

FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI İLE SOSYAL BİLGİLER DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMININ SİSTEM DÜŞÜNCESİ AÇISINDAN İNCELENMESİ

ANALYZING SCIENCE CURRICULUM AND SOCIAL SCIENCE CURRICULUM IN TERMS OF SYSTEM THINKING

Semanur Akyıldız¹, Ayşe Aytar²

ÖZ: Sistem düşüncesi, olayları bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirmek ve eleştirel düşünmeye katkı sağlaması açısından önemlidir. Toplumun ihtiyaçları ve beklentileri doğrultusunda insanların bilgi üretme, problem çözüme, girişimcilik gibi farklı becerilere sahip olması yönünde değişen rolleri, öğretim programlarına da yansımıştır. Buradan hareketle disiplinler arası bir yaklaşımla değerler, beceriler ve yetkinlikler ile bütüncül bir bakış açısı çerçevesinde güncellenen öğretim programlarının aynı özelliklerin gelişmesine destek sağlayan sistem düşüncesi açısından incelenmesinin gerekli olduğu düşünülmektedir. Mevcut araştırma, disiplinler arası içeriğinden ötürü Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (FBDÖP) ile Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programının (SBDÖP) sistem düşüncesi açısından analiz edilmesi amacıyla tasarlanmıştır. Bu doğrultuda her iki öğretim programı doküman analizi yöntemi kullanılarak incelenmiştir. FBDÖP ve SBDÖP’de yer alan kazanımlar Ben-Zvi Assaraf ve Orion (2005) tarafından geliştirilen ve sekiz beceri düzeyinden oluşan “Sistem Düşüncesi Hiyerarşik (SDH)” modeline göre analiz edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, SDH modelinde yer alan beceriler, FBDÖP’de tüm sınıf düzeylerinde toplam 102 kazanımda, SBDÖP’de ise 23 kazanımda yer almaktadır. Her iki programdaki kazanımların da SDH modelinin çoğunlukla alt basamaklarındaki becerileri içerdiği belirlenmiştir. Öğretim programlarında, SDH modelinin üst basamaklarındaki becerilere ilişkin daha fazla kazanımlara yer verilmesi önerilebilir. Bu çalışma, ders kitapları içerikleri ve sınıfta yapılacak etkinlikler dikkate alınarak genişletilebilir.

Anahtar sözcükler: Sistem Düşüncesi, Öğretim Programı, Fen, Sosyal

ABSTRACT: System thinking is a valuable approach for evaluating events from a comprehensive standpoint and fostering critical thinking. In accordance with the requirements and expectations of society, the evolving roles of individuals in terms of their abilities, including knowledge production, problem-solving, and entrepreneurship, are reflected in the curricula. From this perspective, it is deemed essential to examine the curricula, which are updated within the framework of a holistic perspective that encompasses values, skills and competencies, and is approached interdisciplinary, in terms of system thinking that supports the development of the aforementioned characteristics. The present study was designed to analyze the Science Curriculum (SC) and the Social Studies Curriculum (SSC) in terms of systems thinking, given the interdisciplinary nature of their content. In order to gain insight into this matter, both curricula were subjected to a document analysis. The acquisitions in the SC and SSC were analysed in accordance with the 'Systems Thinking Hierarchical (STH)' model, as developed by Ben-Zvi, Assaraf and Orion (2005), which comprises eight skill levels. The findings indicate that the skills delineated in the STH model are incorporated into a total of 102 objectives across all grade levels in the SC and 23 objectives in the SSC. It was determined that the objectives in both programmes predominantly encompassed the skills delineated in the initial steps of the STH model. It may be advisable to incorporate a greater number of objectives pertaining to the skills delineated in the advanced levels of the STH model within the curricula. This study could be further expanded by considering the contents of textbooks and the activities to be conducted within the classroom setting.

Keywords: System Thinking, Curriculum, Science, Social

Bu makaleye atf vermek için:

Akyıldız, S., & Aytar, A. (2024). Fen bilimleri dersi öğretim programı ile sosyal bilgiler dersi öğretim programının sistem düşüncesi açısından incelenmesi, *Trakya Eğitim Dergisi*, 14(Özel Sayı), 347-363.

Cite this article as:

Akyıldız, S., & Aytar, A. (2024). Analyzing science curriculum and social science curriculum in terms of system thinking. *Trakya Journal of Education*, 14(Special Issue), 347-363.

*Bu çalışma 20-22 Mayıs 2024 tarihleri arasında Edirne’de gerçekleşen 12. Uluslararası Sosyal Bilgiler Eğitim Sempozyumunda sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

¹ Yüksek lisans, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Rize/Türkiye, e-mail:semanur_akyildiz22@erdogan.edu.tr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2937-1660>

¹ Dr. Öğr. ÜYESİ, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Rize/Türkiye, e-mail: ayse.aytar@erdogan.edu.tr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3351-9082>

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Today, many problems such as global warming, climate crisis, water scarcity, loss of biodiversity, hunger and poverty are dynamic and interdisciplinary problems that involve different subsystems when considered in terms of causes, consequences and solutions. Assessing these problems from a sustainable and holistic perspective shows the need to change thinking structures (UNESCO, 2020). Systems thinking (ST), which is a way of thinking that goes beyond cause-and-effect thinking, can be used as a tool at this point.

ST skills are considered important in terms of contributing to students' understanding of social and cultural problems, creating sustainable solutions and thinking critically (York & Orgill, 2020). ST enables individuals to develop high-level thinking skills, including abstract concepts such as critical, reflective and analytical thinking (Bozkurt & Bozkurt, 2024). The period of development of these skills corresponds to the abstract operations period, which is the 5th, 6th, 7th and 8th years of primary education (Piaget, 1948). Some studies have shown that abstract thinking skills do not develop in every adult individual (Başaran & Özçelik, 2021; Strahan, 1983). Turkey's average in abstract thinking is below the average of OECD countries (PISA Report, 2022). The economic, political and social development of societies where abstract thinking is not developed is limited and it becomes difficult for them to find solutions to inflation, unemployment and problems they face in these areas (Boyras, 2015; Türkkahraman & Tutar, 2009).

ST education in schools allows students to see that the activities they do in their daily lives are already interconnected systems, and that each of them affects the world (Cavana & Forgie, 2018). When ST education is included in curricula, the building of a sustainable future can begin (Cavana & Forgie, 2018). Integrating a sustainability perspective into curricula is considered an important step in developing students' ST skills (Hofman Bergholm, 2018). In this way, the effectiveness and efficiency of the teaching process can be increased by enabling students to learn, reinforce and review information simultaneously (Fazey et al. 2020).

The current study considered it necessary to examine the Science Curriculum (SC) 2018 and the Social Studies Curriculum (SSC) 2018 in terms of ST as they are interdisciplinary in terms of content, objectives, topics and outcomes and require a holistic perspective within the framework of values, skills and competencies. The current study was conducted to examine the Science Curriculum (2018) and Social Studies Curriculum (2018) in terms of systems thinking.

Method

In this study, document analysis method was used because the 2018 SC and SSC were examined in terms of ST. Document analysis is based on analyzing written materials containing information about the phenomenon or phenomena targeted to be investigated (Yıldırım & Şimşek, 2006).

Analysing the Data

SC (2018) and SSC (2018) were examined according to the hierarchical model of ST developed by Ben-Zvi Assaraf and Orion (2005).

Findings

SC (2018) covers 3rd, 4th, 5th, 6th, 7th and 8th grade levels. In this context, there are a total of 305 objectives in the curriculum. When 305 objectives are analysed in terms of ST skills, it is seen that 102 (33.3%) objectives include system thinking skills. .

SSC (2018) covers 4th, 5th, 6th and 7th grade levels. Considering all grade levels, there are 131 objectives in total. When 131 objectives are analysed in terms of ST skills, it is seen that 23 (17.5%) objectives include ST skills.

When the subject areas in SC were analysed according to system thinking skills, it was found that the highest number of ST skills was in the subject area of Living Things and Life with 43 objectives.

When the subject areas in SSC are analysed according to ST skills, it is seen that the learning area that includes the most ST skills with seven acquisitions is the 'Production, Distribution and Consumption' learning area.

Discussion and Conclusion

The reason why system thinking skills are included more in SC than in SSC. This is explained by the overlapping of the nature of systems thinking and skills with higher level thinking skills such as solving complex problems, analytical thinking, critical thinking and scientific process skills, life skills, engineering and design skills.

In the SC, most of the ST skills are included in the subject area of 'Living things and life'. At the 6th grade level, the reason for this situation can be seen in the fact that the unit of systems in our body emphasises the interrelationships of the subsystems that make up a body system, such as digestion, circulation, support and movement, respiration and excretion. The emphasis on the mutual relationships in a system (Squires, Wade, Dominick & Gelosh, 2011; Senge, 1990) and on the whole rather than the parts (Hooper & Stave, 2008), as seen in the outcome 'discusses the effect of controlling and regulating systems on the regular and coordinated operation of other systems' in the unit entitled 'Systems in our body and health', is thought to support this situation.

In the SSC, it was found that ST skills were mostly included in the learning area 'Production, Distribution and Consumption'. The rationale behind this outcome is believed to be the objective of fostering conscious consumers and entrepreneurial individuals. These individuals are characterised by a commitment to recycling, the safeguarding of existing resources, their contribution to the reduction of environmental pollution, the prevention of the waste of natural resources and the conservation of energy. Currently, issues such as recycling, the protection of existing resources, environmental pollution and saving exhibit interdisciplinary characteristics, necessitating the utilisation of system thinking skills in both natural contexts and the resolution of related issues.

