





“DNA ve Genetik Kod” Ünitesindeki Bilgi, Beceri ve Yaşantı Kazanımlarının Fen Günlükleriyle Değerlendirilmesi

Evaluation of the Knowledge, Skill, and Experience outcomes in “DNA and Genetic Code” with Science Journals

Fatma ŞAŞMAZ ÖREN¹ 
Kübranur SARI² 
Ayşegül KARAPINAR¹ 
Tuğba DEMİNER³ 

¹Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Eğitimi, Manisa, Türkiye

²Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye

³Milli Eğitim Bakanlığı, Manisa, Türkiye

ÖZ

Bu çalışmanın amacı ortaokul öğrencilerinin deneyimledikleri bir öğrenme sürecine yönelik bilgi, beceri ve yaşantı kazanımlarını fen günlükleri yoluyla anlamaya çalışmaktır. Öğrenme sürecinde ise “DNA ve Genetik Kod” ünitesindeki sosyobilimsel konularda bilimsel senaryolar kullanılarak fen bilimleri dersleri işlenmiştir. Dolayısıyla nitel yapıdaki bu çalışmada betimsel durum çalışması deseni kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcılarını Türkiye'nin Ege bölgesinde yer alan bir ilin (Manisa) merkezindeki bir ortaokulda öğrenim gören 18 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilerin fen günlükleri içerik analizi ile incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin günlüklerinde genellikle bilgi temelli ifadeler yer verdikleri ve bu tema içerisinde en çok konunun anlaşılabilirliğine dair ifadelerin yer aldığı belirlenmiştir. Beceri temelli ifadelerde ise öğrenciler sıklıkla deneyimledikleri öğrenme sürecinin kendilerine soru sorma, araştırma yapma, eleştirel düşünme ve karar verme becerisi kazandırdığına ilişkin ifadeler yer vermişlerdir. Bununla birlikte diğer kazanım olan yaşantı temelli ifadelerin ise öğrencilerin ders kapsamında karşılaştıkları kavram ve olayların günlük yaşamlarında karşılarına çıkabileceğinin farkına varmaları ve bilimsel senaryo tartışmalarının edinimleri üzerinde yoğunlaştığı anlaşılmaktadır. Sonuç olarak öğrencilerin öğrenme sürecine ilişkin kazanımlarının değerlendirilmesinde fen günlüklerinin işlevsel olduğu ifade edilebilir. Bu doğrultuda fen bilimleri derslerinde öğrencilerin fen günlükleri tutmaları süreç değerlendirmeye katkısı bakımından önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Bilgi, beceri ve yaşantı kazanımları, bilimsel senaryo, DNA ve genetik kod, fen günlükleri, sosyobilimsel konular

ABSTRACT

The purpose of this study is to understand the knowledge, skill, and experience outcomes of middle school students about a learning process they go through by using science journals. In the learning process, science lessons were held using scientific scenarios about the socio-scientific topics in the “DNA and Genetic Code” unit. Therefore, this qualitative study employed the descriptive case study design. The participants of the study consisted of 18 students who were receiving education at a middle school located in a province (Manisa) in the Aegean Region of Turkey. Science journals were examined using the content analysis method. The results showed that the students usually included knowledge-related statements in their journals, and the most frequently encountered statements under this theme were about the comprehensibility of topics. Among their skill-related statements, the students mostly shared statements specifying that the learning process provided them with skills of asking questions, doing research, thinking critically, and decision-making. Under the theme of experience-related statements, the expressions of the students largely focused on their realization that concepts and events they encountered within the scope of lessons could also appear in their daily lives and their achievement of the targeted outcomes of discussions on scientific scenarios. Consequently, it may be stated that in the evaluation of the achievements of students regarding the learning process, science journals were functional. In light of this finding, teachers may be recommended to have their students keep science journals in the science lessons in terms of their contribution to process evaluation.

Keywords: DNA and genetic code, knowledge, science journals, scientific scenario, skill and experience outcomes, socio-scientific issues

Bu çalışma Manisa Celal Bayar Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje Numarası: 2018-219.

Geliş Tarihi/Received: 31.03.2022

Kabul Tarihi/Accepted: 23.11.2022

Yayın Tarihi/Publication Date: 09.06.2023

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:
Kübranur SARI
E-mail: kubransari@gmail.com

Cite this article as: Şaşmaz Ören, F., Sarı, K., Karapınar, A., & Demirel, T. (2023). “DNA ve genetik kod” ünitesindeki bilgi, beceri ve yaşantı kazanımlarının fen günlükleriyle değerlendirilmesi. *Educational Academic Research*, (49), 75-90.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

Giriş

Çağımızda sürekli gelişen bilgi birikimi ile toplumlar, dönemin ihtiyaçlarını karşılama potansiyeline ve yaşam boyu öğrenme becerilerine sahip olan bireylere gereksinim duymaktadır. Bu anlamda bilimsel ve teknolojik yeniliklere ayak uydurabilen, kendini yenileyebilen ve öğrenme sürecinde aktif olan bireylerin yetiştirilmesi beklenmektedir. Tüm bu hedefleri ele alan öğretim programları ile bilgi kazanımının yanında çeşitli öğrenme kazanımlarının geliştirilmesi de amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda öğretim programlarına bilgi, beceri ve yaşantı kazanımları dâhil edilirken, öğrencilerin günlük yaşantıları yoluyla bu gibi kazanımların hayata taşınabilir nitelikte olmasına dikkat edildiği ifade edilebilir. Öğretim programlarında detaylandırılan bilgi, beceri ve yaşantı kazanımlarının bir diğer önemli boyutu bunların nasıl değerlendirileceği konusudur. Şaşmaz Ören (2021, s. 261)'e göre kavramsal, yapılandırmacı, anlamlı, bağlamsal ve beceri temelli öğrenmeyi konuştuğumuz günümüz dünyasında değerlendirme anlayışı da yüzyılın ihtiyaçları doğrultusunda büyük oranda değişmiştir. Buna göre değerlendirme öğrencilerin akademik başarıları hakkında yargıya varmaktan çok öte bir kavramdır. Bu dinamik ve geniş içerikli kavram; deneyimlenen tüm öğrenme sürecini kapsayan, öğrenmeyi geliştirmek için yapılan, öğrencilerin hem bilgi hem beceri hem de duyuşsal özelliklerinin değerlendirilmesini içeren, öğrenme eksikliklerinin ve bunlara sebep olan faktörlerin belirlenmesi amacıyla da taşıyan, anlık geribildirimlerle öğrencilerin öğrenmesine müdahale edilerek katkıda bulunulan bir süreci anlatmaktadır. Bu nedenle 'süreç değerlendirme' kavramı yüzyılımızın eğitim alanında üzerinde en çok konuşulan ve tartışılan kavramlarından biridir. Süreç değerlendirmeye hizmet eden performans değerlendirme ve portfolyo değerlendirme gibi önemli araçlar bulunmaktadır. Bu araçlardan bir diğeri de süreçle ilgili öğrenci öğrenmeleri ve diğer kazanımları hakkında onları kaygılandırmadan, destekleyerek bilgi alabileceğimiz bir araç olan günlüklerdir. Bu doğrultuda çalışmada öğrencilerin aktif olabilecekleri bir öğrenme süreci tasarlanmış, bu sürece yönelik öğrencilerin günlük tutmaları istenmiş ve fen günlükleri bilgi, beceri ve yaşantı kazanımları doğrultusunda değerlendirilmiştir.

Bilgi, Beceri ve Yaşantı Kazanımlarının Değerlendirilmesi

Çağdaş ve kalkınmış toplumlar, insanı merkeze alan bir anlayış doğrultusunda ilerlerken bir yandan da sürekli değişim ve gelişim ile yenilenmelere yönelmektedirler. Bu anlamda neredeyse her ülke, kendi eğitim politikaları doğrultusunda özellikle öğretim programlarında bazı yapılandırma ve güncellemelere yönelmektedir (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013, 2018; National Research Council [NRC], 2012). Yeni öğretim programlarının geliştirilmesi birçok ülkede yaygın bir durumdur. Genellikle bu programların iyi tasarlanmış olması ve ulaşılması amaçlanan hedefler çerçevesinde yapılandırılması beklenmektedir (Rogan & Grayson, 2003). Bu noktada bilimsel bilgiye ulaşabilen ve etkili kullanabilen öğrenciler yetiştirmek için fen bilimleri öğretim programlarının çağın gelişmelerine uygun bir şekilde revize edilmesi oldukça önemli görülmektedir. Modern toplumların ekonomik zenginlik ve sürdürülebilirliğinin sağlanması noktasında fen bilimlerinin öğrenilmesi önemli bir rol oynamaktadır (Burmeister, Rauch & Eilks, 2012). Bu önemden dolayı gelişmiş ülkeler başta olmak üzere tüm ülkeler fen eğitiminin kalitesini artırma çabasına girmektedirler. Amerika Birleşik Devletleri başta olmak üzere İngiltere, Fransa, Almanya, İskandinav ülkeleri gibi çoğu ülke fen eğitiminde reform çalışmaları yapmaktadır (Donnelly & Ryder, 2011). Bu ülkeler gibi birçok ülke fen öğretim programlarında gerçekleştirdikleri reform

çalışmaları sonucu öğrenen merkezli, bağlam temelli, performans odaklı, beceri göstergeli, çoklu değerlendirmeyi içeren bir anlayışı benimsemişlerdir. Bu anlamda son yıllarda programlarda gerçekleştirilen güncellemelerde özellikle fen programlarında yer ve önem verilen konulardan birisi de sosyobilimsel konular olmuştur.

Sosyobilimsel konular öğrencilerin gerçek yaşamlarında karşılaşılabilecekleri problem durumlarıyla sınıf ortamında kullanılan çeşitli yöntem ve araçlar yoluyla karşı karşıya kalmalarını ve çözüme ulaşma yolunda kullanacakları bilgi (Cian, 2020; Christenson ve ark., 2014; Hadjichambis ve ark., 2016), beceri (Kahn & Zeidler, 2019; Ke ve ark., 2020; Khishfe, 2020; Van Der Leij ve ark., 2021) ve yaşantı (Chang ve ark., 2020; Çapkinoğlu & Yılmaz, 2018; Lee ve ark., 2019) kazanımlarını elde etmelerini sağlamaktadır (Owens ve ark., 2020). Bu konular iki açıdan fen eğitimi için oldukça önemlidir. Birincisi sosyobilimsel konular bilimle dolayısıyla fenle iç içe bir yapıya sahiptir. İkincisi bu konuların sosyal-toplumsal açıdan önemli oluşları, toplumu etkileyen bir disiplin olan fen disiplinine ait programda ele alınması (MEB, 2013, 2018) arasındaki paralellik, ayrıca ele alınma biçimi bakımından bireylerin farklı açılardan aynı konuya bakmasını gerekli kılmasıyla (Bossler & Lindahl, 2019; Lindahl ve ark., 2019; Suephatthima & Faikhamta, 2018) eleştirel başta olmak üzere pek çok beceri gelişiminde kolaylaştırıcı (Kinslow ve ark., 2019; Özcan & Kaptan, 2020) olmasıdır. Bu durumda sosyobilimsel konular ile fen öğretimi disiplini ve fen öğretim programı öğrenme çıktıları arasında önemli bir örtüşme bulunduğu görülmektedir. Günümüz bilgi çağında, öğretmen merkezli olan otoriteye bağlı öğretimin aksine öğrencilerden bağımsız yargıda bulunabilme, eleştirel düşünme becerilerini kullanmaları (Tsai, 2018) ve günlük yaşam olaylarını açıklamaları beklenmektedir. Bu doğrultuda öğretim programlarına bilgi, beceri ve yaşantı gibi kazanımlar dâhil edilirken, fen öğretim programında yer alan konular ile günlük hayatın sınıf ortamına yansıtılmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Günlük yaşantıları yoluyla bu gibi kazanımların hayata taşınabilir nitelikte olması sonucu öğrencilerin kolaylıkla öğrenme deneyimi edindikleri ifade edilebilir. Bu anlamda öğrencilerin deneyimlerini yansıtılmaları ve deneyimleri sırasında ne derece geliştiklerini görmeleri için uygulama fırsatlarının sağlanması gerekmektedir (Tang, 2002). Buradan yola çıkıldığında bazı Avrupa ülkelerinin fen eğitimi profillerini genişleterek daha geniş bir toplumsal algı oluşturmak adına geniş çaplı girişimleri uygulamaya koydukları söylenebilir (Vassiliou, 2011). Ancak üzerinde durulması gereken önemli konulardan biri de öğrencilerin deneyimlemeleri için oluşturulan öğrenme süreçlerinin nasıl değerlendirileceğidir. Güncellenen öğretim programlarında yer alan bilgi, beceri ve yaşantı kazanımları kapsamında yapılan uygulamaların içeriği ve sonucunun değerlendirilmesi beklenmektedir. Özellikle bireysel düzeyde yansımaların değerlendirilmesinde (Baker, 2021) birçok değerlendirme biçiminin içinden en uygun değerlendirme yolunun seçilmesi oldukça önemlidir. Bilgi, beceri ve yaşantı kazanımları gibi bireyde yer alan çoklu durumlara daha kapsamlı ve derin bir değerlendirme yapılmasına imkân sağlayan yollardan birisi de günlük kullanımıdır (Cengiz & Alkan, 2022). Öğrencilerin öğrenme hızlarının farklı olduğu ve öğrenme deneyimlerinden kazanımlarının parmak izi kadar kendilerine özel olduğu göz önüne alındığında tüm öğrencilerin standart değerlendirme yolları ile değerlendirilmesinin etkili ve verimli olmadığı ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda öğretmenlerin, öğrenenlerin öğrenmeleri ile ilgili bireysel ilerlemelerini takip etmeleri, ayrıca çoklu tanımayla dönük değerlendirme araçlarından biri olarak görmeleri ve öğrencilerin bilgi dışında derse yönelik tutum, ilgi, motivasyon ve duyguları gibi duyuşsal kazanımları da görebilmeleri

adına öğrenci günlüklerinin önem kazandığı (Arndt & Rose, 2022; Vinjamuri ve ark., 2017; Watson & Leigh, 2021; Wallin & Adawi, 2018) ifade edilebilir.

