



Journal of Turkish Chemical Society Section C: Chemistry Education (JOTCSC)  
Vol. 5, Issue 1, March 2020, pp. 53-70. E-ISSN: 2459-1734  
Türkiye Kimya Derneği Dergisi Kısım C: Kimya Eğitimi  
Cilt 5, Sayı 1, Mart 2020, sayfa 53-70. E-ISSN: 2459-1734

Derleme / Review



## The Meaning and Characteristics of Context and Students' Context Preferences in Science Education

Rıdvan ELMAS

Afyon Kocatepe University, ANS Campus, Gazligol Yolu, 03200, Afyonkarahisar,  
relmas@aku.edu.tr, <http://orcid.org/0000-0001-7769-2525>

Received : 10.02.2020

Accepted : 28.02.2020

Doi: <https://doi.org/10.37995/jotcsc.687460>

**Abstract:** This study aims to define the "context" used in designing science lessons for the context-based education approach and determining the attributes related to the use of this concept. This study is an extensive literature review. Articles associated with context-based education have been scanned from databases, and synthesis has been made over related ones. The word context is described in different ways in many fields. This study aims to eliminate this confusion in terms of science education. Studies state that the importance of context has not been emphasized enough. Also, it is intended to identify the attributes related to the use of context and to facilitate the explanation of context for the studies prepared using the context-based education approach. Besides, the criteria that affect the context preferences of the students were determined. The affective factors were more effective than cognitive factors in students' context preferences.

**Keywords:** Context, Attributes of the Context, Context Preferences, Context-based Science Education, Contextual Questions.

-----  
Corresponding author: Rıdvan ELMAS, Preliminary results of this study was presented in VI. National Chemistry Education Conference.

### EXTENDED SUMMARY

#### Introduction

While knowledge in ancient times is one of the factors that make people wiser, it is now more critical to eliminate information and choose the correct one among the piles that we can now easily access. There are even researchers who call the current situation a data tsunami (Bukhari et al., 2018). At this point, choosing reliable information has become

one of the necessary skills. It is essential to determine the context correctly and to understand the concepts related to the context precisely because the context has become a vital criterion for reaching this correct information. Context also plays a role in ensuring the retrieval of information, supports establishing meaningful relationships between existing and newly acquired knowledge and creates the effect that learning takes place for a specific purpose (Rodrigues, 2006).

### **The Definition and Attributes of Context**

The word context is used in many different fields. Some researchers argue that it is difficult to define the context word because of this diverse usage. The meaning of context is polysemic (Van Oers, 1998; Cole, 1996). Clark and Carlson (1981 - p. 313) argue that the definition of context has turned into a conceptual garbage can from this diverse usage (Cited from Akman, 2000). This situation is not only for context concept, but different concepts such as performance, consciousness, intelligence, fear, etc. have the same situation. For this reason, they are called suitcase concepts (Minsky, 1998; Cambria et al., 2012).

In the field of linguistics, Duranti and Goodwin (1992, p.34), proposed the definition as "focus event embedded in its cultural environment." Rodrigues (2001) defined the context as a socio-cultural artifact and stated that it is merely a theme created by ordinary objects and environments. Besides, Rodrigues (2001) discussed that the context can be three types and named them system contexts, socio-cultural contexts, and internalized contexts. Gilbert (2006) adapted this to chemistry education based on the definition of the context made by Duranti and Goodwin and its four attributes. These four attributes determined by Duranti and Goodwin and Gilbert adapted to chemistry are; setting, behavioral environment, the use of specific language, and background knowledge (Gilbert, 2006 - p. 960).

White (1985) likewise argues that context has three primary attributes. These are the physical conditions of the context, the people involved, and the social conditions of the context. Rodrigues (2001) has similarly identified three main attributes. These are communication, resources, and processes. Similarly, Finkelstein (2005) argued that context has three different attributes. These are task, situation, and idioculture that can be defined as group-specific knowledge, behavior, beliefs, and traditions. The factors to be considered in the use of context are of critical importance for context-based education approach.

### **Student Preferences Related to Context**

Choi and Song (1996) determined the preference of students to learn science concepts presented in six different contexts. These contexts are laboratory, daily life, sport,

military, living things, and natural events. Daily life, living things, and sports contexts were found to be the most preferred contexts (Choi & Song, 1996). It was also found that the factors affecting the preference of these contexts were mostly related to affective variables.

In the Relevance of Science Education (ROSE) project, which is an international and comprehensive study, the context preferences of the students were for the spectacular phenomena rather than the daily life contexts (Sjøberg & Schreiner, 2010). Contrary to the general belief, students show less interest in the context of the events from everyday life. In a different study, students preferred the contexts that can be accepted as original or extraordinary than the daily life contexts. (Habig et al, 2018). The same study made an interesting explanation about this preference. While children with low interest in the lessons prefer to be taught with contexts from daily life, students with high interest in the lessons have chosen to use extraordinary contexts in the course design.

### **Conclusion**

Since a good definition of the context will determine which principles the context-based education approach acts on, it will set the study in a theoretical framework and create a road map that researchers can follow. For this reason, it is crucial to focus on the definition of context seriously in context-based education. Then, the determination of the attributes of the context is the second critical factor. Both of these are the main determinants of how effective the context will be used in the design.

# Bağlamın Anlamı ve Nitelikleri ile Öğrencilerin Fen Eğitiminde Bağlam Tercihleri

**Rıdvan ELMAS**

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Afyonkarahisar  
relmas@aku.edu.tr <http://orcid.org/0000-0001-7769-2525>

Gönderme Tarihi: 10.02.2020

Kabul Tarihi: 28.02.2020

Doi: <https://doi.org/10.37995/jotcsc.687460>

**Özet:** Bu çalışmanın amacı, bağlam temelli eğitim yaklaşımına uygun fen dersi tasarımı yapılırken kullanılan "bağlam" kavramını tanımlamak ve bu kavramın fen eğitiminde kullanımı ile ilgili nitelikleri belirlemektir. Çalışma bir alan taraması çalışmasıdır. Bu çalışma kapsamında konu ile ilgili olan makaleler veri tabanlarından taranmış ve ilgili makaleler üzerinden bir sentez yapılmaya çalışılmıştır. Bağlam kelimesi birçok çalışmada ve alanda farklı şekillerde tanımlanmaktadır. Bu çalışma, alan yazındaki bu karmaşayı fen eğitimi açısından ortadan kaldırmayı hedeflemektedir. Fen eğitimi alanında yapılan araştırmalarda bağlama gereken önemin verilmediğini ileri sürülen çalışmalar mevcuttur. Ayrıca bağlam kullanımı ile ilgili olan nitelikler belirlenerek bağlam temelli eğitim yaklaşımı kullanılarak hazırlanacak çalışmalar için bağlam kavramının açıklanmasının kolaylaştırılması hedeflenmektedir. Öğrencilerin bağlam tercihlerini etkileyen faktörlerde de bu çalışma kapsamında belirlenmiştir. Öğrencilerin bağlam tercihlerinde bilişsel faktörlerden ziyade duyuşsal faktörlerin etkili olduğu bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Bağlam, Bağlamın Özellikleri, Bağlam Seçimi, Bağlam-temelli Fen Eğitimi, Fen Eğitimi

