

Ortaokul Öğrencilerinin Akademik Başarı, Günlük Hayatla İlişkilendirme ve Fene Yönelik Merak Duygularında REACT Stratejisinin Etkisinin İncelenmesi*

Fatma Sevgi Yalçın**1 ve Eda Demirhan²

Öz

Bu çalışmada yaşam temelli öğrenme yaklaşımlarına dayanan REACT stratejisinin ortaokul 5.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, günlük hayatla ilişkilendirmelerine ve fene yönelik merak duygularına etkisinin araştırılması amaçlanmaktadır. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desende yürütülen bu çalışmada “Isı ve Sıcaklık” konusu ele alınmıştır. Araştırmanın katılımcılarını 2023-2024 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde MEB’e bağlı bir devlet ortaokulunda öğrenim gören 40 öğrenci oluşturmaktadır. Deney grubunda 21 ve kontrol grubunda 19 öğrenci yer almaktadır. Deney grubunda REACT stratejisine dayalı olarak uygulamalar yürütülürken, kontrol grubunda mevcut öğretim programına dayalı olarak öğretim gerçekleştirilmiştir. “Isı ve Sıcaklık Başarı Testi”, “Fen Merak Ölçeği” ve araştırmacılar tarafından geliştirilen “Günlük Hayatla İlişkilendirme Testi” araştırmada veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Araştırmanın uygulamaları beş hafta sürmüştür. Araştırma bulgularına göre deney ve kontrol grubu arasında akademik başarı ve günlük hayatla ilişkilendirme testlerinde deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Fene yönelik merak ölçeğinde ise yenilik alt boyutunda deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Anahtar Sözcükler

REACT stratejisi
Akademik başarı
Fen merak
Günlük hayatla ilişkilendirme
Isı-sıcaklık

Makale Hakkında

Gönderim Tarihi

16 Aralık 2024

Kabul Tarihi

17 Ekim 2025

Makale Türü

Araştırma Makalesi

Investigating the Effects of the REACT Strategy on Secondary School Students' Academic Achievement, Associations to Daily Life and Curiosity Towards Science*

Abstract

This study aims to investigate the effects of the REACT strategy, which is based on life-based learning approaches, on 5th grade secondary school students' academic achievement, their ability to relate content to daily life, and their curiosity towards science. In this research, which was conducted in a quasi-experimental design with pre-test-post-test control group, the subject of ‘Heat and Temperature’ was selected. The participants of the study consisted of 40 students studying in a state secondary school affiliated to the Ministry of National Education in the second semester of the 2023-2024 academic year. There were 21 students in the experimental group and 19 students in the control group. In the experimental group, interventions were carried out based on the REACT strategy, while in the control group, teaching was carried out based on the current curriculum. ‘Heat and Temperature Achievement Test’, ‘Science Curiosity Scale’ and ‘Associations with Daily Life Test’ developed by the researchers were used as data collection tools in the study. The interventions of the research lasted for five weeks. According to the findings of the study, a significant difference was found between the experimental and control groups in favour of the experimental group in academic achievement and association with daily life tests. In the scale of curiosity towards science, a statistically significant difference was found in favour of the experimental group in the sub-dimension of innovation.

Keywords

REACT strategy
Academic achievement
Science curiosity
Associating with daily life
Heat-temperature

Article Info

Received

December 16, 2024

Accepted

October 17, 2025

Article Type

Research Paper

Atıf: Yalçın, F. S. ve Demirhan, E. (2025). Ortaokul öğrencilerinin akademik başarı, günlük hayatla ilişkilendirme ve fene yönelik merak duygularında react stratejisinin etkisinin incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 26(3), 345-370. <https://doi.org/10.12984/egeefd.1602633>

* Bu çalışma 16. UFBMEK kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur. [This study was presented as an oral presentation at the 16th UFBMEK conference.]

** Sorumlu Yazar / Corresponding Author

¹  Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Programı, Türkiye, fsg_51@hotmail.com

²  Sakarya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Türkiye, edemirhan@sakarya.edu.tr



Extended Abstract

Introduction

In every period of their lives, human beings need science to make sense of the events occurring in nature and to follow the rapidly advancing science and technology. Therefore, science has become a part of human life (Tatar, 2006; Ünal, 2011). Understanding science requires making sense of nature and events encountered in daily life and analysing the causes of events by questioning them. Life-based learning is defined as teaching science concepts and skills using situations that are appropriate for students and encountered daily (Glynn & Koballa, 2005). Teaching the subjects that students have difficulty comprehending and structuring in their minds by using various contexts from their daily lives makes it easier for students to concretise the subjects and concepts and to structure this information (Gilbert et al., 2011). In life-based learning, scientific concepts are presented to students with events or problems selected from daily life. Thus, the information to be learnt is made necessary for students. Science concepts and relationships are tools to solve these events or problems. A connection is established between real life and science concepts (Acar & Yaman, 2011). Therefore, to ensure the retention and correct teaching of concepts in science teaching, students must associate the subject with daily life and use this information in daily life. REACT strategy, one of the strategies in which this approach is integrated into the teaching process, has gained importance in science teaching. The REACT strategy consists of 5 steps: Relating, Experiencing, Applying, Cooperating and Transferring. In the current study, it was aimed to contribute to the literature by quantitatively analysing the effect of REACT strategy on the academic achievement of 5th grade secondary school students, their associating the subject of heat and temperature with daily life and their curiosity towards science in teaching the subject of 'Heat and Temperature' in science course.

Method

This research was conducted in a quasi-experimental design with a pretest-posttest control group using quantitative research methods and was conducted in two different 5th grade classes of a state-affiliated secondary school. In one class, applications based on the REACT strategy were carried out as an experimental group. In contrast, in the other class, applications were carried out as a control group according to the 2018 Science Curriculum specified by the Ministry of National Education (i.e. according to the current curriculum). The study group of the research consisted of a total of 40 students, 21 experimental and 19 control group, studying in the 5th grade of a state secondary school affiliated with the Ministry of National Education in the second semester of the 2023-2024 academic year. In the study, 'Heat and Temperature Achievement Test', 'Science Curiosity Scale' and 'Associations with Daily Life Test' developed by the researchers were applied as data collection tools.

Findings

According to the 'Isı Sıcaklık Başarı Testi' pre-test data of the experimental and control groups, there was no statistically significant difference between the groups. When the post-tests were analysed, it was found that the students' academic achievement in the experimental group about heat and temperature taught with the REACT strategy was significantly higher than the arithmetic mean of the control group. When the pre-test and post-test arithmetic mean scores of the experimental group from ISBT were compared, a significant difference was found in favour of the post-test. In contrast, no significant difference was found between the pre-test and post-test ISBT mean scores of the control group. When the findings obtained from the questions related to daily life are analysed, it is seen that there was no difference between the experimental and control groups in terms of associating with daily life before the application started, and they were equal. When the mean scores of the students obtained from the curiosity scale for science in the context of the REACT strategy-based practices were examined, it was found that the innovation sub-dimension and the overall total scores obtained from the scale increased.

Discussion and Conclusion

This study investigated the effect of the REACT strategy on the academic achievement, associating the subject of heat and temperature with daily life and curiosity towards the science of 5th-grade secondary school students in teaching the subject of 'Heat and Temperature'. When evaluated in general, it was found that REACT strategy-based applications increased the academic achievement of 5th-grade students in the subject of heat and temperature, increased their association of the concepts in this subject with daily life, and were effective in increasing their sense of curiosity towards science in the lessons carried out according to the 2018 Science Curriculum. Accordingly, the REACT strategy increased students' academic achievement in heat and temperature more effectively than the current programme. These results support the results of the studies based on the REACT strategy in different student groups and subject areas in the national and international literature on academic achievement (Ayyacı et al., 2016; Baltacı & Baki, 2017; Bennet & Lubben, 2006; Demircioğlu et al., 2012; Demircioğlu et al., 2019; Ingram, 2003; Karşı & Saka, 2017; Karşı & Yiğit, 2017; Keskin & Çam, 2019). It is stated that teaching using context creates a start for students' meaningful learning (Scott et al., 2007). In addition, it is recommended that examples of the REACT strategy be created for science subjects at different grade levels

and that its effects on various variables be examined. Moreover, while creating activities based on the REACT strategy, it is recommended that they be structured as practice-oriented rather than paper-and-pencil activities in order to prevent students from getting bored. Finally, to give science teachers detailed information about this strategy, in-service training can be given, sample teaching materials specific to each subject can be uploaded to EBA, and the effectiveness of these materials can be investigated.

Giriş

Günümüz toplumu, bilgi üretme kapasitesi yüksek ve sürekli öğrenme yetenekleri gelişmiş bireyler arayışındadır. Bu çerçevede, bilim ve teknoloji alanındaki hızlı dönüşümler, yetişkinlerin mevcut bilgi birikimlerinin sürekli güncellenmesini gerektirmektedir (OECD, 2019). Fen bilimleri eğitimi, genç nesillerin bu bilim ve teknolojiadaki dönüşüme uygun araştırmacı bir yaklaşımla yetiştirilmesinde, ayrıca ülkenin kalkınması için gerekli teknik insan kaynağının sağlanmasında, kendi kendine yetebilen bireylerin yetiştirilmesinde kilit bir rol üstlenmektedir (National Research Council, 2012). Fen bilimleri eğitimi, bilimsel düşünme ve keşif süreçlerini teşvik etmenin ötesinde, öğrencilere günlük doğal olayların estetik ve karmaşık yönlerini kavrama imkânı sunarak, gelecekteki bilim insanları ve düşünürlerin yetişmesine katkı sağlar.

Ayrıca, iyi bir fen eğitimi alan öğrenciler, günlük doğal hayatta karşılaştıkları problemleri çözebilecek bilimsel süreç becerileri de kazanırlar (YÖK/Dünya Bankası, 1997). Bu beceriler, kişilere yaşam boyu öğrenmeyi ve mesleki kariyerlerinde önemli avantajlar sağlar (Pellegrino ve Hilton, 2012). Öğrenciler, günlük yaşamlarında karşılaştıkları çeşitli doğa olayları aracılığıyla fen bilimlerine yönelik doğal bir ilgi ve merak geliştirmektedir. Fen bilimlerinin öğrenilmesi, öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları doğa olaylarını anlamlandırmasını ve doğa olaylarının sadece yüzeysel olarak kavranmasını değil, aynı zamanda bu olayların altında yatan nedenlerin sorgulanarak bilimsel temelde analiz edilmesini de gerektirir. Bu bağlamda, fen eğitimi bireylerin çevrelerini anlamlandırmalarına, karşılaştıkları olgulara sorgulayıcı, eleştirel ve bilimsel bir perspektifle yaklaşımlarına olanak tanır. Günlük hayattaki olayların en önemli özelliği, bireyleri hayata hazırlamasıdır (Göçmençelebi, 2007). Örneğin, yağmur, gök gürültüsü, şimşek ve gökkuşağı gibi hava olaylarının nasıl meydana geldiği veya gökyüzünün neden mavi görüldüğü yalnızca derslerde işlenen konular değil, aynı zamanda günlük yaşamın bir parçasıdır. Bu nedenle, bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirebilen ve değişen dünyaya uyum sağlayabilen problem çözücü bireyler yetiştirilerek bireyleri hayata hazırlamak (Kallery, 2011) günümüzde büyük önem taşır. Fen bilimlerinin neredeyse tüm konularının günlük yaşam olaylarıyla bağlantılı olması (Ayas ve diğer., 2001), fen derslerinin hayatla yakından ilişkili olduğunu gösterir (MEB, 2000). Fen bilimleri eğitimindeki temel hedeflerden biri, öğrencilerin derslerde edindikleri bilgileri gerçek hayatta karşılaştıkları durumlarla ilişkilendirebilmelerini sağlamaktır (Ayas ve Özmen, 1998). Fen öğretiminde amaç, öğrencilerin kendi keşifleri aracılığıyla bilgiyi doğrudan nasıl elde edebileceğini öğrenmesi, bu bilgileri karşılaştıkları durumlarla ilişkilendirebilmesi ve öğrenme isteğinin artmasıdır (MEB, 2005). Fen eğitimi, öğrencilerin fen kavramlarının gündelik yaşamda nasıl kullanılabileceğine dair farkındalık kazanmalarını amaçlar (Çepni ve diğer., 2006). Bu hedef doğrultusunda yapılandırılacak bir fen eğitimi süreci; öğrencilerin bilişsel gelişim düzeyleri, bireysel ilgi alanları, yaşadıkları çevresel koşullar ve kazandırılmak istenen öğrenme çıktıları dikkate alınarak planlanmalıdır. Öğretim sürecinin etkili bir biçimde gerçekleştirilebilmesi için, öğrenci merkezli ve yapılandırmacı yaklaşımların benimsenmesi önem arz etmektedir (Bransford ve diğer., 2000). Böylece öğrencilerin fen bilimlerine yönelik kavramsal anlayışları derinleşmekte ve bilimsel düşünme becerileri gelişmektedir.

Geleneksel öğretim yöntemlerinin hâkim olduğu, öğretmen merkezli eğitim yaklaşımlarının benimsendiği, teknolojik entegrasyonun yetersiz kaldığı ve soyut fen kavramlarının somutlaştırılmadan aktarıldığı öğrenme ortamları, öğrencilerin fen konularını karmaşık ve günlük yaşantılarından kopuk olarak algılamalarına sebep olmaktadır. Bu durum, öğrencilerin fen bilimlerine yönelik ilgilerinin azalmasına ve olumsuz akademik tutumlar geliştirmelerine yol açmaktadır (Wandersee ve diğer, 1994; Erdoğan, 2023). Bu bağlamda, fen eğitiminde kavramların günlük yaşam bağlamında ele alınması ve anlamlı öğrenme deneyimleri oluşturulması büyük önem arz etmektedir. Fen bilimleri müfredatlarında yer alan ve öğrencilerin günlük yaşamlarında sıklıkla karşılaştıkları somut kavramlar bile, uygun öğretim stratejileri ve pedagojik yaklaşımlar benimsenmediği takdirde, öğrenciler tarafından anlaşılması güç içerikler haline gelebilmektedir.

Öğrencilerin okullarda öğrendiklerini gerçek yaşam problemlerine nasıl uygulayabileceklerini ölçmek amacı ile uluslararası düzeyde sınavlar dahi yapılmaktadır. Bu sınavlar ile ülkeler arasında eğitim-öğretim programları ve öğretim metodları da kıyaslanabilmektedir. PISA (Programme for International Student Assessment) ve TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) gibi uluslararası yapılan sınavlarda eğitsel politikaların şekillendirilmesi, öğretim metodlarının geliştirilmesi ve ülkeler arası eğitim seviyelerinin kıyaslanması açısından değerli veriler sunmaktadır. Bu sınavlarda, fen bilimleri öğretiminin sadece kavramsal bilgi aktarımına değil, aynı zamanda bu bilgilerin günlük yaşamla ilişkilendirilerek kullanılmasına yönelik yeterlilikleri ölçülmektedir. Bu sınavlardaki sorular genellikle okulda edinilen bilgilerin yaşam bağlamında uygulanmasını gerektirmektedir. Türkiye'nin uluslararası eğitim değerlendirme programları olan PISA ve TIMSS'teki performansı, eğitim sisteminin etkinliğini ölçmek ve iyileştirmek adına önemli veriler sunmaktadır. PISA 2018 sonuçlarına göre, Türkiye fen bilimleri alanında OECD ortalamalarının altında yer almıştır (OECD, 2019). Öte yandan, TIMSS 2019 değerlendirmesi, Türkiye'nin özellikle fen bilimleri alanında uluslararası ortalamanın üzerine çıktığını ortaya koymaktadır (Mullis ve diğer., 2020). Bu bulgular, özellikle ilköğretim düzeyinde kaydedilen ilerlemeleri ve ortaöğretimde daha fazla gelişim fırsatının varlığını işaret etmektedir. Türkiye'nin her iki sınavdaki performansı, eğitim politikalarının ilerletilmesi ve öğretim yöntemlerinin değerlendirilmesi için önemli ipuçları sunmaktadır.

