



[itobiad], 2021, 10 (4): 3191-3218

**21. Yüzyıl Becerileri Bağlamında Fen Eğitiminin  
Bugünü ve Geleceği: Türkiye Perspektifinde Bir Analiz**

Present and Future of Science Education in the Context of  
21st Century Skills: An Analysis from the Perspective of  
Turkey

Video Link: <https://youtu.be/GmlRYKhVjPY>



**Sema AYDIN CERAN**

**Dr. Öğr. Üyesi, Selçuk Üniversitesi, Eğitim Fakültesi/Temel Eğitim Bölümü**

**Asst. Prof., Selçuk University, Faculty of Education/Primary Education  
Department**

**sema.aydinceran@selcuk.edu.tr / Orcid ID: 0000-0001-6847-2766**

**Makale Bilgisi / Article Information**

**Makale Türü / Article Type** : Araştırma Makalesi / Research Article  
**Geliş Tarihi / Received** : 04.04.2021  
**Kabul Tarihi / Accepted** : 31.10.2021  
**Yayın Tarihi / Published** : 21.12.2021  
**Yayın Sezonu** : Ekim-Kasım-Aralık  
**Pub Date Season** : October-November-December

**Atıf/Cite as:** Aydın Ceran, S. (2021). 21. Yüzyıl Becerileri Bağlamında Fen Eğitiminin Bugünü ve Geleceği: Türkiye Perspektifinde Bir Analiz . İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi , 10 (4) , 3191-3218 . Retrieved from <http://www.itobiad.com/tr/pub/issue/66167/908645>

**İntihal /Plagiarism:** Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and confirmed to include no plagiarism. <http://www.itobiad.com/>

**Copyright** © Published by Mustafa YİĞİTOĞLU Since 2012 – Istanbul / Eyup, Turkey. All rights reserved.

## 21. Yüzyıl Becerileri Bağlamında Fen Eğitiminin Bugünü ve Geleceği: Türkiye Perspektifinde Bir Analiz

### Öz

Çocukların bilim ve teknolojiye yeni yüzyılın zorluklarının üstesinden gelmeleri, yaşamı anlamak için derinlemesine öğrenmeleri, gerçek yaşam sorunlarını çözmeleri ve toplumda sorumluluk alabilen bireyler olabilmeleri için 21. yüzyıl becerileriyle donatılmış olmaları gerekir. Yeni yüzyılda bireylerden beklenen bu becerileri edindirme noktasında ise eğitim sistemleri hızlı ekonomik ve sosyal değişimlere bireylerin uyumunu sağlamak ve bireyleri henüz keşfedilmemiş bilgi, teknoloji ve geleceğin mesleklerine hazırlamak için etkin bir çaba gösterme gerekliliği ile karşı karşıyadırlar. 21. yüzyıl becerilerini kazandırabilen nitelikli bir eğitimi sağlama ve yenedünya insanını şekillendirmede ise fen eğitiminin rolünü anlamak önem taşımaktadır. Bir alan yazın taraması olan bu çalışma ile küresel düzeyde yayımlanan bilimsel rapor ve araştırmalarda yer alan 21.yüzyıl becerilerini ve bu becerilerin fen eğitimi ile ilişkilerini irdelemek ve Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ile MEB 2023 Vizyon Belgesi'nin 21. yüzyıl becerilerini geliştirmeye yönelik politika ve eylemleri ne ölçüde yansıttığını incelemek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda P21 (Partnership for 21st Century Skills), Dünya Ekonomik Forumu (World Economic Forum [WEF]), Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Teşkilatı (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]) gibi uluslararası eğitim göstergeleri üzerinden araştırma ve değerlendirmeler yapan kuruluşların 21.yüzyıl beceri çerçeveleri incelenmiş, fen eğitimi ile etkileşimli beceriler tartışılmış ve bu becerilere MEB Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ve MEB 2023 Vizyon Belgesinde ne ölçüde yer verildiği ortaya konmuştur. Daha sonra ulusal ve uluslararası eğitim göstergelerine göre Türkiye'de 21.yüzyıl becerileri çerçevesinde fen eğitiminin bugünkü durumu ele alınmıştır. Çalışma ile 21.yüzyıl'da öne çıkan beceriler, covid-19 pandemisinin becerilerdeki dönüştürücü etkisi ve geleceğin becerilerinin Türkiye Fen Eğitimi politikalarına yansımaları ve uygulamaları hakkında çıkarımlar yapılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** 21.yüzyıl becerileri, fen eğitimi politikaları, fen öğretimi, ulusal ve uluslararası eğitim göstergeleri, covid-19 pandemisi



## Present and Future of Science Education in the Context of 21st Century Skills: An Analysis from the Perspective of Turkey

### Abstract

Children need to be equipped with 21st century skills to overcome the challenges of the new century in science and technology, learn deeply to understand life, solve real-life problems, and become individuals who can take responsibility in society. To provide individuals with the skills of the new century education, systems face the necessity of attempting to adapt individuals to rapid economic and social changes and to prepare individuals for yet undiscovered information and technologies, and for the jobs of the future. It is important to understand the role of science education in providing a quality education that can gain 21st century skills and shaping the people of the new world. This study is a literature review. The study aimed to examine the 21st century skills in global scientific reports/researches and their relationship with science education, as well as to reveal the policies and actions of the Ministry of National Education (MoNE) Science Education Curriculum and Turkey's Education Vision 2023 document within the framework of 21st century skills. In line with this purpose, the 21st century skill frameworks of organizations such as the P21 Skills Framework, the World Economic Forum (WEF), and the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), which conduct research at global level, were examined, science education with interactive skills were discussed, and the extent to which these skills were included in the MoNE Science Curriculum/the Vision Document was revealed. Then the current state of science education in Turkey within the framework of the 21st century skills according to national and international education indicators, trending skills in the 21st century, The convertive effect of the pandemic on skills and its reflection on the future of science education and The reflection of skills of the future about Turkey's science education policy and practices were discussed.

**Keywords:** 21st century skills, science education policies, science teaching, national and international education indicators, covid-19 pandemic



## Giriş

“Eğer ayakkabılarınız acıtırса onları temizlemezsınız ya da ayaklarınızı suçlamazsınız, o ayakkabıları çıkarır ve başka bir tane giyersiniz. Eğer sistem çalışmıyorsa oradaki insanları suçlamayın. Onlarla birlikte sistemin çalışması için hareket edin. Doğru koşullarda değişim yapmak için en iyi konuma sahip kişiler, öğrenme kalitesini en fazla etkileyebilen kişilerdir (Robinson, 2020).

Günümüzde yaşamın her alanında başarılı bir bireyin sahip olması gereken becerilerin değiştiğini ve uluslararası alanda eğitim sistemlerinin bu becerileri geliştirmeye dönük bir yapıda evrildiğini görmekteyiz. Bireyin sahip olması gereken becerilerin değişimi ile ise eğitim sistemlerini oluşturan öğelerin misyonunun da değişmesi olağan bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır. Üçüncü ve dördüncü sanayi devri Dünya Ekonomik Forumunun (World Economic Forum [WEF]) Geleceğin Okulları Raporunda belirttiği gibi bizi “üretim otomasyonu” ve “soyut değer” kavramları ile tanıştırmıştır (2020a, s.2). Bu kavramlar bize insanın teknoloji ve sanal çalışma ortamlarını bir araya getirerek harmanlaması gerektiğini çağırılmaktadır. Nitekim 2020 yılı başlarında dünyamızın karşı karşıya kaldığı Covid-19 pandemisi eğitimde teknoloji ve sanal ortamları birleştirerek sanal çalışma ortamları oluşturma becerisinin gerekliliğini ve önemini hatırlatmıştır.

Diğer taraftan üretici bir toplumda ihtiyaç duyulan insan özelliklerinde büyük bir değişime öncü olan sanayi devrimleri ile yeniden şekillenen eğitim, günümüzde Eğitim 4.0 kavramı olarak anılmaktadır. WEF (2020a, s.7) dördüncü sanayi devrimi ile ortaya çıkan Eğitim 4.0 kavramını “çocukları işin geleceğine daha iyi hazırlamak, sosyal hareketliliğe giden yolları canlandırmak, üretkenliği artırmak ve sosyal uyumu geliştirmek için tüm eğitim sistemlerini dördüncü sanayi devrimi için tasarlanan sistemlere dönüştürmek” şeklinde tanımlamaktadır. Bu tanımın işaret ettiği temel nokta ise eğitimin kalitesi ile ilgilidir. Eğitim Kalitesi kavramı hakkında literatürde bir konsensüs olmamakla birlikte Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Teşkilatı (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]) nitelikli bir eğitime atfen giderek daha değişken, karmaşık ve belirsiz bir dünya karşısında eğitimin, yeni dünya düzenini benimseyen, bu düzen içinde karşılaştığı zorluklar ile baş edebilen, toplumda aktif rol üstlenebilen insanları yetiştirme misyonuna sahip olması gerektiğini vurgulamaktadır (OECD, 2018, s.18). Bizi bekleyen bu yeni düzende ise nitelikli eğitimi besleyen yeni damarların açılması, yenedünya insanını şekillendirmede önemli bir role sahip olacak, dolayısıyla toplumlar arasındaki makasın açısını belirleyerek fark yaratacaktır. Bu açığı belirlemede en önemli paya sahip alanlardan biri de kuşkusuz ki nitelikli bir



21. Yüzyıl Becerileri Bağlamında Fen Eğitiminin Bugünü ve Geleceği: Türkiye Perspektifinde Bir Analiz

fen eğitimidir. Fen eğitiminde eğitim politikalarına ve müfredata yön veren temel unsur ise hem öğrenciye hem öğretmene derin bir bilim anlayışı kazandırmaktır. Bilim anlayışı kazandırmada bir derinlik sağlama ve öğrenme kalitesini artırma söz konusu olduğunda; bu konunun bilmekten ziyade beceri kazandırma (OECD, 2019) olgusuna işaret ettiğini söyleyebiliriz. Starko (2014) öğrencilerin 21. yüzyıl için ihtiyaç duyacağı becerilerin, derinlemesine öğrenmelerini, sorunları çözmelerini, soru sormalarını ve yalnızca bugün hayal edebildiğimiz fikirlere girişimde bulunmaları gerektirdiğini (s.13) ifade etmektedir. Bilim ve teknolojiye öğrencilerin yeni yüzyılın zorluklarının üstesinden gelmek ve küreselleşme çağında rekabet edebilirliklerini sağlamak için 21.yüzyıl becerileriyle donatılmış olmaları gerekir. Dede (2010) 21. yüzyılda, insanların artık çalışmak, vatandaşlık ve kendini gerçekleştirme için ihtiyaç duydukları beceriler açısından 20. yüzyıldan çok sofistike bilgi ve iletişim teknolojilerinin ortaya çıkması nedeniyle oldukça farklı olduğunu (s.51) belirtmektedir. Çünkü basit görevleri kolaylaştıran teknoloji üst düzey düşünme becerilerine daha büyük bir yük yüklemektedir (Panel, ICT Literacy, 2002, s.6). Bu nedenle, 21.yüzyıl becerilerini fen eğitimine dâhil etme yoluyla öğrenciye kazandırmak önemli bir gaye olmalıdır (Turiman, Omar, Daud & Osman, 2012, s.111). 20.yüzyılda toplumun hızlı ve radikal dönüşümü- özellikle ikinci dünya savaşında zafere katkısı, fen eğitiminin önemi ve değeri hakkındaki ilk argümanları güçlendirmiştir (Layton, 1973). Günümüzde ise 21. yüzyıl toplumunun talepleri, öğrencilerin analiz, değerlendirme ve sentezle meşgul olmaları için eğitilmelerini gerektirmektedir ki bu becerilerin tümü hem yapılandırma hem de eleştiri gerektiren bilimsel argümanın özellikleridir (Osborne, 2013).

