

Examining the Content Aspect of Curriculums of Different Countries: Proposal for a New Content Framework

Mustafa KANDIRMAZ, Ministry of National Education, ORCID ID:0000-0002-6931-7837

Pelin ÜREDİ, Ministry of National Education, ORCID ID: 0000-0003-1795-1323

Esra DOĞAN, Ministry of National Education, ORCID ID: 0000-0002-5634-3673

Betül BİNİCİ-İLASLAN, Ministry of National Education, ORCID ID: 0000-0002-1845-9827

Abstract

The main purpose of this study is to propose a new content framework for the science and mathematics curricula used in Turkey by examining the contents in the science and mathematics curricula of the USA, Australia, Finland, France, and Germany. For this purpose, the study was conducted with a qualitative research design. Firstly, the curricula of the selected countries were compared with the comparative table analysis, and then a content proposal was presented in line with the data obtained and in the light of the literature review. As data collection tools in the study, the science and mathematics curricula of the USA, Australia, Finland, France, Germany, the reports that are the source of the curricula of these countries, the 2018 science and mathematics curricula prepared by the Ministry of National Education, the K12 National Skills Framework: Turkey Holistic Model skills guide and other additional written sources were used. Descriptive analysis technique was used to analyze the data. According to the results of the research, In the science curriculum, it is seen that countries adopt a skill-based or skill-targeted approach and teach the course with different content classifications. When the mathematics curricula are examined, it is seen that the US mathematics curriculum is based on a subject-centered approach while determining the content. In Germany, there is a spiral content organization. It was concluded that conceptual development is given importance on a class basis in Australia, learning areas, sub-learning areas and outcomes are classified in Finland, and there is a skills-based curriculum approach in France. In the light of these findings, it was recommended that the content scope and structure of science and mathematics curricula in Turkey should be updated in line with the standards of skills-based curricula.

Keywords: Skill-based teaching, curriculum, science, mathematics, content, holistic education

Suggested Citation

Kandırılmaz, M., Üredi, P., Doğan, E. & Binici-İlaslan, B. (2023). Examining the content aspect of curriculums of different countries in the perspective of science and mathematics teaching and proposal for a new content framework. *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 24(3), 1742-1765. DOI: 10.17679/inuefd.1378923



Inonu University
Journal of the Faculty of
Education
Vol 24, No 3, 2023
pp. 1742-1765
[DOI](#)
10.17679/inuefd.1378923

[Article Type](#)
Research Article

[Received](#)
20.10.2023

[Accepted](#)
24.12.2023

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

The 21st century has become the information age with the rapid development of technology. Communities consisting of individuals who are able to produce, use and integrate knowledge into ever-changing systems have succeeded in becoming the leading successful societies of our age. These societies aim to ensure this speed and development in their education systems in order to make development sustainable. In this context, it is becoming increasingly important to raise individuals who know how to access information and are lifelong learners. The rapid changes in the world have also affected education systems and made education a lifelong process. For the education system to catch up with this change, it will be possible to go beyond the direct transfer and teaching of knowledge and to develop and enrich learning skills (Bayındır, 2006; p. 17). For this purpose, countries are now making changes in their education policies, focusing on raising individuals who can produce by accessing information and who can transfer information functionally to different situations. In addition, they are trying to implement educational programs that enable them to know their own learning paths, to have the ability to learn, and to choose and use strategies and styles that lead them to success (Akçaoğlu, 2016, p. 49).

Purpose

In this context, the main purpose of the study is to suggest a new content framework for the curriculum used in the science and mathematics in Turkey by revealing the way the content of science and mathematics curriculum of different countries are handled. In line with this main purpose, answers to the following questions were sought:

1. What is the content structure of the science curriculum in the selected countries?
2. What is the content structure of the mathematics curriculum in the selected countries?
3. What is the content structure of the science curriculum in Türkiye?
4. What is the content structure of the mathematics curriculum in Türkiye?
5. How can there be a new content framework for the science and mathematics curriculum in Türkiye?

Method

In order to propose a new content framework for the curriculum prepared by the Ministry of National Education, a qualitative research design was adopted in this study, which aims to examine the content framework used in science and mathematics teaching in the curriculum of different countries. Qualitative research approach is a type of approach that enables a holistic examination of phenomena and events in their natural environment (Yıldırım & Şimşek, 2008). The qualitative research design, which offers the opportunity to elaborate descriptions, refers to a process that sought answers to the questions of what, why and how. In accordance with the purpose of this study, qualitative research approach can also be defined as the process of knowledge production to understand the cultural change of different societies or communities (Corbin & Strauss, 2014). In this study, there is a knowledge production process that is realized through literature review to understand the content structure of science and mathematics in the curriculum of different countries.

Findings

From the 21st Century onwards, knowledge has become the most significant power in all aspects of life. Considering that innovation is deemed a prerequisite for sustainability, the need for knowledge is evident in the emergence of new approaches and solutions. In the 21st century, knowledge is essential for growth. In this context, it is accurate to state that preparing individuals in accordance with the demands of 21st-century societies will be achievable through educational programs that guide the 21st century. Examining the educational programs of different countries, it is observed that similar frameworks are articulated as guidelines in the form of 21st-century skills and competencies (Griffin, McGaw, and Care, 2012), lifelong competencies (OECD, 2018), and key competencies (EU Commission, 2006). In light of the findings from the conducted analysis, a recommendation is put forward for the revision of the content scope and structure of science and mathematics education programs in Türkiye in accordance with skill-based instructional program standards. It is suggested that comprehensive educational programs should be structured specifically for each discipline, drawing on the science and mathematics education programs of the United States, Australia, Finland, France, and Germany, reports that serve as source documents for the education programs of these countries, the 2018 science and mathematics education programs prepared by the Ministry of National Education, and the K12 National Skills Framework: Turkey Comprehensive Model skill guide, as well as other supplementary written sources. It is believed that the discipline-specific programmatic approach of disciplines, the skills and competencies they intend to impart, and the subject matter content, having a standard content structure in terms of standard content, may not be suitable for a comprehensive educational model. The content framework should be organized in accordance with the conceptual skills, social-emotional learning skills, tendencies, and domain-specific skills defined in the K12 National Skills Framework: Turkey Comprehensive Model skill guide.

Discussion & Conclusion

In a general evaluation, it can be observed that under the heading of skills and competencies, Finland has emphasized cultural, life readiness, and sustainability themes for both subjects rather than disciplinarily specific ones. Across different countries, there are common expressions and distinct headings for discipline themes. As a fundamental pedagogical approach, a skill-based perspective predominates, with a greater usage of learning domains, sub-domains, and learning outcomes in the classification of program content. It is also noted that each country employs different projects and texts in determining the program structure. Consequently, in the context of aligning science and mathematics education programs with 21st-century skills, a comprehensive content framework is proposed, including learning domains, sub-learning domains, key ideas, knowledge communities, skill dimensions, inter-program dimensions, key concepts, and standards.

Farklı Ülkelerin Öğretim Programlarının İçerik Boyutunun İncelenmesi: Yeni Bir İçerik Çerçevesi Önerisi

Mustafa KANDIRMAZ, Milli Eğitim Bakanlığı, ORCID ID:0000-0002-6931-7837

Pelin ÜREDİ, Milli Eğitim Bakanlığı, ORCID ID: 0000-0003-1795-1323

Esra DOĞAN, Milli Eğitim Bakanlığı, ORCID ID: 0000-0002-5634-3673

Betül BİNİCİ-İLASLAN, Milli Eğitim Bakanlığı, ORCID ID: 0000-0002-1845-9827

Öz

Bu çalışmanın amacı, ABD, Avustralya, Finlandiya, Fransa ve Almanya ülkelerinin fen bilimleri ve matematik öğretim programlarında içerik düzenlenmesini inceleyerek Türkiye’de kullanılan fen bilimleri ve matematik öğretim programlarına yönelik yeni bir içerik çerçevesi önermektir. Bu amaç kapsamında araştırma nitel araştırma deseni ile yürütülmüştür. İlk olarak yatay karşılaştırma yöntemi ile seçilen ülkelerin öğretim programı karşılaştırılmış ardından elde edilen veriler ve yapılan alanyazın taraması ışığında içerik önerisi sunulmuştur. Araştırmada veri toplama aracı olarak incelenen ülkelerin öğretim programlarına yönelik yazılı kaynaklar kullanılmıştır. Verilerin analizinde betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; fen bilimleri öğretim programında ülkelerin beceri temelli ya da beceri hedefli bir anlayış benimsedikleri ve farklı yapıdaki içerik sınıflamalarıyla ilgili dersin öğretimini yaptıkları görülmektedir. Matematik öğretim programları incelendiğinde; ABD matematik programında içerik belirlenirken konu merkezli bir yaklaşımın temele alındığı, Almanya’da sarmal bir içerik düzenlemesi yapıldığı, Avustralya’da sınıf bazında kavramsal gelişime önem verildiği, Finlandiya’da öğrenme alanları, alt öğrenme alanları, kazanımlar şeklinde sınıflandırıldığı, Fransa’da beceri temelli bir program yaklaşımı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgular ışığında Türkiye’de fen bilimleri ve matematik öğretim programlarının içerik kapsamı ve yapısının beceri temelli öğretim programlarının standartları doğrultusunda güncellenmesine yönelik öneride bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Beceri temelli öğretim, öğretim programı, fen bilimleri, matematik, içerik, bütüncül eğitim.