Söz konusu bulgular, fen bilimleri öğretim programlarında köklü değişikliklerin yapılmasını gerekli kılmıştır. Bu doğrultuda, 2005 yılından itibaren güncellenen 2013 ve 2018 öğretim programlarında da bilgi aktarımına dayalı geleneksel yaklaşımların yerini, öğrencilerin bilgiye ulaşma, bilgiyi yapılandırma ve kullanma becerilerini geliştirmeyi hedefleyen yapılandırmacı yaklaşımlar almıştır (Tatlı ve Bilir, 2019). Son olarak 2024 yılında güncellenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda da bireylerin çağın gerektirdiği bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilerle donatılmasını amaçlayan bütüncül bir eğitim yaklaşımı benimsenmiştir (MEB, 2024). Bu yaklaşım, eğitim süreçlerini hem genişletir hem de derinleştirir, bireyin kendi sorumluluğunu üstlenmesini teşvik eder ve sosyal-duygusal becerilerin gelişimini destekler. Program, modern dünyanın gerektirdiği yeteneklere ve ömür boyu öğrenme alışkanlıklarına sahip, analitik düşünme ve bilimsel süreç becerilerini uygulayabilen, etik ve ahlaki değerlere saygı gösteren, girişimci ve fen bilimleri alanında kariyer bilinci olan bireyler yetiştirmeyi amaçlar. Bu bütüncül yaklaşım, öğrenmeyi; öğrencilerin bilimsel temelli düşünme ve karar verme yetilerini geliştiren bir süreç olarak görür. Bu süreçte farklı gelişim alanları birbirini tamamlar, her biri diğerini etkiler ve böylece kümülatif bir ilerleme sağlanır (MEB, 2024). Program, öğrencilerin bilgiyi anlamlandırmaları ve günlük hayatta uygulamaya geçirmeleri amacıyla beceri odaklı bir yaklaşımı benimsemektedir. Bu yaklaşım çerçevesinde Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, öğrencilere yalnızca belirli konularda bilgi aktarmak yerine, onların daha geniş bir perspektifle düşünmelerini ve yaşam boyu kullanabilecekleri beceriler edinmelerini hedeflemektedir. Bilimsel sorgulama ve mühendislik tasarım temelli öğrenme yöntemleri dikkate alınarak, programda probleme dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme, keşfetmeye yönelik ve araştırma-inceleme dayalı öğretim stratejileri gibi çeşitli yaklaşımların benimsenmesi öngörülmektedir (MEB, 2024).

Yaşam boyu öğrenme amacıyla geliştirilen birçok modelden biri olan Yaşam Temelli Öğrenme (YTÖ), yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını benimseyen ve fen öğretimini öğrencilerin günlük yaşantılarından yola çıkarak şekillendiren bir modeldir (Bennett ve Lubben, 2006; Gilbert, 2006). Bu modelin temelleri, 1600'lü yıllarda Jon Amos Comenius'un, öğrenme sürecine birçok duyu organını dahil etmek amacıyla materyal kullanımını savunmasıyla atılmıştır (Çepni ve diğer., 2016). Bu öğretim yöntemi, ders konularını gerçek dünya problemleriyle ilişkilendirerek öğrencilerin konuları daha iyi anlamalarını sağlar (Akpınar, 2012). Derse öğrencilerin anlamlı buldukları olaylar, olgular ve nesnelerle başlanarak konuların daha iyi anlaşılmasına katkı sağlar (Çekiç Toroslu, 2011). Millar ve Osborne (1998), açıklayıcı hikayelerin, birçok anlaşılmayan kavramların öğretiminde faydalı olduğunu ifade eder.

YTÖ, ders içeriklerine olan ilgiyi artırmak için günlük yaşamdan alınan sorunları derslere entegre etmeyi amaçlar. Her dersin içeriği, gündelik yaşamda karşılaşılan bir sorunla bağlantılı olarak ele alındığı için öğrencilerin derse ilgisini ve motivasyonunu artırmayı hedefler. YTÖ, bilimsel kavramların öğretilmesini kolaylaştırmak ve öğrencilerin derslerde aktif bir katılım sergilemelerini sağlamak amacıyla, onların aşına oldukları gerçek yaşam durumlarını temel alır (Glynn ve Koballa, 2005). Bu model, öğrencilerin fen bilimlerine olan ilgi ve motivasyonunu artırırken, kavramsal anlamayı derinleştirmeye yönelik önemli bir potansiyel taşır. Modellerin oluşturduğu bilimsel bağlamlar, öğrencilerin öğrenmenin önemini kavrayarak motive olmaları ve derslere karşı olumlu bir tutum geliştirmelerinde önemli bir rol oynar. Eğitimciler, bu doğrultuda günlük yaşamla ilişkili bağlamlar oluşturarak programlarını şekillendirirler (Bennett ve Lubben, 2006). Çeşitli ülkelerdeki eğitim programlarının geliştirilmesinde önemli bir rol oynamış olan YTÖ, başarılı sonuçlar elde ettikten sonra birçok ülkede öğretim programlarının iyileştirilmesinde ilham kaynağı olmuştur. Bu ülkeler arasında İngiltere, Almanya, Amerika, Hollanda, Finlandiya, Avustralya, Türkiye ve İsrail gibi pek çok ülke bulunmaktadır. (Kaltakçı Gürel, 2017; Kutu ve ., 2011). Bu yaklaşımın önceliği, kişilerin günlük hayatta ne zaman, nerede ve nasıl kullanacaklarını bilen fen okuryazarları olmalarını sağlamaktır. Bu sayede teorik bilgi ile gerçek yaşam arasındaki bağlantı güçlendirilir. (Acar ve Yaman, 2011; Çepni, 2020; Gilbert, 2006). Geleneksel eğitim metotlarında ilk olarak kavramlar tanıtılır ve daha sonra çeşitli uygulamalarda kavramlar örneklerle desteklenirken; YTÖ yaklaşımında kavramlar günlük yaşam örnekleriyle ilişkilendirilerek ele alınır. Öğrenciler sunulan örneklerle etkinlikleri ilişkilendirirken kavramları kendi bilgileriyle ilişkilendirirler (İlhan ve diğer., 2015; Kaltakçı Gürel, 2017). Bu yaklaşım, öğrencilerin kavramları günlük yaşam bağlamlarıyla ilişkilendirerek özümsemelerine yardımcı olabilir (Bennett ve Lubben, 2006; Kaltakçı ve Eryılmaz, 2011; Kaya ve Gül, 2021).

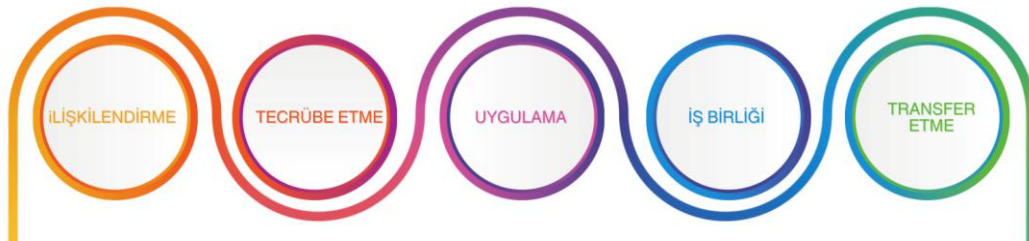
YTÖ'de bilimsel kavramlar öğrencilere günlük yaşamdan seçilmiş olaylar ile problem durumu haline getirilerek sunulur. Böylelikle bilgiler ve kavramlar öğrenciler için bir ihtiyaç haline getirilir. Fen konu ve kavramları, bu olay veya problemlerin çözümünde araç olarak kullanılır. Gerçek yaşam ile fen kavram ve konuları arasında ilişki kurulması sağlanır (Acar ve Yaman, 2011; Gilbert ve diğer., 2011). Dolayısıyla fen bilimleri öğretiminde kavramların kalıcılığını ve doğru öğretimini sağlamak için öğrencilerin fen konu ve kavramları ile günlük yaşam arasında bağlantı kurabilmesi, bu bilgileri günlük yaşamda aktif olarak kullanabilmesi çok önemlidir. Fen bilimlerinin günlük yaşamdaki yerini vurgulamak, eğitimin daha anlamlı ve bütünlük hâle gelmesine katkı sağlar. Bu nedenle, fen öğretiminde günlük yaşamla bağlantılar kurmak önemli bir stratejidir. Bu bağlamda, REACT stratejisi, günlük yaşamla ilişkilendirilmiş bir fen eğitimi sunmak için (Eliason ve Jenkins, 2008), öğrenci merkezli, gerçek hayatla bağlantılı, farklı konu ve disiplinlere uyarlanabilir olması ve öğrencilerin eleştirel düşünme,

problem çözme, iş birliği, iletişim gibi pek çok yaşamsal becerilerini geliştirmesi sebebiyle etkili bir strateji olarak tercih edilmektedir (Rahmawati ve diğer., 2024). Dolayısıyla öğrencilerin kavramsal anlamalarını derinleştirmesi ve bilgiyi uzun süreli akılda tutması için son yıllarda eğitime entegre edilmektedir.

REACT stratejisinde, fen kavramları günlük yaşamdan alınan örneklerle ilişkilendirilir. Bu, soyut kavramların somut hale getirilmesine ve öğrencilerin bu kavramları zihinlerinde daha kolay yapılandırılmasına yardımcı olur (Ültay ve Alev, 2017). REACT stratejisinde, öğrencilerin deneyler, projeler ve grup çalışmaları aracılığıyla aktif katılımını teşvik edilir. Bu, öğrencilerin motivasyonunu artırır ve öğrenme sürecini daha eğlenceli hale getirir. Strateji, öğrencilere gerçek yaşamla bağlantılı problemleri çözme fırsatı sunar. Bu, öğrendikleri bilgilerin günlük hayattaki önemini fark etmelerine yardımcı olur ve bilgilerin kalıcılığını artırır. REACT stratejisi, öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmeyi hedefler. Öğrenciler, karşılaştıkları problemleri analiz ederek ve çözüm yolları arayarak derinlemesine öğrenme fırsatı bulurlar. REACT stratejisi, farklı öğrenme hızlarına ve stillerine sahip öğrencilere hitap edebilir. Bu, eğitimde fırsat eşitliğini artırarak tüm öğrencilerin potansiyellerini keşfetmelerine olanak tanır (Demircioğlu ve Çalık, 2019). Öğretmenler REACT stratejisini kullandıklarında tüm öğrencilerin öğrenebileceği sınıf ortamları sağlarlar (Navarra, 2006).

Tatlı ve Bilir (2019), 2018 Fen Öğretim Programı'nın REACT stratejisiyle ne kadar uyumlu olduğunu değerlendirdikleri çalışmalarında, REACT stratejisinin aşamalarının programda önerilen öğrenme stratejileriyle örtüştüğünü belirtmişlerdir. Bu sebeple, fen eğitimi için önerilen proje tabanlı öğrenme, problemler üzerinden öğrenme, iş birliği temelli öğrenme ve argümantasyon odaklı öğrenme yöntemlerinin yanı sıra, REACT stratejisinin de etkili bir şekilde kullanılabileceğine dair öneride bulunmuşlardır.

REACT (İlişkilendirme, Deneyimleme, Uygulama, İş birliği, Aktarma) stratejileri, fen bilimleri eğitiminde bilgi ve becerilerin geliştirilmesi amacıyla kullanılan bir öğretim modelidir. Bu strateji, çocuklarda öğrenmeyi aktif olarak artırmayı teşvik ederek, eleştirel ve yansıtıcı düşünmeyi ve problem çözme becerilerini artırmayı hedefler (Aslangiray ve Gezer, 2023; Rahmawati ve diğer., 2024). İlişkilendirme basamağı, dersin giriş aşamasında öğrencinin günlük yaşamından bağlamlar sunulması, öğrencilerin dikkatini derse toplanmasını ve daha önce edindikleri ön bilgilerin farkına varmasını sağlar. İlişkilendirme aşamasında öğrenci, yeni edinilen kavram veya bilgiyi; önceden sahip olduğu bilişsel şemalardaki benzer yapısal unsurlarla gerçek yaşam senaryolarından türetilen somut referanslarla sistematik olarak ilişkilendirir. Bu bilişsel entegrasyon süreci, soyut ifadelerin somutlaştırılarak anlamsal bağlam kazanmasını sağlar. Tecrübe etme basamağı, öğrenilen bilginin yaparak yaşayarak öğrenilme sürecidir (Navarra, 2006). Öğrencilere hazır bilgi sunulmaz. Deneyler, projeler ile soyut bilgiler somutlaştırılarak yeni bilgiler edinilmesi sağlanır. Öğrenciler bu basamakta çeşitli laboratuvar etkinlikleri yardımıyla problem çözme becerisi kazanır. Günlük yaşam uygulamaları ile fen öğrenimi, bilimin sosyal bağlamını vurgular (Erduran ve Dagher, 2014). Tecrübe etme basamağında öğrenciler; deneyler, saha gözlemleri veya simülasyonlar yoluyla bilimsel olguları doğrudan deneyimleyerek hipotezlerini test eder. Bu süreç, kavramsal anlamayı içselleştirir. (Çepni ve Çoruhlu, 2020, s. 78). İş birliği basamağında grup çalışması ile konu ya da kavramı birbirleri ile paylaşarak, tartışma ortamı sağlanır. İletişimin üst seviyede olması bu basamak için önemlidir. Navarra'ya göre (2006) öğrenme bu sayede gerçekleşir. Bu süreç içerisinde gerçek yaşam ile bağlantılı senaryolardaki sorunlara çözüm bulmak için birlikte araştırma yapılır. Son basamak olan transfer etme basamağı öğrencilerin edindikleri kavram ya da konuyu günlük hayatta karşılaştıkları yeni bir durumda uyguladıkları basamaktır. Öğretmenler bu aşamada öğrencilere çeşitli öğrenme deneyimleri oluşturmalıdır. Bunun için de günlük hayattan gerçekçi problemler, uygulamalı etkinlikler ile öğrenilen bilgiler kullanılır. REACT stratejisinin işlem basamakları Şekil 1'de gösterilmektedir.