Alan yazın incelendiğinde 21.yüzyıl becerilerinin neler olduğuna ilişkin birbiri ile yer yer örtüşen ancak farklılıklarda barındıran çeşitli tanımlama-uygulama ya da uluslararası çerçeve programlar (The North Central Regional Educational Laboratory; Partnership for 21st Century Skills-P21, WEF-OECD beceriler çerçevesi, ATSC21 beceri çerçevesi) vardır. Bununla birlikte 21.yüzyıl becerileri ve fen eğitiminin hangi boyutlarda girift olduğu ve hangi becerilerin fen eğitimi ile desteklenebileceğine ilişkin teoriye dayalı bir çerçeve olmayışı ise dikkat çeken bir boyuttur. Bununla birlikte Ulusal Araştırma Konseyi (National Research Council [NRC]) 2010 yılında düzenlediği bir çalıştay ile 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesi için bağlam olarak fen eğitimi seçmiştir (NRC, 2010). Fen, yalnızca kabul edilmiş bir bilgi bütünü değil, aynı zamanda bu bilgiye götüren süreçleri de içerdiği için umut verici bir bağlam olarak görülmektedir. Fen Eğitimi ve 21. yüzyıl



becerilerinin keşifini keşfetmek, 21. yüzyıl becerileri ile bilimsel içerik ve bilgi arasındaki örtüşmeyle ilgili temel soruları ele almaktır (Hilton, 2010). Turiman vd. (2012) ise 21.yüzyıl becerileri ve bilimsel süreç becerilerinin etkileşimlerini ele aldığı çalışmada bilim okuryazarlığı boyutunun önemini öne çıkarmıştır. Okuldaki fen eğitiminin toplumlarının geleceğine yön vermedeki gücü (National Academy of Sciences, 2005; Tytler, 2007) ve 21.yüzyıl becerilerinin kazandırılmasındaki etkin rolünden hareketle (Hilton, 2010; McFarlane, 2013; NRC, 2010) bu çalışmada 21.yüzyıl becerilerindeki güncel yaklaşımlar ve fen eğitimi ile ilişkilerinin, ulusal ve uluslararası perspektifteki yansımalarını incelemek çalışmanın çıkış noktası olmuştur. Bu çıkış noktasından hareketle, küresel düzeyde yayınlanan bilimsel rapor ve araştırmalarda yer alan 21.yüzyıl becerilerini ve bu becerilerin fen eğitimi ile ilişkilerini irdelemek, ulusal politikaların 21. yüzyıl becerilerini geliştirmeye yönelik eylemleri ne ölçüde yansıttığını incelemek ve Türkiye'nin ulusal-uluslararası eğitim göstergelerine göre fen eğitimi çıktılarını doğrultusunda geleceğe dönük çıkarımlar yapmak amaçlanmıştır. Bu çerçevede çalışmanın 21.yüzyıl becerilerinin Türkiye'de Fen Eğitimi politikalarına yansması ve fen öğretimindeki uygulamaları konusunda alana ışık tutacağı düşünülmektedir.

## Yöntem

Bu araştırma bir alan yazın taramasıdır. Alan yazın taramasının amacı, o konu alanındaki en son durumu özetlemek ve araştırma konusunun tanımlanmasını desteklemektir (Denney ve Tewksbury, 2013; Rowley ve Slack, 2004). Böylece okuyucuya bir konu hakkında bilinenler, henüz bilinmeyenler ve tüm ana konular gösterilir (Denney ve Tewksbury, 2013, p. 218), tartışılan konular arasında bir bağ kurulur ya da bir senteze ulaşılır (Baumeister ve Leary, 1997). Bu çalışmada 21. Yüzyıl becerilerine ilişkin yapılan incelemelerde daha güncel, dinamik ve kapsayıcı olması bakımından P21 Beceri Çerçevesi (Partnership for 21st Century Skills), Dünya Ekonomik Forumu (WEF) Beceri Çerçevesi ve OECD Beceri Çerçevesi ele alınmış ve bu çerçevelerin sunduğu 21.yüzyıl becerileri incelenerek fen eğitimi ile ilişkili beceriler tartışılmıştır. 21. Yüzyıl becerileri bağlamında Türkiye'nin fen eğitimi politikaları MEB (2018a) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ve MEB (2018b) 2023 Vizyon belgesi ekseninde irdelenmiştir. Bununla birlikte Türkiye'de fen eğitiminin çıktılarına ilişkin incelemelerde ise OECD, WEF, Uluslararası Eğitim Başarısını Değerlendirme Kuruluşu (IEA) ve MEB verileri kullanılmıştır. Bu kapsamda elde edilen bulgular; 21. Yüzyıl Beceri Çerçevelerinin Fen Eğitimi Bağlamında Etkileşimleri ve Ulusal Müfredat-Vizyon Belgesindeki Yansımaları, Eğitim Göstergeleri Bakımından Türkiye'de Fen Eğitiminin Bugünü, 21.yüzyıl Becerileri ile Etkileşiminde Fen Eğitiminin Geleceği"





başlıklarında ele alınarak bulgular yorumlanmış ve sonuç bölümünde nihai değerlendirmelerde bulunulmuştur.

## Bulgular

### 21. Yüzyıl Beceri Çerçevesinin Fen Eğitimi ile Etkileşimleri ve Ulusal Müfredat-Vizyon Belgesindeki Yansımaları

21. yüzyılda öğrencilerin yeni dünyanın gerektirdiği becerileri kazanabilmeleri adına eğitim sistemlerinde yeni reformların ortaya konduğu bir dönemdeyiz. Ortaya çıkan bu yeni anlayışı OECD Eğitim ve Becerilerin Geleceği 2030 (2019, s.10) raporunda eğitimde “yeni bir normal” yaratmak olarak ifade etmektedir. 21.yüzyıl beceri çerçeveleri kapsamında ilk olarak ele alacağımız P21 Öğrenme Çerçevesi (2019) 21. yüzyıl becerilerini öğrenmenin merkezine yerleştirmek için ABD ve yurtdışındaki binlerce eğitimci ve okul öncesi dönemden itibaren yüzlerce okul tarafından kullanılmaktadır. P21’in sunduğu çerçeveye Şekil 1’de yer verilmiştir.



Şekil 1. P21, 21.yüzyıl Öğrenme Çerçevesi  
(<https://www.battelleforkids.org/networks/p21/frameworks-resources> ‘tan Türkçe’ye uyarlanmıştır)

Şekil 1’de sunulan çerçevenin tüm unsurları, her öğrencinin 21. yüzyıla hazır olmasını sağlamak için kritik öneme sahiptir. Bir okul, bölge veya eyalet bu temel üzerine inşa edildiğinde, bilgi ve becerileri, “standartlar, değerlendirmeler, müfredat, mesleki gelişim ve öğrenme ortamlarının” gerekli destek sistemleri ile birleştirdiğinde, öğrenciler öğrenme sürecine daha fazla dahil olurlar. Böylece daha iyi hazırlanmış mezunlar günümüzün dijital ve küresel olarak birbirine bağlı dünyasında daha başarılı olurlar (P21, 2019, s.2). Çerçevede Anahtar Konular ve 21.yüzyıl Temaları öğrenci başarısı için çekirdek faktör olarak görülmektedir. Fen anahtar konulardan biridir ve fen dersleri ile geliştirilmesi muhtemel 21.yüzyıl temaları ise Küresel farkındalık ve Çevre Okuryazarlığıdır (P21, 2019, s.3). Burada temel



olarak altı çizilen konu akademik içeriğin iyi anlaşılabilmesi için disiplinler arası 21.yüzyıl becerilerini anahtar konulara dönüştürebilmektir. Özetle okulların anahtar konular ve 21.yüzyıl becerileri arasında bir lehim oluşturmaları beklenmektedir. Anahtar konulardan biri olan fen ile 21.yüzyıl temalarındaki pek çok alt konu ile köprü oluşturabilecek bir doğadadır. Örneğin Küresel Farkındalık becerilerinin geliştirilmesi bakımından fen öğretim ortamlarında sosyobilimsel konular kullanılarak (Topcu, Muğaloğlu, & Güven, 2018) öğrencinin pek çok küresel soruna dikkatini çekmek ve küresel sorunları anlamasını sağlamak mümkündür. Sosyobilimsel konular, öğrencilerin diyalog, tartışma ve münazara içerisine girmesini gerektiren bilimsel konuların kasıtlı kullanımını içerir (Zeidler & Nichols, 2009, s.52). Bilimle kavramsal veya teknolojik bağları olan sosyal sorunlar; klonlama, kök hücreler, genom projeleri, küresel ısınma ve alternatif yakıtlar gibi konular olabilir (Sadler, 2006, s. 1468). Bununla birlikte Covid-19 pandemisi ve ülkelerin aşı geliştirme çalışmaları da günümüzde sosyobilimsel bir sorun olarak fen bilimleri derslerinde ele alınabilecek yaşam temelli bir konudur. Gerçek yaşam bağlarına dayalı bir fen eğitimi öğrencinin bir kavramı günlük yaşam içinden bir olay/sorun/durum içinde öğrenmesi anlayışıdır (Aydın-Ceran & Ates, 2019). Böylece öğrenci için bilimsel kavram daha ilgi çekici hale gelir, öğrencinin bilgiye ihtiyaç duyması sağlanır ve bilimsel kavramın başka gerçek yaşam bağlamında kullanılmasının önü açılır (Gilbert, 2006). Fen eğitiminde küresel düzeyde pek çok sosyobilimsel konu ve sorun gerçek yaşam bağlamı içinde ele alınarak öğrencilerin Küresel Farkındalık, Sağlık ve Çevre Okuryazarlığı gibi becerileri geliştirilebilir. Türkiye bağlamında değerlendirdiğimizde MEB (2018a) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında Küresel Farkındalık, çevre ve sağlık okuryazarlığını geliştirme konusunda pek çok sosyobilimsel sorununun gerçek yaşam bağlamı içinde ele alınarak tüm sınıf düzeylerinde kazanımlara yansıtıldığı gözlemlenmektedir. Ancak kullanılan gerçek yaşam bağlamlarının bir öğretim yönteminden ziyade kavrama bir örnek olarak sunulması da dikkat çeken bir konudur.

P21 çerçevesinde ifade edilen bir başka beceri seti “Öğrenme ve İnovasyon Becerileri” başlığında toplanmıştır. Toplumların eğitim sistemlerine bu becerileri entegre edebilme kabiliyetleri yeni dünya düzenine uyum sağlamada fark yaratacak bir faktördür. Öğrenme ve İnovasyon temelinde ifade edilen beceriler Yaratıcılık, Eleştirel Düşünme, İletişim ve İşbirliği’dir. Gelecekteki ekonomiye verimli bir şekilde katkıda bulunmak için, çocuklar yeni fikirler üretmek ve bu fikirleri uygulanabilir ve benimsenebilir çözümlere, ürünlere ve sistemlere dönüştürmek için gerekli becerileri geliştirmelidir (OECD, 2019, s.27). Nitekim OECD (2019), PISA 2021 sınavlarında Yaratıcı Düşünme Becerisinin de araştırılacağını belirtmiştir. Bu durum yaratıcı düşünmenin eğitim yoluyla kazandırılmasının önemine işaret etmektedir. Fen eğitimi alanında bilim için önemli bir rol ve özdele alana özgü bir terim olarak “bilimsel yaratıcılık” (Meyer & Lederman, 2013,





21. Yüzyıl Becerileri Bağlamında Fen Eğitiminin Bugünü ve Geleceği: Türkiye Perspektifinde Bir Analiz

s.400) terimi kullanılmaktadır. Bilimsel Yaratıcılık ise fende özgün fikirler sunma ve bu fikirleri yaratıcı ürün geliştirme becerisi bakımından işe koşma sürecidir. Yaratıcılık ve yenilikçiliği ikiz kardeşler olarak metaforize eden Yavuz (2020), yaratıcılığı daha çok bir fikrin ortaya çıkarılması, yenilikçiliği ise bu fikrin uygulanması olarak tanımlamaktadır (s.36). Öyle ki bilimsel yaratıcılık inovatif düşünmeyi ivmeleyen ve onunla yürüyen bir kavramdır. Bir çocuk dünyayı aktif ve araştırmacı olarak (başını belaya sokarak), doğal yaşamı izleyerek ve yaşam içinden ilginç sorular sorarak tanıyabilir (Andreasen, 2019, s.17). Fen Bilimleri dersi doğası gereği bilimsel yöntemi, bilimsel süreç becerilerini kullanmayı gerektiren ve bu becerilerin öğrenciye kazandırıldığı bir derstir. Aktamıs ve Ergin (2007) literatürde yer alan yaratıcı düşünme süreçlerine ilişkin ortaya konan modelleri incelediğinde bilimsel süreç basamakları ile yaratıcılık basamaklarının benzer özellikte olduğunu ortaya koymuştur. MEB Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı incelediğinde gerek öğretim programının özel amaçlarında gerekse alana özgü bir beceri olarak bilimsel süreç becerilerine önemle vurgu yapıldığı dikkat çekmektedir. Müfredatın uygulayıcısı olan öğretmenlerin el kitapları incelendiğinde ise öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye dönük işe vuruk uygulamaların yeterli olmadığı söylenebilir. Uygulamada ortaya çıkan bu durumun ise bilimsel yaratıcılığa ket vurması olağandır diyebiliriz.

