



Article Info/Makale Bilgisi

Received/Geliş: 02.07.2025 Accepted/Kabul: 30.07.2025 Published/Yayınlama: 31.01.2026

Bağlam Temelli Laboratuvar Uygulamaları Çerçevesinde Öğretmen Adaylarının Edinimlerine Dair Görüşlerinin Belirlenmesi

Osman AKÖZ¹

Huriye DENİŞ ÇELİKER²

Hasan GENÇ³

ÖZET

Araştırmada ısı ve sıcaklık konusunda bağlam temelli öğrenmeye dayalı kurgulanan laboratuvar uygulaması kapsamında öğretmen adaylarının edinimlerine ilişkin görüşlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma durum çalışması yöntemi ile temellendirilmiştir. Bu çalışmada amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan kolay ulaşılabilir durum örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu bağlamda 2023-2024 eğitim öğretim yılında 3. sınıf Fen Bilimleri öğretmen adayları çalışma grubu olarak seçilmiştir. Çalışma sürecinde geliştirilen doküman inceleme formu kullanılmıştır. Konuya dair belirtilen formun geliştirilme sürecinde formda yer alan açık uçlu sorulara ilişkin konuya ilişkin bilimsel niteliği olan makalelerden yararlanılmıştır. Doküman inceleme formu ile elde edilecek verilerin geçerliliğini arttırmak amacıyla süreçte geliştirilen gözlem formları doldurulmuş ve video kayıtlar alınmıştır. Öğretmen adaylarının bağlam temelli öğrenmeye dayalı laboratuvar uygulamaları kapsamında edinimlerine yönelik görüşleri, süreçte doldurulan gözlem formları ve video kayıtların bütüncül olarak incelenmesi için içerik analizi yöntemi tercih edilmiştir. Araştırma bulgularına göre; öğretmen adaylarının uygulama sürecinde günlük hayatla ilişkilendirme, deney düzeneği kurma, veri toplama ve kalıcı öğrenme ortamlarının oluşturulması konularına ilişkin deneyim elde ettikleri bununla birlikte teorik ve uygulama etkinliklerinde aktif rol oynayan öğretmen adaylarının bazı kavramların ilişkisel bağlantıları konusunda sahip oldukları bilgilerinde değişiklik olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının uygulama sürecinde işbirlikli çalışma, iletişim kurma, eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme becerileri geliştirdikleri değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bağlam temelli öğrenme, ısı-sıcaklık, fen laboratuvarı

¹ Doktorant, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur, Türkiye – osman.akoz@gmail.com – ORCID: 0000-0002-0693-5275

² Prof. Dr., Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Burdur, Türkiye, huriyedenis@mehmetakif.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8059-6067

³ Prof. Dr., Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Burdur, Türkiye, hagetr@yahoo.com, ORCID: 0000-0002-9497-6905

Exploring Pre-Service Teachers' Views on Their Learning Outcomes within the Framework of Context-Based Laboratory Practices

Osman AKÖZ⁴

Huriye DENİŞ ÇELİKER⁵

Hasan GENÇ⁶

ABSTRACT

This study aims to examine the views of pre-service science teachers regarding their learning outcomes through a context-based laboratory activity designed around the concepts of heat and temperature. The research was based on a case study design. Convenience sampling, a type of purposeful sampling, was used to determine the study group, which consisted of third-year pre-service science teachers enrolled in the 2023–2024 academic year. A document analysis form was used during the implementation process. The open-ended questions included in this form were developed with reference to scientifically qualified academic sources related to the topic. To enhance data validity, observation forms were completed and video recordings were taken throughout the process. Content analysis was used to evaluate pre-service teachers' views within the scope of context-based laboratory practices by holistically analyzing observation notes and video data along with the document form. According to the findings, participants gained experience in relating scientific concepts to daily life, setting up experimental apparatus, collecting data, and creating lasting learning environments. Additionally, those actively involved in both theoretical and practical phases reported changes in their conceptual understanding. It was also observed that the process contributed to the development of collaboration, communication, critical thinking, and creative thinking skills.

Keywords: Context-based learning, heat-temperature, science laboratory

⁴ PhD Candidate, Burdur Mehmet Akif University, Institute of Educational Sciences, Burdur, Türkiye – osman.akoz@gmail.com – ORCID: 0000-0002-0693-5275

⁵ Prof., Burdur Mehmet Akif University, Department of Mathematics and Science Education, Burdur, Türkiye, huriyedenis@mehmetakif.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8059-6067

⁶ Prof., Burdur Mehmet Akif University, Department of Mathematics and Science Education, Burdur, Türkiye, hageotr@yahoo.com, ORCID: 0000-0002-9497-6905

GİRİŞ

Günümüzde merak edilen bilgiye ulaşmanın gitgide kolaylaşması ve tek düze eğitim öğretim özelliği taşıyan ortamlardan uzaklaşılması gibi durumlar alışlagelmiş eğitim öğretim süreçlerinde önemli ölçüde değişiklik yapılması ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Belirtilen durumların eğitim öğretim süreçlerinde güncellenmesi ve ortamda yer alan uyaran çeşitliliğinin artırılması, kazandırılmak istenen bilgi, becerinin çerçevesini ve bu çerçeveye yerleştirilecek bağlamı etkileyecektir. Ortaya çıkan bu durum öğrenme ortamlarında bilgi ve becerinin kazanılması ve işlenmesi amacıyla gerçek bağlamların dikkate alınması bir gereklilik haline gelmektedir. Özellikle fen bilimleri alanında soyut kavramların somutlaştırılması ve öğrenme ortamlarının ilgi çekici hale getirilmesi gerçek bağlamların oldukça etkili olduğu düşünülmektedir (Aköz, Deniz Çeliker & Genç, 2023). Bu tür bağlamların öğrenme ortamlarında kullanılması eğitim öğretim süreçlerinin gerçek dünya ile paralel yürütülmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Obay & Çelik, 2019). Çizilen bu çerçeve ile bağlam temelli öğrenme yaklaşımı ön plana çıkmaktadır.

Bağlam temelli öğrenme hem kavramların kullanıldığı bağlamları hem de bu kavramlar arasındaki ilişkileri daha açık bir şekilde öğrenme ve öğretme süreçlerine entegre edilmesi temeline dayanmaktadır (Gilbert, Bulte & Pilot, 2011). Bağlam temelli öğrenme temel olarak öğretim programı kapsamında kazandırılmak istenen bilgi ve beceriyi günlük hayat ile ilişkilendiren bağlamların öğrenme ortamlarında kullanılması ile başlar (Bennett, Lubben & Hogarth, 2007; Aköz, Deniz Çeliker & Genç, 2022). Ayrıca gerçek hayatta karşılaşılan durumlara kişisel anlayış getirme süreci olarak da tanımlanan bağlam temelli öğrenme kapsamında kurgulanan bir dersin kazanımları ile geleneksel yaklaşımlarla yürütülen dersler kapsamında elde edilebilecek kazanımların daha farklı olacağı ön görülmektedir (Jeffery, Cass & Sweeder, 2019). Bu bağlamda günlük hayat ile ilişkilendirilen bilimsel kavramlara yönelik oluşturulan bağlamlar, öğrencilerin günlük hayat ile bilimsel kavramların ilişkisini fark ederek anlamlandırmalarını sağladığı ortaya konmuştur (De Jong, 2008; Westera, 2011; Avargil, Herscovitz, & Dori, 2012; İlhan, Doğan & Çiçek, 2015; İlhan, Yılmaz, Dede, Sözbilir & Yıldırım, 2015).

Bağlam temelli öğrenme yaklaşımına dayalı bir ders sürecinde konunun yapısına ilişkin farklı boyutların ortaya konulmasından çok konuya ilişkin kavramların içinde yer alacak bir çerçeve çizmektir. Bununla birlikte süreçte kazandırılmak istenen bilgiye ilişkin çeşitlendirilen bağlamlarla eğitim öğretim sürecinin başlatılması, öğrencilerin birbiri ile ilişkilendirilen farklı durumlar karşısında farklı fikirler üzerine düşünerek sürecin motive edici bir hale getirmesini sağlamaktadır (Keller, 2010; Prins, Bulte ve Pilot, 2018; Güngör Cabbar & Şenel, 2020). Özellikle günlük yaşamın temelini oluşturan fen bilimleri konularına ilişkin bilginin anlamlandırılması adına fen bilimleri eğitiminde önerilen bir yaklaşım olduğu düşünülmektedir (Kang, Keinonen, Simon, Rannikmäe, Soobard ve Direito, 2019; Toippanen, Jappinen, Karkkainen, Salonen & Keinonen, 2019; King & Henderson, 2018). Bu bağlamda öğrencilerin günlük hayat deneyimleri doğrultusunda fene ilişkin ilgilerini ve süreç motivasyonlarını artırarak yeni bilgiler öğrenmelerini sağlamayı amaçlamaktadır (Acar ve Yaman, 2011; Korsacılar ve Çalışkan, 2015; Baran ve Sözbilir, 2017; Sevan, Dori ve Parchmann, 2018). Ayrıca bağlam temelli öğretim, öğrencilerin üstbilisel, yaratıcılık, eleştirel düşünme, iletişim kurma ve problem çözme becerilerini geliştirdiği değerlendirilmektedir (Gilbert, 2006; Dori, 2007; Salta ve Tzougraki, 2011; Dori, Avargil, Kohen ve Saar, 2018). Geline bu noktada bilimsel bilginin anlamlandırılması konusunda olumlu etkiye sahip olduğu ortaya konulan bağlam temelli öğrenme yaklaşımı, temel eğitimden yükseköğretime kadar tüm eğitim öğretim süreçlerinde tercih edilen bir yaklaşım potansiyeli taşımaktadır (Köse & Tosun, 2015; Rosa, Mundilarto, Wilujeng & Sulistyani, 2019).