Şekil 1. REACT Stratejisi Uygulama Basamakları

REACT stratejisinin bütün basamaklarında kullanılan ortak bir bağlam, öğretilen konu ve kavramların gerçek hayatla olan ilişkisinin ortaya konulmasına zemin hazırlar. Bennett (2003) bu kapsamda özellikle fen bilimleri dersinde soyut kavramları somutlaştırmaya, kalıcı ve anlamlı öğrenmeye, derse karşı olumlu tutum geliştirmeye katkı sağlayan bağlamların bu ders için önemli bir materyal olduğunu belirtmektedir. Öğrencilerin önceden öğrendikleri bilgiler ile yaşam tecrübeleri arasında bağlam oluşturularak anlamlı öğrenmeleri sağlanır (Karslı ve Yiğit, 2015). Anlamlı öğrenme sağlandığında öğrenciler edindikleri bilgileri günlük hayatta karşılaştıkları problem

durumlarına aktarabilirler. Ayrıca REACT stratejisi sayesinde ders süreci daha eğlenceli ve öğrencilerin aktif katılımının sağlanabileceği bir hale getirilebilir (Tatlı ve Bilir, 2019).

REACT metodu üzerine yapılan araştırmaların Türkiye genelinde artış gösterdiği gözlemlenmektedir. Bu çalışmalar genellikle REACT yöntemi ile geleneksel öğretim yöntemlerini karşılaştırmakta (Akgürbüz, 2023; Beştaş, 2022) ve REACT yönteminin öğrencilerin fen bilimleri derslerindeki akademik başarılarını (Akay ve Kanadlı, 2021; Demircioğlu ve diğer., 2019; Gül ve diğer., 2017; Keleş ve Dede, 2020; Keskin ve Çam, 2019; Tatlı ve Bilir, 2021), motivasyonlarını (Rahmawati ve diğer., 2024; Yıldırım, 2015), tutumlarını (Arıkan, 2019; Kaya, 2020), fen okuryazarlıklarını (Keskin ve Çam, 2019) ve algılarını (Tütüncü, 2016; Yalçın, 2020; Yamaç, 2023) olumlu yönde geliştirdiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca Keleş ve Dede (2020) çalışmasında REACT stratejisiyle öğretiminin öğrencilerin fen öğrenimine yönelik özyeterliklerine, sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına ve bunların kalıcılığına olumlu etkisi olduğunu belirtmektedir. Bununla birlikte REACT stratejisine göre hazırlanan materyalin etkililiği (Sevinç, 2015; Tütüncü, 2016), deneyime etkisi (Coştu, 2009), okuryazarlığa etkisi (Keskin, 2017; Şimşek, 2022) de araştırılan konular arasındadır.

Bunların yanı sıra Demircioğlu ve diğerleri (2012) ise REACT stratejisine göre hazırlanan ders araç-gereçleri ile işlenen derslerin öğrencilerin akademik başarılarına ve bilgiyi zihinlerinde yapılandırılmalarına katkı sağladığını belirtmişlerdir. Deniz Çeliker ve Kara (2020) ise REACT stratejisinin bireylerin yirmi birinci yüzyıl becerilerine ve fen öğrenmeye yönelik öz yeterlilik inancını geliştirmede etkili olduğunu belirtmişlerdir. Kaya ve Gürel (2024) tarafından yapılan literatür incelemesinde de REACT stratejisinin sıklıkla bağlam temelli yaklaşımlar kapsamında uygulandığı ve geleneksel yöntemlerle kıyaslandığında etkili olduğu bulunmuştur. Yapılan araştırmalar genel olarak incelendiğinde ise yaşam temelli öğrenmeye dayalı REACT stratejisinin uygulandığı sınıflarda seçilen örneklem gruplarının genel olarak ortaöğretim ve üniversite seviyesindeki öğrencilerden oluştuğu görülmektedir. Ayrıca bu yaklaşımların öğrencilerin fen dersine olan tutumunu, motivasyonunu ve ilgisini artırdığı, bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği, günlük yaşamla ilişkilendirme yeteneklerini artırdığı, problem çözme yeteneklerini güçlendirdiği, sorgulayıcı öğrenmeyi teşvik ettiği, yaratıcılığı desteklediği, fen kavramlarını bağlamlarla ilişkilendirebilme becerisini geliştirdiği ve fene yönelik öz yeterlilik inancını ve 21. yüzyıl becerilerini olumlu yönde etkilediği görülmektedir (Acar ve Yaman, 2011; Çelebi, 2021; Deniz Çeliker ve Kara, 2020; Demircioğlu ve diğer., 2019; Kabuklu ve Kurnaz, 2019; Kirman Bilgin, 2015; Rusçuklu, 2017; Yıldırım, 2018). Bu sebeple, bu çalışmada REACT stratejisi tercih edilmiştir. Ayrıca, "Isı ve Sıcaklık" konusu, öğrenciler tarafından sıklıkla karıştırılması ve kavram yanılgılarına yol açması nedeniyle, üst öğrenim seviyelerinde bir temel oluşturması açısından önem taşımaktadır. Bu bağlamda, çalışmanın bu konu üzerine odaklanmasına karar verilmiştir. Araştırmada fen bilimleri dersi "Isı ve Sıcaklık" konusunun öğretiminde REACT stratejisinin ortaokul 5.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, ısı ve sıcaklık konusunu günlük hayatla ilişkilendirmelerine ve fene yönelik merak duygularına etkisinin nicel olarak bir arada ele alınması ile alanyazına katkıda bulunmak amaçlanmıştır. Bu doğrultuda planlanan araştırmada aşağıdaki soruların yanıtları aranmıştır:

1. Deney grubundaki öğrencilerin "Isı ve Sıcaklık Başarı Testi", "Günlük Hayatla İlişkilendirme Testi" ve "Fene Yönelik Merak Ölçeği" ön test ve son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Kontrol grubundaki öğrencilerin "Isı ve Sıcaklık Başarı Testi", "Günlük Hayatla İlişkilendirme Testi" ve "Fene Yönelik Merak Ölçeği" ön test ve son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin "Isı ve Sıcaklık Başarı Testi", "Günlük Hayatla İlişkilendirme Testi" ve "Fene Yönelik Merak Ölçeği" ön test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin "Isı ve Sıcaklık Başarı Testi", "Günlük Hayatla İlişkilendirme Testi" ve "Fene Yönelik Merak Ölçeği" son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

Yöntem

Araştırmanın Deseni

Bu araştırma nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desende yürütülmüştür. Yarı deneysel desende deney ve kontrol gruplarının birinde görülen değişimin diğerindeki değişimden ne kadar farklı olduğunun belirlenmesi amaçlanmaktadır (Büyüköztürk ve diğer., 2015). Araştırmada konunun günlük yaşamla ilişkilendirilerek, yaparak-yaşayarak daha anlamlı ve kalıcı bir öğrenme sağlanması amacıyla deney grubuna REACT stratejisine dayalı uygulamalar yapılırken; kontrol grubuna ise Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından belirtilen 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'na göre uygulamalar yürütülmüştür. Buna göre oluşturulan araştırmanın deneysel deseni Tablo 1' de sunulmaktadır.

Tablo 1

Araştırmanın Deneysel Deseni

	Ön test	Uygulama	Son test
Deney	Isı ve Sıcaklık Başarı Testi Günlük Hayatla İlişkilendirme Testi	REACT stratejisi 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı	Isı ve Sıcaklık Başarı Testi Günlük Hayatla İlişkilendirme Testi
Kontrol	Fene Yönelik Merak Ölçeği		Fene Yönelik Merak Ölçeği

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu MEB’e bağlı bir devlet ortaokulunun 5. sınıfında öğrenim gören toplam 40 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmacının görev yaptığı ve dersine girdiği devlet okulunda aynı seviyede iki şubenin bulunduğu tek kademe 5.sınıf olduğu için ve çalışma öntest-son test kontrol gruplu yarı deneysel desende yapılacağı için örneklem olarak 5. sınıf tercih edilmiştir. Deney grubunda 21, kontrol grubunda ise 19 öğrenci yer almaktadır. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin tamamı erkek olup yaşları 10 -12 arasında değişmektedir. Çalışma grubundaki öğrencilerin “Isı ve Sıcaklık Başarı Testi” ve “Günlük hayatla ilişkilendirme testi” ne ilişkin puanlandırma örnekleri sunulurken öğrencilerin gizliliğini sağlamak adına deney grubundaki öğrenciler D1, D2, D3... ve kontrol grubundaki öğrenciler K1, K2, K3... şeklinde kodlanmıştır.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak “Isı ve Sıcaklık Başarı Testi”, “Günlük Hayatla İlişkilendirme Testi” ve “Fen Merak Ölçeği” uygulanmıştır.

Isı ve Sıcaklık Başarı Testi (ISBT). Bu çalışmada öğrencilerin ısı sıcaklık konusundaki akademik başarılarını belirlemek için İşcan (2020) tarafından geliştirilen üç aşamalı ‘Isı ve Sıcaklık Başarı Testi (ISBT)’ kullanılmıştır. Tercih edilen ölçme aracı yalnızca öğrencilerin bilişsel düzeydeki yanıtlarını değil, aynı zamanda bu yanıtların gerekçelerini ve öğrencilerin bu yanıtlarına olan güven düzeylerini de ölçmesi bakımından klasik testlerin ötesine geçmektedir. Bu bağlamda, üç aşamalı testler öğrencilerin kavramsal anlayış düzeylerini daha derinlikli değerlendirme olanağı sunmakta ve bilgi eksikliği ile kavram yanlışlarının ayırt edilmesine olanak tanımaktadır (Kaltakçı-Gürel vd, 2017). ISBT’nin ortaokul düzeyindeki öğrenciler için geliştirilmiş olması, kısa ve anlaşılır sorulardan oluşması ve REACT stratejisi bağlamında düzenlenen etkinliklerle örtüşen nitelikte olması, ölçme aracının bu çalışma için uygunluğunu artırmıştır. Nitekim testin geliştirildiği 2018 MEB kazanımları ile bu çalışmanın yürütüldüğü 5. sınıf düzeyindeki 2024 öğrenme çıktıları arasında içeriksel olarak yüksek düzeyde bir paralellik bulunmakta; böylece testin kapsam geçerliğinin sürdüğü kabul edilmektedir. Bütün bu gerekçeler doğrultusunda, ISBT başarı testi bu çalışmada öğrencilerin kavramsal anlayış düzeylerini belirlemek amacıyla ön test ve son test olarak kullanılmıştır. ISBT orijinal formun sonuçlarından elde edilen güvenilirlik değeri 0.79 olarak hesaplandığı belirtilmiştir. Bu çalışmada ise ISBT testi sonuçlarından elde edilen güvenilirlik değerleri ön test için 0.728 ve son test için 0.733 olarak hesaplanmıştır.

Üç aşamalı olan ISBT’nin birinci aşamasında üç seçeneği olan çoktan seçmeli soru bulunurken; ikinci aşamasında öğrencilerin bu sorulara ilişkin gerekçeleri belirtmeleri beklenmektedir. Son aşama olan üçüncü aşamada ise öğrencilerin verdikleri yanıtlara güven düzeyinin sorgulanmıştır. Ölçekte her bir soru 0 ile 8 arasında puan alınabilmektedir. Puanlandırma şu şekilde yapılmaktadır: Doğru Cevap-Doğru Neden (8 puan), Cevap Yok-Doğru Neden (7 puan), Yanlış Cevap-Doğru Neden (6 puan), Doğru Cevap-Yanlış Neden (5 puan), Doğru Cevap- Neden Yok (4 puan), Cevap Yok- Yanlış Neden (3 puan), Yanlış Cevap-Yanlış Neden (2 puan), Yanlış Cevap- Neden Yok (1 puan), Cevap Yok- Neden Yok (0 puan). Örneğin K10 kodlu öğrencinin ISBT’nin puanlandırmasına ilişkin örnek Şekil 2 sunulmuştur.

Şekil 2. K10 Kodlu Öğrencinin ISBT Puanlandırması

Şekil 2 incelendiğinde K10 kodlu öğrenci kâğıdı *Doğru Cevap-Yanlış Neden* kategorisinde yer alarak 5 puan aldığı görülmektedir. Bir diğer örnek olarak D13 kodlu öğrencinin ISBT’nde yer alan aynı soruya verdiği yanıtın puanlandırmasına ilişkin örnek Şekil 3’te verilmiştir.

1. Aynı odada yeterince uzun süre kalmış biri büyük diğeri küçük iki demir masanın sıcaklığı hakkında aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

☒ A. Küçük masanın sıcaklığı daha fazladır.

B. B. Büyük masanın sıcaklığı daha fazladır.

C. C. Sıcaklıkları eşittir. Verdiğiniz cevabın doğruluğu hakkında ne düşünüyorsunuz?

Yukarıdaki.....seçeneğini işaretledim. Çünkü, *küçük olduğu için hızlı alır*

☐ Bilerek yaptım, eminim. ☐ Sadece tahmin ettim. ☒ Bilerek yaptım fakat emin değilim.

Şekil 3. D13 Kodlu Öğrencinin ISBT Puanlandırması

Şekil 3 incelendiğinde D3 kodlu öğrenci kâğıdı *Yanlış Cevap-Yanlış Neden* kategorisinde yer alarak 2 puan aldığı belirlenmiştir.

Isı ve Sıcaklık Konusu ile ilgili Günlük Hayatla İlişkili Sorular (GHİS). REACT stratejisinde öğrencilerin fen kavramlarını günlük hayatla ilişkilendirmeleri öncelendiğinden bunu belirlemek için çalışmada araştırmacılar tarafından iki aşamadan oluşan sorular oluşturulmuştur. İlk aşamada öğrencilerin “Doğru” veya “Yanlış” şeklinde işaretlemeleri gerekirken; ikinci aşamada öğrencilerin seçtikleri şıkkın nedenlerini açıklamalarına yönelik olarak “çünkü...” kısmını doldurmaları gerekmektedir. İlgili ölçme aracına lisans ve lisansüstü eğitimi kimya eğitimi alanında yapan ve fen bilgisi eğitimi alanında Profesör ve Doçent olarak görev yapan iki akademisyenden uzman görüşü alınarak son hali verilmiştir. Taslak hali 13 sorudan oluşan bu ölçme aracının son hali uzman görüşlerine dayalı olarak araştırmacılar tarafından 11 soru olacak şekilde belirlenmiştir ve maddeler üzerinde çeşitli düzeltmeler gerçekleştirilmiştir. Örneğin; uzman görüşlerine göre taslak hali “Katılar erirken dışarıdan ısı alır bu yüzden kar erirken hava soğuk olur.” şeklinde oluşturulan soru “Karlar erirken hava soğuk olur” şeklinde düzenlenerek son hali verilmiştir. Ölçme aracının ön test uygulamalarından elde edilen sonuçlar için Cronbach’s Alpha değeri 0.673 iken; son test olarak 0.736 olarak hesaplanmıştır.

İki aşamalı bu soruların analizi çeşitli araştırmalarda tercih edilen kodlama prensipleri doğrultusunda puanlandırılmıştır (Demirhan, 2015; Şahin Çakır ve Çepni, 2011). Buna göre GHİS’in puanlandırması şu şekildedir: Doğru Seçenek- Doğru Neden (15 puan), Doğru Seçenek- Kısmen Doğru Neden (13 puan), Yanlış Seçenek- Doğru Neden (11 puan) Yanlış Seçenek- Kısmen Doğru Neden (9 puan), Doğru Seçenek- Kavram Yanılgılı Neden (8 puan), Doğru Seçenek- Yanlış Neden (7 puan), Doğru Seçenek- Boş (5 puan), Yanlış Seçenek- Kavram Yanılgılı Neden (4 puan), Yanlış Seçenek- Yanlış Neden (3 puan), Yanlış Seçenek- İlişkisiz/ Boş (1 puan) ve Boş- İlişkisiz/ Boş (0 puan) olacak şekilde kodlanmıştır. Örneğin D2 ve D18 kodlu öğrencilerin GHİS bağlamında aynı soru için nasıl puanlandırıldığına ilişkin örnek Şekil 4’ de sunulmuştur.