P21'de öğrenme ve inovasyon becerileri kapsamında ele alınan bir diğer beceri ise eleştirel düşünmedir. Eleştirel düşünme becerisi, İnanç ve eylem için bir rehber olarak gözlem, deneyim, yansıtma, muhakeme veya iletişimden elde edilen veya bunlar tarafından üretilen bilgileri aktif ve ustaca kavramsallaştırma, uygulama, analiz etme, sentezleme ve/veya değerlendirme sürecidir (Snyder & Snyder, 2008, s.90). Eleştirel düşünme denince çoğumuzun aklına fikirlerimizin çürütülmesi ya da başkasının fikir ve eylemlerini yok edencesine tartışma hali gelebilir. Oysa eleştirel düşünme birtakım kritiklere (referanslara) göre bir fikri ele alma ve onu zihinsel bir tasarım süreci içinde şekillendirerek derin bir kavrayış sağlama halidir. Bu bağlamda eleştirel düşünme becerisi aslında üst düzey düşünme becerilerinin temelini oluşturur. Bloom Taksonomisini ele alalım. Analiz ve üzerinde yer alan bilişsel becerilerin hepsinde eleştirel düşünme becerisiyle bir ilişki görmemiz mümkündür. Taksonomide, kritiklere dayalı düşünme becerisiyle beslendikçe daha üst düzey düşünme becerilerine bir sıçrayış olduğu aşıkardır. Nitekim Ernst ve Monroe (2004) eleştirel düşünme becerilerini ve eleştirel düşünmeye yönelik eğilimi, öğrencilerin gelecekteki öğrenciler ve problem çözümler olarak yetenekleri hakkında bilgi sağlayan alternatif başarı göstergeleri olarak değerlendirmektedir (s.509). Eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin gelişimi için P21 Öğrenme Çerçevesi yönergesinde; akıl yürütme türlerinin kullanılmasını, karmaşık sistemlerde genel sonuçlar üretmek için bir bütünün parçalarının birbirleriyle nasıl etkileşime girdiğini analiz etmeyi, yargı ve karar verme mekanizmalarını kullanmayı, kanıtları, argümanları ve iddiaları etkili bir şekilde analiz edip değerlendirmeyi, bilgi ve argümanlar arasında



sentezleme yapma ve bağlantı kurmayı önermektedir (P21, 2019, s.4). MEB (2018a) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı incelendiğinde “öğretmenlerin rolünün öğrencilere fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin bütünleştirilmesi için rehberlik yaparak öğrencileri üst düzey düşünme, ürün geliştirme, buluş ve inovasyon yapabilme seviyesine ulaştırmak” (s.10) olduğu belirtilmektedir. Yani bu becerilerin kazandırılmasında etkin faktörün öğretmen olduğuna ilişkin vurgu dikkat çekmektedir. Bununla birlikte MEB 2023 Vizyon Belgesinde 21.yüzyıl becerilerine yönelik;

Son yıllarda ise “21. yüzyıl becerileri” diye adlandırılan ve bugün olmazsa olmaz küresel bir norm olarak görülen eğitim yaklaşımı; yaratıcılık, iletişim, takım çalışması, eleştirel düşünce gibi “yumuşak becerilerin kazanılması” adı altında, insanın maddi dünyada başarabildikleri ışığında, gelişimi ve olgunlaşması anlayışını dayatmaktadır (MEB, 2018b, s.14).

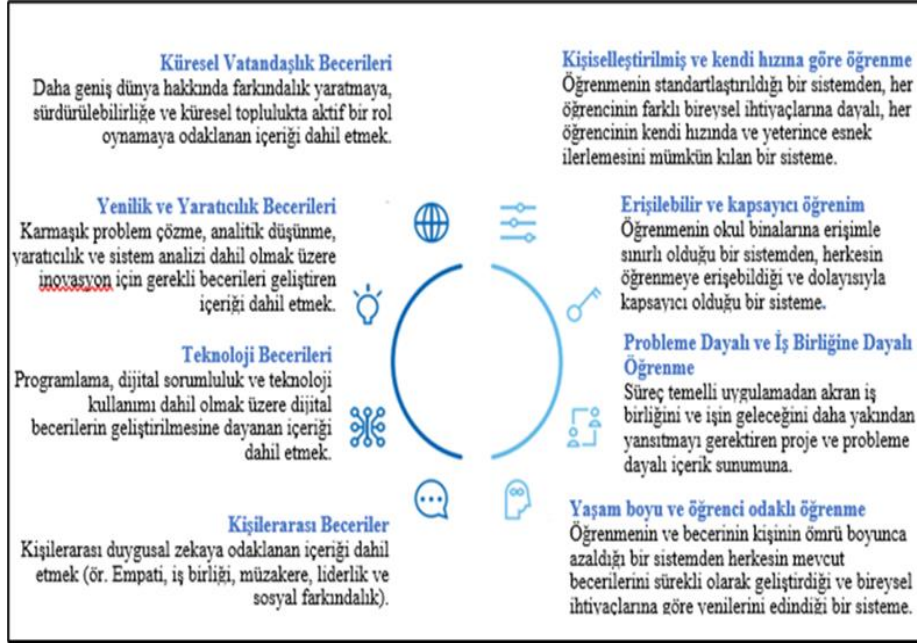
şeklinde bir atıf yapıldığı gözlenmektedir. Ayrıca bu becerilerin ölçülmesi konusunda ise 2023 Eğitim Vizyonu ve hedefleri çerçevesinde, akıl yürütme, eleştirel düşünme, yorumlama, tahmin etme ve benzeri zihinsel becerilerin sınanmasının önemsendiği vurgulanmıştır (MEB, 2018b, s.34).

Ananiadou ve Claro (2009) bir diğer 21.yüzyıl becerisi olan “İletişimin”, öğrencilerin yalnızca yaşam boyu öğrenenler olmasında değil, aynı zamanda başkalarına karşı sorumluluk duygusu ve sesi olan daha büyük bir topluluğun üyeleri olmasında önemli bir rol oynadığını vurgulamaktadır. Etkili İletişim Becerileri aracılığı ile fen eğitiminde çok az dile getirilen “Bilim İletişimi Becerisine” (Kulgemeyer, 2018; Mercer-Mapstone & Kuchel, 2017) bir köprü oluşturma alanda önemli bir boşluğa ışık tutacağı düşünülmektedir. Bilim İletişimi, karmaşık bilimsel olmayan kitlelerin ilgisini çeken ve onların anlayabileceği kavramlara dönüştürerek dile getirme sürecidir (Mercer-Mapstone & Kuchel, 2017, s.182). Jiménez-Aleixandre ve Erduran (2007), fen öğretiminde argümantasyon yöntemini kullanmanın iletişimsel yeterliliği ve bilimsel dil kullanımını geliştirebileceğini belirtmişlerdir. Akaoğlu (2011) bilim iletişimini ele aldığı çalışmada Avrupa Birliği'nin 2008 yılında yayımladığı bir raporda bilim iletişimindeki sorunlardan birinin de bilim eğitimi olduğunu ve bu sorunun bilim eğitimindeki uygulamalı ve etkileşimli etkinliklerle, halk ve bilim insanları aynı ortamlarda buluşturularak giderilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Almanya'da fen bilimleri alanında ulusal eğitim standartlarındaki dört yeterlik alanından biri “Bilimle ilgili iletişimde ve çoklu temsil biçimleri gibi bilimsel araçları kullanmada” yetkin olmaktadır (Kulgameyer, 2016, p. 91). Alandaki çalışmaların azlığı ile birlikte, Türkiye bağlamında ele aldığımızda bilim iletişimine yönelik ulusal çalışmaların son yıllarda arttığı gözlenmektedir. MEB Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında ise bilim iletişimi ve geliştirmesine ilişkin bir kazanıma rastlanmamıştır.



21. Yüzyıl Becerileri Bağlamında Fen Eğitiminin Bugünü ve Geleceği: Türkiye Perspektifinde Bir Analiz

21.yüzyıl becerileri ve geleceğin okullarını inşa etmedeki dinamikleri ele alan bir başka uluslararası kuruluş ise WEF'tir. Eğitime ilişkin periyodik olarak yayınladığı raporlarında 21. yüzyıl becerilerini odakta tutan bir anlayış sergileyen WEF'in, eğitimin kalitesinin en yüksek niteliğe sahip olması boyutunda kazandırılmasını ölçüt aldığı karakteristiklere Şekil 2'de yer verilmiştir.



Şekil 2. Geleceğin İhtiyaçlarına Yönelik Öğrenme İçeriği ve Deneyimlerini Değiştirmek İçin Küresel Bir Çerçeve. WEF (2020a) The Schools of the Future Raporundan Türkçe'ye Uyarlanmıştır.

Bu sekiz karakteristik incelendiğinde dört temel beceri göze çarpmaktadır Çocuklar hem geleceğin ekonomilerinin hem de geleceğin toplumlarının üretkenliğine katkı sağlamada sorumlu ve aktif olmaya hazırlıklı olmalıdır. Bu vizyonun farkına varmak, çocukların Şekil 2'de sunulan dört temel beceri setiyle donatılmasını gerektirir: 1) Küresel vatandaşlık; 2) Yenilikçilik ve yaratıcılık; 3) Teknoloji 4) Kişilerarası beceriler (WEF, 2020a, s.8). Küresel vatandaşlık bağlamında MEB (2018a) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programını İncelediğimizde; küresel iklim değişikliği, çevre kirliliği, çevreyi koruma ve güzelleştirme yerel ve küresel çevre sorunları, ülkemizde ve dünyada nesli tükenen veya tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan bitki ve hayvanlar, dünya ülkelerinin küresel iklim değişikliğini önlemek için aldıkları önlemler gibi küresel vatandaşlık becerilerini geliştirecek konular ve kazanımlara yer verildiği görülmektedir. WEF'in (2020a) çocukları geleceğin ekonomisi ve sosyal ihtiyaçlarına hazırlamada kriter aldığı diğer bir beceri ise Kişilerarası Becerilerdir. Teknoloji rutin görevleri otomatikleştirmeye devam ettikçe, insan merkezli beceriler iş yerindeki makinelerle göre belirgin bir avantaj sağlayacaktır. Bu sebeple işverenler liderlik, sosyal etki ve duygusal zekanın geleceğin en çok talep gören



kişilerarası becerileri arasında olduğunu bildirmektedir (WEF, 2018a). Okullarda kültürel farkındalığı ve çeşitliliği vurgulayan öğretim yöntemleri, derslerde sosyal ve duygusal gelişime odaklanmak, formal ve informal ortamlarda farklı bakış açılarına sahip insanlarla etkileşim sağlamak kişilerarası becerileri geliştiren etkinliklerdir. Araştırmalar, bu bilişsel olmayan becerilerin erken yaşta geliştirilmesinin, istihdamın ötesinde uzun vadede bireysel sonuçlar üzerinde kalıcı olumlu bir etkiye sahip olabileceğini göstermektedir (WEF, 2020a, s.10). Bu genel çerçeveden fen bilimleri dersi özeline gelindiğinde gerçek yaşam sorunlarını birlikte araştıran, sorgulayan, argümanlarını tartışan, eleştiren, bağlamı arkadaşının ve diğer insanların bakış açısından değerlendirebilen öğrencilerin olduğu bir fen dersini yapılandırma gerekliliği öne çıkmaktadır.