Sorumlu yazar: Rıdvan Elmas, Bu araştırmanın ön verileri, VI. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi'nde, 2-4 Mayıs 2019 tarihinde Ankara'da sözlü bildiri olarak sunulmuştur. Geliştirilip düzenlendikten sonra makale olarak hazırlanmıştır.

## GİRİŞ

Eski çağlarda, bilgi sahibi olmak insanı güçlü kılan unsurlardan biri iken günümüzde artık kolaylıkla ulaştığımız bilgi yığınları arasında bilgiyi elemek ve doğrusunu seçmek daha önemli hale gelmiştir. Nasıl günümüzde insanların büyük kısmı açıklıktan değil de aşırı yemekten hastalanıyor ve ölüyorsa benzer şekilde üzerimize yığılan bilginin arasında boğuluyor ve güvenilir bilgiye ulaşmakta zorlanmaktayız. Hatta bu durumu "veri tsunamisi" olarak adlandıran araştırmacılar dahi bulunmaktadır (Bukhari vd., 2018). Bu noktada doğru ve güvenilir bilgiyi seçmek temel becerilerden biri haline gelmiştir. Çaba; artık aradığımız bağlam için hangi bilgi daha güvenilir, doğrudur ve uygundur sonucuna doğru gitmektedir. Bu noktada, bağlamı doğru anlamak ve bağlamla ilgili kavramları doğru yapılandırmak önemli bir durumdur. Çünkü bu doğru bilgiye ulaşmada bağlam önemli ölçütlerden biri haline gelmiştir. Bağlam aynı zamanda bilginin kalıcılığının sağlanmasında rol oynamakta, var olan ve yeni edinilen bilgiler arasında anlamlı ilişkiler

kurmaya destek olmakta ve öğrenmenin belli bir amaç için gerçekleştiği etkisini de yaratmaktadır (Rodrigues, 2006).

Bu değişim ve dönüşümün farkında olan fen eğitimcileri, uzun süredir bağlam temelli yaklaşım üzerinde durmakta ve bununla ilgili çalışmalar yapmaktadır (Baran & Sözbilir, 2018; Çiğdemoğlu, & Geban, 2015; Elmas & Geban, 2016; Gilbert, 2006; Peşman, & Özdemir, 2012; Stinner, 1980; Stinner, 1995; Stinner & Winchester, 1981). Yaklaşık olarak 30-40 yıllık bu birikim ilk gündeme geldiğinde teknoloji bu kadar gelişmemiş ve günümüzdeki gibi veri tsunamisi oluşmamıştı ancak bağlamın önemi bu noktada kavranmaya başlanmış ve bunun için çaba gösterilmeye başlanmıştır (Mishler, 1979; White, 1985; Habig vd., 2018). 1980'li yıllarda bağlam ile ilgili çalışmaların başlamasının nedeni olarak özellikle kız öğrencilerin ilgisinin fen alanlarına çekilmesi çabası olduğunu savunan araştırmacılar olmuştur (Rodrigues, 2001).

Bağlamın ön plana çıkmasının önemli katkılarından biri de teorik olarak anlatılan bilginin günlük hayat ile ilişkilendirilmesi ve öğrenci için daha anlamlı hale getirilmesi çabasıyla yakından ilgilidir. Bağlam vurgusu ilk ön plana çıktığında konunun anlatılması, daha sonra öğrenilen bilgilerin hangi bağlamlarda günlük hayatta işe yarayacağını açıklanması yaygın bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır (Rodrigues, 2006). Ancak bağlam vurgusunu sonda yapmanın etkili olmadığı belirlenmiştir. Çünkü öğrenci bütün öğrenme süreçlerini geçtiği için, konunun anlaşılması kapsamında yeteri kadar katkı sağlamadığı fark edilmiştir. Bundan sonraki süreçte, eğitimcilerin bilginin kullanıldığı bağlamlardan dersin başında bahsetmelerinin önemine vurgu yapılmıştır; bu durumun da öğrencilerin öğrenmesi ve kazanımların önemini anlaması açısından etkili olduğu sonucuna varılarak derslerde ve öğretim materyallerinde ele alınacak konuların hangi bağlamlarda kullanıldığı vurgusunun sürecin başında yapılmasının önemi üzerinde durulmaktadır (Peşman & Özdemir, 2012). Ne yazık ki, bu durum da öğrencinin süreç boyunca ilgisini derse çekmeye yetmemektedir, ders başında verilen bağlamlar ile kazanılan ilgi tekrar süreç içerisinde kaybedilmektedir. Bu nedenle; hem dersin başında hem de dersin sonunda bağlam kullanımı gündeme alınmıştır. Bağlamlara hem konu başında hem de konu sonunda örnekler verilerek öğrencilerin bilgiyi hangi bağlamda, nerelerde kullanacakları hususunda iki tekrarlı bir bakış sağlanmaya çalışılmıştır (Rodrigues, 2001). Bir süre sonra bunun da sınırlı bir etkisinin olduğu ortaya çıkmıştır. Bugün, bağlam temelli yaklaşım olarak da adlandırdığımız ve öğrencinin merkezde olduğu, bağlamın tüm öğrenme sürecini kapsadığı yaklaşımla, yani bağlamın tüm süreci kapsamıyla bağlam konusunda daha güncel bir durum belirlenmiştir (Elmas & Geban, 2016). Güncel eğitim sistemimizde artık bu durumdan da farklı arayışlara girilmiştir. Buradan da Sistem Düşüncesi Yaklaşımı (Systems Thinking) veya Fenomen-tabanlı öğrenme (Phenomenon-based) diyebileceğimiz birçok ilişkili bağlamın sürecin içine katıldığı, daha karmaşık ve

çoklu bağlamın kullanıldığı yaklaşım ve süreçlere doğru ilerlenmektedir (Orgill vd., 2019; Symeonidis & Schwarz, 2016). Artık öğrenme süreçlerine bir bağlamın bile yetmeyeceği, gerçek hayatta olduğu gibi çoklu bağlamın içerisinde hedeflenen kazanımlar özelinde öğrenmenin yapılandırılacağı savunulmaktadır.