Fen Günlüklerinin Süreç Değerlendirmedeki Yeri

Günlükler; öğrencilerin çözmeye çalıştıkları problemler, metodun kullanımı, yaptıkları ve sonucuna ulaştıkları olayları gözlemeyi sağlamaktadır (Erduran Avcı & Uslu, 2009). Fen günlükleri ise fen kavramları, ilkeleri ve problemleri hakkında öğrencinin öğrenme yeterlikleri, yaşantıları ve öğretim sürecinde karşılaştığı güçlükler hakkında bilgi vermektedir (Korkmaz, 2004). Fen günlüklerinin öğrencilerin değerlendirilmesi sürecinde güvenilir ve geçerli araçlar olarak kullanılabilmesi ifade edilebilir. Fen günlüklerinin öğrencilerin duygu ve düşüncelerini ifade etmelerine, derslerde edindikleri bilgileri tekrar etmelerine ve daha verimli öğrenci-öğretmen iletişimi kurmalarına yardımcı olduğu düşünülmektedir (Erduran Avcı, 2008). Benzer şekilde Ruiz-Primo ve ark. (2004) çalışmalarında fen günlükleri aracılığıyla öğretmen ve öğrenci arasında sağlıklı iletişimin kurulabileceğinden bahsetmişlerdir. Bu durumda günlükler ile öğrencilerin derse yönelik gerçek düşüncelerinin kolaylıkla açığa çıkabildiği ve öğretmen-öğrenci iletişiminin güçlendiği söylenebilir. Bu sayede öğretmenler, öğrencilerini daha iyi tanıyarak onların öğrenme süreçlerindeki bireysel gelişimlerine katkı sağlayabilmektedirler.

Öğrencilerin karşılaştıkları problemlere sağlıklı çözüm yolları bulabildiği, edindikleri izlenim ve deneyimlerini ifade ettikleri ve fen sınıflarında yaptıklarını kendi ifadeleriyle not ettikleri çalışmalar olarak tanımlanan fen günlükleri bir gelişimsel değerlendirme aracı olarak kullanılmaktadır (Keçeci, 2014). Bununla birlikte fen günlükleri, öğrencilerin almış oldukları eğitimin niteliği ile ilgili onların görüşleri konusunda bilgi vermektedir. Ayrıca günlükler doğası gereği öğrencilerin öğrendiklerini kişisel olarak ifade etmelerine ve öğrenmeyi anlamlaştırmalarına yardımcı olmaktadır (Tang, 2002). Bu anlamda fen günlükleri aracılığı ile öğrencilerin süreçte oluşturmuş oldukları bilgi, beceri ve yaşantılarının neler olduğu yapmış oldukları yorumlara ilişkin değerlendirmeler sonucunda ortaya çıkarılabilir. Bu çalışmada ise öğrenci günlükleri aracılığı ile sürecin öğrencilerin gözünden nasıl ilerlediği ve onların sosyobilimsel senaryolar kullanılarak gerçekleştirilen öğretim sürecinde oluşturmuş oldukları bilgi, beceri ve yaşantılarının neler olduğuna dair yapmış oldukları yorumlara ilişkin değerlendirmeler yapılmıştır. Bu nedenle bu çalışmada sosyobilimsel konular barındıran fen bilimleri dersi sekizinci sınıf "DNA ve Genetik Kod" ünitesinin öğretiminde öğrencilerin 7 haftalık uygulamalar süresince her hafta tuttıkları günlükler kazandıkları öğrenme deneyimi bakımından değerlendirilmiştir.

Alan yazın incelendiğinde ise sosyobilimsel konuların öğretiminde bilimsel senaryo kullanılarak öğrencilerin kavramsal anlama (Fowler & Zeidler, 2016), argümantasyon becerileri (Dawson & Carson, 2017; Khishfe, 2014; Khishfe ve ark., 2017), akıl yürütme/yansıtıcı yargı (Sadler & Zeidler, 2005; Topçu ve ark., 2010; Zeidler ve ark., 2009); bilimin doğası anlayışı (Khishfe ve ark., 2017) gibi bilgi ve beceri kazanımları doğrultusunda çalışmaların yer aldığı söylenebilir. Bununla birlikte sosyobilimsel konuların öğretiminde bilimsel senaryoların kullanıldığı ve içerisinde veri toplama aracı olarak öğrencilerin tuttıkları günlüklerin yer aldığı az sayıda çalışma (Doğanay & Öztürk, 2017; Et, 2019; Evren Yapıcıoğlu & Kaptan, 2018; Öztürk & Doğanay, 2019) bulunduğu ifade edilebilir. Bu çalışmalarda farklı şekillerde katılımcıların duygu, düşünce ve görüşleri ele alınmıştır. Ancak

hem sosyobilimsel konuların bilimsel senaryolarla ele alındığı bir deneysel öğrenme süreci tasarınının oluşturulduğu, hem bu tasarının değerlendirilmesinde fen günlüklerinin kullanıldığı hem de kazanım olarak bilgi, beceri ve yaşantının bir arada ele alındığı bir çalışmaya alan yazında rastlanmamıştır. Bu bakımdan söz konusu çalışmanın sosyobilimsel konular temelli bilimsel senaryolar kapsamında sürece yönelik fen günlükleri yoluyla genel bakış açısı da sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca çalışmanın fen günlüklerinin öğrenci kazanımlarının değerlendirilmesinde bir araç olarak kullanılabilirliğini göstermede örnek teşkil etmesi ve öğrencilerin bilgi, beceri ve yaşantı kazanımlarının göstergesi olarak seçilebilecek kod ifadeleriyle bunların örneklerini sunması açısından alan yazın bağlamında önemli olduğu düşünülmektedir. Çalışmanın öngörülen bu kazanımlarıyla birlikte deneyimlenen öğrenme sürecine yönelik öğrenci kazanımlarının farklı bir araç olarak fen günlükleriyle değerlendirilmesi noktasındaki çalışma hedefi bir arada değerlendirildiğinde araştırma sorusu şu şekilde ifade edilebilir: "Fen bilimleri dersinde sosyobilimsel konuların yer aldığı sekizinci sınıf "DNA ve Genetik Kod" ünitesinde bilimsel senaryo etkinliklerinin kullanıldığı bir öğrenme sürecinin bilgi, beceri ve yaşantı kazanımlarına ilişkin öğrencilerin fen günlüklerinde kullandıkları ifadeler nasıldır?"

Yöntem

Bu çalışma, ortaokul öğrencilerinin deneyimledikleri bir öğrenme sürecinin bilgi, beceri ve yaşantı kazanımları bakımından etkilerinin fen günlükleri aracılığıyla belirlenmesini içermektedir. Bu nedenle araştırma nitel, betimsel bir durum çalışmasıdır. Yin (2003)'e göre betimleyici durum çalışması, bir müdahaleyi veya olguyu meydana geldiği gerçek yaşam bağlamında tanımlamak için kullanılır ve derinlemesine betimleme içerir. Bu çalışmada da olayın/olgunun doğal ortamında ve bağlamı dikkate alınarak incelenmesi amaçlandığından sözü edilen araştırma deseni kullanılmıştır. Bununla birlikte Cresswell (2014)'e göre durum çalışmaları eğitim değerlendirme çalışmalarındaki etkili yöntemlerden biridir.

Çalışma grubu

Çalışma Türkiye'nin Ege bölgesinde bulunan bir ilin (Manisa) merkezinde yer alan bir ortaokulda öğrenim gören sekizinci sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcıları belirlemede uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Sekizinci sınıf fen bilimleri dersi kapsamında tasarlanan çalışma 18 (10 kız ve 8 erkek) öğrencinin gönüllü katılımı ile yürütülmüştür. Uygulama öncesi tüm öğrenciler araştırmanın amacı ve süreç hakkında bilgilendirilerek, her bir katılımcının ve velilerinin onayı alınmıştır. 12-14 yaş aralığındaki katılımcıların isimlerinin gizliliğini sağlamak amacıyla nitel verilerin kodlanması ve raporlaştırılması aşamasında gerçek isimleri gizli tutulmuştur. Her bir kod bir katılımcıyı temsil etmek üzere, katılımcılara D19'dan D36'ya kadar kod verilmiştir.

Veri toplama aracı

Çalışmada veri toplama aracı olarak öğrencilerin fen derslerine yönelik tutmuş oldukları günlükler kullanılmıştır. Bu bağlamda öğrencilerden deneyimledikleri öğrenme sürecini içeren 7 hafta boyunca fen günlüğü tutmaları istenmiştir. Öğrencilerin deneyimledikleri öğrenme süreci başlamadan önce fen günlüğü tutacaklarının bilgisi verilmiş ve bu günlüklerin yapısı hakkında örneklerle birlikte açıklamalar yapılmıştır. Süreç içinde de bu konuda onlara çalışmanın yazarlarından biri olan ders öğretmeni

tarafından rehberlik edilmiştir. Böylece öğrencilerin tuttıkları fen günlüklerinden, deneyimledikleri öğrenme sürecine ilişkin bilgi, beceri ve yaşantı bakımından veriler elde edilmiştir.

İşlem

Nitel yapıdaki bu araştırmanın uygulama süreci, ele alınan durumun bağlamını derinlemesine betimleyebilmek için “deneyimlenen öğrenme sürecinin oluşturulması” ve “uygulamaların gerçekleştirilmesi” olmak üzere iki temel başlıkta ele alınarak sunulmuştur.

Deneyimlenen öğrenme sürecinin oluşturulması

Araştırma, 2018–2019 eğitim öğretim yılında sekizinci sınıf ‘DNA ve Genetik Kod’ ünitesindeki konu/kavramlara bağlı kalınarak gerçekleştirilmiş, konuya ilişkin bilimsel senaryolar hazırlanmıştır. Bilimsel senaryoların hazırlanmasında olay örgüleri, kişiler, zaman ve karakterlerin iç dünyası gibi mekân kavramlarının, öğrencileri düşünmeye ve mevcut bilgilerini yapılandırmaya fırsat sağlayacak şekilde kurgulanmasına özen gösterilmiştir. Bununla birlikte olay örgülerinin gündelik hayattaki gerçeklikle ilişkisi tespit edilerek senaryolarda yer alan ana kahramanlara ayrıca önem verilmiştir. Böylece senaryolarda gündelik hayattan örneklerle yer verilerek gerçek olgu, olay ve kahramanlar ile üniteye kazınım ve kavramlarla ilişkilendirilerek senaryoların öğrencilerin dikkatlerini çekmeleri sağlanmıştır. Bununla birlikte hazırlanan bilimsel senaryoların ilgi çekici bir girişle başlayıp yine bu şekilde devam ediyor olmasının öğrencilerin dikkatlerini ve ilgilerini çekmede etkili olacağı düşünülmüştür. Son olarak araştırmacıların ortak görüşleriyle oluşturulan bu senaryolar için uzman görüşü alınarak gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Hazırlanan senaryolar öğrencilere uygulanmadan önce üç fen bilimleri öğretmeni ve iki alanında uzman öğretim üyesi tarafından incelenmiştir. Uzmanların geri bildirim ve düzeltmeleri dikkate alınarak senaryolar tekrar incelenmiştir. Uzmanların önerileri doğrultusunda bilimsel senaryolarda bazı değişiklikler yapılarak öğrenme sürecine hazır hale getirilmiştir. Çalışmanın öğrenme sürecinde kullanılan bilimsel senaryolara bir örnek Ek1’de sunulmuştur. Öğrencilerin deneyimledikleri bu öğrenme sürecinde 7 hafta devam eden uygulamalara ilişkin her haftanın sonunda öğrencilerden bir fen günlüğü tutmaları istenmiştir. Öğrencilerin konuya ilişkin kavramsal anlamaları gibi bilgi kazanımları, beceri kazanımı olarak olaylara ilişkin yeterlilik düzeyleri ve yaşantı kazanımlarına ilişkin gerçek hayatla ilişki kurabilmeleri gibi ifadelerini ortaya çıkarmak amacıyla fen günlükleri bu anlamda büyük önem taşımaktadır. Ayrıca sosyobilimsel konuların yapısı ve fen bilimleri dersinin doğası gereği muhtevası günlük yaşamla yakından ilişki olduğundan öğrencilerin gerçek fikirleri günlüklerle ortaya çıkabilmektedir. Bu doğrultuda bilgi, beceri ve yaşantı kazanımlarının değerlendirilmesinde fen günlükleri tercih edilmiştir. Çalışmada fen günlükleri dersin olduğu her güne ilişkin olarak değil her hafta programda yer alan dört ders saatine bir fen günlüğü olacak şekilde planlanmış ve uygulanmıştır. Bunun başlıca nedeni çalışmanın yazarlarından birinin fen günlükleriyle ilgili sınıf ortamında yaptığı uygulamalarda öğrencilerin bir süre sonra yeterli veri oluşturmayacak şekilde ifadelerini azaltmalarıdır. Yani sık kullanımda öğrencilerin her derse yönelik günlük yazımlarında bu durumla bir sınırlılık olarak karşılaşmaktadır. Bu deneyimle öğrencilerin her güne değil, her haftaya yönelik günlük yazımlarına karar verilmiştir.

