015; Sevinç, 2015; Ültay, 2012; Ültay, 2014), group discussion (Aktaş, 2013; Keleş, 2019); Ültay, 2012), research questions (Aktaş, 2013), projects (Ültay, 2014), realistic scenarios from daily life (Ültay, 2012; Ültay, 2014) can be used. In the Transferring step of the REACT strategy, discussion (Ingram, 2003; Ültay, 2012), homework (Ingram, 2003; Ültay, 2012; Ültay, 2014), research (Ültay, 2014; Keleş, 2019), daily life problems (Ültay, 2012, Keskin, 2017), group discussion (Kumaş, 2015), analogy (Kumaş, 2015), worksheets (Ültay, 2014), projects (Ültay, 2012; Ültay, 2014) can be used. In addition, students' thinking skills can be improved by including different thinking

skills in the learning processes where the REACT strategy is applied. According to the constructivist approach, realizing reflective thinking is one of the main aims of education (Başol & Evin Gencil, 2013). For this reason, reflective thinking is one of the thinking skills that can be used with the REACT strategy.

### **Reflective Thinking**

Many approaches and strategies are used together in the Science course. Strategies and methods are diversifying and transferring to learning environments so that students can have the desired skills and competencies. Reflective thinking is also a thinking skill that is frequently used in teaching environments (Branch & Oberg, 2004; Cengiz & Karataş, 2016; Copel &, Birmingham, Cruz & Lewin, 1993; Tok, 2008; Ünver, 2003). Reflective thinking, which is a very effective way of thinking, is frequently used in Science classes so that students can be science literate individuals and can have 21st-century skills (Cengiz & Karataş, 2016; Duban & Yelken, 2010; Kozan, 2007). By Dewey (1933) who laid the foundations of reflective thinking; defines reflective thinking as an active, careful and consistent thinking on reasons that support and advance to the next result of a belief or knowledge. Also Schön (1983) defines reflective thinking as the individual's close examination of his practice and thinking about what he is doing.

Reflective thinking is a process of evaluation of the results for teaching and decision-making process based on knowledge and logic (Taggart & Wilson, 1998). According to Ünver (2003), reflective thinking reveals the positive and negative situations regarding the method and level used in learning and teaching. Individuals with reflective thinking skills are the individuals who can solve the problems they encounter and transfer the information they have learned in different situations (Duban & Yelken, 2010). Students must have reflective thinking skills to make the necessary reflection between daily life and school. The reflective thinking process which starts with research-based and systematic questioning of experiences, continues with an effective thinking and evaluation about this process, taking into account the learning environment and the learning process (Pollard, Anderson, Maddock, Swaffield, Warin & Warwick, 2008; Taggart & Wilson, 1998).

Reflective thinking individuals are the people who have problem-solving skills, can take responsibility, are open-minded, and can find logical solutions to the problems they encounter in daily life (Dewey, 1933). Raising individuals with these characteristics is among the aims of our country's science education and education system (MEB, 2018). Reflective thinking in education; is an indispensable element of teachers, students and learning processes

(Tok, 2010). By to reflective thinking, students think about their experiences, become aware of what they do, and learn through their experiences in this direction (Cengiz & Karataş, 2016).

Reflective thinking is a thinking skill that can be developed using different activities (Wilson & Jan, 1993). In reflective thinking processes there are many thinking-enhancing activities such as learning writing, reflective diary, concept maps, asking questions, asking questions to self, self-evaluation, mind maps, discussion, presenting real-life problems, preparing a development file and a product selection file (Bağcıoğlu, 1999; Branch et al. Oberg, 2004; Cengiz & Karataş, 2016; Copel &, Birmingham, Cruz & Lewin, 1993; Demirören & Koşan, 2009; Kozan, 2007; Tok, 2008; Ünver, 2003; Wilson & Jan, 1993).

### **Related Studies**

When the literature is examined, it is seen that there are studies conducted using the REACT strategy for different courses and different learning levels. Especially for the Science lesson (Aktaş, 2013; Ayvacı & Bebek, 2018; Ayvacı, Nas & Dilber, 2016; Demircioğlu, Vural & Demircioğlu, 2012; Genç, Ulugöl & Ünsal, 2017; Ingram, 2003; Karaş, 2019; Karaş & Gül, 2019; Keleş, 2019; Keskin, 2017; Keskin & Çam, 2019; Kirman Bilgin, 2015; Kirman Bilgin & Yiğit, 2017a; Kirman Bilgin & Yiğit, 2017b; Kuloğlu, 2019; Sevinç, 2015), for Physics lesson (Ayvacı, Ültay, & Mert, 2013; Değermenci, 2009; Kumaş, 2015; Saka, 2011; Ültay, 2012; Ültay, 2017; Ültay & Alev, 2017a; Ültay, Çavuş Güngören & Ültay, 2017), for Chemistry lesson (Demircioğlu, Aslan, Açıkgöz, Karababa & Güven, 2019; Demircioğlu, Aşık & Yılmaz, 2019; Günter, 2018; Tütüncü, 2016; Ültay, Durukan & Ültay, 2015; Ültay, Ültay & Dönmez Usta, 2018; Yiğit, 2015), for Biology lesson (Gül, 2016; Yalmanlı, Gül & Yalmanlı, 2017) studies on the REACT strategy have been carried out.

It is also seen that there are many studies on reflective thinking in different teaching levels and courses in Turkey and abroad (Abell, Bryan & Anderson, 1998; Duban & Yelken, 2010; Erginel, 2006; Gelter, 2003; Güney & Semerci, 2009; Kitchener; 1984; Kozan, 2007; Şahin, 2009; Wang & Lin, 2008; Yeşilyurt, 2021; Yumuşak, 2017). With the literature review conducted for the Systems in Our Body unit, it is seen that many studies have been carried out in the country and abroad by using different methods and strategies at different education levels. (Assaraf, Dodick, & Tripto, 2011; Can & Pekmez, 2010; Çetinkaya & Taş, 2018; Mathai & Ramadas, 2009; Ormanlı, 2010; Patrick & Tunnicliffe, 2010; Prokop & Fanèovièová, 2006; Rule & Furletti, 2004; Sarioğlu, Secondary School & Girgin, 2019; Uzun, 2019). However, considering the studies conducted, no study was found in which the REACT

strategy related to the "Systems in Our Body" unit or the REACT strategy enriched with reflective thinking activities was used, and the effect of this strategy on students' reflective thinking in the learning of the unit was examined.

### **Importance of Research**

When the studies on the REACT strategy are examined, it is seen that there are some problems during the implementation of the strategy and the strategy needs to be developed (Coştu, 2009; Ültay, 2012). In the study conducted by Coştu (2009), it is suggested that explanation and discussion stages should be added to eliminate the problematic points in the REACT strategy. It is suggested by Ültay (2012) that the explanation phase should be added to the REACT strategy and it should be in the form of REEACT. In this direction, new models are needed with the REACT strategy to transfer the Life-Based Learning approach to learning environments and to make its applications in classrooms (Ültay, 2012; Ültay & Çalık, 2011).