Buzdolabından çıkartılan bir bardak su ile oda içerisinde beklemiş bir bardak su karıştırıldığında elde edilen su bu iki bardak suyun sıcaklık değerleri arasındadır.

(☒) Doğru () Yanlış

D2

Çünkü: *es. t. h. n. e.*

Buzdolabından çıkartılan bir bardak su ile oda içerisinde beklemiş bir bardak su karıştırıldığında elde edilen su bu iki bardak suyun sıcaklık değerleri arasındadır.

() Doğru (☒) Yanlış

Çünkü: *Hayır belli bir sıcaklık gerçekleşir.*

D18

Şekil 4. D2 ve D18 Kodlu Öğrencilerin GHİS Puanlandırması

Şekil 4 incelendiğinde D2 kodlu öğrenci doğru seçeneği işaretlediği ve kısmen doğru gerekçe içeren birlikte “eşitlenir” ifadesini belirttiği görülmektedir. Ancak bununla birlikte ısı alışverişi ve sıcaklık ortalaması gibi temel kavramları açıklamadığı için *Doğru Seçenek – Kısmen Doğru Neden* kategorisinde yer alarak 13 puan aldığı

görülmektedir. Bir diğer örnek olarak D18 kodlu öğrencinin yanıtı yanlış seçeneği içermekte ve sıcaklık kavramını yanlış yorumladığı için *Yanlış Seçenek – Kavram Yanılgılı Neden* kategorisine girerek 4 puan aldığı görülmektedir.

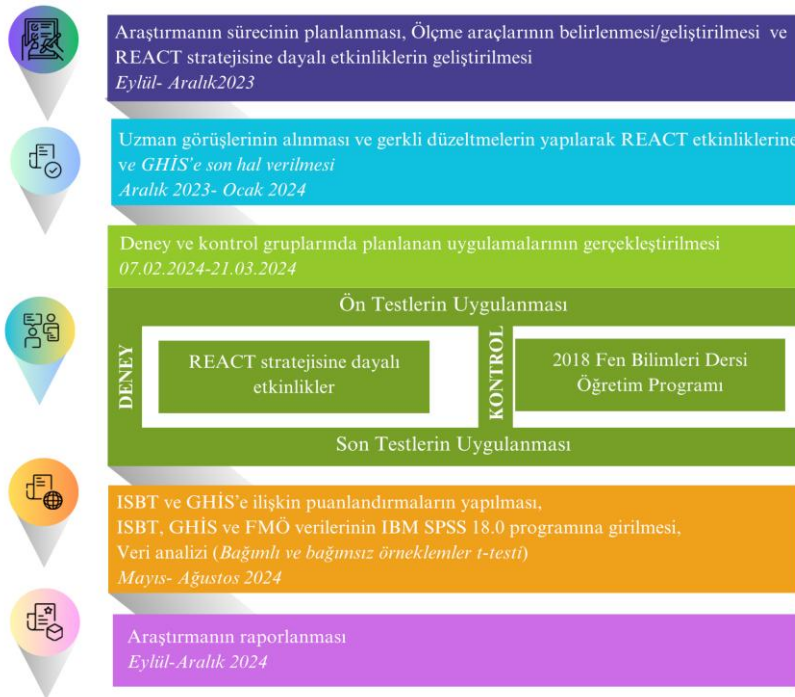
Fen Merak Ölçeği (FMÖ). Fen eğitimi üzerinde etkili olan pek çok unsur bulunmakta olup, bunlardan biri de merak duygusudur (Serin, 2010). Bu çalışmada öğrencilerin "Isı ve Sıcaklık" konusundaki kavramsal başarılarının yanı sıra, REACT stratejisi bağlamında gerçekleştirilen etkinliklerin öğrencilerde merak duygusunu tetikleyebileceği gerekçesi ile fene yönelik merak duyguları araştırılmıştır. Bu doğrultuda, öğrencilerin fen dersine yönelik merak düzeylerini ölçmek amacıyla Harty ve Beall (1984) tarafından geliştirilen ve Serin (2010) tarafından Türkçeye uyarlanan "Fen Merak Ölçeği (FMÖ)" kullanılmıştır. FMÖ, farklı kültürlerde (Türk, Meksikalı, ABD) başarıyla uygulanmış, alanyazında sık atıf alan geçerli ve güvenilir bir ölçme aracıdır. Ölçek, ortaokul düzeyindeki öğrencilerle uyarlanmış olup, 30 maddeden oluşan ve katılımcıların ifadeleri "Kesinlikle Katılmıyorum (1)", "Katılmıyorum (2)", "Kararsızım (3)", "Katılıyorum (4)" ve "Kesinlikle Katılıyorum (5)" biçiminde derecelendirilen 5'li Likert yapıda hazırlanmıştır. Ölçekteki ifadeler, öğrencilerin yaş düzeyine uygun, açık ve anlaşılır biçimde oluşturulmuştur. Bu yönleriyle FMÖ hem yaş grubuna hem de araştırma kapsamındaki kazanımlara uygunluk göstermektedir. FMÖ, "yenilik", "netlik eksikliği", "uyarıcının karmaşıklığı" ve "sürpriz/şaşırtma" olmak üzere dört boyuttan oluşmaktadır. Ölçekten 0-150 arasında puan alınabilecek olup puanların artması öğrencilerin fene karşı merak düzeyinin yüksek olduğunu göstermektedir. Orijinal çalışmada ölçeğin Cronbach's Alpha değeri 0.87 olarak belirtilmiş olup; bu çalışmada ön test uygulamalarından elde edilen sonuçlar için 0.83 ve son test uygulamalarından elde edilen sonuçlar için ise 0.80 olarak hesaplanmıştır.

Veri toplama araçları deney ve kontrol gruplarına ön test olarak uygulamalar başlamadan bir hafta önce ve son test olarak da uygulamalar tamamlandıktan hemen sonra kâğıt-kalem yoluyla basılı olarak uygulanmıştır. Veri toplama araçlarının uygulaması benzer sınıf ortamlarında her iki gruba da eşit süre tanınarak (40 dk) gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin birbirinden etkilenmemesi için test bir sınav gibi uygulanmış birbirlerinin cevaplarını görmeleri engellenmiştir

Veri Uygulama Süreci

Verilerin toplanma zamanı ve koşulları, veri toplama araçlarının nasıl kullanıldığı ve verilerin nasıl kaydedildiği açıklanır. Çalışma deneysel ise, deneysel işlem detaylandırılır. Kontrol gruplarında yapılan işlemlerin de açıklanması beklenir.

Araştırmanın uygulama aşaması 2023-2024 eğitim öğretim yılı ikinci döneminde gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol grubundaki uygulamalar ilk araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Uygulamalar haftada dört saat olmak üzere beş hafta süreyle yani toplam 20 ders saati süre ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda yaşam temelli REACT stratejisi; kontrol grubunda ise 2018 Fen Bilimleri dersi öğretim programı uygulanmıştır. Araştırma sürecine ilişkin akış diyagramı Şekil 5'te gösterilmiştir.



Şekil 5. Araştırma Sürecine İlişkin Akış Diyagramı

Deney grubunda REACT stratejisine dayalı olarak geliştirilen etkinliklere ve etkinliklerin içeriğine ilişkin özet bilgiler Tablo 2’de verilmiş olup her bir REACT basamağına ilişkin yapılan uygulamalar ayrı paragraflar halinde açıklanmıştır.

Tablo 2

REACT Stratejisi Basamaklarına Dayalı Olarak Deney Grubunda Gerçekleştirilen Etkinlikler

REACT stratejisi basamakları	Etkinliğin adı	Etkinlik İçeriği
İlişkilendirme	Soğuk Portakal Suyu	Hikâyeye Dayalı Tahmin ve Tartışma
Tecrübe Etme	Isı Nereye Gider?	Deney Yapma
Uygulama	Gizemli Bank	Kavram Karikatürü-Beyin Fırtınası
İş birliği	Buz Küpüm Kayboldu	Grupla Deney Tasarlama ve Yapma
Transfer etme	Çikolata ve Kolonya	Tahmin Et-Gözle-Açıkla (TGA)

Tablo 1’de belirtildiği üzere REACT stratejisinin ilişkilendirme basamağında öğrencilere *Soğuk Portakal Suyu* adlı hikâyeye dağıtılmış ve öğrencilerin hikâyeyi okumaları istenmiştir. Hikâyeden sonra bağlam ile ilgili dört açık uçlu sorunun öğrenciler tarafından tahmin edilmesi istenmiştir. Böylelikle öğrencilerin geçmiş deneyimleri ile hikâyeye hakkında tahmin yaparak ilişkilendirme yapmaları sağlanmıştır.

İLİŞKİLENDİRME BASAMAĞI

SOĞUK PORTAKAL SUYU

Akif 5.sınıf öğrencisidir. Her yaz olduğu gibi bu yaz tatilinde de kuzenleri ile denize gitmek istemektedir. Ailesi Akif’i kuzenleri ile birlikte Marmaris’e tatile götürür. Akif ve kuzenleri hava çok sıcak olduğu için bunalmırlar ve bir an önce denize girmek isterler. Sabah kalkınca heyecanla kahvaltılarını yaparlar ve tüm hazırlıklarını yaparak sahile inerler. Fatma suya girer ve Akif’e suyun ısısının neredeyse 30°C derece olduğunu söyler. Akif mutlulukla denize girer ve yüzmeye başlar. Birkaç dakika yüzdükten sonra sudan çıkar ve kuzenlerine üşüdüğünü söyler. Kuzenleri ile bütün gün güneşin altında denizde eğlenen Akif artık yorulur ve dinlenmek ister. Hep birlikte sudan çıkarak kurulanırlar ve kaybettikleri enerjiyi kazanmak için bir şeyler yemeye, içmeye karar verirler. Hava sıcak olduğu için Akif ve kuzeni Fatma soğuk portakal suyu içmek isterler ancak portakal suyuna dokunduklarında sıcak olduğunu fark ederler. Garsona portakal suyunun neden sıcak olduklarını sorarlar. Garson ise portakal suyunun odada durduğunu ve oda sıcaklığının yaklaşık 24°C olduğunu söyler. Bunun üzerine Akif portakal suyuna buz atmaya karar verir çünkü 5.sınıfta ısı-sıcaklık konusunda buzun portakal suyunun sıcaklığını düşüreceğini ve soğumasına neden olacağını öğrenmiştir. Fen bilimleri dersinde öğrendiği bilgileri günlük hayatta kullanmak Akif’in çok hoşuna gitmiştir. Öğretmeninin ‘Fen Hayatır’ sloganı aklına gelmiş ve bunu kuzeni Fatma’ya da söylemiştir. Fatma da 5.sınıfta gideceği için şimdiden heyecanlanmıştır.

- 1) Sizce metinde ısı ve sıcaklık kavramlarının yanlış/birbirinin yerine kullanıldığı ifadeler var mıdır? **Açıklayınız.**

.....

.....

- 2) Sizce Akif’in sudan çıkınca üşümesinin sebebi nedir? **Tahminlerinizi yazınız.**

.....

.....

- 3) Portakal suyu ve buzdan hangisi sıcak hangisi soğuk maddedir? **Tahminlerinizi yazınız.**

.....

.....

- 4) Sizce buz, portakal suyunu nasıl soğutur? **Tahminlerinizi yazınız.**

.....

.....

Şekil 6. İlişkilendirme Basamağında Yapılan Etkinliklerden Bir Kesit

Tecrübe etme basamağında önceki derste öğrencilerden istenen malzemeler ile *Isı Nereye Gider?* deneyi yapılmıştır. Deney ile ilgili sorular öğrenciler tarafından bireysel olarak cevaplanmıştır. Böylelikle keşfetme, buluş ve araştırma bağlamında öğrenmenin gerçekleşmesi sağlanmıştır.

TECRÜBE ETME BASAMAĞI

Isı Nereye Gider?

Deneyin Amacı: Sıcak ve soğuk maddeleri kavramak. Sıcaklıktan farklı maddelerin bir araya geldiklerinde aralarında ısı alışverişinin yönünü gözlemlemek.

Deney Süresi: 15-20 dakika

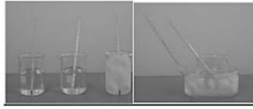
Araç ve Gereçler: 2 adet beherglas (250 ml), 2 geniş beherglas, sıcak su, çeşme suyu ve buz parçaları, 2 adet termometre

Deneyin Yapılışı:

- Birinci beherglası sıcak su, ikinci beherglası çeşme suyu, üçüncü beherglası buz parçalarını koyup çeşme suyuyla doldurunuz.
- Her bir beherglası numaralandırınız (sıcak su dolu beherglas: 1 Numara, Çeşme suyu dolu beherglas: 2 Numara, Buz parçası dolu beherglas: 3 ve 4 Numara)
- Beherglaslara termometreleri koyarak ilk sıcaklıklarını tabloya not ediniz.
- Maddeleri ilk sıcaklıklarına göre sıcaklığı fazla olandan az olana doğru sıralayınız. Aşağıdaki kutucuklara kaydediniz;

En sıcak olan beherglas (C°)	En soğuk olan beherglas (C°)

- Buzlu su bulunan 3 numaralı beherglası geniş beherglasın içine boşaltınız.
- İçinde sıcak su bulunan 1 numaralı beherglası düzenekteki gibi buz bulunan 3 numaralı geniş beherglasın içine koyunuz.
- İçinde çeşme suyu bulunan 2 numaralı beherglası düzenekteki gibi buz bulunan 4 numaralı geniş beherglasın içine koyunuz.
- Birkaç dakika bekledikten sonra bütün kaplardaki sıcaklık değerlerini termometre kullanarak belirleyiniz. Belirlediğiniz bu son sıcaklık değerlerini tabloya not ediniz.



Maddeler	İlk sıcaklık	Son sıcaklık
Sıcak su 1		
Çeşme suyu 2		
Buz parçaları 3		
Buz parçaları 4		

Sonuç Çıkaralım:

1. Hangi beherglastaki maddenin ilk sıcaklığı en fazladır?

Hangi beherglastaki maddenin ilk sıcaklığı en düşüktür?

Başlangıçta sıcak olan 1 numaralı beherglastaki suyun sıcaklığı sonra nasıl değişti? Neden?

3 ve 4 Numaralı beherglaslarda bulunan buz parçalarının sıcaklığı nasıl değişti? Neden?

2 Numaralı beherglasta bulunan çeşme suyunun sıcaklığı nasıl değişti? Neden?

Şekil 7. Tecrübe Etme Basamağında Yapılan Etkinliklerden Bir Kesit

Uygulama basamağında *Gizemli Bank* adlı etkinlik yapılmıştır. Etkinlik sonunda öğrencilerin bir önceki derste öğrendiklerini kullanmalarını gerektiren soruları beyin fırtınası ile birlikte cevaplandırmaları sağlanmıştır. Böylelikle öğrencilerin temel kavramlar etrafında öğrenmeleri ve daha derin bir anlama duygusu oluşturmaları sağlanmıştır.