The concept of systems thinking is gradually being incorporated into the Australian science curriculum, as well as those of other countries (Karaarslan Semiz & Teksöz, 2023). In Turkey, while systems thinking skills are not currently included in the Science Curriculum (2018) or the Social Studies Curriculum (2018), some of the learning outcomes do, in fact, encompass systems thinking skills (MoNE, 2018b). One of the three inter-programme components mentioned in the common text of the curricula (2024) prepared on the basis of the Turkey Century Education Model, which will gradually come into force as of the 2024-2025 academic year, is system literacy. The objective of this model is to achieve system literacy in a spiral structure, commencing at the pre-school level (MoNE, 2024). This will result in system thinking becoming a more prominent feature at all levels and stages of education in the future (Heck et al., 2018).

GİRİŞ

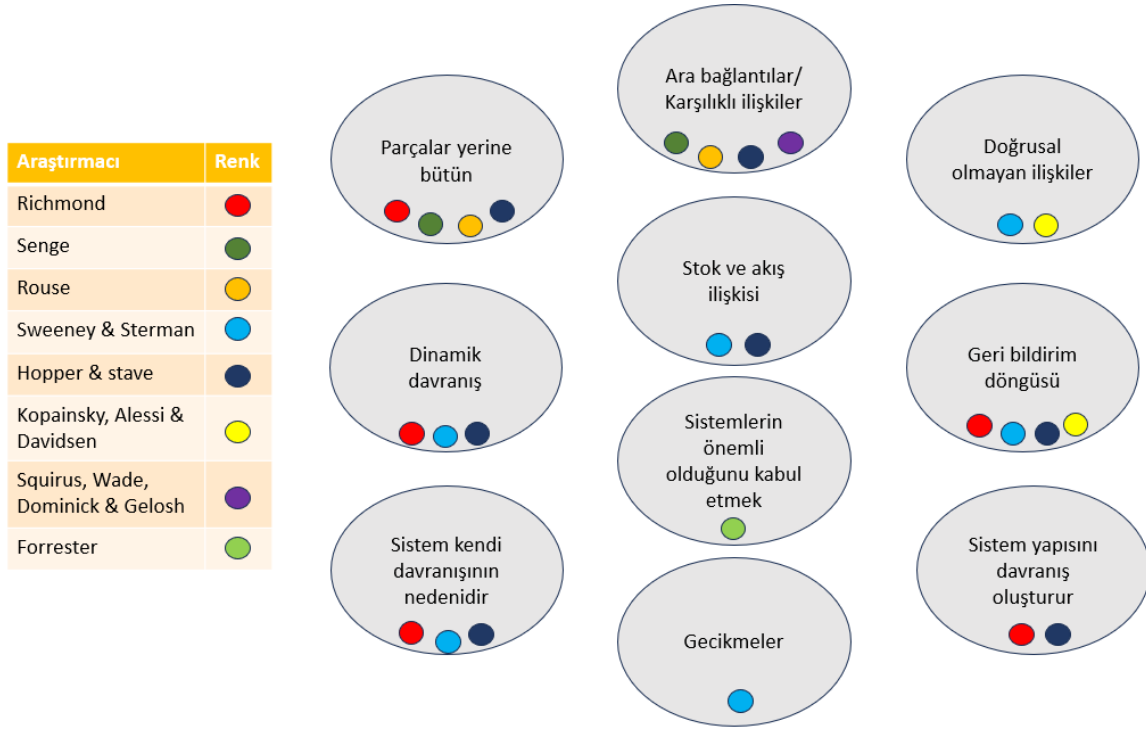
Dilimize Fransızcadan girmiş bir sözcük olan sistem, Türk Dil Kurumunca, düzen, yol, düzenek, model, bir sonuç elde etmeye yarayan yöntemler düzeni şeklinde tanımlanmıştır [Türk Dil Kurumu (TDK), 2024]. Bununla birlikte, günlük hayatta farklı alanlarda duyduğumuz ve kullandığımız sistem kavramının alan yazında birçok tanımı bulunmaktadır. Sistem, bir hedefe ya da sonuca ulaşmada kullanılan bir düzen içinde tutarlılık gösteren bağlantılı parçalar ve öğelerdir (Meadows, 2008: 11). Sistem bir başka ifadeyle, sınırları belirlenmiş birbiriyle ilişkili elemanların kümesi şeklinde tanımlanmaktadır (Eren Şenaras ve Sezen, 2017:41). Bu iki tanımdan da görülebileceği gibi, sistem, belli bir amacı olan, bütün-parça ilişkisi odaklı ve etkileşimli bir kavram olarak açıklanmaktadır (Çağla ve Göktaş, 2016). Sistemde meydana gelebilecek herhangi bir problemi çözmek ancak disiplinler arası bir bakış açısıyla problemin tüm yönleriyle ele alınması ve parçadan bütüne sistemin işleyişini anlayabilmeyi gerektirmektedir (Aydın, 1988:166).

Günümüzde yaşanan küresel ısınma, iklim krizi, su kıtlığı, biyoçeşitliliğin azalması, açlık ve yoksulluk gibi birçok problem sebep, sonuç ve çözüm yolları açısından ele alındığında farklı alt sistemleri içeren, dinamik ve disiplinler arası problemlerdir. Bu problemleri sürdürülebilir ve bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirmek, düşünce yapılarını değiştirme gerekliliğini göstermektedir (UNESCO, 2020). Sebep ve sonuç odaklı düşüncenin ötesinde bir düşünce yapısı olarak karşımıza çıkan sistem düşüncesi bu noktada araç olarak kullanılabilir.

Sistem düşüncesi en temelde; bileşenler, bileşenler arası karşılıklı ilişkiler ve amaç olmak üzere üç unsurdan oluşmaktadır (Meadows, 2008). Richmond (1994) sistem düşüncesini, bir yapıya ilişkin daha detaylı bilgi edinmek amacıyla derinlemesine yürütülen çalışmalar doğrultusunda güvenli çıkarımlarda

bulunma durumu şeklinde ifade etmektedir. Sistem düşüncesinin unsurlarından bileşenler ve amacı içeren bu tanım karşılıklı ilişkiler unsuru açısından yetersiz olarak değerlendirilmektedir (Arnold & Wade, 2015).

Senge (1994) sistem düşüncesini, parçalar yerine bütüne odaklı, bileşenlerin karşılıklı ilişkilerini içeren dinamik bir anlayış çerçevesinde tanımlamaktadır. Her ne kadar, bu tanımlama bir öncekine göre daha anlamlı gözükse de sistem düşüncesinin amacını belirtmek noktasında eksik kalmaktadır (Arnold & Wade, 2015). Bu tanımlara ek olarak Sweeney & Stearman (2000), Stave & Hoper (2007), Kopainsky, Alessi & Davidsen (2011), Squires Wade, Dominick & Gelosh'un (2011) sistem düşüncesine yönelik öne sürdükleri tanımlamalar kullanışlı ve faydalı olmalarına rağmen sistem düşüncesi unsurlarının tamamını içermemeleri ve sistem düşüncesini bir sistemden ziyade birçok özellik içeren bir kavram olarak açıklamaları nedeniyle kabul görmemektedir (Arnold & Wade, 2015).



Şekil 1. Sistem düşüncesi tanımlarının karşılaştırılması (Arnold & Wade, 2015: 674)

Şekil 1'de görüldüğü üzere fizik, sosyal bilimler, sağlık ve çevre gibi çeşitli alanlarda yer alan sistem düşüncesi kavramının alan yazında birden fazla tanımı bulunmaktadır (Arnold & Wade, 2015: 674). Bir disiplin, bir bilim, bir sanat, bir düşünme biçimi ve soyut düşünme kabiliyeti olarak tanımlanan sistem düşüncesi açıklamaları karşılaştırıldığında, açıklamalarda dinamik davranış, geribildirim döngüsü, ara bağlantılar/karşılıklı ilişkiler ve parçalar yerine bütün şeklindeki kelime gruplarına sıklıkla yer verildiği görülmektedir (Kopainsky, Alessi ve Davidsen, 2011; Richmond, 1994; Senge, 1990). Bu tanımlardan yola çıkarak, sistem düşüncesi, genel olarak sistemin bileşenlerini ve bileşenlerin birbiriyle olan ilişkilerini ve aralarında bulunan nedenselliği kavrayarak günümüz dünya problemlerini çözebilmek için ihtiyaç duyulan bir düşünme şekli olarak tanımlanabilir (Ormancı, Çepni ve Balım, 2018; Senge, 2002).

Günümüzde disiplinler arası bir kavram olarak giderek popüler hale gelen sistem düşüncesi kavramı ilk olarak mühendislik alanında kullanılmış sağlık, çevre ve eğitim gibi çeşitli alanlarda kullanılmaya devam etmektedir. Son yıllarda özellikle eğitim alanında sistem düşüncesi kavramı üzerine yapılan çalışmaların sayısında önemli bir artış görülmektedir (Çelikten, 2022; Göktepe, 2021; Lee, Jones, & Chesnutt, 2019; Taşçı, 2024). Çelikten (2022) tarafından 11. sınıf öğrencilerinin eser analizi sırasında sistem düşüncesi araçlarını kullanmalarının derin okumalarına etkisini ölçmeyi amaçlayan bu çalışmalardan birinde sistem düşüncesi araçlarını kullanan öğrencilerin eserleri daha derinlemesine analiz ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Turan (2019), öğretmen adaylarının karbon döngüsü konusundaki sistemsel düşünme becerilerini ölçmek amacıyla yürüttüğü çalışmasında alan bilgisi ile sistem düşüncesi arasında bir bağ olduğunu tespit etmiştir. Taşçı (2024) tarafından ortaokul öğrencilerine sistem düşüncesi çerçevesinde anlattığı çevre eğitimi dersinin öğrencilerin, problem çözme, eleştirel düşünme becerilerine etkisini incelemek amacıyla yapılan araştırmada öğrencilerin sistem düşünce becerilerini kullanmalarının, problem çözme becerileri üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Karaarslan Semiz ve Teksöz (2023), fen bilimleri müfredatını ve fen bilimleri ders kitabındaki sürdürülebilirlik ile ilgili konuları sistem düşüncesi

becerileri açısından incelemiş oldukları çalışmalarında, ders kitaplarında sistem düşüncesi anlayışının hakim olmadığını belirlemişlerdir. Bu çalışma sürdürülebilirlik konuları ile sınırlı olduğundan dolayı araştırmacılar ileride yapılacak araştırmalar için tüm fen müfredatının değerlendirilmesini önermişlerdir (Karaarslan Semiz ve Teksöz,2023).