Kişilerarası Becerilerin özellikle de sosyo-duygusal gelişimin 21.yüzyılda daha fazla önemszenmesine neden olan ve aslında günümüzde yüksek talep görerek bireyselleşme ve sosyalleşme arasında bir ikilem oluşturan bir diğer yeni yüzyıl beceri ise Teknoloji ve Programlama Becerisidir. Öğrencilerin problemlere bir bilgisayarın çözeceği şekilde nasıl yaklaşacaklarını anlamalarına yardımcı olmak için matematik, fen ve dijital okuryazarlığı birleştiren sayısal düşünmeden yararlanan öğretim yöntemleri, teknoloji becerilerinin okul müfredatına entegrasyonunu destekleyebilir. Örneğin, iklim değişikliğini öğrendikten sonra, öğrenciler Raspberry Pi veya Scratch gibi araçları kullanarak bu zorlukla ilgili farkındalığı artıran bir web sitesi tasarlayabilirler (WEF, 2020a, s.9). MEB (2018a) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında teknolojinin farklı alanlardaki kullanımına kazanımlar düzeyinde yer verildiği gözlenmektedir. Ancak bu vurgu daha çok öğrencilerin fenin farklı alanlarındaki teknolojik gelişmelere yönelik farkındalığını artırmak amaçlıdır. Bununla birlikte mühendislik ve tasarım becerileri çerçevesinde ülkemizin bilimsel araştırma ve teknolojik gelişme kapasitesini, sosyoekonomik kalkınmasını ve rekabet gücünü artırmak için öğrencilerin fen ve mühendislik uygulamalarını deneyimlemelerinin önem arz ettiği ifadesi yer almaktadır (MEB, 2018a, s.10). Kodlama-programla becerisine yönelik ise öğretim programında herhangi bir entegrasyona rastlanamamıştır.

Şekil 2’de ele alınan dört temel becerinin eğitim sistemlerine dahil edilmesinde öne çıkan öğrenme karakteristikleri de sistemlere bir öngörü kazandırmada dikkat çekici unsurlardır. Özellikle içinden geçtiğimiz Covid-19 pandemisi ile eğitime erişim ve kaynakların eşit dağılımı konusunda eşitsizliklerin daha da derinleştiği bu süreçte erişilebilir ve kapsayıcı öğrenme tüm eğitim sistemlerinin sorumluluklarını da giderek artırmaktadır. Eğitim, sosyal hareketliliğin ve refahın temel itici gücü olmaya devam ettikçe, öğrenme sistemleri herkesin fırsatlara erişimini sağlamak için daha erişilebilir ve dolayısıyla daha kapsayıcı yöntemlere doğru kaymalıdır. Böyle bir dönüşüm olmadan, mevcut eğilimler eşitsizliği daha da şiddetlendirme riski taşır (WEF, 2020a, s.17). Fen eğitimi bağlamında bir değerlendirme yaparsak daha çok deneye ve gözleme dayalı



21. Yüzyıl Becerileri Bağlamında Fen Eğitiminin Bugünü ve Geleceği: Türkiye Perspektifinde Bir Analiz

bir ders için öğrencilere uzaktan eğitimle bir öğrenme ortamı oluşturmak öğretmenler için kapsayıcılık adına ciddi bir sorun oluşturabilir. Kaldı ki uzaktan eğitim ile bile öğrenme ortamına dahil edemediğimiz öğrencilerin sayısı azımsanamayacak kadar çoktur. Türkiye Covid-19 pandemisi ile birlikte 2020 yılının Mart ayı itibariyle Eğitim Bilişim Ağı (EBA) ile uzaktan eğitime geçmiştir. MEB verilerine göre 2020-2021 eğitim öğretim yılında 21 Eylül-11 Aralık 2020 tarihleri arasında 12.069.331 öğrenci Eğitim Bilişim Ağı (EBA)'nı aktif olarak kullanmıştır(<https://yegitek.meb.gov.tr/www/sayilarla-uzaktan-egitim/icerik/3125>). Bu sayı Türkiye'de örgün eğitimdeki öğrencilerin yaklaşık %67 sini kapsamaktadır. Türkiye'de öğrencilerin %33'ünün uzaktan eğitime dahil edilemediğini ifade edebiliriz. Bu noktada eğitime erişim ve kapsayıcılığa özellikle pandemi sürecinde daha çok önem atfetmemiz gerekmektedir.

Yeni dünyada öğrenme vizyonunun, öğrenenleri yalnızca ihtiyaç duyulan becerileri ve bilgileri öğrenmeye değil, aynı zamanda bu becerileri ve bilgileri öğrenmek için kaynağı belirlemeye teşvik ettiğini söyleyebiliriz. İşler ve işin gereklilikleri değiştikçe kısacası dünya yeni bir döneme evrildikçe becerilerin de değişmesi olağandır. Örneğin, robotik ve makine öğrenimi gibi teknolojik süreçlerin, mevcut meslekleri ve iş kategorilerini tamamen değiştirmek yerine daha önce bu işlerin bir parçası olarak gerçekleştirilen belirli görevlerin yerini alması, çalışanları yeni görevlere odaklanma konusunda serbest bırakması ve bu mesleklerde hızla değişen temel beceri setlerine yol açması muhtemeldir (WEF, 2016, s. 19). Bu değişimi yine WEF'in raporları kronolojik olarak incelenirse gözlemlemek mümkündür (WEF, 2016, 2018b, 2020b). WEF'in beceri çerçevesi doğrultusunda 2020 yılında yayımladığı Mesleklerin geleceği araştırma raporunda 2025 için zirvede olan 15 beceri aşağıda belirtilmiştir;

1. Analitik Düşünce ve Yenilikçilik
2. Aktif Öğrenme ve Öğrenme Stratejileri
3. Karmaşık Problem Çözme
4. Eleştirel Düşünme ve Analiz
5. Yaratıcılık, Özgünlük ve İnisiyatif
6. Liderlik ve Sosyal Etki
7. Teknoloji Kullanımı, İzleme Ve Kontrol
8. Teknoloji Tasarımı ve Programlama
9. Esneklik, Stres Toleransı ve Esneklik
10. Akıl Yürütme, Problem Çözme ve Fikir Oluşturma
11. Duygusal Zekâ
12. Sorun Çözme
13. Hizmet Yönelimi
14. Sistem Analizi ve Değerlendirmesi
15. İkna ve Müzakere Etmedir (WEF, 2020b, s.36).





Aynı araştırmada devamlı, Covid-19 bağlamında, çevrimiçi öğrenim sağlayıcısı Coursera'dan gelen verilere göre, öğrencilerin kişisel gelişim ve özyönetim becerilerine yönelik beceri geliştirme çabalarında artan bir vurgu olduğu, Mühendislik, Bulut Bilişim, Veri ve Yapay Zekâ alanlarında yeni beceri edinmede bir artış olduğu ve pandemi ile birlikte becerilerde bir çatalanmanın ortaya çıktığı ifade edilmektedir (WEF, 2020b, s. 36).

21.yüzyıl becerilerine OECD penceresinden baktığımızda “Öğrencileri henüz yaratılmamış işlere, henüz hayal edemediğimiz toplumsal zorlukların üstesinden gelmeye ve henüz icat edilmemiş teknolojileri kullanmaya nasıl hazırlayabiliriz?” sorusuna odaklanıldığı görülmektedir (OECD, 2019a, p.5). OECD yürüttüğü Learning Compass 2030 projesinde üç farklı beceri türünü birbirinden ayırır;

- eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, öğrenmeyi öğrenme ve öz düzenlemeyi içeren *bilişsel ve üst-bilişsel beceriler*
- empati, öz yeterlik, sorumluluk ve işbirliğini içeren *sosyal ve duygusal beceriler*,
- yeni bilgi ve iletişim teknolojisi cihazlarının kullanılmasını içeren *pratik ve fiziksel beceriler* (OECD, 2019a, s. 86).

OECD'nin raporları incelendiğinde 21.yüzyıl becerilerinde bir sınıflamaya gidildiğini ve becerilerin belirli temalar altında topladığını görüyoruz. Bu beceri türlerinin birbiriyle bir bütünlük içinde olduğunu ve bu nedenle de birbirini geliştirip dönüştürebilecek bir fen öğrenme süreci tasarlanmanın öne çıktığını söyleyebiliriz. Örneğin ülkeler, disiplinler arası bir yaklaşım kullanarak sanat, dil, teknoloji, ev ekonomisi, matematik ve fen gibi konulara “yeni değer yaratma” yeterliliğini yerleştirebilirler. Dönüştürücü yetkinlikler, başkalarıyla etkileşim sırasında evde, ailede ve toplumda da edinilebilir (OECD, 2019a).

Çerçeve plan ve raporlarını ele aldığımız kurum ve kuruluşlar ile birlikte EnGauge-Metir Group, EURYDICE, The Bloomberg Job Skills Study, IBM Global C-Suite Studies, American Management Association (AMA) Critical Skills Surveys and Skills Companies Need Most from LinkedIn Data gibi kuruluşlarında 21.yüzyılda hangi becerilerin önem kazandığı ve gelecekteki projeksiyonlarının neler olacağı üzerinde araştırmalar ortaya koyduğunu görebiliriz. 21. yüzyıl becerileri ile ortaya konmuş pek çok çerçeveyi incelediğimizde aslında üst düzey düşünme becerileri olarak adlandırabileceğimiz bilişsel becerilere ve bununla birlikte küresel iletişim ve iş birliğini içeren sosyal becerilere önemli ölçüde vurgu yapıldığını ve bu vurguda en önemli bileşenin ise “becerilerin müfredata nasıl yerleştirilebileceği” gerektiği ile ilgili olduğunu görüyoruz.

Yazının buraya kadar ki kısmında 21.yüzyıl becerilerine ilişkin literatürde yer alan dinamikler ve projeksiyonlara yer verilmiştir. Bu potansiyel becerilerin fen bilimleri dersi ile ilgili etkileşimleri incelenmiş ve Türkiye bağlamında fen bilimleri dersi öğretim programı çerçevesi 21.yüzyıl





becerileri açısından değerlendirilmiştir. Peki ulusal ve uluslararası göstergeler Türkiye’de fen eğitimine dair neler söylemektedir?