Daha önceki süreçlerde, özellikle fen eğitiminde kavramlar, beceriler ve bağlam üçlemesi üzerinde çalışmaların yapıldığını görmek mümkündür. Kavram ile ilgili yapılan çalışmalarda sözel bilgi verilmesinin yeterli olmadığı, mutlaka kavramların etkili öğrenimi için tecrübeler, tartışmalar ve tekrarlara ihtiyaç olduğu birçok çalışmada belirtilmiş ve belirtmeye de devam edilmektedir (Brock & Hay, 2019; Bodner & Elmas, 2020; Elmas vd., 2017; Hake, 1998). Yine kavram ile ilgili olarak kavramsal değişim ve kavram yanılışı çalışmaları çok popüler olmuş ve neredeyse her konu ile ilgili kavram yanılışı belirlenmiştir (Eryılmaz, 2002; Gil-Perez & Carrascosa, 1990; Taber vd., 2012). Beceriler ile ilgili olarak çok yoğun bir şekilde bilimsel süreç becerileri çalışılmış ve bu becerilere öğrencilerin sahip olup olmadıkları, becerilerin öğrencilere nasıl kazandırılacağı ile ilgili süreçleri araştıran birçok detaylı çalışma yapılmıştır (Elmas vd., 2018; Germann, 1991; Harlen, 1983; Kwon & Kim, 1994; Saban vd., 2014). Bağlam ve bilimsel süreç becerilerinin etkileşimini inceleyen çalışmalarda sınırlı sayıda bulunmaktadır (Song & Black, 1991). Belki bu genel başlıkların arasında bağlam kavramı, fen eğitiminde diğer iki başlık kadar yer bulamamıştır. Diğerleri kadar yoğun olmasa da fen eğitiminde yine de yapılan çalışmalara rastlamak mümkündür (Bennett vd., 2007; Bülbül vd., 2019; Choi & Song, 1996; Dreyfus & Jungwirth, 1980; İlhan vd., 2016; Jeong & Park, 2011; Taasobshirazi & Carr, 2008). White, 1985 yılında yaptığı çalışmasında bağlamın neden ihmal edildiği ile ilgili olarak üç muhtemel neden saymıştır. Bunlar o zamanki bilimsel paradigma, araştırmacıların doğası (daha çok psikoloji kökenli araştırmacıların olması) ve okul çeşitliliğinin az olması olarak sıralamıştır (Bu konuda daha detaylı açıklama için White 1985'e bakılabilir).

### **Bağlamın Tanımı ve Nitelikleri**

Bağlam kelimesi birçok farklı alanda kullanılmaktadır. Bu yaygın ve farklı kullanımdan dolayı bağlam kelimesini tanımlamanın zor olduğunu savunan ve bu kavramı çok anlamlı olarak isimlendiren (polysemic) araştırmacılar vardır (Van Oers, 1998; Cole, 1996). Clark ve Carlson (1981, s.313) kelimenin, bu yaygın ve farklı anlamlarda kullanımından kaynaklı kavramsal çöpe döndüğünü savunmaktadır (Akman, 2000'den alınmıştır). Bu durum sadece bağlam kavramı için değil performans, bilinç, zekâ, korku vb. gibi kavramlar için de geçerlidir. Bu sebeple bu tür kavramlara "valiz kavramlar/kelimeler" (suitcase concepts) denmektedir (Minsky, 1998; Cambria vd., 2012). Bu tür kavramlar için ortak bir tanım konusunda alan yazında uzlaşmak pek mümkün olmamakla birlikte kullanılacağı yere göre uygun tanımlar belirlenip bunlar üzerinden bir operasyonel tanım

(operational definition) yapılarak çalışmalar devam ettirilebilmektedir (Fraenkel vd., 2011).

Dilbilim alanında, bağlamın fen eğitiminde kullanımına en yakın tanımı Duranti ve Goodwin tarafından (1992, s.34), "kültürel ortamına gömülü bir odak olay" olarak yapılmıştır. Rodrigues (2001) ise bağlamı yapay bir sosyo-kültürel ortam (socio-cultural artifact) olarak tanımlamış ve basitçe ortak nesne ve ortamların oluşturduğu bir tema olduğunu belirtmiştir. Ayrıca Rodrigues (2001) bağlamın üç çeşit olabileceğini tartışmış ve bunları sistem bağlamları (system contexts), sosya-kültürel bağlamlar (socio-cultural contexts) ve içselleştirilmiş bağlamlar (internalised contexts) olarak adlandırmıştır. Sistem bağlamları ders kitaplarında yaygın olarak kullanılan bağlamdan çok uygulamalar olarak anlaşılabilir taşımaları, giysiler ve küresel denge gibi temalar üzerinden malzeme, kuvvet ve enerji gibi bilimsel kavramların aktarımı içindir. Sosya-kültürel bağlamlar ise toplumun ortak sorunları üzerinden yürüyen ve fen kavramlarının öğretimini hedefleyen ortak temaların adlarıdır. İçselleştirilmiş bağlamlarda ise ortam, dil ve süreçler birbirinin içine örüntülenmiş ve kavram bağlam ilişkisinin çok iyi kurulduğu bağlamlardır. Tanımlarından da anlaşılacağı gibi Rodrigues (2001) içselleştirilmiş bağlamların kullanılmasına daha çok önem verilmesini tavsiye etmiştir. Benzer şekilde Van Oers (1998) bağlamın tanımını etkinlik teorisine (Activity theory) dayandırmış (Prins vd., 2018) ve bağlamın oluşumunu bir öznenin (agent), ortama aktif olarak dâhil olduğu ve her durumda oluşan bir sürecin tamamı olarak açıklamıştır. Van Oers'de (1998) bağlamın üç çeşit olduğunu belirtmiştir. Bunlar zihinsel bir ortam olarak bilişsel yapı (cognitive structure as mental surrounding), sosyal bir ortam olarak durum (situation as social surrounding) ve etkinlik olarak bağlamdır (activity as context). Açıklamalardan da anlaşılacağı gibi dayanılan felsefi görüşler, öğrenme teorileri, bilimsel paradigmlar, vb. durumlar bağlam gibi karmaşık bir kavramın çok farklı tanımlarının oluşmasına neden olmuştur.