Yapılan araştırmalardan yola çıkılarak öğretim bir sistem olarak ele alındığında, sisteme ait girdi, süreç, çıktı ve geri bildirim gibi temel bileşenlere sahip olduğu görülmektedir. Öğretim sisteminin girdilerini öğrenci, öğretmen, öğretim programı ve içerik gibi öğeler oluştururken, süreci eğitim öğretim faaliyetlerinin yürütülmesi ve düzenlenmesi oluşturmakta, öğrenci kazanım ve davranışları ise çıktı olarak değerlendirilmektedir (Açıkgöz, 2009). Öğretim sistemini anlayabilmek ve düzenleyebilmek, alt bileşenlerin kendileri ve birbiriyle olan durumunu anlamaktan geçmektedir (Tecim, 2004). Bu bileşenlerin kendi amaçlarına ulaşması neticesinde öğretim sistemi amacına ulaşabilecektir. Her bir bileşenin kendi içinde ve birbiriyle olan ilişkisi dikkate alındığında, öğretimin etkileşimli, karmaşık, bütünsel ve nedensellik üzerine kurulu bir sistem olduğu anlaşılmaktadır (Erkut, 1995; Moren, 1992).

Öğretim sisteminin girdilerinden biri olan öğretim programları hedef, içerik, öğrenme ve öğretme süreçleri ve değerlendirme olmak üzere dört unsurdan oluşmaktadır. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (2018), bilgi, beceri, davranış, değer, yetkinlikler ve ölçme-değerlendirme yaklaşımları açısından değerlendirildiğinde, bütünsellik, nedensellik, dinamiklik, bilimsellik, etkileşim, disiplinler arasılık, değişim, süreç içindeki gelişim ve değerlendirme gibi sistem ve sistem yaklaşımının özelliklerini taşımaktadır (Sezen, 2007). Aynı zamanda, bilgi, beceri ve duyuş boyutlarının fen, mühendislik ve girişimcilik bağlamında tasarlandığı bu öğretim programında, öğrencilerden günlük hayattan bir problemi belirlemeleri ve bu problemin çözümüne yönelik bir sistem geliştirmeleri beklenmektedir [Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), 2018 a].

Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programında (2018) da sosyal bilimler ile demokrasi, insan hakları ve vatandaşlık konularının bütüncül bir bakış açısıyla ele alınması, bu konuların disiplinler arası işlenmesi gerektiğine yapılan vurgu, kazanımların değer ve becerilerle birebir eşleştirilmesi ve kazanımların gerçekleştirilmesinde zaman, süreklilik, değişim, esneklik gibi sosyal bilgiler öğretiminin temel ilkelerinin dikkate alınması sistem düşüncesine işaret etmektedir.

Sistem düşüncesi becerilerinin, öğrencilerin toplumsal ve kültürel sorunları anlamalarına, sürdürülebilir çözümler üretmelerine ve eleştirel düşünmelerine katkı sağlaması açısından önemli olduğu düşünülmektedir (York ve Orgill, 2020). Sistem düşüncesi, bireylerin eleştirel, yansıtıcı, analitik düşünme gibi soyut kavramları içeren üst düzey düşünme becerilerini geliştirmeye olanak sağlamaktadır (Bozkurt ve Bozkurt, 2024). Bu becerilerin gelişim dönemi ilköğretim 5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeyi olan soyut işlemler dönemine denk gelmektedir (Piaget, 1948). Yapılan bazı araştırmalar her yetişkin bireyde soyut düşünme becerisinin gelişmediğini ortaya koymuştur (Başaran ve Özçelik, 2021; Strahan, 1983). Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA, 2022) Türkiye Raporu incelediğinde, Türkiye'deki öğrencilerin %2'si, OECD ülkelerindeki öğrencilerin %7'si soyut düşünebilmektedir. Bu doğrultuda soyut düşünme alanında Türkiye'nin ortalamasının OECD ülkelerinin ortalamasının altında olduğu açıkça görülmektedir (PISA Raporu, 2022) Soyut düşüncenin gelişmemiş olduğu toplumların ekonomik, siyasi ve sosyal gelişimi kısıtlanmakta ve bu alanlarda karşılaştıkları enflasyon, işsizlik, problemlere çözüm bulmaları zorlaşmaktadır (Boyras, 2015; Türkkahraman ve Tutar, 2009).

Toplumu oluşturan bireylerin soyut düşünme becerilerini geliştirmek için başta eleştirel düşünme becerisi olmak üzere üst düzey düşünme becerileri öğretim programlarına dahil etmek gerekmektedir (Assaraf & Orion, 2010). Bu noktada eleştirel düşünmeyi destekleyen ve düşünmeyi görselleştirerek somut hale getirmeye imkan sağlayan sistem düşüncesi kullanılabilir. Yapılan araştırmalara göre sistem düşüncesi ile yürütülen derslerde öğrencilerin problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştiği belirlenmiştir (Benson, 2007; Chang, 2001; Nuhoğlu, 2014; Waters Foundation, 2006).

Okullarda sistem düşüncesi eğitimi verilmesi, öğrencilerin günlük hayatta gerçekleştirdikleri faaliyetlerin halihazırda birbiriyle ilişkili sistemler olduğunu ve bunların her birinin dünyayı etkilediğini fark etmelerini sağlamaktadır (Cavana & Forgie, 2018). Sistem düşüncesi eğitimi, öğretim programlarına dahil edildiğinde sürdürülebilir bir gelecek inşa edilmeye başlanabilmektedir (Cavana & Forgie, 2018). Öğretim programlarına sürdürülebilirlik bakış açısını entegre etmek, öğrencilerin sistem düşüncesi becerilerini geliştirmek içinde önemli bir adım olarak kabul edilmektedir (Hofman Bergholm, 2018). Böylelikle öğrencilerin bilgiyi eş zamanlı öğrenmeleri, pekiştirmeleri ve gözden geçirmeleri sağlanarak öğretim sürecinin etkililiği ve verimliliği artırılabilir (Fazey vd. 2020).

Bu araştırmada, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (2018) ve Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programının (2018) içerik, amaç, konu ve kazanımlar açısından disiplinler arası olmaları ve değerler, beceriler ve yetkinlikler çerçevesinde bütüncül bir bakış açısını gerektirmelerinden ötürü sistem düşüncesi

açısından incelenmesinin gerekli olduğu düşünülmektedir. Mevcut araştırma, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (2018) ile Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programının (2018) sistem düşüncesi becerileri açısından incelenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Bu amaç doğrultusunda araştırmanın alt problemleri şu şekildedir:

- 1- Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında (2018) yer alan kazanımlarda sistem düşüncesi becerilerine hangi oranda yer verilmiştir?
- 2- Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programında (2018) yer alan kazanımlarda sistem düşüncesi becerilerine hangi oranda yer verilmiştir?
- 3- Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki (2018) yer alan kazanımlardaki sistem düşüncesi becerilerinin sınıf düzeylerine ve konu alanlarına göre dağılımı nasıldır?
- 4- Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programında (2018) yer alan kazanımlardaki sistem düşüncesi becerilerinin sınıf düzeylerine ve konu alanlarına göre dağılımı nasıldır?
- 5- Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (2018) sistem düşüncesi becerileri düzeylerinin hepsini kapsamakta mıdır?
- 6- Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı (2018) sistem düşüncesi becerileri düzeylerinin hepsini kapsamakta mıdır?
- 7- Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ile Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programlarından hangisinde sistem düşüncesi becerisine daha fazla yer verilmiştir?

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (2018) ile Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı (2018) sistem düşüncesi becerileri açısından incelendiği için doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Doküman analizi, araştırılması hedeflenen olgu veya olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analiz edilmesi esasına dayanır (Yıldırım ve Şimşek, 2016:189). Doküman analizinin uygulama aşamaları doğrultusunda mevcut araştırmanın uygulama akışı Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1.

Doküman analizinin aşamaları çerçevesinde araştırmanın uygulama akışı (Merriam, 2009)

Doküman Analizinin Aşamaları	Araştırmanın uygulama akışı
Uygun dokümanları bulma	Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (2018) ile Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı (2018) incelenmesine karar verilmiştir.
Dokümanların orijinalliğini kontrol etme	Öğretim programları Milli Eğitim Bakanlığının resmi web sitesinden alınmıştır (https://mufredat.meb.gov.tr/Programlar.aspx).
Kodlama ve kataloglama konusunda bir sistematik oluşturma	Öğretim programları sınıf düzeyleri ve kazanım başlıkları altında detaylı bir şekilde incelenmiştir.
Veri analizi yapma (içerik analizi yapma)	Öğretim programları Ben-Zvi Assaraf ve Orion (2005) tarafından geliştirilen sistem düşüncesi hiyerarşik modeline göre kazanımlar analiz edilmiştir.