## Eğitim Göstergeleri Bakımından Türkiye’de Fen Eğitiminin Bugünü

Uluslararası eğitim göstergeleri ülkelerin eğitim çıktılarına dair objektif geri bildirimler vermeleri bakımından önem taşımaktadır. Bu bağlamda ele alacağımız ilk gösterge OECD’nin yürüttüğü Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment [PISA]) araştırmasıdır. OECD 2000 yılından bu yana her üç yılda bir gerçekleştirdiği araştırmalar aracılığı ile 15 yaşındaki öğrencilerin toplumda aktif bir rol almaları için gerekli olan bilgi ve becerilerini değerlendirmekte ve dünya ekonomisinin yaklaşık %90’ını oluşturan ülkelerin katılımını sağlayarak eğitim alanında bir uluslararası gösterge olarak öne çıkmaktadır. PISA araştırmasının bir boyutu olan Fen Okuryazarlığında Türkiye, araştırmaya katılan 79 ülke arasında 39’uncu sırada yer alırken, OECD üyesi 37 ülke arasında 30’uncu sırada yer almıştır (OECD, 2019b). PISA, Fen okuryazarlığı ile; öğrencilerin fen kavramlarını bilmenin ötesinde bu kavramsal bilgiyi karşılaştığı gerçek yaşam bağlamlarında ne ölçüde ve gerçek yaşamda nasıl yaratıcı bir şekilde kullanabildiğine odaklanmaktadır. Kısacası öğrencinin bildiği ile ne yapabildiği odak noktasıdır (OECD, 2019b, s.10). Bu odak noktası doğrultusunda sorular altı yeterlik düzeyinden oluşmaktadır. PISA düzey 2’nin altında performans gösteren öğrencileri “düşük başarılı öğrenciler” olarak nitelemektedir. Türkiye’de düzey 2 altında performans gösteren öğrenci oranı %25,1’dir. Üst düzey performans (Düzye 5-6) gösteren öğrenci oranı ise %2,4’tür (OECD, 2019b). Fen okuryazarlığı bağlamında üst düzey yeterlikler ise en genel anlamda öğrencinin sahip olduğu fen bilgisini gerçek yaşam bağlamlarında bilimsel süreç becerilerini işe koşarak yaratıcı ve özerk bir biçimde kullanabilme yeteneğine işaret etmektedir. PISA araştırmasında üst düzey düşünme becerilerine ilişkin yeterlik düzeyleri (5-6) bize bu becerilerin 21. yüzyıl becerileri ile doğrudan ilişkili olduğunu göstermektedir. Türkiye’de Fen Okuryazarlığı bağlamında öğrencilerin %85,3’ü dördüncü yeterlik düzeyine ulaşamamıştır (OECD, 2019c).

PISA araştırması örneklemi her ne kadar 15 yaşındaki öğrenciler oluştursa da konuya yalnızca ortaöğretim perspektifinden yaklaşmak araştırmadan elde edilen bulguları ülkemiz fen eğitimi bağlamında yorumlama konusunda yanılığa yol açacaktır. Nitekim fen okuryazarlığı bağlamındaki yeterliklerin yapı taşları temel eğitim hatta okul öncesi döneme dayanmaktadır. Bu noktada PISA araştırması ile Türkiye’nin yıllara göre fen alanında ortaya koymuş olduğu trendi Ulusal Fen Bilimleri Öğretim Programımıza ve bu doğrultudaki uygulamalara göre yorumlamak gerekirse ülkemizde özellikle 2013 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında araştırma-sorgulama anlayışının temel alındığı, 2017 yılında revize edilen program ile bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri ve



mühendislik-tasarım becerileri bakımından alana özgü becerileri geliştirmeye dönük bir anlayışın hakim olduğu görülmektedir. Öğrencilerin fen okuryazarlığına ilişkin becerilerde istenen yeterliğe ulaşamamış olması öğretim programının temel dinamiklerinin sahadaki uygulama süreçlerine ilişkin tüm boyutlarında yeniden bir gözden geçirmeye ihtiyaç olduğuna işaret etmektedir. Bununla birlikte PISA 2018 bulguları sosyo-ekonomik ve coğrafi bölge farklılıklarına dayanan faktörlerin fen okuryazarlığında üst düzey yeterliklere ulaşmayı etkileyen önemli değişkenler olduğunu göstermektedir (OECD, 2019c). Bu durum ise Türkiye bağlamında eğitimde eşitlik ve kaynakların adil olarak dağıtılması konusunda yaşanan sorunları gündeme getirmektedir.

Fen Eğitimi boyutunda Türkiye adına çıkarımlar yapabileceğimiz bir diğer uluslararası gösterge ise Uluslararası Eğitim Başarısını Değerlendirme Kuruluşunun (IEA) yürüttüğü Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırmasıdır (Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS]). 1995'ten beri her dört yılda bir gerçekleştirilen TIMSS, dördüncü ve sekizinci sınıflarda fen başarısındaki uluslararası eğilimleri izlemektedir. TIMSS 2019 döngüsünde ise Türkiye'den 5.sınıf düzeyindeki öğrencilerin katıldığı gözlenmektedir (TIMSS, 2020). Uluslararası yaş ortalamaları ve öğretim programımızdaki kazanımlar ile örtüşmesi bakımından bu sınıf düzeyinde katılımın uygun olduğu söylenebilir. Bununla birlikte TIMSS 2015 yılında 4.sınıf olan öğrencilerin 2019 yılında 8. sınıfta olmaları boylamsal bir değerlendirmeye de olanak tanımaktadır. Bu kapsamda sekizinci sınıfların 2015'e göre puan ortalamalarında 22 puanlık bir artış görülmektedir. TIMSS araştırmasında fen uygulamaları, öğrencilerin bilimsel araştırma ve inceleme yapmak için sistematik olarak kullandıkları günlük yaşam ve okul çalışmalarından becerileri içerir (TIMSS, 2020, p.106). TIMSS (2020), öğrencilerin soruları çözerken bir dizi bilişsel beceriden yararlanması gerektiğine vurgu yapmaktadır. TIMSS kapsamında "Akıl Yürütmeyi" bu bilişsel becerilerden bir üst düzey düşünme becerisi olarak nitelendirebiliriz. Türkiye çıktıları incelendiğinde hem beşinci sınıflarda hem de sekizinci sınıflarda ileri yeterlik düzeyine ulaşabilen öğrenci sayısında geçmiş yıllara oranla önemli bir artış vardır. Türkiye gibi öğrenci nüfusunun birçok ülkenin toplam nüfusundan fazla olduğu bir eğitim sisteminde anlamlı performans artışları gerçekleştirmek kuşkusuz önemli bir başarıdır. 2011, 2015 ve 2019 TIMSS döngülerinde sürekli artış eğiliminin olması ve bu artışın 2019 döngüsünde en üst noktaya taşınması, bu performans artışının açık bir göstergesidir (Suna ve Özer, 2021, p. 12). Bununla birlikte temel yeterlikler düzeyinin altında kalan öğrencilerin oranının ise beşinci sınıflarda %10, sekizinci sınıflarda ise %12 civarında olduğu görülmektedir (TIMSS, 2020, p.109-111). Oranlara baktığımızda halen ihmal edilemeyecek düzeyde bir öğrenci kitemizin temel yeterlik düzeyinin altında olduğunu söylemek doğru olur. Bu bulgu üst düzey yeterlikleri geliştirme odaklı bir fen eğitimi anlayışına işaret etmektedir. Bu noktada MEB (2018a) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı incelendiğinde öğrencileri üst düzey



21. Yüzyıl Becerileri Bağlamında Fen Eğitiminin Bugünü ve Geleceği: Türkiye Perspektifinde Bir Analiz

düşünme, ürün geliştirme, buluş ve inovasyon yapabilme seviyesine ulaştırmada öğretmenin rolüne yaptığı vurgu dikkat çekmektedir.

TIMSS 2019’da öğrencilerin özellikle fende üst düzey becerilerini etkileyen temel değişkenlerin “okul öncesi eğitime erişim, ev ve okul kaynaklarının varlığı, ebeveyn desteği, sosyo-ekonomik durum ve öğretmenlerin mesleki tecrübesi ve derste bilimsel araştırma sürecine yer verme düzeyleri” olduğu görülmektedir (TIMSS, 2020). Bahsedilen bu değişkenler açısından avantajlı olan çocuklar ile dezavantajlı olan çocuklar arasında fen başarı puanları bakımından ciddi farklar bulunmaktadır. Örneğin gelir düzeyi yüksek olan aileler ile yoksul ailelerin çocuklarının fen başarı puan ortalamaları arasında hem beşinci hem de sekizinci sınıflarda (yüksek gelirli aileden gelen çocuklar lehine) 55 puan fark olduğu görülmektedir. Bir başka örnek ise evdeki eğitimsel kaynakların varlığı açısından verilebilir. Türkiye’de evdeki eğitimsel kaynaklar bakımından avantajlı olan öğrenci grubu ile dezavantajlı öğrenci grubu arasında beşinci sınıflarda 153, sekizinci sınıflarda 145 puanlık bir fark vardır. Ev eğitimsel kaynakları bakımından avantajlı olan Türk çocukların TIMSS başarı ortalaması (612 puan) ise Singapurlu çocukların başarı ortalamasından (595 puan) daha yüksektir. Öyle ki ev kaynakları bakımından avantajlı olan çocukların TIMSS 2019 fen başarıları incelendiğinde Türkiye Norveç’ten sonra ikinci sırada yer almaktadır (TIMSS, 2020, s. 80). Genel anlamda TIMSS 2019’da başarıya etkisi incelenen değişkenler açısından avantajlı olan Türk öğrencilerin fen başarısında en üst sıralarda olduğunu gözlemlemek mümkündür. Bu bulgu da yine PISA (2019) bulguları ile örtüşmekte ve eğitimde fırsat eşitliği ve kaynakların adil dağıtımı hususuna işaret etmektedir.

Türkiye’de uluslararası sınavlarda ileri ya da üst düzey yeterliklere ulaşabilen öğrenci oranının istenen düzeyde olmamasına etki eden farklı bileşenler olmakla birlikte WEF’in 2020 yılında yayınladığı “Küresel Rekabet Edebilirlik Raporunda okul müfredatlarının günümüz becerilerine uygun ve güncel tutulması bağlamında Türkiye’nin pek çok ülkeye göre daha az hazırlıklı olduğu ifade edilmektedir. Aynı raporda” Eğitim müfredatını güncelleme ve yarının pazarlarındaki işler için gereken becerilere yapılan yatırımları artırmaya” yönelik grafik incelendiğinde, Türkiye’nin %39,3 oranla listenin gerisinde yer aldığı görülmektedir (WEF, 2020c, p.74). Bununla birlikte “Yarının yeni pazarlarını yaratabilecek araştırma, yenilik ve icatlara yatırımları teşvik etme ve yaygınlaştırma” bazında ele alındığında Türkiye’nin geleceğin ekonomisi için yenilikçilik ve yaratıcılığı teşvik etme yüzdesinin % 28,3 olduğu, bilim, teknoloji ve inovasyon gündemini şekillendiren gelişmiş kamu kurumları ağı sayesinde geleceğin gelişen pazarlarına hazırlığının ve bu gündemi uygulamak için araştırma kurumları ve özel sektör ile yakın iş birliğinin yeterli düzeyde olmadığı vurgulanmaktadır (WEF, 2020c, s.76). WEF’in (2019) Yönetici Görüşü Anketinde “Ülkenizde Öğretim tarzını nasıl tanımlarsınız?” sorusuna ait bulgular; ise Türkiye’de günümüzün inovasyon odaklı ekonomisinde ihtiyaç duyulan eleştirel ve bireysel düşünceyi teşvik eden ve etkileşimli



yöntemlerden ziyade, ağırlıklı olarak doğrudan öğretim ve ezberlemeye odaklanan pasif öğrenme biçimlerine dayanan bir eğilim olduğunu göstermektedir. Yine WEF verileri incelendiğinde “Ülkenizde matematik ve fen eğitiminin kalitesini nasıl değerlendiriyorsunuz?” sorusuna ilişkin 137 ülke arasında Türkiye’nin 104’üncü sırada olması dikkat çekicidir (WEF, 2018b). Küresel Rekabet Edebilirlik raporunda Son yıllarda tüm mezunların beceri setlerinin yeterliliğindeki eğilimler bakımından Türkiye’nin puanlarında kısmi bir iyileşmede görülmektedir. Bu bulgu ülkemiz gelecek fen eğitimi projeksiyonları bakımından teşvik edici bir özelliğindedir. WEF, yeni yüzyıldaki beceri gelişimine ilişkin, yetenek eksikliklerinin modası geçmiş eğitim sistemleriyle daha belirgin hale geldiğini ve geçtiğimiz on yıl içinde gelişmiş ekonomilerdeki beşerî sermaye gelişiminin durgunlaştığını genel bir tespit olarak ortaya koymuştur. Bununla beraber gelişmekte olan bazı ekonomilerin eğitim ve öğretim sistemlerinin temel olarak iyileştirilmesine yatırım yaptığını, ancak gelişmekte olan ekonomiler genelinde yetenek açıklarının halen büyük olduğunu belirtmiştir (WEF, 2021c, s.21).