Bağlam temelli öğrenme yaklaşımı kapsamında yapılan araştırmaların genellikle öğrencilerle yürütüldüğü gözlemlenmiştir (Campbell & Lubben, 2000; Bulte, Westbroek de Jong & Pilot, 2006; Potter & Overton, 2006; Overton ve Potter, 2011; Özkan, 2013; Yiğit, 2015; Rusçuklu, 2017; Karataş, 2022; Okur, 2022; Şimşek, 2022; Yüzbaşıoğlu, 2022; Karasubaşı, 2022; Özkan, 2021; Çelebi, 2021; Akan Yanmaz, 2021). Bu çalışmaların yanı sıra bazı araştırmalar öğretmenlerle yürütülürken (Ayvaci, 2010; Kurnaz, 2013; Topuz, Genç, Bacanak ve Karamustafaoğlu, 2013; Mustafaoğlu, 2019; Çağlar, 2021) bazı araştırmalar ise öğretmen adayları ile yürütülmüştür (Parchmann vd., 2006; Schwartz, 2006;

Demircioğlu, 2008; Gürsoy Köroğlu, 2011; Ültay, 2012; Uzun, 2013; Ültay, 2014; Can, 2017; Duruk, 2017; Çelik & Öner Armağan, 2021).

Alan yazın kapsamında öğretmen adaylarının çalışma grubu olarak seçildiği bağlam temelli öğrenme yaklaşımı kapsamında yapılan çalışmalarda aldıkları derslerin başlangıcında anlatım kısmında bağlamların kullanıldığı belirtilmiştir (Çelik & Öner Armağan, 2021). Bununla birlikte bağlam temelli uygulamaların öğretmen adaylarının günlük yaşamda karşılaşılabilecek durumlar ile bilimsel kavramları ilişkilendirme konusunda problem yaşadıklarını ortaya koymuştur (İlhan, Doğan & Çiçek, 2015). Ayrıca bağlam temelli öğretim sürecinin bilimsel bilginin günlük yaşam durumları ile ilişkilendirilmesi konusunda olumlu etki oluşturduğu belirtilmiştir (Sadi Yılmaz, 2013; Ayvaci, Er Nas & Dilber, 2016; Kara, 2016; Karslı & Kara Patan, 2016).

Öğretmen adaylarının sahaya çıktıklarında değişen ve gelişen eğitim öğretim uygulamalarına ayak uydurabilmeleri açısından bağlam temelli öğretim uygulamalarına yönelik farkındalık kazanmaları önemlidir. Aksi takdirde örgün eğitim ortamlarında verilen ders içerikleri ile günlük yaşam birbirinden ayrılmaktadır. Bu durum öğrencilerin günlük hayatlarında karşılaştıkları sorunlarla okulda edindiği bilgi arasında bir ilişki kuramayarak bu bilgiyi kullanamamasına sebep olacaktır (Eny ve Wiyarsi, 2019). Öğrencilerin bilimsel düşünme ve problem çözme becerilerinin geliştirmesini sağlayacak bir öğretmenin de bu becerilere sahip olması gerekmektedir (Gökulu, 2015). Bu nedenle öğretmenlerin bağlam temelli öğrenme yaklaşımına ilişkin yetkinleşebilmeleri için lisans eğitim süreçlerinde aldıkları alan derslerinde bu yaklaşıma dair öğrenme etkinliklerinin kullanılarak geliştirilmesi gerektiği vurgulanmıştır (Özcan & Gerçek, 2015).

Çalışmada bağlam temelli öğrenme yaklaşımına uygun tasarlanmış etkinlikler “Isı ve Sıcaklık” konusu merkeze alınarak kurgulanmıştır. Yaklaşım uygulamalarına yönelik bu konunun seçilmesinin nedeni; yapılan araştırmalarda fen bilgisi öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık konusuna dair kavram yanlışlarına sahip oldukları tespit edilmiş olup konuyu kavramakta güçlük çektikleri belirlenmiştir (Aydoğan, Güneş & Gülçiçek, 2003; Gönen & Akgün, 2005; Ongun, 2006; Tanahoung, Chitaree, Soankwan, Sharma ve Johnston, 2009; Damli, 2011) olmasıdır. Bu bağlamda fen öğretimi laboratuvar uygulamaları dersi kapsamında ısı ve sıcaklık konusunun anlatımına yönelik bağlam temelli öğrenmeye dayalı laboratuvar etkinlikleri kullanılarak Fen Bilgisi öğretmenliği lisans 3. sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının uygulama sürecinde edindikleri bilgi, beceri ve deneyimleri ortaya koymak adına görüşlerinin alınması amaçlanmıştır.

Bu amaç doğrultusunda “Fen Bilimleri öğretmen adaylarının bağlam temelli laboratuvar uygulamasında edindikleri bilgi, beceri ve deneyimlere ilişkin görüşleri nelerdir?” sorusu çerçevesinde aşağıda verilen alt problemlere dair veriler toplanmıştır.

- Fen Bilimleri öğretmen adaylarının bağlam temelli laboratuvar uygulamasında edindikleri kavramsal farkındalıklarına ilişkin görüşleri nelerdir?
- Fen Bilimleri öğretmen adaylarının bağlam temelli laboratuvar uygulamasında edindikleri deneyimlere ilişkin görüşleri nelerdir?
- Fen Bilimleri öğretmen adaylarının bağlam temelli laboratuvar uygulamasında geliştirdikleri becerilere dair görüşleri nelerdir?
- Fen Bilimleri öğretmen adaylarının bağlam temelli laboratuvar uygulamasında revize ettikleri bilgilerine dair görüşleri nelerdir?

Çalışmada elde edilen bulgular ilgili alan yazında yapılabilecek çalışmalara mihmandarlık edeceği ön görülmektedir.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Çalışmada bağlam temelli laboratuvar uygulama sürecinde edinilen deneyimlere ilişkin görüşlerinin incelenmesi nedeniyle çalışma nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması kapsamında temellendirilmiştir. Durum çalışması belirlenen bir zaman periyodu içerisinde sınırları belirlenmiş bir durumun farklı veri toplama araçları ile elde edilen verilerin ayrıntılı olarak incelendiği ve bu incelemelerin betimlenerek durumla ilişkilendirilebilecek temaların belirlendiği bir araştırma desendir (Merriam, 2013; Creswell & Poth, 2018; Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2018). Öğretmen adaylarının gerçekleştirilen uygulamalarda edindikleri bilgi, beceri ve deneyimlere ilişkin bütüncül bir değerlendirilme yapılmasının amaçlanması durum çalışması araştırma deseninin seçiminde etkili olan bir diğer faktördür.

Çalışma Grubu

Nitel araştırmalar kurgulanırken çalışma grubunun seçilmesi için ilk aşamada araştırma konusu içinde kimlerin olacağı belirlenmektedir. Araştırma konusu içinde yer alacak gruba dair ölçütler belirlenerek çalışma grubunun sahip olması gereken özellikler ortaya konur. Bu özellikler kapsamında veri elde edilmesi istenen kişilerin gruba dahil edilmesi beklenmektedir (Johnson & Christensen, 2017). Bu çalışmada amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme yönteminin kullanıldığı çalışmalarda araştırmacı kendi düşüncelerini ve deneyimlerini araştırmaya dâhil edeceği bir süreç yürütebilmekle birlikte konuya ilişkin bilgi kaynaklarına kolay bir şekilde ulaşarak derinlemesine bilgi edebilir (Patton, 2018; Şen & Yıldırım, 2021). Bu çalışmada amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan kolay ulaşılabilir durum örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Kolay ulaşılabilir durum örnekleme yönteminde araştırmacı, kolay ulaşılabilir birimleri çalışma grubu olarak seçtiği için çalışma sürecinin hızlı ve pratik bir şekilde tamamlanmasını sağlamış olur (Yıldırım & Şimşek, 2016). Bu bağlamda Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Etik Kurulu'nun 01.11.2023 tarihli GO 2023/495 nolu kararı doğrultusunda alınan etik kurul onayı ve her katılımcıdan bilgilendirilmiş onam formu alınması ile 2023-2024 eğitim öğretim yılında 25 kişiden oluşan 3. sınıf Fen Bilimleri öğretmen adayları çalışma grubu olarak seçilmiştir. Bu grubun seçiminde fen öğretimi laboratuvar uygulamaları dersi alıyor olmaları etkili olmuştur. Çalışma grubu 22 kız ve 3 erkekten oluşmaktadır. Bilimsel etik kuralları dikkate alınarak her bir öğretmen adayı numaralandırılarak isimlendirilmiştir. Öğretmen adaylarına ilişkin bilgiler Tablo 1' de verilmiştir.

