

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının Sistem Düşüncesi Becerileri Açısından İncelenmesi

Investigation of Türkiye Century Education Model Science Curriculum in terms of Systems Thinking Skills

Semra Konanç¹, Volkan Bilir²

¹Sorumlu Yazar, Doktora Öğrencisi, Artvin Çoruh Üniversitesi, semrabosnakkonanc@gmail.com, (<https://orcid.org/0000-0002-5092-0628>)

²Doç. Dr., Artvin Çoruh Üniversitesi, volkanbilir@artvin.edu.tr, (<https://orcid.org/0000-0002-8709-6257>)

Geliş Tarihi:21.02.2025

Kabul Tarihi: 07.10.2025

ÖZ

Sistem düşüncesi, karmaşık yapı ve süreçlerin anlaşılması ve yönetilmesi için geliştirilen disiplinlerarası bir yaklaşımdır. Bu çalışmada Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli (TYMM) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında Sistem Düşüncesinin yeri ve öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirmedeki etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda nitel araştırma yöntemlerinden doküman analiz metodu kullanılarak TYMM Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı incelenmiştir. Sistem Düşüncesi Hiyerarşik (SDH) modeline göre analiz edilen TYMM Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı tüm sınıf düzeylerinde 181 öğrenme çıktısının 70 (%38.7)'inde sistem düşüncesi becerilerine rastlanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre TYMM Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeylerinde yer alan öğrenme çıktılarının, sistem düşüncesi becerilerinin en fazla dördüncü ve altıncı seviyelerinde toplandığı görülmektedir. Sistem becerileri açısından en fazla öğrenme çıktısının 8. sınıf düzeyinde yer aldığı sonucuna ulaşılmıştır. Sistem düşüncesi becerilerinin fen öğretiminde etkin şekilde kazandırılabilmesi için, bu becerilerin tüm sınıf seviyelerine ve ünite içeriklerine dengeli bir şekilde dağıtılması, öğretim sürecinde daha kapsamlı ve bütüncül bir yaklaşımın benimsenmesi gerektiği önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sistem düşüncesi, maarif modeli, öğretim programı, fen.

ABSTRACT

Systems thinking is an interdisciplinary approach developed to understand and manage complex structures and processes. In this study, it was aimed to investigate the place of Systems Thinking in the Türkiye Century Education Model (TCEM) Science Curriculum and its effect on developing students' higher order thinking skills. To achieve this aim, the TCEM Science Curriculum was examined using document analysis method, one of the qualitative research methods. According to the Systems Thinking Hierarchical (STH) model analysis, systems thinking skills were identified in 70 (38.7%) of the 181 objectives/learning outcomes across all grade levels. The findings indicate that, for the 3rd through 8th grades, the objectives/learning outcomes involving systems thinking skills are primarily concentrated at the fourth and sixth levels. It was concluded that the highest number of objectives/learning outcomes related to system

skills was found at the 8th grade level. It can be recommended that these skills should be distributed to all grade levels and unit contents in a balanced manner, and also a more comprehensive and holistic approach should be adopted in the teaching process in order to gain systems thinking skills effectively in science teaching.

Keywords: Systems thinking, education model, curriculum, science.

GİRİŞ

Küresel düzeyde, sistem kavramı çeşitli disiplinlerde farklı şekillerde tanımlanmış ve geniş bir anlam yelpazesi kazanmıştır. Genel olarak sistem, birbiriyle etkileşimde bulunan ve ortak bir hedef doğrultusunda işleyen bileşenler bütünü olarak tanımlanmaktadır. Bu bileşenler, bir araya gelerek daha büyük bir yapıyı oluşturur ve sistemin işleyişini düzenlemektedir (Senge, 2011). Sistemin bu çok katmanlı yapısı ve bileşenler arası karşılıklı etkileşim, zamanla işleyiş sürecinde çeşitli sorunların ortaya çıkmasına da zemin hazırlayabilmektedir.

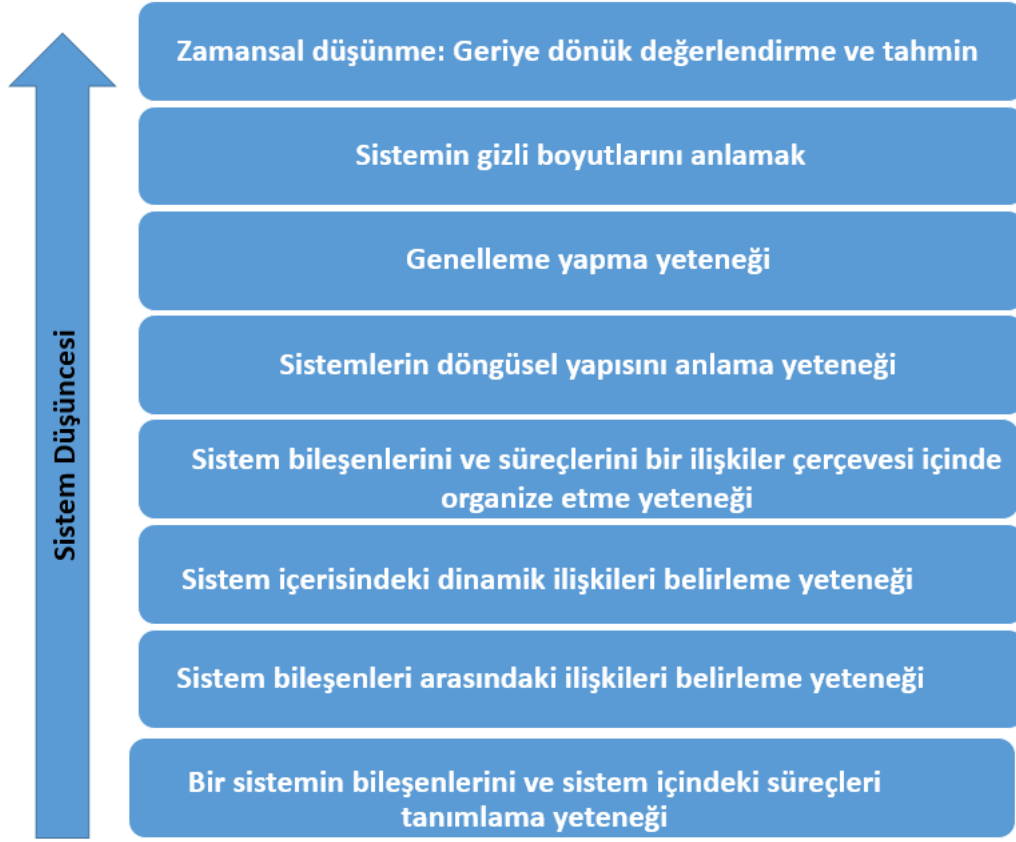
Sistemin işleyişinde ortaya çıkan geleneksel sorunları açıklamak için kullanılan analitik yaklaşım, genellikle sistemin mevcut durumuna odaklanmaktadır. Oysaki gerçekte, olaylar her zaman bu şekilde gerçekleşmeyebilir. Bazen olaylar, sadece sistemin davranışını belirlerken, bazen de sistemin davranışının bir sonucu olarak da ortaya çıkabilir. Bu tür durumlarda, davranışın nasıl meydana geldiğini incelemek için, sistemin elemanları arasındaki bağlantıların yarattığı yapının belirlenmesi gerekir (Şenaras & Sezen, 2017). Buradaki temel amaç, sistemin elemanları arasındaki etkileşimlerden oluşan bütünü görmek ve anlamaktır. Bu yaklaşım Peter Senge'nin “ Bir sistem, onu oluşturan parçaların bağımsız fonksiyonlarını inceleyerek açıklanamaz” ifadesi ile örtüşmektedir (Ayanoğlu & Gökçe, 2007). Buna göre belirli parçalardan veya alt birimlerden oluşan sistem ancak bu parçalar arasındaki dinamikler ve dış çevreyle olan ilişkiler dikkate alınarak bir bütün olarak tanımlanabilir. Burada önemli olan, sistemi oluşturan her bir parçanın kendine özgü işleyiş özelliklerine sahip olması ve her birinin etkinliğinin birbirine bağımlı olmasıdır (Şenaras & Sezen, 2017). Ayrıca bir sistemde *bütün* kavramını geliştirmek için sisteme özgü davranışları oluşturan etkileşimlerin yer aldığı sınırların belirlenmesi gerekir (Forrester, 1969). Sistemi oluşturan bu sınırlar; parçalar arası ilişkiler, geri bildirim döngüleri ve zaman içerisindeki davranış örüntülerine odaklanmayı gerektiren sistem düşüncesinin kuramsal temelini oluşturmaktadır (Meadows, 2008; Senge, 1990).

1.1 Sistem Düşüncesi

Sistem düşüncesi, karmaşık yapı ve süreçlerin anlaşılması ve yönetilmesi için geliştirilen disiplinler arası bir yaklaşımdır (Meadows, 2008). Bu yaklaşımın çıkış noktasını, biyolog Ludwig Von Bertalanffy'nin geliştirdiği *Genel Sistemler Teorisi* oluşturmaktadır (Von Bertalanffy, 1950). Von Bertalanffy, bir organizmayı anlamak için sadece parçalarının incelenmesinin yeterli olmadığını, aynı zamanda bu parçalar arasındaki organizasyonel ilişkilerin de dikkate alınması gerektiğini savunmuştur ve ortaya çıkan bu teori, her türlü karmaşık durumu bir "bütün" olarak ele alınabileceğini öne sürmüştür. Ayrıca bu yaklaşım, birbiriyle ilişkili ancak karmaşık durumları görselleştirmeye, yorumlamaya, derinlemesine incelemeye ve elde edilen yeni bulgularla yeni bir anlayış geliştirmeye olanak tanımaktadır (Forrester, 1969; Forrest, 2008). Bu yenilikçi bakış açısının temelini sistem düşüncesinin hiyerarşik sekiz basamağı oluşturmaktadır ve bu basamaklar Şekil 1'de verilmiştir.

Şekil 1

Sistem düşüncesinin ortaya çıkan sekiz hiyerarşik basamağı (Assaraf & Orion,2005)



Sistem düşüncesinde hiyerarşik basamaklar tek tek değerlendirildiğinde;

Bir sistemin bileşenlerini ve süreçlerini tanımlayabilme basamağı sistemi anlamanın yapı taşı oluşturmaktadır. Bu basamak, sistem elemanlarını, süreçleri ve bunların birbirleriyle etkileşimlerini analiz etmeyi amaçlamaktadır. Bu sayede sistemler daha bütünsel ve dinamik bir şekilde algılanmaktadır.