Mevcut çalışmada, doküman analizinin ilk aşamasında Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (2018) ile Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programının (2018) incelenmesine karar verilmiştir. Yöntemin ikinci aşamasında dokümanların orijinalliği açısından öğretim programları Milli Eğitim Bakanlığının resmi web sitesinden indirilmiştir. Üçüncü aşamada ise öğretim programları özel amaçları, sınıf düzeyleri ve kazanım başlıkları altında olarak incelenmiştir. Son olarak her iki öğretim programı Ben-Zvi Assaraf ve Orion (2005) tarafından geliştirilen sistem düşüncesi hiyerarşik modeline göre analiz edilmiştir.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Araştırmanın verileri Milli Eğitim Bakanlığının resmi web sitesinde yer alan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (2018) ve Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programından (2018) elde edilmiştir. Öğretim programlarına ait dosyalar bilgisayara indirilmiş ve her iki öğretim programı üzerinde gerekli analizler yapılmıştır. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (2018) ile Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı

(2018) kazanımları, Ben-Zvi Asssaraf ve Orion (2005) tarafından geliştirilen sistem düşüncesi hiyerarşik modeline göre incelenmiştir. Tablo 2’de sistem düşüncesi hiyerarşik modeline yer verilmiştir.

Tablo 2.

Sistem düşüncesi hiyerarşik modeli

Tanımlar	Sistem düşüncesi becerileri	Seviyeler
Sistem içerisindeki elemanları ve süreçleri tanımlayabilmek	SDB-1	Analiz
Sistemdeki elemanlar ve süreçler arasındaki ilişkileri tanımlayabilmek	SDB -2	
Sistem içerisindeki dinamik ilişkileri tanımlayabilmek	SDB -3	Sentez
Sistem içerisindeki elemanları ve süreçleri belirli bir çerçevede içerisnde organize edebilmek	SDB -4	
Sistemin döngüsel doğasını tanımlayabilmek	SDB -5	
Sistem içerisindeki gizli mekanizmaları tanımlayabilmek	SDB -6	
Belirli bir sistem içerisinde kullandığı bilgiyi farklı sistemlerde uygulamak	SDB -7	Değerlendirme
Sistem içerisinde yer alan birtakım olayların geçmişte yaşanan olayların sonucu olduğunu ve gelecekte yaşanacak olaylarında şu an yaşanan olaylardan meydana geldiğini tanımlayabilmek	SDB -8	

Araştırmacılar bu modelde; sistemin eleman ve süreçlerini tanıma, sistemin bileşenleri arasındaki ilişkiyi tanıma, sistemin bileşen ve süreçlerini örgütleyebilme, sistemin dinamik ilişkilerini tanıma, sistemin gizli boyutlarını tanımlama, bir sistemde kullandığı bilgiyi diğer sistemde uygulayabilme, sistemin şimdiki davranışının geçmişteki olaylar sonucu olduğu ve şu an ki sistemin gelecekteki olayları etkilediğini tanımlama becerileri şeklinde sekiz ifadeye yer vermişlerdir. Burada bahsedilen model Bloom taksonomisi ile uyumlu olup sistem düşüncesi beceri düzeyleri taksonomide yer alan analiz, sentez ve uygulama şeklindeki üst düzey bilişsel basamaklara denk gelmektedir. Modelde yer alan becerilerden SDB-1 analiz basamağına, SDB-2, SDB-3, SDB-4 ve SDB-5 sentez basamağına, SDB-6, SDB-7 ve SDB-8 uygulama basamağına yer almaktadır.

Analiz sürecinde öğretim programları bilgisayara indirilmiştir. Sonrasında her iki öğretim programı başta amaç, temel beceriler ve program yapısı olmak üzere kazanımlar ile birlikte detaylı bir şekilde incelenmiştir. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeyleri, Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programında (2018) 4, 5, 6 ve 7. sınıf düzeyleri kazanımları sistem düşüncesi hiyerarşik modeline göre analiz edilmiştir. Kazanımlar analiz edilirken öğretim programlarında kazanımlar altında yer alan açıklamalar da dikkate alınmıştır. Analiz sürecinde Ben-Zvi Asssaraf ve Orion’un (2005) sistem düşüncesi hiyerarşik modeli çerçevesinde, Kenedy ve Hyland (2007) tarafından geliştirilen Bloom taksonomisine göre iş eylemleri tablosundan yararlanılmıştır. İş eylemlerinin bazıları birkaç düzeyde yer almaktadır. Bu noktada kazanımlar sistem düşüncesi hiyerarşik modelindeki açıklamalardan destek alınmıştır. Tablo 3’te Bloom taksonomisi üst düzey bilişsel alanda yer verilen iş eylemleri ve örnek kazanımlar yer almaktadır.

Tablo 3.

Bloom taksonomisi üst düzey bilişsel alanda yer verilen iş eylemleri ve örnek kazanımlar

Bloom taksonomisi düzeyleri	İş eylemleri	Örnek kazanım
Analiz	analiz eder, değerlendirir, düzenler, böler, hesaplar, kategorize eder, sınıflar, karşılaştırır, bağ kurar, iki şey arasında farkı bulur, eleştirir, tartışır, sonuç çıkarır, karşılaştırır, farklılaştırır, ayırt eder, fark eder, bölüştürür, inceler, dener, tanımlar, örnekler, çıkarım yapar, teftiş eder, araştırır, sıraya koyar, taslak oluşturur, işaret eder, sorgular, ilişkilendirir, ayırır, alt bölümlere ayırır, test eder, tartışır, düzenler	F.6.6.1.2. İç salgı bezlerinin vücut için önemini fark eder. (SDB-1)

Tablo 3 devamı...

Bloom taksonomisi düzeyleri	İş eylemleri	Örnek kazanım
Sentez	toplar, kategorize eder, toplar, derler, birleştirir, oluşturur, kurar, yaratır, tasarlar, geliştirir, planlar, yerleştirir, açıklar, formüle eder, geneller, üretir, birleştirir, bulur, yapar, idare eder, değişiklik yapar, organize eder, meydana getirir, planlar, hazırlar, önerir, yeniden düzenler, yeniden kurar, ilişkilendirir, yeniden organize eder, gözden geçirip düzeltir, yeniden yazar, kurar	F.4.2.1.1. Canlı yaşamı ve besin içerikleri arasındaki ilişkiyi açıklar. (SDB-2) SB.6.6.2. Türkiye Cumhuriyeti Devleti'nde yasama, yürütme ve yargı güçleri arasındaki ilişkiyi açıklar. (SDB-2) SB.7.5.2. Üretim teknolojisindeki gelişmelerin sosyal ve ekonomik hayata etkilerini değerlendirir. (SDB-3) SB.7.7.4. Arkadaşlarıyla birlikte küresel sorunların çözümüne yönelik fikir önerileri geliştirir. (SDB-4) F.8.6.3.1. Madde döngülerini şema üzerinde göstererek açıklar. (SDB-5)
Değerlendirme	değerlendirir, aslını öğrenir, tartışır, değerlendirir, ilişitir, seçer, karşılaştırır, sonuçlandırır, iki şey arasında farkı bulur, inandırır, eleştirir, karar verir, müdafaa eder, ayırt eder, açıklar, ölçer, sınıflandırır, yorumlar, yargılar, savunur, ölçer, tahmin eder, puanlar, tavsiye eder, ilişkilendirir, analizini yapar	F.8.6.3.2. Madde döngülerinin yaşam açısından önemini sorgular. (SDB-6) F.6.4.3.4. Binalarda ısı yalıtımının önemini, aile ve ülke ekonomisi ve kaynakların etkili kullanımı bakımından tartışır. (SDB-7) SB.6.4.2. Bilimsel ve teknolojik gelişmelerin gelecekteki yaşam üzerine etkilerine ilişkin fikirler ileri sürer. (SDB-8)

Geçerlilik ve Güvenilirlik

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (2018) ile Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı(2018) sistem düşüncesi becerileri açısından inceleyen mevcut araştırmada, geçerlilik ve güvenilirlik için çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar geçerlilik ve güvenilirlik olarak iki başlık altında verilmiştir.

Geçerlilik Çalışmaları

Erlanson vd. (1993), iç geçerlilik kavramı yerine inandırıcılık kavramının, dış geçerlilik kavramı yerine aktarılabilirlik kavramının nitel çalışmaların doğasına daha uygun olacağını belirtmiştir. Mevcut araştırmada, inandırıcılığı sağlamak amacıyla öncelikle öğretim programları MEB'in resmî sitesinden indirilip bilgisayara depolanmıştır. Her iki programdaki tüm kazanımlar ayrı ayrı Microsoft Excel programında tablolaştırılmıştır. Analizler ve dokümanların orijinal halleri saklanmıştır. Araştırmanın inandırıcılığını arttırmak amacıyla araştırmanın modeli, verilerin toplanması ve verilerin analiz süreci detaylı bir şekilde sunulmuştur.

Araştırmanın analizi sürecinde alanında uzman dört araştırmacı tarafından eş zamanlı olarak çalışılması araştırmanın inandırıcılığını arttırmıştır. Uzman incelemesi sürecinde araştırmacı sosyal bilgiler alanında uzman olan araştırmacılara tüm süreci sözel olarak aktarır, ulaştığı sonuçları sunmuştur. Uzmanlar yapılan analizleri ve süreci değerlendirerek geri bildirimde bulunmuşlardır. Araştırmacı, fen bilimleri alanında uzman akademisyene verilerin ham halini ve analiz yöntemini göndermiştir. Verilerin analizini araştırmacı ve fen alanında uzman akademisyen eş zamanlı olarak kodlamıştır.

Araştırmanın aktarılabilirliğini arttırmak amacıyla veriler ayrıntılı bir şekilde betimlenmiştir. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (2018) ile Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programının (2018) her sınıf düzeyi ve her SDB için örneklendirmeler yapılmıştır.