Gilbert (2006) bağlamın Duranti ve Goodwin tarafından yapılan tanımını ve dört öz niteliğini temel alarak bunu kimya eğitimi konularına uyarlamıştır. Duranti ve Goodwin'ın belirlediği ve Gilbert'ın kimyaya uyarladığı bu dört nitelik; fiziksel ortam (setting), davranışsal ortam (behavioral environment), belirli bir jargon kullanımı (the use of specific language) ve arka plan bilgisidir (background knowledge) (Gilbert, 2006 - p. 960). Bu tanımlar bağlam temelli eğitim yaklaşımı için bir temel oluşturmaktadır. Gilbert (2006)'nın belirttiği bu dört nitelik Tablo 1'de bir örnek ile gösterilmiştir (Tablo 1).

**Tablo 1**

*Tablo 1. Köpük Köpük Sabun Kimya Hikayesi ile Oluşturulan Bağlamı (Elmas & Geban, 2016 s.40'tan uyarlanmıştır.)*

1. Ortam: Odak olay, sabun ve deterjanın üretim tarihi ve gelişimsel süreçleridir. Kimya hikâyesi insanlar sabunun alternatif maddelere göre daha iyi bir temizlik maddesi olduğunu tesadüfen anlamaları ile başlar. Deterjanın ortaya çıkışı, soğuk ve sert suda etkili olan bir temizlik maddesine ihtiyacın oluşmasıyla ilgilidir. Bu faktörlerin yanında, ikinci dünya savaşındaki yağ depolarının azalması da sabun yerine deterjan üretimini ön plana çıkarmıştır. Öğrenciler sınıf içerisinde yapacakları deney ile yağ-su etkileşimini inceler. Ortam kimyasal hikâyeler ile başlayan deneyler ile devam eden öğrencilerin aktif olduğu bir süreç üzerinden kurgulanır.

2. Davranışsal Çevre: Farklı türde sabunların çevreye etkileri üzerine bir araştırma yürütülür ve bu araştırma esnasında bu konu ile ilgili kimyasal kavramlar belirlenir. Sabun ve deterjanların üretiminde kullanılan ilk maddelerin kimyasal yapılarıyla ilgili bilgi edinmek için kaynaklardan yararlanılması sağlanır; ilk ve bugünkü üretim aşamaları ve kullanılan kimyasal maddeler üzerine odaklanılır. Öğrencilerin araştırma yapması, bilgileri organize etmesi, konu ile ilgili kavramları belirleme ve anlamaya çalışması sürecini kapsar.

3. Kimyasal Tartışmalar: Sabun ve deterjanın oluşum tarihi, bazı öğrencilerin gerçekten merak duyduğu kimya tartışmasını şekillendirmiştir. Süt, kum, bitki yaprakları vb. maddelerin neden ilk temizleyiciler olduğu tartışılır. Daha sonra, sabun ve deterjan üretiminin eski yöntemleri, sabun ve deterjanların kimyasal yapıları, temizliğin kimyası ve kirin yapısı ve anti bakteriyel sabunlarla süreç son bulur. Ayrıca, sabun ve deterjanların benzer ve benzer olmayan yapısal özellikleri, temizlik mekanizmaları ve çevre üzerine çeşitli etkileri üzerine vurgu yapılır. Bu kimyasal tartışmaları; yüzey gerilimi, yüzey aktif maddeler, hidrofilik, hidrofobik, sert su, yağ asitleri ve tuzlar gibi belirli kimyasal kavramları içermek zorundadır. Öğrencilerin kendi arasında ve öğretmen ile olan konuşmalarında kimyasal kavramları kullanmaları ve bunlar ile ilgili bir anlama ve sorgulama sürecine girmeleri beklenir.

4. Durumla ilgili Arka Plan Bilgisi: Öncelikle öğrencilerin var olan asit ve bazlar ile ilgili bilgileri üzerine bir bağlantı kurularak devam edilir. Yağlar, bazlar, asitler, kireç ve tuzlar gibi bazı kimyasal kavramlarla ilgili olan önbilgileri ve öğrenmeleri beklenen kavramlar arası ilişkiler kurulmalıdır. İkinci olarak öğrenilen bu kavram ve bilgilerin öğrencilerin bundan sonraki hayatlarında nerelerde karşılaşılabilecekleri ve nasıl bir kullanışlılığa sahip olacakları üzerinde durulur. Örneğin burada tartışılan kimyasal kavramlar, benzer-benzeri çözer ilkesi, kuru temizleme ve benzeri durumları anlamak için de kullanılabilir.



White (1985) benzer şekilde bağlamın üç temel niteliğe sahip olduğunu savunur. Bunlar bağlamın fiziksel şartları (physical conditions), bağlama dâhil olan bireyler (the people involved) ve bağlamın sosyal koşullarıdır (social conditions). Rodrigues (2001) ise benzer olarak yine üç temel nitelik belirlemiştir. Bunlar iletişim (communication), kaynaklar (resources) ve süreçlerdir (processes). Finkelstein (2005) ise yine benzer biçimde bağlamın üç farklı niteliğe sahip olduğunu savunmuştur. Bunlar görev (task), durum (situation) ve gruba özgü bilgi, davranışlar, inançlar ve gelenekler olarak tanımlanabilecek altkültürdür (idioculture). Aslında bağlam kullanımında dikkat edilmesi gereken unsurlar da burada ortaya çıkmaktadır.

Genel olarak bakıldığında bağlamın niteliklerini belirleyen araştırmacıların sınıf içinde ders esnasında kullanılan dile (öğrenci-öğrenci ve öğrenci-öğretmen diyaloglarının bilimsel kalitesi), fiziksel ortam ve kaynaklara, süreçlerin içinde öğrencilerin göstermesi beklenen davranış ve becerilere, bağlamın öğrencinin geçmiş bilgi birikimine ve gelecek yaşamında bu bağlam kapsamında edindiği bilgileri kullanma potansiyeli ile ilgili muhtemel ilişkilere odaklandıkları söylenebilir.

Bağlamın özelliklerinden sonra bağlam temelli eğitim yaklaşımı ile yapılan tasarımlara bakıldığı zaman örneğin 'Chemie im Kontext' de dört aşamalı bir tasarım modeli kullanıldığı görülebilir (Parchmann vd., 2006). Bu dört aşama şu şekildedir: Temas aşaması (contact phase), merak aşaması (curiosity phase), detaylandırma aşaması (elaboration phase) ve derinleşme ve bağlantı kurma aşaması (deepening and connection phase). Elmas ve Geban (2016) ise yaptıkları çalışmada altı aşamalı bir teorik çerçeve ile bağlam temelli bir tasarım yapmışlardır. Bu altı aşama ise keşfetme (need to explore), bağlanma (need to engage), öğrenme (need to know), ilerleme (need to proceed), paylaşma (need to share) ve aktarma'dır (need to transfer). Bunlar bağlam temelli yaklaşımın kullanıldığı örnekler olup farklı teorik çerçeveleri kullanan araştırmacılar bulunmaktadır. Örneğin, Sunar (2013) bağlam temelli yaklaşımı, öğrenme halkası (learning cycle) teorik çerçevesini kullanarak uygulamıştır.