EURYDICE’in 2020 yılında yayınladığı “Avrupa’da Eğitim ve Öğretim Sistemlerinin İzlenmesine Yönelik Yapısal Göstergeler” raporunda zorunlu eğitime ilişkin temel beceriler incelendiğinde kanıtlar Türkiye’de genellikle okuryazarlık ve matematik becerilerine fenden daha fazla odaklanıldığını göstermektedir (EURYDICE, 2020). MEB tarafından 2019 yılında yayınlanan 4. Sınıflar Türkçe-Matematik-Fen Bilimleri Öğrenci Başarı İzleme Araştırması incelendiğinde fen bilimleri alt testinde akıl yürütme bilişsel düzeylerinde soruların ortalama doğru cevaplama oranı %61,40’tur. Bununla birlikte araştırma kapsamında öğrencilerin fen puanlarının fen dersinde gösterdikleri akademik performans ile pozitif yönde bir ilişkide olduğu görülmektedir (MEB, 2019a, s.36). Ayrıca araştırmanın bir diğer dikkat çeken bulgusu öğretmenlerin mesleki tecrübesiyle ilgilidir. Öğretmenlerin Mesleki tecrübeleri arttıkça öğrencilerin fen başarı puanları artmaktadır. Nitekim tecrübesi 10 yıla kadar olan öğretmenler ile 21 yıl üzeri olan öğretmenlerin öğrencilerinin fen başarıları arasında yaklaşık 33 puanlık bir fark vardır. Bu ulusal bulgu TIMSS 2019 bulgularıyla da örtüşmektedir. Nitekim TIMSS 2019 verilerine göre 20 yıl ve üzeri deneyime sahip fen bilimleri öğretmenlerinin öğrencilerinin fende en yüksek yeterlik düzeylerine ulaştığı gözlenmektedir. Beş yıl ve altı deneyime sahip olan öğretmenlerin öğrencilerinin ise puan ortalamalarının oldukça düşük olduğu dikkat çekmektedir (TIMSS, 2020).

Diğer yandan Türkiye’de MEB tarafından yürütülen bir diğer kapsamlı araştırma ise örnekleme 4’üncü ve 8’inci sınıflar olan Akademik Becerilerin Değerlendirilmesi ve İncelenmesi (ABİDE) araştırmasıdır. ABİDE 4. Sınıf düzeyi incelendiğinde İleri yeterlik düzeyinde performans gösteren öğrencilerin %3,2 gibi düşük bir oranda olduğu görülmektedir. İleri yeterlik düzeyinde soruların kapsamı incelendiğinde ise Türkiye’de 4.sınıf öğrencilerinin bilimsel kavramlar arası ilişki kurma, alternatif açıklamaları



veya tahminleri analiz etmede, fenle ilgili olgu ve olayları açıklayabilecek kontrollü deney düzenekleri tasarlama ve nedenini açıklamada, Fen bilgi ve becerilerini kullanarak karşılaştığı sorunlara çözüm üretmede, günlük yaşamda karşılaştığı problemle ilgili veri toplama- problemi çözebilecek uygun öneriler sunma-günlük hayatta başka bir duruma uyarlamada yeterliklerinin düşük seviye olduğunu (MEB, 2019b, s. 100) söyleyebiliriz. Aynı araştırmanın 8'inci sınıflar ile yürütülen boyutunda ise ileri yeterlik düzeyinde bulunan (fen bilimlerinde üst düzey düşünme süreçlerine işaret eden düzey) öğrencilerin %2,5 gibi oldukça düşük bir oran olduğu görülmektedir. Ayrıca 2016 yılına göre karşılaştırıldığında ileri yeterlik düzeyine ulaşan öğrencilerin oranının düştüğü dikkat çeken bir boyuttur (MEB, 2019c, s.111-112).

Çalışmanın buraya kadarki kısmında ulusal ve uluslararası göstergeler incelenmiş ve fen eğitiminin 21.yüzyıl becerileri boyutu ile mevcut durumu gözlemlenmeye çalışılmıştır. Peki Türkiye’de 21.yüzyıl becerilerinin geliştirilmesi boyutunda yarının fen eğitimi olmalıdır?

## 21.yüzyıl Becerileri ile Etkileşiminde Fen Eğitiminin Geleceği

Türkiye’de ulusal ve uluslararası verilere göre fen eğitiminin 21.yüzyıl becerileri boyutunda mevcut durumu bize Türkiye’de Fen Eğitime yönelik çıktılardan istenen düzeyde olmadığını göstermektedir. EURYDICE (2020), temel okuryazarlık, matematik ve fen becerilerindeki düşük öğrenci başarısının yalnızca öğretme ve öğrenmenin etkililiğiyle değil, aynı zamanda eşitlikçi bir eğitim sistemi sağlanmasıyla da ilişkili olduğunu belirtmektedir (s.12). Burada ifade edilen eşitlikçi eğitim vurgusu özellikle Covid-19 pandemisi ile uzaktan eğitime devam edilen günümüzde, daha da önem kazanan bir kavram olmaktadır. Koronavirüs krizi, yalnızca dijital anlamda değil, aynı zamanda öğrenmelerini kendi kendine yönetme becerisine sahip olan ve ebeveynlerinin yardım etmeye vakti olan çocuklarda da derin eşitsizlikleri ortaya çıkarmıştır (Soler & Dadlani, 2020). TIMSS (2020) verileri Türkiye’de evde ve okulda ulaşılabilen fen kaynakları (kitap, materyal, fen laboratuvarı vb) bakımından avantajlı olan çocukların ülkeler bazında genel başarı sıralamasında ilk sıralara ulaşabildiğini ve bilişsel beceri bağlamında üst yeterlik düzeyinde olduğunu göstermektedir (s.147). MEB (2019a) ABİDE verileri incelendiğinde de benzer sonuçlara ulaşılabilir. Birlikte bir başka dikkat çeken bulgu ise Türkiye’deki öğrencilerin %49,8’inin kendine ait tablet veya bilgisayarını olmadığı, %54,5’inin ise internet bağlantısı olmadığı yönündedir (s.48). 21’inci yüzyıl becerilerinin geliştirilmesinde fen eğitiminin rolünü tartıştığımız bir alanda daha temel düzeyde öğrenci ihtiyaçlarının karşılanamamış olması ve böyle bir zeminde uzaktan eğitime devam edilmesi beceri gelişimine ket vuracağı gibi öğrenciler arasında bilimsel bilgi ve beceri kazanımında derin farklara neden olacaktır. Fen Eğitiminde yeni yüzyıl becerilerinin gelişimi adına TIMSS araştırmasının okul öncesi eğitim ile ilgili bulguları da önemli ayrıntılar vermektedir. TIMSS (2020) Türkiye’de 5.sınıf öğrencilerinde okul





öncesi eğitime katıldıkları yıl sayısı ile fende üst düzey yeterliklere ulaşma arasında pozitif bir ilişki olduğu gözlenmektedir. 3 yıl okul öncesi eğitimi almış öğrencilerin puanlarının TIMSS fen başarı ortalamasının 72 puan üzerindedir. Okul öncesi eğitim almamış öğrenciler ile en az 2-3 yıl okul öncesi eğitim almış öğrenciler arasında ise 74 puanlık bir fark bulunmaktadır (TIMSS, 2020). Bu bulgu, okul öncesinden başlayan bir bilim eğitiminin önemine vurgu yapar niteliktedir. Bu nedenle fen eğitimi adına yeni yüzyılın becerilerinin gelişiminde en fazla yatırım yapılması gereken alanlardan biri okul öncesi eğitimidir.

OECD (2020), *Okullaşmanın Geleceği için OECD Senaryoları* raporunda "Karmaşık ve hızla değişen bir dünyada, örgün ve gayri resmi öğrenme ortamlarının yeniden düzenlenmesinin ve eğitim içeriği ve sunumunun yeniden tasarlanmasının gerekebileceğini ve yaşlanan bir dünyada, bu değişikliklerin sadece temel eğitime değil, aynı zamanda yaşam boyu öğrenmeye de uygulanmasının muhtemel" olduğunu belirtiyor. Bundan 15 yıl öncesinde yenilenebilir enerji ile çalışabilen araçları, Elon Musk'ın Mars'ta yaşam denemeleri ile başka bir gezegende yaşam fikrini, akıllı telefonların, yapay zekanın insan aklının ötesine geçeceğini, robotların ev işlerini kolaylaştıracağını ya da bir salgın hastalık ile yaşamın bambaşka bir hale bürünebileceğini düşünemezdik. Öngöremediğimiz bir geleceğe hazır olmada ya da o geleceği inşa etmede itici güç ise eğitimi doğru yapılandırma meselesidir. Özellikle bilim ve teknoloji alanındaki bu değişimin temelde kontrol mekanizması olan fen eğitimi bugünkü durumu iyi analiz edip geleceğin becerilerini öngören ve nihayetinde uygulama inisiyatifi alan bir yapıda değildir. Pek çok sektörde ve ülkede, en çok talep gören meslekler veya uzmanlıklar on, hatta beş yıl önce yoktu. Popüler bir tahmine göre, bugün ilkokula başlayan çocukların %65'i nihayetinde henüz var olmayan tamamen yeni iş türlerinde çalışmaya başlayacak (WEF, 2016, s.32). İstihdam türlerinin sürekli ve günümüzde daha hızlı değiştiği gerçeğinden yola çıkarak geleceğin beceri ihtiyaçlarına hazırlıklı olma ve öngörme yeteneği giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Öğrencilerin bilimle nasıl ilişki kuracakları, büyük ölçüde müfredatın içeriğine, sınıfta, fen laboratuvarında ve sınıf dışı ortamlarda nasıl öğrendiklerine ve bilim müzeleri, medya, kültürel kurumlar, doğa ve doğal çevre gibi ortamlara ne kadar maruz kaldıklarına bağlıdır. İncelediğimiz ulusal ve uluslararası göstergeler neticesinde şunu söyleyebiliriz ki 21. yüzyıl becerilerini kazandıran bir bilim müfredatı oluşturmak ve müfredatın uygulayıcıları olan öğretmenleri yetiştirmek için bürokratik açılımlar yapmak, inisiyatif almak önemlidir.

21.yüzyıl becerilerini geliştirmeye dönük WEF'in dünya çapında uygulama odaklı ve kriterlere dayalı araştırması da fen eğitiminde geleceğin beceri çerçevesini oluşturma ve kazandırma bakımından örnek oluşturacak niteliktedir. WEF'in (2020a) 16 okul örneği incelendiğinde bu okulların temelde fen ve teknoloji eğitimini diğer disiplinlerle entegre ederek disiplinlerarası 21.yüzyıl becerilerini geliştirmeye odaklandıkları dikkat çekmektedir. Okulların eğitim öğretim süreçleri incelendiğinde; hibrit eğitim





21. Yüzyıl Becerileri Bağlamında Fen Eğitiminin Bugünü ve Geleceği: Türkiye Perspektifinde Bir Analiz

modellerinin benimsenmesi, özellikle sosyoekonomik imkanları kötü olan çocuklara erişmesi ve bunun için köylere kadar dijital alt yapı desteği sağlanmasının önemsendiği görülmektedir. Bununla birlikte geleceğin okulları olarak adlandırılan bu okul sistemlerinin okul öncesinden lise öğrenimine kadar inovasyonu, yaratıcılığı, tasarımı, iş birliğini ve küresel düzeyde proje ve fikir paylaşımı sağlayan platformları desteklemesi, öne çıkan ortak özellikleri olarak ifade edilebilir. Ayrıca bu okullarda, bilimsel kavramların mutlaka gerek küresel gerekse yerel gerçek yaşam bağamlarına dayandırılarak öğretilmesi -bu anlayışın müfredata entegre edilmesi- ve okulların sivil toplum kuruluşları, üniversiteler ve iş sektörleri ile iş birliği içinde çalışması gibi süreçlerinin benzer olduğu da dikkat çekmektedir. Örneğin Endonozya'daki Green Schools'da öğrenciler gezegene yardım etmenin yollarını düşündükleri proje merkezinde geliştirdikleri 4 tondan fazla karbon emisyonu tasarrufu sağlayan BioBus ile okula gidip gelmektedirler. Diğer okullarda ise bu örnekler, yaban mersininden soda üretilmesi, hava kalitesini izlemek için araç tasarlama, bir mobil teknoloji laboratuvarında STEM aktivitelerine dayanan dijital ray projesi, atıkların geri dönüşümü ya da çiftliklerin otomatik sulamasının sağlanması için kodlama, web tasarımı vb. şekildedir (WEF, 2020a, s.14-25).