İnönü Üniversitesi
Eğitim Fakültesi Dergisi
Cilt 24, Sayı 3, 2023
ss. 1742-1765

[DOI](#)
10.17679/inuefd.1378923

Makale Türü
Araştırma Makalesi

Gönderim Tarihi
20.10.2023

Kabul Tarihi
24.12.2023

Önerilen Atıf

Kandırılmaz, M., Üredi, P., Doğan, E. & Binici-İlaslan, B. (2023). Fen bilimleri ve matematik öğretimi perspektifinde farklı ülkelerin öğretim programlarının içerik boyutunun incelenmesi ve yeni bir içerik çerçevesi önerisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 1742-1765. DOI: 10.17679/inuefd.1378923

Fen Bilimleri Ve Matematik Öğretimi Perspektifinde Farklı Ülkelerin Öğretim Programlarının İçerik Boyutunun İncelenmesi Ve Yeni Bir İçerik Çerçevesi Önerisi

21. yüzyıl, teknolojinin hızla gelişmesiyle bilgi çağı haline gelmiştir. Bilgiyi üretebilen, kullanabilen ve her gün değişen sistemlere entegre edebilen bireylerden oluşan topluluklar, çağımızın önde gelen başarılı toplumları olmayı başarmışlardır. Bu toplumlar gelişmeyi sürdürülebilir kılmak için eğitim sistemlerinde de bu hızı ve gelişmeyi sağlamayı amaçlamaktadır. Bu bağlamda bilgiye nasıl ulaşabileceğini bilen ve yaşam boyu öğrenen bireyler yetiştirmek giderek daha da önem kazanmaktadır. Dünyada yaşanan hızlı değişimler, eğitim sistemlerini de etkileyerek eğitimi yaşam boyu devam eden bir süreç haline getirmiştir. Eğitim sisteminin bu değişimi yakalayabilmesi; bilginin doğrudan aktarılmasının ve öğretilmesinin ötesine geçerek, öğrenme becerilerinin geliştirilmesi ve zenginleştirilmesi ile mümkün olacaktır (Bayındır, 2006; s. 17). Bu amaçla artık ülkeler eğitim politikalarında değişiklikler yapmakta, bilgiye ulaşarak üretebilen; bilgiyi işlevsel olarak farklı durumlara aktarabilen bireyler yetiştirmeye odaklanmaktadır. Bununla birlikte kendi öğrenme yollarını bilmelerini, öğrenmeyi öğrenme becerisine sahip olmalarını ve onları başarıya ulaştıran strateji ve stilleri seçip kullanmalarını sağlayan eğitim programlarını işe koşmaya çalışmaktadır (Akçaoğlu, 2016; s. 49).

Günümüzde artık pek çok ülkede 21. yüzyıl becerileri tanımlanarak öğretim programlarına entegre edilmektedir. Trilling ve Fadel (2009) tarafından yapılan çalışmada da uluslararası düzeyde kabul görmüş bir beceri çerçevesi olan “Partnership for 21st Century Learning (P21)” projesine temel oluşturan beceriler belirlenmiştir. Bu beceriler öncelikle üç ana beceri setinden oluşmaktadır (Trilling ve Fadel, 2009). Bunlar; Öğrenme ve Yenilik Becerileri, Yaşam ve Kariyer Becerileri ve Bilgi, Medya ve Teknoloji Becerileri’dir. Öğrenme ve Yenilik Beceri setinde eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim, işbirliği, yaratıcılık ve yenilik becerileri yer almaktadır. Yaşam ve Kariyer beceri setinde ise esneklik ve uyum, girişimcilik ve öz-yönelim, sosyal ve kültürlerarası beceriler ile üretkenlik ve hesap verebilirlik ile liderlik ve sorumluluk becerileri işe koşulmaktadır. Son olarak Bilgi, Medya ve Teknoloji beceri setinde; dijital okuryazarlık, bilgi okuryazarlığı, medya okuryazarlığı ile bilgi ve iletişim okuryazarlığı becerileri bulunmaktadır (Gelen, 2017). Dünyada yapılan bu çalışmalar paralelinde ülkemizde de Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından 21. Yüzyıl becerileri çerçevesinde öğrencilere kazandırılması hedeflenen beceri ve yeterliliklere ilişkin Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi (TYÇ) belirlenmiş ve 2018 yılında güncellenerek yayınlanmıştır. Bu yeterlilikler; okuma yazma yetkinliği, çoklu dil yetkinliği, matematiksel yetkinlik ve bilim, teknoloji ve mühendislikte yetkinlik, dijital yetkinlik, kişisel, sosyal ve öğrenmeyi öğrenme yetkinliği, vatandaşlık yetkinliği, girişimcilik yetkinliği, kültürel farkındalık ve ifade yetkinliği olarak sınıflandırılmıştır (Avrupa Birliği Resmi Gazetesi, 2018). Bu gelişmeler ışığında öğretim programlarının içerik boyutunda bilginin salt olarak sunulmaması 21. yüzyıl becerileri ile birlikte yapılandırılması görüşü giderek önem kazanmaktadır.

Öğretim programlarının içerik boyutunda, belirlenen amaçlara ulaşabilmek için “Ne öğretilim?” sorusuna cevap aranmaktadır. Buradan hareketle içerik boyutunda öğretilecek bilgi kümelerinin çağın gereklerine göre yeniden düzenlenmesi söz konusudur. Günümüzde içerik seçimine pek çok farklı anlayış kullanılmaktadır. Varış (1994) eğitim programlarında içerik seçimiyle ilgili; toplumsal yarar, bireysel fayda, öğretme ve öğrenme ile bilgi boyutunda içeriğin kapladığı alanın gözetilmesi gerektiğini ifade etmiştir. İçeriğe dâhil edilecek bilgi kümelerinin bu kriterler ile birlikte geçerli ve güvenilir olmasına, etkinlikle kullanılabilmesine, kendi içinde anlamlı olmasına ve bilimsel bir yönünün olmasına dikkat edilmelidir (Demirel, 2019; s. 138).

İçerik düzenlenirken ilke ve kavramların belirli bir bütünlük içerisinde anlamlı olacak şekilde organize edilmesi öğrencinin de bu bilgiyi anlamlandırarak içselleştirmesi gerekir (Sönmez, 2015). Bireyin bilgiyi anlamlı bir şekilde yapılandırabilmesi için içeriğin; gerçek yaşam ile ilişkili olması, içerme, tüm dengelim ve ön koşulluk ilkelerinin dikkate alınması gerektiği belirtilmiştir (Marzano vd., 1988).