Tablo1

Öğretmen Adaylarına Ait Bilgiler

Öğretmen Adayı	Cinsiyet	Öğretmen Adayı	Cinsiyet
G1K1	Kız	G3K4	Kız
G1K2	Kız	G3K5	Kız
G1K3	Kız	G4K1	Kız
G1K4	Kız	G4K2	Kız
G1K5	Kız	G4K3	Kız
G2K1	Kız	G4K4	Kız
G2K2	Kız	G4K5	Kız
G2K3	Kız	G5K1	Kız
G2K4	Kız	G5K2	Kız
G2K5	Kız	G5K3	Erkek
G3K1	Kız	G5K4	Erkek
G3K2	Kız	G5K5	Erkek
G3K3	Kız		

Veri Toplama Aracı

Çalışma sürecinde veri toplamak amacıyla geliştirilen doküman inceleme formu kullanılmıştır. Doküman incelemesi, araştırmalarda verilerin analizinde kullanılmakla birlikte veri toplama aracı olarak da kullanılabilir (O'leary, 2004; Yıldırım & Şimşek, 2016). Ayrıca tek başına veri toplamak için

de kullanılabilen doküman inceleme yöntemi diğer yöntemlerin yanında veri çeşitlemesinin sağlanması amacıyla da kullanılabilir (Mogalakwe, 2006). Ayrıca çalışma öncesi geliştirilen gözlem formu çalışma sürecinde kullanılarak doldurulmuştur ve doküman inceleme formunda elde edilen verilerin desteklenmesi amacıyla kullanılmıştır. Gözlem formları araştırmalarda veri çeşitliliğinin sağlanmasının yanı sıra elde edilmiş verilerin desteklenmesi ve tamamlanması amacıyla kullanılmaktadır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2018). Bunun yanı sıra veri geçerliliğinin artırılması adına gerçekleştirilen uygulamalardan biri de süreçte video kayıtlarının tutulmuş olmasıdır. Bu sayede farklı veri toplama yöntemleri kullanılarak nitel araştırmalarda önemi vurgulanan veri çeşitlemesi sağlanmıştır. Gözlem formu ve video kayıt verileri 2023-2024 yılı güz döneminde 4 hafta süren uygulama sürecinde toplanmış olup açık uçlu sorulardan oluşan doküman inceleme formu süreç sonunda öğrencilere online ortamda ulaştırılarak doldurmaları sağlanmıştır. Ayrıca çalışmanın gerçekleştirilebilmesi için Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Etik Kurulu'nun 01.11.2023 tarihli toplantısında GO 2023/495 numaralı kararı doğrultusunda araştırmanın gerçekleştirilmesi amacıyla izin belgesi ile birlikte her katılımcıdan bilgilendirilmiş onam formu alınmıştır.

Doküman İnceleme Formu

Formun geliştirilme sürecinde formda yer alan açık uçlu sorulara ilişkin:

- Demircioğlu (2008)'nin çalışmasında kullandığı yarı yapılandırılmış mülakat soruları formundaki “Bu yaklaşımla yürütülen derslerin sizlere neler kazandırdığını düşünüyorsunuz?”,
- Ayvacı (2010)'nın çalışmasında kullandığı açık uçlu anket soruları formundaki “Bağlam temelli yaklaşımı işlediğiniz konularda ne şekilde hangi örneklerle uyguladınız?”,
- Çağlar (2021)'in çalışmasında kullandığı yarı yapılandırılmış görüşme soruları formunda yer alan “Bağlam temelli öğrenme yaklaşımıyla hazırlanan materyallerin dersi işleme becerilerinize ne gibi katkısı oldu?”, “Bağlam temelli öğrenme yaklaşımıyla hazırlanan materyallerin öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini kazanmasına katkısı olabilir mi?”

Soruları referans alınarak form oluşturulmuştur. Formda yer alan örnek sorular aşağıda verilmiştir.

- Gerçekleştirilen laboratuvar etkinliği süresince edindiğinizi düşündüğünüz becerilere dair görüşleriniz nelerdir?
- Gerçekleştirilen laboratuvar etkinliği süresince etkinliği ilişkilendirdiğiniz kavramlara dair görüşleriniz nelerdir?

Oluşturulan formdaki sorular hakkında iki Fen Bilimleri öğretmeni ve iki fen eğitimcisi akademisyenden uzman görüşü alınmıştır. Geliştirilen doküman analiz formu ile bağlam temelli öğrenmeye dayalı laboratuvar uygulamalarına yönelik Fen Bilimleri öğretmen adaylarının edinimlerinin görüşleri aracılığıyla ortaya konulması amaçlanmıştır. Bununla birlikte oluşturulan formun güvenilirliğinin değerlendirilmesi amacıyla görüşme soruları iki Fen Bilimleri öğretmeni ve iki fen eğitimcisi akademisyenin değerlendirmesine sunulmuş, içerik uygunluğu ve ifade netliği bakımından uzman görüş birliği aranmıştır. Uzmanlardan alınan geri bildirimlere göre sorularda gerekli revizyonlar yapılmıştır. Ayrıca form, hedef kitleye benzer özellik taşıyan iki katılımcıyla pilot uygulamaya tabi tutulmuş; soruların anlaşılabilirliği, sıralaması ve veri üretme yeterliliği test edilmiştir. Pilot görüşmeler sonucunda sorulardan bazıları sadeleştirilerek revize edilmiştir.

Gözlem Formu

Doküman inceleme formu ile elde edilecek verilerin geçerliliğini arttırmak amacıyla:

- Mustafaoglu (2019)'nin çalışmasında kullandığı yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alan “Öğrencilerin öğretim sürecindeki rolleri sizce nasıl olmalıdır?”, “Çevrenizde gerçekleşen olaylara karşı dikkatli ve meraklı mısınız?” ve “Öğrencinin öğrenmesi sizce hangi faktörlere bağlıdır?” soruları,

- Çelik (2021)'in çalışmasında kullandığı “Öğrenciler derse çok fazla katılabiliyorlar mı?”, “Öğrenciler birbirleriyle ve öğretmenle etkili iletişim kurabiliyorlar mı?”, Öğretim esnasında günlük yaşamdan örnekler veriliyor mu?” ve “Öğrencilerin anlayıp anlamadığını kontrol etmek için sorular soruluyor mu?” maddeleri referans alınarak form oluşturulmuştur. Oluşturulan form ile farklı boyutlara dair gözlem yapılabilmesi için kategorilere ayrılmıştır. Formda yer alan kategorilerden bir tanesi ve içerdiği maddeler aşağıda verilmiştir.

Tablo 2*Gözlem Formu Örnek Maddeler*

Sürecin Gözlemine İlişkin Belirlenen Boyutlar	Sürecin Gözlemine İlişkin Belirlenen Maddeler	Evet	Hayır
Uygulama	Katılımcılar uygulanan ders planının her aşamasına katılım göstermiştir.		
Sürecine Dair	Katılımcılar uygulama sürecinde belirlenen performans görevlerini yerine getirmiştir.		
İzlenimler	Katılımcılar uygulama sürecinde birbirleri ile olumlu iletişim kurabilmiştir.		

Oluşturulan formdaki boyutların ve maddelerin güvenilirliğinin değerlendirilmesi amacıyla form iki fen eğitimcisi akademisyenin değerlendirmesine sunulmuş, madde-boyut uyumu ve yeterliliği bakımından uzman görüş birliği aranmıştır. Uzmanlardan alınan geri bildirimlere göre maddelerde gerekli revizyonlar yapılmıştır.

Verilerin İşlenmesi ve Analizi

Çalışmada elde edilen verilerin belirli kod, kategori ve temalar çerçevesinde bütünleştirilerek yorumlanması amacıyla analiz edilmesi amacıyla içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizi sürecinde toplanan verilere dair oluşturulacak kod, kategori ve temalar ayrıntılı analiz sonucunda keşfedilebilir (Çepni, 2018) ve aralarındaki ilişki açıklanabilir (Yıldırım & Şimşek, 2016). Bu bağlamda öğretmen adaylarının bağlam temelli öğrenmeye dayalı laboratuvar uygulamalarına yönelik görüşleri, süreçte doldurulan gözlem formları ve video kayıtların bütüncül olarak incelenmesi için içerik analizi yöntemi tercih edilmiştir. Çalışma sürecinde elde edilen verilere ilişkin araştırmacı tarafından kod, kategori ve temalar oluşturulmuş olup oluşturulan kodlara dair nitel çalışmalarda uzman iki akademisyenden uzman görüşü alınmıştır. Alınan uzman görüşleri çerçevesinde kodlama güvenilirliği aşağıdaki formül ile belirlenmiştir (Gisev, Bell & Chen, 2013).

$$\text{“Uyum Yüzdesi} = \text{Uyumlu Madde Sayısı} / \text{Toplam Madde Sayısı} \times 100\text{”}$$

Toplam 20 kodlama yapılmıştır. Uzmanlardan biri 2, diğeri ise 2 kodun farklı temalar altında sınıflandırılması gerektiğini ifade etmiştir. Bundan dolayı 4 kod konusunda ortak görüş sağlanamamıştır. Yukarıda verilen formülle yapılan hesaplama sonucunda güvenilirlik %80 olarak bulunmuştur.

Çalışma sürecinde gözlemlenerek forma işlenen davranışlar ile video kayıtlarda yer alan paralel davranışlar doküman inceleme formunda yer alan sorularla aşağıdaki tabloda verilen örnekte olduğu gibi ilişkilendirilerek bir analiz süreci gerçekleştirilmiştir.