Uygulamaların Gerçekleştirilmesi

Uygulamaların gerçekleştirilmesi sürecinde ünitenin bilimle-fenle bağlantılı bir durumu içeren sosyobilimsel her konusu

için hazırlanan bilimsel senaryolar temel uygulama aracı olarak kullanılmıştır. Böylece öğrenciler için deneyimlemeleri istenen öğrenme süreci oluşturulmuştur. Ancak bu süreçte söz konusu aracın nasıl kullanıldığına netleştirilmesi adına bazı açıklamalar yapılabilir. Öncelikle her bilimsel senaryo konunun farklı anahtar kavramlarına yönelik olarak hazırlanmıştır ve senaryoların altında bölüm sonu soruları yer almaktadır. Uygulamalarda öncelikle bölüm sonu sorularının, öğrenciler tarafından tamamen kendi fikir ve düşünceleri doğrultusunda cevaplamalarına olanak verilmiştir. Öğrencilerin hem yazılı hem de sözlü bir şekilde cevaplandırılmaları sağlanmıştır. Öğrenciler kendi fikir ve düşüncelerini sözlü olarak ifade ettiklerinde aynı zamanda aralarında tartışma ortamı oluşturulmalarına izin verilmiştir. Yapısı itibarıyla sosyobilimsel konuların bazı sorularında net cevaplar oluşturulmadığından öğretmen desteği ile öğrencilerin bilgilerinin kendileri tarafından yapılandırılmasına fırsat oluşturulacak rehberliklerle uygulamalar sürdürülmüştür. Bilimsel senaryoların bitiminde çeşitli tamamlayıcı etkinlikler kullanılarak öğrenme süreci devam ettirilmiştir. 7 hafta boyunca deneyimlenen öğrenme sürecinde her haftanın sonunda öğrencilere fen günlükleri tutturulmuştur. Deneyimlenen öğrenme sürecine ilişkin öğrencilere yazacakları günlüklere ilişkin bilgiler verilmiş ve sözü edilen günlükler hakkında gerekli açıklamalar yapılmıştır. Bu bakımdan öğrencilerin yazacakları fen günlükleri yoluyla onların bilgi, beceri ve yaşantı temelli kazanım ifadelerinin değerlendirilmesi fırsatı oluşmuştur. Bu günlükler haftalık öğretmen tarafından gerekli kontroller yapılarak toplanmıştır. Bunun sonucunda öğrencilerin her hafta için yazmış oldukları günlükler toplanarak gerekli analizler sonucunda özellikle bilgi, beceri ve yaşantı kazanımlarına ilişkin öğrenci ifadeleri tablolaştırılmış ve direk alıntılarla şeffaf bir sunum gerçekleştirilmiştir.

Verilerin analizi

Veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. İçerik analizinden yararlanılmasının temel sebebi araştırmanın nitel yapısına uygun olarak verilerin yorumlanması ihtiyacıdır. İçerik analizi; veri toplama ile başlayıp kategori ve kod çıkarımıyla son bulan, verilerin anlamlandırılması ve sentezlenmesi araştırmacılar tarafından gerçekleştirilen bir süreçtir (McMillan & Schumacher, 2010). Bu doğrultuda öğrencilerin her hafta için yazmış oldukları günlükler okunmuş, kodlanmış, kategoriler belirlenerek sınıflandırılmış ve belirli temalar çerçevesinde tablolar halinde sunulmuştur. Bu durumda yedi haftanın verileri için toplam yedi tablo oluşmuştur. Ancak bu yedi tablonun her sayısının fazlalığı hem içeriğinde yer alan bazı kodların her hafta tekrar etmesi göz önüne alınarak okuyucu için daha anlamlı hale getirmek ve haftalar ilerledikçe öğrencilerin bakış açısında bir değişiklik olup olmadığını daha net ortaya koyabilmek amacıyla ilk üç hafta ile son dört hafta bir araya getirilerek analiz sonuçları sunulmuştur. Öğrencilerin yazdıkları fen günlüklerinin analizinde önceden hazırlanmış olan belirli boyutlar (bilgi, beceri ve yaşantı boyutu) çerçevesinde yazılanlar iki ayrı araştırmacı tarafından incelenmiş ve kodlar çıkarılıp sözü edilen boyutları içeren temalara yerleştirilmiştir. Bu süreçte çalışmanın yazarlarından olan bir diğer uzman tarafından karar verilen kodlar üzerinden görüşme verileri yeniden ele alınmış, oluşturulan kodlara ek olarak düzenlenebilecek uygun temalar ve olası kodlar yeniden incelenmiş ve tartışılmıştır. Bu alan uzmanının görüşleri doğrultusunda verileri kodlayan iki araştırmacı yeniden tüm günlükleri okuyarak kendi sınıflandırmasını tekrarlamıştır. Daha sonra her iki araştırmacının yaptıkları kodlamalar karşılaştırılarak uyumları değerlendirilmiştir. Miles ve Huberman modeline (Miles & Huberman, 1994) göre yapılan uyum hesaplamasının sonucu ,92 olarak bulunmuştur. Ayrıca çalışmanın güvenilirliğini arttırmak

için öğrenci günlük söylemlerinden zengin direk alıntılara yer verilmiştir.

Bulgular

Çalışmada bulgular; haftalar ilerledikçe öğrencilerin bilgi, beceri ve yaşantı kazanımlarının tema ve kodlar bağlamında değişimini de ortaya koyabilme amacıyla ilk üç hafta bir tabloda, diğer dört hafta bir diğer tabloda olacak şekilde sunulmuştur. Öğrencilerin 1., 2. ve 3. hafta günlüklerinden elde edilen bulgular Tablo 1'de görülmektedir.

Tablo 1'e göre belirtilen ifadelerle bakıldığında ilk hafta uygulama deneyimlerinin öğrencilerde bilgi, beceri ve yaşantı açısından farklı kazanımlar sağladığı görülmektedir. Öğrencilerin günlüklerinde belirttikleri tüm ifadeler incelendiğinde bunların büyük kısmının bilgi ($f=43$, %76,6) temelli olduğu anlaşılmaktadır. Söz konusu tema altında öğrencilerin ilk hafta günlüklerinde en sık

yer verdikleri ifadelerin ise konunun anlaşıldığına dair ipuçları içermeye ($f=14$, %25,0) ve etkinlik içeriğiyle ilgili edinilen bilgiyi ifade etmeye ($f=9$, %15,9) yönelik olduğu görülmüştür. Bilgi temasına ilişkin D20 kodlu öğrenci günlüğünde 'Biz 2.ünite yani DNA konusuna geçtik. Biliyor musun tüm canlıların DNA'sı farklıymış. DNA sayesinde gözümüzün şekli, rengi, saçımızın rengi gibi fiziksel özelliklerimizi oluşturan genler varmış.' ifadesini kullanarak konuya ilişkin bilgisini belirtmiştir. D22 kodlu öğrencinin ise '2.ünite DNA ve Genetik Kod benim için beklediğim kadar zor değildi. Tam tersi çok kolaydı. Hele ki öğretmenimizin bize dağıttığı fotokopideki 'Elif'in rüyası' senaryosunda Elif merak ettiği soruların cevabını duyunca daha da kolaylaşıyordu zihnimdeki sorular... Nükleotidler bir merdivene benzemiş.' günlük ifadeleri göz önüne alındığında konuyu kolay bulduğu ve analogi yaptığı görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin 1.hafta günlüklerinde beceri ($f=6$, %10,8) ve yaşantı ($f=7$, %12,6) temelli ifadelerle de yer verdikleri tespit

Tablo 1.

Deneyimlenen Öğrenme Sürecine (Sosyobilimsel Konuların Öğretiminde Bilimsel Senaryo Kullanımına) Yönelik Öğrencilerin İlk 3 Hafta Tuttukları Fen Günlüklerine İlişkin Bulgular

Analiz Birimi		1.hafta		2.hafta		3.hafta	
Tema	Kod	f	%	f	%	f	%
BİLGİ	Konunun anlaşıldığına dair ipuçları içirme	14	25,0	12	20,2	16	30,9
	Konunun öğrenildiğini ifade etme	-	-	9	15,2	12	23,2
	Konu başlığı hakkında bilgi verme	-	-	5	8,5	9	17,4
	Etkinlik içeriği ile ilgili edinilen bilgiyi yansıtma	9	15,9	-	-	2	3,8
	Konu ile ilgili analogi yapma	7	12,5	-	-	1	1,9
	Konunun kolaylığı düşüncesi	3	5,4	3	5,1	2	3,8
	Senaryonun anlamayı ve kalıcılığı artırması düşüncesi	4	7,0	3	5,1	-	-
	Dersin işlenişine ilişkin bilgi verme	-	-	5	8,5	-	-
	Senaryo içeriği ile ilgili edinilen bilgiyi yansıtma	2	3,6	2	3,4	1	1,9
	Konuya dair kendi bilgi kodlarını oluşturma	3	5,4	-	-	-	-
	Konuyu şekille ifade etme	-	-	1	1,7	2	3,8
	Senaryonun yapısı ile ilgili bilgi verme	-	-	2	3,4	-	-
	Kavram yanlışlığının farkına varma	-	-	2	3,4	-	-
	Ön bilgilerini ifade etme	1	1,8	-	-	-	-
Bilgi karmaşası ifadesi	-	-	1	1,7	-	-	
TOPLAM		43	76,6	45	76,2	45	86,7
YAŞANTI	Günlük yaşamla ilişkilendirme ifadesi	1	1,8	5	8,5	1	1,9
	Öğretmenin araştırma yapmaya yöneltmesi düşüncesi	3	5,4	-	-	-	-
	Dersi dikkatli dinleme ifadesi	1	1,8	2	3,4	-	-
	Konu tekrarının yapılması	1	1,8	1	1,7	1	1,9
	Öğretmenin dönüt vermesi	1	1,8	-	-	1	1,9
TOPLAM		7	12,6	8	13,6	3	5,7
BECERİ	Akran değerlendirme	-	-	3	5,1	2	3,8
	Senaryonun zihinde canlandırma becerisi kazandırması	2	3,6	2	3,4	-	-
	Araştırma yapma	3	5,4	-	-	-	-
	Senaryonun soru sorma becerisi kazandırması	1	1,8	-	-	2	3,8
	Tartışma yapma	-	-	1	1,7	-	-
	TOPLAM		6	10,8	6	10,2	4
GENEL TOPLAM		56	100	59	100	52	100

Not. f*: Öğrenci görüşlerinin sıklık frekansdır. Çünkü bir öğrenci fen günlüğünde birden fazla görüşe yer vermiş olabilmektedir.

%*: Öğrenci görüşlerinin sıklık yüzdesidir.

Bu durum Tablo 2 için de geçerlidir.

edilmiştir. Günlüklerden elde edilen verilerin beceri ve yaşantı temaları anlamında yüksek oranda paralellik gösterdiği anlaşılmıştır. Çünkü öğrencilerinin araştırma becerisi kazandıklarına yönelik ifadeleri, yaşantı temasında ders öğretmeninin araştırma yapmaya yöneltecek yaşantılar oluşturması yönündeki öğrenci görüşlerini destekler nitelik göstermektedir. Buna örnek olarak D24 kodlu öğrenci görüşünü günlüğünde “*Derse girdim öğretmenimiz biraz anlattı ve araştırma ödevi verdi. Ben o ödevi araştırınca timin, adenin, guanin ve sitozinin ne olduğunu anlamaya çalıştım.*” şeklinde ifade etmiştir.

2. hafta öğrenci fen günlükleri incelendiğinde ise belirtilen görüşlerin büyük çoğunluğunun bilgi ($f=45$, %76,2) temelli kazanımlara ilişkin olduğu görülürken beceri ($f=6$, %10,2) ve yaşantı ($f=8$, %13,6) temelli ifadelerin de kullanıldığı anlaşılmıştır. İlk haftaya göre bilgi temelli görüşlerin kullanıma sıklığında küçük bir miktar azalma olduğu tespit edilirken beceri ve yaşantı temelli görüşlerde önemli bir değişikliğe rastlanmamıştır. Öğrencilerin günlüklerinde en sık yer verdikleri bilgi temelli ifadelerin yine konunun anlaşılmasına dair ipuçları içermeye ve konunun öğrenildiğini ifade etmeye yönelik olduğu görülmüştür. Buna örnek olarak D22 kodlu öğrencinin “*Öğretmenimizin bizim için hazırladığı senaryolar her şeyi daha da kolaylaştırıp anlamamızı sağlıyor.*” ifadesi verilebilir. Ayrıca fen günlüklerinde kullanılan ifadeler, bilimsel senaryolarla dersin işlenmesinin anlama ve kalıcılık bakımından öğrencilerde pozitif etkiler oluşturduğu ve öğrencilerin kavram yanlışlarının farkına varmalarını sağladığı yönündedir. Buna ilişkin D19 kodlu öğrencinin “*Ben önceden çok kız çocuğu olanların erkek, erkek çocukları olanların da kızı olma ihtimallerinin daha yüksek olduğunu sanıyordum. Meğerse her zaman ihtimal %50’ymiş.*” ve D36 kodlu öğrencinin “*İnsanın yediği şeyler bebeğin cinsiyetini belirlemezmiş.*” şeklindeki düşünceleriyle kavram yanlışlarının farkına vardıklarını ortaya koymaktadır. Öğrencilerin 2. hafta günlüklerinde, beceri temelli ifadelerin de yer aldığı görülmektedir. Bu temada 2. hafta öğrenci günlüklerinde akran değerlendirme, senaryonun zihinde canlandırma becerisi kazandırması ve tartışma yapabildikleri ortamların oluştuğu görüşleri yer almaktadır. D32 kodlu öğrencinin “*Ben bugün derste çok eğlendim konuyu daha fazla kafamda canlandırabiliyorum.*” ifadesiyle senaryonun zihinde canlandırma becerisi kazandırdığına yönelik kazanımı ortaya koyduğu görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin yaşantı temelli ifadelerle de yer verdikleri ve örnek olarak konuları günlük yaşamla ilişkilendiren D20 kodlu öğrencinin fen günlüğünde “*Beslenme şekli cinsiyeti etkilemez. Halk arasında ‘Ye ekşiyi doğur Ayşe’yi, ye tatlıyı doğur atlıyı.’ sözü vardır. Bununla alakası yok. Bir öğretmenimiz hamileydi. Cinsiyeti kız ama tatlı yemeyi çok seviyor.*” şeklinde düşüncesini belirttiği söylenebilir.