Öğretim programlarında içerik düzenlenirken pek çok farklı yaklaşım kullanılmaktadır. Bu yaklaşımlarda ortak hedef, bilginin en etkili ve en kolay öğrenilebilir bir yapıda öğrenciye sunulmasıdır. Günümüz toplumlarının giderek daha da farklılaşması ve boyutlarının karmaşıklaşması sonucunda; öğrencilerin ihtiyaç duyduğu bilgi türlerinin öğretim programlarına yeterli düzeyde yansımaması okulu yaşamdan kopuk hale getirmiştir. Bu durum içeriğin öğrenciler tarafından anlamlı bulunmamasına ve dolayısıyla yeterince ilgi görmemesine neden olabilmektedir. Son yıllarda ülkelerin çoğu öğretim programlarında içerik boyutunun sadece bilgiden oluşması yerine; becerilerle zenginleştirilmiş gerçek yaşamla bağlantılı ve işe vuruk yapıda düzenlenmesine odaklanmaktadır (Marzano vd., 1988). Öğrenciler açısından; düşünmeyi teşvik eden, bilimsel araştırma yaptıran, karar verme, problem çözme gibi becerileri kazandırarak gerçek yaşamın giderek artan zorluklarıyla baş edebilme becerisi kazandıran öğretim programları için oldukça önemli hale gelmiştir (Lunenburg, 2011). Marzano'ya (1988) göre her içerik alanı dünyanın haritasını ortaya koymanın özel bir yolunu yansıtmaktadır ve her birinin bilimsel anlayışa ilişkin özel yöntemleri vardır. Bunun neticesinde her disiplin alanının kavramsal çekirdeğini temsil eden bir yapı ortaya çıkar. Günümüzde artık ülkelerin çoğu bu çekirdeğin tamamen istikrarlı ve durağan olmadığını farkına varmıştır. Bilginin ve teknolojinin hızla gelişmesiyle içerik alanlarının sürekli olarak değişmeye ve gelişmeye açık olduğunun anlaşılması, programlarda güncellemelerin yapılmasını beraberinde getirmektedir. Bu kabullenışten yola çıkarak pek çok ülke öğretim programlarında yer alan içeriğin öğrenciler tarafından anlaşılması konusunda ısrarcı olmayı bırakarak bilgiyi mevcut düşünme becerilerine entegre edebilen bireyler yetiştirmeye odaklanmıştır. Alanyazında ABD, Avustralya, Finlandiya, Fransa ve Almanya ülkelerinin eğitim sistemleri ve öğretim programlarını karşılaştıran araştırmalar yer almaktadır (Aşçı, 2009; Aslan, 2005; Böke, 2002; İnci, 2017; Orkun vd., 2019; Özkan, 2006; Şahenk-Erkan, 2013; Tekgöz, 2017; Turan, 2005). Öğretim programlarını karşılaştıran araştırmalar olmasına karşın (Kafadar, 2019; Karataşlı, 2019; Kavak, 2014; Köse, 2021; Özbek, 2022) son yıllarda revize edilen programların içerik düzenlemesine ilişkin araştırmalar oldukça azdır (Kurtulmuş, 2023). Buradan hareketle bu araştırmada ülkemizdeki öğretim programlarının çağın gerekliliklerine uyum sağlayabilen bireyler yetiştirebilmesi için farklı ülkelerin içerik düzenleme yaklaşımları incelenerek yeni bir içerik çerçevesinin önerilmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın alanyazına katkı sağlaması ve ülkemizdeki öğretim programlarının geliştirilmesinde farklı bir perspektif sunacağı düşünülmektedir. Ayrıca sunulacak içerik çerçevesinin öğretim programlarının diğer temel öğelerini de etkileyerek program geliştirme çalışmalarına ışık tutacağı düşünülmektedir. Bu kapsamda araştırmanın temel amacı, farklı ülkelerin fen bilimleri ve matematik öğretim programlarında içeriğin ele alınış şeklini ortaya koyarak Türkiye'de kullanılan fen bilimleri ve matematik öğretim programlarına yönelik yeni bir içerik çerçevesi önermektir. Bu temel amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. Belirlenen ülkelerde fen bilimleri öğretim programında içerik yapısı nasıldır?
2. Belirlenen ülkelerde matematik öğretim programında içerik yapısı nasıldır?
3. Türkiye'de fen bilimleri öğretim programında içerik yapısı nasıldır?
4. Türkiye'de matematik öğretim programında içerik yapısı nasıldır?

5. Türkiye’de fen bilimleri ve matematik öğretim programlarına yönelik yeni bir içerik çerçevesi nasıl olabilir?

Yöntem

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan öğretim programlarına yeni bir içerik çerçevesi önermek üzere; farklı ülkelerin öğretim programlarında fen bilimleri ve matematik öğretiminde kullanılan içerik çerçevesini incelemenin amaçlandığı bu araştırmada nitel araştırma deseni benimsenmiştir. Nitel araştırma yaklaşımı, olgu ve olayların kendi doğal ortamında, bütüncül bir şekilde incelenmesini sağlayan bir yaklaşım çeşididir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Betimlemelerin detaylandırılmasına fırsat sunan nitel araştırma deseni; ne, niçin ve nasıl sorularına yanıt aranan bir süreci ifade etmektedir. Nitel araştırma yaklaşımı bu araştırmanın amacına uygun olarak, farklı toplum ya da toplulukların kültürel değişimini anlamaya yönelik bilgi üretim süreci (Corbin ve Strauss, 2014) olarak ifade edilebilir. Bu araştırmada da farklı ülkelerin öğretim programlarındaki fen bilimleri ve matematik içerik yapısını anlamaya yönelik alanyazın taraması ile gerçekleşen bir bilgi üretim süreci bulunmaktadır.

Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, belirlenen amaç doğrultusunda nitel araştırma yaklaşımlarından doküman incelemesi yöntemi kullanılarak iki bölüm üzerinden yürütülmüştür. Birinci bölüm, içerik yapısı bakımından ABD, Avustralya, Finlandiya, Fransa ve Almanya’nın fen bilimleri ve matematik öğretim programlarının analizinden oluşmaktadır. İkinci bölüm ise ülkemizde güncel fen bilimleri ve matematik öğretim programlarında yer alan kazanım, beceri ve yeterlilikleri daha kapsamlı ele alan yeni bir içerik çerçevesi önerisinden oluşmaktadır. Araştırmanın birinci bölümünde yatay karşılaştırma yöntemi kullanılmıştır. Yatay karşılaştırma yönteminde, öğretim programlarının ayrı ayrı ya da birlikte belirlenen unsurlar bağlamında karşılaştırılması amaçlanır (Türkoğlu, 1998). Bu çalışmanın birinci bölümünde ABD, Avustralya, Finlandiya, Fransa ve Almanya’nın güncel fen bilimleri ve matematik öğretim programlarının içerik yapısı benzerlik ve farklılıkları ile analiz edilmiştir. Araştırmanın ikinci bölümünde ise, ülkemizde güncel fen bilimleri ve matematik öğretim programlarında yer alan kazanım, beceri ve yeterlilikler ile 21.yüzyıl becerilerinin etkileşimini ortaya koymak amacıyla doküman inceleme yönteminden yararlanılmıştır.

Verilerin Toplanması

Araştırmanın temel veri toplama aracı dokümanlardır. Yıldırım ve Şimşek’e (2008) göre dokümanlar, belirli bir yapıya göre oluşturulduklarından nitelikli ve güvenilir veri kaynaklarıdır. Eğitim bilimleri alanında ders kitapları, öğretim programları ve yazılı diğer materyaller veri toplama aracı olarak kullanılabilir (Bogdan ve Biklen, 2007). Bu araştırmada kullanılan dokümanlar; ABD, Avustralya, Finlandiya, Fransa, Almanya fen bilimleri ve matematik öğretim programları, bu ülkelerin öğretim programlarına kaynaklık eden raporlar (Çoban ve Aşçı, 2022; Erten, Köseoğlu ve Gök, 2022; Tekgöz, 2017), Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan 2018 fen bilimleri ve matematik öğretim programları (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018), K12 Ulusal Beceriler Çerçevesi: Türkiye Bütüncül Modeli beceri kılavuzu (MEB, 2023) ve diğer ek yazılı kaynaklardır.

Verilerin Analizi

Araştırmanın birinci bölümünden elde edilen verilerin analizinde betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Verilerin belirli temalar altında sistematik şekilde betimlendiği (Yıldırım ve Şimşek, 2008) betimsel analiz tekniğinde, beceri ve yetkinlikler, disiplinin temel fikirleri/temaları, temel öğrenme anlayışı, programın içerik sınıflaması ve kaynaklık eden strateji belgesi temaları kullanılmıştır. Bu analizler fen bilimleri ve matematik derslerine göre düzenlenerek açıklanmıştır. Bu temalardan disiplinin temel fikirleri/temaları, Türkiye'ye ait bulgularda öğretim programlarının yapısına uygun şekilde öğrenme alanı olarak değiştirilmiştir.

Araştırmanın ikinci bölümünden elde edilen verilerin analizinde benzer bir süreç izlenmiş olup, ülkemizde kullanılan fen bilimleri ve matematik öğretim programları analiz edilmiştir. Ayrıca yeni bir içerik çerçevesinin oluşturulması için yapılan doküman incelemesinde içerik analizi tekniğinden yararlanılmıştır. Bu doğrultuda 21.yüzyıl becerilerine yönelik hazırlanan raporlar ve farklı ülkeler tarafından geliştirilen modeller incelenmiştir. İnceleme esnasında ortaya çıkan kategoriler yazılı hale getirilerek analiz edilmiştir. Oluşan tema ve alt temalar belirlenerek okuyucuya sunulmuştur. Araştırmanın ikinci bölümünde oluşturulan içerik çerçevesinin geçerlik ve güvenilirliğini artırmak için kontrol listesi hazırlanmıştır. Hazırlanan kontrol listesi araştırmacılar tarafından taslak olarak alan uzmanlarına sunulmuştur. Yapılan geribildirimler neticesinde son şekli verilen kontrol listesinde, içerik çerçevesinde yer alması gereken bileşenlerin ve açıklamaların yer aldığı sütunlar eklenmiştir. İçerik çerçevesine yönelik bileşenlerin daha net tanımlanabilmesi için hazırlanan kontrol listesi üç alan uzmanının görüşüne sunulmuştur. Nitel araştırma yönteminin kullanıldığı fen bilimleri ve matematik dersleri üzerine çalışmaları olan üç alan uzmanı görüş bildirmiştir. Üç uzmanın ortak görüşü, kontrol listesinin oluşturulacak içerik çerçevesi boyutları ile uyumlu olduğu yönünde olmuştur.

Bulgular

Araştırmanın bulguları birinci bölümünden elde edilen verilere ilişkin bulgular ve ikinci bölümden elde edilen verilere ilişkin bulgular olmak üzere iki alt başlıkta sunulmuştur. Araştırmanın birinci bölümünden elde edilen bulgular araştırmanın birinci ve ikinci alt sorularına yanıt niteliğindedir. Araştırmanın ikinci bölümünden elde edilen bulgular ise üçüncü, dördüncü ve beşinci alt sorulara yanıt niteliğindedir.