Bir sistemin bileşenleri arasındaki ilişkileri tanımlama basamağı sistem bileşenlerinin birbirleriyle etkileşimini ve bu etkileşimin sistemin genel davranışına olan etkisinin anlaşılabilmesini içermektedir Aynı şekilde cümle yüklemelerini gözden geçirilmesi gereklidir.

Dinamik ilişkileri tanımlayabilme basamağı bir sistemin bileşenleri arasında değişen ve zamanla evrilen etkileşimleri anlamayı içerir.

Bileşenleri ve süreçleri bir ilişki çerçevesinde düzenleyebilme basamağı bir sistemdeki bileşenlerin ve süreçlerin bir arada nasıl çalıştığını anlamayı ve bunları bir bütün olarak görmeyi ifade eder.

Döngüsel yapısını anlama basamağı süreçlerin zamansal bir döngü içinde nasıl işlediğinin kavranmasını içerir.

Genelleme yapma basamağı belirli bir durum veya örnekten yola çıkarak daha geniş ve evrensel ilkelere ulaşabilmeyi içerir.

Sistemin gizli boyutlarını anlama basamağı bir sistemin yüzeysel değerlendirmeler yerine daha derin etkileşimler barındıran yönlerini fark etmeyi içerir.

Zamansal düşünme basamağı bir sistemdeki etkileşimlerin zaman içindeki evrimini anlamayı ve bu süreçleri geçmişteki olaylarla ilişkilendirerek değerlendirmeyi içerir (Assaraf & Orion, 2005).

Sistem düşüncesi, karmaşık sorunların tespiti ve çözümlenmesinde sistem araçları arasındaki etkileşimlere ve bu etkileşimlerden ortaya çıkan kalıplara odaklanan bütünsel bir yaklaşım olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu yaklaşım aynı zamanda bireylerin problem çözme becerilerinin gelişimini destekleyerek üst düzey düşünme becerilerinin gelişimine katkı sunmaktadır (York vd., 2019). Sistem düşüncesinin ortaya koyduğu bu pozitif etki bireylerin karmaşık sistemlere müdahale ederken bütünü dikkate almasını ve sınırlı çözümlerden kaçınmasını sağlayabilir. Bu sayede detaylarda kaybolmadan, bütüne ve ayrıntılara odaklanmayı dengeleyen bir yaklaşım sergileyen bireyler; daha bilinçli, sürdürülebilir ve uzun vadeli çözümler geliştirmeye yönelebilir (Nuhoglu, 2008).

Disiplinlerarası bir yaklaşım olarak giderek daha fazla önem kazanan sistem düşüncesi, ilk olarak mühendislik alanında geliştirilmiş ve zamanla sağlık, çevre ve eğitim gibi çeşitli alanlarda uygulanmaya başlanmıştır (Akyıldız & Aytar, 2024). Son yıllarda, özellikle eğitim alanında sistem düşüncesi üzerine yapılan akademik çalışmaların sayısında belirgin bir artış gözlemlenmektedir (Eğitimde Sistem Düşüncesi Derneği [ESD], 2024). Eğitim araştırmalarında uygulanan sistem düşüncesi yaklaşımı, özellikle bilişsel süreçlerin ve karar verme mekanizmalarının analizinde etkili bir kuramsal çerçeve sunmaktadır (Senge, 1990). Bu yaklaşımın, öğrencilerin dünyayı bütünsel bir bağlantılılık perspektifinden anlamalarına, sosyal ve doğal çevrelerindeki sistemler arasındaki karşılıklı ilişkileri keşfetmelerine ve eylemlerinin sürdürülebilir kalkınma üzerindeki etkilerini değerlendirmelerine yardımcı olabileceği düşünülmektedir. Sistem düşüncesi yaklaşımı, bilimle yakından ilişkili olmasına rağmen, çoğu zaman öğretim programlarına dahil edilememektedir (Budak & Ceyhan., 2024). Sistem düşüncesi, bilimsel süreçlerle doğrudan ilişkili bir yaklaşım olmasına rağmen, öğretim programlarına genellikle sınırlı düzeyde yansıtılmaktadır. Fen Bilimleri ve Sosyal Bilimler programlarının sistem düşüncesi perspektifinden incelendiği güncel bir araştırmada, üst düzey sistemik ilişkileri analiz etmeye yönelik kazanımların eksik olduğu saptanmıştır (Budak & Ceyhan, 2024). Öğretmenlerin sistem okuryazarlığı konusundaki yetersizlikleri (Kurt & Yılmaz, 2024) ve müfredatın parçalı yapısı, bu eksikliğin temel nedenleri arasındadır. Ayrıca sık ve köklü müfredat değişiklikleri, yenilikçi yaklaşımların istikrarlı biçimde uygulanmasını güçleştirmektedir. Türkiye’de bazı pilot uygulamalar (ör. Darüşşafaka Ortaokulu’ndaki sistem düşüncesi odaklı ders planları) başarılı sonuçlar vermekle birlikte, bu uygulamalar ulusal düzeyde sürdürülebilir bir entegrasyona dönüşmemiştir. Eğitim programlarında görülen bu eksiklik birçok eğitim sisteminin bilimsel içeriğinin hala klasik ve kalıplaşmış öğretim yaklaşımlarına bağlı kalması ile ilişkilendirilebilir. Özellikle sistem düşüncesinin eğitim sistemine dahil edilmeye çalışıldığı durumlarda, öğrencilerin olguları bu perspektiften anlamlandırmakta güçlük yaşadıkları görülmektedir. Bu güçlük, sistemlerin zaman içerisindeki davranışsal değişimlerini kavrama ve sistem içindeki dinamik ilişkilerin temelini anlama süreçlerinde daha da belirginleşmektedir (Cronin vd., 2009; Hopper & Stave, 2008).

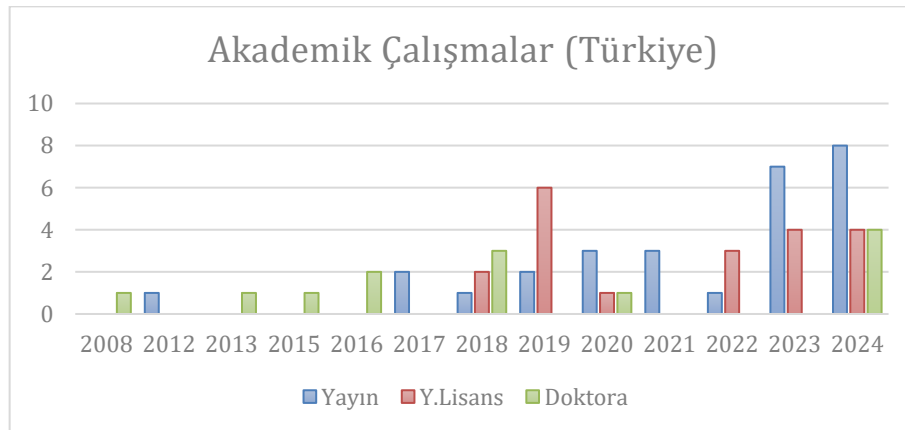
Bu zorluklara rağmen çeşitli ülkelerde fen eğitiminde sistem düşüncesi üzerine yapılan çalışmaların sayısının artması, sistem düşüncesinin giderek daha fazla bir eğitim hedefi olarak kabul edildiğini göstermektedir. Bu hedefin gerçekleştirilmesine yönelik olarak sistem düşüncesinin eğitim programlarına entegrasyonunun temelini 20. yüzyılda yapılan eğitim reformları oluşturmaktadır. Örneğin ABD’de sistem düşüncesi Yeni Nesiller Bilim Standartlarına (Next Generation Science Standards [NGSS], 2013) yerleştirilmiştir. NGSS, bilimsel okuryazarlık, sorgulama temelli öğrenme ve disiplinler arası bağlantılar gibi temel bileşenleriyle sistem düşüncesi pedagojisiyle büyük ölçüde uyum göstermektedir. Bu standartlar, öğrencilerin

yalnızca içerik bilgisini edinmesini değil, aynı zamanda bu bilgileri sistemler arası ilişkileri anlayacak şekilde yapılandırmalarını ve karmaşık problemleri çözebilecek zihinsel modeller geliştirmelerini amaçlamaktadır. Ayrıca, NGSS'nin temelini oluşturan üç boyutlu öğrenme yaklaşımı; Disipline Özgü Temel Kavramlar (Disciplinary Core Ideas – DCIs), Bilimsel ve Mühendislik Uygulamaları (Science and Engineering Practices – SEPs) ve Disiplinlerüstü Temalar (Crosscutting Concepts – CCCs) olmak üzere üç bileşenden oluşmaktadır. Bu üç boyutlu yapı, öğrencilerin yalnızca bilimsel bilgi edinmesini değil, aynı zamanda bilimsel süreçlere aktif katılım sağlayarak disiplinler arası bağlantılar kurmalarını ve sistemsel ilişkileri analiz etmelerini teşvik etmektedir. Özellikle disiplinlerüstü temalar arasında yer alan "sistemler ve sistem modelleri" kavramı, öğrencilerin sistemleri bir bütün olarak anlamalarına ve sistem düşüncesine dayalı akıl yürütme becerileri geliştirmelerine imkan tanır (Goode & MacGillivray, 2023; NGSS Lead States, 2013). Bu standart öğrencilere bilimsel düşünme ve problem çözme becerilerini kazandırmayı hedeflerken, bilimsel süreçlerin de daha etkileşimli ve katılımcı bir şekilde öğretilmesine katkı sunabilir. Bununla birlikte Almanya ve Avusturya gibi birçok ülkede sistem düşüncesi fen eğitimi için temel öğretim hedefi haline gelmiştir. Örneğin Avusturya eğitim sisteminde sistem düşüncesi yalnızca öğretim stratejilerinde değil, aynı zamanda müfredat geliştirme, değerlendirme politikaları ve eğitim sisteminin genel tasarımı da yapılandırıcı bir çerçeve olarak benimsenmektedir (Acara, 2017; Almanya Federal Cumhuriyeti Eyaletlerinin Eğitim ve Kültür İşleri Bakanları Daimi Konferansı [KMK], 2020). Eğitimde ön plana çıkan yapılandırıcı bu yaklaşım özellikle test temelli ve indirgemeci müfredat yapılarına karşı bir alternatif olarak önerilmiş; değerlendirme süreçlerinde bilişsel çeşitlilik, ekolojik bağlam ve öğrenmenin gelişimsel doğası dikkate alınarak sistem düzeyinde pedagojik dönüşümün anahtarı olarak görülmüştür (Kena vd.,2015). Bu kuramsal temel doğrultusunda, yapılandırmacı öğrenme anlayışıyla uyumlu biçimde geliştirilen öğretim programlarında sistem düşüncesi, öğrencilerin karmaşık yapıları analiz edebilme ve çoklu etkileşimleri çözümleyebilme becerilerini destekleyen merkezi bir bileşen olarak yer almaya başlamıştır. Öğretim programlarına entegre edilen sistem düşüncesi ile öğrencilerin karmaşık sistem ilişkilerini kavrayabilmesi ve bu sistemlerin parçaları arasındaki bağlantıları anlamaları, eğitim sürecinin önemli aşamalarından biri haline gelmiştir. Bu sayede, öğrencilerin sistematik düşünme yetileri güçlenerek, daha derinlemesine bir anlayışa ulaşmaları hedeflenmektedir (Evagorou vd., 2009).