Çalışmalarda yukarıda açıklandığı gibi tanımlardan, niteliklerden ve teorik çerçevelerden hangisinin benimsenerek yola çıkıldığının ve nasıl bir bağlam temelli yaklaşım planlandığının açıklanması önemlidir. Bunlar ile birlikte Rodrigues (2006) bağlam temelli eğitim yaklaşımının uygulanacağı ortamlarda mutlaka öğrenci gruplarının ortak bir amaç için çalışması, öğrencilerin konuşmalarının doğasının bağlam ile ilgili fen kavramları üzerinden yürümesi ve öğrencilerin fen kavramları ile ilgili kişisel görüşlerini bilimsel görüşler ile karşılaştırma fırsatları bulmaları gerekliliğinin önemine vurgu yapmıştır.

### Bağlam Seçimi ve Bu Seçimi Etkileyen Tercihler

Bağlam seçimi, özellikle bağlam temelli eğitim yaklaşımına göre bir ders tasarlanıyorsa dersin öğrenme çıktılarının etkililiğini belirleyen ölçütlerden biri olabilir. Ders tasarımlarında bağlam seçilirken mutlaka öğrenci ve öğretmenlerin bağlam ile ilgili ön tercihlerinin belirlenmesi gerektiği ve özellikle öğrencilerin ilgilerini çeken ve mümkünse çok disiplinli bağamların seçilmesi önerilmiştir (Bülbül vd., 2019; Jeong & Park, 2011). Burada çok disiplinlilikten kasıt bağlamın fizik, kimya, biyoloji gibi birden fazla alan ile doğrudan ilişkili olmasıdır. Bülbül, Elmas ve Eryılmaz (2019) çalışmalarında insan kavramını ilgi duyulan ve çok disiplinli bir bağlam olarak belirlemişler ve özellikle bağlam temelli ders tasarımlarında kullanılmasını tavsiye etmişlerdir. Bu noktada dikkat edilmesi gereken husus, öğrencilerin seçtiği bağamlar ile tasarlanan bağlam temelli yaklaşıma dayalı ders tasarımının otomatik olarak öğrenmeyi garanti etmeyeceğidir (Rodrigues, 2006). Bağlamın, öğrencilerin ilgilerini çekmesi veya tanıdık olması, süreci kolaylaştıran bir başlangıç noktasıdır.

Choi ve Song (1996) yaptıkları çalışmada öğrencilerin altı farklı bağlamda sunulan fen kavramlarını öğrenme tercihlerini belirlemişlerdir. Bu bağamlar laboratuvar, günlük yaşam, spor, askeriye, canlılar ve doğa olaylarıdır. Günlük yaşam, canlılar ve spor bağamları bu çalışmada en çok tercih edilen bağamlardır (Choi & Song, 1996). Bu bağamların tercih edilmesinde etkili olan faktörlerin daha çok duyuşsal değişkenler ile ilgili olduğu da yine aynı çalışmada bulunmuştur. Yani öğrenciler bilişsel nedenlerden ziyade kolay anlaşılabilir olması ya da eğlenceli olması gibi duyuşsal nedenleri ön plana çıkararak bağlam tercihinde bulunmuşlardır. Yine aynı çalışmada tercih edilmeyen bağamların da benzer şekilde yenilikten yoksun olması veya öğrencileri heyecanlandırmaması gibi duyuşsal nedenlerle tercih edilmediğinin anlaşılmasının zor olması gibi bilişsel nedenlerin ön plana çıkmadığı görülmüştür. Bu sonuçlara dayanarak duyuşsal faktörlerin bilişsel faktörlere göre bağlam seçiminde ön plana çıktığı söylenebilir. Yine aynı araştırmacıların yaptığı diğer bir çalışmada ise öğrencilerin bağlam seçiminde cinsiyetlerine, akademik başarı durumlarına ve akademik seviyelerine göre tutarlılık gösterdiği belirlenmiştir (Song & Choi, 1994). Örneğin, kızların bağlam tercihlerinin benzerlikler gösterdiği görülmüştür.

Uluslararası ve geniş kapsamlı bir çalışma olan Relevance of Science Education (ROSE) projesinde ise öğrencilerin bağlam tercihleri beklenenden farklı olarak, günlük hayat bağamlarından yana değil olağanüstü olayları (spectacular phenomena) içeren bağamlardan yana olmuştur (Sjøberg & Schreiner, 2010). Öğrencilerin, günlük hayatta karşılaşacakları olayları konu alan bağamlara daha az ilgi göstermeleri, genellikle alan yazında var olan genel kanının aksine bir durumdur. Genel kanı, öğrencilerin günlük hayatta karşılaşabilecekleri ve okulda öğrendikleri bilgileri günlük hayatlarında işlevsel

hale getirmelerine yarayan bağlamların tercih edileceği yönündedir (Campbell & Lubben, 2000). Yapılan farklı bir çalışmada yine bu genel kanının aksine özgün veya olağanüstü olarak kabul edilebilecek bağlamları, öğrenciler günlük hayat bağlamlarından daha çok tercih etmişlerdir. (Habig vd., 2018). Aynı çalışmada bu tercih ile ilgili ilginç bir açıklamada yapılmıştır. Derse karşı ilgisi düşük olan çocuklar günlük hayattan bağlamlar ile dersin işlenmesini tercih ederken, derse karşı ilgisi yüksek olan öğrenciler olağanüstü veya özgün bağlamların ders tasarımında kullanılması yönünde tercih belirtmişlerdir.

Başka bir çalışmada ise bilimsel süreç becerilerinden yorumlama ve uygulamanın (interpretation and application) farklı bağlamlarda nasıl değiştiğine bakılmıştır (Song & Black, 1991). Bu çalışmada da bağlamın bilimsel süreç becerileri ile etkileşiminin olduğu bulunmuştur. Bu çalışmaya göre yorumlama becerisi, günlük yaşamdan bağlamlarda daha üst düzeyde iken uygulama becerisi, geleneksel bilimsel bağlamlarda daha üst düzeyde çıkmıştır. Burada geleneksel bilimsel bağlamlardan kasıt ders kitaplarında yaygın olarak kullanılan bağlamlardır. Bunun muhtemel sebebi uygulama becerisinin özellikle okullarda laboratuvarında kullanılan beceriler üzerinden algılanması olabileceği için çocuklara uygulama becerilerini öğrendikleri geleneksel bilimsel bağlamlar üzerinden tercih etme durumu olabilir.