UYGULAMA BASAMAĞI

Kavram Karikatürü Etkinliği: GİZEMLİ BANK



Kayra ile Azra sabahın erken saatlerinde çocuk parkına giderler. Parkta birlikte çok eğlenirler ve yorulurlar.

Kayra arkadaş Azra'ya: 'Azra haydi gel bankta biraz oturup dinlenelim, ben çok yoruldum' der.

Azra: 'Tamam Kayra bende çok yoruludum haydi dinlenelim' der. Birlikte boş bir banka otururlar.



Metal banka ilk oturduklarında Azra Kayra'ya bankın soğuk olduğunu ve üşüdüğünü söyler. Biraz daha oturup sohbet ederler. Azra bu süreçte üşümesinin geçtiğini hissederek.

- > Sizce Azra metal banka ilk oturduğunda neden soğuk olduğunu hissetti ve üşüdü?

- > Azra'nın zamanla üşime hissi neden geçti?

Şekil 8. Uygulama Basamağında Yapılan Etkinliklerden Bir Kesit

Dersin sonunda öğrencilerden bir sonraki derse kendi aralarında dörderli grup oluşturarak bir sonraki etkinlik için gerekli olan malzemeleri paylaşarak getirmeleri söylenmiştir. Dördüncü basamak olan iş birliği basamağında içeriğinde bir hipotez olan *Buz Küpüm Kayboldu* adlı etkinlik kâğıdı dağıtılmıştır. Gruplar etkinlik kâğıdında yazan hipotezi test edecek malzemeleri kullanarak iş birliği halinde deney tasarlamıştır ve her grup birlikte tasarladığı deneyini yapmıştır. Deney sonunda yer alan *Sonuç Çıkaralım* kısmına deney sonucu yazılmıştır. Böylelikle öğrencilerin iş birliği halinde bilgilerini paylaşarak bilimsel bir çalışma yapmaları sağlanmıştır.

İŞBİRLİĞİ BASAMAĞI**Buz Küpü Kayboldu**

Hipotez: Sıcaklığı farklı olan maddeler arasında ısı alışverişi olur.

Verilen Malzemeler:

- 1 adet beherglas
- 1 adet buz küpü
- 200 ml sıcak su

Açıklama: Verilen malzemeleri kullanarak hipotezi test edecek bir deney tasarlayınız. Tasarladığınız deneyi uygulayarak deneyden elde ettiğiniz sonuçları kaydediniz.

Sonuç Çıkaralım:

.....

.....

.....

Şekil 9. İş Birliği Basamağında Yapılan Etkinliklerden Bir Kesit

Son basamak olan transfer etme basamağında ise öğrencilerin *Çikolata ve Kolonya* başlıklı Tahmin Et Gözle Açıkla (TGA) etkinliği ile günlük hayatta karşılaştıkları olayları öğrendikleri bilgileri transfer ederek açıklamaları istenmiştir. Burada öğrencilerin öğrendikleri bilgileri farklı durumlara uyarlayarak kullanmaları sağlanmıştır.

TRANSFER ETME BASAMAĞI**Tahmin Et Gözle Açıkla**

Aşağıda verilen görevler hakkında tahminlerinizi tahmin et kutucuğuna yazınız. Daha sonra verilen görevleri gerçekleştirirken gözlemlerinizi ilgili kutucuğa yazınız. Son olarak açıkla kısmına gerekçeleri ile doğru yanıtınızı yazınız.

Görev Numarası	Öğrenciler	Görevler
Görev 1	Mustafa	Avuç içinize bir parça çikolata alınız ve parmaklarınızı kapatınız
Görev 2	Yusuf	Elimize kolonya dökünüz
Görev 3	Kayra ve Eymen	Bir Kayra elini betona koyarak birkaç dakika bekletsin, Eymen elini cebine koyarak aynı sürede bekletsin. Daha sonra bu iki arkadaş el ele tutuşsun.

	Görev 1	Görev 2	Görev 3
TAHMİN ET (Ne olur?)			
GÖZLE (Ne oldu?)			
AÇIKLA (Neden?)			

Şekil 10. Transfer Etme Basamağında Yapılan Etkinliklerden Bir Kesit

Tablo 1’de belirtilen etkinlikler ilk araştırmacı tarafından hazırlanmış olup ikinci araştırmacı tarafından değerlendirilerek uzman görüşüne sunulmak üzere taslak olarak hazır hale getirilmiştir. Araştırma kapsamında hazırlanan etkinliklerin REACT stratejisinin basamaklarını yansıtmaya ilişkin Ültay ve diğerleri (2018) tarafından hazırlanan rubrik, lisans ve lisansüstü eğitimini kimya eğitimi alanında yapmış olan ve fen bilgisi eğitimi alanında bir Profesör ve bir Doçent olarak görev yapan iki uzmana sunulmuş her bir etkinlik için “yeterli”, “kısmen yeterli” ve “yetersiz” şeklinde değerlendirmeleri alınmıştır. Buna göre uzmanların etkinliklerin REACT stratejisini yansıtmaya ilişkin aralarındaki uyum 0.81 olarak hesaplanmıştır.

Kontrol grubunda ise 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına göre uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Ders kitabında yer alan anahtar kavramlar hakkında konuşulmuş, hazırlık çalışmalarında yer alan sorular cevaplanmış ve kitapta yer alan metinler okunarak; tartışma, beyin fırtınası, soru cevap yöntemleri ile ders konuları işlenmiştir. Konuların sonunda yer alan etkinlikler, deneyler ve testler birlikte yapılmıştır. Ünite değerlendirme testi öğrencilere ödev olarak verilmiş ve kontrol grubunda konular bu şekilde tamamlanmıştır.

Veri Analizi

Araştırmanın verileri IBM SPSS 18.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin incelenmesinde anlamlılık değeri $p < 0.05$ temel alınmıştır. Veriler normal dağıldığı için deney ve kontrol gruplarının kıyaslanmasında bağımsız örneklem t-testi kullanılırken; bir grubun ön test-son test verilerinin istatistiksel olarak karşılaştırılmasında bağımlı örneklem t-testi yapılmıştır. Anlamlı farklılıklar için ise etki büyüklükleri Cohen d değerine bakılarak 0.20 küçük etki, 0.50 orta etki ve 0.80 ve üzeri büyük etki olarak yorumlanmıştır (Green ve Salkind, 2008).

Geçerlik ve Güvenirlik Önlemleri

Nicel araştırma yöntemleri doğrultusunda yürütülen bu çalışmada, geçerlik ve güvenirlik önlemleri kapsamında geçerlik ve güvenirlik bulguları raporlanmış ölçme araçları tercih edilmiştir. Ek olarak çalışma grubundaki ölümlere ilişkin güvenirlik bulguları raporlanmıştır. İki aşamalı teste ilişkin verilerin incelenmesi iki araştırmacı tarafından yürütülmüş olup bu sürece ilişkin örnek puanlandırmalar sunulmuştur.

Elde edilen verilerin analizinde ise ilk olarak verilerin dağılımları incelenmiştir. Bunun için çarpıklık ve basıklık katsayıları, aritmetik ortalama ve mod, medyan değerleri incelenerek sonuçlar Tablo 3’de sunulmuştur.

Tablo 3
Dağılımın Normalliğinin İncelenmesi İçin Yapılan Betimsel İstatistikler

	$\bar{X}$	Ortanca	Mod	Varyans	Ss	Çarpıklık	Basıklık
Ön testler							
ISBT	36.80	35	45	125.80	11.21	-.121	-.386
Günlük Hayat	82.00	83.50	62.00	10.28	3.21	-.142	.036
FMÖ	109.70	110.50	125.00	248.26	15.75	-.791	-.384
Son testler							
ISBT	40.95	41	38	101.38	10.06	.411	-.579
Günlük Hayat	88.55	83.00	61.00	482.61	21.97	.344	-1.012
FMÖ	111.50	110.50	98.00	214.00	14.63	.119	-.384

Tablo 3 incelendiğinde aritmetik ortalama, ortanca ve modun birbirine yakın olması ile çarpıklık ve basıklık katsayılarının ± 1.5 sınırları içinde kalması, dağılımın normal dağılıma uygunluğuna işaret etmektedir (Çokluk ve diğer., 2012). Bununla birlikte verilerin normal dağılımına kanıt olarak yapılan Shapiro-Wilk testi sonuçları Tablo 4’de sunulmuştur.

Tablo 4
Dağılımın Normalliğine İlişkin Yapılan Shapiro-Wilk Testi Sonuçları

Shapiro-Wilk	ISBT	Günlük Hayat	Fen Merak Ölçeği
Ön test	.184	.435	.136
Son test	.178	.063	.910

Tablo 4 incelendiğinde de yapılan Shapiro-Wilk Testi sonuçları ısı ve sıcaklık başarı testi (ISBT), günlük hayatla ilişkili sorular ve fen merak ölçeği için verilerin normal dağıldığını göstermektedir ($p > 0.05$).

Etik Konular

Çalışma grubunun araştırmaya katılması için hem Sakarya Üniversitesi Eğitim Araştırmaları ve Yayın Etik Kurulu’ndan hem de öğrenci velilerinden izin alınmıştır.

Bulgular

Araştırma bulguları çalışmanın problemleri doğrultusunda “Isı ve sıcaklık başarı testi (ISBT)’ ne ilişkin bulgular”, “Günlük hayatla ilişkili sorulara yönelik bulgular” ve “Fen merak ölçeğine ilişkin bulgular” olmak üzere üç ayrı başlık altında sunulmuştur.

Isı ve Sıcaklık Başarı Testi (ISBT)’ ne İlişkin Bulgular

Deney ve kontrol gruplarının ISBT ön test ve son testleri açısından aralarındaki istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bağımsız örneklem t-testi yapılarak incelenmiştir (Tablo 5).

Tablo 5

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Isı ve Sıcaklık Başarı Testi Puan Ortalamalarına İlişkin Bağımsız T-Testi Sonuçları

	Testler	Grup	N	$\bar{X}$	Ss	sd	t	p	Cohen d
ISBT	Ön test	Deney	21	39.85	11.06	38	1.869	0.069	-
		Kontrol	19	33.42	10.65				
	Son test	Deney	21	44.95	9.97	38	2.880	0.007	.179
		Kontrol	19	36.52	8.34				

Tablo 5 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarına ait ISBT ön test verilerine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($t_{(38)} = -1.869$; $p > 0.05$). Buna göre uygulama öncesinde gruplar arasında ISBT puan ortalamaları açısından anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir. Isı ve sıcaklık başarı testi son test puan ortalamaları incelendiğinde deney grubunun ISBT puan ortalamalarının kontrol grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği görülmektedir ($t_{(38)} = 2.88$, $p = .007$, $d = 0.179$). Buna göre REACT stratejisinin öğrencilerin ISBT puan ortalamalarını arttırmada anlamlı düzeyde katkı sunduğu söylenebilir. Bu katkının etki düzeyi için yapılan Cohen d değerlendirmeleri küçük bir etki düzeyi olduğunu göstermektedir.

Ek olarak deney ve kontrol gruplarının kendi içerisinde ISBT ön test ve son test puan ortalamalarının istatistiksel olarak farklılaşmasının değerlendirilmesine ilişkin verilerin analizi bağımlı örneklem t-testi kullanılarak elde edilmiştir (Tablo 6).

Tablo 6

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Isı ve Sıcaklık Başarı Testi Puan Ortalamalarına İlişkin Bağımlı T-Testi Sonuçları

	Testler	Grup	N	$\bar{X}$	Ss	sd	t	p	Cohen d
ISBT	Deney	Ön test	21	39.85	11.06	20	-2.382	0.027	0.484
		Son test	21	44.95	9.97				
	Kontrol	Ön test	19	33.42	10.65	18	-1.142	0.269	-
		Son test	19	36.52	8.34				

Tablo 6 incelendiğinde deney grubunun ISBT ön test verilerine göre son test verilerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir artış söz konusu iken ($t_{(20)} = -2.382$, $p < 0.05$, $d = 0.484$); kontrol grubu için böyle bir bulgu söz konusu değildir ($t_{(18)} = -1.142$; $p > 0.05$). Bu bulgulara göre REACT stratejisinin ısı ve sıcaklık konusunda öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı söylenebilir. Etki düzeyi için yapılan Cohen d değerlendirmeleri orta düzeye yakın fakat küçük düzeyde bir etki düzeyi olduğunu göstermektedir.

Günlük Hayatla İlişkili Sorulara Yönelik Bulgular

Deney ve kontrol gruplarının günlük hayatla ilişkili sorulara yönelik ön test ve son testleri açısından aralarındaki istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bağımsız örneklem t-testi yapılarak incelenmiştir (Tablo 7).

Tablo 7

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Günlük Hayata İlişkili Sorulardan Aldıkları Puan Ortalamalarına İlişkin Bağımsız T-Testi Sonuçları

	Testler	Grup	N	$\bar{X}$	Ss	sd	t	p	Cohen d
Günlük hayat	Ön test	Deney	21	87.52	19.97	38	1.928	0.061	-
		Kontrol	19	75.89	17.97				
	Son test	Deney	21	10.47	19.18	38	4.366	0.000	0.334
		Kontrol	19	75.36	16.95				

Tablo 7 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının günlük hayatla ilişkili sorulardan elde ettikleri ön test verilerine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t_{(38)} = 1.928$; $p > 0.05$). Bu bulgulara göre çalışmanın başlangıcında grupların günlük hayatla ilişkili sorulardan elde ettikleri puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığından grupların eşit özelliklerde olduğu söylenebilir. Grupların günlük hayatla ilişkili sorulardan elde ettikleri son test puan ortalamaları incelendiğinde deney grubunun puan ortalamalarının kontrol grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği bulunmuştur ($t_{(38)}$

= 4.366; $p < 0.05$). Buna göre REACT stratejisinin öğrencilerin günlük hayatla ilişkili sorulardan elde ettikleri puan ortalamalarını arttırmada anlamlı düzeyde katkı sunduğu söylenebilir. Bu katkının etki düzeyi için yapılan Cohen d değerlendirmeleri küçük bir etki düzeyi olduğunu göstermektedir.

Ek olarak deney ve kontrol gruplarının kendi içerisinde günlük hayatla ilişkili sorulardan elde ettikleri ön test ve son test puan ortalamalarının istatistiksel olarak farklılaşmasının değerlendirilmesine ilişkin verilerin analizi bağımlı örneklem t-testi yapılarak elde edilmiştir (Tablo 8).

Tablo 8

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Günlük Hayatla İlişkili Sorulardan Aldıkları Puan Ortalamalarına İlişkin Bağımlı T-Testi Sonuçları

	Testler	Grup	N	$\bar{X}$	Ss	sd	t	p
Günlük hayat	Deney	Ön test	21	87.52	19.97	20	-2.721	0.013
		Son test	21	100.47	19.18			
	Kontrol	Ön test	19	75.89	17.97	18	4.366	0.812
		Son test	19	75.36	16.95			

Tablo 8 incelendiğinde deney grubunun günlük hayatla ilişkili sorulardan elde ettikleri ön test puanlarına göre son test puanlarında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir artış söz konusu iken ($t_{(20)} = -2.721$; $p < 0.05$); kontrol grubu için böyle bir bulgu söz konusu değildir ($t_{(18)} = 4.366$; $p > 0.05$). Bu bulgulara göre REACT stratejisinin ısı ve sıcaklık konusunda öğrencilerin günlük hayatla ilişkili sorulara verdikleri yanıtların doğruluğunu arttırdığı söylenebilir.