Türkiye'de eğitimde sistem düşüncesi ile ilgili çalışmalar, 1997 yılında düzenlenen Sistem Dinamikleri Konferansı ile “21. Yüzyılda Öğrenme ve Eğitimde Sistem Yaklaşımı” temasıyla başlatılmış ve Şekil 2’de görüldüğü üzere 2024 yılına kadar artarak devam etmiştir (ESD, 2024).

Şekil 2

Türkiye’de Eğitimde Sistem Düşüncesi ile İlgili Yapılan Akademik Çalışmalar

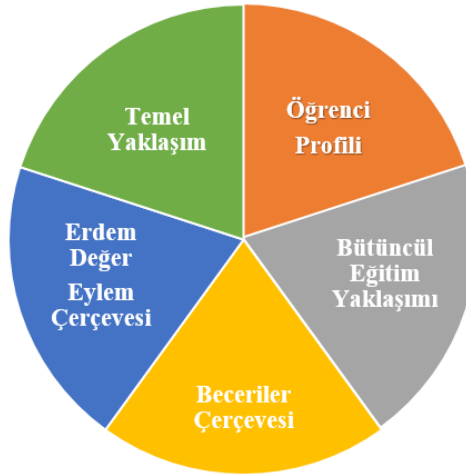


Günümüzde sistem düşüncesi öğretim programlarına entegrasyonu Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli (TYMM) ile yeni bir boyut kazanmıştır. Türkiye'nin eğitim sisteminde kapsamlı bir dönüşümü temsil eden Maarif Modeli, eğitim süreçlerini yeniden yapılandırmayı hedefleyen öğrenci merkezli bir yaklaşımdır. TYMM'nin temel amacı, öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesi, teknoloji entegrasyonu, küresel rekabetçilik ve sosyal-duygusal gelişim gibi temel alanlardaki mevcut zorlukların aşılmasına olanak sağlamak ve öğrencilerin bireysel potansiyellerini en üst düzeye çıkarmaktır. TYMM öğretim programı, beceri temelli bir yaklaşım sunmakla birlikte, sistem düşüncesinin temel ilkeleri olan parçalar arası bağlantılar, geri bildirim döngüleri ve bütüncül analiz becerilerini sınırlı düzeyde ele almaktadır (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2024).

TYMM Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 5 ana başlık altında değerlendirilmiş ve şekil 3'de verilmiştir.

Şekil 3

TYMM Bileşenleri (MEB,2024)



Temel Yaklaşım: TYMM, eğitimde değerler ve yetkinliklerin merkezde olduğu, bütüncül insan gelişimi ile toplumun milli bilinç ve sorumluluk anlayışıyla şekillendirilmiş bir yaklaşımı benimsemektedir.

Öğrenci Profili: TYMM, ahlaklı, bilge, cesaretli, estetik, iradeli, merhametli, sağlıklı, sorgulayıcı, üretken ve vatansever 10 temel özelliği kapsayan, öğrencilerin yetkinlik (bilgi, beceri, değerler) ve erdem (ahlaki olgunluk) kazanmalarını merkeze alan bir yaklaşım sunmaktadır.

Erdem-Değer-Eylem Çerçevesi: TYMM, değerler eğitimini öğrenci yetiştirme sürecinin temel bir unsuru olarak kabul etmekte ve ahlaki erdemleri, milli ve manevi değerleri ön plana çıkaran bir eğitim anlayışını sunmaktadır.

Beceriler Çerçevesi: TYMM, bilgi kümeleri, kavram becerileri, alan becerileri ve destekleyici eğilimler gibi öğeleri içeren, ilişkisel ve döngüsel bir yapı üzerine inşa edilmiştir. Eğitim programları, bu beceriler arasındaki bağlantıları güçlendirerek, öğrencilerin daha kapsamlı ve etkileşimli bir öğrenme deneyimi yaşamasını hedeflemektedir.

Bütüncül Eğitim Yaklaşımı: Bütüncül yaklaşım, öğrenme çıktılarını destekleyen, öğrenme-öğretme yaşantıları, programlar arası bileşenler, ve ölçme-değerlendirme süreçleri gibi bir dizi

etkileşimi kapsamaktadır; ayrıca farklılaştırılmış öğretim, öğretmen yansımaları ve program dışı etkinlikler ile öğrencilere daha kapsamlı bir eğitim deneyimi sunmayı hedeflemektedir. Bu model, bilim/teknoloji/çevre planlaması ile okul temelli planlama süreçlerini entegre ederek, eğitim sürecini hem bireysel hem de toplumsal gelişimle uyumlu hale getirmektedir (MEB, 2024).

2024-2025 eğitim öğretim yılında uygulamaya konulan TYMM 5 temel bileşenden oluşurken modelin öğretim programları 9 ana bileşen olan;

- *Öğrenme Çıktısı Çerçevesi:* Öğrencilerin öğrenme sürecinde kazanmaları gereken bilgi, beceri ve değerlerin belirlenmesi.
- *Öğrenme-Öğretme Yaşantıları:* Öğrencilerin aktif katılımını sağlayacak ve onların gelişimini destekleyecek öğretim yöntemlerinin uygulanması.
- *Programlar Arası Bileşenler:* Farklı disiplinler arasındaki ilişkilerin güçlendirilmesi ve öğrencilerin disiplinlerarası düşünme becerilerinin desteklenmesi.
- *Ölçme ve Değerlendirme:* Öğrencilerin başarılarının sadece bilgi düzeyinde değil, aynı zamanda beceri ve tutumlarının da değerlendirildiği çok yönlü bir değerlendirme sistemi.
- *Farklılaştırılmış Öğretim:* Öğrencilerin bireysel farklılıklarını dikkate alarak eğitim süreçlerinin kişiye özel hale getirilmesi.
- *Öğretmen Yansımaları:* Öğretmenlerin kendi öğretim süreçlerini değerlendirip geliştirmeleri için fırsatlar yaratılması.
- *Bilim, Teknoloji ve Çevre Planlaması:* Eğitimin bilimsel, teknolojik ve çevresel faktörlerle uyumlu hale getirilmesi.
- *Okul Temelli Planlama:* Okulların ihtiyaçları doğrultusunda esnek ve dinamik öğretim planlarının geliştirilmesi.
- *Program Dışı Etkinlikler:* Öğrencilerin sosyal ve kültürel gelişimlerini destekleyecek etkinliklerin öğretim programlarına dahil edilmesi (MEB, 2024).

üzerinden yapılandırılmıştır.

Yeni öğretim programlarının yapılandırıldığı TYMM öğretim modelinin yukarıda açıklanan 9 ana bileşen üzerinden sistem düşüncesi bağlamında değerlendirildiğinde; birey, okul ve toplum düzeyindeki çok katmanlı ilişkileri dikkate alan bütüncül bir yaklaşım sergilediği düşünülmektedir. Öğrencinin yalnızca bilişsel değil, aynı zamanda duyuşsal ve sosyal yönlerini de içeren öğrenme çıktıları; karmaşık bir eğitim sisteminde çeşitli alt sistemlerin (öğretmen, öğrenci, çevre, disiplinler) birbirini nasıl etkilediğini kavratmaya yönelik bir yapı sunabilir. Disiplinlerarası etkileşimler, farklılaştırılmış öğretim süreçleri ve okul temelli planlamaların öne çıkması, sistemdeki parçaların birbirine bağımlı olduğunu ve bu parçalar arasında süreklilik ve geribildirim döngülerinin kurulduğunu göstermektedir. Ayrıca öğretmen yansımalarının sistem içinde bir öğrenen organizma işlevi görmesi, sistem düşüncesinin temel unsurlarından olan öz-düzenleme ve adaptif dönüşüm ilkeleriyle örtüşebilir. Bu yönüyle TYMM, eğitim sisteminin yalnızca bileşenlerinin toplamı değil, bileşenler arası etkileşimlerin doğurduğu yeni anlamlar çerçevesinde şekillendiğini varsayan sistem düşüncesi yaklaşımını benimseyen bir model olarak değerlendirilebilir.

TYMM öğretim programları, 21. yüzyılın ihtiyaçlarına yanıt verecek şekilde bütüncül bir eğitim anlayışı benimsenerek tasarlanmıştır. Bu model, bireyin zihinsel, duygusal ve sosyal yönlerini eş zamanlı olarak geliştirmeyi amaçlamakta; bu doğrultuda, sistem düşüncesi, erdem-değer-eylem çerçevesi ve sosyal-duygusal öğrenme becerileri, bütüncül eğitimi destekleyen üç temel bileşen olarak ön plana çıkmaktadır (MEB, 2024, Modül 1). Programlar arası bileşenler olarak da ifade edilen sistem düşüncesi, erdem-değer-eylem çerçevesi ve sosyal-duygusal öğrenme becerileri arasında yer alan sistem düşüncesi maarif modelde “*Sistem Düşüncesi Ve Okuryazarlık Becerileri*” başlığı altında kapsamlı olarak açıklanmıştır.