Bağlam temelli yaklaşım kullanırken hazırlanan materyaller ile ilgili beş önemli ilke belirlenmiştir (Jeong & Park, 2011): Bağlamın öğrencilerin ilgisinin olduğu bir alandan seçilmesi, bağlamın öğrencilerin öğrenmeye karşı ilgisini artırması, bağlamın öğrenilmeye değer bir kavramlar bütünü içinde kurgulanması, bağlamın öğrencilerin öğrenme hedefleri ile ilgisi olmayan karmaşıklıklardan arınık olması ve bağlam ile öğretilecek alandaki kavramların iyi bir örüntü içinde sunulmasıdır. Buradaki önemli noktalardan biri, örneğin temel düzeyde hareket ile ilgili bir konu işlenecekse bunu yeraltı treni (metro) gibi karmaşık bir bağlam üzerinden değil bisiklet veya oyuncak gibi daha basit bir bağlam üzerinden anlatmak, bağlamın karmaşıklığının öğrenmenin önünde engel olma ihtimalini azaltacaktır. Jeong ve Park'ın (2011) optiğin lise öğrencilerine öğretilmesi ile ilgili çalışmasında, bağlam temelli yaklaşımı engelleyebilecek beş muhtemel zayıflatıcı etkiye karşı beş önemli tavsiyede bulunmaktadır. Bunlar; eğer öğrenciler için bağlam tanıdık değilse bağlamı anlamaları ve tecrübe etmeleri için önden fırsatlar verilmesi, eğer seçilen bağlam karmaşık bir bağlam ise mutlaka öğrenilmesi planlanan kavramlara uygun şekilde basitleştirilmesi, bağlam ile öğrencilerin ilişki kurması sürecinde öğrencilerin bağlamı daha iyi kavraması için okunan metinleri anlama yeteneklerinin geliştirilmesine destek olunması, bağlam ile ilgili öğrencilerin kavram yanlışlarının olup olmadığının dikkate alınması ve bazı durumlarda bilimsel kavram vurgusunun önde tutulması, öğrencinin günlük yaşamda bağlamlara daha çok merak duymasının tetiklenmesidir.

Bu sebeple ders tasarımlarında bağlam seçimi, ders tasarımının yapıldığı öğrenci grubunun özelliklerine göre belirlenmesi gereken bir unsurdur. Benzer şekilde bağlam vurgusunun ön planda olduğu bir ders tasarımının ölçme değerlendirme süreçlerinde kullanılan sorularla ilgili bağlamlar seçilirken, öğrenci tercihlerine uygun bağlamlar kullanılması ölçme ve değerlendirme süreçleri için öğrenciye fayda sağlayabilir. Bağlamın soru yazımında nasıl kullanılacağı ile ilgili olarak yapılan bir çalışmada bağlamın soru yazımında kullanımı ile ilgili üç temel ve 11 alt ölçüt belirlenmiştir (Elmas & Eryılmaz, 2015). Bu üç temel ölçüt bireyi veya toplumu ilgilendiren bir sorun içermesi, sorunun kurgusu yapılırken fen kavramları, formülleri ve kanunlarının bağlam ile bir örüntü içerisinde olması ve cevabın yalnız ezber değil bir düşünce süreci sonucunda ortaya çıkması şeklinde belirlenmiştir.

## SONUÇ

Bağlamın alan yazında bulunan farklı tanımlarından da anlaşılacağı gibi bağlamın herkes için ortak bir tanımı yoktur. Bağlam temelli eğitim yaklaşımı ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda var olan tanımlardan biri seçilebilir ve alan yazından yapılan destekle bir operasyonel tanımlama (operational definition) ile çalışmayı yapan araştırmacıların bağlamdan ne kastettiği açıklanabilir (Fraenkel vd., 2011). Ne yazık ki birçok çalışmada araştırmacılar hangi bağlam tanımından yola çıktıklarını belirtmedikleri için süreç içerisinde bağlam temelli yaklaşımdaki bağlam kavramı müphem kalmaktadır (Van Oers, 1998). Bağlam kavramının iyi tanımlanması, bağlam temelli eğitim yaklaşımının hangi ilkelere dayanarak hareket ettiğini belirleyeceği için aslında çalışmayı bir teorik çerçeveye oturtacak ve araştırmacıların ellerinde artık izleyebilecekleri bir yol haritası oluşturacaktır. Bu sebeple, yapılan bağlam temelli çalışmalarda bağlam tanımı üzerinde ciddiyetle durulması çok önemlidir (Elmas & Eryılmaz, 2015). Daha sonra ise bağlamın tanımı üzerinden özelliklerinin belirlenmesinin ikinci kritik unsur olduğu düşünülmektedir. Bağlamın özellikleri belirlendiği zaman bağlam temelli yaklaşımın ortaya koyduğu bu ilkelerin farkında olunduğu ve bunlara uygun şekilde bir ders tasarımı yapılacağı mesajı verilmiş olacak ve sonuçta araştırma güçlenecektir.

Bağlam seçimi, bağlam temelli eğitim yaklaşımı için önemli süreçlerden biridir. Bağlam seçimi öğrencilerin önceden belirlenen ilgileri dikkate alınarak yapılabilir (Elmas vd., 2013). Bu çalışma kapsamında referans verilen çalışmalar ile bulunan sonuçların var olan bir kültürel ortamda belirlendiği ve ülkeden ülkeye farklılık gösterebileceği unutulmamalıdır (Choi & Song, 1996). Bu sebeple bağlam seçimi farklı ülkelerde çalışılan gruplara göre özellikle ilgi düzeyinde farklılık gösterebilir. Bu dikkat edilmesi gereken bir husustur. Bağlam seçiminin vurgulanmasının en önemli sebebi bağlamın öğrencileri ilgili

derse karşı tetikleme ve onların derse olan ilgi ve tutumlarını olumlu yönde etkileme yeteneği ile ilgilidir (Habig vd., 2018).