Fen Merak Ölçeğine İlişkin Bulgular

Deney ve kontrol gruplarının fen merak ölçeği ön test ve son testleri açısından aralarındaki istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bağımsız örneklem t-testi yapılarak incelenerek bulgular Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Merak Ölçeğine İlişkin Sorulardan Aldıkları Puan Ortalamalarına İlişkin Bağımsız T-Testi Sonuçları

FMÖ	Testler	Grup	N	$\bar{X}$	Ss	sd	t	p	Cohen d
Yenilik	Ön test	Deney	21	45.95	9.68	38	0.729	0.470	-
		Kontrol	19	44.00	6.84				
	Son test	Deney	21	49.95	7.09	38	2.187	0.035	0.112
		Kontrol	19	45.36	6.05				
Netlik eksikliği	Ön test	Deney	21	33.42	6.36	38	0.062	0.951	-
		Kontrol	19	33.31	4.88				
	Son test	Deney	21	36.00	6.76	38	1.557	0.128	-
		Kontrol	19	32.94	5.49				
Uyarıcının karmaşıklığı	Ön test	Deney	21	17.52	3.21	38	0.804	0.426	-
		Kontrol	19	16.73	2.94				
	Son test	Deney	21	16.42	5.01	38	1.507	0.140	-
		Kontrol	19	14.26	3.95				
Sürpriz/şaşırtma	Ön test	Deney	21	14.80	1.86	38	1.804	0.082	-
		Kontrol	19	13.31	3.14				
	Son test	Deney	21	13.80	3.69	38	0.163	0.871	-
		Kontrol	19	13.63	3.14				
Toplam FMÖ	Ön test	Deney	21	111.81	18.22	38	0.888	0.380	-
		Kontrol	19	107.36	12.57				
	Son test	Deney	21	116.19	17.23	38	2.239	0.031	0.117
		Kontrol	19	106.31	8.92				

Tablo 9 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının fen merak ölçeği alt boyutları ve genel toplamından elde ettikleri ön test puanlarına göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir. Bu bulgulara göre çalışmanın başlangıcında grupların fene ilişkin merak ölçeğinden elde ettikleri puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığından grupların bu değişken açısından eşit özelliklerde olduğu söylenebilir. Grupların fen merak ölçeğinden elde ettikleri son test puan ortalamaları incelendiğinde ise deney grubunun *yenilik* alt boyutu ve ölçeğin *genel toplamından* kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği bulunmuştur. Buna göre REACT stratejisinin öğrencilerin fene yönelik merak ölçeği genel toplam puan ortalamaları ve *yenilik* alt boyutu puan ortalamaları açısından anlamlı düzeyde katkı sağladığı söylenebilir. Bu katkının etki düzeyi için yapılan Cohen d değerlendirmeleri her ikisi için de küçük bir etki düzeyi olduğunu göstermektedir.

Ek olarak deney ve kontrol gruplarının kendi içerisinde fen merak ölçeğinden elde ettikleri ön test ve son test puan ortalamalarının istatistiksel olarak farklılaşmasının değerlendirilmesine ilişkin verilerin analizi bağımlı örneklem t-testi yapılarak elde edilmiştir (Tablo 10).

Tablo 10

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Merak Ölçeği Puan Ortalamalarına İlişkin Bağımlı T-Testi Sonuçları

FMÖ	Testler	Grup	N	$\bar{X}$	Ss	sd	t	p
Yenilik	Deney	Ön test	21	45.95	9.68	20	-2.315	0.031
		Son test	21	49.95	7.09			
	Kontrol	Ön test	19	44.00	6.84	18	-.756	0.459
		Son test	19	45.36	6.05			
Netlik eksikliği	Deney	Ön test	21	33.42	6.36	20	-1.775	0.091
		Son test	21	36.00	6.76			
	Kontrol	Ön test	19	33.31	4.88	18	.256	0.801
		Son test	19	32.94	5.49			
Uyarıcının karmaşıklığı	Deney	Ön test	21	17.52	3.21	20	.932	0.362
		Son test	21	16.42	5.00			
	Kontrol	Ön test	19	16.73	2.94	18	2.160	0.065
		Son test	19	14.26	3.95			
Sürpriz/şaşırtma	Deney	Ön test	21	14.80	1.86	20	1.340	0.195
		Son test	21	13.80	3.69			
	Kontrol	Ön test	19	13.31	3.14	18	-.392	0.700
		Son test	19	13.63	3.15			
Toplam FMÖ	Deney	Ön test	21	111.81	18.22	20	1.289	0.212
		Son test	21	116.19	17.23			
	Kontrol	Ön test	19	107.36	12.57	18	.402	0.692
		Son test	19	106.31	8.92			

Tablo 10 incelendiğinde yalnızca deney grubunun fen merak ölçeği *yenilik* alt elde ettikleri son test puanlarının göre ön test puanlarına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığı bulunmuştur ($t_{(20)} = -2.315$; $p < 0.05$). Diğer bütün alt boyutlarda deney ve kontrol grubu için böyle bir bulgu söz konusu değildir. Bu bulguya göre REACT stratejisinin ısı ve sıcaklık konusunda öğrencilerin fen merak ölçeği *yenilik* alt boyutunda puan ortalamalarını arttırdığı söylenebilir.

Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada fen bilimleri dersi *Isı ve Sıcaklık* konusunun öğretiminde REACT stratejisinin ortaokul 5.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, ısı ve sıcaklık konusunu günlük hayatla ilişkilendirmelerine ve fene yönelik merak duygularına etkisi araştırılmıştır. Araştırmada ilk olarak deney ve kontrol gruplarına ait “ISBT” ön test verilerine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ve başlangıçta grupların birbirine benzer özellikte olduğu görülmüştür. Son testlere bakıldığında ise deney grubunda yer alan öğrencilerin REACT stratejisi ile işlenen ısı ve sıcaklık konusundaki akademik başarılarının kontrol grubunun aritmetik ortalamasından anlamlı derecede yüksek olduğu bulunmuştur. Deney grubunun ISBT’den aldıkları ön test ve son test aritmetik puan ortalamaları karşılaştırıldığında ise son test lehine anlamlı farklılık bulunurken; kontrol grubunun ön test ve

son test ISBT puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Buna göre REACT stratejisinin öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki akademik başarılarını arttırmada mevcut programa kıyasla daha etkili olduğu bulunmuştur. Elde edilen bu sonuçlar, ulusal ve uluslararası alan yazında farklı öğrenci grupları ve konu alanlarında REACT stratejisine dayalı olarak yapılan çalışmaların akademik başarı ile ilgili sonuçlarını destekler niteliktedir (Ayvaci ve diğer., 2016; Baltacı ve Baki, 2017; Bennet ve Lubben, 2006; Demircioğlu ve diğer., 2012; Demircioğlu ve diğer., 2019; Ingram, 2003; Karşlı ve Saka, 2017; Karşlı ve Yiğit, 2017; Keskin ve Çam, 2019). Keleş ve Dede (2020) çalışmalarında REACT stratejisine dayalı olarak işlenen derslerde öğrenci başarılarının arttığını gözlemlemişlerdir. Fen eğitimi alanındaki REACT stratejisinin değerlendirilmesi sonucunda, başarıyı artırmak, kavramsal değişimi desteklemek, kalıcılığı sağlamak, kavramsal anlayışı geliştirmek ve kavram yanlışlarını gidermek konularında olumlu etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Bu yaklaşımların ayrıca tutumu, motivasyonu ve ilgiyi artırdığı, bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği, günlük yaşamla ilişkilendirme yeteneğini artırdığı, problem çözme yeteneğini güçlendirdiği, sorgulayıcı öğrenmeyi teşvik ettiği, yaratıcılığı desteklediği, fen kavramlarını bağlamlarla ilişkilendirebilme becerisini geliştirdiği ve fene yönelik öz yeterlilik inancını ve 21. yüzyıl becerilerini olumlu yönde etkilediği görülmektedir (Acar ve Yaman, 2011; Çelebi, 2021; Deniz Çeliker ve Kara, 2020; Demircioğlu ve diğer., 2019; Kabuklu ve Kurnaz, 2019; Kirman Bilgin, 2015; Rusçuklu, 2017; Yıldırım, 2018). Ayrıca REACT stratejisinin, Ültay (2011), Ültay ve diğer. (2015), Karşlı ve Saka 'nın (2017) çalışmalarında alternatif kavramları giderdiği, alternatif kavram oluşumunu önlediğine ilişkin bulgular mevcuttur. Bu sonuçların aksine az sayıdaki bazı araştırma sonuçları ise REACT stratejisinin öğrencilerin akademik başarılarını arttırmadaki etkisinin sınırlı olduğunu belirtmektedir (Kuloğlu Büyük, 2019; Tekbıyık ve Akdeniz, 2010).

REACT stratejisinin öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilemesinin sebepleri çeşitli gerekçelerle açıklanmaktadır. Örneğin, Potter ve Overton (2006) REACT stratejisinin her basamağında günlük yaşamla ilişkili bağlamların yer almasının öğrencilerin dikkatini derse çektiğini ve bunun da başarılarını arttırdığını ileri sürmektedir. Gül ve diğerleri (2017) ise REACT stratejisinin öğrenci başarısını dikkate değer bir şekilde arttırmasının sebebini yaşam temelli öğrenmeye dayalı olarak oluşturulan etkinliklerin bilgilerin daha kolay hatırlatmasını sağlamasına, öğrencilerin aktif katılımını gerektirmesine, öğrenme ortamında tartışma ortamları oluşturmaya ve derslerin daha akıcı ve etkili bir şekilde işlenmesine bağlamıştır. Yapılan diğer bazı çalışmalarda da bağlamsal öğrenmenin öğrencilerin derste istekli olmalarını ve aktif katılımını desteklediği sonuçlarına rastlanmaktadır (Karşlı ve Yiğit, 2017; Markic ve Eilks, 2006). Nitekim bağlam kullanılarak yapılan öğretimin öğrencilerin anlamlı öğrenmelerine bir başlangıç oluşturduğu belirtilmektedir (Scott ve diğer., 2007). Bağlam temelli yaklaşımda öğrenciyi farklı bağlamlarla tanıştırmak bilimi sevdirmek amaç edinildiğinden bağlamsal öğrenme sınıflarında dersler eğlenceli bulunmuş olabilir (Fensham Rennie, 2013). Nitekim literatürde REACT stratejisinin ve araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrenciler tarafından eğlenceli bulunduğu ve etkili olarak değerlendirildiği çalışma sonuçları da vardır (Karşlı-Baydere ve Kurtoğlu, 2020; Yetişir, 2016). Aktaş (2023) çalışmasında günlük yaşamdan ilham alan REACT modelinin öğrencilerin motivasyon ve konuyu günlük yaşamla ilişkilendirme becerilerine olumlu etki ettiği tespit etmiştir. Ayrıca Atasoy ve Ergin (2017) REACT stratejisi ile ilgili yapılan çalışmalarda çalışma yapılarının öğrencilerin dikkatini sürekli ayakta tutarak dersin daha akıcı ve etkili bir şekilde yürütülmesini sağlayan bir organizatör olarak hareket ettiği belirtilmektedir. Benzer şekilde bu çalışmada da REACT stratejisine dayalı uygulamaların ve hazırlanan çalışma yapılarının öğrencilerin dikkatini çekmesi ve bireysel katılım yoluyla tartışmalarına imkân sağlaması nedeni ile öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir.

Günlük hayatla ilişkili sorulardan elde edilen bulgular incelendiğinde deney ve kontrol grupların uygulama başlamadan önce günlük hayatla ilişkilendirme açısından aralarında bir farklılık olmadığı, eşit özellikte oldukları görülmektedir. Son testler açısından karşılaştırıldığında ise deney grubunda yer alan öğrencilerin REACT stratejisi ile yapılan uygulamaların günlük hayatla ilişkili sorular bağlamında elde ettikleri puan ortalamalarının kontrol grubunun aritmetik ortalamalarından daha yüksek olduğu görülmüştür. Deney grubunun günlük hayatla ilişkili sorular açısından ön test ve son test puan ortalamaları karşılaştırıldığında ise son testler lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Kontrol grubunda ise bu doğrultuda anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu bulgulara göre REACT stratejisine dayalı uygulamaların öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusunda günlük yaşamla ilişkili sorular bağlamında öğrencilerin başarılarını arttırdığı bulunmuştur. Öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerine REACT stratejisinin etkisinin incelendiği çalışmalarda da REACT stratejisinin öğrencilerin kavramsal anlayışlarını geliştirdiği yönünde çalışma bulguları bulunmaktadır. (Karşlı ve Yiğit, 2017; Karşlı ve Yiğit, 2015). Gilbert ve diğerleri (2011) ise öğrencilerin kavramada zorluk yaşadıkları konuların kendi günlük yaşamlarından çeşitli bağlamlar eşliğinde ele alınarak öğretilmesinin, öğrenciler için konu ve kavramları somutlaştırıp bu bilgileri yapılandırma kolay hale getirdiğini belirtmektedir. Bu nedenle öğretilecek konuya uygun bağlamlar eşliğinde öğretim sürecin planlanması ve seçilen bağlamların öğrencilerin tamamına veya büyük çoğunluğuna hitap etmesi gerektiğini belirtmektedir.

Fen öğretiminde kalıcı bilgilerin elde edilebilmesi ve edinilen bilgilerin kullanılabilir hale gelmesi önem taşımaktadır. Bilgiler ne kadar işlevsel olursa o kadar kalıcı hale gelmektedir. Öğrenciler de günlük hayatta pek

çok alanda fen problemleri ile karşılaşabilmekte, bazen olayların nedenini merak etmekte ve sorgulamaktadır. Bu nedenle olayların nedenini anlayabilmek için fen bilgilerinin günlük hayata transfer edilmesi şarttır. Günlük hayatta kullanılan bilgiler böylelikle anlam kazanır ve kalıcı hale gelebilir. Bu çalışmada da hikayeler, TGA stratejisi ve kavram karikatürü yoluyla gerçekleştirilen uygulamalar, doğrudan günlük hayatla bağlantılı olduğundan öğrencilerin akademik başarı ve günlük hayatla ilişkili sorular bağlamında başarılarını arttırmada etkili olduğu söylenebilir. REACT, günlük hayatta karşılaşılan olaylara ve gerçek yaşam uygulamalarına yer vererek öğrencilerin ön bilgileri ile hayat tecrübeleri arasında bağlam oluşturulmasına ve böylelikle anlamlı öğrenmelerin oluşturulmasını sağlar (Karşı ve Yiğit, 2015). Dolayısıyla da öğrencilerin günlük hayatla ilişkilendirilen konuların içinde kendi hayatlarından kesitler bulmasına olanak vermektedir (Ulusoy, 2013). Akgülbüz (2023) tarafından yapılan çalışmada ise REACT stratejisinin, başarı ve kalıcılığa etkisi incelenmiştir. Çalışmalar sonucunda öğrencilerin başarılarına, başarılarının kalıcılığına ve anlama düzeylerine olumlu yönde etki ettiği belirlenmiştir. Benzer şekilde Tuğcu (2023) kuvvet ve hareket konusunda REACT stratejisine dayalı olarak gerçekleştirilen uygulamaların 7. Sınıf öğrencilerinin günlük yaşam bağlamında elde ettikleri puan ortalamalarını arttırdığı bulgusu araştırma sonuçlarını destekler niteliktedir. Ayrıca Baydere ve Yanmaz'ın (2021) "aynalar ve ışığın soğurulması" ve Baydere ve Aydın'ın (2019) "göz" konusunun öğretiminde de bağlam temelli yaklaşıma dayalı REACT uygulamalarının öğrencilerin günlük hayatla bağlantılı kavramların anlamlandırılmasına katkı sağladığına yönelik bulguları çalışmamızı desteklemektedir. Karşı ve Yiğit (2017) benzer şekilde REACT stratejisinin bilimsel kavramlar ile günlük yaşam arasında bağlantı kurulmasına olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bununla birlikte Sofyan ve diğerleri (2022) ise REACT stratejisine dayalı uygulamalar yoluyla öğrencilerin günlük hayatta karşılaşabilecekleri problemlere çözüm odaklı yaklaşımları sağlanmış olacağını düşünmektedir. Özetle yapılan bu ve benzeri pek çok araştırmanın sonuçları göz önünde bulundurulduğunda, REACT stratejisinin öğretim faaliyetleri üzerinde olumlu yönde etkisi olduğu söylenebilir (Tatlı ve Bilir, 2021).