The Life-Based Learning approach is experience-based. Likewise, reflective thinking is an experience-based way of thinking (Urhan & Erdem, 2018). Therefore, it can be thought that reflective thinking is a thinking skill related to Life-Based Learning. It is thought that the use of reflective thinking activities with the REACT strategy will be a strong recommendation for the models needed for the REACT strategy. In this direction, the aim of the study is determined as the examination of the effect of teaching carried out using the REACT strategy enriched with reflective thinking activities' on students' reflective thinking. The research question of the study is that; "Does the REACT strategy enriched with reflective thinking activities applied in the "Systems in Our Body" unit in the sixth grade Science lesson of primary education have an effect on students' reflective thinking?"

### **Method**

In the research, a quasi-experimental design, which is among the quantitative research methods, was preferred in order to examine the effect of the REACT strategy enriched with reflective thinking activities on students' reflective thinking. In studies using quasi-experimental design, pretest and posttest are applied to the experimental group and the control group (Christensen, Johnson & Turner, 2015; Creswell, 2012). In quasi-experimental designs with pretest-posttest control group, there is an experimental group that is under the influence of the independent variable and a control group that is not under the influence of the independent variable (Creswell, 2012; Mills & Gay, 2016). In testing the variables in the quasi-experimental design, a comparison is made in order to determine whether there is a

significant difference between the scores of both groups that change from the pretest to the posttest and by the way change between the variables depending time is investigated. (Christensen, Johnson & Turner, 2015). In studies conducted with quasi-experimental design, pretests and posttests apply to both groups, but the experimental application is made only to the experimental group (Creswell, 2012). In the research, the activities developed by the researcher were applied to the experimental group and the activities in the textbook were applied to the control group.

### **Participants**

The research study group consists of 67 students studying in the sixth grade of a public school in Istanbul in the first semester of the 2019-2020 academic year (in September, October and November). The experimental group consisted of 37 (18 girls, 19 boys) and the control group consisted of 30 (18 girls, 12 boys).

### **Instruments**

#### **Reflective Thinking Scale**

In the study, the Reflective Thinking Scale was used to determine the reflective thinking levels of the students. The Reflective Thinking Scale was developed by Yıldırım (2012) to prepare a valid and reliable measurement tool to determine the reflective thinking levels of students. The Reflective Thinking Scale was used in the study with the permission of the researcher who developed it. The scale was prepared in a five-point Likert type and there are 17 items on the scale. It is seen that the Reflective Thinking Scale consists of a single factor. The Cronbach alpha reliability coefficient of the scale was stated as 0.86 (Yıldırım, 2012). The Cronbach alpha reliability coefficient of the scale for the study group in this study was found as 0.94.

In the study, the Reflective Thinking Scale was used to determine the reflective thinking levels of the students. The Reflective Thinking Scale was developed by Yıldırım (2012) to prepare a valid and reliable measurement tool to determine the reflective thinking levels of students. The Reflective Thinking Scale was used in the study with the permission of the researcher who developed it. The scale was prepared in a five-point Likert type and there are 17 items on the scale. It is seen that the Reflective Thinking Scale consists of a single factor. The Cronbach alpha reliability coefficient of the scale was stated as 0.86 (Yıldırım, 2012). The Cronbach alpha reliability coefficient of the scale for the study group in this study was found as 0.94.

## **Application**

The research was carried out the research for a total of 28 lessons for eight weeks, four hours a week, in two different sixth grade classes in the first semester of the 2019-2020 academic year. The activities developed by the researcher were applied to the experimental group, and the activities included in the textbook were applied to the control group.

### **a) Control Group Application**

To control group, a total of 28 lesson hours were applied in the sixth grade Science lesson, in line with the current 2018 Science Course Curriculum, in the form of a total of eight weeks, including the pretest in the first week and the posttest in the last week, during the unit "Systems in Our Body".

In the first week, the students were informed about which methods and strategies will be used during the lesson, what are the activities going to be applied and the subjects within the scope of the unit. The week was completed with the application of the pre-tests. In the second week's first lesson some questions were asked by showing pictures of some behaviors in daily life to make introduction on the subject of Support and Movement System. Then, an analogy activity was done. The structures that make up the system were made into a table by making questions and answers, and the students were asked to make predictions about their tasks. The second lesson was started with questions about bones and an activity was carried out for the students to recognize bones, cartilage, and joints. As homework, students were asked to perform the activity "Making a Skeleton Model from

Waste Materials" in the textbooks to recognize the joints. In the third lesson, the students presented the skeleton models they created for the class. After the presentation, an activity about the joints was held and a three-dimensional video was watched. In the fourth lesson, students were given an activity about muscles. Images of muscle types were shown. Evaluation activities were conducted on the subject of the Support and Movement System. Thus, the subject of Support and Movement System has been completed.

In the other weeks, with the control group students, questions and answers, discussions, and activities in the textbook were carried out in line with the current curriculum, as the case with the Support and Movement System.

**b) Experimental Group Application**

**Preparation of Lesson Plans**

In order to the research was conducted on the "Systems in Our Body" unit, while preparing the lesson plans the Science Curriculum published by the Ministry of National Education (MEB) in 2018 was taken into account. In this direction, a total of five lesson plans have been prepared for the Support and Movement System, Digestive System, Circulatory System, Respiratory System and Excretory System. Each lesson plan consists of one REACT strategy. Within each lesson plan, separate planning was made for the lesson hours allocated to that subject. Reflective thinking activities were added to the REACT strategy steps. In line with the purpose of the research, many reflective thinking activities were added to Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, and Transferring steps which are the steps of REACT strategy. Below in Figure 1, some sample reflective thinking activities which were added to the REACT steps.