Öğrencilerin öğrenme deneyimlerinin 3. haftasına ilişkin günlüklerinde ilk iki haftada olduğu gibi en sık bilgi ($f=45$, %86,7) temelli ifadelerle yer verdikleri görülmüştür. Öğrencilerin günlüklerinde, konunun anlaşılmasına dair ipuçları içeren ifadelerin ve konunun öğrenildiğini belirten bilgi temelli cümlelerin sıklıkla kullanıldığı da tespit edilmiştir. Buna ilişkin örnek olarak D32 kodlu öğrencinin bu ifadesi verilebilir: “*DNA anlamlı en küçük parçasına gen denir. DNA’nın en küçük yapı taşına da nükleotid denir. Bugün derste melez gen, saf döl, genotip, fenotip ve kan grubunu öğrendim.*” Öğrencilerin 3. hafta günlüklerinde öğrenme deneyimlerinin kendilerine soru sorma becerisi kazandırdığına ilişkin görüşlere ($f=2$) ve akran değerlendirmesi ($f=2$) yapılan cümlelere de rastlanmıştır. Bu bağlamda beceri temelli ifadelerle 3. hafta günlüklerinde toplam 4 defa (%7,6) yer verildiği anlaşılmaktadır. Ayrıca bu haftanın günlüklerinde öğrencilerin en az yaşantı ($f=3$, %5,7)

temelli cümleler kullandıkları tespit edilmiştir. Bu durumda son üç haftanın günlüklerinin içinde de en az yaşantı temelli ifadelerin kullanıldığı haftanın 3. hafta olduğu söylenebilir. Ancak yine de diğer haftalarda olduğu gibi günlük yaşamla ilişkilendirme yapan öğrenci ifadelerinin günlüklerinde yer aldığı görülmektedir: “*Mesela benim babam kıvrıkcık saçlı olmasına rağmen benim saçım düzdür, babamda çekinik olarak düz saç geni varmış (D20).*”

Genel anlamda öğrencilerin ilk 3 hafta tuttıkları günlükler birlikte değerlendirildiğinde; en sık bilgi temelli ifadelerin yer aldığı ve bu tema kazanımlarına yönelik çok sayıda öğrenci ifadesinin olduğu görülmektedir. Bu sıralamayı yaşantı ve beceri temelli kazanımların takip ettiği ancak yine de bilgi temelli ifadeler kadar büyük oranlarda olmadığı dikkat çekmektedir. İlk 3 haftanın günlüklerinde yaşantı temelli ifadeler birbirlerine çok yakın oranlarda bulunsa da 3. hafta günlüklerinde en az yaşantı ifadelerine yer verildiği anlaşılmaktadır. Ayrıca haftalara ilişkin yazılan fen günlüklerindeki ifade kod sıklıklarının söz konusu üç hafta boyunca önemli bir değişikliğe uğramadığı (1. hafta $f=56$, 2. hafta $f=59$, 3. hafta $f=52$) görülmektedir.

Öğrencilerin deneyimledikleri öğrenme sürecine ilişkin yazmış oldukları 4., 5., 6. ve 7. hafta günlüklerinden elde edilen bulgular Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2’deki bulgular göz önüne alındığında 4. haftanın tüm ifadeleri içinde yine en çok belirtilen kazanımın bilgi ($f=64$, %83,1) temelli ifadeler olduğu görülmektedir. Bununla beraber öğrencilerin yazdıkları tüm günlükler dikkate alındığında en çok 4. hafta günlüklerinde bilgi temelli ifadelerle yer verdikleri anlaşılmıştır. Söz konusu öğrenci ifadelerinden örnek olarak; “*Öğretmenimizin dağıttığı senaryo mutasyonla ilgili örnek konuyu daha da kolaylaştırıyordu (D22).*” “*İnsanlarda 46 kromozom olduğum öğrendik (D33).*” ve “*Ben mutasyonları hep zararlı zannedirdim ama yararlı mutasyonlar da varmış (D27).*” verilebilir. Ayrıca 4. hafta günlüklerine bakıldığında deneyimlenen öğrenme sürecinin öğrencilere çeşitli beceriler de kazandırdığı söylenebilir. Öğrencilerin günlüklerinde araştırma yapma ve akran değerlendirmeye vurgu yapan beceri ($f=4$, %5,2) temelli ifadelerle yer verdikleri görülmüştür. Bunu D23 kodlu öğrencinin “*Öğretmenimiz bize çekirdeksiz üzüm ve yararlı zararlı mutasyonları araştırttı. Biz de bulduk, biz söyledik öğretmen tahtaya yazdı.*” ifadesi ile örneklendirebiliriz. Bu öğrenci öğretmen rehberliğinde araştırma yapma becerilerini kullandıklarını ifade etmiştir. Bununla beraber günlüklerinde yaşantı ($f=9$, %11,7) temelli ifadelerle yer veren öğrencilerin ise sıklıkla öğrendiklerini günlük yaşamla ilişkilendirdikleri görülmektedir. Konuyu günlük yaşamla ilişkilendirme kazanımına ilişkin örnek öğrenci ifadeleri şu şekildedir: “*Ben dün çarşıya gittim bir baktım ki ayrı zamanlarda 2 tane Down Sendromlu çocuk gördüm. İkisi de birbirine çok benziyordu (D20);*” “*Dersteyken kulağımın yapışık olduğunu fark etti arkadaşlarım, bu da bir mutasyonmuş (D27).*”

Öğrencilerin öğrenme sürecinin 5. haftasına ilişkin tuttıkları günlüklerde ilk dört haftada olduğu gibi en sık bilgi ($f=50$, %74,5) temelli kazanım ifadelerine yer verdikleri görülmüştür. Öğrencilerin günlüklerinde; konunun anlaşılmasına dair ipuçları içeren ifadelerin, konunun öğrenildiğini belirten ifadelerin ve konuya dair örneklerin sıklıkla kullanıldığı bilgi temelli cümlelerin olduğu tespit edilmiştir. Buna D26 kodlu öğrencinin “*Avrupa’dan gelen bir insanın ten renginin Türkiye’de değişmesini görmek adaptasyona bir örnektir.*” ve D25 kodlu öğrencinin “*Adaptasyonun çevreye uyumla ilgili bir kavram olduğunu öğrendim. Kalıtsal olduğunu ve nesilden nesle aktarıldığını öğrendim.*” ifadeleri örnek teşkil edebilir. Senaryoların kendilerine zihinde canlandırma ve soru

Tablo 2.

Deneyimlenen Öğrenme Sürecine (Sosyobilimsel Konuların Öğretiminde Bilimsel Senaryo Kullanımına) Yönelik Öğrencilerin Son 4 Hafta Tuttukları Fen Günlüklerine İlişkin Bulgular

Analiz Birimi		1.hafta		2.hafta		3.hafta		4.hafta	
Tema	Kod	f	%	f	%	f	%	f	%
BİLGİ	Konunun anlaşıldığına dair ipuçları içerme	16	20,7	13	19,3	7	13,1	6	11,3
	Konu başlığı hakkında bilgi verme	11	14,3	5	7,5	9	16,9	8	15,1
	Konunun öğrenildiğini ifade etme	9	11,7	8	11,9	8	15,1	6	11,3
	Konuya dair örnekler sunma	12	15,6	6	8,9	6	11,3	1	1,9
	Senaryo içeriği ile ilgili edinilen bilgiyi yansıtma	3	3,9	5	7,5	6	11,3	11	20,7
	Senaryonun anlamayı ve kalıcılığı artırması düşüncesi	6	7,8	5	7,5	4	7,6	1	1,9
	Konunun kolaylığı düşüncesi	2	2,6	4	5,9	4	7,6	-	-
	Konu ile ilgili analogi yapma	2	2,6	-	-	1	1,9	2	3,8
	Bilgi karmaşası ifadesi	-	-	3	4,5	1	1,9	-	-
	Senaryoyu anlamadığını ifade etme	-	-	-	-	-	-	3	5,6
	Sosyobilimsel konudaki çelişkiyi ifade etme	-	-	-	-	-	-	2	3,8
	Senaryonun yapısı ile ilgili bilgi verme	1	1,3	-	-	-	-	-	-
	Senaryo içeriğine dair önerilerde bulunma	-	-	-	-	1	1,9	-	-
	Kavram yanılığının farkına varma	1	1,3	-	-	-	-	-	-
	Ön bilgilerini ifade etme	-	-	1	1,5	-	-	-	-
	Etkinlik içeriği ile ilgili edinilen bilgiyi yansıtma	1	1,3	-	-	-	-	-	-
	TOPLAM		64	83,1	50	74,5	47	88,6	40
YAŞANTI	Günlük yaşamla ilişkilendirme ifadesi	3	3,9	3	4,5	1	1,9	1	1,9
	Konu tekrarının yapılması	1	1,3	2	3,0	2	3,8	-	-
	Öğretmenin araştırma yapmaya yöneltmesi düşüncesi	2	2,6	1	1,5	-	-	-	-
	Öğretmenin dönüt vermesi	2	2,6	1	1,5	-	-	-	-
	Derse hazırlıklı gelme ifadesi	-	-	2	3,0	-	-	-	-
	Dersi dikkatli dinleme ifadesi	1	1,3	-	-	-	-	-	-
	Senaryoyu kendi düşünceleriyle tamamlama	-	-	-	-	-	-	1	1,9
	Senaryonun öğrenciyi düşünmeye yöneltmesi	-	-	-	-	-	-	1	1,9
	Akran öğretimi ifadesi	-	-	-	-	-	-	1	1,9
	Kendine güven ifadesi	-	-	-	-	1	1,9	-	-
TOPLAM		9	11,7	9	13,5	4	7,6	4	7,6
BECERİ	Sosyobilimsel konularda karar verme	-	-	-	-	1	1,9	6	11,3
	Akran değerlendirme	2	2,6	2	3,0	1	1,9	-	-
	Senaryonun zihinde canlandırma becerisi kazandırması	-	-	3	4,5	-	-	-	-
	Araştırma yapma	2	2,6	1	1,5	-	-	-	-
	Senaryonun soru sorma becerisi kazandırması	-	-	2	3,0	-	-	-	-
	Eleştirel düşünme	-	-	-	-	-	-	2	3,8
	Empati kurma	-	-	-	-	-	-	1	1,9
	TOPLAM		4	5,2	8	12,0	2	3,8	9
GENEL TOPLAM		77	100	67	100	53	100	53	100

sorma becerisi kazandırdığına yönelik görüş bildiren öğrenciler bulunmaktadır. D28 kodlu öğrencinin "Mete ve Tuğba diye iki karakterin maceralarını işledik ve sanki ben de varmışım da onların öncüleriymişim gibi ne enteresan." şeklindeki görüşünün senaryoların zihinde canlandırma becerisi kazandırdığına dair ifadesi yer almaktadır. Bu haftanın günlüklerinde öğrencilerin bilgi, beceri ve yaşantı kazanımlarından en az beceri temelli kazanım ifade ettikleri ortaya çıkan bir diğer bulgudur. Ayrıca öğrencilerin, günlüklerinde son haftalarda olduğu gibi yaşantı ($f=9$, %13,5)

temelli ifadelerden en sık öğrendiklerini günlük hayatla ilişkilendiren kazanım cümlelerine yer verdikleri görülmektedir. Buna ilişkin D26 kodlu öğrencinin "Öğretmen bacağına öğretmen masasına vurdu. Sonra bacağına morardığını fark etti. Öğretmenin doğacak olan çocuğunun bacağına morarmış olarak doğmaması modifikasyona örnek olabilir." ifadelerini içeren günlük cümleleri örnek verilebilir. Bununla beraber konu tekrarı yapmaya ve derse hazırlıklı gelmeye atıfta bulunan yaşantı temelli ifadelerin de günlüklerde sıklıkla kullanıldığı tespit edilmiştir.

6.hafta günlüklerden elde edilen bulgular göz önüne alındığında tüm kazanımlar içinde yine en çok kullanılanın bilgi ($f=47$, %88,6) temelli kazanım ifadeleri olduğu görülmektedir. Söz konusu ifadelerde sıklıkla konunun başlığına ilişkin bilgilerin olduğu, konunun öğrenildiğinin ifade edildiği, konunun anlaşıldığına dair ipuçlarının bulunduğu ve konuya dair örnekler sunulduğu görülmektedir. Bu ifadelere örnek olarak “*Bay R (senaryo kahramanlarından biri) önce çilekler çok çabuk çürüdüğünden ve sıcak yerlerde yetiştiği için birçok insan çilek yiyemiyor ve Bay R çok soğuk yerlerde yaşayan buz balığının dayanıklı olma genini alıp çileğin DNA’sına ekliyor (D20).*” ve “*Adaptasyona örnek; bukalemunların düşmanlardan korunması için nereye dokunduklarında oranın rengini alması (D29).*” verilebilir. Ayrıca 6. hafta günlüklerine bakıldığında deneyimlenen öğrenme sürecinin öğrencilere çeşitli beceriler kazandırdığı söylenebilir. Bu bağlamda söz konusu haftaya ait günlüklerde yer verilen akran değerlendirmeye yönelik ifadelerin devam ettiği görülürken, öğrencilerin sosyobilimsel konularda karar verebildiklerine yönelik beceri ($f=1$, %1,9) temelli cümlelerin de ilk defa ortaya çıkması dikkat çekmektedir. Buna D28 kodlu öğrencinin

“Bay R’nin (senaryo kahramanlarından biri) değişik çalışmalarının sonucu korkunç bitebilir veya gayet sıradan karlı bir iş olabilir. Ama ben Bay R’nin yerinde olsaydım kesinlikle kendimi riske atmazdım veya bu çileği en ince ayrıntısına kadar incelerdim. Sonuç olarak ben nasıl başka bir insanın zarar görmesini isteyebilirim ki?”

ifadesi örnek verilebilir. Bununla beraber günlüklerinde yaşantı ($f=4$, %7,6) kazanımı ifadelerine yer veren öğrencilerin ise sıklıkla konu tekrarı yapılmasına yönelik görüşlere yer verdikleri ve öğrendiklerini günlük yaşamla ilişkilendirdikleri tespit edilmiştir. D20 kodlu öğrenci konuyu günlük yaşamla ilişkilendirerek “*Mesela klonun bir hırsızlık yaptı her şeyiniz aynı parmak iziniz bile. O yüzden kimin suçlu, kimin suçsuz olduğunu bilemezsin.*” şeklinde görüşüne görüş ifadeleri yazmıştır.