Son olarak beşinci sınıf öğrencilerinin REACT stratejisine dayalı uygulamalar bağlamında fene yönelik merak ölçeğinden elde ettikleri puan ortalamaları incelendiğinde yenilik alt boyutu ve ölçekten elde edilen genel toplam puanlarını arttırdığı bulunmuştur. REACT stratejisi, öğrencilere öğretilen bilgilerin günlük yaşamla nasıl bağlantılı olduğunu göstererek öğrenmenin ilgi çekici ve merak uyandırıcı hale gelmesini sağlar. Böylece REACT stratejisi ile işlenen derste öğrenciler günlük hayatta karşılaştığı ve merak ettiği konuları sorgulayarak, ilişkilendirerek, tecrübe ederek ve günlük olaylara transfer ederek anlamlı bir şekilde öğrenmiş olur. Bu çalışmada da öğrencilere sunulan ilişkilendirme basamağında yer alan Soğuk Portakal Suyu etkinliği, uygulama basamağındaki Gizemli Bank etkinliği ve transfer etme basamağında yer alan TGA etkinliği öğrencilerde merak uyandırmış ve etkinlikler keyifle yapılmıştır. Buna göre REACT stratejisinin öğrencilerin fene yönelik meraklarını artırdığı söylenebilir. Bağlam temelli öğrenme yaklaşımına dayalı yürütülen pek çok çalışmada hikayelerin ve kullanılan farklı etkinliklerin öğrenciler arasında oldukça ilgi gördüğü ve öğrenciler tarafından eğlenceli bulunduğu sonucuna varılmıştır (Banister ve Ryan, 2001; Demircioğlu, 2008; Demircioğlu ve diğer., 2018; Demircioğlu ve diğer., 2019; Kutu ve Sözbilir, 2011; Ramsden, 1997; Reid, 2000; Topuz ve diğer., 2013). Aktaş'ın (2023) çalışmasında REACT stratejisine göre yürütülen derslerin daha zevkli ve öğretici olduğuna ilişkin bulgusunun öğrencilerin fene yönelik meraklarını arttıracak düşüncesi nedeni ile bu bulguları desteklediği söylenebilir. Bununla birlikte Saka (2011) çalışmasında yaşam temelli REACT stratejisi ile işlenen derslerin öğrencilerin ilgilerini ve tutumlarını arttırmada etkili olduğu sonucuna ulaştığı bulgusu sonuçlarımızı desteklediği söylenebilir. Ancak bununla birlikte Keleş ve Dede'nin (2020) REACT stratejisinin 7. Sınıf öğrencileri ile "saf maddeler, karışımlar ve karışımların ayrılması" konularında uygulanmasının öğrencilerin motivasyonunu arttırmadığı ancak kalıcılık açısından değerlendirildiğinde olumlu etkisinin olduğu bulgusu çelişkili bir durum olarak değerlendirilebilir.

Özetle, bu çalışmada REACT stratejisine dayalı uygulamaların 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına göre yürütülen derslere göre ısı ve sıcaklık konusunda beşinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarını arttırdığı, bu konudaki kavramları günlük yaşamla ilişkilendirmelerini arttırdığı ve fene yönelik merak duygularını arttırmada etkili olduğu bulunmuştur.

Öneriler

Bu bağlamda yürütülecek çalışmalarda etkinlikler yapılandırırken kâğıt-kalem etkinliklerinden çok uygulamaya dönük olarak yapılandırılması önerilmektedir. Son olarak fen bilgisi öğretmenlerinin bu strateji hakkında detaylı bilgi edinebilmeleri için buna yönelik hizmetçi eğitimler verilebilir ve her konuya özgü örnek öğretim materyalleri EBA'ya yüklenerek bu materyallerin etkililiği araştırılabilir.

Gelecekte yapılacak araştırmalarda ilgili değişkenlerdeki sonuçların nedenlerinin derinlemesine araştırılması amacıyla nitel paradigmaya dayalı çalışmalar tasarlanabilir. Ek olarak ileride yapılacak çalışmalarda REACT stratejisinin farklı yaş gruplarında, farklı fen bilimleri konularında ve uzun vadeli etkilerini değerlendiren boylamsal çalışmalar yapılması önerilmektedir. Ayrıca, farklı sosyo-ekonomik ve kültürel bağlamlarda REACT stratejisinin etkinliği araştırılarak, yöntemin farklı öğrenci gruplarındaki etkileri değerlendirilebilir. Bununla birlikte farklı öğretim stratejileri ile REACT yaklaşımının karşılaştırmalı olarak incelendiği çalışmalar yapılabilir.

Teşekkür

Bu çalışmanın gerçekleşmesinde katkı sağlayan kıymetli Danışmanıma, öğrencilerime ve aileme teşekkür ediyorum.

Çıkar Çatışması Beyanı

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Mali Destek

Bu çalışma için herhangi bir kamu, ticari veya kâr amacı gütmeyen kuruluştan mali destek alınmamıştır.

Etik Kurul İzin Bilgisi: *Bu araştırma, Sakarya Üniversitesi Eğitim Araştırmaları ve Yayın Etik Kurulu'nun 30/05/2024 tarihli ve 368626 sayılı kararı ile alınan izinle yürütülmüştür.*

Kaynakça / References

- Acar, B. ve Yaman, M. (2011). Bağlam temelli öğrenmenin öğrencilerin ilgi ve bilgi düzeylerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(40), 1-10.
- Akay, C. ve Kanadlı, S. (2021). The effect of REACT strategy on achievement in science education: A mixed research synthesis. *Journal of Baltic Science Education*, 20(6), 868-880. <https://doi.org/10.33225/jbse/21.20.868>.
- Akgülbüz, M. (2023). *Sınıf dışı etkinliklerle bağlam temelli yaklaşımı REACT stratejisinin başarı ve kalıcılığa etkisi: Vücudumuzdaki sistemler*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Aktaş, N. (2023). *Bağlam temelli REACT öğretim modelinin öğrencilerin fen bilimlerini günlük yaşamla ilişkilendirme düzeylerine ve Fen Bilimleri dersine yönelik motivasyonlarına etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ordu Üniversitesi, Ordu.
- Alberti, E. T., & Witryol, S. L. (2001). The relationship between curiosity and cognitive ability in third- and fifth-grade children. *The Journal of Genetic Psychology*, 155(2), 129-145. <https://doi.org/10.1080/00221325.1994.9914767>.
- Arıkan, A. (2019). *Sosyal bilgiler dersinde REACT stratejisine dayalı etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına, sosyal bilgiler dersine yönelik tutumlarına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Aslangiray, H. ve Gezer, S. U. (2023). Yansıtıcı düşünme etkinlikleri ile zenginleştirilmiş REACT stratejisinin öğrencilerin yansıtıcı düşüncelerine etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 57, 74-102. <https://doi.org/10.21010.9779.pauefd.1017438>.
- Atasoy, Ş. ve Ergin, S. (2017). The effect of concept cartoon-embedded worksheets on grade 9 students' conceptual understanding of Newton's Laws of Motion. *Research in Science & Technological Education*, 35(1), 58-73. <https://doi.org/10.1080/02635143.2016.1248926>.
- Ayas, A. ve Özmen, H. (1998). Asit-baz kavramlarının güncel olaylarla bütünleştirilme seviyesi: Bir örnek olay çalışması. III. *Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiri Kitabı* (s. 153-159), Trabzon.
- Ayas, A., Karamustafaoğlu, O., Sevim, S. ve Karamustafaoğlu, S. (2001). Fen bilgisi öğrencilerinin bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirebilme seviyeleri. *Yeni Bin Yılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*. Maltepe Üniversitesi, İstanbul.
- Ayvacı, H. Ş., Er Nas, S. ve Dilber, Y. (2016). Bağlam temelli rehber materyallerin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerine etkisi: "iletken ve yalıtkan maddeler" örneği. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi (YYU Journal of Education Faculty)*, 13(1), 51-78.
- Balbağ, M. Z., Leblebici, K., Karaer, G., Sarıkahya, E. ve Erkan, Ö. (2016). Türkiye'de fen eğitimi ve öğretimi sorunları. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 12-23.
- Baltacı, S. ve Baki, A. (2017). Bağlamsal öğrenme ortamı oluşturmada geogebra yazılımının rolü: Elips örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 429-449.
- Banister, F., & Ryan, C. (2001). Developing science concepts through story-telling. *School Science Review*, 83(302), 75-83.
- Baydere, F. K. ve Aydın, E. (2019). Bağlam temelli yaklaşımın açıklama destekli REACT stratejisine göre 'göz' konusunun öğretimi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(2), 755-791. <https://doi.org/10.17152/gefad.345897>
- Baydere, F. K. ve Yanmaz, E. A. (2021). Bağlam temelli öğrenme yaklaşımının REACT stratejisine göre geliştirilen öğretim materyalleri ile ilgili 7. sınıf öğrencilerinin görüşleri: Aynalar ve ışığın soğurulması. *PESA Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(1), 45-62. <https://doi.org/10.25272/j.2149-8385.2021.7.1.05>.
- Bennett, J. (2003). *Teaching and learning science: A guide to recent research and its applications*. Continuum.
- Bennett, J., & Lubben, F. (2006). Context-based chemistry: The salters approach. *International Journal of Science Education*, 28(9), 999-1015. <https://doi.org/10.1080/09500690600702496>.
- Beştaş, B. (2022). *REACT stratejisinin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi ve görüşlerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Siirt Üniversitesi, Siirt.

- Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (Eds.). (2000). *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. National Academies Press.
- Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Demirel, F., Karadeniz, Ş. ve Çakmak, E. K. (2015). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi.
- Coştu, S. (2009). *Matematik öğretiminde bağlamsal öğrenme ve öğretme yaklaşımına göre tasarlanan öğrenme ortamlarında öğretmen deneyimleri*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Çekiç Toroslu, S. (2011). *Yaşam temelli öğrenme yaklaşımı ile desteklenen 7E öğrenme modelinin öğrencilerin enerji konusundaki başarı, kavram yanılgısı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çelebi, E. (2021). *8.Sınıf basınç ünitesi öğretiminde uygulanan bağlam temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeylerine ve akademik başarılarına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.
- Çepni, S. (2020). Eğitimde “bir adım ötesi” tartışmalarının kavramsal çerçevesini anlamak: dijitalleşme ve insanileşme (etik ve değerler) kavramlarında denge kurma arayışları. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 3(2), 65-79.
- Çepni, S. ve Çoruhlu, T. Ş. (2020). *Fen bilimleri öğretiminde REACT stratejisi uygulamaları*. Pegem Akademi.
- Çepni, S., Özmen, H. ve Ayvaci, H. Ş. (2016). Yaşam temelli ve beyin temelli öğrenme kuramları ve fen bilimleri öğretimindeki uygulamaları. In S. Çepni (Ed.), *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji eğitimi* (13. Baskı içinde (ss. 122-186). PegemA Yayıncılık.
- Çepni, S., Taş, E. ve Köse, S. (2006). The effects of computer-assisted material on students' cognitive levels, misconceptions and attitudes towards science. *Computers & Education*, 46(2), 192-205. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2004.07.008>
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: SPSS ve LISREL uygulamaları* (Vol. 2). Pegem Akademi.
- Demircioğlu, H. (2008). *Sınıf öğretmenleri adaylarına yönelik maddenin halleri konusuylla ilgili bağlam temelli materyal geliştirilmesi ve etkililiğinin araştırılması*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Demircioğlu, H., Aslan, A., Açıkgöz, D., Karababa, Y. ve Güven, O. (2019). REACT stratejisinin öğrencilerin akademik başarıları ve motivasyonları üzerindeki etkisi. *Journal of International Social Research*, 12(64), 547-561. <https://doi.org/10.17719/jisr.2019.3377>
- Demircioğlu, H., Aşık, T. ve Yılmaz, P. (2019). Effect of instruction based on react strategy: Water treatment and water hardness. *International Journal of Scientific and Technological Research*, 5(2), 104-118. <https://doi.org/10.7176/JSTR/5-2-13>
- Demircioğlu, H., Bektaş, F. ve Demircioğlu, G. (2018). Sıvıların özellikleri konusunun bağlam temelli yaklaşımla öğretiminin öğrenci başarıları üzerindeki etkisi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 13-25. <https://doi.org/10.14582/DUZGEF.1850>
- Demircioğlu, H., Vural, S. ve Demircioğlu, G. (2012). REACT stratejisine uygun hazırlanan materyalin üstün yetenekli öğrencilerin başarıları üzerinde etkisi. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 31(2), 101-144. <https://doi.org/10.7822/egt117>
- Demirhan, E. (2015). *3D model tasarlanmanın fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarıları, problem çözme becerileri, bilimsel yaratıcılıkları ve sürece yönelik algılarına etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Deniş Çeliker, H. ve Kara, M. (2020). Fen öğretiminde REACT'ın etkileri: 21. yüzyıl becerileri ve fene yönelik öz yeterlilik inançları. *OPUS International Journal of Society Researches*, 16(Eğitim ve Toplum Özel sayısı), 5732-5763. <https://doi.org/10.26466/opus.701189>
- Eliaison, C., & Jenkins, L. (2008). *A practical guide to early childhood education curriculum* (9th Ed.). Pearson Education, Inc.
- Erdoğan, M. ve Atik, A. D. (2023). Hibrit öğrenme uygulamalarının bazı değişkenler üzerindeki etkisinin incelenmesi: fen bilimleri dersi madde döngüleri ve çevre sorunları konusu. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 342-378. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.1317221>