Araştırmanın birinci bölümünden elde edilen verilere ilişkin bulgular

ABD, Avustralya, Finlandiya, Fransa ve Almanya ülkelerinin fen bilimleri öğretim programlarının incelenmesi sonucu beceri ve yetkinlikler, disiplinin temel fikirleri/temaları, temel öğrenme anlayışı, programın içerik sınıflaması ve kaynaklık eden strateji belgesi temaları altında yer alan kodlara ilişkin bulgular Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Yapısının Ülkelere Göre Dağılımı

Ülkeler	Beceri ve yetkinlikler	Disiplinin temel fikirleri/temaları	Temel öğrenme anlayışı	Programın içerik sınıflaması	Kaynaklık eden strateji belgesi
ABD	Genel yetkinlikler(P-21); Öğrenme ve yenilik becerileri, Bilgi, medya ve teknoloji becerileri, Yaşam ve	Fiziksel bilim, Yaşam bilimleri, Yer ve uzay bilimi, Mühendislik	Teknoloji ve bilim temelli, yeterlilik tabanlı	Konu alanı, ünite, kazanım	P-21 (21. yüzyıl öğrenme ortaklığı projesi), NGSS

	kariyer becerileri			10 farklı	10 farklı	yeni nesil bilim standartları
Almanya	İçerik bazlı ve süreç bazlı yeterlilikler	Malzemeler ve dönüşümleri, Isı, Işık, Ateş, Su, Hava ve ses, Manyetizma ve elektrik, İnsan vücudu, Duyular, Beslenme ve sağlık, Hayvanlar, Bitkiler ve yaşam alanları	Beceri temelli eğitimsel planlama	Bilgi kümesi	10 farklı	OECD Uluslararası öğrenci değerlendirme programı
Avustralya	<i>Programlar arası öncelikler;</i> Aborjin ve Torres Boğazı Adalı tarihleri ve kültürleri, Asya ve Avustralya'nın Asya ile ilişkisi, Sürdürülebilirlik <i>Genel yetkinlikler;</i> Eleştirel ve yaratıcı düşünme, Okuryazarlık, Sayısalık, Kişisel ve sosyal yetenek, Etik anlayış, BİT yeteneği, Kültürlerarası anlayış	<i>Öğrenme alanları;</i> -Bilim anlayışı(Biyoloji, Kimya, Dünya ve Uzay, Fizik), Bir insan çabası olarak bilim(Fenin gelişimi ve doğası, Fenin etkisi ve kullanımı), Bilim sorgulama becerileri(soru sorma ve öngörme, Planlama ve yürütme, Verilerin ve bilgilerin işlenmesi ve analizi, değerlendirme, bilgi yayma) <i>Anahtar fikirler;</i> Kalıplar, Düzen ve Organizasyon, Biçim ve İşlev, Stabilitate ve Değişim, Ölçek ve Ölçüm, Madde ve Enerji, Sistemler	Bilgi, beceri, davranış ve eğilimler	6 anahtar fikir, öğrenme alanları, alt alanlar, kazanımlar		Melbourne Deklarasyonu
Finlandiya	Düşünmeyi ve öğrenmeyi öğrenme, Kültürel yeterlilik, etkileşim ve kendini ifade etme, Kendine ve başkalarına bakma, günlük yaşamı yönetme ve güvenlik, Çoklu okuryazarlık, Bilgi ve iletişim teknolojisi yetkinliği, Çalışma hayatı yeterliliği ve girişimcilik, Katılım ve sürdürülebilir bir gelecek inşa etmek	Biyoloji dersi için üniteler; Doğa ve ekosistemler, Yaşam ve evrim, İnsan, Çevre. Coğrafya için üniteler; Dünya, Avrupa, Finlandiya, Çevre. Fizik için üniteler; Hareket ve kuvvet, Titreşim ve dalga hareketi, Isı, Elektrik, Doğal yapılar. Kimya için üniteler; Hava ve su, Hammadde ve ürünler, Yaşayan doğa ve toplum	Beceri temelli değil ancak beceriye dayalı hedefler var.	Ünite, konu, hedef davranışlar		Finnish National Agency for Education
Fransa	Düşünme ve iletişim kurma dilleri, kişinin ve vatandaşın oluşumu, öğrenme için yöntemler ve araçlar, doğal ve teknik sistemler, doğanın ve insan faaliyetinin temsilleri	Temel dersler ve beceri dersleri	Temel öğrenme becerileri temelli	Temel alan, temel ders, beceri dersleri, konular		Ortak bilgi ve beceriler başvuru metni

Tablo 1'e göre ABD fen bilimleri dersi öğretim programında içerik; konu alanı, ünite ve kazanımlar şeklinde sınıflandırılmıştır. ABD'de program uzmanlarının daha çok teknoloji ve bilim temelli bir anlayışla programı ele aldıkları söylenebilir (Erten, Köseoğlu ve Gök, 2022). NGSS (yeni nesil bilim standartları) K-12 bilim içerik standartlarıdır. ABD'de NGSS'ye uygun standartlar, yerel eğitimcilere, farklı sınıf düzeylerine uygun öğrenme deneyimleri tasarlama esnekliği sağlar. Almanya bütünleşmiş bilim müfredatında, eğitim hedefleri içerik bazlı ve süreç bazlı yeterlilik beklentileri olarak tanımlanmaktadır. Avustralya fen öğretimi programında, her yıl üç öğrenme alanının iç içe geçirilerek öğretilmesi vurgulanmaktadır (Yavuz Topaloğlu ve Balkan Kıyıcı, 2015). Finlandiya Fen dersi öğretim programlarında içerik çok genel anlamda kademelere bakılmaksızın sunulmuştur. Bu nedenle içerik, hedef davranışlar içermemektedir. Konuların işlenmesinde öğretmenlere ve öğrencilere esneklik tanınmıştır. Fransa'da ise, fen öğretimi temel dersler ve beceri dersleri olarak tanımlanan derslerin içerisinde yapılmaktadır. Genel olarak fen bilimleri öğretim programında ülkelerin beceri temelli ya da beceri hedefli bir anlayış benimsedikleri ve farklı yapıdaki içerik sınıflamalarıyla bu dersin öğretimini yaptıkları görülmektedir.

ABD, Avustralya, Finlandiya, Fransa ve Almanya ülkelerinin matematik öğretim programlarının incelenmesi sonucu beceri ve yetkinlikler, disiplinin temel fikirleri/temaları, temel öğrenme anlayışı, programın içerik sınıflaması ve kullanılan proje temaları altında yer alan kodlara ilişkin bulgular Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2

Matematik Dersi Öğretim Programı Yapısının Ülkelere Göre Dağılımı

Ülkeler	Beceri ve yetkinlikler	Disiplinin temel fikirleri/temaları	Temel öğrenme anlayışı	Programın içerik sınıflaması	Kaynaklık eden strateji belgesi
ABD	<i>Genel yetkinlikler</i> (P-21); Öğrenme ve yenilik becerileri, Bilgi, medya ve teknoloji becerileri, Yaşam ve kariyer becerileri <i>Matematik dersine özgü yetkinlikler</i> ; Problemleri anlamak ve çözmede ısrar etmek, Soyut ve niceliksel akıl yürütmek, Uygulanabilir argümanlar oluşturmak ve başkalarının akıl yürütmelerini eleştirmek, Matematik ile modellemek, Uygun araçları	Sayma ve kardinalite, İşlemler ve cebirsel düşünme, On tabanındaki sayı ve işlemler, Sayı ve işlemler-kesirler, Oranlar ve orantılı ilişkiler, Sayı sistemi, İfadeler ve denklemler, Fonksiyonlar, ölçme ve veri, Geometri, İstatistik ve olasılık, Sayı ve nicelik, Cebir, Modelleme	Bilgi, beceri yeterlilik temelli, Doğrusal programlama anlayışı	Öğrenme alanları, alt alanlar, kazanımlar	P-21 (21.yüzyıl öğrenme ortaklığı projesi)