Relating	Experiencing	Applying	Cooperating	Transferring
<input type="checkbox"/> Learning Writing	<input type="checkbox"/> Experiment	<input type="checkbox"/> Modelling	<input type="checkbox"/> Modelling	<input type="checkbox"/> Learning Writing
	<input type="checkbox"/> Modelling	<input type="checkbox"/> Peer Review	<input type="checkbox"/> Peer Review	<input type="checkbox"/> Reflective Diary
	<input type="checkbox"/> Role Play POE Technic	<input type="checkbox"/> Reflective Questions	<input type="checkbox"/> Reflective Questions	<input type="checkbox"/> Discussion
	<input type="checkbox"/> (Predict-Observe-Explain)	<input type="checkbox"/> Role Play	<input type="checkbox"/> Role Play	<input type="checkbox"/> Peer Review
	<input type="checkbox"/> Reflective Questions	<input type="checkbox"/> Using Metaphor and Imagination	<input type="checkbox"/> Using Metaphor and Imagination	<input type="checkbox"/> Self-Evaluation
				<input type="checkbox"/> Presenting Real-Life Problems
				<input type="checkbox"/> Concept Maps
				<input type="checkbox"/> Reflective Questions
				<input type="checkbox"/> Poster
				<input type="checkbox"/> Newspaper
				<input type="checkbox"/> Using Metaphor and Imagination

**Figure.1** Reflective thinking activities in the REACT strategy steps

**Preparation of Leaflets**

While the application was being carried out to the experimental group, leaflets were prepared in line with the lesson plans to make students following the lessons. Taking into account to the prepared five lesson plans, a total of 24 leaflets were prepared for the unit "Systems in Our Body".

**Preparation of Working Papers**

To evaluate the students, worksheets were prepared for each subject in the unit. The worksheets were prepared in line with the achievements given for each subject of Science

Curriculum published by the Ministry of National Education (MEB) in 2018 and the lessons taught.

### Preparing Reflective Diaries

The use of the reflective diary (Cengiz & Karataş, 2016), which is among the reflective thinking activities, was planned separately for each subject, including the Support and Movement System, Digestive System, Circulatory System, Respiratory System and Excretory System within the scope of the "Systems in Our Body" unit for the experimental group students. With this planning, the students prepared a total of five reflective diaries. By the help of the reflective diary instructions given to the students, it is aimed that they reflect on the subject that has been studied. Below in Figure 2, an example was given for the instruction, which included the necessary points for the creation of the reflective diaries.

**SUPPORT and MOTION SYSTEM**  
Reflective Diary

**Name and Surname:**

Dear students

In science lessons, you can add to your reflective diary;


- what you've been through
- what you felt during the lesson (like glad you answered a question correctly, sad because you lost a game, worried about not being able to understand the subject, etc.).
- your thoughts

The conclusions you draw from your friends' thoughts;

- what you want to be different,
- your progress during the lesson,

What you can do to step forward;

- your suggestions and ideas.



**Figure 2.** Example of reflective diary directive

### Making the Application

Five lesson plans prepared with the reflective thinking activities enriched REACT strategy, were applied to the sixth grade Science lesson experimental group during the unit "Systems in Our Body", in a total of 28 lesson hours, in a total of eight weeks, including the pretest in the first week and the posttest in the last week.

Within the unit, there are Support and Movement System, Digestive System, Circulatory System and Excretory System, respectively. In the lesson plans created for each system, activities that develop reflective thinking were added to the steps of the REACT strategy. In the first week, the students were informed about the way the application was handled, and the connection between reflective thinking and the Life-Based Learning



approach in the Science course was mentioned. The methods and activities (reflective diary, etc.) to be used during the lesson were introduced to the students. Then, the pre-test application was carried out and the lesson was completed in this way. Figure 3 shows the experimental group Support and Movement System Subject implementation process.

Experimental Group Support And Movement System Subject Implementation Process		
Lesson	REACT Strategy Steps	Activities
1st Lesson	Relating	Asking Questions Learning Writing
2nd Lesson	Experiencing	Educational Game Reflective Questions
3rd Lesson	Applying + Cooperating	Modelling Reflective Questions
4th Lesson	Transferring	Group Discussion Poster Making Self-Evaluation Peer Review Learning Writing Worksheet Reflective Diary

**Figure 3.** Experimental group support and movement system subject implementation process

It was planned in the first lesson for the second week, the relating step would be done. Support and Movement System leaflet was distributed to students. To transition to the subject, questions about some situations they encounter in daily life were asked to the students. After brainstorming on the answers given, a learning writing was written by the students.

1) Aşağıdaki tabloyu doldurarak cevaplarınızı açıklayınız. ✓

Destek ve Hareket Sistemine dair neler biliyorum?	Destek ve Hareket Sistemi ünitesinde neler öğrenmek istiyorum?
Kemikler vücudumuzdaki etin dik durabilmesini sağlar. Eklem ler kemikler üzerinde bulunur hareketimizi kolaylaştırır	Kemikler kırıldığında veya çatladığında hangi biçimlere girdiği, ni vücuda nasıl zarar verdiği.

1) Explain your answers by filling in the table below.

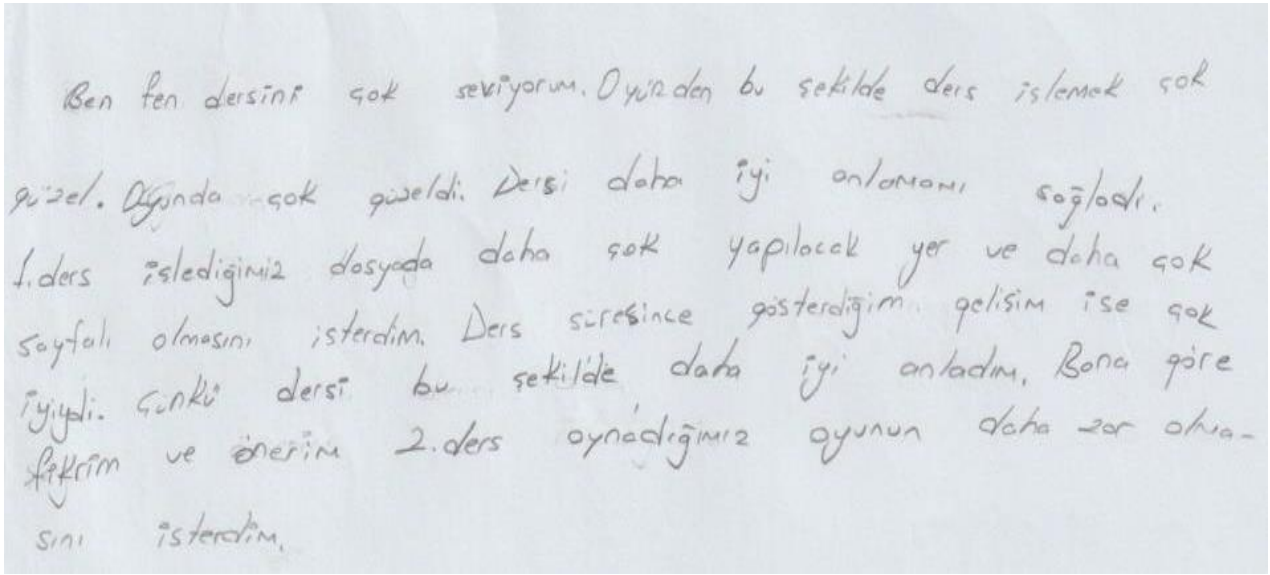
What do I know about the Support and Movement system?	What do I want to learn in the Support and Movement unit?
Its bones allow the meat in our body to stand upright. Joints are located on bones, facilitating our movement.	What forms do bones take when broken or cracked, how they are damaged.