Buraya kadar bahsedilenlerden hareketle geleceğin fen eğitimini tasarlamada; okul öncesinden başlayarak yaratıcılığı, tasarımı, inovasyonu, "dünyayı daha iyi ve yaşanabilir hale getirme gayreti taşıyan bireyler yetiştirme" bakımından desteklemek önemli bir dinamik olarak karşımıza çıkmaktadır. Bununla birlikte öğrenmenin okul duvarlarını aştığı, denemek, keşfetmek ve paylaşmak için bilimsel kaynakların fiziksel ve dijital ortamda her öğrenciye ulaştığı, fenin gerçek yaşamın içine alınarak öğretildiği bir yapılanma, geleceğin becerilerinin kazandırılacağı bir fen eğitimini tasarlamada anahtar unsurlardır. Bilim ve teknolojinin günlük yaşamımızdaki hacminin ve eğitime eriştiğimiz mekanların farklılaştığı günümüzde OECD'nin gelecek senaryolarından biri de okul temelli öğrenmenin sonudur (OECD, 2020) ki bu senaryo oldukça düşündürücüdür. Esas vurgu eğitim sistemlerimizin bu geleceğe hazırlıklı olma noktasında attığı somut adımlar olmalıdır.

## Sonuç

Çalışma kapsamında ele alınan referans metinler incelendiğinde; Yaratıcılık, Eleştirel Düşünme, İnovasyon, Teknoloji Okuryazarlığı Becerileri, Küresel Vatandaşlık, Kişilerarası Beceriler, İletişim ve İş birliği gibi becerilerin özellikle öne çıktığı gözlenmiştir. Öne çıkan bu becerilerin geliştirilmesinde özellikle yaratıcılık, inovasyon, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerine ilişkin uygulamaya dayalı ulusal ve uluslararası çalışmaların yoğunluğu dikkat çekmektedir. Türkiye'de STEM becerileri başta olmak üzere 21. yüzyıl becerilerinin gelişimine yönelik bilimsel araştırma ve uygulama yoğunluğuna rağmen uluslararası eğitim göstergelerinde üst düzey yeterliklere ilişkin fen başarısının istenen düzeyde olmaması



Türkiye’de akademisyenlerce yürütülen bilimsel araştırma ve uygulamalar ile MEB uygulamaları arasında bir entegrasyon sorunu olduğuna işaret etmektedir. UNESCO’ya göre, "bir ülkenin halkının temel ihtiyaçlarını karşılaması için fen bilgisi öğretimi stratejik bir zorunluluktur" (UNESCO, 2014, s.47). Dördüncü Sanayi Devrimi’nde, öğrencilerimizin gerçek dünyada karşılaştıkları zorluklarını çözmelerini istiyorsak, işlevsel olmayan geçmiş eğitim sistemlerini devam ettiremeyiz. Çocukları değişen bir geleceğe hazırlamak ve 21. yüzyıl becerilerini geliştirmek için eğitim, fen ve teknolojideki kamu politikalarını, yatırımlarını uyumlu hale getirmeli, alanın bilimsel araştırmaları ile destekleyip dönüştürmeliyiz.

Çalışmada öne çıkan bir diğer 21.yüzyıl becerisinin ise Etkili İletişim olduğu görülmektedir. Fen Eğitiminde bu becerinin etkili bir biçimde geliştirilmesi ise bilim iletişimi becerisi ile sağlanabilir. Bilim iletişimi Covid-19 krizi ile günümüzde daha önemli hale gelmiştir. Örneğin DNA dizilimi, mRNA, antikor, mutasyon gibi bilimsel kavramlara aşina olmayan halk şimdi bilim insanlarının açıklamaları doğrultusunda bu kavramları yaşamına aldı ve anlamlandırdı. Türkiye bağlamında ele aldığımızda ise Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında ve 2023 Vizyon Belgesinde bilim iletişimi ve geliştirmesine ilişkin bir kazanıma rastlanamamıştır. Ayrıca Türkiye’ye özgü akademik araştırmaların azlığı da dikkat çekici boyuttadır. Bu noktada bilim okuryazarı birey yetiştirme amacı taşıyan etkili bir 21.yüzyıl bilim müfredatı oluşturmada etkili bilim iletişimi kazandırma boyutuna öncelik verilmelidir. Nitekim Millar’a (2007) göre gelişmiş pek çok ülkede okuldaki fen eğitiminin kalitesi ve niteliği hakkındaki temel endişelerinden biri toplumların bilim anlayışı ve bilime duydukları güven eksiliğidir. İnsanların gerçek yaşamı ilgilendiren önemli bilimsel konulardaki bilgi eksikliği de toplumların tepkisi için potansiyel olarak önemli sonuçlar doğurur (s.25).

21.yüzyıl becerileri ve fen eğitimi ile etkileşimleri ele alındığında alanda öne çıkan bir diğer boyut ise STEM becerileridir. 2017 yılında güncellenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim programında da STEM becerilerine yer verildiği ve ulusal düzeyde bu beceriye önem atfedildiği söylenebilir. Ancak STEM eğitimi söz konusu olduğunda öğrenciler arası eşitsizliklerin meydana gelebileceğini söylemek mümkündür (WEF, 2020c). TIMSS 2019 araştırması bilimsel kaynakların varlığının (fen laboratuvarı, materyal, kitap, dergi, bilim müzesi, dijital lab. vb.) öğrenciyi üst düzey yeterliğe ulaştırması bakımından etkili bir faktör olduğunu göstermektedir (TIMSS, 2020). Öğretimde eşitsizliklerin en aza indirgenmesi bakımından kilit faktör olan okullarda bilimsel kaynakların varlığı ve kullanımı öncelikli olarak ele alınması gereken bir boyuttur. Tüm bilimsel kaynaklar içerisinde ise özellikle okullarda fen/stem laboratuvarı bulunması günümüz dünyasında gereklilik değil bir zorunluluk haline gelmiştir. Kaldı ki bilimsel kaynaklara ulaşmada bir sınırlık oluşturan günümüz pandemi şartlarında bu eşitsizlik giderek artmıştır. O halde her sosyo-ekonomik düzeyden çocuğun evden araştırma sorgulamaya dayalı bir bilim eğitimine erişimini sağlayacak çözüm yollarına da ihtiyaç vardır. Örneğin uzaktan eğitimde deneysel bilim



21. Yüzyıl Becerileri Bağlamında Fen Eğitiminin Bugünü ve Geleceği: Türkiye Perspektifinde Bir Analiz

eğitiminin önündeki engeli aşmak için Lab4U gibi şirketler, cep telefonları için fen deneyleri tasarlar ve çalıştırır, böylece dünyadaki akıllı telefonu olan her öğrenci ceplerinde taşınabilir bir laboratuvar deneyebilir (Soler ve Dadlani, 2020) Amerika Birleşik Devletleri'nde Tallahassee Community College'ın kullandığı mobil teknoloji laboratuvarları her sosyoekonomik seviyeden çocuğa bilimi ulaştırmak adına iyi bir örnektir (WEF, 2020a, s.22). Özetle Fen eğitimi doğası gereği, araştırma-sorgulama-problem çözme ve deney yoluyla öğrenmenin içinde olmayı gerektiren ve laboratuvar ekipmanları, bilimsel, teknolojik ve dijital kaynaklara erişimin zorunlu olduğu bir alandır. Bu nedenle fen eğitiminde daha demokratik bir yaklaşımla her çocuğun bu bilimsel kaynaklara ulaşabileceği okul/okuldışı sistemleri oluşturmak, öğrenciyi fen öğrenmeye teşvik etme, bilgiye ihtiyaç duymasını sağlama ve öğrendiklerini toplumsal düzeyde kullanmasına ilham vermesi açısından önemlidir.

Araştırmada ele alınan referans metinlerde öne çıkan bir diğer önemli boyutun yaratıcı ve yenilikçi düşünme becerisi olduğu görülmektedir. Pek çok ülke bu farkındalık doğrultusunda bir 21.yüzyıl becerisi olan yaratıcı ve yenilikçi düşünme becerilerine yaptığı yatırımları artırmaktadır. Bilimsel yaratıcılık bilimsel bir araştırma süreci ve becerisiyle ortaya çıkar. Gerçek olduğunu düşündüğümüz şey sürekli geliyor ve insanlık tarihi boyunca büyük ölçüde değişti. Bilimin özü, dünyamızın şu andaki görüşü ile ilgili değil, bir dizi görüşten diğerine nasıl değiştiğimizle ilgilidir (Kwok, 2018, s.531). Buradan hareketle gerek müfredat gerek öğretmenler ve öğretmen rehber kaynakları "fen eğitiminde öğrencilerin yaratıcılık-inovasyon becerilerini nasıl geliştirebiliriz? sorusu ekseninde kendini dönüştürmelidir. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının özel amaçlarında ve alana özgü becerilerinde bilimsel süreç becerilerine atfedilen önemin işe vuruk uygulamalar ile desteklenmesi, yaratıcı ve inovatif düşünme sürecini en etkin şekilde uygulama adına önemlidir.

Çalışma kapsamında bulguları sunulan ulusal ve uluslararası araştırmalarda Türkiye'de öğrencilerin fen başarısında rol oynayan önemli ortak unsurların olduğu görülmektedir. Bunlar öğrencilerin sosyo-ekonomik durumları, öğretmenlerin mesleki tecrübeleri ve ebeveyn faktörü (OECD, 2019; TIMSS, 2020) şeklinde sıralanabilir. Bir öğrenci için özellikle sosyo-ekonomik dezavantajdan kaynaklanan olumsuz etkilerin en aza indirebileceği tek yer okul ve bu olumsuz etkiyi bertaraf edecek tek özne ise öğretmendir. TIMSS 2019 yılı bulguları ile özellikle öğretmenlerin gerek lisans eğitimlerinde gerekse meslekte yetiştirilmesi ve geliştirilmesine yönelik çalışmaların artırılması gerekliliği ön plana çıkmaktadır. Ancak üst düzey beceri ve yeterlikleri artırmada öğretmeni güçlü hale getirecek bir fen eğitimi sistemi tasarlamak ve her öğrenciyi eşit ve adil bir şekilde bu sistem içinde yetiştirmekte önemlidir. Bu konuyla ilgili olarak OECD Genel Sekreteri Angel Gurría OECD Raporunda öğrenciler arası eşitlik ve adaletin sağlanması gerekliliğini şu şekilde ifade etmektedir;



...İyi durumda olan ailelerden gelen öğrenciler, yaşamda başarıya giden yolu genellikle bulurken, dezavantajlı ailelerden gelenlerin yaşamda genellikle tek bir şansı var ve bu harika bir öğretmen ve iyi bir okul. Eğer bu gemiyi kaçırlırsa, sonraki eğitim fırsatları, öğrenme çıktılarında başlangıçtaki farklılıkları azaltmak yerine, güçlendirme eğiliminde olacaktır (OECD, 2019b, s.4).