	stratejik olarak kullanmak, Hassasiyete dikkat etmek, Yapıyı aramak ve kullanmak, Tekrarlanan akıl yürütmede düzenliliği aramak ve ifade etmek (CCSS, 2022).				
Almanya	İçerik bazlı ve süreç bazlı yeterlilikler	Öz değerlendirme, Sayılar, Toplama-çıkarma, çarpma-bölme, Uzunluk, Ağırlık, Zaman, Geometri, Veri, Hacim, 2 ve 3 boyutlu şekiller, Alan, Kesirler, Açılar, Ondalık Sayılar, Yüzdeler	Beceri temelli eğitimsel planlama, sarmal yapı	Gündelik bilgi, epistemolojik bilgi, işlemsel bilgi	OECD Uluslararası öğrenci değerlendirme programı
Avustralya	<i>Programlar arası öncelikler;</i> Aborjin ve Torres Boğazı Adalı tarihleri ve kültürleri, Asya ve Avustralya'nın Asya ile ilişkisi, Sürdürülebilirlik <i>Genel yetkinlikler;</i> Eleştirel ve yaratıcı düşünme, Okuryazarlık, Sayısallık, Kişisel ve sosyal yetenek, Etik anlayış, BİT yeteneği, Kültürlerarası anlayış <i>Matematik dersine özgü yetkinlikler;</i> Anlayış, Akıcılık, Problem çözme Akıl yürütme	<i>Genel çerçeve;</i> Temel matematik, Genel matematik, Matematiksel problemler, Uzmanlık matematiği <i>Öğrenme alanları;</i> Sayı ve cebir, Ölçüm ve geometri, İstatistik ve olasılık	Bilgi, beceri, davranış ve eğilimler	Anahtar fikir, öğrenme alanları, alt alanlar, kazanımlar	Melbourne Deklarasyonu
Finlandiya	Düşünmeyi ve öğrenmeyi öğrenme, Kültürel yeterlilik, etkileşim ve kendini ifade etme, Kendine ve başkalarına bakma, günlük	Düşünme becerileri ve yöntemleri, Sayılar ve hesaplamalar, Cebir, Fonksiyon, Geometri, Veri işleme, İstatistik, Olasılık	Beceri temelli değil ancak beceriye dayalı hedefler var.	Öğrenme alanları, alt öğrenme alanları, kazanımlar	Finnish National Agency for Education

	yaşamı yönetme ve güvenlik, Çoklu okuryazarlık, Bilgi ve iletişim teknolojisi yetkinliği, Çalışma hayatı yeterliliği ve girişimcilik, Katılım ve sürdürülebilir bir gelecek inşa etmek						
Fransa	Problem çözme, modelleme, Şekil ve sembol kullanma, Akıl yürütme, Hesaplama	Sayılar, çıkarma, bölme, Ağırlık Geometri, Simetri	Toplama- Çarpma- Uzunluk, ölçme, Simetri	Temel öğrenme becerileri temelli	Temel alan, temel ders, beceri dersleri, konular	Ortak bilgi ve beceriler başvuru metni	

Tablo 2'ye göre ABD matematik öğretim programında içerik belirlenirken öğrencilerin ilgilerinden çok, konuların gerekliliği göz önüne alınmaktadır. Önce genel bilgiler verilir, sonra daha özel ve detaylı bilgilerin yer aldığı görülmüştür. Yani bütünden parçaya doğru bir bilgi anlayışı söz konusudur (Çoban ve Aşçı, 2022). Almanya matematik dersi öğretim programı incelendiğinde içeriğin sarmal bir yapıda olduğu konuların bir üst kademede seviyesinin artırılarak ilerlediği görülmektedir (Güzel vd., 2010; Tekgöz, 2017). Avustralya matematik öğretim programında içerik açıklamaları, kademeler boyunca kavramların gelişimini göstermek için alt bölümlere ayrılır. Bunlar, hazırlıktan 10. yıla kadar kavramların sıralı gelişimini gösterir ve destekler. Finlandiya'da matematik dersi ilkökul-ortaokul-lise öğretim programında içerik; öğrenme alanları, alt öğrenme alanları, kazanımlar şeklinde sınıflandırılmıştır. Fransa matematik dersi öğretim programında ise, problem çözme becerisi öğrencilerin matematiksel etkinliklerinin merkezindedir. Seçilen problemler, yeni kavramlara ulaşmayı ve kazanımları pekiştirmeyi mümkün kılmaktadır.

Araştırmanın ikinci bölümünden elde edilen verilere ilişkin bulgular

Türkiye fen bilimleri dersi öğretim programlarının incelenmesi sonucu beceri ve yetkinlikler, öğrenme alanları, temel öğrenme anlayışı, programın içerik sınıflaması ve kullanılan proje temaları altında yer alan kodlara ilişkin bulgular Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3

Türkiye Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının Yapısı

Kademe	Beceri ve yetkinlikler	Öğrenme Alanları	Temel öğrenme anlayışı	Programın içerik sınıflaması	Kaynaklık eden strateji belgesi
3-4	Bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri, mühendislik ve tasarım becerileri	Dünya ve evren, canlılar ve yaşam, fiziksel olaylar, madde ve doğası	Bilgi ve beceri temelli	Ünite, konu alanı, kazanım	Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi (TYÇ)

5-8	Bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri, mühendislik ve tasarım becerileri	Dünya ve evren, canlılar ve yaşam, fiziksel olaylar, madde ve doğası	Bilgi ve beceri temelli	Ünite, konu alanı, kazanım	Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi (TYÇ)
9-12	Bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımı, üst düzey bilişsel beceriler, günlük hayatla ilişkilendirme	Fizik, kimya, biyoloji üniteleri	Bilgi ve beceri temelli	Ünite, konu, kazanım, anahtar kavramlar	Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi (TYÇ)

Tablo 3'e göre, Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi (TYÇ) doğrultusunda Türkiye'de fen bilimleri dersine özgü üç temel beceri tanımlanmaktadır. Öğretim programı aracılığıyla öğrenciler fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamalarını tecrübe etmektedirler. Fen bilimleri öğretim programında içerik yapısı ilkökul ve ortaokul düzeyinde ünite, konu alanı, kazanım şeklinde; lise düzeyinde ise ünite, konu, kazanım ve anahtar kavramlar şeklinde sınıflandırılmıştır.

Türkiye matematik dersi öğretim programlarının incelenmesi sonucu beceri ve yetkinlikler, öğrenme alanları, temel öğrenme anlayışı, programın içerik sınıflaması ve kullanılan proje temaları altında yer alan kodlara ilişkin bulgular Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4

Türkiye Matematik Dersi Öğretim Programının Yapısı

Kademe	Beceri ve yetkinlikler	Öğrenme Alanları	Temel öğrenme anlayışı	Programın içerik sınıflaması	Kaynaklık eden strateji belgesi
1-4	Matematiksel sembol ve gösterimler kullanma, strateji geliştirme, kanıt gösterme, çıkarım yapma, çözüm üretme, verilenleri doğrulama, sorumluluk alma, işbirliği yapma	Sayılar ve işlemler, geometri, ölçme, veri işleme	Sarmal programlama anlayışı	Öğrenme alanı, alt öğrenme alanı, ünite, konu, kazanımlar	Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi (TYÇ)
5-8	Matematiksel sembol ve gösterimler kullanma, strateji geliştirme, kanıt gösterme, çıkarım yapma, çözüm üretme, verilenleri doğrulama, sorumluluk alma, işbirliği yapma	Sayılar ve işlemler, cebir, geometri ve ölçme, veri işleme, olasılık	Sarmal programlama anlayışı	Öğrenme alanı, alt öğrenme alanı, ünite, konu, kazanımlar	Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi (TYÇ)
9-12	Matematiksel sembol ve gösterimler kullanma, strateji geliştirme, kanıt gösterme, çıkarım yapma, çözüm üretme, verilenleri doğrulama, sorumluluk alma, işbirliği yapma	Sayılar ve cebir, geometri, veri, sayma ve olasılık	Sarmal programlama anlayışı	Öğrenme alanı, alt öğrenme alanı, ünite, konu, kazanımlar	Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi (TYÇ)

Tablo 4'e göre, Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi (TYÇ) doğrultusunda Türkiye'de alt öğrenme alanı fmatematik dersine özgü matematiksel sembol ve gösterimler kullanma, strateji geliştirme, kanıt gösterme, çıkarım yapma, çözüm üretme, verilenleri doğrulama, sorumluluk alma, işbirliği yapma becerileri tanımlanmaktadır. Matematik öğretim programı sarmal

programlama anlayışına göre yapılandırılmıştır. Matematik öğretim programında içerik yapısı eğitim kademelerinin hepsinde öğrenme alanı, alt öğrenme alanı, ünite, konu, kazanım şeklinde sınıflandırılmıştır.

2018 yılı fen bilimleri ve matematik öğretim programlarının perspektifinden bakıldığında, Türkiye’de eğitim sisteminin temel amacının değerler ve yetkinliklerle bütünleşmiş bilgi, beceri ve davranışlara sahip bireyler yetiştirmek olduğu söylenebilir. Bilgi, beceri ve davranışlar öğretim programları aracılığıyla kazandırılmaya çalışılırken değerler ve yetkinlikler bu bilgi, beceri ve davranışların arasındaki bütünlüğü sağlamaktadır. Matematik dersi öğretim programı, öğrencilerde matematiksel düşünme, temel matematiksel işlemler, matematiksel kavramlar ve bu kavramlar arasında ilişki kurma gibi becerilerin geliştirilmesine vurgu yapmaktadır. Programda matematiksel öğrenme sürecinin işlemsel ve bilgi odaklı olması yerine öğrencilerin tecrübelerine dayalı, aktif katılım sağladıkları anlam oluşturma süreci olması beklenmektedir (MEB, 2018).