1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Sistem düşüncesi okuryazarlığı, bireylerin karmaşık sistemlerdeki ilişkisel örüntüleri fark edebilme, neden-sonuç zincirlerini çok yönlü olarak değerlendirebilme ve geri besleme döngüleri yoluyla sistemsel işleyişi anlayabilme becerilerini içeren üst düzey bir yeterlilik alanıdır (Göktepe 2024, Seven & Kahramanoğlu, 2024). Bu okuryazarlık biçimi, bireylerin yalnızca bilgi edinmesini değil, bu bilgiyi sistemsel bağlamda yorumlayarak sürdürülebilir çözümler üretebilmesini amaçlamaktadır. Millî Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan “Sistem Düşüncesi Öğretimi Modül 4” dokümanında da vurgulandığı üzere, bu yeterlilik öğrencilerin öğrenme süreçlerinde parçalar arasındaki ilişkileri görmelerini, dinamik yapıları tanımlarını ve karmaşık problemlere bütüncül yaklaşımlar geliştirmelerini destekler (MEB, 2024). Okuryazarlık kavramı, geçmişte yalnızca okuma ve yazabilme becerileriyle sınırlıyken, 21. yüzyılın gerekliliklerini karşılamak ve günümüz dünyasının çok katmanlı yapısını anlamlandırmak amacıyla, daha geniş bir beceri setine dönüşmüştür (Pilgrim & Martinez, 2013). Bu kavram, gelişmekte olan ülkelerin eğitim sistemlerine dahil edilen sistem düşüncesiyle ilişkilendirildiğinde; toplumsal, çevresel, ekonomik ve teknolojik bileşenlerin birbirleriyle etkileşim içinde olduğu karmaşık yapıların anlaşılması ve yönetilmesi açısından önemli bir araç haline gelebilir. Eğitimde yaşanan öğrenme eşitsizlikleri, sürdürülebilir kalkınma sorunları, çevre bilinci eksikliği ya da dijital dönüşüm gibi çok etmenli meseleler, tek yönlü yaklaşımlarla çözülemeyecek kadar dinamik ve çok katmanlıdır. Bu nedenle sistem düşüncesi, bireylerin bu tür karmaşık durumları analiz edebilmesini, neden-sonuç ilişkilerini sorgulamasını ve uzun vadeli düşünme becerilerini geliştirmesini amaçlar.

TYMM ile öğretim programına dahil edilen sistem düşüncesi ve okuryazarlık becerileri öğrencilerin hayat boyu öğrenme yeterliliklerinin güçlendirilmesine katkı sunmaktadır. Modelde öğretim programlarında yer alan okuryazarlık türleri “*Bilgi okuryazarlığı, Dijital okuryazarlık, Finansal okuryazarlık, Görsel okuryazarlık, Kültür okuryazarlığı, Vatandaşlık okuryazarlığı, Veri okuryazarlığı, Sürdürülebilirlik okuryazarlığı ve Sanat okuryazarlığı*” olarak 9 alt başlıkta tanımlanmıştır. Her biri MEB 2024 klavuzunda ayrıntılı olarak açıklanan okuryazarlık kavramlarının temel hedefi bütünleşik beceriler ve süreç bileşenlerini kullanarak öğrencilerin hayat boyu öğrenme yeterliliklerine katkı sunmaktır.

Son yıllarda Türkiye’de öğretim programlarının güncellenmesiyle birlikte, dijital okuryazarlık (Banaz, 2024), beceri temelli kazanımlar (Kuzu vd., 2024), çevre konularının üst düzey öğrenme hedeflerine taşınması (Selvi vd., 2024) ve sosyal-duygusal öğrenme gibi çağdaş yaklaşımlar (Torun & Karamustafaoğlu, 2025) öne çıkmıştır. Bununla birlikte, sistem düşüncesi gibi öğrencilerin karmaşık ilişkileri analiz edebilme, geri bildirim döngülerini fark etme ve genelleme yapma becerilerini destekleyen temel bir yaklaşım, yapılan çeşitli incelemelerde sınırlı düzeyde yer bulmuştur (Akyıldız & Aytar, 2024; Ormancı vd., 2018). Bu bağlamda, Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nın sistem düşüncesi becerileri açısından incelenmesi, programın 21. yüzyıl öğrenme gereksinimlerine ne ölçüde yanıt verdiğinin belirlenmesi ve olası eksikliklerin tespit edilmesi açısından önem taşımaktadır. Elde edilecek bulgular, hem mevcut programın geliştirilmesine katkı sağlayacak hem de öğretmenlere ve politika yapıcılara sistem düşüncesinin daha etkin bir biçimde entegrasyonu için yol gösterici olacaktır. İlgili alan yazın incelendiğinde TYMM Fen Öğretim Programının Sistem Düşüncesi Becerileri açısından incelenmediği ve bu açıdan incelenmesinin önemini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda bu araştırma ile “*Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli (TYMM) kapsamında geliştirilen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda sistem düşüncesinin yer alma düzeyinin belirlemesi ve bu doğrultuda tanımlanan öğrenme çıktılarının sınıf seviyelerine ve ünitelere göre dağılımının sistematik olarak incelenmesi*” amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. TYMM Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda yer alan öğrenme çıktılarında sistem düşüncesi bileşenlerine ne sıklıkla yer verilmektedir?
2. Bu öğrenme çıktılarının sınıf düzeylerine göre dağılımı nasıldır?

3. Sistem düşüncesi ile ilişkili öğrenme çıktılarının ünite dağılımı nasıldır?
4. Sistem düşüncesi ile ilişkili öğrenme çıktıları, Bloom'un Yenilenmiş Taksonomisi bağlamında hangi bilişsel düzeylere karşılık gelmektedir?

YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada TYMM Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (2024) sistem düşüncesi becerileri açısından incelendiği için döküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Araştırma yapılacak konu ile ilgili yazılı materyalin veri toplanması amacıyla incelenmesi döküman analizi olarak adlandırılmaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2018). Bu araştırmada veri kaynağı olarak 2024 yılı TYMM Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı kullanılmıştır.

Yıldırım ve Şimşek (2013) döküman analizi yöntemini, araştırılan olgularla ilgili bilgileri kapsayan yazılı veri kaynağının çözümlendiği bir model olarak tanımlamaktadır. Döküman analizinin uygulama akışı Merriam'a (2009) göre gerçekleştirilmiştir. Bu uygulama akışı 5 basamaktan oluşmaktadır. Bu aşamalar uygun dokümanları bulma, dökümanların orijinalliğini kontrol etme, kodlama ve kataloglama konusunda bir sistematik oluşturma ve veri analizi yapma (içerik) şeklinde sırası ile birbirini takip etmektedir. İlk aşamada uygun döküman bulunmuştur. Daha sonra Milli Eğitim Bakanlığının resmi web sitesinden 2024 yılı TYMM Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı alınarak dökümanın orjinalliği kontrol edilmiştir. Öğretim programı sınıf düzeyi ve öğrenme çıktıları bazında detaylı şekilde incelenerek kodlama yapılmış, son aşamada Ben-Zvi Asssaraf ve Orion (2005) tarafından geliştirilen sistem düşüncesi hiyerarşik modeline göre analiz edilmiştir.

2.2. Verilerin Toplanması ve Analizi

Araştırmanın verileri Milli Eğitim Bakanlığının resmi web sitesinde yer alan TYMM Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndan (2024) elde edilmiştir. Öğretim programlarına ait dosya bilgisayara indirilmiş ve gerekli analizler yapılarak Ben-Zvi Asssaraf ve Orion (2005) tarafından geliştirilen sistem düşüncesi hiyerarşik modeline göre incelenmiştir. Sistem düşüncesiyle yakından ilişkili olan sistem dinamiğinin eğitim programlarına dahil edilmesi, öğrenme çıktılarının açık ve yapılandırılmış biçimde tanımlanmasını sağlamaktadır. Bu doğrultuda Yenilenmiş Bloom'un Taksonomisi, sistem dinamiğinde kazanılan bilişsel beceri ve kavramların sınıflandırılmasında ortak bir dil olarak kullanılmış; öğrenme çıktıları altı aşamalı bilişsel düzeye göre gruplanarak bir öğrenme rotası oluşturulmuştur (Schaffernicht & Madariaga, 2010). Tablo 1'de sistem düşüncesi hiyerarşik modelinin yenilenmiş Bloom taksonomisinde yer alan bilişsel düşünme basamaklarına göre sınıflandırılması verilmiştir. Bloom Taksonomisi, bilgi basamağının hem eylem hem de isim niteliği taşıması gibi eleştiriler nedeniyle Anderson ve Krathwohl (2001) öncülüğünde gözden geçirilmiş ve Yenilenmiş Bloom Taksonomisi (Anderson & Krathwohl, 2014) olarak geliştirilmiştir. Bu yeni çerçeve, bilişsel süreçler ve bilgi türlerini iki boyutlu bir yapıda sınıflandırarak daha kapsamlı bir eğitim yaklaşımı sunmaktadır.

Tablo 1*Sistem Düşüncesi Hiyerarşik Modeli*

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

Tablo 1’de yer verilen sistem düşüncesi becerilerinden (SDB) sekiz ifade sırası ile; 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 şeklindedir. Burada bahsedilen model Yenilenen Bloom Taksonomisi ile uyumlu olup sistem düşüncesi beceri düzeyleri taksonomide yer alan çözümleme, değerlendirme ve yaratma şeklindeki üst düzey bilişsel basamaklara denk gelmektedir. Modelde yer alan becerilerden SDB-1, SDB-2, SDB-3 ve SDB-4 çözümleme basamağına, SDB-5 ve SDB-6 değerlendirme basamağında, SDB-7 ve SDB-8 yaratma basamağında yer almaktadır.

Analiz sürecinde Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına ulaşılmış, sonrasında öğretim programı başta amaç, temel beceriler ve program yapısı olmak üzere öğrenme çıktıları ile birlikte detaylı bir şekilde incelenmiştir. İlk olarak TYMM Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeyleri öğrenme çıktıları Yenilenmiş Bloom Taksonomisine göre sınıflandırılmıştır. Daha sonra sistem düşüncesi hiyerarşik modeline göre analiz edilmiştir. TYMM Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeylerindeki öğrenme çıktılarının Yenilenmiş Bloom Taksonomisine göre sınıflandırılmasında Tablo 2’de yer alan yenilenmiş Bloom taksonomisinin bilgi ve bilişsel süreç boyutlarındaki anahtar kelimelerden de yararlanarak ilgili öğrenme çıktısının yerinin doğruluğu kontrol edilmiştir.