Güvenilirlik Çalışmaları

Nitel araştırmalarda, Lincoln ve Guba (1985) iç güvenilirlik kavramı yerine tutarlılık kavramının ve dış güvenilirlik kavramı yerine teyit edilebilirlik kavramının kullanılmasının daha uygun olacağını belirtmişlerdir.

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ile Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programında yer alan kazanımlar araştırmacılar, sistem düşüncesi ve fen bilimleri alanında uzman iki araştırmacı ve sosyal bilgiler alanında uzman iki araştırmacı tarafından analiz edilmiştir. Araştırmacılar tarafından tutarlılığı arttırmak amacıyla kodlanan veriler bir süre sonra tekrar gözden geçirilip incelemeler ve karşılaştırmalar yapılmıştır.

Araştırmacılar tarafından analiz edilen kazanımların benzerlik oranı önemlidir. Bu noktada Miles ve Huberman'ın (1994) içsel tutarlılık olarak da isimlendirilen kodlayıcılar arası güvenilirlik hesaplaması [$\text{Güvenilirlik} = (\text{Görüş birliği} / (\text{Görüş birliği} + \text{Görüş ayrılığı}) \times 100)$] formülü kullanılmıştır. Kodlayıcılar arası güvenilirlik hesaplamasının %80 üzerinde çıkması beklenmektedir (Miles ve Huberman, 1994; Patton, 2002). Mevcut araştırmada sosyal bilgiler alanında uzman kodlayıcılar arasında %93'lük uyum bulunmuştur. Fen eğitimi alanında uzman kodlayıcılar arasında bu oran güvenilirliği % 84,2'dir. Bu durum kodlayıcılar arası görüş birliği olduğunu göstermektedir. Görüş birliği olmayan kazanımlar üzerinde uzmanlar bir araya gelerek detaylı incelemeler yapmışlar ve görüş birliğine varmışlardır. Görüş birliğine varılan örnek kazanımlar şu şekildedir.

Sosyal bilgiler dersi öğretim programında "SB.7.7.4. Arkadaşlarıyla birlikte küresel sorunların çözümüne yönelik fikir önerileri geliştirir." kazanımı araştırmacı "SDB-4: Sistem içerisindeki elemanları ve süreçleri belirli bir çerçeve içerisinde organize edebilmek" olarak kodlamıştır. Uzmanlardan biri bu basamağın uygun olmadığını belirtip öneri sunmamıştır. İkinci uzman ise bu basamağın uygun olmadığını belirterek "SDB-7: Belirli bir sistem içerisinde kullandığı bilgiyi farklı sistemlerde uygulamak şeklindeki yedinci basamağın" daha uygun olduğunu belirtmiştir. Uzmanlarla bir araya gelerek bu kazanımda bir sistemdeki bilginin diğer sisteme uygulanmadığı ve çözüm önerisi sunarken öğrencinin orada bilgilerini organize edeceği düşünülerek SDB-4'ün daha uygun olduğu görüşüne varılmıştır.

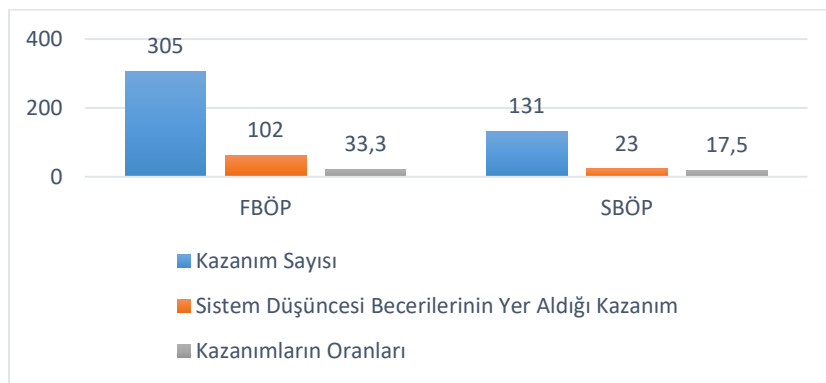
Fen bilimleri dersi öğretim programında "F.4.2.1.4. İnsan sağlığı ile dengeli beslenmeyi ilişkilendirir." kazanımını araştırmacılar "SDB-1: Sistem içerisindeki elemanları ve süreçleri tanımlayabilmek" olarak kodlamıştır. Fen eğitimi alanında uzman ile görüşüldükten sonra bahsi geçen kazanımın insan sağlığı ve dengeli beslenme arasında dinamik bir ilişki olduğu konusunda hem fikir olarak kazanımı "SDB-3: Sistem içerisindeki dinamik ilişkileri tanımlayabilmek" olarak kodlamışlardır.

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (2018) ve Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı (2018), kazanımlar, konu ve öğrenme alanları, sınıf düzeyleri ve sistem düşünce beceri düzeylerine göre bulgular bölümünde incelenmiştir.

BULGULAR

Bu bölümde, araştırma soruları çerçevesinde yapılan analizlerden elde edilen bulgular sunulmuştur.

Araştırmada "Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında (2018) yer alan kazanımlarda sistem düşüncesi becerilerine hangi oranda yer verilmiştir?" ile "Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programında (2018) yer alan kazanımlarda sistem düşüncesi becerilerine hangi oranda yer verilmiştir?" şeklindeki birinci ve ikinci alt problemlere yönelik bulgular Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Öğretim programlarındaki kazanımlarda sistem düşüncesi becerilerine yer verilme sayısı ve oranı

Şekil 2’de görüldüğü üzere Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (2018) 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeylerinde toplam 305 kazanım bulunmaktadır. Bu kazanımlar sistem düşüncesi becerileri açısından incelendiğinde 102 (%33,3) kazanımda sistem düşüncesi becerilerine rastlanmıştır. Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı (2018) 4, 5, 6 ve 7. sınıf düzeylerinde toplam 131 kazanım yer almaktadır. Söz konusu kazanımlar sistem düşüncesi becerileri açısından incelendiğinde, 23 (%17,5) kazanımda sistem düşüncesi becerilerinin varlığı tespit edilmiştir.

Araştırmada ‘Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında (2018) yer alan kazanımlardaki sistem düşüncesi becerilerinin sınıf düzeylerine ve konu alanlarına göre dağılımı nasıldır?’ şeklindeki üçüncü alt probleme yönelik bulgular Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4.

FBDÖP’deki sistem düşüncesi becerilerinin sınıf düzeylerine ve konu alanlarına göre dağılımı

SINIF DÜZEYLERİ							
KONU ALANLARI	3.sınıf	4.sınıf	5.sınıf	6.sınıf	7.sınıf	8.sınıf	Toplam
Dünya ve Evren	-	-	7	5	4	-	16
Canlılar ve Yaşam	5	6	8	14	11	16	60
Fiziksel Olaylar	1	5	3	1	2	5	17
Madde ve Doğası	-	1	-	3	5	-	9
Toplam	6	12	18	23	22	21	105

*Öğretim programında belirtildiği şekilde verilmiştir.

Tablo 4’te Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki kazanımlar sistem düşüncesi becerileri açısından sınıf düzeyi ve öğrenme alanlarına göre incelenmiştir. FBDÖP sınıf düzeyleri açısından incelendiğinde altıncı sınıf düzeyinde 23 kazanım, yedinci sınıf düzeyinde 22 kazanım ve sekizinci sınıf düzeyinde 21 kazanım, beşinci sınıf düzeyinde 18 kazanım, dördüncü sınıf düzeyinde 12 ve üçüncü sınıf düzeyinde altı kazanımın sistem düşüncesi becerilerini içerdiği tespit edilmiştir. Tablo 4’te görüldüğü üzere en fazla sistem düşüncesi becerilerine 25 kazanım ile yedinci sınıf düzeyinde, en az sistem düşüncesi becerisinin altı kazanımla üçüncü sınıf düzeyinde yer verildiği görülmektedir.

Sınıf düzeylerine göre sistem düşüncesi becerilerini içeren kazanım örnekleri şu şekildedir:

- F.3.6.1.2. Bir bitkinin yaşam döngüsüne ait gözlem sonuçlarını sunar. (3. Sınıf)*
- F.4.6.1.1. Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir. (4. Sınıf)*
- F.5.6.3.1. Doğal süreçlerin neden olduğu yıkıcı doğa olaylarını açıklar. (5. sınıf)*
- F.6.6.3.2. Organ bağışının toplumsal dayanışma açısından önemini kavrar. (6. Sınıf)*
- F.7.4.5.3. Geri dönüşümü, kaynakların etkili kullanımı açısından sorgular. (7. sınıf)*
- F.8.6.4.3. Geri dönüşüm için katı atıkların ayrıştırılmasının önemini açıklar. (8. sınıf)*

FBDÖP’de yer alan konu alanları sistem düşüncesi becerilerine göre incelendiğinde “Canlılar ve Yaşam” konu alanında 60 kazanım, “Fiziksel Olaylar” konu alanında 17 kazanım, “Dünya ve Evren” konu alanlarında 16 kazanım, “Madde ve Doğası” konu alanında dokuz kazanım yer almaktadır. “Canlılar ve Yaşam” konu alanında 63 kazanım ile en fazla sistem düşüncesi becerilerine yer verildiği tespit edilmiştir. “Madde ve Doğası” konu alanında ise dokuz kazanım ile en az sistem düşüncesi becerilerine yer verildiği görülmektedir.

Konu alanlarına göre sistem düşüncesi becerilerini içeren kazanım örnekleri şu şekildedir:

- F.4.2.1.1. Canlı yaşamı ve besin içerikleri arasındaki ilişkiyi açıklar. (Canlılar Dünyası)*
- F.6.4.4.2. Farklı türdeki yakıtların ısı amaçlı kullanımının, insan ve çevre üzerine etkilerini tartışır. (Madde ve Doğası)*
- F.8.7.3.4. Güç santrallerinin avantaj ve dezavantajları konusunda fikirler üretir. (Fiziksel Olaylar)*

F.7.1.1.3. Teknoloji ile uzay araştırmaları arasındaki ilişkiyi açıklar. (Dünya ve Evren)

Araştırmada ‘Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programında (2018) yer alan kazanımlardaki sistem düşüncesi becerilerinin sınıf düzeylerine ve konu alanlarına göre dağılımı nasıldır?’ şeklindeki dördüncü alt probleme yönelik bulgular Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5.