21.yüzyıldan itibaren yaşamın her alanında bilgi en önemli güç haline gelmiştir. Sürdürülebilirliğin ön koşulunun yenilik olduğu düşünüldüğünde, yeni yaklaşım ve çözümlerin oluşması için bilgiye ihtiyaç vardır. 21.yüzyılda bilgi, büyüme için gereklidir. Bu doğrultuda 21. yüzyıl toplumlarının taleplerine uygun birey yetiştirmenin, 21. yüzyıla rehberlik edecek öğretim programlarıyla olanaklı olacağını söylemek doğru olacaktır. Farklı ülkelerin öğretim programları incelendiğinde benzer çerçevelerin; 21. yüzyıl beceri ve yeterlilikleri (Griffin, McGaw ve Care, 2012), yaşam boyu yeterlilikler (OECD, 2018) ve anahtar yeterlilikler (EU Commission, 2006) kılavuzları şeklinde ifade edildiği ve yol gösterici olarak kullanıldığı görülmektedir.

Yapılan analiz bulguları ışığında Türkiye’de fen bilimleri ve matematik öğretim programlarının içerik kapsamı ve yapısının beceri temelli öğretim programlarının standartları doğrultusunda güncellenmesine yönelik öneride bulunmaktadır. ABD, Avustralya, Finlandiya, Fransa, Almanya fen bilimleri ve matematik öğretim programları, bu ülkelerin öğretim programlarına kaynaklık eden raporlar, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan 2018 fen bilimleri ve matematik öğretim programları, K12 Ulusal Beceriler Çerçevesi: Türkiye Bütüncül Modeli beceri kılavuzu ve diğer ek yazılı kaynaklardan yola çıkarak bütüncül bir eğitim modeline ait öğretim programlarının her disipline özgü olarak yapılandırılması gerektiği düşünülmektedir. Disiplinlerin programlama anlayışı, kazandırmak istediği beceri ve yetkinlikler ve konu içeriği bakımından standart içerik yapısına sahip olmalarının, bütüncül bir eğitim modeline uygun olmayacağı düşünülmektedir. İçerik çerçevesinin, K12 Ulusal Beceriler Çerçevesi: Türkiye Bütüncül Modeli beceri kılavuzunda tanımlanan kavramsal beceriler, sosyal-duygusal öğrenme becerileri, eğilimler ve alan becerilerine uygun olarak düzenlenmesi gerekmektedir.

İçerik Çerçevesi Önerisi

Fen bilimleri ve matematik öğretim programlarının 21. yüzyıl becerilerine uygun olarak düzenlenmesi kapsamında genel içerik çerçevesine yönelik öneri Tablo 5’te gösterilmiştir.

Tablo 5*İçerik Çerçevesi Önerisi*

Ders	Sınıf düzeyine göre disiplinlerin isimleri	
Öğrenme alanı	Ünite olarak nitelendirilebilecek sınıf düzeyi ve disiplin bazında genel öğrenme alanları	
Alt öğrenme alanı	Bileşenler	Hedef göstergeler
Anahtar fikir	Bağlantı kurmaya ve anlamlı öğrenmelere yeni bakış açıları sunabilen temel düşünceler	
Bilgi toplulukları	İşlemsel bilgi Kavramsal bilgi Disipliner bilgi İlişkisel bilgi	
Beceri boyutu	Kavramsal beceriler Sosyal ve duygusal öğrenme becerileri Yönelimler Alan becerileri	
Çapraz yeterlilikler	Değerler	Ana değer Alt değer Bileşenler Tutum ve davranış
	Çoklu okuryazarlık becerileri	
Anahtar kavramlar	Hayat boyu öğrenme yaklaşımları Öğretim sürecinde ele alınması gereken öncelikli kavramlar	
Standartlar	Her disipline ve sınıf düzeyine özgü kazanılması gereken bilgi ve becerileri genel anlamda standartlardır.	

Tablo 5'in kullanımı fen bilimleri ve matematik disiplinlerine göre esneklik gösterebilecek şekilde oluşturulmuştur. Fen bilimleri ve matematik dersleri sayısal olarak sıklıkla birbirlerinin disiplinler arası ilişkilerine ihtiyaç duymaktadır. Dolayısıyla içerik çerçevesi genel hatlarıyla verilmiş olup alan uzmanlarınca hazırlanacak öğretim programlarına yol gösterici niteliktedir.

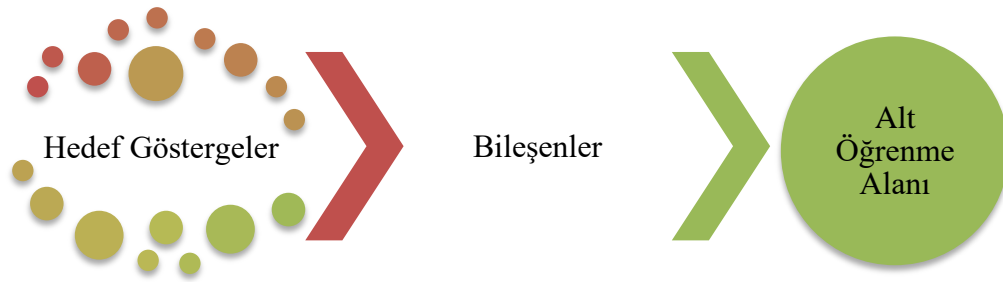
Öğrenme Alanı: Programın içerik yapısı oluşturulurken genelden özele doğru bir yol izlenmiştir. Öncelikle fen bilimleri ve matematik derslerinin yapısına özgü temel varsayım ve ilkeler belirlenir. Aslında bu varsayım ve ilkeler, "12 yıllık zorunlu eğitimin sonunda öğrencilerin edinmeleri ve geliştirmeleri gerekenler nedir?" sorusuna verilen cevaptır. En genel haliyle dersin öğretim programında yer alması gereken öğrenme alanlarının oluşturulduğu süreci ifade etmektedir.

Alt öğrenme alanı: Alt öğrenme alanında yer alan konuya ait bileşenler ve hedef göstergelerden oluşmaktadır. Hedef göstergeler, öğrencinin kazanması hedeflenen bilgi ve becerileri ifade etmektedir. Hedef göstergelerin birleşerek bileşeni; bileşenlerin de birleşerek

alt öğrenme alanını vermesi şeklinde planlanan bir yapı söz konusudur. Alt öğrenme alanına yönelik organizasyon şeması Şekil 1’de gösterilmiştir.

Şekil 1

Alt Öğrenme Alanına Yönelik Organizasyon Şeması



Anahtar fikir: Alt öğrenme alanının merkezini oluşturan herhangi bir kavram, terim, tartışma konusu, ikilem ya da sorudur. Başka bir ifadeyle anlamaya değer olan konu anlamına gelen anahtar fikirler sayesinde öğretim programlarındaki konu yoğunluğunun önüne geçmek amaçlanmaktadır. Belirlenecek anahtar fikrin yeni durumlara transfer edilebilir olması gerekmektedir.

Bilgi toplulukları: Öğrencilerin ulaşması gereken hedef göstergelerin bilgi türü açısından hangi kategoride olduğunu ifade eden boyuttur. Bilgi toplulukları kategorisinde, beceri temelli bir öğretim programında 21. yüzyıl becerilerine uygun olarak yer alması gereken bilgiler bulunmaktadır. Öğrenme alanında kullanılan bilgi yapısına göre dört kategoriden birinde ya da birden fazlasında olabilir. Bu kategoriler; işlemsel bilgi, kavramsal bilgi, disiplinler bilgi ve ilişkisel bilgidir. Disipliner bilgi, matematik, dil çalışmalarında öğrenilenler gibi konuya özel kavramları ve ayrıntılı içeriği kapsamaktadır. Yine disiplinler bilgi, diğer bilgi türlerinin de öğrenilebileceği, geliştirilebileceği temel yapıyı ve temel kavramları sağlayan, anlayışın temel bileşenidir. Müzik simgeleri, bu bilgi türüne örnek olarak verilebilir. İlişkisel bilgi, bir disiplinin/konunun kavram ve içeriğini diğer disiplinlerin/konuların kavram ve içeriğiyle ilişkilendirmeyi içermektedir. Ayrıca, karmaşık sorunlara birden fazla çözüm belirlemek ilişkisel bilgiyi gerektirir. STEM yaklaşımında bu bilgi türünün yaygın olarak kullanıldığı söylenebilir (Barakos, Lujan ve Strang, 2012). İşlemsel bilgi, bir şeyin nasıl yapıldığının, bir hedefe ulaşmak için atılan bir dizi adımın veya eylemin anlaşılmasıdır, mesela yağlı boya resimde yararlanılan beceriler, görüşme teknikleri bu bilgi türüne örnek olarak verilebilir (OECD, 2018). Kavramsal bilgi, belirli bir alanda geçerli olan gerçekler, kavramlar ve ilkeler hakkında statik bilgidir; sınıflamalar, ilkeler, kuram ve modeller bu bilgi türünün örneklerini oluşturmaktadır (Jong & Hessler, 1996).

Beceri boyutu: İlişkisel bir yaklaşımla belirlenen beceriler, öğrenme alanına hizmet eden her türlü kazanım ve davranışlardır. Becerilerin bireyselleştirilmesinde ise yönelimler kullanılmaktadır. Yönelimler, bireyin becerilerini nasıl işe koştüğünü gösteren kendi davranışlarıdır.