Tablo 2

Yenilenmiş Bloom Taksonomisi'nin Anahtar Kelimelerinin Çerçevesi (Cangüven & Avcı, 2013; Krathwohl, 2002; Zorluoğlu vd., 2017)

Bilişsel Süreç Boyutu						
Bilgi Boyutu	Olgusal Bilgi	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Çözümleme	Değerlendirme
		Listeleme Bilme Anımsama Açıklama	Özetleme Genelleştirme Yazma	Tasnif Etme (Sınıflama)	Düzenleme Tespit Etme	Kademelendirme Hüküm Verme Nitelandırma
	Kavramsal Bilgi	Tanımlama Adlandırma Tarif Etme	Yorumlama İrdeleme Ayırt Etme Önemini Bilme Örneklendirme Sınıflama Açıklama Karşılaştırma	Deneme Uygulama Modelleme	Anlamlandırma Açıklama İlişki Kurma Analiz Etme Çıkarım Yapma İlişkilendirme	Değerlendirme Hipotez Kurma Betimleme Sorgulama Anlamlandırma Yorumlama
		Tablo Haline Getirme	Tahmin Etme	Hesaplama Deney yapma	Farklılaştırma Ayırt etme Sorgulama	Sonuçlandırma Dönüştürme
	İşlemsel Bilgi	Özelleştirme	Yürütme	İnşa Etme	Başarma	Harekete Geçme
Üst Bilişsel Bilgi						Gerçekleştirme

TYMM Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki öğrenme çıktıları, Yenilenmiş Bloom Taksonomisi'ne göre sınıflandırılırken Tablo 2'de yer alan anahtar kelimeler kullanılarak düzey belirlemede hata payının en aza indirgenmesine çalışılmıştır. Bu sınıflandırma sürecinde, programdaki üniteler ve kazanımlar detaylı bir şekilde incelenmiş, özellikle Yenilenmiş Bloom Taksonomisi'nin (Anderson & Krathwohl, 2001) üst düzey bilişsel alanlarına odaklanılmıştır. Kazanımlar, Assaraf ve Orion'un (2005) sistem düşüncesi hiyerarşik modeli çerçevesinde gruplandırılmış ve Tablo 3'te, bu üst düzey bilişsel alan düzeyleri ile öğrenme çıktılarının sistem becerileriyle ilişkisine dair örnek bir sınıflandırma sunulmuştur.

Tablo 3

Yenilenmiş Bloom Taksonomisi Üst Düzey Bilişsel Alanda Yer Alan Örnek Öğrenme Çıktıları ve Sistem Düşünce Becerileri

Örnek /öğrenme çıktısı	Yenilenmiş taksonomisi düzeyi	Bloom	Sistem düşüncesi becerileri
FB.3.2.3. Canlıların yaşam döngülerini açıklamada tümevarımsal akıl yürütebilme	Çözümleme		SDB-2
FB.4.1.1. Bilimin özellikleri ile ilgili yansıtma yapabilme	Değerlendirme		SDB-5
FB.5.6.2.1. Bir elektrik devresindeki ampul parlaklığını etkileyen değişkenlerin neler olduğuna ilişkin hipotez oluşturabilme	Değerlendirme		SDB-6
FB.6.3.2.2. İç salgı bezlerinin vücut için önemini yapılandırabilme	Çözümleme		SDB-1
FB.7.5.1.3. Farklı molekül modelleri oluşturabilme	Yaratma		SDB-7
FB.8.7.2.4. Ülkemizdeki küresel iklim değişikliğinin sebep olduğu bir probleme yönelik çözüm önerisi sunabilme	Yaratma		SDB-8

2.3. Geçerlilik ve Güvenilirlik

Araştırma kapsamında elde edilen verilerin geçerlilik ve güvenilirliğini sağlamak amacıyla, çalışmada yer alan araştırmacılar verileri bağımsız olarak kodlamış ve ardından bu kodlamaları karşılaştırmışlardır. Kodlamalar arasında tespit edilen farklılıklar, uzlaşa sağlanana kadar tartışılmış ve görüş birliği oluşturulmuştur. Uzlaşılan bu nihai kod seti, kodlayıcılar arası tutarlılığın istatistiksel olarak değerlendirilmesi amacıyla iki fen eğitimi alan uzmanına gönderilmiştir. Her iki uzmanın da Yenilenmiş Bloom Taksonomisi'nin sınıflandırılması ve sistem düşüncesi konularında akademik çalışmaları bulunmaktadır. Kodlayıcılar arası güvenilirlik katsayısının hesaplanmasında, Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen "Tutarlılık = Görüş Birliği İçindeki Kod Sayısı / (Görüş Birliği İçindeki Kod Sayısı + Görüş Ayrılığı İçindeki Kod Sayısı)" formülü kullanılmıştır. Bu formül uygulanarak yapılan hesaplamalar sonucunda, kodlayıcılar arası güvenilirlik katsayıları sırasıyla 0,92 ve 0,94 olarak bulunmuştur. Nitel araştırmalarda kabul edilen %80 (0,80) eşik değerin oldukça üzerinde olan bu sonuçlar, kodlamaların yüksek düzeyde tutarlı olduğunu göstermektedir.

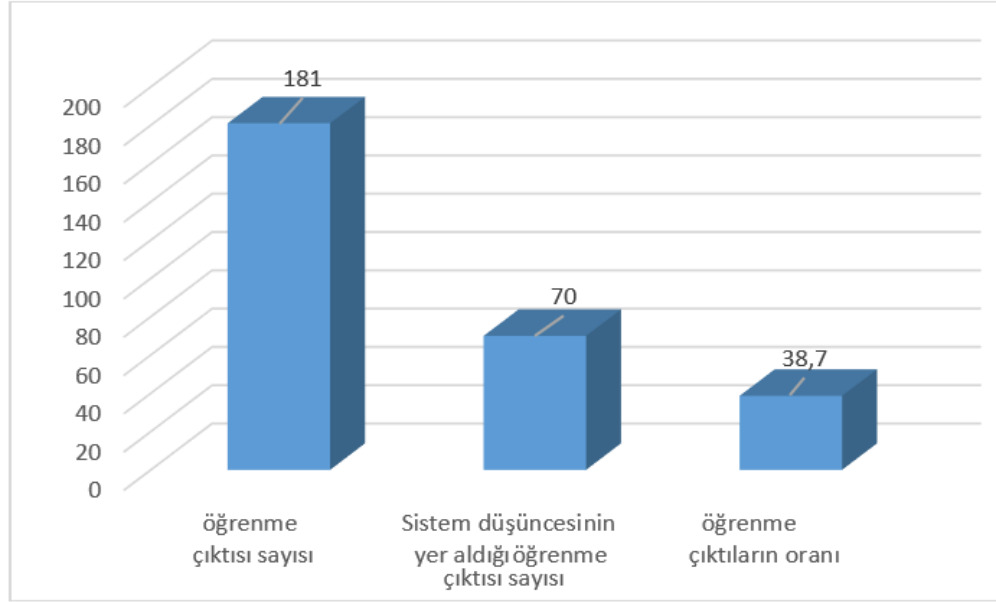
Güvenilirlik analizi sırasında farklılık gösteren sınırlı sayıdaki veri kesitleri, kodlayıcılar tarafından müzakere edilerek yeniden değerlendirilmiş ve nihai bir uzlaşya varılmıştır. Çalışmada ayrıca, hem Yenilenmiş Bloom Taksonomisi'ne göre yapılan sınıflandırmada hem de sistem düşünme becerilerinin analizinde kullanılan kategoriler için ayrıntılı iki kodlama şeması geliştirilmiştir. Her bir kodlama sisteminin kavramsal geçerliliğini sağlamak üzere ilgili alan uzmanlarıyla yüz yüze görüşmeler yapılmış, bu süreç sonunda araştırmacılar ve uzmanlar arasında ortak bir görüş birliği oluşturulmuştur. Nihai aşamada ise, tüm veri seti bu uzlaşa doğrultusunda baş araştırmacı ve bir bağımsız alan uzmanı tarafından son kez kodlanmış ve kodlar arasındaki tutarlılık nihai olarak teyit edilmiştir.

BULGULAR

Araştırmada "TYMM Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda yer alan öğrenme çıktılarında sistem düşüncesi becerilerine hangi oranda yer verilmiştir?" şeklindeki birinci araştırma sorusuna yönelik bulgular Şekil 4'te verilmiştir.

Şekil 4

TYMM Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki öğrenme çıktılarında sistem düşüncesi becerilerine yer verilme sayısı ve oranı



Şekil 4'te gösterildiği gibi TYMM Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeylerinde toplam 181 kazanım/öğrenme çıktısı bulunmaktadır. Bu öğrenme çıktıları sistem düşüncesi becerileri açısından incelendiğinde 70 (%38.7) kazanımda/öğrenme çıktısında sistem düşüncesi becerilerine rastlanmıştır.

Araştırmada “TYMM Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda yer alan kazanımlardaki/öğrenme çıktılarındaki sistem düşüncesi becerilerinin sınıf düzeylerine ve ünitelere göre dağılımı nasıldır?” şeklindeki ikinci ve üçüncü araştırma problemine yönelik bulgular her sınıf düzeyi ve üniteleri ayrı ayrı değerlendirilerek tablolastırılmıştır.

Tablo 4

TYMM Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda sistem düşüncesi becerilerinin 3. sınıf ünitelerine göre dağılımı

Sistem Düşüncesi Becerileri										
Üniteler		SDB-1	SDB-2	SDB-3	SDB-4	SDB-5	SDB-6	SDB-7	SDB-8	Toplam
Bilimsel Keşif	Yolculuğu	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Canlılar Dünyasına	Yolculuk	-	1	-	1	-	-	-	-	2
Yer Bilimciler İş	Başında	-	1	-	-	-	1	-	-	2
Maddeyi Tanıyalım,	Karıştırıp Ayıralım	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hareketi Keşfediyorum		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Yaşamımızı	Kolaylaştıran Elektrik	-	-	-	1	-	1	-	-	2
Toprağı Tanıyorum,	Tarımı Keşfediyorum	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Canlıların Yaşam	Alanlarına Yolculuk	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Toplam		-	2	1	2	-	4	-	-	9

Tablo 4 incelendiğinde TYMM Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda 3.sınıf düzeyinde toplam 9 kazanımın/öğrenme çıktısının sistem düşüncesi becerilerini içerdiği anlaşılmaktadır. Bu becerilerden en fazla SDB-6 basamağındaki (4) becerilerin yer aldığı görülmektedir.

Tablo 5

TYMM Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda sistem düşüncesi becerilerinin 4. sınıf ünitelerine göre dağılımı

Sistem Düşüncesi Becerileri									
Üniteler	SDB-1	SDB-2	SDB-3	SDB-4	SDB-5	SDB-6	SDB-7	SDB-8	Toplam
Bilime Yolculuk	-	-	-	-	1	1	-	-	2
Sağlıklı Besleniyorum	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Dünya'mızı Keşfedelim	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maddenin Değişimi	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Mıknatısı Keşfediyorum	-	1	-	-	-	1	-	-	2
Enerji Dedektifleri	-	-	-	-	-	2	-	-	2
Işığın Peşinde	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Toplam	-	1	-	1	1	7	-	-	10

Tablo 5 incelendiğinde TYMM Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda 4.sınıf düzeyinde toplam 10 kazanımın/öğrenme çıktısının sistem düşüncesi becerilerini içerdiği anlaşılmaktadır. Bu becerilerden ise en fazla SDB-6 basamağındaki (7) becerilerin yer aldığı görülmektedir.