- Erduran, S., & Dagher, Z. R. (2014). Reconceptualizing nature of science for science education. In *Reconceptualizing the nature of science for science education: Scientific knowledge, practices and other family categories* (pp. 1-18). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Fensham, P. J., & Rennie, L. J. (2013). Towards an authentically assessed science curriculum. In *Valuing assessment in science education: Pedagogy, curriculum, policy* (pp. 69-100). Springer, Dordrecht.
- Gilbert, J. K. (2006). On the nature of context in chemical education. *International Journal of Science Education*, 28(9), 957-976. <https://doi.org/10.1080/09500690600702470>.
- Gilbert, J. K., Bulte, A. M., & Pilot, A. (2011). Concept development and transfer in context-based science education. *International Journal of Science Education*, 33(6), 817-837. <https://doi.org/10.1080/09500693.2010.493185>.
- Glynn, S. M., & Koballa, T. R. J. (2005). The contextual teaching and learning instructional approach. In R. E. Yager (Ed.), *Exemplary science: Best practices in professional development* (pp.75-84). National Science Teachers Association Press.
- Göçmençeşlebi, Ş. İ. (2007). *İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersinde verilen biyoloji bilgilerini kullanma ve günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyleri*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Green, S. B., & Salkind, N. J. (2008). *Using SPSS for Windows and Macintosh: Analyzing and understanding data*. Upper Saddle River. Pearson Prentice Hall.
- Gül, Ş., Gürbüzöğlü-Yalman, S. ve Yalman, E. (2017). Boşaltım sistemi konusunun öğretiminde REACT stratejisinin etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(1), 79-96. <https://doi.org/10.14527/9786053184805.03>
- Harty, H., & Beall, D. (1984). Toward the development of a children's science curiosity measure. *Journal of Research in Science Teaching*, 21(4), 425-436.
- Hasan, S., Bagayoko, D., & Kelley, E. L. (1999). Misconceptions and the certainty of response index (CRI). *Physics education*, 34(5), 294-299. <https://doi.org/10.1088/0031-9120/34/5/304>
- Hilton, M. L., & Pellegrino, J. W. (Eds.). (2012). *Education for life and work: Developing transferable knowledge and skills in the 21st century*. National Academies Press.
- Ingram, S. J. (2003). *The effects of contextual learning instruction on science achievement of male and female tenth grade students*. (Unpublished doctoral dissertation). University of South Alabama, ABD.
- İlhan, N., Yılmaz, S. S., Dede, H., Sözbilir, M. ve Yıldırım, A. (2015). *Kimyada yaşam (bağlam) temelli öğretim uygulamaları*. A. Ayas & M. Sözbilir (Eds.), *Kimya öğretimi: öğretmen eğitimcileri, öğretmenler ve öğretmen adayları için iyi uygulama örnekleri içinde* (ss. 213-246). Pegem Akademi Yayıncılık.
- İşcan, Y. V. (2020). *Kavramsal değişimi sağlayan materyallerle destekli 5E öğrenme modelinin fen akademik başarısına etkisi: ısı ve sıcaklık konusu örneği*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas.
- Kabuklu, Ü. N. ve Kurnaz, M. A. (2019). Fen eğitimi alanında Türkiye’de yapılmış bağlam temelli öğretim konulu çalışmaların tematik incelemesi. *Asya Öğretim Dergisi*, 7(1), 32-53.
- Kallery, M. (2011). Küçük çocuklar için astronomik kavramlar ve olaylar farkındalığı. *Uluslararası Fen Eğitimi Dergisi*, 33(3), 341-369.
- Kaltakci, D. ve Eryılmaz, E. (2011). Context based questions: optics in animal eyes. *Physics Education*, 46(3), 323-327. <https://doi.org/10.1088/0031-9120/46/3/012>.
- Kaltakçı Gürel, D. (2017). Bağlam (yaşam) temelli fizik öğretimi uygulamaları ve REACT stratejisi. A. İ. Şen & A. R. Akdeniz (Eds.). *Fizik Öğretimi* (1.Baskı) içinde (ss. 362-363). Pegem Akademi.
- Kaltakçı, D. (2012). *Fizik öğretmen adaylarının geometrik optik ile ilgili kavram yanlışlarını değerlendirmek için dört aşamalı bir testin geliştirilmesi ve uygulanması* (Yayımlanmamış doktora tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Karlı-Baydere, F. ve Kurtoğlu, S. (2020). 5. sınıf öğrencilerinin biyolojik çeşitlilik konusundaki kavramsal anlamalarına REACT stratejisinin etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 1015-1041. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.800921>

- Karlı, F. ve Saka, Ü. (2017). 5. Sınıf öğrencilerinin 'besinleri tanıyalım' konusundaki kavramsal anlamalarına bağlam temelli yaklaşımın etkisi. *İlköğretim Online*, 16(3), 900-916. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2017.330230>
- Karlı, F. ve Yiğit, M. (2015). Lise 12. sınıf öğrencilerinin alkanlar konusundaki kavramsal anlamalarına bağlam temelli öğrenme yaklaşımının etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 43-61. <https://doi.org/10.17679/iuefd.16124860>
- Karlı, F. ve Yiğit, M. (2016). 12. sınıf öğrencilerinin REACT stratejisini temel alan alkanlar çalışma yaprağına yönelik görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(1), 472-499. <https://doi.org/10.17522/nefmed.76347>
- Karlı, F. ve Yiğit, M. (2017). Effectiveness of the REACT strategy on 12th grade students' understanding of the alkenes concept. *Research in science & technological education*, 35(3), 274-291. <https://doi.org/10.1080/02635143.2017.1295369>
- Kaya, S. (2020). *11.sınıflara 'sindirim sistemi' konusunun REACT stratejisi ile öğretimi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Kaya, S. ve Gül, Ş. (2021). The effect of react strategy-based instruction on 11th grade students' attitudes and motivations. *European Journal of Education Studies*, 8(3), 1-24. <https://doi.org/10.46827/EJES.V8I3.3609>.
- Kaya, V. ve Gürel, D. K. (2024). Türkiye’de fen eğitimi alanında bağlam (yaşam) temelli yaklaşım ile ilgili yapılmış lisansüstü tez ve makalelerin içerik analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 59, 532-570. <https://doi.org/10.53444/deubefd.1389306>
- Keleş, İ. H. ve Dede, H. (2020). REACT stratejisiyle “saf maddeler, karışımlar ve karışımların ayrılması” konularının öğretimi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(4), 1657-1675. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2020.20.58249-618735>
- Keskin, F. (2017). *Yaşam temelli REACT öğretim stratejisinin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları ve fen okuryazarlığı üzerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla.
- Keskin, F. ve Çam, A. (2019). Yaşam temelli REACT stratejisinin altıncı sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve fen okuryazarlığına etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 49, 38-59. <https://doi.org/10.21764/maeuefd.375043>
- Kirman Bilgin, A. (2015). *Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi kapsamında REACT stratejisine yönelik tasarlanan öğretim materyallerinin etkililiğinin değerlendirilmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi) Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Kuloğlu Büyük, Z. (2019). *Yaşam temelli öğrenme yaklaşımının 6. sınıf öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı konusundaki başarılarına ve motivasyonlarına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Düzce Üniversitesi, Düzce.
- Kutu, H. ve Sözbilir, M. (2011). Yaşam temelli ARCS öğretim modeliyle 9. sınıf kimya dersi “Hayatımızda kimya” ünitesinin öğretimi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(1), 29-62.
- Litman, J. A. & Spielberger, C. D. (2003). Measuring epistemic curiosity and its diverse and specific components. *Journal of Personality Assessment*, 80, 75-86. https://doi.org/10.1207/S15327752JPA8001_16
- Markic, S., & Eilks, I. (2006). Cooperative and context-based learning on electrochemical cells in lower secondary science lessons- a project of participatory action research. *Science Education International*, 4(17), 253-273.
- Millar, R., & Osborne, J. F. (1998). *Beyond 2000: Science education for the future: The report of a seminar series funded by the Nuffield foundation*. King's College London, School of Education.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2024). *Bütüncül eğitim yaklaşımı*. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli. <https://tymm.meb.gov.tr/butuncul-egitim-yaklasim>
- Mintzes, J. J., Wandersee, J. H., & Novak, J. D. (1997). Meaningful learning in science: The human constructivist perspective. *Handbook of academic learning*, 405-447. <https://doi.org/10.1016/B978-012554255-5/50014-4>

- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L., & Fishbein, B. (2020). *TIMSS 2019 International results in mathematics and science*. Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center.
- Navarra, A. (2006). *Achieving pedagogical equity in the classroom*. Cord Puplishing.
- Potter, N. M., & Overton, T. L. (2006). Chemistry in sport: context-based e-learning in chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 7(3), 195-202. <https://doi.org/10.1039/B6RP90008A>
- Rahmawati, I., Ardi, A., Pardede, R. M., Safar, M., & Djafri, N. (2024). Effectiveness of REACT learning based on inquiry learning toward students critical thinking skills. *Indonesia Journal of Engineering and Education Technology (IJEET)*, 2(1), 128-135.
- Ramsden, J. M. (1997). How does a context-based approach influence understanding of key chemical ideas at 16+?. *International Journal of Science Education*, 19(6), 697-710. <https://doi.org/10.1080/0950069970190606>
- Reid, N. (2000). The presentation of chemistry logically driven or applications-led?. *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, 1(3), 381-392. <https://doi.org/10.1039/B0RP90018D>
- Rusçuklu, P. (2017). *Yaşam temelli öğrenme yaklaşımının 6. sınıf öğrencilerinin "maddenin tanecikli yapısı" ünitesindeki akademik başarı ve kalıcılıklarına etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Sak, M., & Kaltakçı Gürel, D. (2018). Ortaokul öğrencilerinin ışık konusundaki bağlam temelli sorular ile geleneksel soruları cevaplama durumlarının geliştirilen başarı testleri ile karşılaştırılması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(2), 655-679. <https://doi.org/10.17152/gefad.448136>
- Saka, A. (2011). Investigation of student-centered teaching applications of physics student teachers. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education, Special Issue*, 51-58. <https://doi.org/10.51724/ijpce.v3iSI.122>
- Scharmann, L. C., & Orth Hampton, C. M. (1995). İşbirlikli öğrenme ve sınıf öğretmeni adayı fen öz yeterlikleri. *Fen Bilgisi Öğretmenliği Dergisi*, 6(3), 125-133.
- Scott, P., Asoko, H., Leach, J., & Abell, S. (2007). Student conceptions and conceptual learning in science. In Abell S Appleton K & Hanuscin D. (Eds) *Handbook of Research on Science Education* (pp. 31-56). Routledge.
- Serin, G. (2010). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerin fene karşı meraklarının incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(13), 237-252.
- Sevinç, B. (2015). *Asitler ve bazlar konusunda REACT stratejisine göre materyallerin geliştirilmesi ve etkililiğinin araştırılması*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Sofyan, D., Sugandi, A. I., Linda, L., Sari, D. R., & Bernard, M. (2022). Penerapan strategi REACT berbantuan geogebra dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(3), 1668-1677. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.4995>
- Sreenivasulu, B., & Subramaniam, R. (2013). University students' understanding of chemical thermodynamics. *International Journal of Science Education*, 35(4), 601-635. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.683460>
- Şahin Çakır, Ç. ve Çepni, S. (2011). Yüzme-batma, kaldırma kuvveti ve basınç kavramları ile ilgili iki aşamalı kavramsal yapılarıdaki farklılaşmayı. *Journal of Turkish Science Education*, 8(1), 79-110.
- Şimşek, F. (2022). *Bağlam temelli STEM etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel okuryazarlıkları ve STEM'e yönelik güdülenmeleri ile fene ilişkin tutum ve kaygıları üzerine etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Taşdemir, A. ve Demirbaş, M. (2010). İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde gördükleri konulardaki kavramları günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeyleri. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(1), 124-148.
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Tatlı, A. ve Bilir, V. (2019). 2018 Fen bilimleri dersi öğretim programına REACT modelinin uygunluğunun incelenmesi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 7(2), 114-138. <https://doi.org/10.31805/acjes.641002>

- Tatlı, A. ve Bilir, V. (2021). Ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri üzerine REACT stratejisinin etkisi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43, 120-144. <https://doi.org/10.33418/ataunikkefd.824326>
- Tekbıyık, A. ve Akdeniz, A. R. (2010). Bağlam temelli ve geleneksel fizik problemlerinin karşılaştırılması üzerine bir inceleme. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(1), 123-140.
- Topuz, F. G., Genç, S., Bacanak, A. ve Karamustafaoğlu, O. (2013). Bağlam temelli yaklaşım hakkında fen ve teknoloji öğretmenlerinin görüşleri ve uygulayabilme düzeyleri. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 240-261.
- Tsai, C. C., & Chou, C. (2002). Öğrencilerin fen bilimlerindeki alternatif kavramlarını teşhis etmek. *Bilgisayar destekli öğrenme dergisi*, 18(2), 157-165.
- Tuğcu, M. B. (2023). 7. sınıf kuvvet, iş ve enerji ilişkisi konusunun REACT stratejisi ile öğretiminin akademik başarıya ve bilgilerin günlük kullanımına etkisinin incelenmesi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Karaman.
- Tütüncü, G. (2016). Lise 10. sınıf gazlar konusu ile ilgili bağlam temelli yaklaşıma dayalı hikâyelerle destekli bir öğretim materyalinin geliştirilmesi ve uygulanması. (Yayımlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Ulusoy, M. (2013). Bağlam temelli öğrenme ile desteklenen bütünleştirici öğrenme modelinin öğrencilerin kimya öğretimine yönelik tutum, motivasyon ve başarılarına etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Uzun, S., Büttüner, S. Ö. ve Yiğit, N. (2010). 1999-2007 TIMSS fen bilimleri ve matematik sonuçlarının karşılaştırılması: Sınavda en başarılı ilk beş ülke-Türkiye örneği. *İlköğretim Online*, 9(3), 1174-1188.
- Ültay, N. ve 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. ve Ültay, E. (2015). Evaluation of the effectiveness of conceptual change texts in the REACT strategy. *Chemistry Education Research and Practice*, 16(1), 22-38. <https://doi.org/10.1039/C4RP00182F>
- Ültay, N., Tanrıverdi, A. ve Eren, G. (2017). 4. sınıf öğrencilerinin insan ve çevre konusunu REACT stratejisi ile öğrenmeleri deneyimi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 26(2), 450-464. <https://doi.org/10.32709/akusosbil.1131120>
- Ünal, T. (2011). Günlük yaşamdaki bazı fen olaylarına bilgi temelli yaklaşım düzeylerinin bazı toplumsal değişkenler açısından incelenmesi (Edirne ili örneği). (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Trakya Üniversitesi, Edirne.
- Yalçın, O. (2020). Disiplinler arası bağlam temelli öğrenme yaklaşımına dayalı fizik öğretim programının uygulanma süreci ile öğrencilerde bilişsel ve duyuşsal açıdan yarattığı değişimin incelenmesi. (Yayımlanmamış doktora tezi). Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Yamaç, R. Z. (2023). Fen bilgisi konularına yönelik REACT stratejisiyle hazırlanan ders materyallerinin etkililiğinin incelenmesi. (Yayımlanmamış doktora tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Yetişir, M. İ. (2016). Rehberli araştırma-sorgulamaya dayalı fizik öğretimi: Öğretmen adaylarının akademik başarıları ve uygulama hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Ankara University, Journal of Faculty of Educational Sciences*, 49(1), 159-182. https://doi.org/10.1501/Egifak_0000001379
- Yıldırım, G. ve Gültekin, M. (2017). İlkokul 4. sınıf fen ve teknoloji dersinde bağlam temelli öğrenme uygulamaları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 81-101.
- Yıldırım, M. (2018). Bağlam temelli öyküleştirme yöntemi ile yapılan öğretimin fen bilimleri dersinde başarı, yaratıcılık ve tutumlara etkisi. (Yayımlanmamış doktora tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.