Tablo 3*Veri İlişkilendirme Örnek Tablosu*

Tema	Kategori	Kod	Soru	Gözlemlenen Davranış	Kayıt Altındaki Davranış
21.yy Becerileri	Öğrenme ve Yenilik Becerileri (Yalçın, 2018)	Eleştirel Düşünme	Gerçekleştirilen laboratuvar etkinliği süresince edindiğinizi düşündüğünüz becerilere dair görüşleriniz nelerdir?	Katılımcılar uygulama sürecinde birbirleri ile olumlu iletişim kurabilmiştir.	Arkadaşları ile tartışmaktadır.

Çalışmada yer alan diğer araştırmacılar tarafından gözlem ve video kayıtlardan elde edilen veriler davranış çözümlemesi yöntemi ile analiz edilmiş olup gözlemciler arasındaki yüzde uyum oranı hesaplanmıştır. Gözlem formunda yer alan 16 davranış birimine ilişkin %81,25 oranında gözlemci uyumu sağlanmıştır. Bu oran, gözlem formunun yapılandırılmış ve açık şekilde kullanılabilir olduğunu göstermektedir. Uyumsuzluk bulunan maddeler, üçüncü bir uzman eşliğinde gözden geçirilerek analiz süreci tamamlanmıştır.

BULGULAR

Çalışma sürecinde elde edilen bulgular, dört farklı soruya ilişkin görüşler çerçevesinde oluşturulan kategori, tema ve kodların yer verildiği tablolarla aşağıda sunulmuştur.

“Gerçekleştirilen laboratuvar etkinliği süresince etkinliği ilişkilendirdiğiniz kavramlara dair görüşleriniz nelerdir?” sorusuna ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

Tablo 4

Öğretmen Adaylarının Soruya İlişkin Görüşleri

Tema	Kategori	Kod	f	%	İfade
Kavramsal Farkındalık	Kavramlar	Maddenin Halleri	24	17	“...sürecinde; katı, sıvı ve gaz kavramları...” (G4K4)
		Maddenin Hal Değişimleri	94	67	“... erime, buharlaşma, donma, yoğunlaşma kavramlarını...” (G2K2)
		Isı ve Sıcaklık	22	16	“...ısı ve sıcaklık ile ilgili...” (G1K1)

Tablo 4 değerlendirildiğinde belirtilen görüşlerin %67’lik kısmına göre öğretmen adayları gerçekleştirilen laboratuvar etkinlik sürecini maddenin hal değişim kavramları ile ilişkilendirdiklerini ifade etmişlerdir. Bununla birlikte belirtilen görüşlerin %17’lik kısmına göre gerçekleştirilen laboratuvar etkinlik süreci maddenin halleri ile ilişkilendirilirken görüşlerin %16’lık kısmına göre ise sürecin ısı ve sıcaklık kavramları ile ilişkilendirildiği tespit edilmiştir.

Video kayıtları ve kontrol listesi çerçevesinde elde edilen veriler bütünsel olarak ele alındığında, gerçekleştirilen laboratuvar etkinliğinin içeriği ve gerçekleştirilme süreci öğretmen adaylarının sürece odaklanmalarını sağlayarak süreci istendik kavramlarla ilişkilendirmelerine olanak sağladığı gözlemlenmiştir.

“Gerçekleştirilen laboratuvar etkinliği süresince edindiğinizi düşündüğünüz deneyimlere dair görüşleriniz nelerdir?” sorusuna ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

Tablo 5

Öğretmen Adaylarının Soruya İlişkin Görüşleri

Tema	Kategori	Kod	f	%	İfade
Edinimsel Farkındalık	Deneyim	Düzenek Kurulumu	13	41	“... termometreyi nasıl sabitleyeceğim konusunda yeni tespitler...” (G1K5)
		Veri Toplama	10	31	“...veri elde etme ve toplama tarzı deneyimleri...” (G5K1)
		Günlük Yaşamla İlişki Kurma	5	15	“...kavramları ilişkilendirmeyi öğrendim...” (G3K5)
		Kalıcı Öğrenme Ortamı	4	13	“...konunun düz anlatım dışında keyifli bir şekilde öğretebileceğini...” (G4K1)

Tablo 5 değerlendirildiğinde belirtilen görüşlerin %41’lik kısmı öğretmen adaylarının düzenek kurulumuna ilişkin deneyim elde ettiğini göstermektedir. Bunun yanı sıra belirtilen görüşlerin %31’lik kısmı ise gerçekleştirilen laboratuvar etkinlik sürecinde öğretmen adaylarının veri toplamaya ilişkin

deneyim elde ettiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca elde edilen deneyimler arasında günlük hayatla ilişkilendirme ve kalıcı öğrenme ortamlarının oluşturulması gibi görüşlerin de yer aldığı gözlemlenmiştir. Bu durumu bazı öğretmen adaylarının aşağıdaki görüşleri kanıtlar niteliktedir.

“...hal değişimlerinin günlük hayatta karşıma çıkan fakat farkında olmadığım örneklerini fark ettim...” (G5K5)

“...ilk defa laboratuvar da deney yapmayı deneyimledim...” (G3K4)

“...aktif halde keşfederek öğrenilirse daha iyi öğrenileceğini gördüm...” (G2K1)

Açık uçlu sorulardan ve video kayıtlarında elde edilen verilerin bütüncül bir yaklaşımla analiz edilmesi sonucunda öğretmen adaylarının gerçekleştirilen etkinlikte laboratuvar malzemelerin kullanımına ilişkin farkındalık elde ettiği ve bir deney sürecinin gerçekleştirilme sürecinin planlanması açısından deneyim kazandığı gözlemlenmiştir. Bu durumu bazı öğretmen adaylarının aşağıdaki görüşleri kanıtlar niteliktedir.

“...Deney sayesinde maddenin hallerini ayrı ayrı incelemekle kalmayıp deney malzemelerini nasıl kullanacağımızı da pekiştirmiş olduk...” (G2K3)

“...Deney sürecinde uyulması gereken kuralları ve bu kurallara dikkat edilmediği takdirde deney sonucunun nasıl etkilenebileceğini deneyimledik...” (G4K4)

“Gerçekleştirilen laboratuvar etkinliği süresince geliştirdiğinizi düşündüğünüz becerilere dair görüşleriniz nelerdir?” sorusuna ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir

Tablo 6

Öğretmen Adaylarının Soruya İlişkin Görüşleri

Tema	Kategori	Kod	f	%	İfade
21. yy. Becerileri	Öğrenme ve Yenilik Becerileri (Yalçın, 2018)	İşbirlikli Çalışma İletişim	9	45	“...grup olarak görev paylaşımı ve yardımlaşmanın...” (G5K5)
			5	25	“...bu süreç arkadaşlarımla iletişim kurma becerimi iyi...” (G1K2)
		Eleştirel Düşünme	4	20	“...doğru eleştirinin ve tartışmanın nasıl gerçekleştiğini...” (G1K4)
		Yaratıcı Düşünme	2*	10	“...yaratıcılık ve özgünlük konusunda da kendimizi...” (G2K1)

*: Sınırlı Katılımcı Desteği

Tablo 6 incelendiğinde öğretmen adaylarının belirttiği görüşlerin %45’lik kısmı gerçekleştirilen laboratuvar etkinlik sürecinin işbirlikli çalışma becerisinin gelişimine katkı sağladığını gösterirken %25’lik kısmı iletişim becerisinin gelişimine katkı sağladığını göstermektedir. Bunun yanı sıra belirtilen görüşlerin %20’lik kısmı ise gerçekleştirilen laboratuvar etkinlik sürecinin eleştirel düşünme becerisinin gelişimine katkı sağladığı gözlemlenmiştir.

Gerçekleştirilen laboratuvar etkinliği sürecinde video kayıtlardan ve kontrol listesinden elde edilen verilerin birlikte değerlendirilmesi ile etkinlik sürecinde grup çalışmasının yapılması, süreç sonunda öğretmen adaylarının gruplar arası eleştirel tartışma ortamında gerçekleştirdikleri etkinliğe ve ulaştıkları sonuçlara ilişkin sunum yapmış olmaları belirttikleri görüşlerin ortaya çıkışında etkili olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra video kayıtlardan elde edilen veriler, farklı gruplarda deney düzeneklerinin oluşturulmasında farklı yolların izlendiğinin gözlemlenmesi sürecin yaratıcılık becerisinin gelişimine katkı sağladığını da ortaya koymaktadır. Belirtilen durumları bazı öğretmen adaylarının aşağıdaki görüşleri kanıtlar niteliktedir.