**Picture 1.** Example of support and movement system learning letter

Picture 1 shows an example of a learning writing answered by the students. By the learning writing, the student's prior knowledge and expectations about the course were learned. Certain questions were asked to the students to determine their prior knowledge and to establish a connection between the situations they encounter in their daily lives and the subject. By this way, by enabling the students to reach the concepts in the subject, a table containing the basic concepts of the subject was created in line with the questions asked and the answers given by the students. In this way, the lesson was completed.

In the second lesson, a game was played for experiencing step. After the game, the students answered the reflective questions in their leaflets about the game. After the students answered the reflective questions, the lesson was completed. In the third lesson students were asked to create a model for the Support and Movement System topic in the applying and cooperating steps. Students were divided into groups. One of the muscle, joint and bone structures was assigned to the groups by the teacher and the groups prepared a model for the structure they were told. The groups presented their bone, muscle and joint models to their classmates. After the model preparation and presentation part was completed, the students were allowed to reflect on model building with reflection questions. After the students answered the reflective questions, the lesson was completed.

In the fourth lesson some topics related to the Support and Movement System were written on the board so that the students could use their knowledge while applying what they learned in different situations in the transferring step. Students were divided into groups and determined the topic that interested them. The students were asked to talk among themselves about the given topic and to identify the situations, problems and solutions they encounter in daily life on this topic. After the students discussed among themselves, they prepared a poster on the given topic and presented it to the class. To provide a more effective peer evaluation during the evaluation of the poster, an evaluation form was given to each group. The groups evaluated both their posters and the posters of other groups. The evaluations were shared with the class. At the end of the lesson, the students answered the second part of the learning writing they answered in the first lesson and completed it. The Support and Movement System worksheet, which was prepared for the subject and evaluation purposes, was distributed to the students and they were asked to do it as homework. At the end of the lesson, the students were told to keep a Reflective Diary for the lessons covered in the Support and Movement System.



(I love science lesson. That's why it's so nice to study in this way. The game was also very good. It made me understand the lesson better. I wanted to have more places to do and more pages in the file we studied in the 1st lesson. My progress during the course was very good. Because I understood the lesson better this way. According to me, my opinion and suggestion is that I would like the game we played in the 2nd lesson to be more difficult.)

**Picture 2.** Example of a reflective diary

An example of a reflective diary filled by the students at the end of the topic is given in Picture 2. In the following weeks with the experimental group students, reflective thinking activities were used in the steps of the REACT strategy, as with the case with the Support and Movement System.

**Data Analysis**

The analysis of quantitative data was carried out with “IBM SPSS v22”. To determine whether there was a significant difference between the Reflective Thinking Scale pre-test scores of the experimental and control groups, which were found to be normally distributed, the Unrelated t-test was used. The unrelated t-test is used to determine whether the difference between two arithmetic means obtained from two independent samples is significant or not (Büyüköztürk, 2011).

To determine whether there is a statistically significant difference between the Reflective Thinking Scale pretest and posttest scores applied to the experimental group the Paired samples t-test used in the related groups was used. To determine whether there is a significant difference between the Reflective Thinking Scale pretest and posttest scores applied to the control group, the Related t-test used in the related groups was also used. The

related t-test is used to determine whether the difference between the arithmetic means of two dependent samples is significant or not (Büyüköztürk, 2011). The data obtained are presented in tables.

### Validity and Reliability in Research

The researcher created lesson plans, student leaflets, worksheets, and reflective diaries for the application carried out by the experimental group within the research scope. The lesson plans to be implemented were created by using the REACT strategy by the Life-Based Learning approach, taking into account the 2018 Science Curriculum. Reflective thinking activities and activities based on life-based learning were added to convenient steps of the REACT strategy. In line with the prepared lesson plans, leaflets and worksheets to be distributed to the students within the scope of the lessons were created. Then, reflective diaries were prepared so that students could reflect at the end of each topic. Expert opinions were taken for the materials used in the application. The materials were examined by a total of three experts, one science teacher and two science education experts, and made ready for application by making necessary corrections.

In semi-experimental pattern studies, groups should be determined by unbiased assignment and the two groups should be equivalent to each other. For this reason, the One-Sample Kolmogorov Test was used to determine whether the pretest-posttest scores of the experimental group and the control group were in accordance with the normal distribution. In case the group size is 30 and above, Kolmogorov – Smirnow (K – S) test is used to examine the conformity of the scores to normality (Can, 2016). Table 1 shows whether the data of the experimental group is suitable for normal distribution, and Table 2 shows whether the data of the control group is suitable for normal distribution.

**Table 1.** *Data showing the conformity of the tests applied to the experimental group to the normal distribution*

	Pretest Reflective Thinking Scale	Posttest Reflective Thinking Scale
N	37	37
Mean	57.400	67.133
Sd	16.599	6.106
K.S. (Z)	.106	.132
p	.200	.195

In Table 1, Kolmogorov-Smirnov Z values of the pretest and posttest data of the Reflective Thinking Scale applied to the experimental group are shown. The significance (p) values of the Reflective Thinking Scale were greater than 0.05. These data show that the pretest-posttest data of the students in the experimental group are normally distributed.

**Table 2.** Data showing the conformity of the tests applied to the control group to the normal distribution

	Pretest Reflective Thinking Scale	Posttest Reflective Thinking Scale
N	30	30
Mean	65.633	66.833
Sd	12.880	8.550
K.S. (Z)	.111	.121
p	.200	.200

Table 2 shows the Kolmogorov-Smirnov Z values of the pretest and posttest data of the Reflective Thinking Scale applied to the control group. The significance (p) values of the Reflective Thinking Scale were greater than 0.05. These data show that the pretest-posttest data of the students in the control group are normally distributed.

Table 3 shows the Independent Samples t-test results between the experimental group's and control group students' Reflective Thinking Scale Pretest Scores for the research question "Does the REACT strategy enriched with reflective thinking activities implemented in the "Systems in Our Body" unit in the sixth grade Science lesson of primary education affect students' reflective thinking?"

**Table 3.** Independent Samples t-test results between the reflective thinking scale pretest scores of the experimental and control groups

Score	Groups	N	Mean	sd	se	t-test		
						df	t	p
Pretest	Control	30	65.633	12.880	2.351	65	-1.790	0.78
	Experimental	37	59.081	16.345	2.687			

According to Table 3, there is no statistically significant difference at the  $p=.05$  level between the pretest scores of the control and experimental group students [ $t_{65} = -1.790$ ,  $p > .05$ ].