SBDÖP’deki sistem düşüncesi becerilerinin sınıf düzeylerine ve öğrenme alanlarına göre dağılımı

ÖĞRENME ALANLARI*	SINIF DÜZEYLERİ				Toplam
	4.sınıf	5.sınıf	6.sınıf	7.sınıf	
Birey ve Toplum	-	-	-	1	1
Kültür ve Miras	-	-	-	-	-
İnsanlar Yerler ve Çevreler	-	3	-	1	4
Bilim Teknoloji ve Toplum	1	1	2	1	5
Üretim Dağıtım ve Tüketim	1	1	3	2	7
Etkin Vatandaşlık	1	-	1	-	2
Küresel Bağlantılar	-	1	2	1	4
Toplam	3	6	8	6	23

*Öğretim programında belirtildiği şekilde verilmiştir.

Tablo 5’te Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programında sistem düşüncesi becerileri sınıf düzeyi ve öğrenme alanlarına göre incelenmiştir. SBDÖP’de sistem düşüncesi sınıf düzeylerine göre incelendiğinde altıncı sınıf düzeyinde sekiz kazanım, yedinci ve beşinci sınıf düzeyinde beş kazanım, dördüncü sınıf düzeyinde üç kazanımın sistem düşüncesi becerilerini kapsadığı tespit edilmiştir. En fazla sistem düşüncesi becerilerine sekiz kazanım ile altıncı sınıf düzeyinde yer verildiği görülmektedir. En az sistem düşüncesi becerisinin üç kazanımla üçüncü sınıf düzeyinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sınıf düzeylerine göre sistem düşüncesi becerilerini içeren kazanım örnekleri şu şekildedir:

SB.4.6.4. Ülkesinin bağımsızlığı ile bireysel özgürlüğü arasındaki ilişkiyi açıklar. (4.sınıf)

SB.5.3.2. Yaşadığı çevrede görülen iklimin, insan faaliyetlerine etkisini, günlük yaşantısından örnekler vererek açıklar. (5. Sınıf)

SB.6.7.3. Ülkemizin sahip olduğu siyasi, askerî, ekonomik ve kültürel özelliklere bağılı olarak uluslararası alanda üstlendiği rolleri analiz eder. (6.sınıf)

SB.7.5.2. Üretim teknolojisindeki gelişmelerin sosyal ve ekonomik hayata etkilerini değerlendirir. (7.sınıf)

SBDÖP’de sistem düşüncesi öğrenme alanlarına göre incelendiğinde “Üretim Dağıtım ve Tüketim” öğrenme alanında yedi kazanım, “Bilim Teknoloji ve Toplum” öğrenme alanında beş kazanım, “İnsanlar, Yerler ve Çevreler” ile “Küresel Bağlantılar” öğrenme alanlarında dört kazanım, “Etkin Vatandaşlık” öğrenme alanında iki kazanım, “Birey ve Toplum” öğrenme alanında bir kazanım bulunmaktadır. “Kültür ve Miras” öğrenme alanındaki kazanımlarda sistem düşüncesi becerilerine rastlanmamıştır. SBDÖP’de yer alan konu alanları sistem düşüncesi becerilerine göre incelendiğinde yedi kazanım ile en fazla sistem düşüncesi becerisine yer veren “Üretim Dağıtım ve Tüketim” öğrenme alanıdır. SBDÖP yer alan “Kültür ve Miras” öğrenme alanında ise hiç sistem düşüncesi becerilerine rastlanmamıştır.

Öğrenme alanlarına göre sistem düşüncesi becerilerini içeren kazanım örnekleri şu şekildedir:

SB.7.5.6. Dijital teknolojilerin üretim, dağıtım ve tüketim ağıında meydana getirdiği değişimleri analiz eder. (Üretim Dağıtım ve Tüketim)

SB.6.4.1. Sosyal bilimlerdeki çalışma ve bulgulardan hareketle sosyal bilimlerin toplum hayatına etkisine örnekler verir. (Bilim Teknoloji ve Toplum)

SB.5.3.4. Yaşadığı çevredeki afetlerin ve çevre sorunlarının oluşum nedenlerini sorgular. (İnsanlar, Yerler ve Çevreler)

SB.6.7.3. Ülkemizin sahip olduğu siyasi, askerî, ekonomik ve kültürel özelliklere bağlı olarak uluslararası alanda üstlendiği rolleri analiz eder. (Küresel Bağlantılar)

SB.6.6.2. Türkiye Cumhuriyeti Devleti'nde yasama, yürütme ve yargı güçleri arasındaki ilişkiyi açıklar. Ülkesinin bağımsızlığı ile bireysel özgürlüğü arasındaki ilişkiyi açıklar. (Etkin Vatandaşlık)

SB.7.1.3. Medyanın sosyal değişim ve etkileşimdeki rolünü tartışır. (Birey ve Toplum)

Araştırmada 'Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (2018) sistem düşüncesi becerileri düzeylerinin hepsini kapsamakta mıdır?' şeklindeki beşinci alt probleme yönelik bulgular Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6.

FBDÖP'deki sistem düşüncesi becerileri düzeylerinin sınıf düzeylerine göre dağılımı

SINIF DÜZEYLERİ							
Sistem	3.sınıf	4.sınıf	5.sınıf	6.sınıf	7.sınıf	8.sınıf	Toplam
Düşüncesi							
Becerileri							
SDB-1	3	3	5	10	10	6	37
SDB-2	-	4	7	9	7	3	30
SDB-3	2	2	3	2	-	4	13
SDB-4	1	1	2	-	1	3	8
SDB-5	-	1	-	-	2	1	4
SDB-6	-	-	-	-	-	-	-
SDB-7	-	-	-	1	-	1	2
SDB-8	-	-	1	-	1	-	2

Tablo 6'da FBDÖP'de sistem düşüncesi becerileri düzeylerinin sınıf düzeylerine göre dağılımları verilmiştir. FBDÖP'de 40 kazanımın SDB-1 düzeyinde, 30 kazanımın SDB-2 düzeyinde, 13 kazanımın ise SDB-3 düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Sekiz kazanımın SDB-4 düzeyinde, dört kazanımın SDB-5 düzeyinde, iki kazanımın ise SDB-7 ve SDB-8 düzeyinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. FBDÖP'de sistem düşüncesi becerileri düzeylerinden 40 kazanım ile en çok SDB-1'e yer verildiği tespit edilmiştir. SDB-6 düzeyine ise hiçbir kazanımda rastlanmamıştır.

Sistem düşüncesi beceri düzeylerinin yer aldığı kazanım örnekleri şu şekildedir:

F.4.2.1.5. Alkol ve sigara kullanımının insan sağlığına olan olumsuz etkilerinin farkına varır. (SDB-1)

F.6.2.3.2. Büyük ve küçük kan dolaşımını şema üzerinde inceleyerek bunların görevlerini açıklar. (SDB-2)

F.5.6.2.4. İnsan-çevre etkileşiminde yarar ve zarar durumlarını örnekler üzerinde tartışır. (SDB-3)

F.5.6.2.2. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar. (SDB-4)

F.8.6.3.1. Madde döngülerini şema üzerinde göstererek açıklar. (SDB-5)

F.8.7.3.5. Elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanılmasının aile ve ülke ekonomisi bakımından önemini tartışır. (SDB-7)

F.7.2.1.2. Geçmişten günümüze, hücrenin yapısı ile ilgili görüşleri teknolojik gelişmelerle ilişkilendirerek tartışır. (SDB-8)

Araştırmada 'Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı (2018) sistem düşüncesi becerileri düzeylerinin hepsini kapsamakta mıdır?' şeklindeki altıncı alt probleme yönelik bulgular Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7.

SBDÖP’de sistem düşüncesi becerileri düzeylerinin sınıf düzeylerine göre dağılımı

SINIF DÜZEYLERİ					
Sistem Düşüncesi Becerileri	4.sınıf	5.sınıf	6.sınıf	7.sınıf	Toplam
SDB-1	-	1	-	-	1
SDB-2	-	-	3	1	4
SDB-3	1	5	3	2	11
SDB-4	-	-	-	1	1
SDB-5	2	-	1	-	3
SDB-6	-	-	-	-	-
SDB-7	-	-	-	-	-
SDB-8	-	-	1	1	2

Tablo 7’de SBDÖP’ de sistem düşüncesi becerileri düzeylerinin sınıf düzeylerine göre dağılımları verilmiştir. SBDÖP’ de 11 kazanım SDB-3 düzeyinde, 4 kazanım SDB-2 düzeyinde, 3 kazanım SDB-5 düzeyinde bulunmaktadır. 2 kazanım SDB-8, 1 kazanım SDB-1 ve SDB-4 düzeyinde yer almaktadır. SDB-6 ve SDB-7 düzeyinde hiç kazanım bulunmamaktadır. SBDÖP’ de sistem düşüncesi beceri düzeylerinden 11 kazanım ile en çok SDB-3 düzeyine yer verilmiştir. SDB-6 ve SDB-7 düzeylerine yer verilmemiştir.