Öğrencilerin deneyimlenen öğrenme sürecinin 7. haftasına ilişkin tuttukları günlüklerde diğer haftalarda olduğu gibi yine en sık bilgi ($f=40$, %75,4) temelli kazanım ifadelerine yer verdikleri görülmüştür. Bununla birlikte tüm haftaların günlükleri bir arada değerlendirildiğinde son uygulama haftası olan 7. haftanın bilgi kazanımı bakımından en az günlük ifadesinin olduğu, beceri kazanımı bakımından ise en fazla günlük ifadesinin olduğu hafta olması dikkat çekicidir. Öğrencilerin günlüklerinde bilgi temelli ifadelerden; senaryo içeriği ile ilgili edinilen bilgilere, konu başlığı hakkındaki bilgilere, konunun anlaşıldığına dair ipuçları içeren ifadeler ve konunun öğrenildiğini belirten ifadeler sıklıkla yer verdikleri tespit edilmiştir. Örneğin; D34 kodlu öğrenci “*Bence biyoteknoloji internete benzer. %70’i yararlı %30’u zararlıdır.*” ve D20 kodlu öğrenci “*Huntington hastalığı (senaryoda geçen hastalıklardan biri) kalıtsal bir hastalık baskın genle taşınır.*” şeklinde bilgi kazanımı ifadeleri belirtmişlerdir. Ayrıca günlüklerinde beceri ($f=9$, %17,0) kazanımı görüşlerine yer veren öğrencilerin bu görüşlerini dayandırdıkları temellerin dikkat çektiği söylenebilir. Çünkü öğrencilerin günlüklerinde beceri temelli kazanımlardan sıklıkla ilişkili sosyobilimsel konulara ilişkin kararlarına yer verdikleri görülürken, sadece söz konusu konulardaki karar verme becerilerinin değil son haftaya kadar ifade edilmemiş olan eleştirel düşünme ve empati kurma becerilerinin de kazanımına yönelik cümlelere rastlanmaktadır.

“Melih Bey (senaryo kahramanlarından biri) çocuk istememekte haklı. Çünkü kim neden çocuğunun hayatını riske atsın

ki? Ben çocuğun hasta olacağını bile bile çocuk istemezdim. Bence Eda hanımın (senaryo kahramanlarından biri) durumu çok bencilce bir durum. Eğer çocuğunun geleceğini gerçekten düşünseydi çocuk istemekten kesinlikle vazgeçerdi (D22).”

ifadesi buna örnek teşkil edebilir. Deneyimlenen öğrenme sürecinin son haftasına yönelik tutulan günlüklerde öğrencilerin yaşantı ($f=4$, %7,6) temelli kazanım ifadelerine de yer verdikleri görülmüştür. Bu bağlamda öğrencilerden birinin, derste öğrendiklerini günlük hayatla ilişkilendiren cümlelerine rastlansa da son haftaya kadar günlüklerde belirtilmemiş; akran öğretimine, senaryonun öğrencinin kendi düşünceleriyle tamamlanmasına ve senaryonun düşünmeye yönelttiğine dair kazanım görüşlerin de birer öğrenci tarafından ortaya atıldığı tespit edilmiştir. Buna örnek olarak “*Çocuğu hastaysa tedavi edebilirler. Yani kesin olmasa da. Yani öğretmenimiz bu senaryoyla bizde kocaman bir soru işareti bıraktı (D28).*” ve “*Konuyu Rojin arkadaşım bana biraz anlattı (D30).*” kazanım ifadeleri verilebilir.

Tablo 2’deki bulgular göz önüne alındığında tüm kazanım ifadeleri içinde yine en çok kullanılanın bilgi temelli ifadeler olduğu görülmektedir. Çoğu kazanım ifadeleri öğrencilerin ilk 3 hafta yazdıkları günlük kazanım ifadeleriyle benzer olsa da “Konuya dair örnekler sunma” kazanım ifadesinin son dört hafta günlüklerinde ortaya çıktığı görülmektedir. Buna benzer bir durumun yaşantı temelli kazanım ifadelerinin içinde de yer aldığı ve yeni görüşlerin ortaya çıktığı görülmektedir. “*derse hazırlıklı gelme ifadesi*,” “*senaryoyu kendi düşünceleriyle tamamlama*,” “*senaryonun öğrenciyi düşünmeye yöneltmesi*,” “*akran öğretimi ifadesi*” ve “*kendine güven ifadesi*” son dört hafta günlüklerinde yer alan kazanım ifadelerine örnektir. Bu durumda son hafta günlüklerinde özellikle 4. ve 5. haftada yaşantı temelli ifadelerin artması dikkat çekmektedir. Bununla birlikte beceri temelli kazanım ifadelerinde de bir miktar artışın olduğu söylenebilir. Bu ifadeler ilk 3 haftaya ek olarak “*sosyobilimsel konularda karar verme*,” “*eleştirel düşünme*” ve “*empati kurma*” beceri ifadeleri dahil olmuştur. Özellikle son hafta günlüklerinin beceri temelli kazanım ifadelerinin en sık ($f=9$) belirtildiği hafta olduğu dikkat çekmektedir.

Tartışma

Öğrenme etkinliklerinden yeterli düzeyde verim alınıp alınmadığı hakkında bilgi almak adına değerlendirme süreçleri oldukça önemlidir. Yeni dönem güncel öğretim programları, sonuçların değerlendirilmesinden daha çok, öğrenme faaliyetlerinde süreç içerisinde yapılan etkinliklerin alternatif değerlendirme araçları kullanılarak değerlendirildiği bir niteliğe sahiptir. Alternatif değerlendirme araçlarından biri olan günlüklerin kullanımı ile öğrencilerin öğrenme etkinlikleri üzerinde düşünmelerini, öğrendiklerini açık ve net bir şekilde tanımlamalarını sağlamanın yanı sıra uygulamaları ilgili öğrendiklerini pekiştirme ve teoriler ışığında uygulamaları değerlendirme (Yamaç & Bakır, 2017) ile çeşitli kazanımları elde edip etmediklerine ilişkin değerlendirmeler yapılabilmektedir. Bu çalışmada ele alınan kazanımlar öğrencilerin bilgi, beceri ve yaşantı boyutlarına yönelik kullandıkları ifadeleri içeren günlükler yoluyla belirlenmiştir. Bu doğrultuda bilimsel senaryolarla işlenen “DNA ve Genetik Kod” ünitesinin uygulama sürecinde öğrencilerin 7 hafta boyunca tuttukları günlüklerde belirttikleri tüm ifadeler incelendiğinde bunların yaklaşık yarısının bilgi temelli olduğu anlaşılmıştır. Bu noktada bilgi boyutu ele alındığında Tang (2002)’a göre doğal yapıları nedeniyle günlüklerde, öğrenciler öğrendiklerini kişisel ifadelerle betimleyerek öğrenmeyi anlamlılaştırabilmektedirler. Bu doğrultuda öğrencilerin günlük ifadelerinde bilimsel senaryolarla dersin işlenmesi ile konunun

anlaşılmasının kolay olduğu gibi kişisel görüşlerin yer aldığı görülmektedir. Buna ilişkin alan yazında Hmelo-Silver (2004) probleme dayalı öğrenmede yer alan problem senaryolarının öğrencilerin bilgi eksikliklerini belirleme, bireysel öğrenme ve yeni bilgiyi anlamalarına yardımcı olma potansiyeline sahip olduğunu ileri sürmektedir. Bu doğrultuda bilginin öznel olup bireyden bağımsız olmadığı, öğrenenin yaşantı ve deneyimlerine bağlı olduğu ortaya çıkmaktadır.

Öğrenciler tarafından bilgi temelli kazanımların, deneyimledikleri öğrenme süreci ile edinildiği yani senaryolar aracılığıyla oluştuğu anlaşılmaktadır. Buna ilişkin araştırmanın bulgularından biri süreçte konuya yönelik kavram yanlışlığının farkına varan öğrencilerin olduğudur. Bu doğrultuda öğrencilerin günlüklerinin kavramlara ilişkin oluşturdukları düşüncelerinin belirlenmesi noktasında, hangi aşamada hata yaptıkları ile nerelerde yanlış öğrendiklerini (Ayyıldız & Altun, 2013) ve kendi kavram yanlışlıklarının farkına varmalarına yardımcı olduğu ifade edilebilir. Böylece öğrenenler fen günlükleri yardımıyla kendi öğrenmeleri ve kavramsal anlama düzeyleri ile yüzleşebilmekte böylece kavramsal değişimleri çok daha kolay bir şekilde gerçekleştirebilmektedir. Bununla birlikte öğretmenler, öğrencilerin tuttukları günlükleri kontrol ederek onların düşüncelerine geribildirim vermekte ve bu sayede öğrencilerin konuya ilişkin düşüncelerini doğru bir şekilde oluşturmalarına yardımcı olabilmektedirler (Walker, 2003). Bu durum aynı zamanda öğretmenlerin biçimsel değerlendirmenin amacına da hizmet etmelerini sağlayabilmektedir. Yani öğretmenler bu yolla Cowie (2012)'nin ifadesiyle öğrenmeyi geliştirme amacını (öğrenme için değerlendirme) kolaylıkla gerçekleştirebilmektedirler. Sonuç olarak günlükler yoluyla öğrenenlerin bilgi kazanımlarının değerlendirilebileceği ve öğretmenler tarafından daha fazla geri bildirimle öğrenme sürecinin iyileştirilebileceği ifade edilebilir. Ayrıca günlükler incelendiğinde bilgi temelli ifadelerinden öğrencilerin konunun bilimsel senaryolar yoluyla kolaylaştığını öne sürdükleri ve bu bağlamda konuya ilişkin analogiler yapmaları dikkat çekmektedir. Analogilerin soyut kavramları somutlaştırılarak etkili ve anlamlı öğrenmeye katkı sağladığı, dolayısıyla öğrenci başarısında önemli bir rol oynadığı bilinmektedir. Nitekim alan yazında pek çok çalışmada analogilerin öğrencilerin başarısında olumlu etkileri olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Bilaloğlu, 2006; Şendur ve ark., 2008; Zorluoğlu & Sözbilir, 2016). Bu bağlamda bilimsel senaryolar sayesinde analogi yapmanın öğrencilerin öğrenmelerine katkı sağladığı ve bunun kanıtlarını da günlüklerinde sundukları sonucu ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte öğrenci günlüklerinde ortaya çıkan bulgular ile bilimsel senaryoların öğrencilerin öğrenmelerine, derse karşı ilgilerinin artmasına ve kalıcılığın sağlanmasına yardımcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bilimsel senaryoların yanı sıra öğrencilerin günlük yazmaları ile öğrenilen konuları zihinlerinde yeniden yapılandırarak tekrar ettikleri ve bu durumun öğrenci başarısında etkili olduğu düşünülmektedir. Buna ilişkin alan yazında benzer sonuca ulaşan bazı çalışmaların (Atıla ve ark., 2009; Connor Greene, 2000; Eker & Coşkun, 2012; Peker ve ark., 2014) yer aldığı görülmektedir. Ayrıca ders günlüklerinin kullanımının öz düzenleme stratejilerinin kazandırılmasında etkili bir araç olduğunu vurgulayan araştırmaların da (Karakaş, 2009; Liuliene & Metiuniene, 2009) olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak yazma işleminin fen eğitim sürecine dâhil edildiği bu gibi öğrenme ürünleri yoluyla öğrencilerin fen derslerini öğrenmeleri daha da kolaylaşabilmektedir.

Öğrenciler konuları günlük yaşamla ilişkilendiren yaşantı temelli ifadelere sıklıkla fen günlüklerinde yer vermişlerdir. Bilimsel senaryolarda yer alan olayların öğrencilerin günlük yaşamlarında

da var olduğu ifade edilebilir. Bu durumda öğrencilerin, senaryoların içerisinde yer alan bazı olayların günlük yaşamlarında karşılına çıkabileceğinin farkına vardıkları söylenebilir. Benzer bulguya sahip olan Karataş ve Yılmaz (2016) çalışmalarında probleme dayalı senaryolar kullanıldığında öğrencilerin senaryolarda yer alan olayların günlük hayatta karşılına çıkabileceğinin farkına vardıklarını tespit etmişlerdir. Bu bakımdan öğrenme süreci içerisinde yer alan olası problem durumları tasarlanırken öğretim programına ve bu tasarım içerisinde yer alan olayların gerçek yaşama uygun olması beklenmektedir (Torp & Sage, 2002). Gerçek yaşamdaki sorunları ele alan senaryolarla öğrencilerin konuya karşı ilgisinin artırılması ve daha fazla amaca hizmet etmesi gerektiği belirtilmektedir (Dahlgren & Oberg, 2001). Bu durumda öğrencilerin öğretim programı içeriği ile yaşantılarını özdeşleştirebilecekleri günlük hayattaki bağlamlarla daha iyi öğrenebilecekleri söylenebilir. Bu anlamda öğretmenler, öğretim programlarında yer alan hedef ve kazanımları öğrencilerin ilişkilendirebileceği gerçek yaşamdaki olaylara yerleştirerek öğretimi daha etkili hale getirebilirler (Chin & Chia, 2004). Buradan yola çıkıldığında yaşantı kazanımlarına ilişkin değerlendirmelerin yapıldığı günlükler aracılığıyla öğrencilerin kendilerine konuya ilişkin öğrenme yaşantılarının sunulduğu ortamları açıkça ifade edebildikleri ortaya çıkmaktadır. Bu durumda günlüklerin bilgi, beceri ve yaşantı kazanımlarını değerlendirmede etkili araçlar oldukları söylenebilir.