“...Aynı zamanda grup çalışmasında herkesin bireysel sorumlulukları ve sorumluluk bilincinin önemli olduğunu fark ettim...” (G1K5)

“...Yaptığımız etkinlikler sonucunda sınıf içinde gruplara eleştiriler yapıp birbirimizin eksiklerini ve iyi yönlerini ortaya çıkardık. Bu sayede objektif yorumlar yapıp kendimize gelen eleştiriye karşı savunma yapmayı öğrendik...” (G2K3)

“...Grup çalışmalarında farklı fikirleri harmanlayarak ortak bir ürün çıkarabilmeyi ve hızlı bir şekilde beyin fırtınası yapmanın sonuçlarını deneyimledim...” (G5K4)

“Gerçekleştirilen laboratuvar etkinliği süresince değiştiğini düşündüğünüz bilgilerinize dair görüşleriniz nelerdir?” sorusuna ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

Tablo 7

Öğretmen Adaylarının Soruya İlişkin Görüşleri

Tema	Kategori	Kod	f	%	İfade
Bütünsel Farklılıklar	Kavramsal Farklılıklar	Isı-Sıcaklık Arasındaki Farklar	5	14	“...süreçte ısı ve sıcaklık ile ilgili deney yaptık ve ısı ve sıcaklığın farklı kavramlar olduğunu...” (G1K2)
		Hal Değişim Tanımları	8	23	“...sayede hal değişim olaylarının tanımlarını güncelledim...” (G5K3)
		Buharlaşma-Kaynama Arasındaki Farklar	8	23	“...buharlaşmanın her sıcaklıkta gerçekleştiğini...” (G4K2)
		Kaynama-Rakım Arasındaki İlişki	5	14	“...bulunduğumuz rakıma göre kaynama sıcaklığının değişebileceğini...” (G3K4)
	Eylemsel Farklılıklar	Grafik Çizimi	9	26	“...buna bağlı olarak hal değişim grafiğinin doğrusunun çizimini öğrenmiş...” (G3K2)

Tablo 7 incelendiğinde öğretmen adaylarının belirttiği görüşlerin %26’lık kısmı gerçekleştirilen laboratuvar etkinlik sürecinin öğretmen adaylarında eylemsel farklılıkların oluştuğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca buharlaşma- kaynama arasındaki farklar ve hal değişim olaylarının tanımlarına dair öğretmen adaylarının sahip oldukları ilişkisel farklılıkların oluştuğu bulgusu elde edilmiştir. Bununla birlikte belirtilen bulgulara dair bazı öğretmen adaylarının belirttikleri görüşler aşağıda verilmiştir.

“...mesela kaynama haline geçerken buzda olan değişimleri gözlemledik daha sonra bu gözlem ile ilgili grafik oluşturduk. Bu oluşturduğumuz hal değişim grafiğinde hal değişimlerinde bir sabitlik yani sabit sıcaklık gözlemlememiz gerekiyor bu konuda bilgimi tazeledim...” (G2K1)

“...kırağlaşma olayının nasıl gerçekleştiğini karıştırıyorum o konudaki yanlışlarımı gördüm...” (G4K1)

“...buharlaşmanın sürekli ve yüzeyde olduğu ancak kaynamanın belirli sıcaklıkta her yerde olduğunu gözlemledik...” (G5K2)

Açık uçlu sorulardan ve kontrol listelerinden elde edilen verilerin bütüncül analizi sonucunda gerçekleştirilen laboratuvar etkinlik sürecinin öğretmen adaylarının ısı- sıcaklık arasındaki farklara ve kaynama – rakım arasındaki ilişkiye ilişkin var olan bilgilerinde değişiklik oluşturduğu gözlemlenmiştir. Bu durumu bazı öğretmen adaylarının aşağıdaki görüşleri kanıtlar niteliktedir.

“...ve bu etkinliklerle sıcaklık ve ısı kavramları ile ilgili bildiklerime yenilerini ekledim...” (G1K1)

“...ortamdan ve bazı koşullardan dolayı hal değişim sıcaklıklarında farklılık olabilir. Örneğin; su her zaman 100 derecede kaynamaz...” (G4K4)

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, çalışma sürecinde dört farklı soru çerçevesinde elde edilen görüşlere ilişkin ortaya konulan bulgular tek tek incelenerek konuya ilişkin literatürde yer alan diğer araştırmalar ile karşılaştırılarak tartışılmıştır.

“Gerçekleştirilen laboratuvar etkinliği süresince etkinliği ilişkilendirdiğiniz kavramlara dair görüşleriniz nelerdir?” sorusuna ilişkin elde edilen bulgular incelendiğinde gerçekleştirilen laboratuvar etkinliği süresince öğretmen adaylarının etkinlik ile ilgili kavramsal farkındalığa ulaştığı görülmüştür. Bulgular incelendiğinde “Maddenin Halleri”, “Maddenin Hal Değişimleri” ve “Isı ve Sıcaklık” kavramlarını süreç ile ilişkilendirmişlerdir. Bu bağlamda gerçekleştirilen bağlam temelli öğrenmeye dayalı laboratuvar uygulamalarının içeriği ve gerçekleştirilme süreci öğretmen adaylarının süreci belirtilen kavramlarla ilişkilendirmelerinde etkin bir rol oynadığı değerlendirilmektedir. Bu doğrultuda Elde edilen bulgular, ilgili alandaki literatürle birlikte değerlendirildiğinde hem destekleyici hem de çelişen çalışmalarla anlamlı bir bütünlük içinde tartışılabilir niteliktedir.

Kirschner, Sweller & Clark (2006) tarafından yürütülen kritik değerlendirme, yönlendirilmemiş bağlam temelli öğrenmenin özellikle öğrenenlerde kavramsal yapı oluşturmada yetersiz kalabildiğini göstermektedir. Bunun yanı sıra Campbell ve Lubben (2000), çalışmasında okullarda Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan deneylerin gerçekleştirildiğini belirtmiş öğretim programı doğrultusunda elde edilen bilgilerin günlük hayatla ilişkilendiremediklerini vurgulamıştır. Taasobshirazi ve Carr (2008) çalışmasında öğretim programı çerçevesinde öğrencilerin elde edeceği kazanımların günlük hayatta karşılaşılabilecekleri bir olay ya da sorunun çözümünde önemli bir rol oynayacağı algısının oluşturulmasının gerekliliğini ortaya koymuştur. Yapılan çalışmalar paralelinde fen bilimlerine ilişkin konu ve kazanımların uygulama sürecinde günlük hayat ile örneklendirilmeleri bir gereklilik arz etmektedir (Derman & Badeli, 2017; Hoşbaş, 2018). Sonuç olarak öğrenme öğretme süreçlerinde bağlamların kullanılması konuya ilişkin kavramların daha kalıcı öğrenmeleri sağladığı değerlendirilmektedir (Gilbert, 2006).

“Gerçekleştirilen laboratuvar etkinliği süresince edindiğinizi düşündüğünüz deneyimlere dair görüşleriniz nelerdir?” sorusuna ilişkin elde edilen bulgular incelendiğinde gerçekleştirilen laboratuvar etkinliği süresince öğretmen adaylarının etkinlik ile ilgili farklı deneyimlere ulaştıkları görülmüştür. Bulgulara göre öğretmen adaylarının bağlam temelli öğrenmeye dayalı bir laboratuvar uygulaması sürecinde günlük hayatla ilişkilendirme, deney düzeni kurma, veri toplama ve kalıcı öğrenme ortamlarının oluşturulması konularına ilişkin deneyim elde ettikleri belirlenmiştir. Bu doğrultuda bağlam temelli öğrenmeye dayalı laboratuvar uygulaması, öğretmen adaylarının bağlam temelli öğrenmeye dayalı bir ders süreci ve süreçte elde edilebilecek edinimler hakkında farkındalık oluşturmalarında etkin bir rol oynadığı değerlendirilmektedir. Aşağıda verilen araştırmalar elde edilen sonucu destekler niteliktedir.

Bağlam temelli öğrenmeye dayalı derslerin kurgulanması, bağlam hazırlanmasında sorunların ortaya çıkması ve oluşturulan bağlamların anlaşılır olması konularında öğretmenlerin büyük bir efor sarf etmeleri gerekmektedir (Sadi, 2013). Ayrıca Kutu (2011) ve Köroğlu (2013) çalışmalarında bağlam temelli öğrenmeye dayalı dersler kurgulanırken konu ile bağlam ilişkilendirme sürecinin kolay bir süreç olmadığını belirtmektedir. Öğretmenlerin bağlam temelli öğrenmeye dayalı öğrenme öğretme süreçlerinde yer almaları konuya ilişkin kavramların somutlaştırılmasında farkındalık oluşturma, kalıcı öğrenme süreçlerini deneyimlemeleri ve keyifli öğrenme öğretme ortamları konularında olumlu tutum geliştirdikleri belirtilmektedir (Çelik ve Öner Armağan, 2021). Sonuç olarak öğretmenlerin bağlam temelli öğrenme yaklaşımı ile lisans düzeyinde tanışmalarının gerekliliği ortaya konulmuş olup mevcut öğretmenler için hizmet içi eğitimler ile yaklaşımın uygulanmasına ilişkin pratik kazanacakları uygulama ortamlarının sunulması vurgulanmıştır (Topuz, Genç, Bacanak ve Karamustafaoğlu, 2013).