Sistem düşüncesi beceri düzeylerinin yer aldığı kazanım örnekleri şu şekildedir:

SB.5.3.5. Doğal afetlerin toplum hayatı üzerine etkilerini örneklerle açıklar. (SDB-1)

SB.6.6.2. Türkiye Cumhuriyeti Devleti’nde yasama, yürütme ve yargı güçleri arasındaki ilişkiyi açıklar. (SDB-2)

SB.5.5.3. Çevresindeki ekonomik faaliyetlerin, insanların sosyal hayatlarına etkisini analiz eder. (SDB-3)

SB.7.7.4. Arkadaşlarıyla birlikte küresel sorunların çözümüne yönelik fikir önerileri geliştirir. (SDB-4)

SB.6.5.2. Kaynakların bilinçsizce tüketilmesinin canlı yaşamına etkilerini analiz eder. (SDB-5)

SB.7.4.3. XV-XX. yüzyıllar arasında Avrupa’da yaşanan gelişmelerin günümüz bilimsel birikiminin oluşmasına etkisini analiz eder. (SDB-8)

TARTIŞMA ve SONUÇ

Genel olarak değerlendirildiğinde, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında (2018) 3, 4, 5 , 6, 7 ve 8. sınıf düzeylerinde yer almak üzere toplam 305 kazanımdan 102 tanesinde (%33,3) sistem düşüncesi becerileri tespit edilmiştir. Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programında (2018) ise 4, 5, 6 ve 7. sınıf düzeylerinde toplam 131 kazanımdan 23 kazanımda (%17,5) sistem düşüncesi becerilerinin varlığı belirlenmiştir. Bu bulgu, FBDÖP’de sistem düşüncesi becerilerine SBDÖP’e göre daha fazla yer verildiğini göstermektedir. FBDÖP’de öne çıkan karmaşık problemleri çözme, analitik düşünme, eleştirel düşünme gibi üst düzey düşünme becerileri ile bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri, mühendislik ve tasarım becerilerinin bütünsel ve bilimsel yapısının sistem düşüncesi ve becerilerinin doğasının örtüşmesi bu durumu açıklar niteliktedir. Ayrıca bu durum fen bilimleri dersinin sosyal bilgiler dersine göre daha fazla sınıf düzeyinde verilmesinden kaynaklanıyor olabilir.

Her iki öğretim programındaki kazanımlar sistem düşüncesi becerilerine göre incelendiğinde en fazla 6. sınıf düzeyinde kazanıma yer verildiği görülmektedir. FBDÖP için bu durumun 6. sınıfta Vücudumuzdaki Sistemler ünitesi altında sindirim, dolaşım, destek ve hareket, solunum ve boşaltım sistemi gibi canlının yaşamının devamını sağlamak üzere birbiriyle dinamik ilişkiler içinde olan birden fazla alt sisteme yer verilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Eren Şenaras ve Sezen, 2017). SBDÖP’de en fazla sistem düşüncesi becerilerine 6. Sınıf düzeyinde yer verilmesi, bu düzeyin öğrencilerin somut işlemlerden, soyut işlemlere geçtiği dönemin başlangıcı olması nedeniyle ortaya çıktığı düşünülmektedir.

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki kazanımlarda en fazla sistem düşüncesi becerilerine ‘Canlılar ve Yaşam’ konu alanında yer verilmiştir. Canlılar ve Yaşam konu alanı incelendiğinde, bu konu alanı altında besinlerimiz, canlılar dünyası, vücudumuzdaki sistemler ve sağlığı, enerji dönüşümleri ve çevre bilimi gibi ünitelerin işlendiği görülmektedir (MEB, 2018a). 6. Sınıf düzeyinde vücudumuzdaki sistemler ünitesi altında sindirim, dolaşım, destek ve hareket, solunum ve boşaltım sistemi gibi bir vücut sistemini oluşturan alt sistemlerin karşılıklı ilişkilerinin ön plana çıkarılması bu durumun sebebi olarak görülebilir. “Vücudumuzdaki sistemler ve sağlığı” isimli ünite “denetleyici ve düzenleyici sistemlerin diğer sistemlerin düzenli ve eş güdümlü çalışmasına olan etkisini tartışır” şeklindeki kazanımda da görüldüğü üzere, bir sistemdeki karşılıklı ilişkilere (Squires, Wade, Dominick & Gelosh, 2011; Senge, 1990) ve parçalar yerine bütüne (Hooper & Stave, 2008) yapılan vurgunun bu durumu desteklediği düşünülmektedir.

Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programında en çok sistem düşüncesi becerilerine ‘Üretim Dağıtım ve Tüketim’ öğrenme alanında yer verildiği tespit edilmiştir. Söz konusu öğrenme alanında, geri dönüşüme önem veren, mevcut kaynakları koruyan, çevre kirliliğinin azalmasına katkıda bulunan, doğal kaynakların israfını önleyen ve enerji tasarrufu sağlayan bireyler olarak tanımlanan bilinçli tüketiciler ve girişimci bireylerin yetiştirilmesinin hedeflenmesi bu bulgunun sebebi olarak düşünülmektedir. Hali hazırda geri dönüşüm, mevcut kaynakların korunması, çevre kirliliği, tasarruf gibi konular hem doğası gereği hem de ilgili problemleri çözme noktasında sistem düşüncesi becerilerinin kullanıldığı disiplinler arası özellik taşımaktadır.

Fen Bilimleri ve Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programındaki kazanımların sistem düşüncesi beceri düzeylerinin alt basamaklarında yer aldığı ve üst basamaklardaki beceri düzeylerine çok az yer verildiği görülmektedir. Yapılan araştırmalara göre Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında (2018) yer alan kazanımların %43,05 oranında anlama basamağında, %5,63 oranında analiz basamağında olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Cangüven ve Avcı, 2022). Bloom taksonomisi ile sistem düşüncesi hiyerarşik modeli arasında bir uyum olduğu için sistem düşüncesi becerinin alt basamaklarına daha fazla rastlanmış olabilir. Karaarslan Semiz ve Teksöz (2023), fen müfredatını incelediği çalışmada fen bilimleri ders kitabında sistem düşüncesi becerilerinin başlangıç seviyesinde yer aldığına değinmişlerdir.

Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programında sistem düşüncesi beceri düzeylerinden en çok SDB-3’e yer verildiği tespit edilmiştir. Bu durum Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programında, üretim teknolojisinin sosyal ve ekonomik hayata etkisi, nitelikli insan gücünün ekonomiye etkisi, bilinçsiz tüketimin canlı yaşamına etkisi gibi birbirini karşılıklı olarak etkileyen ve döngü şeklinde ilerleyen dinamik ilişkilere sıklıkla yer verilmesinden kaynaklanmaktadır.

Her iki öğretim programında da sistem içerisindeki gizli mekanizmaları tanımlayabilmek şeklinde açıklanan SDB-6’ya rastlanmamıştır. Bu araştırma her iki öğretim programındaki kazanımlar ile sınırlandırılmış olduğundan SDB-6 tespit edilememiş olabilir. Söz konusu bulguyu destekler nitelikte Karaarslan Semiz ve Teksöz (2023), K-8 müfredatında sürdürülebilirlik ile ilgili konu ve üniteleri incelediği çalışmada gizli boyutlara değinilmediği sonucuna ulaşmıştır.

Sistem düşüncesi Avustralya Fen müfredatına ve diğer ülkelerinde fen müfredatlarına dahil edilmeye başlanmıştır (Karaarslan Semiz ve Teksöz, 2023). Türkiye’de ise mevcut Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (2018) ile Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programında (2018) sistem düşüncesi becerilerine açıkça yer verilmemiş olmasına rağmen kazanımların bir kısmında örtük şekilde sistem düşüncesi becerileri yer almaktadır (MEB, 2018b). 2024-2025 eğitim öğretim yılı itibarıyla kademeli olarak yürürlüğe girecek olan Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli temel alınarak hazırlanan öğretim programlarının (2024) ortak metninde yer alan programlar arası bileşenlerde bahsedilen üç başlıktan bir tanesi de sistem okuryazarlığıdır. Bu modelde okul öncesinden başlanarak sarmal bir yapıda sistem okuryazarlığı kazandırılması amaçlanmaktadır (MEB, 2024). Bu da ilerleyen dönemlerde sistem düşüncesini tüm kademelerde ve derslerde daha önemli hale getirecektir (Heck vd. 2018).

ÖNERİLER

Sistem düşüncesi becerileri, Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programında öğrencilerin toplumsal ve kültürel sorunları anlamalarına, sürdürülebilir çözümler üretmelerine ve eleştirel düşüncelerine katkı sağlaması açısından önemlidir. Bu bağlamda SBDÖP’de sistem düşüncesi becerilerine daha fazla yer verilmesi gerektiği düşünülmektedir.

İki programda da sistem düşüncesi hiyerarşik modeline göre üst basamaklara karşılık gelen (SDB-6, SDB-7 ve SDB-8) kazanımlara daha fazla yer verilmesi önerilebilir.

Her iki program sarmal programlama yaklaşımı ile hazırlanmıştır. Proje merkezli öğretim programlama yaklaşımında ise konular öğrencilere bir harita ağı gibi birbiriyle ilişkili şekilde verilmesinin sistem düşüncesinin doğasına daha uygun olduğundan dolayı güncellenen öğretim programlarında proje merkezli öğretim programlama yaklaşımı kullanılabilir.

Bu çalışma öğretim programlarındaki kazanımlarla sınırlıdır. Ders kitapları ve sınıfta yapılacak olan etkinlikler çalışmaya dahil edilerek çalışmanın kapsamı genişletilebilir. Buna ek olarak farklı öğretim programlarının sistem düşünce becerilerine göre analiz edildiği çalışmalar yürütülebilir.