Çapraz yeterlilikler: Öğrencinin bütüncül gelişimini desteklemek için tüm derslere entegre edilerek öğretim sürecinde yer alması gereken boyutlardır. Değerler, çoklu okuryazarlık becerileri ve hayat boyu öğrenme yaklaşımları olarak üç başlık altında toplanmıştır.

Anahtar kavramlar: Anahtar fikirler doğrultusunda her alt öğrenme alanı için öğretim sürecinde ele alınması esas ve öncelikli olan kavramlardır.

Standartlar: Öğrencilerin edinmeleri gereken bütüncül bilgi ve becerileri ifade etmektedir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Araştırmada matematik ve fen bilimleri olmak üzere iki farklı dersin program içerik yapısı incelendiği için, tartışma iki alt bölüm olarak sunulmuştur.

Matematik Dersi İçerik Yapısı ile İlgili Tartışma

Beceri ve yetkinlikler boyutu incelendiğinde, Almanya için belirgin ifadelerin kullanılmadığı görülmektedir. Finlandiya için de sadece matematik disiplinine özel değil, tüm disiplinler için geçerli olabilecek genel yetkinliklerin ifade edildiği görülmektedir. Avustralya ve ABD’de ise ayrı başlıklar altında hem genel yetkinlikler belirtilmiş hem de matematik dersine özgü yetkinlikler belirtilmiştir. Fransa programında ise sadece matematik dersine özgü yetkinlikler belirtilmiştir. Türkiye’de hem genel yetkinlikler, hem matematik dersine özgü yetkinlikler harmanlanarak belirtilmiştir. Matematik dersine özgü yetkinliklerin belirtildiği programlarda, problem çözme (çözüm üretme) ve akıl yürütmenin (çıkarım yapma) ortak yetkinlik olarak belirtildiği görülmektedir. Umay ve Kaf (2005) matematikte akıl yürütme ile ilgili yaptıkları çalışmada matematik ve akıl yürütmenin ayrılmaz bir bütün olduğunu belirtmişlerdir. Yine Ersoy (2006) ilköğretim matematik öğretim programındaki yenilikler kapsamında amaç, içerik ve kazanımları incelediği çalışmasında, öğrenme alanı ne olursa olsun problem çözme ve akıl yürütme becerisinin programın temel yapı öğeleri olduğunu belirtmiştir. Elde edilen bu sonuçlar, araştırma bulgularıyla örtüşmektedir.

Disiplinin temel temaları incelendiğinde, sayılar, işlemler ve geometrinin tüm ülkeler için ortak temalar olduğu göze çarpmaktadır. Çoban ve Aşçı (2022) tarafından yürütülen ABD, İngiltere ve Türkiye ilköğretim matematik programlarının içeriklerinin karşılaştırıldığı çalışmada, ABD ve Türkiye programlarındaki öğrenme alanlarının benzer olduğu ifade edilmiştir. Kurtulmuş (2023), Türkiye ile Finlandiya ortaokul matematik öğretim programının yenilenmiş Bloom taksonomisine göre karşılaştırmalı incelenmesi konulu tez çalışmasında, Türkiye ve Finlandiya’nın benzer öğrenme alanı ve kazanımlar içerdiğini belirtmiştir. Ölçme teması, Finlandiya hariç diğer tüm ülkelerde belirtilmiştir. Veri, veri işleme ile istatistik ve olasılık teması, Fransa hariç diğer tüm ülkelerde belirtilmiştir. Cebir teması, Almanya ve Fransa hariç diğer ülkelerde tema olarak bulunmaktadır. Tema ifadesi genel çatı ifadesi olarak bilinmektedir, fakat buna rağmen tema ifadesini ABD başta olmak üzere Almanya ve Finlandiya kendi öğretim programlarında diğer ülkelere göre daha ayrıntılı olarak ele almıştır. Örneğin; kesirler, oranlar, fonksiyonlar Türkiye’deki öğretim programında da alt alan, ünite ya da kazanım olarak mevcuttur fakat tema olarak ifade edilmeyerek daha genel kavramlara tema denmiştir. Buna göre Türkiye’deki matematik öğretim programındaki yapı yaklaşımın daha doğru olduğunu söylemek mümkündür. Güzel vd. (2010) Almanya, Kanada, Türkiye ortaöğretim matematik programlarını karşılaştırdığı çalışmada Türkiye’de istatistik öğrenme alanının bulunmadığını, ilköğretimde bu konuda temel bilgiler verildiğini fakat ortaöğretimde

istatistik konularının olmamasının eksiklik olduğunu vurgulamıştır. Sonuç olarak, 2011 programında istatistik ortaöğretim matematik programına konulmuştur. Dikkat çeken bir diğer nokta da, Almanya'da öz değerlendirme, Finlandiya'da düşünme becerileri ve yöntemleri tema olarak ifade edilmiştir. Diğer ülkelerde sadece matematik disiplini ile ilgili ifadeler kullanılmışken, bu ifadelerin bu ülkelerde tema olarak farklı bir bakış açısı sunabileceği düşünülmektedir.

Temel öğrenme anlayışı olarak, Türkiye'de sarmal programlama anlayışı kullanılırken ABD'de doğrusal programlama anlayışı benimsenmiştir. Bununla birlikte ABD'de 21 eyalette P-21 projesi kapsamında beceri temelli bir planlama bulunmaktadır. Diğer ülkelerde de beceri temelli bir planlama uygulaması bulunmaktadır. Gelen (2017) P-21 program ve öğretimde 21. yy beceri çerçeveleri ABD uygulamalarını incelediği çalışmasında, 21. yüzyıl öğrenme ortaklığı projesinde oluşturulan çerçevenin öğrencilerin iş ve yaşamda başarılı olabilmeleri için sahip olmaları gereken bilgi, beceri ve yeterlilikleri içerdiğini belirtmiştir. Almanya'da sarmal programlama anlayışı benimsenmiştir. Tekgöz (2017) Almanya Baden-Württemberg eyaleti ilköğretim programı ile Türkiye ilköğretim programının karşılaştırmalı eğitim analizini yaptığı tez çalışmasında Almanya'nın sarmal bir program anlayışı olduğundan bahsetmiştir. Finlandiya'da ise beceri temelli öğretim programı olmamakla birlikte beceriye dayalı hedefler öğretim programlarına yerleştirilmiştir.

Öğretim programlarının içerik sınıflaması boyutunda, Türkiye'de ünite, konu alanı, kazanım şeklinde oluşturulan bir yapı vardır. Finlandiya, Avustralya ve ABD'de öğrenme alanları, alt alanlar, kazanımlar olarak sınıflama yapılmıştır. Avustralya'da bunlara ek olarak anahtar fikirler de yer almaktadır. Finlandiya'da öğrenme alanları, alt alanlar, kazanımlar olarak ilenilmiş, Almanya'da gündelik bilgi, epistemolojik bilgi, işlemsel bilgi olarak, Fransa'da ise temel alan, temel ders, beceri dersleri, konular olarak sınıflandırılmıştır.

Bu yapılar oluşturulurken kullanılan projeler ise Türkiye'de TYÇ, ABD'de P-21, Almanya'da OECD uluslararası öğrenci değerlendirme programı, Avustralya'da Melbourne deklarasyonu, Finlandiya'da Finnish National Agency for Education, Fransa'da ise Ortak Bilgi ve Beceriler Başvuru Metni olarak belirtilmiştir.

Fen Bilimleri İçerik Yapısı ile İlgili Tartışma

Beceri ve yetkinlikler boyutuna bakıldığında Almanya için belirgin ifadeler kullanılmadığı görülmektedir. Bunun yerine içerik ve süreç bazlı yetkinlikler olarak genel bir ifade kullanılmıştır. Finlandiya'da sadece fen bilimleri dersine özel değil, tüm disiplinler için geçerli olabilecek genel yeterliliklerin ifade edildiği görülmektedir. Bu durum öğretim programında, öğrencilerin bireysel okul derslerine ek olarak günümüz toplum yapısında ve gelecekteki yaşamlarında önemli konular olarak kabul edilen daha geniş beceriler ve çapraz yeterlilikleri öğrenmeleri gerektiği, çünkü bu yeterliliklerin konu sınırlarını aştığı şeklinde ifade edilmiştir (EDUFI, 2022). Avustralya'da, Finlandiya'da olduğu gibi tüm disiplinler için geçerli olan yeterliliklerin belirtildiği görülmektedir. Avustralya'da programlar arası öncelikler olarak ifade edilen Aborjin ve Torres Boğazı adalı tarihleri ve kültürleri, Asya ve Avustralya'nın Asya ile ilişkisi ve sürdürülebilirlik konularına da ayrıca vurgu yapıldığı dikkat çekmektedir. Bu öncelikler, Avustralya'nın kültür çeşitliliği anlamında dünyada önde gelen ülkeler arasında olmasının sonucu olabilir (Kurtuluş, 2018). Bununla birlikte, genel yeterliliklerde de kültürler arası anlayış ifadesi bulunmaktadır. Yağan (2020) Avustralya ve Türkiye ilköğretim matematik öğretim programlarının karşılaştırdığı çalışmasında, Avustralya öğretim programının farklı

sosyo-ekonomik özelliklere sahip öğrenciler ve farklı sosyo-ekonomik özelliklere sahip bölgelerde öğretim programının nasıl uygulanması gerektiğine dair tartışmaları içerdiğini belirtmesi bu bulguyu desteklemektedir. Türkiye, ABD ve Fransa ülkelerinin beceri ve yetkinlik ifadeleri incelendiğinde, hem fen bilimleri dersine özgü becerilere hem de genel yaşam becerilerine vurgu yapıldığı görülmektedir. Ayrıca Finlandiya, Avustralya ve Türkiye (sadece ortaöğretim) öğretim programlarında bilgi ve iletişim teknoloji beceri ve yeterliliğinden bahsedildiği görülmektedir. Şarlakkaya ve Sülün (2022) Fen bilimleri öğretmen adaylarının 21. yüzyıl öğrenmelerinde teknoloji yeterliliği öz-değerlendirme düzeylerinin belirlenmesi ile ilgili çalışmalarında 21. yy becerilerinin bilgi, medya ve teknoloji becerilerini de kapsamakta olduğunu belirtmiştir. Ulaşılan bu sonuç elde edilen bulguyla örtüşmektedir.