The Reflective Thinking Scale pretest arithmetic mean score of the control group was 65,633, and the Reflective Thinking Scale pretest arithmetic mean score of the experimental group was 59,081. There is no statistically significant difference at the  $p=.05$  level between the pretest scores of the students in the experimental and control groups.

**Table 4.** Paired Samples *t*-test results between the reflective thinking scale pretest and posttest scores of the experimental group

Group	Score	N	Mean	sd	se	t-test		
						df	t	p
Experimental	Pretest	37	59.081	16.345	2.687	36	-2.659	.012
	Posttest	37	66.270	6.414	1.054			

According to Table 4, a statistically significant difference was found between the arithmetic mean scores of the Reflective Thinking Scale pretest and posttest scores of the students in the experimental group in favor of the posttest [ $t_{36} = -2.659, p < .05$ ]. The arithmetic mean of the Reflective Thinking Scale pretest scores of the experimental group students was 59.081, and the arithmetic mean of the posttest scores was 66.270. There is a statistically significant difference at the  $p=.05$  levels between the pretest and posttest scores of the experimental group students.

**Table 5.** Paired Samples *t*-test results between the reflective thinking scale pretest and posttest scores of the control group

Group	Score	N	Mean	sd	se	t-test		
						df	t	p
Control	Pretest	30	65.633	12.880	2.351	29	-.603	.551
	Posttest	30	66.833	8.550	1.561			

According to Table 5, it was determined that there was no statistically significant difference between the arithmetic means of the Reflective Thinking Scale pretest and posttest scores of the control group students [ $t_{29} = -.603, p > .05$ ]. The arithmetic mean of the Reflective Thinking Scale pretest scores of the control group students was 65,633, and the arithmetic mean of the posttest scores was 66,833. There is no statistically significant difference at the  $p=.05$  level between the pretest and posttest scores of the control group students.

**Table 6.** *Independent Samples t-test results between the reflective thinking scale posttest scores of the experimental and control groups*

Score	Groups	N	Mean	sd	se	t-test		
						df	t	p
Posttest	Control	30	66.833	8.550	1.561	65	-.308	.759
	Experimental	37	66.270	6.414	1.054			

According to Table 6, there was no statistically significant difference between the arithmetic means of the Reflective Thinking Scale Posttest scores of the control and experimental groups [ $t_{65} = -.308, p > .05$ ]. The posttest arithmetic mean of the control group was 66,833, and the posttest arithmetic mean of the experimental group was 66,270. There is no statistically significant difference at the  $p = .05$  level between the posttest scores of the experimental and control groups.

#### **Discussion, Conclusion and Recommendations**

The Reflective Thinking Scale scores of primary school sixth-grade students increased in the experimental group who were trained with the REACT strategy enriched with reflective thinking activities. It was observed that the scores of the students in the experimental group, in which the application was made, increased statistically significantly. At this point, it can be concluded that the application has a positive effect on the reflective thinking of the experimental group of students.

There was no statistically significant difference between the pre-test scores for the control group and the experimental group. As a result of this finding, it can be said that the reflective thinking levels of the experimental group and the control group before the application were close to each other and it offered a significant advantage in terms of comparing the effects of the application (Ültay, 2012). When the Reflective Thinking Scale scores of the experimental group students were examined, a statistically significant increase was observed after the application. What students gain in the learning environment; depends on the prior knowledge that it brings to the learning environment and the situations provided by the learning environment (Ayas, 1995). Therefore, it can be thought that the lesson plans, leaflets and activities used in practice have a positive effect on the reflective thinking skills of the experimental group students.

The pretest scores of the control group students were higher than the scores of the experimental group students before the application. It was determined that this difference decreased after the application, the reflective thinking scores of the experimental group students increased considerably and even closed the gap with the control group. This finding also supports the positive effect of the application in favor of the experimental group. This situation can be accepted as an indication of teaching with the REACT strategy enriched with reflective thinking activities is effective for reflective thinking skills. As a result of the research conducted by Kızılkaya and Aşkar (2009), it was determined that reflective thinking reveals the learning habits of students, helps them produce solutions to the problems they encounter, and improves their high-level thinking skills. In the study conducted by Tok (2008), it was observed that students who developed reflective thinking skills, increased their responsibilities towards their own learning. As seen in the studies, it can be said that the development of the experimental group students, whose reflective thinking skills are improved, is supported in many ways by the activities implemented.

Reflective thinking; is effective on students' abilities to express their feelings and thoughts more easily. Reflective thinking activities support students to produce new ideas and also positively affect their personal development (Lee, 2005). In the study conducted by Tok (2008), it was stated that reflective thinking improves students' self-monitoring, questioning and evaluation of their learning. Cisero (2006), Eichler (2009), Hammond and Collins (1991) also stated in their studies that the use of reflective thinking activities such as learning writings and reflective diary use during the education process is beneficial in expressing students' feelings and thoughts. The experimental group, faced with many reflective thinking questions such as "what they felt", "what they learned", "what they expected to happen during the practice" during the practice, may have shown cognitive development while answering these questions and may have improved their reflection skills accordingly. This may have led to an increase in the scores at the end of the application.

Students did model building activities for the systems in the applying and cooperating steps of the REACT strategy. Students who took part in the activities with their group friends may have developed reflective thinking skills by producing models with their peers. It is seen that collaborative activities are effective in increasing reflective thinking skills and increasing academic success (Baş & Beyhan, 2012). Navarra (2006) stated that the activities carried out in the cooperating step provide learning within the scope of sharing and interaction. Students gained learning experience by doing and living by creating models for each system that they



learned. They were provided to learn by sharing their knowledge with their peers. In addition throughout the application students' reflective thinking processes who participated in activities such as concept maps, self-peer evaluation and role playing the may have developed depending on the activities.

According to Gilbert (2006), the most difficult point for students in the Science lesson is to establish the connection between science concepts and their daily lives. In our study, real-life problems were presented to the students to observe reflective thinking in the best way. Reflective thinking occurs when a problem is perceived (Shermis, 1992). It is thought that students' reflective thinking may be developed by generating ideas and finding solutions to real-life problems. One of the best actions that demonstrate reflective thinking is inquiry (Dewey, 1933). Inquiry is expressed as the process of seeking answers to questions produced by or directed to students (Kızılkaya & Aşkar, 2009). In our study, the teacher frequently asked questions to the students and the students were allowed to ask questions each other. In this direction, it is thought that students' reflective thinking skills can be developed by inquiry.

Ültay (2014) concluded in his study that the explanation supported REACT strategy positively affects students' success. Saka (2011) concluded in his study that the REACT strategy and computer supported instruction together increase the success and interest of the students, affect their attitude positively. As can be seen, the REACT strategy has been used together with many approaches and methods. Similarly, reflective thinking activities were added to the REACT strategy as an enrichment tool in our study, and it was observed that the reflective thinking skills of the experimental group students increased statistically significantly at the end of the application, similar to the findings in the literature.