Tablo 6

TYMM Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda sistem düşüncesi becerilerinin 5. sınıf ünitelerine göre dağılımı

Sistem Düşüncesi Becerileri									
Üniteler	SDB-1	SDB-2	SDB-3	SDB-4	SDB-5	SDB-6	SDB-7	SDB-8	Toplam
Gökyüzündeki Komşularımız ve Biz	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Kuvveti Tanıyalım	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Canlıların Yapısına Yolculuk	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Işığın Dünyası	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maddenin Doğası	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Yaşamımızdaki Elektrik	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar	-	-	-	1	1	-	-	-	2
Toplam	-	1	-	3	1	1	-	-	6

Tablo 6 incelendiğinde TYMM Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda 5.sınıf düzeyinde toplam 6 kazanımın/öğrenme çıktısının sistem düşüncesi becerilerini içerdiği anlaşılmaktadır. Bu becerilerden ise en fazla SDB-4 basamağındaki (3) becerilerin yer aldığı görülmektedir.

Tablo 7

TYMM Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda sistem düşüncesi becerilerinin 6. sınıf ünitelerine göre dağılımı

Üniteler	Sistem Düşüncesi Becerileri								Toplam
	SDB-1	SDB-2	SDB-3	SDB-4	SDB-5	SDB-6	SDB-7	SDB-8	
Güneş Sistemi ve Tutulumlar	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Kuvvetin Etkisinde Hareket	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Canlılarda Sistemler	1	2	-	2	-	1	-	-	6
Işığın Yansıması ve Renkler	-	-	-	3	-	1	-	-	4
Maddenin Ayırt Edici Özellikleri	-	1	-	1	-	-	-	-	2
Elektriğin İletimi ve Direnç	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Sürdürülebilir Yaşam ve Etkileşim	-	-	-	-	-	1	-	1	2
Toplam	1	3	-	8	1	3	-	-	16

Tablo 7 incelendiğinde TYMM Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki 6.sınıf düzeyinde toplam 16 kazanımın/öğrenme çıktısının sistem düşüncesi becerilerini içerdiği anlaşılmaktadır. Bu becerilerden ise en fazla SDB-4 basamağındaki (8) becerilerin yer aldığı görülmektedir.

Tablo 8

TYMM Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda sistem düşüncesi becerilerinin 7. sınıf ünitelerine göre dağılımı

Üniteler	Sistem Düşüncesi Becerileri								Toplam
	SDB-1	SDB-2	SDB-3	SDB-4	SDB-5	SDB-6	SDB-7	SDB-8	
Uzay Çağı	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Kuvvet ve Enerjiyi Keşfedelim	-	1	-	1	-	-	-	-	2
Vücudumuzdaki Sistemler	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Işığın Kırılması ve Mercekler	-	-	-	2	-	-	-	-	2
Maddenin Doğasına Yolculuk	1	-	-	-	-	2	1	-	4
Elektriklenme	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sürdürülebilir Yaşam ve Geri Dönüşüm	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Toplam	1	1	-	3	-	4	1	1	11

Tablo 8 incelendiğinde TYMM Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki 7.sınıf düzeyinde toplam 11 kazanımın/öğrenme çıktısının sistem düşüncesi becerilerini içerdiği anlaşılmaktadır. Bu becerilerden ise en fazla SDB-6 basamağındaki (4) becerilerin yer aldığı görülmektedir.

Tablo 9

TYMM Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki sistem düşüncesi becerilerinin 8. sınıf ünitelerine göre dağılımı

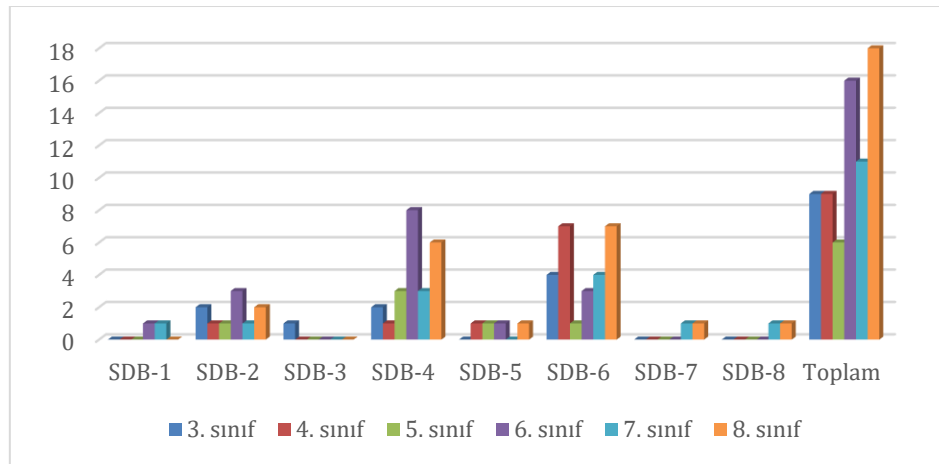
Üniteler	Sistem Düşüncesi Becerileri							
	SDB-1	SDB-2	SDB-3	SDB-4	SDB-5	SDB-6	SDB-7	SDB-8
Mevsimler ve İklim	-	-	-	1	-	-	-	-
Yaşamı Kolaylaştıran Kuvvet	-	-	-	-	-	-	-	-
Yaşamın Gizemi	-	-	-	1	1	1	-	-
Sesin Dünyası	-	-	-	2	-	2	-	-
Periyodik Tablo ve Maddenin Etkileşimi	-	1	-	1	-	-	-	-
Elektriğin Yolculuğu	-	1	-	-	-	2	1	-
Sürdürülebilir Yaşam ve Madde Döngüleri	-	-	-	1	-	2	-	1
Toplam	-	2	-	6	1	7	1	1

Tablo 9 incelendiğinde TYMM Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki 8.sınıf düzeyinde toplam 18 kazanımın/öğrenme çıktısının sistem düşüncesi becerilerini içerdiği anlaşılmaktadır. Bu becerilerden ise en fazla SDB-6 basamağındaki (7) becerilerin yer aldığı görülmektedir.

Araştırmada “TYMM Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda yer alan kazanımlarda/öğrenme çıktılarında sistem düşüncesi becerilerinin sınıf düzeylerine göre değişimi nasıldır?” şeklindeki üçüncü araştırma sorusuna yönelik bulgular Şekil 5'te verilmiştir.

Şekil 5

TYMM Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki kazanımlarda/öğrenme çıktılarında sistem düşüncesi becerilerinin sınıf düzeylerine göre değişimi

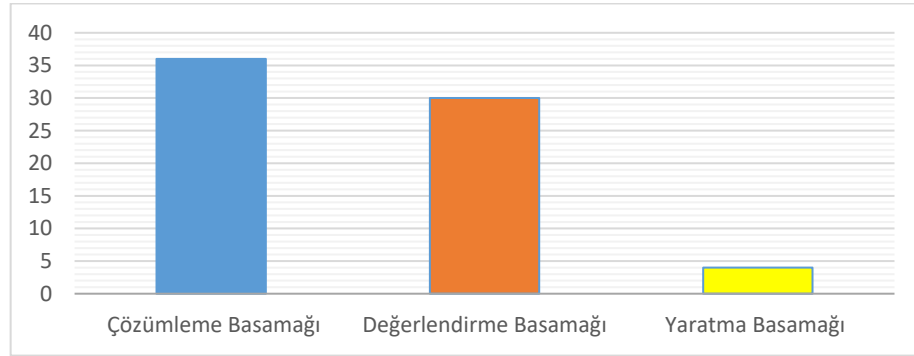


Şekil 5'te yer alan grafik incelendiğinde TYMM Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeylerinde yer alan kazanımlarının/öğrenme çıktıların, sistem düşüncesi becerilerinin en fazla SDB-4 ve SDB-6 seviyelerinde yoğunlaştığı anlaşılmaktadır. Sistem becerileri açısından en fazla kazanım/öğrenme çıktısı 8. Sınıf düzeyinde yer almaktadır.

Araştırmada “Sistem düşüncesi ile ilişkili öğrenme çıktıları, Bloom’un Yenilenmiş Taksonomisi bağlamında hangi bilişsel düzeylere karşılık gelmektedir?” şeklindeki dördüncü araştırma sorusuna yönelik bulgular Şekil 6’te verilmiştir.

Şekil 6

Sistem düşüncesi ile ilişkili öğrenme çıktılarının Yenilenmiş Bloom Taksonomisi basamaklarına göre dağılımı



Şekil 6’da yer alan bulgular incelendiğinde, TYMM Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda yer alan öğrenme çıktılarının sistem düşüncesi becerileri açısından Yenilenmiş Bloom Taksonomisi’ndeki dağılımında, en fazla öğrenme çıktısının **çözümleme (analiz)** basamağında yoğunlaştığı görülmektedir.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Fen eğitimi, öğrencilerin karmaşık problem çözme becerilerinin gelişimine önemli katkı sağlamaktadır. Ancak geleneksel öğretim yaklaşımlarının çoğu, fen konularını sınırlı ve doğrusal bir bakış açısıyla ele almakta; bu durum, öğrencilerin çok boyutlu düşünme becerilerinin gelişimini kısıtlamaktadır. Buna karşın, sistem düşüncesi yaklaşımlarının fen öğretiminde benimsenmesi, öğrencilerin karmaşık ilişkileri analiz edebilme, neden-sonuç bağlamında değerlendirme yapabilme ve uzun vadeli, sürdürülebilir kararlar üretebilme yeterliklerini güçlendirmektedir (Zhang & Ahmed, 2020; Ormond vd., 2015).