Bağlam temelli öğrenme yaklaşımı öğrenme-bağlam ilişkisinin öneminden dolayı farklı yaklaşımlarla ilişkilendirilerek önümüzdeki yıllarda da popülerliğini koruyacak gibi gözükmemektedir. Bağlam, kavramlar ve etkinliklerin çok iyi örüntüsünü içeren tasarımlar etkililiğini sürdürecektir (Finkelstein, 2005). Bağlam temelli yaklaşımın daha güncel olan STEM (Science, Technology, Engineering & Mathematics) eğitim yaklaşımı ve STEM disiplinleri ile olan ilişkisi üzerine de tartışmalar yapılmaktadır (Sevian vd., 2018). Bağlam temelli eğitim, STEM disiplinlerine olan ilgiyi artırma çabasını uzun yıllardır amaç edinmiş bir eğitim yaklaşımıdır. Bu sebeple STEM disiplinleri ile ilişkisi bu noktada önem ifade etmektedir. Benzer şekilde STEM eğitim yaklaşımında bağlam kullanımı da kritik önem arz etmektedir (Sevian vd., 2018). STEM eğitim yaklaşımında öğrencilerin çalışması için verilen problemler her zaman bir bağlam içinde verilmektedir. Bu sebeple karşılıklı her iki yaklaşım arasında güçlü bir ilişki bulunmaktadır.

Bağlam temelli yaklaşımın ölçme ve değerlendirme boyutu bir başka önemli noktadır. Burada, bağlam temelli eğitim yaklaşımı uygulanan sınıflarda yapılan sınavlarda bağlam temelli olarak hazırlanmış soruların kullanılması önem arz etmektedir. Yapılan bağlam temelli eğitimi ona uygun olarak hazırlanan bağlam temelli sorular ile ölçmenin daha etkili olacağı alan yazında belirtilmiştir (Cumming & Maxwell, 1999). Bağlam ve soru ilişkisinin nasıl kurulacağı ile ilgili ölçütlerde belirlenmiştir (Elmas & Eryılmaz, 2015). Etkili bağlam temelli soru yazımında ilgili ölçütlerin dikkate alınması daha kaliteli soru yazımına destek olacaktır.

Bağlam temelli olarak hazırlanmış sorular ilk kullanılmaya başlandığında öğrenciler eğer bağlam temelli eğitim yaklaşımı ile ilgili bir tecrübeye sahip değillerse zorlanabilirler (Chu & Treagust, 2014). Alışık olmadıkları bir durum olduğu için sorun yaşayabilirler. Bu sebeple öğrencilerin bağlam temelli sorulara alışık olmadığı dikkate alınarak öntest-sontest (DeneySEL-yarı deneySEL çalışmalar) gibi uygulamalardan önce öğrencilerin bu soru tipine alışması için farklı konularda bağlam temelli sorular ile hazırlanmış sınavlar uygulanabilir. Bağlam temelli soruları kullanmanın bir diğer avantajı da öğrencilerin bir bağlamda öğrendikleri bilgileri diğer bağlamlara aktararak aktaramadıklarının kontrolünün sağlanması bakımından geri bildirim verme durumu ile ilgilidir (Ahmed & Pollitt, 2007).

Bağlam temelli soruların test şeklinde, açık uçlu, eşleştirme gibi birçok farklı tipte hazırlanabileceği unutulmamalıdır (Elmas & Eryılmaz, 2015). Bağlam temelli sorulardan oluşan sınavların ölçme değerlendirme süreçlerine katkı sağlama konusunda ciddi bir

potansiyeli bulunmaktadır. Bağlam temelli sorulara ölçme değerlendirme süreçlerinde daha çok yer verilmesi beklenmektedir.

### Çıkar Çatışması Bildirimi

Yazar, bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve / veya yayınlanmasına ilişkin herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan etmemiştir.

## KAYNAKÇA

- Ahmed, A., & Pollitt, A. (2007). Improving the quality of contextualized questions: An experimental investigation of focus. *Assessment in Education*, 14(2), 201-232.
- Akman, V. (2000). Rethinking context as a social construct. *Journal of Pragmatics*, 32, 743-759.
- Baran, M., & Sözbilir, M. (2018). An application of context-and problem-based learning (C-PBL) into teaching thermodynamics. *Research in Science Education*, 48(4), 663-689.
- Bennett, J., Lubben, F., & 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.
- Bodner, G., & Elmas, R. (2020). The impact of inquiry-based, group-work approaches to instruction on both students and their peer leaders. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 8(1), 51-66.
- Brock, R. & Hay, D. (2019). Keeping Students Out of Mary's (Class)room. *Science & Education*, 28(9-10), 985-1000.
- Bukhari, S., Bashir, A. K., & Malik, K. M. (2018, June 12). Semantic Web in the Age of Big Data: A Perspective. <https://doi.org/10.31219/osf.io/mwjtg>
- Bülbül, M. Ş., Elmas, R., & Eryılmaz, A. (2019). Fizik ve Kimya Disiplinleri için İlgi Çekici Olan Bağlamların Bağlam Disiplin İlişkisi Kapsamında Belirlenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (50), 451-479.
- Cambria, E., Livingstone, A., & Hussain, A. (2012). The hourglass of emotions. İçinde *Cognitive behavioural systems* (pp. 144-157). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Campbell, B., & Lubben, F. (2000). Learning science through contexts: Helping pupils make sense of everyday situations. *International Journal of Science Education*, 22(3), 239-252.

- Choi, J. S., & Song, J. (1996). Students' preferences for different contexts for learning science. *Research in Science Education*, 26(3), 341-352.
- Chu, H. E., & Treagust, D. F. (2014). Secondary students' stable and unstable optics conceptions using contextualized questions. *Journal of Science Education and Technology*, 23(2), 238-251.
- Cole, M. (1996). *Cultural psychology: A once and future discipline*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Cumming, J. J., & Maxwell, G. S. (1999). Contextualising authentic assessment. *Assessment in education: Principles, policy & practice*, 6(2), 177-194.
- Çiğdemoğlu, C., & Geban, Ö. (2015). Improving students' chemical literacy levels on thermochemical and thermodynamics concepts through a context-based approach. *Chemistry Education Research and Practice*, 16(2), 302-317.
- Dreyfus, A., & Jungwirth, E. (1980). A comparison of the 'prompting effect' of out-of-school with that of in-school contexts on certain aspects of critical thinking. *European Journal of Science Education*, 2(3), 301-310.
- Duranti, A., & Goodwin, C. (Eds.). (1992). *Rethinking context: Language as an Interactive Phenomenon*. (Vol. 11). Cambridge University Press.
- Elmas, R. & Eryılmaz, A. (2015). Bağlam Temelli Fen Soru Yazımı: Kriterler ve Efsaneler. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 8(4), 564-580.
- Elmas, R., & Geban, Ö. (2016). The Effect of Context Based Chemistry Instruction on 9th Grade Students' Understanding of Cleaning Agents Topic and Their Attitude Toward Environment. *Eğitim ve Bilim*, 41(185), 33-50.
- Elmas, R., Akın, F. N., & Geban, Ö. (2013). Ask a scientist website: trends in chemistry questions in Turkey. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 22(4), 559-569.
- Elmas, R., Aydoğdu, B., & Saban, Y. (2017). Using a Review Book to Improve Knowledge Retention. *International Education Studies*, 10(1), 12-23.
- Elmas, R., Bodner, G. M., Aydoğdu, B., & Saban, Y. (2018). The Inclusion of Science Process Skills in Multiple Choice Questions: Are We Getting Any Better?. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 6(1), 13-23.
- Eryılmaz, A. (2002). Effects of conceptual assignments and conceptual change discussions on students' misconceptions and achievement regarding force and motion. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(10), 1001-1015.