Considering the research results, it has been determined that the REACT strategy enriched with reflective thinking activities is effective in increasing students' reflective thinking skills. Considering the findings and results obtained as a result of the research, the following suggestions can be made:

- Since the REACT strategy enriched with reflective thinking activities is effective in increasing students' reflective thinking skills, the effect on students' different thinking skills can be examined by using similar activities in the Science course.
- To examine the effectiveness of the REACT strategy enriched with reflective thinking activities in more detail, similar studies can be conducted at different learning levels, with larger study groups and by carrying out a longer study.

- In this study, the effect of REACT strategy enriched with reflective thinking activities on students' reflective thinking skills was examined. The effects on other variables can be examined.
- It can be suggested to ensure that students pay attention to the activities by closely monitoring their interest in the lesson during the application, to guide the students to prevent them from breaking away from the lesson during the practice, and to ensure that each student takes part in the group activities by observing the behaviors of the students during the activities.

**Ethical Approval:** *This research data was collected in 2019.*

**Conflict Interest:** *Authors have no conflict of interest to declare.*

**Authors' Contributions:** *The authors contributed equally to the study.*

## References

- Abell, S. K., Bryan, L. A., & Anderson, M. A. (1998). Investigating preservice elementary science teacher reflective thinking using integrated media case-based instruction in elementary science teacher preparation. *Science education*, 82(4), 491-509.
- Aktaş, L. (2013). *Maddenin tanecikli yapısı ve ısı konusunda REACT öğretim stratejisine yönelik geliştirilen bilgisayar destekli öğretim materyalinin öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon
- Assaraf, O. B. Z., Dodick, J., & Tripto, J. (2013). High school students' understanding of the human body system. *Research in Science Education*, 43(1), 33-56.
- Ayas, A. (1995). Fen bilimlerinde program geliştirme ve uygulama teknikleri üzerine bir çalışma: İki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(11).
- Ayvacı, H. Ş., & Bebek, G. (2018). REACT stratejisine göre hazırlanmış rehber materyalin öğrenci başarısına etkisi: katı basıncı konusu. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(1), 71-83.

- Ayvacı, H. Ş., Nas, S. E., & Dilber, Y. (2016). Effectiveness of the context-based guide materialson students' conceptual understanding: "Conducting and insulating materials" Sample. *YYU Journal of Education Faculty*, 8, 51-78.
- Ayvacı, H. Ş., Ültay, E., & Mert, Y. (2013). Evaluation of contexts appeared in 9th grade physics textbook. *Evaluation*, 7(1), 242-263.
- Bağcıoğlu, G. (1999). Öğretmen adaylarında yansıtıcı düşünmeyi geliştirici etkinlikler. *VIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi. Trabzon: I.
- Baş, G., & Beyhan, Ö. (2012). İngilizce dersinde yansıtıcı düşünme etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve derse yönelik tutumlarına etkisi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2), 128-142.
- Başol, G., & Evin Gencil, İ. (2013). Yansıtıcı düşünme düzeyini belirleme ölçeği: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(2), 929-946.
- Branch, J., & Oberg, D. (2004). Focus on inquiry: A teacher's guide to implementing inquiry-based learning. *Canada: Alberta Education, Alberta*.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Deneyisel desenler: öntest-sontest kontrol grubu, desen ve veri analizi*. Pegem Akademi.
- Can, H. (2016). *Yaşam temelli ısı ve sıcaklık konusu öğretiminin sekizinci sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Can, B., & Pekmez, E. Ş. (2010). Bilimin doğası etkinliklerinin ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesindeki etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(27), 113-123.
- Cengiz, C., & Karataş, F. Ö., (2016). Yansıtıcı düşünme ve öğretimi. *Milli Eğitim Dergisi*, 45(211), 5-27.
- Christensen, L. B., Johnson, R. B., & Turner, L. A. (2015). Research Methods, Design, an

Analysis (12<sup>e</sup> éd.). Édimbourg.

Cisero, C. A. (2006). Does reflective journal writing improve course performance?. *College Teaching*, 54(2), 231-236.

Clifford, M., & Wilson, M. (2000). Contextual teaching, professional learning, and student experiences: Lessons learned from implementation. *Educational Brief*, 2.

Copeland, W. D., Birmingham, C., de la Cruz, E., & Lewin, B. (1993). The reflective practitioner's teaching: Toward a research agenda. *Teaching and Teacher Education*, 9(4), 347-359.

CORD, (1999). *Teaching mathematics contextually*. Waco, Texas, USA: CORD Communications, Inc.

Coştu, S. (2009). *Matematik öğretiminde bağlamsal öğrenme ve öğretme yaklaşımına göre tasarlanan öğrenme ortamlarında öğretmen deneyimleri*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

Creswell, J. W. (2012). Educational research: planning. *Conducting, and Evaluating*.

Çeliker, H. D., & Kara, M. (2020). Fen öğretiminde react'ın etkileri: 21. yüzyıl becerileri ve fene yönelik öz yeterlilik inançları. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 16 (Eğitim Bilimleri Özel Sayısı), 1-1.

Çepni, S., & Özmen, H. (2012). Yaşam (bağlam) temelli ve beyin temelli öğrenme kuramları ve fen bilimleri öğretimindeki uygulamaları. Çepni (Ed.), *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem A.

Çetinkaya, M., & Taş, E. (2018). Etkinlik temelli web materyalinin 6. Sınıf "vücudumuzda sistemler" ünitesindeki kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi. *Internationale-Journal of Educational Studies*, 2(4), 92-113.

Değermenci, A. (2009). *Bağlam temelli dokuzuncu sınıf dalgalar ünitesine yönelik materyal geliştirme, uygulama ve değerlendirme*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