Öğrencilerin günlüklerinde deneyimledikleri öğrenme sürecinin kendilerine zihinde canlandırma ve soru sorma becerisi kazandırdığına yönelik görüş bildiren ifadelerin yer aldığı görülmüştür. Bu durumda beceri kazanımlarının değerlendirilmesinde önemli rol oynayan günlüklerin, öğrencilerin hayal güçlerini ve sorgulama biçimlerini ortaya çıkarmaya olanak sağladığı söylenebilir. Öğretmenler, günlükler yoluyla öğrencilerin zihinsel süreçlerini takip edebilmekte ve onların ilgilendikleri konu ve sorunlara dair iç görüşlerini ortaya çıkarabilmektedirler (Yulianawati, 2017). Ayrıca soru soramayan, çekingen öğrencilerin iletişim kurmalarında günlüklerin önemli bir araç olduğu (Larotta, 2008) ifade edilmektedir. Ayrıca öğrencilerin günlüklerinde deneyimledikleri öğrenme sürecinde yer alan sosyobilimsel konularda karar verebildiklerine yönelik beceri temelli cümlelerin de yer aldığı görülmektedir. Bu bakımdan senaryoların öğrencilerin sosyobilimsel konularda karar verme becerilerini keşfetmek için kullanılacak araçlar olduğu (Demircioğlu & Uçar, 2014; Lee & Grace, 2012) ve bunu sağladığı ifade edilebilir. Bu durumda sosyobilimsel konuları ele alan senaryolarda neyin doğru olduğu sonucuna ulaşmak yerine ne yapmak gerektiğine karar vermenin daha önemli olduğu söylenebilir (Nielsen, 2012). Böylece günlükler aracılığıyla karar verme sürecinin öğrencilerin gözünden nasıl ilerlediği ve bu sürecin ne kadar farkında olduklarına ilişkin ifadelerin ortaya çıktığı anlaşılmaktadır. Ayrıca ifadeler incelendiğinde öğrencilerin sosyobilimsel konulara yönelik etişe ilgi/merak duyduklarını gösteren cümlelerinin olduğu anlaşılmaktadır. Bu durumda sosyobilimsel konuların ele alındığı öğretim programları aracılığıyla öğrencilerin etkili karara ulaşabilmeleri ile onların bu konuların etik, ahlaki ve yasal sonuçlarını birlikte değerlendirdiği eleştirel düşünme becerilerini geliştirebilmelerinin mümkün olacağı söylenebilir (Çakırlar Altuntaş Yılmaz & Turan, 2017). Anlaşıldığı üzere günlükler ile kullanılan yöntemin etkisine yönelik çıkarımlar yapılabilmektedir. Bu etkiler bağlamında fen alanına ilişkin; Ajello (2000)'a göre günlükler öğrencilerin öğrenmeleri ve gelişimleri konusunda eğitimcilere bilgi sağlamakta ve öğretmen ve öğrencilerin fene ilişkin öğrenci gelişimleri konusunda diyalog kurmalarına imkân tanımaktadır. Erduran Avcı (2008), öğrencilerin fen günlüğü yazmalarının,

onlara sağladığı katkıların değerlendirilmesi ve eğitimciler için fen derslerinde günlüklerin uygulanması konusunda önerilerde bulunmuştur. Buna benzer bir şekilde Karaca ve ark. (2016) ortaokul 8. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında, fen günlüğü kullanımı ve uygulamanın öğrencilerin fen dersine karşı olan düşüncelerine etkisine ilişkin öğrenci görüşlerini incelemiştir. Fen günlüğü uygulamasının öğrenciler üzerinde olumlu etkileri oluşturduğu sonucuna ulaşmıştır.

Öğrencilerin günlüklerinde deneyimlenen öğrenme sürecinin başlıca aracı olan bilimsel senaryolarla dersin işlenmesine ilişkin akran değerlendirmesi yapılan cümlelere rastlanmıştır. Akran değerlendirmesi yapmanın öğrencilerin iç görü geliştirmeleri, eleştirel düşünceleri ve sorumluluk almaları yönünden önemli bir kazanım olduğu söylenebilir. Öğrencilerin akran değerlendirmesi yapmalarının sebebi; senaryolarda sosyobilimsel konuların bulunması ve bu konuları sınıf içi tartışma sürecinin de yer aldığı bir öğrenme süreci içerisinde işlemeleri ile ilişkilendirilebilir. Bu nedenle deneyimlenen öğrenme sürecine ilişkin olarak bilimsel senaryolarda sosyobilimsel konuların kullanılmasının önemli rol oynadığı çıkarımı yapılabilir. Nitekim sosyobilimsel konuları ele almanın öğrencilerin bilimsel olarak nasıl tartışacaklarını ve ilgili bilimsel bilgileri anlamalarını sağlamak açısından faydalı olduğunu öne süren çalışmaların (Dawson & Schibeci, 2003; Yang & Anderson, 2003) alan yazında yer aldığı görülmektedir. Bu durumda fen eğitiminde sosyobilimsel konular üzerine yapılan öğretim uygulamalarının öğrenciler üzerinde etkili olduğu söylenebilir. Bu bağlamda Tal ve Kedmi (2006) çalışmalarında fen eğitiminde sosyobilimsel konulara dayanan öğretim materyallerinin öğrencilerin problem çözme becerilerini, karar vermelerini, yansıtıcı ve eleştirel düşüncelerini geliştirebileceğini öne sürmektedir. Öğrencilerin günlüklerinde de bu becerilerine ilişkin yansıtıcı ifadelerinin olması hem literatürün bu bulgusu ile paralellik göstermekte hem de günlüklerin söz konusu becerilerin gelişimini izleme açısından önemli araçlar olduğunu doğrulamaktadır. Bu bağlamda öğrenenlerin yansıtıcı düşüncelerinin farkındalığını görmeleri ve öğrenmeye karşı kendilerini cesaretlendirebilmeleri için günlük kullanımının fen dersleri için uygun bir araç olduğu ifade edilebilir.

Genel olarak bakıldığında yedi haftalık uygulama süresinde öğrencilerin günlüklerinde sıklıkla bilgi temelli ifadelerin yer aldığı görülmektedir. Bilgi teması içinde ele alınan ifadelerde öğrencilerin bilimsel senaryolar aracılığıyla bilgi edindiklerine dair vurgularının olduğu söylenebilir. Böylece senaryolar her ne kadar bilgi temelli ifadeler ön planda olsa da gerçek yaşamı yansıttıklarından dolayı yaşantı temelli oldukları söylenebilir. Yaşantı temelli öğrenimlerde öğrencilerin edindiği bilimsel bilgileri gerçek yaşamda uygulayabilme becerileri geliştirilmektedir (Bennett ve ark., 2007). Bu sayede öğrencilerin farklı düşünme becerilerini kullanarak sorunların çözümüne ulaşacakları onların ifadelerinden anlaşılmaktadır. Bu nedenle bu çalışmada seçilen bir ünite ("DNA ve Genetik Kod") temelinde hem bilgi, hem beceri hem de yaşantı kazanımları bir arada değerlendirilerek öğrenci ifadeleri günlükler yoluyla incelenmiştir. Alan yazın incelendiğinde ise günlüklerin yalnızca bilgi (Aksar, 2018; Russell ve ark., 2004.), yalnızca beceri (Öztürk & Karademir, 2017), bilgi ve yaşantı (Aydın, 2014; Yılmaz, 2020), bilgi ve beceri (Çavuş, 2015), bilgi, beceri, duyuş ve FMTTÇ (Fen-Mühendislik-Teknoloji-Toplum-Çevre) (Öztürk ve ark., 2019) kazanımları dâhilinde değerlendirme aracı olarak kullanıldığını belirtebiliriz. Bilgi, beceri ve yaşantı kazanımlarını bir arada ele alarak günlüklerle değerlendirilmesine ilişkin çalışmaların (Özdemir & Gürten, 2019; Shepardson & Britsch, 2001) sayısının az bir oranda olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca fen eğitiminde önemi her

geçen gün artan, ikilemler ve problemler üretme potansiyeline sahip bilimsel senaryoların kullanıldığı bir öğrenme ortamında öğrenci kazanımlarının onların fen günlükleriyle değerlendirilmesinin bir örneğini sunan çalışma söz konusu araçların önemli veriler ortaya koyduğunu, öğrencilerin düşünme biçimlerini en yalın şekilde belirleyebildiğini göstermektedir.

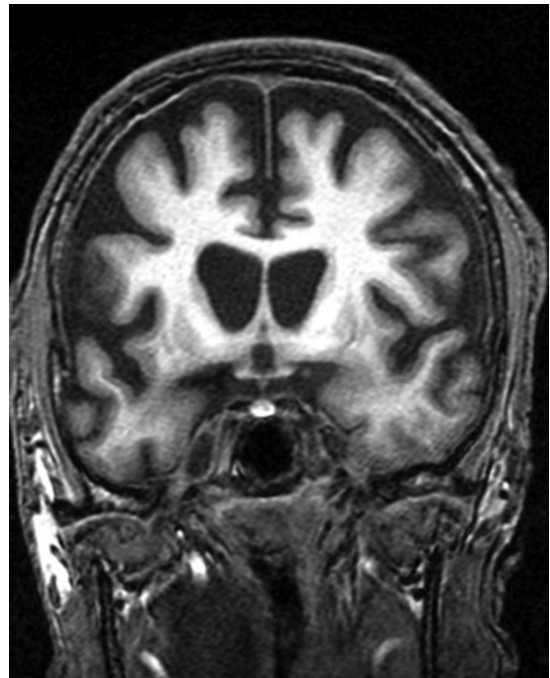
Sonuç ve Öneriler

Fen öğretiminde öğrencilerin deneyimledikleri öğrenme süreci ile birçok kazanım edindikleri görülmüştür. Bu kazanımların hem bilgi, hem beceri hem de yaşantılar üzerinde olduğu sonucuna varılmıştır. Fen günlükleriyle öğrencilerin kavramsal anlamalarının farklı göstergeleriyle bilgi boyutunda, eleştirel düşünme ve karar verme gibi beceri boyutunda, düşünmeye yöneltme ve dersini günlük hayatla ilişkilendirme gibi yaşantı boyutunda kazanımlarının olduğunun belirlenebildiği sonucuna ulaşılmıştır. O halde bilgi, beceri ve yaşantı kazanımlarının değerlendirilmesi için fen derslerinde günlük kullanılması önerilebilir. Bu anlamda fen bilimleri dersinde günlük kullanımının değerlendirme sürecindeki gücü düşünülüğünde ortaokul ders içeriğindeki diğer fen konularına da uyarlanarak kazanımların değerlendirilmesinin başarılı sonuçlar ortaya çıkaracağı öngörülmektedir. Bununla birlikte fen dışındaki diğer derslerde ve farklı öğrenme süreci deneyimlerinde de günlüklerin değerlendirmedeki etkililiğinin belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılması önerisinde bulunulabilir. Ayrıca yazma becerilerini destekleyen çalışmaların sonra bu çalışmadakine benzer uygulamaların yapılmasının öğrenci üzerindeki çeşitli etkileri veya günlük kullanımı ile öğrencilerin yazma becerisi gibi diğer becerilerindeki gelişime katkısına yönelik çalışmalar yapılması da araştırmacılara öneri olarak sunulabilir. Son olarak bilgi, beceri ve yaşantı boyutu kazanımlarının günlüklerle değerlendirilmesi noktasında rubrik gibi puanlama anahtarları oluşturularak özetleyici değerlendirmeye de hizmet edebilecek düzenlemeler yapılabilir.

Ek 1. Deneyimlenen Öğrenme Sürecinde Kullanılan Bilimsel Senaryolara Bir Örnek

SENARYO 9 (26-30 KASIM 2018)

UYUYAN HASTALIK: HUNTINGTON



Melih Bey 35 yaşında evli bir beydir. Eşi Eda hanımla birbirlerini çok severler ancak Melih Bey eşi çok istemesine rağmen bir çocuk sahibi olmayı istememektedir. Melih bey eşine çocukları hiç sevmediğini söylemektedir fakat Eda Hanım bu duruma anlam verememekle beraber oldukça üzülmemektedir. Melih Bey'in ise çocuk sahibi olmak istememesinde kendine göre haklı bir sebebi vardır. Çünkü ailesinin genetik yapısından dolayı Melih Bey %50 ihtimalle Huntington hastası olabilir ve eğer hastaysa doğacak çocuğunun da %50 ihtimalle aynı hastalığı taşıması muhtemeldir. Genlerle taşındığı halde etkisini 30-40 yaşlar arasında gösteren huntington hastalığı öldürücü kalıtsal bir beyin hasarı oluşturmakta, istemsiz hareketlere ve bunamaya neden olmakta ve bazen buna depresyon eşlik etmektedir. Üstelik bu hastalığa sahip kişilerde hastalık kendini göstermeye başladıktan sonra ilerleyerek devam ettiğinden 15-20 yıl sonra hastaların öldükleri görülmektedir. Tüm bunları bilen Melih Bey hasta olma ihtimalinden eşine bile bahsedememişken, çocuğunun %50 ihtimalle hasta doğma riskini göze alamamaktadır. Bu nedenle çok sevdiği halde eşine çocukları sevmediğini söylemiştir. Ayrıca hasta ise sonucun kaçınılmaz olduğunu bildiğinden hastalığı taşıyıp taşımadığını da test ettirmemekte gerçeği bilmemenin onu daha mutlu edeceğini düşünmektedir.

1. Sizce Melih Bey DNA parmak izini çıkarttırıp hasta olup olmadığını öğrenmeli midir? Neden?
2. Hastalık ihtimali olan bir bireyin çocuk sahibi olması doğru mudur? Neden?
3. Sizce Melih Bey eşinden durumu saklamaya devam etmeli midir? Neden?
4. Kendinizi Melih Bey'in yerine koyunuz. Eda Hanım'ın anne olma isteği ile çocuğun hasta doğma ihtimalinden birini seçmek zorunda kalsaydınız hangisini seçerdiniz? Neden?



Bir gün Eda Hanım ve eşi Melih Bey parkta gezintiyeye çıkarlar. Hava o kadar güzeldir ki çocuklar adeta parkları doldurmuşlardır. Kaydırdan kayanlar, salıncakta sallananlar... Eda Hanım'la el ele sohbet ederek yürüyen Melih Bey ani bir hareketle eşinin elini bırakır ve koşmaya başlar. Neler olduğunu anlayamayan Eda Hanım eşinin koştuğu yere doğru baktığında bir çocuğun kaydırdan düştüğünü ve eşinin ona yardım etmek için koştuğunu görür. Gördüğü manzaradan oldukça etkilenen Eda Hanım eşinin çocukları sevmeme konusunda ona yalan söylediğini fark eder ve bunun altında yatan nedeni sorgulamaya başlar. Geri döndüğünde onunla konuşmaya çalışan eşine daha fazla karşı koyamayan Melih Bey tüm gerçeği bir çırpına söyler. Eda Hanım bir müddet düşündükten sonra üzülme için erken olduğunu öncelikle hasta olup olmadığını öğrenmeleri gerektiğini söyler. Melih Bey'in ikna olması pek kolay olmasa da

sonunda o da kabul eder ve gerekli testleri yaptırırlar. Maalesef yapılan testlere ve DNA parmak izi analizine göre Melih Bey hastadır. Henüz hastalığa dair belirtiler görülme de ilerleyen zamanlar oldukça zor geçecektir. Kısmen bu düşünceye hazırlıklı olan Melih Bey eşinin sessizliğine çok üzülmemektedir. Günlerdir konuşmayan Eda Hanım birkaç gün sonra Melih Bey'in karşısına geçer ve ne olursa olsun çocuk sahibi olmak istediğini söyler.