“Gerçekleştirilen laboratuvar etkinliği süresince geliştirdiğinizi düşündüğünüz becerilere dair görüşleriniz nelerdir?” sorusuna ilişkin elde edilen bulgular incelendiğinde gerçekleştirilen laboratuvar etkinliği süresince öğretmen adaylarının uygulama sürecinde bazı 21. yy. Becerilerini geliştirdikleri

değerlendirilmektedir. Bulgulara göre öğretmen adaylarının bağlam temelli öğrenmeye dayalı bir laboratuvar uygulaması sürecinde işbirlikli çalışma, iletişim kurma, eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme becerileri geliştirdikleri belirlenmiştir. Bu doğrultuda bağlam temelli öğrenmeye dayalı laboratuvar uygulaması, öğretmen adaylarının süreçte geliştirilebilecek 21. yy. Beceriler konusunda farkındalık oluşturmalarını sağladığı değerlendirilmektedir. Araştırma bulguları, alanyazındaki bazı çalışmalarla örtüşmekle birlikte, belirli yönleriyle farklılık göstererek özgün katkılar sunmaktadır.

Mayer (2004) de saf keşif temelli öğrenimin bilişsel öğrenme süreçlerini yeterince desteklemediğini öne sürmektedir. Ayrıca, öğretmenlerin 21. yüzyıl becerilerini tanımlamada ve sınıf ortamında uygulamada bir ortak anlayışa sahip olmamaları; bu becerilerin sistematik olarak öğretilmemesine yol açmaktadır (Care & Kim, 2017; Sleurs, De Vries & Wals, 2020; Navarro & Zúñiga (2023). Bağlam temelli öğrenme yaklaşımı öğrenme öğretme süreçlerinde üst düzey düşünme becerilerinin kullanılarak geliştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Avargil, Herscovitz ve Dori, 2012; Barak ve ark, 2007; Dori ve Sasson 2008; Kaberman ve Dori 2009). Arslan (2019) ve Özkan (2021) çalışmalarında Fen Bilimleri öğretim programı çerçevesinde gerçekleştirilen bağlam temelli öğrenmeye dayalı uygulamalar, teorik bilgilerin pratiğe dökülmesine, eleştirel ve yaratıcı düşünme gibi 21. yy. becerilerinin gelişiminde etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin aktif olduğu eğitim öğretim süreçleri; iletişim kurma, işbirlikli çalışma, yaratıcılık, üst düzey düşünme, sorumluluk alma gibi becerilerin gelişiminde olumlu katkı sağladığı vurgulanmıştır (Lin, Ma, Kuo & Chou, 2015).

“Gerçekleştirilen laboratuvar etkinliği süresince değiştiğini düşündüğünüz bilgilerinize dair görüşleriniz nelerdir?” sorusuna ilişkin elde edilen bulgular incelendiğinde gerçekleştirilen laboratuvar etkinliği süresince teorik ve uygulama etkinliklerinde aktif rol oynayan öğretmen adaylarının bazı kavramların ilişkisel bağlantıları konusunda sahip oldukları bilgilerinde değişiklik olduğu belirlenmiştir. Bu doğrultuda bağlam temelli öğrenmeye dayalı laboratuvar uygulamasının, öğretmen adaylarının süreçte bilimsel bilgi ile günlük hayat deneyimleri arasında köprü kurmalarına katkı sağladığı ve sahip oldukları kavramsal çerçeveleri genişletmelerinde etkili olduğu değerlendirilmektedir. Aşağıda verilen araştırmalar elde edilen sonucu destekler niteliktedir.

King, Bellocchi ve Ritchie (2008) çalışmasında öğrencilerin konuya ilişkin kavramlar ile günlük hayatta karşılaşılan uygulamaları eşleştirdiklerini belirtmiştir. Bununla birlikte bağlam temelli öğrenme yaklaşımının kullanıldığı öğrenme öğretmen ortamlarında ilgili öğretim programı doğrultusunda kavramların anlaşılmasında etkili olduğu vurgulanmıştır (Ramsden, 1997). Sonuç olarak National Science Foundation’ın oluşturduğu bağlam temelli materyallerin araştırma konusuna ilişkin kavramları anlamaya etkisini araştıran Gutwill Wise (2001) çalışmasında deney grubundaki öğrencilerin konuya ile ilgili kavramların anlaşılmasında daha başarılı olduklarını ortaya koymuştur.

Araştırmada elde edilen bulgular çerçevesinde oluşturulan tartışma ve ortaya çıkan sonuçlar doğrultusunda konuya ilişkin gelecekteki araştırmalara mihmandarlık edeceği öngörülen öneriler aşağıda verilmiştir.

- Farklı üniversitelerin eğitim fakültelerinde cinsiyet dengesi sağlanarak gerçekleştirilebilir.
- Bu araştırma kapsamında geliştirilen ve kullanılan veri toplama araçlarının güvenilirlik yöntemleri geliştirilerek farklı çalışmalar yürütülebilir.
- Araştırmada elde edilen veriler ışığında öğretmen adaylarının seçebileceği “Bağlam Temelli Fen Öğretimi Uygulamaları” alan eğitimi kapsamında teorik ve uygulamalı seçmeli dersler eklenebilir.
- Araştırmanın çalışma grubunu Fen Bilimleri öğretmen adaylarından oluşmaktadır. Yapılacak çalışmalarda temel eğitim ve ortaöğretim öğrencilerinden oluşturulacak çalışma grupları ile benzer çalışmalar yapılabilir.
- Hali hazırda Millî Eğitim Bakanlığı bünyesinde Fen Bilimleri ya da diğer branşlarda görev yapan öğretmenlerden oluşturulacak çalışma grupları ile benzer çalışmalar yapılarak bağlam temelli öğrenmeye dayalı uygulamaların öğretmenlerin mesleki gelişimlerine etkisi araştırılabilir.

- Araştırma Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde öğrenim gören öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiştir. Benzer çalışmalar diğer üniversitelerin eğitim fakültelerinde katılımcı sayısı artırılarak gerçekleştirilebilir.
- Araştırma Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları dersi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Benzer araştırmalar farklı dersler kapsamında yürütülerek yeni bulgular elde edilebilir.

KAYNAKÇA

- Acar, B. ve Yaman, M. (2011). The effects of context-based learning on students' levels of knowledge and interest. *Hacettepe University Journal of Education*, 40, 1-10.
- Akan Yanmaz, E. (2021). *Bağlam temelli öğrenme yaklaşımına göre geliştirilen rehber materyallerin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamaları üzerine etkisi: "aynalar ve ışığın soğurulması" örneği*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Giresun Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Giresun.
- Aköz, O., Deniz Çeliker, H. ve Genç, H. (2022). PISA çerçevesinde seçmeli çevre eğitimi dersine ilişkin bağlam temelli değerlendirmeye yönelik soru örnekleri. *Turkish Journal of Educational Studies*, 9(3), 431-451. <https://doi.org/10.33907/turkjes.1068730>
- Aköz, O., Deniz Çeliker, H. ve Genç, H. (2023). *Fen Eğitiminde Bağlam Temelli Öğrenme ve Değerlendirme (Örnek Sorularla Desteklenmiş)*. Ankara: Eğiten Kitap Yayıncılık.
- Arslan, Y. (2019). *5. Sınıf fen bilimleri dersi öğretim programı ve ders kitabının STEM yaklaşımı bağlamında incelenmesi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya.
- Avargil, S., Herscovitz, O. ve Dori, Y. J. (2012). Teaching thinking skills in context based learning: Teachers' challenges and assessment knowledge. *Journal of Science Education and Technology*, 21(2), 207-225. <https://doi.org/10.1007/s10956-011-9302-7>
- Aydoğan, S., Güneş, B. ve Gülçiçek, Ç. (2003). Isı ve sıcaklık konusunda kavram yanılgıları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 111-124.
- Ayvacı, H. (2010). Fizik öğretmenlerinin bağlam temelli yaklaşım hakkındaki görüşleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 42-51.
- 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*, 10(1), 51-78.
- Barak, M., Ben-Chaim, D. ve Zoller, U. (2007) Purposely teaching for the promotion of higher-order thinking skills: a case of critical thinking. *Research in science education*, 37(4), 353-369.
- Baran, M. ve Sözbilir, M. (2017). An application of context and problem based learning (C-PBL) into teaching thermodynamics. *Research in Science Education*, 48(4), 663-689. <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9583-1>
- Bennett, J., Lubben, F. ve Hogarth, S. (2007). Bringing science to life: A synthesis of the research evidence on the effects of context-based and STS approaches to science teaching. *Science Education*, 91(3), 347-370.
- Bulte, A. M. W., Westbroek, H. B., de Jong, O. ve Pilot, A. (2006). A Research approach to designing chemistry education using authenticities as contexts. *International Journal of Science Education*, 28(9), 1063-1086.
- Büyükköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. A., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2018). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri 24. Baskı*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Campbell, B. ve Lubben, F. (2000). Learning science through contexts: Helping pupils make sense of everyday situations. *International Journal of Science Education*, 22(3), 239-252.
- Can, M. (2017). *Farklı kavramsal değişim stratejileriyle zenginleştirilmiş bağlam temelli yaklaşımın madde ve özellikleri konusunun anlaşılmasına etkisi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Giresun Üniversitesi Fen Bilimleri Bilimleri Enstitüsü, Giresun.