- Finkelstein, N. (2005). Learning physics in context: A study of student learning about electricity and magnetism. *International Journal of Science Education*, 27(10), 1187-1209.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2011). *How to design and evaluate research in education*. New York: McGraw-Hill Humanities/Social Sciences/Languages.
- Germann, P. J. (1991). Developing science process skills through directed inquiry. *The American Biology Teacher*, 53(4), 243-247.
- Gilbert, J. K. (2006). On the nature of "context" in chemical education. *International Journal of Science Education*, 28(9), 957-976.
- Gil-Perez, D., & Carrascosa, J. (1990). What to do about science "misconceptions". *Science Education*, 74(5), 531-540.
- Habig, S., Blankenburg, J., van Vorst, H., Fechner, S., Parchmann, I., & Sumfleth, E. (2018). Context characteristics and their effects on students' situational interest in chemistry. *International Journal of Science Education*, 40(10), 1154-1175.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64-74.
- Harlen, W. (1983). Process skills, concepts, and national assessment in science. *Research in Science Education*, 13(1), 245-254.
- İlhan, N., Yıldırım, A., & Yılmaz, S. S. (2016). The effect of context-based chemical equilibrium on grade 11 students' learning, motivation and constructivist learning environment. *International Journal of Environment & Science Education*, 11(9), 3117-3137.
- Jeong, H. S., & Park, J. W. (2011). Practical Suggestions for the Effective Use of Everyday Context in Teaching Physics-based on the analysis of students' learning processes. *Journal of The Korean Association for Science Education*, 31(7), 1025-1039.
- Kwon, J. S., & Kim, B. K. (1994). The development of an instrument for the measurement of science process skills of the Korean elementary and middle school students. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 14(3), 251-264.



- Minsky M. (1998, Şubat) Consciousness is a Big Suitcase: A Talk with Marvin Minsky. Edge ([https://www.edge.org/conversation/marvin\\_minsky-consciousness-is-a-big-suitcase](https://www.edge.org/conversation/marvin_minsky-consciousness-is-a-big-suitcase))
- Mishler, E. (1979). Meaning in context: Is there any other kind?. *Harvard Educational Review*, 49(1), 1-19.
- Orgill, M., York, S., & MacKellar, J. (2019). Introduction to Systems Thinking for the Chemistry Education Community. *Journal of Chemical Education*, 96, 2720-2729.
- Parchmann, I., Gräsel, C., Baer, A., Nentwig, P., Demuth, R., & Ralle, B. (2006). "Chemie im Kontext": A symbiotic implementation of a context-based teaching and learning approach. *International journal of science education*, 28(9), 1041-1062.
- Peşman, H., & Özdemir, Ö. F. (2012). Approach–method interaction: The role of teaching method on the effect of context-based approach in physics instruction. *International Journal of Science Education*, 34(14), 2127-2145.
- Prins, G. T., Bulte, A. M., & 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.
- Rodrigues, S. (2001). Opportunities to Learn Science? Multiple Contexts at Work in a Science Classroom. In *Perspectives on Practice and Meaning in Mathematics and Science Classrooms* (pp. 197-230). Springer, Dordrecht.
- Rodrigues, S. (2006). Pupil-appropriate contexts in science lessons: the relationship between themes, purpose and dialogue. *Research in Science & Technological Education*, 24(2), 173-182.
- Saban, Y., Aydoğdu, A. ve Elmas, R. (2014). 2005 ve 2013 Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programlarının 4 ve 5. Sınıf Düzeylerinin Bilimsel Süreç Becerileri Açısından Karşılaştırılması. *Mehmet Akif Ersoy University Faculty of Education Journal*, 32, 62-85.
- Sevian, H., Dori, Y. J., & 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.
- Sjøberg, S., & Schreiner, C. (2010). The ROSE project: An overview and key findings. *Oslo: University of Oslo*, 1-31.
- Song, J., & Black, P. J. (1991). The effects of task contexts on pupils' performance in science process skills. *International Journal of Science Education*, 13(1), 49-58.

- Song, J., & Choi, J. S. (1994). Students' preferences on different contexts in learning basic concepts of mechanics. *Physics Teaching*, 12, 82-87.
- Stinner, A. & Winchester, I. (1981). The physics of star trek. *New Scientist*, 92, 884-888.
- Stinner, A. (1980). Physics, and the bionic man. *The Physics Teacher*, 18, 352-362.
- Stinner, A. (1995). Contextual settings, science stories, and large context problems: toward a more humanistic science education. *Science Education*, 79(5), 555-581.
- Sunar, S. (2013). The effect of context-based instruction integrated with learning cycle model on students' achievement and retention related to states of matter subject. *Doctoral Dissertation, Middle East Technical University, Ankara*.
- Symeonidis, V., & Schwarz, J. F. (2016). Phenomenon-based teaching and learning through the pedagogical lenses of phenomenology: The recent curriculum reform in Finland. *Forum Oświatowe*, 28(2), 31-47.
- Taasoobshirazi, G., & Carr, M. (2008). A review and critique of context-based physics instruction and assessment. *Educational Research Review*, 3(2), 155-167.
- Taber, K. S., Tsaparlis, G., & Nakiboğlu, C. (2012). Student conceptions of ionic bonding: Patterns of thinking across three European contexts. *International Journal of Science Education*, 34(18), 2843-2873.
- Van Oers, B. (1998). From context to contextualizing. *Learning and instruction*, 8(6), 473-488.
- White, R. (1985). The importance of context in educational research. *Research in Science Education*, 15(1), 92-102.