Dünyada Sistem düşüncesinin eğitime entegrasyonu 20 yy’da hızlanan bir ivmeyle devam etmektedir. Örneğin, Ulusal Araştırma Konseyi (NRC), sistem düşüncesini fen müfredatına dahil etmenin, öğrencilerin sosyal ve doğal olgular arasındaki bağımlılıkları fark etmelerini ve sistem örüntüleri ile kavramlarını keşfetmelerini sağlayacağını öne sürmektedir (NRC, 2012). Türkiye’de ise Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarına sistem düşüncesi 2018 yılında dahil edilmiştir (MEB, 2018). Dahil edilen sistem düşünce becerilerinin 2018 yılı fen bilimleri öğretim programına katkısı %33,3 oranında bulunmuştur (Akyıldız & Aytar, 2024). Bununla birlikte mevcut çalışmada sistem düşünce becerilerinin TYMM Fen Bilimleri Öğretim Programı’na katkısı % 38,7 olarak bulunmuştur. Bu bulgu, 2024 programının önceki programa kıyasla sistem düşüncesine daha fazla vurgu yaptığını göstermektedir. Yüzdesel artış, özellikle sistemsel ilişkileri fark etme, neden-sonuç bağlantıları kurma ve bileşenler arası etkileşimleri analiz etme gibi becerileri içeren kazanımların programda daha fazla yer aldığına işaret etmektedir. Bu durum, TYMM’nin bütüncül ve çok bileşenli yapısının, sistem odaklı düşünme süreçlerini destekleme amacıyla uyumlu olduğunu göstermektedir.

2024-2025 eğitim-öğretim yılında uygulanmaya başlanan TYMM, sistem düşüncesini eğitimin aktif ve ayrılmaz bir parçası haline getirmeyi hedeflemektedir. Özellikle öğretim

programı kapsamında yer alan "Sistem Düşüncesi ve Okuryazarlık Becerisi" başlıklı modül detaylı olarak incelendiğinde, bireylerin sistemleri tanımlamalarına, bileşenlerini analiz etmelerine, sistemin dinamiklerini öngörmelerine ve karşılaştıkları problemlere sürdürülebilir çözümler üretmelerine yönelik bir yapılandırmanın benimsendiği görülmektedir. Türkiye'deki fen eğitimi programlarında sistem düşüncesinin son yıllardaki değişimini incelemekte ve özellikle TYMM (Temel Eğitim Programı) fen eğitimi programındaki artan vurguyu mercek altına almaktadır. TYMM'nin getirdiği yapısal değişiklikler ve öğrenme yaşantıları, sistem düşüncesinin programın daha merkezi bir konumuna yerleştiğini göstermektedir. Araştırma, aynı zamanda, bu programdaki sistem düşüncesi becerilerinin Yenilenmiş Bloom Taksonomisi ile olan ilişkisini inceleyerek, söz konusu becerilerin hangi bilişsel düzeylerde daha fazla teşvik edildiğine dair önemli bulgular sunmaktadır. Elde edilen sonuçlar, özellikle çözümleme (analiz) basamağındaki yoğunlaşmanın, programın üst düzey düşünme becerilerine verdiği önemi yansıttığını ortaya koymaktadır. Çalışmanın alan yazına bir diğer katkısı ise, TYMM'nin eğitimsel hedefleri ile sistem düşüncesi becerileri arasındaki güçlü uyumu ortaya koyarak programın teorik çerçevesini güçlendirmesidir.

TYMM çerçevesinde Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda sistem düşüncesi becerilerinin yer alma düzeyini belirlemek amacıyla 3. sınıftan 8. sınıfa kadar toplam 181 öğrenme çıktısı analiz edilmiş ve elde edilen bulgular değerlendirdiğinde bu öğrenme çıktısı %38,7'unun sistem düşüncesi temelli olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte sistem düşüncesi becerilerinin sınıf düzeylerine göre dağılımı incelendiğinde, bu becerilerin öğretim programında sınıf seviyeleri arasında tutarlı ve dengeli bir biçimde yer almadığı, dolayısıyla homojen bir dağılım göstermediği görülmüştür. Elde edilen bulgular doğrultusunda, sistem düşüncesi becerilerinin öğretim programında en yüksek oranda 4. sınıf düzeyinde (%53), en düşük oranda ise 5. sınıf düzeyinde (%21) yer aldığı tespit edilmiştir. Sınıf düzeyine göre elde edilen oransal veriler, sistem düşüncesi becerilerinin öğretim programında özellikle 5. sınıf düzeyinde daha fazla sistem düşünce becerilerini içeren kazanımların yer alması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bununla birlikte öğretim programının ünite bazında değerlendirmeleri yapıldığında; sistem düşüncesi becerilerinin belirli konular etrafında yoğunlaştığı tespit edilmiştir. Örneğin; "*Elektrik, Ses, Sürdürülebilir Yaşam ve Madde Döngüleri*" gibi üniteler en fazla sistem düşüncesi kazanımı içeren alanlar olurken "*Yaşamı Kolaylaştıran Kuvvet*" (5. ve 8. sınıf), "*Canlıların Yapısına Yolculuk*" (5. sınıf) ve "*Dünya'mızı Keşfedelim*" (4. sınıf) gibi ünitelerde sistem düşüncesi becerilerine yer verilmemiştir. Bu durum, öğretim programında tüm ünitelerin sistem düşüncesi açısından eşit derecede ele alınmadığını göstermektedir. Her ne kadar öğrenme ve öğretme süreçlerinde etkili bir öğrenmenin gerçekleşebilmesi için öğrenme çıktıları konu alanlarına ve sınıf düzeylerine göre farklılık göstermesi gerekse de, kazanımların alt düzey düşünme becerilerine aşırı ve orantısız bir şekilde yoğunlaşması, bireylerin ilerleyen dönemlerde bilgiyi yapılandırarak yeni bilgiler edinmelerini zorlaştırabilir (Anderson & Krathwohl, 2001; Cangüven & Avcı, 2022).

Sistem Düşünce becerilerin sınıf düzeyleri ve ünitelere göre dağılımı genel olarak incelendiğinde, SDB-6 (*Sistemler arasındaki ilişkileri keşfetme ve analiz etme*) becerisinin neredeyse tüm sınıf seviyelerinde en fazla kullanılan sistem düşüncesi becerisi olurken SDB-1 (*Sistem farkındalığı geliştirme*) ve SDB-3 (*Sistemin bileşenlerini tanımlama*) gibi beceriler oldukça sınırlı düzeyde kullanıldığı görülmektedir. Buna göre elde edilen bulgular daha çok sistemler arasındaki ilişkilerin analizine odaklanıldığını göstermektedir. Bu bağlamda, SDB-1 gibi farkındalık düzeyindeki beceriler genellikle bilişsel sürecin ilk adımı olarak değerlendirilirken, SDB-6 gibi ilişkileri analiz etmeye yönelik beceriler daha yüksek düzeyde düşünme süreçlerini gerektirmektedir. Dolayısıyla, TYMM öğretim programında bu becerilerin dağılımı incelenirken, sadece sıklık değil, bu beceriler arasındaki bilişsel ilerleme basamakları da dikkate alınmalıdır.

Sistem düşüncesi becerilerinin fen öğretiminde etkin şekilde kazandırılabilmesi için, bu becerilerin tüm sınıf seviyelerine ve ünite içeriklerine dengeli bir şekilde dağıtılması, öğretim

sürecinde daha kapsamlı ve bütüncül bir yaklaşımın benimsenmesi gerekmektedir. Ayrıca Maarif Modeli'nde vurgulanan sistem düşünme becerilerinin sınıf ortamında etkin bir şekilde uygulanabilmesi için öğretmenlerin bu kavram üzerine yeterli bilgi ve donanımına sahip olmaları gerekmektedir. Ancak, mevcut durumda Milli Eğitim Bakanlığı bir kılavuz yayımlamış olmasına rağmen, öğretmenlerin büyük bir kısmı sistem düşünme becerilerinin ne olduğu ve nasıl uygulanması gerektiği konusunda yeterli farkındalığa sahip olmayabilir. Bu durum, öğretmenlerin bu becerileri sınıf içi etkinliklere entegre edebilmesini zorlaştırmakta ve modelin öngördüğü pedagojik dönüşümü sınırlamaktadır. Bu bağlamda, öğretmenlerin sistem düşüncesi becerilerini geliştirip uygulayabilmeleri için daha kapsamlı bir eğitim süreci planlanabilir. Planlanan eğitim süreci ile öğretmenlerin yalnızca teorik bilgi edinmelerine değil, aynı zamanda bu becerileri uygulama noktasında deneyim kazanmalarına fırsat tanınabilir. Aksi takdirde, öğretmenlerin kavramsal ve uygulamadaki eksiklikleri, Maarif Modeli'nin öngördüğü öğrenme süreçlerinin etkili bir şekilde uygulanmasını engelleyebilir.

KAYNAKÇA

- Akyıldız, S. & Aytar, A. (2024). Fen bilimleri dersi öğretim programı ile sosyal bilgiler dersi öğretim programının sistem düşüncesi açısından incelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 14(1), 347-363.
- Anderson, L., & Krathwohl, D. E. (2001). A taxonomy for learning teaching and assessing: a revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. Addison Wesley Longman.
- Anderson, L.W., & Krathwohl, D. R. (2014). Öğrenme öğretim ve değerlendirme ile ilgili bir sınıflama: Bloom'un eğitimin hedefleri ile ilgili sınıflamasının güncelleştirilmiş biçimi (Çev. D. A. Özçelik). Ankara: Pegem Akademi
- 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.
- Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority (ACARA). (2017). Australian curriculum: F-10 curriculum: Science.
- Ayanoğlu, M., & Gökçe, M. (2007). Sistem düşüncesinden sistem dinamiklerine. *Makine Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 3, 29-41.
- Banaz, E. (2024). 2024 Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Ortaokul Türkçe Dersi Öğretim Programı'nın Dijital Okuryazarlık Açısından İncelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(1), 279-290.
- Budak, U.S., & Ceyhan, G.D (2024). Research trends on systems thinking approach in science education. *International Journal of Science Education*, 46(5), 485-502.
- Cangüven, H. D., & Avci, G. (2013). 2013 ve 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programları Kazanımlarının Yenilenmiş Bloom Taksonomisine Göre Karşılaştırılması. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 306-318.
- Cronin, M. A., Gonzalez, C., & Stermann, J. D. (2009). Why don't well-educated adults understand accumulation? A challenge to researchers, educators, and citizens. *Organizational behavior and Human decision Processes*, 108(1), 116-130.
- Evagorou, M., Korfiatis, K., Nicolaou, C., & Constantinou, C. (2009). An investigation of the potential of interactive simulations for developing system thinking skills in elementary

school: A case study with fifth-graders and sixth-graders. *International Journal of Science Education*, 31(5), 655-674.

Eğitimde Sistem Düşüncesi Derneği (2024, 7 Aralık).
<https://egitimdesistemdusuncesi.org/nedir/arastirmalar.php>

Forrester, J. W. 1969. Urban Dynamics. Cambridge, Mass.: M.I.T. Press.