- Demircioğlu, H., Asik, T., & Yılmaz, P. (2019). REACT stratejisine dayalı öğretimin etkisi: 'su arıtımı ve suyun sertliği'. *International Journal of Scientific and Technological Research*, 5(2), 104-118.
- Demircioğlu, H., Aslan, A., Açıkgöz, D., Karababa, Y., & Güven, O. (2019). REACT stratejisinin öğrencilerin akademik başarıları ve motivasyonları üzerindeki etkisi. *Journal of International Social Research*, 12(64).
- Demircioğlu, H., Vural, S. & Demircioğlu, G. (2012). "REACT" stratejisine uygun hazırlanan materyalin üstün yetenekli öğrencilerin başarısı üzerine etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 101-144.
- Demirören, M., & Koşan, A. (2009). Bir öğrenme ve değerlendirme yöntemi olarak "Portfolyo". *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası*, 62(1), 19-24.
- Dewey, J. (1933). *How we think: A restatement of the relation of reflective thinking to the educative process*. DC Heath.
- Duban, N., & Yelken, T. Y. (2010). Öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme eğilimleri ve yansıtıcı öğretmen özellikleriyle ilgili görüşleri. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(2), 343-360.
- Eichler, D. W. (2009). *The experience of using reflective journals on an outward bound course*. Unpublished doctoral thesis Pennsylvania: The Pennsylvania State University.
- Erginel, S. Ş. (2006). Yansıtıcı düşünen öğretmen yetiştirme: Hizmet öncesi öğretmen eğitiminde yansıtıcı düşünmenin algısı ve geliştirilmesi üzerine bir çalışma. *Ortaoğru Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Ankara.
- Gelter, H. (2003). Why is reflective thinking uncommon. *Reflective practice*, 4(3), 337-344.
- Genç, M., Ulugöl, S., & Ünsal, S. (2017). Ortaokul öğrencilerinin yaşam temelli Öğrenme hakkındaki görüşleri. *Researcher: Social Science Studies*, 5(9), 244-255.
- Gilbert, J. K. (2006). *On the nature of "context" in chemical education*. *International journal of science education*, 28(9), 957-976.

- Glynn, S., & Koballa, T. R. (2005). The contextual teaching and learning instructional approach. *Exemplary science: Best practices in Professional development*, 75-84.
- Gül, Ş. (2016). Yaşam temelli öğretim modeliyle “fotosentez” konusunun öğretimi: REACT stratejisine dayalı bir uygulama. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(2), 21-45.
- Gül, Ş. (2019). Yedinci sınıf öğrencilerinin vücudumuzdaki sistemler ünitesine ait konuları günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyleri. *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 1-16.
- Gül, Ş., Yalmanlı, S., & Yalmanlı, E. (2017). Boşaltım sistemi konusunun öğretiminde REACT stratejisinin etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(1), 79-96.
- Güney, K., & Semerci, Ç. (2009). Mikro-yansıtıcı öğretim yönteminin öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünmesine etkisi. *Fırat Üniversitesi Doğu Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 77-83.
- Günter, T. (2018). The effect of the REACT strategy on students' achievements with regard to solubility equilibrium: using chemistry in contexts. *Chemistry Education Research and Practice*, 19(4), 1287-1306.
- Hammond, M., & Collins, R. (1991). *Self-directed learning: critical practice*. New York: Nichols.
- 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.
- Karaş, Ö. E. (2019). *7. sınıf hücre ve bölünmeler ünitesinin REACT stratejisiyle öğretimi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Karaş, Ö. E., & Gül, Ş. (2019). ‘Hücre ve Bölünmeler’ ünitesinin REACT stratejisiyle öğretiminin tutum ve motivasyona etkisi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2019(13), 30-50.
- Karşlı Baydere, F., & Aydın, E. (2019). Bağlam Temelli Yaklaşımın Açıklama Destekli

- Karslı, F., & Yiğit, M. (2016). 12 th grade students' views about an Alkanes Worksheet Based on the REACT Strategy. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science & Mathematics Education*, 10(1).
- Keleş, İ. H. (2019). 7.sınıf fen bilimleri dersi “saf maddeler, karışımlar ve karışımların ayrılması” konularının react stratejisiyle öğretimi. Yüksek Lisans Tezi, Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Kilis.
- Keleş, İ. H. & Dede, H., (2020). Saf madde, karışımlar ve karışımların ayrılması konularında yaşam temelli başarı testinin geliştirilmesi. *Gazi University Journal of Gazi Educational Faculty (GUJGEF)*, 40(3).
- Keskin, F. (2017). Yaşam temelli react öğretim stratejisinin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarısı ve fen okuryazarlığı üzerine etkisi (Master's thesis, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Keskin, F., & Çam, A. (2019). Yaşam temelli react stratejisinin altıncı sınıf öğrencilerinin akademik başarısına ve fen okuryazarlığına etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (49), 38-59.
- Kızılkaya, G., & Aşkar, P. (2009). The development of a reflective thinking skill scale towards problem solving. *Eğitim ve Bilim*, 34(154), 82.
- Kirman Bilgin A. (2015). “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesi kapsamında REACT stratejisine yönelik tasarlanan öğretim materyallerinin etkililiğinin değerlendirilmesi. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Kirman Bilgin, A., & Yiğit, N. (2017a). Öğrencilerin " maddenin tanecikli yapısı" konusu ile bağlamları ilişkilendirme durumlarının incelenmesi. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 13(1).
- Kirman Bilgin, A., & Yiğit, N. (2017b). REACT stratejisine yönelik tasarlanan öğretim materyallerinin öğrencilerin “Yoğunluk” kavramı ile bağlamları ilişkilendirmeleri

- üzerine etkisinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 495-519.
- Kitchener, K. S. (1984, March). Educational goals and reflective thinking. In *The Educational Forum* (Vol. 48, No. 1, pp. 74-95). Taylor & Francis Group.
- Kozan, S. (2007). *Yansıtıcı düşünme becerisinin kaynak tarama ve rapor yazma derslerindeki etkisi*. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Kuloğlu, B. Z., (2019). *Yaşam temelli öğrenme yaklaşımının 6. sınıf öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı konusundaki başarılarına ve motivasyonlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Düzce Üniversitesi, Düzce.
- Kumaş, A. (2015). *Fizik öğretiminde REACT öğretim stratejisine dayalı olarak geliştirilen yenilikçi teknoloji destekli zenginleştirilmiş öğretmen rehber materyallerinin değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Lee, H. J. (2005). Understanding and assessing preservice teachers' reflective thinking. *Teaching and teacher education*, 21(6), 699-715.
- Lorsbach, A., & Tobin, K. (1992). Constructivism as a referent for science teaching. *NARST Newsletter*, 30(5).
- Mathai, S., & Ramadas, J. (2009). Visuals and visualisation of human body systems. *International Journal of Science Education*, 31(3), 439-458.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Mills, G. E., & Gay, L. R. (2016). *Educational research: Competencies for analysis and applications*. Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- Navarra, A., (2006). Achieving pedagogical equity in the classroom. *CORD Publishing*.
- Ormancı, Ü. (2011). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi 6. sınıf "vücudumuzda sistemler" ünitesinin öğretiminde drama yönteminin öğrenci başarı, tutum ve motivasyonu üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.



- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (constructivist) öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1), 100-111.
- Palmer, D. (2005). A motivational view of constructivist-informed teaching. *International Journal of Science Education*. 27 (15), 1853-1881.
- Patrick, P. G., & Tunnicliffe, S. D. (2010). Science teachers' drawings of what is inside the human body. *Journal of Biological Education*, 44(2), 81-87.
- Pollard, A., Anderson, J., Maddock, M., Swaffield, S., Warin, J. & Warwick, P. (2008). *Reflective Teaching. Evidence-informed Professional Practice*. 3rd edition. London: Continuum.
- Prokop, P., & Faněovičová, J. (2006). Students'ideas about the human body: do they really draw what they know?. *Journal of Baltic Science Education*, (10).
- Rule, A. C., & Furletti, C. (2004). Using form and function analogy object boxes to teach human body systems. *School Science and Mathematics*, 104(4), 155-169.
- Saka, A. Z. (2011). Investigation of student-centered teaching applications of physics student teachers. *International Journal of Physics & Chemistry Education*, 3(SI), 51-58.
- Saraç, E., & Yıldırım, M. S. (2019). 2018 fen bilimleri dersi öğretim programına yönelik öğretmen görüşleri. *Academy Journal of Educational Sciences*, 3(2), 138-151.
- Sarioğlu, S., Ortaokulu, B., & Girgin, S. (2019) Sanal Gerçeklik Kullanımının Ortaokul 6. Sınıf Öğrencilerinin Fen Dersine Yönelik Kaygı Düzeylerine Etkisi. *International Conference on Science, Mathematics, Entrepreneurship and Technology Education*.
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner, how professionals think in action*. United States Of America, Basic Books.
- Sevinç B. (2015). *Asitler ve bazlar konusunda REACT stratejisine göre materyallerin*

- geliştirilmesi ve etkililiğinin araştırılması*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Sherman, L. W. (2000). Postmodern constructivist pedagogy for teaching and learning cooperatively on the web. *CyberPsychology and Behavior*, 3(1), 51-57.
- Shermis, S. S. (1992). *Critical thinking: helping students learn reflectively*. ERIC Clearinghouse on Reading and Communication Skills, Indiana University, 2805 E. 10th St., Suite 150, Bloomington, IN 47408-2698.
- Suryaningtyas, B., & Halimah, L. (2017). *The influence of REACT strategy (relating, experiencing, applying, cooperating, and transferring) on the ability of mathematical connection 5th grade elementary school students* (Doctoral dissertation, Indonesia University of Education).
- Şahin, Ç. (2009). Fen bilgisi öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme yeteneklerine göre günlüklerinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(36).
- Taggart G. L., & Wilson, A. P. (2005). *Promoting reflective thinking in teachers, 50 action strategies*. Second Ed., Corwin Pres.
- Tok, Ş. (2008). Fen bilgisi dersinde yansıtıcı düşünme etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına etkisi. *İlköğretim Online*, 7(3).
- Tütüncü, G. (2016). *Lise 10. sınıf gazlar konusu ile ilgili bağlam temelli yaklaşıma dayalı hikâyelerle destekli bir öğretim materyalinin geliştirilmesi ve uygulanması*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Urhan, N. & Erdem, M. (2018). İşbirlikli Proje Tabanlı Öğrenme Sürecinde Dijital Belgesel Üretiminin Yansıtıcı Düşünmeye Katkısı. *Journal of Faculty of Educational Sciences*, 51(1).
- Uzun, H. (2019). *Eğitsel filmlerin vücudumuzdaki sistemler ünitesinde öğrencilerin başarısına ve fen konularına yönelik ilgi düzeyine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Ültay, N. (2012). *Asit ve baz konusuyla ilgili REACT stratejisine ve 5E modeline göre*

- Ültay, E. (2014). *İtme, momentum ve çarpışmalar konusuyula ilgili bağlam temelli öğrenme yaklaşımına dayalı açıklama destekli REACT stratejisine göre geliştirilen etkinliklerin etkisinin araştırılması*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Ültay, E. (2017). Examination of context-based problem-solving abilities of pre-service physics teachers. *Journal of Baltic Science Education*, 16(1), 113-122.
- Ültay, E., & Alev, N. (2017a). Investigating the Effect of the Activities Based on Explanation Assisted REACT Strategy on Learning Impulse, Momentum and Collisions Topics. *Journal of Education and Practice*, 8(7), 174-186.
- Ültay, E. & Alev, N. (2017b). Açıklama destekli REACT stratejisi ile ilgili öğretmen adaylarının görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 803-820.
- Ültay, N. & Çalık, M. (2011). Asitler ve bazlar konusu ile ilgili örnekler üzerinden 5E modelini ve REACT stratejisini ayırt etmek. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(2), 199-220.
- Ültay, N., Durukan, Ü. G., & Ültay, E. (2015). Evaluation of the effectiveness of conceptual change texts in the REACT strategy. *Chemistry Education Research and Practice*, 16(1), 22-38.
- Ültay, N., Güngören, S. Ç., & Ültay, E. (2017). Using the REACT strategy to understand physical and chemical changes. *School Science Review*, 98(364), 47-52.
- Ültay, E., Ültay, N., & Usta, N. D. (2018). sınıf öğretmeni adaylarının" basit elektrik devreleri" konusunda 5e modeli ve react stratejisine uygun hazırladıkları ders planlarının incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(3), 855-864.
- Ünver, G. (2003). *Yansıtıcı düşünme*. Birinci Basım. Ankara: PegemA Yayıncılık
- Wang, J. R., & Lin, S. W. (2008). Examining reflective thinking: A study of changes in methods students' conceptions and understandings of inquiry teaching. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 6(3), 459-479.

Whitelegg, E., & Parry, M. (1999). Real-life contexts for learning physics: meanings, issues and practice. *Physics Education*, 34(2), 68.

Wilson, J., & Jan, L. W. (1993). *Thinking for Themselves: Developing Strategies for Reflective Learning*. Heinemann, 361 Hanover St., Portsmouth, NH 03801-3912.

Yager, R. E. (1984). Defining the discipline of science education. *Science Education*, 68(1), 35-37.

Yager, R. E. (1991). The constructivist learning model. *The science teacher*, 58(6), 52.

Yeşilyurt, E. Yansıtıcı Düşünme: Tüm Boyut ve Ögelerine Kavramsal Bir

Bakış. *Uluslararası Türk Kültür Coğrafyasında Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(2), 236-256.

Yıldırım, C. (2012). *Bilimsel süreç becerileri etkinliklerinin ilköğretim 7. sınıf*

*öğrencilerinin yansıtıcı düşüncelerine etkisi*. Doktora Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.

Yiğit, M., (2015). *12.sınıf öğrencilerinin hidrokarbon bileşikleri konusundaki kavramsal*

*anlamalarına, bağlam temelli öğrenme yaklaşımının REACT stratejisine göre hazırlanmış materyallerin etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Giresun Üniversitesi, Giresun.

Yumuşak, G. K. (2017). Yansıtıcı düşünmeye dayalı etkinliklerin bilimsel süreç

*becerilerinin Gelişimine etkisi*. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11(1), 222-251.