Hamileliğinin 3. ayına giren Eda Hanım bir gün TV izlerken programda ABD'li bilim insanlarının açıklamaları ile karşılaşır. Açıklamaya göre; etik açıdan kesinlikle yasak olan insanın DNA'sına müdahalenin sınırlarının genişlediğinden bahsedilmektedir. Buna göre ölüm, sakat ve hasta doğum riski söz konusu olduğunda anne karnındaki bebeğin genlerine erken safhalarda müdahale edilebilecektir. Bu müdahale biyoteknolojik yöntemlerle bazen hastalık yapan geni DNA'dan çıkarmak bazen de hastalığı baskılayacak başka bir gen bölgesi transfer etmek suretiyle yapılan bir çeşit gen tedavisidir. Bu haberle yerinden fırlayan Eda Hanım hemen Melih Bey'e durumu anlatır. Bebeklerine bir test yaptırmayı teklif eder ve huntington hastası olması durumunda henüz doğmadan tedavisinin mümkün olabileceğini söyler. Duyduklarına çok mutlu olan Melih Bey'in aynı zamanda kafası da karışmıştır. Daha önce uygulanmamış bu yöntem ya daha olumsuz bir sonuç ortaya çıkarırsa?

Tüm bu olaylar düşünüldüğünde;

1. Eda Hanım'ın hastalık ihtimalinin %50 olduğunu bilmesine rağmen çocuk sahibi olmak istemesi doğru mudur? Neden?
2. Siz olsaydınız çocuğunuzun %50 ihtimalle Huntington hastası olması ihtimalini göze alır mıydınız? Neden?
3. Çeşitli alanlarda gen tedavisi yapılırken bazen daha önce yapılmamış olduğunu göz önünde bulundurursak Eda Hanım ile Melih Bey bu yöntemi denemeliler mi?
4. Biyoteknolojik gelişmelerin geleceğinin nasıl olacağını düşünüyorsunuz? Bir genetik mühendisi olduğunuzu hayal ederek ileride yapacaklarınızı sıralayınız

Senaryoda kullanılan resimler baştan sona sırasıyla;

1. <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Huntington.jpg>
2. <https://pxhere.com/id/photo/1451109> adreslerinden 1 Kasım 2022 tarihinde edinilmiştir.
3. *Senaryonun oluşturulmasında Sürmeli (2008)'nin çalışmasının ikilemler bölümünden yazardan izin alınmak suretiyle yararlanılmıştır.*

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik komite onayı Manisa Celal Bayar Üniversitesi'nden (Tarih: 26.10.2018, Sayı: 2018/06) alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir – F.Ş.Ö.; Tasarım – F.Ş.Ö.; Denetleme – F.Ş.Ö.; Kaynaklar – F.Ş.Ö.; Malzemeler – F.Ş.Ö.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – T.D.; Analiz ve/veya Yorum – A.K. ve K.S.; Literatür Taraması – K.S. ve A.K.; Yazıyı Yazan – F.Ş.Ö., K.S., A.K. ve T.D.; Eleştirel İnceleme – F.Ş.Ö.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Bu çalışma Manisa Celal Bayar Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje Numarası: 2018-2019.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval was received for this study from the ethics committee of Manisa Celal Bayar University (Date: 26.10.2018, Number: 2018-2019).

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept – F.Ş.Ö.; Design – F.Ş.Ö.; Supervision – F.Ş.Ö.; Resources – F.Ş.Ö.; Materials – F.Ş.Ö.; Data Collection and/or Processing – T.D.; Analysis and/or Interpretation – A.K. and K.S.; Literature Search – K.S. and A.K.; Writing Manuscript – F.Ş.Ö., K.S., A.K. and T.D.; Critical Review – F.Ş.Ö.

Declaration of Interests: The authors declare that they have no competing interest.

Funding: This study is funded by Manisa Celal Bayar University Scientific Research Projects Coordination Unit. Project Number: 2018-2019.

Kaynaklar

- Abrandt Dahlgren, M. A., & Öberg, G. (2001). Questioning to learn and learning to question: Structure and function of problem-based learning scenarios in environmental science education. *Higher Education, 41*(3), 263–282. [CrossRef]
- Ajello, T. (2000). Science journals: Writing, drawing and learning. *Teaching Pre-K-8, 30*(5), 56–57.
- Aksar, M. (2018). *İlköğretim Fen bilimleri Dersinde kullanılan yansıtıcı düşünmeyi geliştirici öğrenme Günlükleriyle Sürecin değerlendirilmesi ve günlükler hakkında öğrenci görüşleri* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Fen Bilimleri Enstitüsü, Erciyes Üniversitesi.
- Arndt, H., & Rose, H. (2022). Capturing life as it is truly lived? Improving diary data in educational research. *International Journal of Research and Method in Education, 1*–12. [CrossRef]
- Atila, E. M., Günel, M., & Büyükkasap, E. (2009). Betimleme modlarının öğrenme amaçlı yazma aktiviteleri içerisindeki kullanım varyasyonlarının ilköğretim kuvvet ve hareket konularının öğrenimi üzerine etkisi. *Türk Fen Eğitim Dergisi, 7*(4), 113–127.
- Aydın, A. (2014). *Fen günlükleri kullanımının akademik başarı, Bilginin Kalıcılığı ve günlük Yaşamla İlişkilendirilmesine etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Akdeniz Üniversitesi.
- Ayyıldız, N., & Altun, S. (2013). Matematik dersine ilişkin kavram yanılgılarının giderilmesinde öğrenme günlüklerinin etkisinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28*(2), 71–86. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/hunefd/issue/7790/101868>
- Baker, Z. (2021). Young people engaging in event-based diaries: A reflection on the value of diary methods in higher education decision-making research. *Qualitative Research, 21*(1), 1–12. [CrossRef]
- 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. [CrossRef]
- Bilaloğlu, R. G. (2006). *Altı yaş çocuklarına bağımsızlık sisteminin analoji tekniği ile öğretiminin başarı ve kalıcılığa etkisi* [Yüksek Lisans Tezi]. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Bossér, U., & Lindahl, M. (2019). Students' positioning in the classroom: A study of teacher-student interactions in a socioscientific issue context. *Research in Science Education, 49*(2), 371–390. [CrossRef]
- Burmeister, M., Rauch, F., & Eilks, I. (2012). Education for Sustainable Development (ESD) and secondary chemistry education. *Chemistry Education Research and Practice, 13*(2), 59–68. [CrossRef]
- Çakırlar Altuntaş, E., Yılmaz, M., & Turan, S. L. (2017). Biyoloji öğretmen adaylarının sosyobilimsel bir konudaki eleştirel düşüncelerinin empati açısından incelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6*(3), 915–931. [CrossRef]
- Çapkinoğlu, E., & Yılmaz, S. (2018). Yedinci sınıf öğrencilerinin yerel sosyobilimsel konulardaki argümanlarında kullandıkları veri bileşeninin incelenmesi. *Eğitim ve Bilim, 43*(196), 125–149. [CrossRef]
- Çavuş, E. (2015). *Fen ve teknoloji Dersinde Fen günlüğü kullanımının ilköğretim öğrencilerinin Bilişüstü Farkındalık ve akademik başarısına etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Cengiz, C., & Alkan, Ç. (2022). Fen bilgisi öğretmen adaylarının mesleki performanslarına yönelik öz-değerlendirmelerinin incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 41*, 59–68.
- Chang, H.-Y., Liang, J.-C., & Tsai, C.-C. (2020). Students' context-specific epistemic justifications, prior knowledge, engagement, and socioscientific reasoning in a mobile augmented reality learning environment. *Journal of Science Education and Technology, 29*(3), 399–408. [CrossRef]
- Chin, C., & Chia, L. G. (2004). Problem-based learning: Using students' questions to drive knowledge construction. *Science Education, 88*(5), 707–727. [CrossRef]
- Christenson, N., Chang Rundgren, S. N., & Zeidler, D. L. (2014). The relationship of discipline background to upper secondary students' argumentation on socioscientific issues. *Research in Science Education, 44*(4), 581–601. [CrossRef]
- Cian, H. (2020). Assessing student knowledge, values, and personal experience to determine associations with socioscientific reasoning. *Electronic Journal for Research in Science & Mathematics Education, 24*(1), 56–85. Retrieved from <https://ejrsmc.icrsmc.com/article/view/19855>
- Connor-Greene, P. A. (2000). Making connections: Evaluating the effectiveness of journal writing in enhancing student learning. *Teaching of Psychology, 27*(1), 44–46. [CrossRef]
- Cowie, B. (2012). Focusing on the classroom: Assessment for learning. In B. J. Fraser, K. G. Tobin & C. J. McRobbie (Eds.). *Second international handbook of science education*. Springer. [CrossRef]
- Cresswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage Publications.
- Dawson, V., & Carson, K. (2017). Using climate change scenarios to assess high school students' argumentation skills. *Research in Science and Technological Education, 35*(1), 1–16. [CrossRef]
- Dawson, V., & Schibeci, R. (2003). Western Australian school students' understanding of biotechnology. *International Journal of Science Education, 25*(1), 57–69. [CrossRef]
- Demircioğlu, T., & Uçar, S. (2014). Investigation of written arguments about akkuyu nuclear power plant. *Elementary Education Online, 13*(4), 1373–1386. [CrossRef]
- Doğanay, A., & Öztürk, A. (2017). Developing attitudes towards human rights through socioscientific issues in science courses: An action research. *Multidisciplinary Journal of Educational Research, 7*(3), 253–286. [CrossRef]
- Donnelly, J., & Ryder, J. (2011). The pursuit of humanity: Curriculum change in English school science. *History of Education, 40*(3), 291–313. [CrossRef]
- Eker, C., & Coşkun, İ. (2013). Ders günlüğü yazmanın ilkököl 4. Sınıf öğrencilerinin akademik Başarılarına etkisi. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Dergisi, 29*, 111–122.
- Erduran Avcı, D. (2008). The use of student journals in science and technology education. *Eurasian Journal of Educational Research, 30*, 17–32. Retrieved from https://ejer.com.tr/wp-content/uploads/2021/01/ejer_2008_issue_30.pdf
- Erduran Avcı, D., & Uslu, H. (2009). Students' opinions about writing journal in science-technology and mathematics lessons. In G. Cakmakci & M. F. Taşar (Eds.). *Contemporary science education research: Learning and assessment* (pp. 361–368). Pegem Akademi.
- Evren Yapıcıoğlu, A., & Kaptan, F. (2018). Sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımının argümantasyon becerilerinin gelişimine katkısı: Bir karma yöntem araştırması. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 37*(1), 39–61. [CrossRef]
- Fowler, S. R., & Zeidler, D. L. (2016). Lack of evolution acceptance inhibits students' negotiation of biology-based socioscientific issues. *Journal of Biological Education, 50*(4), 407–424. [CrossRef]
- Hadjichambis, A. C., Georgiou, Y., Paraskeva-Hadjichambis, D., Kyza, E. A., & Mappouras, D. (2016). Investigating the effectiveness of an inquiry-based intervention on human reproduction in relation to students' gender, prior knowledge and motivation for learning in biology. *Journal of Biological Education, 50*(3), 261–274. [CrossRef]
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review, 16*(3), 235–266. [CrossRef]
- Kahn, S., & Zeidler, D. L. (2019). A conceptual analysis of perspective taking in support of socioscientific reasoning. *Science and Education, 28*(6–7), 605–638. [CrossRef]