Forrest, J. (2008). A Response to paper" Systems Thinking" by D. Cabrera et al.: Additional thoughts on systems thinking. *Evaluation and program planning*, 31(3), 333-334.

Goode, G. S., & MacGillivray, L. (2023). The construction of systems thinking pedagogy during a professional development institute. *Journal of Pedagogical Research*, 7(4), 275-302.

Göktepe, E. (2024). Sistem okuryazarlığı ve sistem düşüncesi araçları. *Eğitimde Sistem Düşüncesi Yıllığı*, (11).

Hopper, M., & Stave, K. A. (2008). Assessing the effectiveness of systems thinking interventions in the classroom. In *The 26th International Conference of the System Dynamics Society* (pp. 1–26). Athens, Greece.

Kena, G., Musu-Gillette, L., Robinson, J., Wang, X., Rathbun, A., Zhang, J., ... & Velez, E. D. V. (2015). The Condition of Education 2015. NCES 2015-144. *National Center for Education Statistics*.

KMK (Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the Federal States in the Federal Republic of Germany). (2020). Bildungsstandards im Fach Biologie für die Allge- meine Hochschulreife. Wolters Kluwer.

Krathwohl, D. R. (2002). A Revision Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory into Practice*.

Kuzu, O., Göçer, V., & Akçay, A. O. (2024). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli kapsamında ilkökul matematik dersi öğretim programı'nın incelenmesi. *Rumelide Dil ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi*, (41), 640-667.

Meadows, D. H. (2008). *Thinking in systems: A primer*. chelsea green publishing.

Miles, M.B., & Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis* (2nd ed.), Sage.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2018). Türk fen bilimleri müfredatı (3-8. sınıflar).
<http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325>

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2024), Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli <https://tymm.meb.gov.tr/>

National Research Council [NRC]. (2012). Exploring the intersection of science education and 21st century skills. A workshop summary. Retrieved February 7, 2025 from <http://www.nap.edu/read/12771/chapter/1>

NGSS Lead States. (2013). Next generation science standards: For states, by states. National Academies Press.

Nuhoğlu, H. (2008). İlköğretim fen ve teknoloji dersinde sistem dinamiği yaklaşımının tutuma, başarıya ve farklı becerilere etkisinin araştırılması. [Yayımlanmamış Doktora Tezi] . Gazi Üniversitesi

Ormancı, Ü., Çepni, S., & Balım, A. G. (2018). The determination of secondary school 6th grade students' status regarding system thinking skills. *Journal of Theoretical Educational Science*, 11(4), 896-915.

- Ormond, C., McClaren, M., Zandvliet, D., Robertson, P., Leddy, S., Mayer, C., & Metcalfe, S. (2015). Pre-service teacher experiences in a teacher education program reoriented to address sustainability. *Educating science teachers for sustainability*, 163-184.
- Pilgrim, J., & Martinez, E. E. (2013). Defining literacy in the 21st century: A guide to terminology and skills. *Texas Journal of Literacy Education*, 1(1), 60–69.
- Schaffernicht, M., & Madariaga, P. (2010, July). What is learned in system dynamics education: a competency-based representation based upon Bloom's taxonomy. In The 28 th International Conference of the System Dynamics Society.
- Selvi, M., Yılmaz, E., & Benli Özdemir, E., (2024). *Comparative Investigation of 2018 Science Curriculum and 2024 Turkey Century Education Model Science Curriculum in the Context of Environmental Topics According to BLOOM Taxonomy*. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi (pp.338-339). Edirne, Turkey.
- Senge, P. M. (1990). The fifth discipline: The art and practice of the learning organization. Doubleday, New York, 1990.
- Senge, P. M., (2011). Beşinci Disiplin: Öğrenen Organizasyon Düşünüşü ve Uygulaması, Çeviren: Ayşegül İlideniz, Ahmet Doğukan, 16. baskı. Yapı Kredi Yayınları, İstanbul.
- Seven, H. G., & Kahramanoglu, R. (2024). Sistem Düşüncesi Yaklaşımıyla Öğretmenlerin Öğretim Programı Okuryazarlıkları Çerçevesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 1389-1413.
- Şenaras, A. E., & Sezen, H. K. (2017). Sistem düşüncesi. *Journal of Life Economics*, 4(1), 39-58.
- Torun, B. & Karamustafaoğlu, O. (2025). 2024 Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli ile 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarının temel öğeler bakımından karşılaştırılması. *Trakya Eğitim Dergisi*, 15(Özel Sayı), 346–388.
- Von Bertalanffy, L. (1950). An outline of general system theory. *The British Journal for the Philosophy of science*, 1(2), 134-165.
- York, S., Lavi, R., Dori, Y. J., & Orgill, M. (2019). Applications of systems thinking in STEM education. *Journal of Chemical Education*, 96(12), 2742-2751.
- Yıldırım, A ve Şimşek, H. (2013). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Ankara: Seçkin Yayıncılık
- Yıldırım, A., & Simsek, H. (2018). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, M., & Kurt, M. (2024). Eğitsel Oyunla Hayat Bilgisi Öğretimi:“Kimi Tarif Ediyor?” Oyunu Örneği. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(2), 896-921.
- Zhang, B. H. & Ahmed, S. A. M. (2020). Systems thinking—Ludwig Von Bertalanffy, Peter Senge, and Donella Meadows. In B. Akpan & T. Kennedy (Eds.), *Science Education In Theory And Practice* (pp. 419–436). Springer.
- Zorluoğlu, S. L., Şahintürk, A., & Bağrıyanık, K. E. (2017). 2013 yılı fen bilimleri öğretim programı kazanımlarının yenilenmiş Bloom taksonomisine göre analizi ve değerlendirilmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 1-24.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

The increasing complexity of economic, social and environmental dynamics in a changing world necessitates the adoption of a systematic thinking approach in solving the problems arising from these processes. In this context, the basis of this systematic thinking approach is systems thinking. In Türkiye, studies on systems thinking in education were initiated at the System Dynamics Conference organized in 1997 with the theme “Learning in the 21st Century and Systems Approach in Education” and continued increasingly until 2024 (ESD, 2024).

In the study conducted by Torun and Karamustafaoğlu (2025), the research titled “Comparison of 2024 Türkiye Century Education Model and 2018 Science Curriculum in terms of Basic Elements” was conducted using document analysis method. According to the findings of the study; the 2024 curriculum is based on sustainability in its philosophy, includes social-emotional learning skills and concepts such as digital transformation and self-regulation. In terms of content, teaching principles such as from concrete to abstract and from near to far were emphasized.

Ormanlı et al. (2018) aimed to determine the status of 6th grade students' system thinking ability. A holistic single case study was used as the research method. According to the findings obtained from the study, it was determined that sixth-grade middle school students' systems thinking skills were inadequate in the “Systems in Our Body” unit and they were at a low level, especially in generalizing. Generalizing and drawing conclusions are among the high-level thinking skills, and it was determined that these skills were perceived as challenging by the students.

It reveals the importance of the Türkiye Century Education Model (TCEM) and systems thinking in curricula. In this context, this study aims to “investigate the place of Systems Thinking in the Türkiye Century Education Model Science Curriculum and its effect on developing students' higher order thinking skills”. In line with this purpose, answers to the following questions were sought:

1. To what extent are the components of systems thinking incorporated into the learning outcomes in the Türkiye Century Education Model (TCEM) Science Curriculum?
2. What is the distribution of learning outcomes related to systems thinking across grade levels?
3. What is the distribution of systems thinking-related learning outcomes/achievements across the curriculum units?
4. Which cognitive levels, according to Bloom’s Revised Taxonomy, correspond to the systems thinking-related learning outcomes/achievements?

Method

In this study, the document analysis model was used since the TCEM Science Curriculum (2024) was examined in terms of systems thinking skills. In this study, the 2024 TCEM Science Curriculum was used as the material. The application flow of document analysis was carried out according to Merriam (2009). In the first stage, the appropriate document was found. After the curriculum was examined in detail on the basis of grade level and outcomes/learning outcomes, it was analyzed in the last stage according to the systems thinking hierarchical model developed by Ben-Zvi Asssaraf and Orion (2005).

The curriculum files were downloaded to the computer and analyzed according to the system thinking hierarchical model developed by Ben-Zvi Asssaraf and Orion (2005). In the analysis process, according to the TCEM Science Curriculum, the units and outcomes/learning outcomes in the curriculum were examined in detail. The learning outcomes in the TCEM Science

Curriculum were identified in the higher level cognitive domain of the revised Bloom's taxonomy (Anderson & Krathwohl, 2001) and grouped according to Asssaraf and Orion's (2005) hierarchical model of systems thinking.

Results and Discussion

In Türkiye, the integration of systems thinking into the science curriculum was included in 2018 (MEB, 2018). The contribution of the included systems thinking skills to the 2018 science curriculum was found to be 33.3% (Akyıldız & Aytar, 2024). However, in this study, the contribution of systems thinking skills to the TCEM Science Curriculum was found to be 38.7%. It was concluded that system thinking was included more in the TCEM Science Curriculum (2024) compared to the previous science curriculum (2018).

In order to determine the level of inclusion of systems thinking skills in the Science Curriculum within the framework of TCEM, a total of 181 objectives from 3rd to 8th grade were analyzed and it was determined that 38.7% of these objectives were based on systems thinking. However, when evaluated separately according to grade level, it was determined that 45% in 3rd grade, 53% in 4th grade, 21% in 5th grade, 44% in 6th grade, 31% in 7th grade and 43% in 8th grade were included in systems thinking skills. In line with these findings, it was determined that the highest rate of system thinking skills in the curriculum was at the 4th grade level (53%) and the lowest rate was at the 5th grade level (21%). The proportional data obtained according to the grade level reveals that the system thinking skills do not exhibit a homogeneous distribution in the curriculum, especially at the 5th grade level, there is a need to include acquisitions that include more system thinking skills. However, when the curriculum was evaluated on a unit basis, it was determined that systems thinking skills were concentrated around certain topics.

When the distribution of Systems Thinking Skills (STS) according to grade levels and units is examined in general, it is seen that STS-6 (Exploring and analyzing the relationships between systems) is the most used systems thinking skill in almost all grade levels, while skills such as STS-1 (Developing system awareness) and STS-3 (Identifying the components of the system) are used at a very limited level.

It is thought that a more comprehensive training process can be planned for teachers to develop and apply their systems thinking skills, and that teachers can be given the opportunity not only to acquire theoretical knowledge but also to gain experience in applying these skills through the planned training process, otherwise, teachers' conceptual and practical deficiencies may prevent the effective implementation of the learning processes envisaged by the Education Model.