Bu araştırmaya temel oluşturulan 21.yüzyıl beceri çerçeveleri ve uluslararası eğitim göstergelerden yola çıkarak şunu söyleyebiliriz ki pek çok eğitim sistemi yeni yüzyılın becerilerini edindirme ve bireyleri geleceğe hazırlama yönünde somut ve uygulanabilir çerçeve programlar oluşturmakta ve özellikle becerilerin müfredata nasıl yerleştirilebileceğine yönelik eğitim sistemlerini dönüştürmektedirler. Türkiye bağlamında incelediğimizde ise 21.yüzyıl becerilerine ilişkin fiili bir çerçeve program bulunmamakla birlikte bazı 21.yüzyıl becerilerine Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında kazanımlar düzeyinde yer verildiği görülmektedir. Fen eğitimi reformu, disiplinler arası bir alan olan fen bilimleri eğitiminin alan bilgisini, ulusal ve küresel dinamiklerini iyi bilen bilim insanlarının, birçok kamu kurumu ve STK'ların eş zamanlı ve koordine çalışmasını gerektirdiğinden zorlukları olan bir süreçtir. Ancak dünya değişiyorsa sistemlerde de reformlar yapmak ve sürdürülebilirliğini sağlamak elzemdir. Örneğin Hong Kong PISA araştırmasına göre 2012'de Dünya'da "fen başarısında" ikinci, 2018'de üçüncü olmasına, rağmen yeni bir reform ile Fen müfredatını değiştirmelerinin nedenini "öğrencilerimiz sınavlarda başarılı, ancak fen ve matematiğin hayatlarıyla ne kadar ilgili olduğunu bilmiyorlar" şeklinde açıklamıştır (Kwok, 2018, s.533). Ülkemizde fen eğitiminde 21.yüzyıl becerilerini edindirmeye yönelik bilimsel araştırmalar yoğun olsa da bu becerilerin neler olduğunu, fen eğitimi yoluyla nasıl kazandırılabilirliğini içeren düzenli bir ulusal politika belgesinin oluşturulmasına ihtiyaç olduğu söylenebilir. 21.yüzyıl becerileri ile donatılmış bir Fen Bilimleri Eğitimi-Öğretimi süreci tasarlamada küresel düzeyde ortaya konan trendleri izlemek ve değerlendirmek ve ulusal dinamiklerimizle sentezleyerek çıkarımlar yapmak daha etkili politikalar ortaya konması noktasında faydalı olabilir.

## Kaynakça

Andreasen N. (2019). *Yaratıcı Beyin: Dehanın Nörobilimi*. Akılçelen Kitaplar, 9.Baskı.

Aktamış H., & Ergin Ö. (2007). Bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2007, 33 (33), 11-23.

Akoğlu Alp, *Bilim İletişimi*, TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi. <https://www.yumpu.com/tr/document/read/21963758/bilim-iletisimi>



- Ananiadou K., & Claro M. (2009). "21st century skills and competences for new millennium learners in OECD countries." <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/2529>
- Aydin Ceran, S. & Ates, S. (2019). The effects of 5E model supported by life based contexts on the conceptual understanding levels measured through different techniques. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 5(2), 227-243. <https://doi.org/10.21891/jeseh.557999>
- Baumeister, R. F., & Leary, M. R. (1997). Writing narrative literature reviews. *Review of general psychology*, 1(3), 311-320.
- Dede C., Comparing frameworks for 21st century skills. Bellenca, J. & Brandt R. (Eds). *21st century skills: Rethinking how students learn içinde*. Solution Tree Press.
- Denney, A. S., & Tewksbury, R. (2013). How to write a literature review. *Journal of criminal justice education*, 24(2), 218-234.
- Ernst, J., & Monroe, M. (2004). The effects of environment-based education on students' critical thinking skills and disposition toward critical thinking. *Environmental Education Research*, 10(4), 507-522. <https://doi.org/10.1080/1350462042000291038>
- EURYDICE (2020). Structural Indicators for Monitoring Education and Training Systems in Europe. [https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/structural-indicators-monitoring-education-and-training-systems-europe-2020-overview-major\\_en](https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/structural-indicators-monitoring-education-and-training-systems-europe-2020-overview-major_en)
- Gilbert John K. (2005). On the Nature of "Context" in Chemical Education, *International Journal of Science Education*, 28(9), 957-976. <https://doi.org/10.1080/09500690600702470>
- Hilton, M. (2010). Exploring the Intersection of Science Education and 21st Century Skills: A Workshop Summary. *National Academies Press*.
- Jiménez-Aleixandre, M. P., & Erduran, S. (2007). *Argumentation in science education: An overview*. *Argumentation in science education*, 3-27. Springer.
- Kulgemeyer, C. (2018). Impact of secondary students' content knowledge on their communication skills in science. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16(1), 89-108. <https://doi.org/10.1007/s10763-016-9762-6>.
- Kwok, S. (2018). Science education in the 21st century. *Nature Astronomy*, 2(7), 530-533. <https://doi.org/10.1038/s41550-018-0510-4>.
- Layton, D. (1973). The Secondary School Curriculum and Science Education. *Physics Education*, 8(1), 19-23.
- Mercer-Mapstone, L., & Kuchel, L. (2017). Core skills for effective science communication: A teaching resource for undergraduate science education.



*International Journal of Science Education, Part B*, 7(2), 181-201.  
<https://doi.org/10.1080/21548455.2015.1113573>

MEB (2018a). *Millî Eğitim Bakanlığı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*.  
<http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325>

MEB (2018b). *Millî Eğitim Bakanlığı 2023 Vizyon Belgesi*.  
<http://2023vizyonu.meb.gov.tr/>

MEB (2019a). *Türkçe-Matematik-Fen Bilimleri Öğrenci Başarı İzleme Araştırması (TMF-ÖBA)-I:4.SınıfSeviyesi*.  
[https://www.meb.gov.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/2019\\_09/23150323\\_TMF-OBAl-4-2019\\_Rapor9.pdf](https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_09/23150323_TMF-OBAl-4-2019_Rapor9.pdf)

MEB (2019b). *Akademik Becerilerin İzlenmesi ve Değerlendirilmesi (ABİDE) 2018: 4. Sınıflar Raporu*. Ankara.

MEB (2019c). *Akademik Becerilerin İzlenmesi ve Değerlendirilmesi (ABİDE) 2018: 8. Sınıflar Raporu*. Ankara.

MEB (2020). *Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü Resmî Web Sayfası*.  
<https://yegitek.meb.gov.tr/www/sayilarla-uzaktan-egitim/icerik/3125>

McFarlane, D. A. (2013). Understanding the challenges of science education in the 21st century: New opportunities for scientific literacy. *International Letters of Social and Humanistic Sciences*, (04), 35-44.

Meyer, A. A., & Lederman, N. G. (2013). Inventing creativity: An exploration of the pedagogy of ingenuity in science classrooms. *School Science and Mathematics*, 113(8), 400-409. <https://doi.org/10.1111/ssm.12039>

Millar, R. (2007). Science education for the 21st century. *Science In Parliament*, 64(3), 25.

National Academy of Sciences (2005). *National Academy of Sciences: Committee on Science Engineering and Public Policy. Rising above the gathering storm: energizing and employing America for a brighter economic future*. National Academy Sciences, Washington, DC (2005)

NRC (2010). *Exploring the intersection of science education and 21st century skills: A workshop summary*.

OECD (2018). *The Future of Education and Skills-Education, Learning Compass2030*.[https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20\(05.04.2018\).pdf](https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20(05.04.2018).pdf)

OECD (2019a). *The Future of Education and Skills-Education 2030: A Series of Concept Notes*. [http://www.oecd.org/education/2030-project/teaching-and-learning/learning/learning-compass-2030/OECD\\_Learning\\_Compas\\_2030\\_Concept\\_Note\\_Series.pdf](http://www.oecd.org/education/2030-project/teaching-and-learning/learning/learning-compass-2030/OECD_Learning_Compas_2030_Concept_Note_Series.pdf)





21. Yüzyıl Becerileri Bağlamında Fen Eğitiminin Bugünü ve Geleceği: Türkiye Perspektifinde Bir Analiz

OECD (2019b). *PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>

OECD (2019c). *PISA 2018 Country-Specific Overviews-Turkey*. [https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018\\_CN\\_TUR.pdf](https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_TUR.pdf)

OECD (2020). *Back to the Future of Education Four OECD Scenarios for Schooling*. <https://www.oecd.org/education/back-to-the-future-s-of-education-178ef527-en.htm>

Osborne, J. (2013). The 21st century challenge for science education: Assessing scientific reasoning. *Thinking skills and creativity*, 10, 265-279.

Panel, ICT Literacy (2002). *Digital transformation: A framework for ICT literacy*. <https://www.ets.org/Media/Research/pdf/ICTREPORT.pdf>

P21 (2019). *P21's Frameworks for 21st Century Learning*. <https://www.battelleforkids.org/networks/p21/frameworks-resources>.

Robinson K. (2020). *Yaratıcı Öğrenciler*. çev., Dilek Boyraz. Sola Unitas, 6.basım.

Rowley, J. and Slack, F. (2004), "Conducting a literature review", *Management Research News*, Vol. 27 No. 6, pp. 31-39. <https://doi.org/10.1108/01409170410784185>

Sadler, T. D., & Donnelly, L. A. (2006). Socioscientific argumentation: The effects of content knowledge and morality. *International Journal of Science Education*, 28(12), 1463-1488. <https://doi.org/10.1080/09500690600708717>

Starko, A. J. (2014). *Creativity in the classroom: Schools of curious delight*. Routledge.

Suna, H. E., & Özer, M. (2021). Türkiye’de Sosyoekonomik Düzey ve Okullar Arası Başarı Farklarının Akademik Başarı ile İlişkisi. *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology*, 12(1), 55-71.

Soler G. M. & Dadlani K. (2020). The way we teach science is vital for all our futures. <https://www.weforum.org/agenda/2020/08/science-education-reset-stem-technology/>

Snyder, L. G., & Snyder, M. J. (2008). Teaching critical thinking and problem solving skills. *The Journal of Research in Business Education*, 50(2), 90-99.

Topcu, M. S., Muğaloğlu, E. Z., & Güven, D. (2014). Fen eğitiminde sosyobilimsel konular: Türkiye örneği. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(6), 1-22.

Turiman, P., Omar, J., Daud, A. M., & Osman, K. (2012). Fostering the 21st century skills through scientific literacy and science process skills. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 59, 110-116. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.253>



TIMSS (2020). *2019 International Results in Mathematics and Science*.  
<https://www.iea.nl/publications/study-reports/international-reports-iea-studies/timss-2019-international-report>.

Tytler, R. (2007). *Re-Imagining Science Education: Engaging Students in Science for Australia's Future*. Australian Education Review 51. *Australian Council for Educational Research*.

UNESCO (2014). *Education Strategy 2014-2021*.  
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000231288>

WEF (2016). *The Future of Jobs Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution*.  
[http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf)

WEF (2018a). *The Future of Jobs Report*.  
[http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs\\_2018.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf).

WEF (2018b). *Executive Opinion Survey, Appendix C*.  
<http://www3.weforum.org/docs/GCR20172018/04Backmatter/TheGlobalCompetitivenessReport2017%E2%80%932018AppendixC.pdf>

WEF (2020a). *Schools Of The Future*.  
[http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Schools\\_of\\_the\\_Future\\_Report\\_2019.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Schools_of_the_Future_Report_2019.pdf)

WEF (2020b). *The Future of Jobs Report*.  
[http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs\\_2020.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf)

WEF (2020c). *The Global Competitiveness Report Special Edition 2020: How Countries are Performing on the Road to Recovery*.  
<https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2020>

Yavuz M. (2020). *Başımıza İcat Çıkaran Çocuklar ve Gençler*. Pegem Akademi.

Zeidler, D. L., & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49-58.  
<https://doi.org/10.1007/BF03173684>