- Karaca, M., Armağan-Öner, F., & Bektaş, O. (2016). The use of the reflective diaries in science lessons from the perspectives of eighth grade students. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(2), 52–74. Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1086989.pdf>
- Karakaş, N. (2009). *İlköğretim 5. sınıf Matematik dersi değerlendirme sürecinde ürün dosyası kullanımının öğrencilerin öz düzenleme becerileri, bilişsel strateji kullanımları ve görüşleri üzerindeki etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Karataş, F. Ö., & Yılmaz, P. (2016). Probleme dayalı senaryoların 9. sınıf öğrencilerinin kimya dersine olan tutumlarına, laboratuvar kaygılarına ve problem çözüme algılarına etkisi. *Türkiye Kimya Derneği Dergisi Kısım C*, 1(2), 39–66. Retrieved from <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/jotcsc>
- Ke, L., Sadler, T. D., Zangori, L., & Friedrichsen, P. J. (2020). Students' perceptions of socio-scientific issue-based learning and their appropriation of epistemic tools for systems thinking. *International Journal of Science Education*, 42(8), 1339–1361. [CrossRef]
- Keçeci, G. (2014). *Araştırma ve sorgulamaya dayalı fen öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve tutumlarına etkisi* [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Fırat Üniversitesi.
- Khishfe, R. (2014). Explicit nature of science and argumentation instruction in the context of socioscientific issues: An effect on student learning and transfer. *International Journal of Science Education*, 36(6), 974–1016. [CrossRef]
- Khishfe, R. (2021). Explicit instruction and student learning of argumentation and nature of science. *Journal of Science Teacher Education*, 32(3), 325–349. [CrossRef]
- Khishfe, R., Alshaya, F. S., BouJaoude, S., Mansour, N., & Alrudiyan, K. I. (2017). Students' understandings of nature of science and their arguments in the context of four socio-scientific issues. *International Journal of Science Education*, 39(3), 299–334. [CrossRef]
- Kinslow, A. T., Sadler, T. D., & Nguyen, H. T. (2019). Socio-scientific reasoning and environmental literacy in a field-based ecology class. *Environmental Education Research*, 25(3), 388–410. [CrossRef]
- Korkmaz, H. (2004). *Fen ve teknoloji eğitiminde alternatif değerlendirmeye yaklaşımları*. Yeryüzü Yayınevi.
- Larotta, C. (2008). Written conversation with Hispanic adult developing English literacy. *Adult Basic Education and Literacy Journal*, 2(1), 13–23. [CrossRef]
- Lee, Y. C., & Grace, M. (2012). Students' reasoning and decision making about a socioscientific issue: A cross-context comparison. *Science Education*, 96(5), 787–807. [CrossRef]
- Lee, Y. C., Grace, M., Rietdijk, W., & Lui, Y. C. (2019). A cross-cultural, cross-age, and cross-gender study of Hong Kong and UK secondary students' decision making about a biological conservation issue. *International Journal of Science Education*, 41(18), 2696–2715. [CrossRef]
- Lindah, M. G., Folkesson, A. M., & Zeidler, D. L. (2019). Students' recognition of educational demands in the context of a socioscientific issues curriculum. *Journal of Research in Science Teaching*, 56(9), 1155–1182. [CrossRef]
- Liuolienė, A., & Metūnienė, R. (2009). Students' learning through reflective journaling. *Coactivity: Philology, Educology. Santalka*, 17(4), 32–37. [CrossRef]
- McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2010). *Research in education: Evidence-based inquiry, my education lab series*. Pearson.
- MEB (2013). *İlköğretim kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen bilimleri dersi (3,4,5,6,7 ve 7. Sınıflar) öğretim programı*. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed). Sage.
- Milli Eğitim Bakanlığı, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2018). *İlkokullar ve Ortaokullar Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Adresinden Edinilmiştir <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812311937FEN%20B%4%BOL%4%BOMLER%4%B0%20%C3%96%C4%9ERET%4%BOM%20PROGRAMI2018.pdf>. 26.05.2018 Tarihinde.
- National Research Council [NRC] (2012). *A Framework for k-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. The National Academic Press.
- Nielsen, J. A. (2012). Arguing from Nature: The role of 'nature' in students' argumentations on a socio-scientific issue. *International Journal of Science Education*, 34(5), 723–744. [CrossRef]
- Owens, D. C., Pettitt, D. N., Lally, D., & Forbes, C. T. (2020). Cultivating water literacy in STEM education: Undergraduates' socio-scientific reasoning about socio-hydrologic issues. *Water*, 12(10), 2857. [CrossRef]
- Özcan, C., & Kaptan, D. F. (2020). Sosyobilimsel içerikli 2016 UFBMEK Ve 2017 ESERA bildirilerinin betimsel içerik analiziyle incelenmesi. *Öğretmen Eğitimi ve Öğretim*, 1(1), 14–24. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/jnate/issue/56903/761343>
- Özdemir, G., & Gürlen, E. E. (2019). Üstün yetenekli öğrencilere yönelik Zenginleştirilmiş Fen bilimleri öğretim Programına İlişkin Eylem araştırması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 49, 231–255. [CrossRef]
- Öztürk, A., & Doğanay, A. (2019). Development of argumentation skills through socioscientific issues in science course: A collaborative action research. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 10(1), 52–89. [CrossRef]
- Öztürk, N., Bozkurt Altan, E., & Tan, S. (2020). Ortaokul öğrencilerinin "geleceğe Hazırlanıyorum: Problemlere çözüm arıyorum" Projesinin kendilerine Katkılarına yönelik değerlendirmelerinin incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 49(225), 153–179. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/milliegitim/issue/52526/690649>
- Öztürk, Z., & Karademir, E. (2017). Bilim uygulamaları dersi kapsamında gerçekleştirilen etkinliğin bilimsel süreç becerileri ve yaşam becerileri bağlamında incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 2(2), 64–73. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/lestudamegitim/issue/40297/481307>
- Peker, E. A., Taş, E., Apaydın, Z., & Akman, E. (2014). Fen ve T. Dersi Yaşamımızdaki elektrik Ünitesi için düşünme Ajandası (öğrenci günlüğü) Tutulması ve Tutulan Ajandaların öğrencilerin akademik Başarıları üzerindeki etkileri. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education (IJTASE)*, 3(3).
- Rogan, J. M., & Grayson, D. J. (2003). Towards a theory of curriculum implementation with particular reference to science education in developing countries. *International Journal of Science Education*, 25(10), 1171–1204. [CrossRef]
- Ruiz-Primo, M. A., Li, M., Ayala, C., & Shavelson, R. J. (2004). Evaluating students' science notebooks as an assessment tool. *International Journal of Science Education*, 26(12), 1477–1506. [CrossRef]
- Russell, D. W., Lucas, K. B., & McRobbie, C. J. (2004). Role of the microcomputer-based laboratory display in supporting the construction of new understandings in Thermal physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(2), 165–185. [CrossRef]
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2005). The significance of content knowledge for informal reasoning regarding socioscientific issues: Applying genetics knowledge to genetic engineering issues. *Science Education*, 89(1), 71–93. [CrossRef]
- Şaşmaz Ören, F. (2021). Fen Bilimlerinde Ölçme ve Değerlendirme. İçinde P. Çavaş, & Ş. S. Anagün. *21. Yüzyılda Fen Bilimleri Öğretimi* (ss. 227–270). Anı Yayıncılık.
- Şendur, G., Toprak, M., & Pekmez, E. Ş. (2008). Buharlaşma ve kaynama konularındaki kavram yanlışlarının önlenmesinde analogi yönteminin etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 9(2), 37–58.
- Shepardson, D. P., & Britsch, S. J. (2001). The role of children's journals in elementary school science activities. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(1), 43–69. [CrossRef]
- Et, S. Z. (2019). *Sosyobilimsel meselelerle öğrenme ve argümantasyon temelli bilim öğrenme yaklaşımlarının fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimin doğasını anlamalarına etkisi*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Fırat Üniversitesi.
- Suephatthima, B., & Faikhamta, C. (2018). Developing students' argument skills using socioscientific issues in a learning unit on the fossil fuel

- industry and its products. *Science Education International*, 29(3), 137–148. [CrossRef]
- Sürmeli, H. (2008). *Üniversite öğrencilerinin biyoteknoloji ve genetik mühendisliği çalışmaları ile ilgili tutum, bilgi ve biyoetik görüşlerinin değerlendirilmesi* [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Tal, T., & Kedmi, Y. (2007). Teaching socioscientific issues: Classroom culture and students' performances. *Cultural Studies of Science Education*, 1(4), 615–644. [CrossRef]
- Tang, C. (2002). Reflective diaries as a means of facilitating and assessing reflection. Quality conversations. Proceedings of the 25th HERDSA Annual Conference Perth (pp. 7–10). <https://www.nursing-midwifery.tcd.ie/assets/director-staff-edu-dev/pdf/ReflectiveDiaries-CatherineTang.pdf>
- Topçu, M. S., Sadler, T. D., & Yılmaz-Tüzün, O. (2010). Preservice science teachers' informal reasoning about socioscientific issues: The influence of issue context. *International Journal of Science Education*, 32(18), 2475–2495. [CrossRef]
- Torp, L., & Sage, S. (2002). *Problems as possibilities: Problem-based learning for K-12* (2nd ed). Association for Supervision and Curriculum Development.
- Tsai, C. Y. (2018). The effect of online argumentation of socio-scientific issues on students' scientific competencies and sustainability attitudes. *Computers and Education*, 116, 14–27. [CrossRef]
- Van Der Leij, T., Avraamidou, L., Wals, A., & Goedhart, M. (2022). Supporting secondary students' morality development in science education. *Studies in Science Education*, 58(2), 141–181. [CrossRef]
- Vassiliou, A. (2011). *Education in Europe: National policies, science practices and research*. European Commission Education, Audiovisual and Culture Executive Agency <http://www.kidsinnscience.eu/upload/file/133EN.pdf>.
- Vinjamuri, M., Warde, B., & Kolb, P. (2017). The reflective diary: An experiential tool for enhancing social work students' research learning. *Social Work Education*, 36(8), 933–945. [CrossRef]
- Walker, B. J. (2003). *Supporting struggling readers* (vol. 41). Pippin Publishing Corporation. Retrieved from https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=ath7Kt00700C&oi=fnd&pg=PA7&dq=Supporting+Struggling+Readers.&ots=s6Ssv_AGY1&sig=gwsQv5VYNbsMqX8u3uOnFN1VAA&redir_esc=y#v=onepage&q=Supporting%20Struggling%20Readers.&f=false
- Wallin, P., & Adawi, T. (2018). The reflective diary as a method for the formative assessment of self-regulated learning. *European Journal of Engineering Education*, 43(4), 507–521. [CrossRef]
- Watson, B., & Leigh, J. (2021). Using photo diaries as an inclusive method to explore information experiences in higher education. In *Exploring diary methods in higher education research* (pp. 145–160). Routledge.
- Yamaç, M., & Bakır, S. (2017). Fen bilimleri öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması sürecinde tuttukları günlükler yoluyla yansıtıcı düşünme seviyelerinin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2), 968–986. [CrossRef]
- Yang, F. Y., & Anderson, O. R. (2003). Senior high school students' preference and reasoning modes about nuclear energy use. *International Journal of Science Education*, 25(2), 221–244. [CrossRef]
- Yılmaz, D. (2020). *Madde ve doğası konusunda öğrencilerin öğrenme zorluklarının tespitinde fen günlüklerinin rolü* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı.
- Yin, R. K. (2003). *Case Study Research* (3rd ed). Sage Publications.
- Yulianawati, I. (2017). Students' perception on the use of dialogue journal in teaching writing. Proceeding of the International Conference and Workshop Series 2017, Current issues in educational practices (vol. 1).
- Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Applebaum, S., & Callahan, B. E. (2009). Advancing reflective judgment through socioscientific issues. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(1), 74–101. [CrossRef]
- Zorluoğlu, S. L., & Sözbilir, M. (2016). İyonik ve kovalent bağlar konusunda uygulanan analogi tekniğinin öğrenci başarısına etkisi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 84–99.

Extended Abstract

Introduction

With the constantly developing accumulation of knowledge today, societies need individuals who have the potential to meet the needs of the era and lifelong learning skills. In this sense, societies are expected to train individuals who are able to keep up with scientific and technological developments, adapt themselves, and be active in the learning process. With curricula that target all these goals, in addition to gaining knowledge, it is also aimed to improve various learning outcomes. In this context, it may be stated that while including targeted outcomes about knowledge, skills, and experience in curricula, attention is paid to ensure that these targeted outcomes are transferrable to life through the daily experiences of students.

Another important aspect of the targeted knowledge, skill, and experience outcomes detailed in curricula is the issue of how these outcomes can be assessed. In today's world, the understanding of evaluation has also greatly changed in line with the needs of the century, and the concept of "process evaluation," which is carried out to improve the entire learning process that is experienced and involves the evaluation of not only the knowledge and skills but also the affective characteristics of students, has come to the fore. Some of the most important tools in process evaluation are journals, which can provide us with information about the learnings and other achievements of students about the process while supporting them and without making them concerned. In this sense, a learning process where students could be active was designed in this study, students were instructed to keep journals about this process, and science journals were analyzed in terms of targeted knowledge, skill, and experience outcomes.

However, the review of the relevant literature in this study did not reveal any previous study that not only designed an experiential learning process in which socio-scientific issues were discussed along with scientific scenarios but also used science journals to assess this design by focusing on knowledge, skills, and experience together as targeted outcomes. It is expected that this study will provide a general perspective for learning processes in the scope of scientific scenarios based on socio-scientific issues through science journals. Moreover, it is believed that this study is significant for the literature in terms of showing the usability of science journals in the evaluation of student outcomes and providing examples of these with coded statements that could be selected as indicators of the knowledge, skill, and experience outcomes of students. Considering these expected outcomes of this study and the objective of the study to evaluate student outcomes regarding the learning process that is experienced using science journals as a different instrument together, the research question of the study may be expressed as follows: "What is the nature of statements used by students in science journals about the targeted knowledge, skill, and experience outcomes of a learning process where scientific scenario activities are held for the "DNA and Genetic Code" unit in the eighth-grade science course that includes socio-scientific issues?"

Method

This study aimed to determine the effects of a learning process experienced by middle school students regarding their knowledge, skill, and experience outcomes by using science journals. Thus, this study is a qualitative, descriptive case study. The study was carried out with the participation of 18 eighth-grade students at a middle school located in the center of a province (Manisa) in the Aegean Region of Turkey including 10 female and 8 male students.

Journals kept by the included students about the science lessons were used as the data collection instrument in the study. In this context, the students were instructed to keep science journals for 7 weeks about the learning process they experienced. Before the learning process started, the students were informed that they were going to keep science journals, and explanations were made about the structuring of these journals with examples. Throughout the process, they were also informed on this issue by the teacher of the course, who is also an author of this study. This way, from the science journals kept by the students, data were obtained about their knowledge, skill, and experience outcomes pertaining to the learning process they experienced. The collected data were subjected to content analysis. The main reason for utilizing content analysis was the need to interpret the data appropriately for the qualitative nature of the study. As a result of the analyses, the student statements regarding their knowledge, skill, and experience outcomes were tabulated, and a clear presentation was made using direct quotes.

Results and Discussion

In the examination of all statements provided by the students in the journals that they kept for 7 weeks in the implementation process of the DNA and Genetic Code unit that was taught with scientific scenarios, it was observed that approximately half of these statements were knowledge-related statements. The knowledge-based theme mostly included the statements of the students about the comprehensibility of topics. In addition to this, it was an interesting finding that the theme included a large set of statements about the scientific scenarios that were used. The view that it became easier to understand the topic by the teaching of the lesson with scientific scenarios was included in the relevant statements.

The students were also found to include statements indicating that the learning process they experienced provided them with imagination and question-asking skills. Accordingly, it may be argued that the journals, which played an important role in the evaluation of the skill outcomes of the students, allowed the revelation of their imagination and forms of inquiry. In the journals of the students, sentences in which peer assessments were made about the conduct of the lessons with scientific scenarios that were the main instrument of the learning process were encountered. It may be stated that making peer assessments was a significant outcome in terms of the students' development of insight, their critical thinking, and their behaviors of taking responsibility. The students' participation in peer assessments may have been associated with the inclusion of socio-scientific issues in the scenarios that were used and the fact that

they learned these issues within a learning process that involved a process of in-class discussions. Therefore, it may be deduced that using socio-scientific issues in the scientific scenarios about the learning process played an important role.

It was determined that the data obtained from the journals that the students kept were highly in parallel between the themes of skill and experience. This is because the statements of the students showing that they gained research skills were supportive of their statements regarding the creation of experiences that encouraged them to do research by the teacher of the course. In summary, it was seen that the students achieved many targeted outcomes about the learning process they experienced in the scope of science education. Therefore, it may be recommended to use journals in science courses for evaluating the targeted knowledge, skill, and experience outcomes of students.

Considering the strengths of using journals for the science course in the evaluation process, it is expected that assessing student outcomes by implementing journals for other science topics and units in the middle school curriculum will result in success. Furthermore, by creating scoring schemes such as rubrics for evaluating targeted knowledge, skill, and experience outcomes using journals, arrangements that could serve a summative evaluation may also be made.