KAYNAKÇA

- Açıköz, K. Ü. (2009). *Etkili öğrenme ve öğretme* (8. Baskı). İzmir: Biliş Yayınları
- Arnold, R. D. & Wade, J. P. (2015). A definition of systems thinking: A systems approach. *Procedia Computer Science*, 44, 669-678.
- Assaraf, O. B. Z. & Orion, N. (2005). Development of system thinking skills in the context of earth system education. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 42(5), 518-560.
- Assaraf, O. B. Z. & Orion, N. (2010). System thinking skills at the elementary school level. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 47(5), 540-563.
- Başaran, M. ve Özçelik, A. D. Ö. (2021). Karmaşık soyut ötesi düşünme ölçeğini uyarlama çalışması. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 26-38.
- Benson, T. A. (2007). Developing a systems thinking capacity in learners of all ages. *Systems Thinking in Schools Program*.
- Boyras, C. (2015). *Oyun ve fiziki etkinliklere dayalı fen eğitimi: disiplinlerarası öğretim uygulaması* (Yayımlanmış Yüksek lisans tezi), Anadolu Üniversitesi. Eskişehir
- Bozkurt, N. O. ve Bozkurt, E. (2024). Eğitimde sistem düşüncesi: bibliyometrik bir analiz. *Eğitim ve Bilim*, 49(218).
- Cangüven, H. D., ve Avcı, G. (2013). 2013 ve 2018 Fen bilimleri öğretim programları kazanımlarının yenilenmiş bloom taksonomisine göre karşılaştırılması. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 306-318.
- Cavana, R. Y. & Forgie, V. E. (2018). Overview and insights from 'systems education for a sustainable planet'. *Systems*, 6(1), 5.
- Chang, C. Y. (2001). Comparing the impacts of a problem-based computer-assisted instruction and the direct interactive teaching method on student science achievement. *Journal of Science Education and Technology*, 10(2), 147-153.
- Çağiltay, K. Ve Göktepe, Y. (2016) *Öğretim teknolojilerinin temelleri teoriler, araştırmalar, eğilimler*. (s.699-722). Ankara: Pegem
- Çelikten, A. (2022). *Türk Dili ve Edebiyatı dersinde eğitimde sistem düşüncesi araçlarının kullanılmasının eser analizinde derin okumaya etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Maltepe Üniversitesi. İstanbul
- Eren Şenaras, A., & Sezen, H. K. (2017). Sistem düşüncesi. *Journal of Life Economics*, 4(1), 39-58.
- Erlandson, D. A., Harris, E. L., Skipper, B. L. ve Allen, S. T. (1993). *Doing naturalistic inquiry: A guide to methods*. Thousand Oaks: SAGE.
- Erkut, H. (1995). *Sistem Yönetimi*. İstanbul: İrfan Yayıncılık
- Fazey, I., Schöpke, N., Caniglia, G., Hodgson, A., Kendrick, I., Lyon, C., ... & Saha, P. (2020). Transforming knowledge systems for life on Earth: Visions of future systems and how to get there. *Energy research & social science*, 70, 101724.
- Forrester, J. W. (1992). Policies, decisions and information sources for modeling. *European Journal of Operational Research*, 59(1), 42-63.
- Göktepe, E. (2020). Sistem düşüncesi temel becerileri, *Eğitimde Sistem Düşüncesi Yıllığı*, (7).
- Heck, V., Hoff, H., Wirsenius, S., Meyer, C., & Kreft, H. (2018). Land use options for staying within the Planetary Boundaries–Synergies and trade-offs between global and local sustainability goals. *Global environmental change*, 49, 73-84.
- Hofman-Bergholm, M. (2018). Changes in thoughts and actions as requirements for a sustainable future: A review of recent research on the Finnish educational system and sustainable development. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 20(2), 19-30.

- Hopper, M. & Stave, K. A. (2008). Assessing the effectiveness of system thinking interventions in the classroom. *In The 26th International Conference of System Dynamics Society*, 1-26. Athens, Greece
- Karaarslan Semiz, G., & Teksöz, G. (2024). Tracing system thinking skills in science curricula: A case study from Turkey. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 22(3), 515-536.
- Kennedy, D. (2007). *Writing and using learning outcomes: A practical guide*. University College Cork
- Kopainsky, B., Alessi, S. M. & Davidsen, P. I. (2011). Measuring knowledge acquisition in dynamic decision making tasks. *In The 29th International Conference of the System Dynamics Society* (pp. 1–31). Washington, DC.
- Lee, T. D., Jones, M. G. & Chesnutt, K. (2019). Teaching systems thinking in the context of the water cycle. *Research in Science Education*, 49(1), 137-172.
- Lincoln, Y. S. ve Guba, E. G. (1985). Establishing trustworthiness. *Naturalistic inquiry*, 289(331), 289-327. doi: 10.1016/0147-1767(85)90062-8
- Nuhoğlu, H. (2014). Evaluation of student models of current socio-scientific topics based on systems dynamics. *Educational Sciences: Theory Practice*, 14(5), 1957-1975. doi: 10.12738/estp.2014.5.2091
- Meadows, D. H. (2008). *Thinking in systems: A primer*. White River Junction, VT: Chelsea Green Publishing.
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. Jossey-Bass.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook*. (2nd ed). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018a). Fen bilimleri dersi öğretim programları (ilkokul ve ortaokul 3,4,5,6,7, ve 8. sınıflar). Erişim Tarihi: 10.07.2024, <https://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325>
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018b). Sosyal bilgiler dersi öğretim programı, (ilkokul ve ortaokul 4, 5, 6 ve 7. sınıflar). Erişim Tarihi: 10.07.2024, <https://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=354>
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2024). Milli Eğitim Bakanlığı Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Öğretim Programları, Erişim Tarihi: 10.07.2024 <https://mufredat.meb.gov.tr/>
- Morin, E. (1992). From the concept of system to the paradigm of complexity. *Journal of Social and Evolutionary Systems*, 15(4), 371–385. doi: 10.1016/1061-7361(92)90024-8
- Ormancı, Ü., Çepni, S. ve Balım, A.G. (2018). Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin sistem düşünme becerilerine ilişkin durumlarının belirlenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 15-27. doi: 10.9779/PUJE.2018.203
- Özbay, H. M. (2000). *Ruh sağlığı ve hastalıkları kliniğine başvuran ergenlerin kendilerini algılamalarıyla başvurmayanların kendilerini algılamalarının karşılaştırılması*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.
- Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) 2022. Erişim adresi: <https://pisa.meb.gov.tr/www/pisa-2022-turkiye-raporu-yayimlandi/icerik/11>
- Patton, M.Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3rd Ed.). London: Sage Publications, Inc.
- Piaget, J. & Inhelder. B. (1948). *La Representation de l'espace Chez l'enfant*.
- Richmond, B., (1994). *Systems dynamics/systems thinking: Let's just get on with it*. In International Systems Dynamics Conference. Sterling, Scotland.
- Satış-pazarlama (2020, Ekim). Erişim tarihi:17.07.2024, <https://www.iienstitu.com/blog/bilincli-tuketici-nedir-nasil-olunur>
- Senge, P. (1990). *The fifth discipline, the art and practice of the learning organization*. New York, NY: Doubleday/Currency.
- Senge, P. (1994) *The fifth discipline*, New York: Currency Doubleday
- Senge, P. M. (2002). *Beşinci disiplin*. (A. İldeniz & A. Doğukan, Çev. Ed.). İstanbul: Yapı Kredi Yayınları. (Çalışmanın orijinali 1990' da yayımlanmıştır).
- Senge, P. M. (2011). *Beşinci disiplin: Öğrenen organizasyon düşüncüsü ve uygulaması* (16. Baskı). (A. İldeniz, A. Doğukan., ve B. Pala, çev.). İstanbul: Yapı Kredi Yayınları.
- Sezen, H.K. (2007). *Yöneylem Araştırması*, Bursa: Ekin Yayınevi
- Stave, K. A. & Hopper, M. (2007). What constitutes systems thinking? A proposed taxonomy. *In 25th International Conference of the System Dynamics Society*. Boston, MA
- Strahan, D. (1983). The emergence of formal operations in adolescence. *Transcendence*, 11, 7-14.
- Squires, A., Wade, J., Dominick, P., & Gelosh, D., (2011). Building a competency taxonomy to guide experience acceleration of lead program systems engineers. *In 9th Annual Conference on Systems Engineering Research (CSER)* (pp. 1–10).Redondo beach, CA.

- Sweney, L. B. & Sterman, J. D., (2000). Bathtub dynamics: Initial results of a systems thinking inventory. *System Dynamics Review*, 16(4), 249–286.
- Taşçı, A. D. (2024). *Sistem düşüncesi temelli çevre eğitiminin eleştirel düşünme, üstbilişsel farkındalık ve problem çözme beceri alguları üzerindeki etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi. Erzurum.
- TECİM, V., (2004). “Sistem Yaklaşımı ve Soft Sistem Düşüncesi”, *D.E.Ü. İ. İ. B. F. Dergisi* 19/2, 75-100.
- Türk Dil Kurumu. “Türk Dil Kurumu Sözlükleri”. Erişim tarihi:17.07.2024, <https://tdk.gov.tr/strateji-gelistirme/2024-yili/>
- Türkkahraman, M., & Tutar, H. (2009). Sosyal değişme, bütünleşme ve çözülme bağlamında toplumda farklı kültür ve anlayışların yeri ve önemi. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 1(1), 1-16.
- UNESCO. (2020). Sürdürülebilir kalkınma için eğitim. Bir yol haritası. 2030 için ESD. UNESCO.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.
- York, S. & Orgill M. (2020). Chemist table: A tool for designing or modifying instruction for a systems thinking approach in chemistry education. *Journal of Chemical Education*, 97(8), 2114-2129. [doi: 10.1021/acs.jchemed.0c00382](https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00382)
- Waters Foundation, (2006). Systems thinking in schools: a Water Foundation Project. Erişim tarihi:17.07.2024, <http://www.watersfoundation.org>.