- Care, E. ve Kim, H. (2017, Aralık). *21st century skills in 20th century classrooms: A report for educators*. Brookings Institution. <https://www.brookings.edu/articles/21st-century-skills-in-20th-century-classrooms/>
- Çağlar, E. (2021). *Biyoloji eğitiminde bağlam temelli tasarlanan öğretim materyallerinin uygulanabilirliğine yönelik öğretmen görüşleri*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Hacettepe 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 Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Çelik, B. (2021). *Fen bilimleri öğretmen adaylarının madde ve ısı ünitesinde hazırlanan bağlam temelli öğrenme etkinlikleri hakkındaki görüşleri*. [Yüksek lisans tezi]. Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Çelik, B. & Öner Armağan, F. (2021). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bağlam temelli öğrenme uygulamaları hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi. *Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 8(67), 748-766. <http://dx.doi.org/10.26450/jshsr.2313>
- Çepni, S. (2018). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş 8. Baskı*. Trabzon: Celepler Matbaacılık Yayın ve Dağıtım.
- Creswell, J. W. ve Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: choosing among five approaches (3. Ed.)*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc.
- Damlı, V. (2011). *Kavramsal değişim yaklaşımına dayalı web tabanlı etkileşimli öğretimin üniversite öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanılgılarını gidermeye etkisi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- De Jong, O. (2008). Context-based chemical education: how to improve it?. *Chemical Education International*, 8(1), 1-7.
- Demircioğlu, H. (2008). *Sınıf öğretmeni adaylarına yönelik maddenin hâlleri konusuyla ilgili bağlam temelli materyal geliştirilmesi ve etkililiğinin araştırılması*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Derman, Ö. ve Badeli, A. (2017). İlkokul 4. sınıf “saf madde ve karışım” konusunun öğretiminde 5E modeli ile desteklenen bağlam temelli öğretim yönteminin öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve fene yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(4), 1860-1881. <https://10.17240/aibuefd.2017.17.32772-363969>
- Dori, Y. J. (2007) Educational reform at MIT: advancing and evaluating technology-based projects on-and-off-campus. *Journal of Science Education and Technology*, 16, 279–281. <https://doi.org/10.1007/s10956-007-9050-x>
- Dori, Y. J., Avargil, S., Kohen, Z. ve Saar, L. (2018). Context-based learning and metacognitive prompts for enhancing scientific text comprehension. *International Journal of Science Education*, 40(10), 1198-1220.
- Dori, Y. J. ve Sasson, I. (2008). Chemical understanding and graphing skills in an honors case-based computerized chemistry laboratory environment: The value of bidirectional visual and textual representations. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 45(2), 219-250.
- Duruk, Ü. (2017). *Üst bilişsel stratejilere dayalı bağlam temelli doğrudan yansıtıcı bilimin doğası öğretimi yaklaşımının fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimin doğası anlayışlarına ve bu anlayışların kalıcılığına etkisi*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.

- Eny, H. A. ve Wiyarsi, A. (2019). Students' chemical literacy on context-based learning: a case of equilibrium topic. *J. Phys. Confer. Ser.* 1397, 1–8.
- Gilbert, J., K. (2006). On the nature of 'context' in chemical education. *International Journal of Science Education*, 28(9), 957–976.
- Gilbert, J. K., Bulte, A. M. W. ve Pilot, A. (2011). Concept development and transfer in context based science education. *International Journal of Science Education*, 33(6), 817–837.
- Gisev, N., Bell, J.S. ve Chen, T.F. (2013). Interrater agreement and interrater reliability: Key concepts, approaches, and applications. *Res. Soc. Adm. Pharm*, 9, 330–338.
- Gökulu, A. (2015). A study of prospective primary teachers' level of understanding of the "heat, temperature, change of state" concepts. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 11(2), 300-314.
- Gönen, S. ve Akgün, A. (2005). Isı ve sıcaklık kavramları arasındaki ilişki ile ilgili geliştirilen çalışma yaprağının uygulanabilirliğinin incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 11, 96-106.
- Gutwill Wise, J. P. (2001). The impact of active and context based learning in introductory chemistry courses: An early evaluation of the modular approach. *Journal of Chemical Education*, 78(5), 684-690.
- Güngör Cabbar, B. ve Şenel, H. (2020). Content analysis of biology education research that used context-based approaches: the case of Turkey. *Journal of Educational Issues*, 6(1), 203-218.
- Gürsoy Koroğlu, N. (2011). *Yaşam temelli öğrenme yaklaşımının, öğretmen adaylarında çevreye yönelik ilgi, tutum ve çevre bilinçli tüketici davranışlarının incelenmesi*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hoşbaş, A. A. (2018). *Fen bilimleri öğretiminde yaşam temelli öğrenme yaklaşımının öğrenme ürünleri üzerine etkisi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale.
- İlhan, N., Doğan, Y. ve Çiçek, Ö. (2015). Fen bilimleri öğretmen adaylarının özel öğretim yöntemleri dersindeki yaşam temelli öğretim uygulamaları. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 666-681.
- İlhan, N., Yılmaz, S. S., Dede, H., Sözbilir, M. ve Yıldırım, A. (2015). *Kimyada Yaşam (Bağlam) Temelli Öğretim Uygulamaları*. İçinde Ayas, A. & Sözbilir, M. (Ed). Kimya öğretimi: Öğretmen eğitimcileri, öğretmenler ve öğretmen adayları için iyi uygulama örnekleri (ss. 213-246). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Jeffery, K. A., Cass, S. M. F., & Sweeder, R. D. (2019). Comparison of students' readily accessible knowledge of reaction kinetics in lecture-and context-based courses. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 19(5), 5-13.
- Johnson, B. ve Christensen, L. (2017). *Educational research quantitative, qualitative, and mixed approaches (6th ed.)* Thousand Oaks. California: Sage Publication.
- Kaberman, Z. ve Dori, Y. J. (2009). Question posing, inquiry, and modeling skills of chemistry students in the case-based computerized laboratory environment. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7(3), 597-625.
- Kang, J., Keinonen, T., Simon, S., Rannikmäe, M., Soobard, R. ve Direito, I. (2019) Scenario evaluation with relevance and Interest (SERI): development and validation of a scenario measurement tool for context-based learning. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17 (7), 1317-1338. <https://doi.org/10.1007/s10763-018-9930-y>
- Kara, F. (2016). 5. sınıf "maddenin değişimi" ünitesinde kullanılan bağlam temelli öğrenmenin öğrencilerin bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyleri, akademik başarıları ve fene

- yönelik tutumlarına etkisi. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Karataş, E. (2022). *Kuvvet ve hareket konusu ile ilgili bağlam temelli bir başarı testi geliştirilmesi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karasubaşı, Ö. (2022). *Bağlam temelli öğrenmenin öğrencilerin fen akademik başarısına, fene yönelik tutum ve motivasyona etkisinin incelenmesi: bir meta analiz çalışması*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Karlı, F. ve Kara Patan, K. (2016). Effects of the context-based approach on students' conceptual understanding: "The umbra, the solar eclipse and the lunar eclipse". *Journal of Baltic Science Education*, 15(2), 246-260.
- Keller, J. (2010). *Motivational design for learning and performance*. The ARCS model approach. Berlin, Alemania: Springer.
- King, D. ve Henderson, S. (2018). Context-based learning in the middle years: Achieving resonance between the real-world field and environmental science concepts. *International Journal of Science Education*, 40(10), 1221-1238. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1470352>
- King, D., Bellocchi, A. ve Ritchie, S. M. (2008). Making connections: Learning and teaching chemistry in context. *Research in Science Education*, 38(3), 365-384.
- Kirschner, P. A., Sweller, J. ve Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist*, 41(2), 75-86. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_1
- Korsacılar, S. ve Çalışkan, S. (2015). Yaşam temelli öğretim ve öğrenme istasyonları yönteminin 9. sınıf fizik ders başarısı ve kalıcılığa etkileri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 385-408.
- Koroğlu, N. G. (2011). *Yaşam temelli öğrenme yaklaşımının, öğretmen adaylarında çevreye yönelik ilgi, tutum ve çevre bilinçli tüketici davranışlarının incelenmesi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Köse, E. Ö. ve Tosun, F. Ç. (2015). Effects of context based learning on students' achievement and attitudes in Biology. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23 (4), 1425-1436.
- Kurnaz, M. (2013). Fizik öğretmenlerinin bağlam temelli fizik problemleriyle ilgili algılamalarının incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(1), 376-390.
- Kutu, H. (2011). *Yaşam temelli ARCS öğretim modeli ile 9. sınıf kimya dersi "hayatımızda kimya" ünitesinin öğretimi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Lin, C., Ma, J., Kuo, K.Y. ve Chou, C.C. (2015). Examining the efficacy of project-based learning on cultivating the 21st century skills among high school students in a global context. *Journal on School Educational Technology*, 11(1), 1-9.
- Mayer, R. E. (2004). Should there be a three-strikes rule against pure discovery learning? The case for guided methods of instruction. *American Psychologist*, 59(1), 14-19. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.59.1.14>
- Merriam, S. B. (2013) *Qualitative Research: A Guide to Design and Implementation*. New York: John Wiley & Sons Inc.
- Mogalakwe, M. (2006). The use of documentary research methods in social research. *African sociological review*, 10(1), 221-230.

- Mustafaoğlu, M. F. (2019). *Kimya öğretmenlerinin bağlam temelli etkinlik hazırlama ve uygulama becerilerinin geliştirilmesi*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Obay, M. ve Çelik, Ç. H. (2019, Haziran). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem çözme inançları ve akademik başarılarının incelenmesi*. [Bildiri Sunumu]. VI. International Eurasian Educational Research Conference Proceedings, 659-672. Ankara.
- Okur, C. (2022). *İlkokul fen bilimleri dersinde bağlam temelli öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin yaşam becerilerine etkisi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- O'leary, Z. (2004). *The essential guide to doing research*. London: Sage Publications Ltd.
- Ongun, E. (2006). *Üniversite öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanılgıları ile motivasyon ve bilişsel stilleri arasındaki ilişki*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Overton, T. L. ve Potter, N. M. (2011). Investigating students' success in solving and attitudes towards context-rich open-ended problems in chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 12, 294-302
- Özcan, Ö. ve Gerçek, C. (2015). What are the pre-service physics teachers' opinions about context-based approach in physics lessons? *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 197, 892-897.
- Özkan, G. (2013). *Kavramsal değişim metinleri ve yaşam temelli öğrenmenin öğrencilerin fizik öğrenme yaklaşımları ve kavramsal anlamaları üzerindeki etkileri*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Özkan, H. (2021). *Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersinde girişimcilik becerilerinin gelişimine bağlam temelli öğrenmenin etkisinin incelenmesi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Parchmanna, I., Graselb, C., Baerc, A., Nentwigc, P., Demuthc, R., Ralled, B. ve the ChiK Project Group (2006). Chemie im Context: A Symbiotic Implementation of A Context-Based Teaching and Learning Approach. *International Journal of Science Education*, 28(9), 1041–1062.
- Patton, M. Q. (2018). *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri*. (M. Bürün ve S.B. Demir, Çev. Ed.). Ankara: Pegem Akademi.
- Prins, G. T., Bulte, A. M. ve Pilot, A. (2018). Designing context-based teaching materials by transforming authentic scientific modelling practices in chemistry. *International Journal of Science Education*, 40(10), 1108-1135.
- Potter, N. M. ve Overton, T. L. (2006). Chemistry in sport: Context-based e-learning in chemistry. *Chemistry Education Research and Practice* 7, 195-202.
- Ramsden, J. (1997). How does a context-based approach influence understanding of key chemical ideas at 16+?. *International Journal of Science Education*, 19, 697-710.
- Rosa, F. O., Mundilarto, Wilujeng, I. ve Sulistyani, A. M. (2019). Science in everyday life to build science literacy. *International Journal Of Scientific & Technology Research*, 8(12), 1148-1151.
- Rusçuklu, P. (2017). *Yaşam temelli öğrenme yaklaşımının 6. sınıf öğrencilerinin "maddenin tanecikli yapısı" ünitesindeki akademik başarı ve kalıcılıklarına etkisi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Sadi Yılmaz, S. (2013). *Kimyasal değişimler ünitesinin işlenmesinde yaşam temelli öğrenme yaklaşımının etkileri*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

- Salta, K. ve Tzougraki, C. (2011). Conceptual versus algorithmic problem-solving: Focusing on problems dealing with conservation of matter in chemistry. *Research in Science Education*, 41(4), 587–609. <https://doi.org/10.1007/s11165-0109181-6>
- Schwartz, A. T. (2006). Contextualized chemistry education: the american experience. *International Journal of Science Education*, 28(9), 977–998.
- Sevian, H., Dori Y. J. ve Parchmann, I. (2018). How does STEM context-based learning work: what we know and what we still do not know. *International Journal of Science Education*, 40(10), 1095–1107.
- 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 Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Sleurs, W., De Vries, B. ve Wals, A. E. J. (2020). Key competences, education for sustainable development and strategies for the development of 21st century skills. *Sustainability*, 12(24), 10366. <https://doi.org/10.3390/su122410366>
- Taasoobshirazi, G. ve Carr, M. (2008). A review and critique of context-based physics instruction and assessment. *Educational Research Review*, 3(2), 155–167. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2008.01.002>
- Tanahoung, C., Chitaree, R., Soankwan, C., Sharma, M. D. ve Johnston, I. D. (2009). The effect of interactive lecture demonstrations on students' understanding of heat and temperature: a study from Thailand. *Research in Science & Technological Education*, 27(1), 61–74.
- Toippanen, S., Jappinen, I., Karkkainen, S., Salonen, A. ve Keinonen, T. (2019). Relevance of life-cycle assessment in context-based science education: A case study in lower secondary school. *Sustainability*, 11(21), 5877. <https://doi.org/10.3390/su11215877>
- Topuz, F., Gençer, 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.
- Uzun, F. (2013). *Bağlam temelli yaklaşıma dayalı genel fizik-I laboratuvar dersinin fen bilgisi öğretmen adaylarının başarılarına, bilimsel süreç becerilerine, motivasyonlarına ve hatırlamalarına etkisi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ültay, E. (2014). *İtme, momentum ve çarpışmalar konusuyla ilgili bağlam temelli öğrenme yaklaşımına dayalı açıklama destekli REACT stratejisine göre geliştirilen etkinliklerin etkisinin araştırılması*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Ültay, N. (2012). *Asit ve baz konusuyla ilgili react stratejisine ve 5e modeline göre etkinliklerin geliştirilmesi, uygulanması ve karşılaştırılması*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Westera, W. (2011). On the Changing Nature of Learning Context: Anticipating the Virtual Extensions of the World. *Educational Technology & Society*, 14(2), 201–212.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınları.
- Yiğit, M. (2015). *12. Sınıf öğrencilerinin hidrokarbon bileşiklerindeki kavramsal anlamalarına, bağlam temelli öğrenme yaklaşımının react stratejisine göre hazırlanmış materyallerin etkisi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Giresun Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Giresun.

Yüzbaşıoğlu, M. K. (2022). *"Kuvvetin ölçülmesi ve sürtünme" ünitesine yönelik bağlam temelli tasarlanan çizgi romanların öğrencilerin temellendirilmiş zihinsel model gelişimine etkisi.* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.

EXTENDED SUMMARY

This research aims to investigate the impact of a laboratory application designed based on a context-based learning approach on both the conceptual understanding and the development of 21st-century skills among prospective science teachers. Specifically, the study focuses on the topic of “heat and temperature,” which is known to be one of the more abstract and commonly misunderstood concepts in science education. The purpose was to explore how context-based laboratory activities contribute to meaningful learning and help clarify the often-confused distinctions between these concepts. The study employed a qualitative research design, specifically adopting the case study method to gain in-depth insights into the learning process. The participants consisted of 25 prospective science teachers who were enrolled in the third year of the undergraduate science teaching program at a public university during the 2023–2024 academic year. Various data collection tools were utilized to ensure a comprehensive understanding of the process. These included a document analysis form containing open-ended questions, structured observation forms used during the laboratory sessions, and video recordings collected throughout the four-week implementation period. The open-ended questions were carefully developed based on existing literature in the field and were validated through expert reviews to ensure content accuracy and relevance. The collected data were analyzed through content analysis methods. To enhance the validity and reliability of the findings, the researchers used a triangulation approach by comparing and contrasting the participants’ responses with the observations and video recordings. This multi-source data analysis allowed for a thorough and well-rounded interpretation of the participants’ learning experiences and behavioral patterns during the laboratory sessions. One of the unique aspects of this study is its comprehensive approach to examining not only the conceptual gains of the teacher candidates but also their behaviors and interactions throughout the learning process. Visual and written data were combined to provide a holistic view of the participants’ engagement. Particularly, the analysis of video recordings offered detailed insights into how actively the candidates participated and their cognitive approaches during the practical activities. This enabled the researchers to obtain valid and in-depth findings supported by real-time behavioral data, beyond the self-reported information typically collected through surveys or interviews. The findings reveal that context-based laboratory practices significantly supported the participants in relating the scientific concepts of heat and temperature to everyday life experiences. The candidates were able to better grasp the conceptual differences, which often cause confusion. They actively engaged in various scientific processes such as setting up experimental apparatus, collecting and analyzing data, and interpreting graphical representations. Many participants noted that they became more aware of important concepts like the difference between evaporation and boiling, the influence of altitude on boiling points, and how phase changes can be graphically represented and understood. These results indicate that context-based learning approaches are highly effective in addressing and correcting common misconceptions in science education. In addition to conceptual development, the study also found that the implementation process contributed positively to the development of essential 21st-century skills among the teacher candidates. Analysis of observation forms and video footage showed that skills such as teamwork, collaboration, effective communication, critical thinking, and creative problem-solving were naturally and effectively fostered through the laboratory activities. The collaborative nature of the experiments, including sharing responsibilities within groups and presenting findings collectively, enhanced both social and cognitive interactions among the participants. The teacher candidates described this experience not just as an opportunity to acquire scientific content knowledge but as a meaningful experience that connected with their professional roles and identities as future educators. Overall, this study demonstrates that context-based laboratory applications can holistically support the development of teacher candidates’ conceptual understanding alongside their pedagogical competencies. By linking scientific concepts to real-life situations and embedding experimental activities within authentic contexts, this approach promotes conceptual change, increases motivation to learn, and nurtures a sense of self-efficacy related to teaching practices. Therefore, this study offers a contemporary and effective model for teacher education that goes beyond traditional content-focused instruction and aims to foster the comprehensive development of prospective teachers. Based on these findings, it is recommended that teacher training programs systematically integrate context-based learning activities, particularly within laboratory courses and teaching methods classes. Furthermore, extending similar applications to different subject areas and involving diverse participant groups, such as in-service teachers or secondary school students, may help to increase the generalizability and practical impact of the results.