Disiplinin temel temaları incelendiğinde, en genel ifadelerin ABD ve Türkiye’de yer aldığını söylemek mümkündür. Dolayısıyla diğer ülkelere göre daha az başlık içeren bir yapı olduğu görülmektedir. Örneğin Türkiye’de 4 ana başlık, Avustralya’da ise 7 genel başlık belirtildiği görülmektedir. Yani Avustralya’da temel tema başlıkları daha fazla sayıdadır. Oysaki Yavuz Topaloğlu ve Balkan Kıyıcı (2015)’nin Türkiye ve Avustralya’nın Fen bilimleri programlarını karşılaştırdıkları çalışmada, Türkiye programındaki genel öğrenme alanı sayısının daha fazla olduğu ifade edilmektedir. Bu farklılığın sebebi ülkemizde öğretim programlarının 2017 ve 2018’de güncellenmesi olabilir. Finlandiya’da temel temalar olarak biyoloji, coğrafya, fizik ve kimya dalları altında üniteler belirtilmektedir. Fransa’da fen bilimleri dersi yerine temel dersler ve beceri derslerinin olduğu görülmektedir. Almanya’da diğer tüm ülkelerden farklı olarak malzemeler ve dönüşümleri teması; Avustralya’da ise stabilite ve değişim teması göze çarpmaktadır. Ayrıca, Avustralya’da ölçek ve ölçüm temasının olması, matematiksel yeterliklerin fen bilimleri dersi içerisinde de desteklenmesi gerektiğini göstermektedir. Yavuz Topaloğlu ve Balkan Kıyıcı (2015) nin Türkiye ve Avustralya’nın Fen bilimleri programlarının karşılaştırdıkları çalışmada da benzer sonuçlara ulaşılmış olup, Avustralya fen bilimleri öğretim programında matematiksel beceriye de yer verildiği belirtilmiş, ülkemizde de buna önem verilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Temel öğrenme anlayışı olarak, incelenen ülkelerin çoğunda bilgi ve beceri temelli program anlayışı benimsenmiştir. Yavuz Topaloğlu ve Balkan Kıyıcı (2015) nin Türkiye ve Avustralya’nın Fen bilimleri programlarını karşılaştırdıkları çalışmada da hem Avustralya’nın hem de Türkiye’nin öğretim programlarında bilimsel süreç ve becerilerin ön planda olduğu vurgulanmıştır. ABD’de bunlara ek olarak teknoloji boyutu da öğrenme anlayışında ön plana çıkarılmıştır. Finlandiya’da yine temel öğrenme anlayışının beceri temelli olmadığı, fakat beceriye dayalı hedefler olduğu görülmüştür.

Programın içerik sınıflaması olarak Türkiye’de ve ABD’de ünite, konu alanı, kazanım olarak sıralanan bir yapı bulunmaktadır. Türkiye’de ABD’den farklı olarak ortaöğretim düzeyinde anahtar kavramlar da yer almaktadır. Avustralya’da öğretim programı 6 anahtar fikir, öğrenme alanları, alt alanlar ve kazanımlar olarak sınıflandırılmıştır. Finlandiya’da içerik; ünite, konu, hedef ve davranışlar olarak sınıflandırılmıştır. Almanya’da içerik 10 farklı bilgi kümesi olarak belirtilmektedir. Fransa’da ise yine temel alan, temel ders, beceri dersleri, konular olarak bir sınıflandırma yapılmıştır.

Bu yapılar oluşturulurken de kullanılan proje olarak Türkiye’de TYÇ, ABD’de P-21, Almanya’da OECD uluslararası öğrenci değerlendirme programı, Avustralya’da Melbourne deklarasyonu, Finlandiya’da Finnish National Agency for Education, Fransa’da ise Ortak Bilgi ve Beceriler Başvuru Metni kullanılmıştır.

Genel bir değerlendirme yapmak gerekirse; beceri ve yetkinlik başlığını Finlandiya disiplini özel değil her iki ders için aynı olacak şekilde kültürel, hayata hazırlık ve sürdürülebilirlik konularına vurgu yaparak belirlemiştir. Disiplinlerin temaları olarak her ülkede ortak ifadelerin ve farklı başlıkların olduğu görülmektedir. Temel öğrenme anlayışı olarak beceri temelli anlayışın daha çoğunlukta olduğu, program içerik sınıflamasında, öğrenme alanı, alt alan ve kazanımların daha fazla kullanıldığı, programın yapısını belirlenirken ise her ülkenin farklı proje ve metinleri kullandığı tespit edilmiştir.

Türkiye’de 21. yy becerilerine uygun olarak düzenlenmesi kapsamında içerik çerçevesi önerisi sunulmasına sebep olan uluslararası projelere diğer ülkelerin de katılım gösterdiği ve program çalışmalarında bu projeleri dikkate aldıkları görülmektedir. Örneğin, diğer ülkelerde yayınlanan raporlar incelendiğinde, Avustralya da program geliştirme kurumu olan ACARA 2018’de yayınladığı raporda OECD 2030 matematik program belge analizi projesinde aktif katılımcı olduğunu belirtmektedir. Yine matematik program uzmanları Paris’te düzenlenen 21. yüzyıl öğrenimi ve güncel matematik programı konularının tartışıldığı atölyelere katıldıklarını ve tüm öğrencilerin gelecekte öğrenmesi gereken temel matematik içeriğini araştırmak için programı yeniden tasarlamaya yönelik projeler yaptıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca yine bu raporlarda, fen bilimleri ile ilgili bilim okuryazarlığı haritasının oluşturulup uygulanması ve değerlendirilmesi üzerine çalışmalar yürüttüklerini belirtmektedirler (ACARA, 2018). Bununla birlikte Almanya’da matematik öğretimi konu-didaktik açısından sürdürülebilir bir şekilde güçlendirmek ve öğrencileri gerçek yaşama hazırlamak amacıyla 15 federal eyaletle başlatılan matematik derslerinin uzun vadeli gelişimi için QueMath-matematikte öğretim ve eğitim kalitesinin geliştirilmesi programı da yine diğer ülkelerin de içeriği geliştirme çalışmalarını sürdürdüklerini göstermektedir (KMK, 2023).

Sonuç Ve Öneriler

Matematik öğretim programlarında beceri ve yetkinlikler başlığı altında problem çözme ve akıl yürütmenin incelenen ülkelerin çoğunda belirtildiği görülmektedir. Disiplinin temel temaları için, sayılar, işlemler, geometri incelenen tüm ülkeler için ortak temalardır. Bunların yanında incelenen her ülkede kendi yapısına uygun farklı temalar da eklendiği görülmektedir. Temel öğrenme anlayışı olarak, incelenen ülkelerin çoğunda beceri temelli bir planlama olduğu görülmektedir. Programın içerik sınıflaması olarak çoğunlukla öğrenme alanı, alt öğrenme alanı ve kazanımlar şeklinde bir yapı kullanıldığı görülmektedir. Kullanılan projeler ise, her ülkede farklılaşmakla birlikte Türkiye’de TYÇ, ABD’de P-21, Almanya’da OECD uluslararası öğrenci değerlendirme programı, Avustralya’da Melbourne deklarasyonu, Finlandiya’da Finnish National Agency for Education, Fransa’da ise Ortak Bilgi Ve Beceriler Başvuru Metni olduğu görülmektedir.

Fen bilimleri öğretim programlarında beceri ve yetkinlikler başlığı için incelenen ülkeler arasında çok fazla ortak ifadelere rastlanmamıştır. Almanya bu boyutu içerik ve süreç bazlı yetkinlikler olarak belirtmiştir. Avustralya kültürel yapısına vurgu yapacak ifadeler kullanmıştır. Finlandiya fen bilimleri dersine özgü değil, tüm dersler için uygun olabilecek genel yeterlikler ifade etmiştir. Türkiye, ABD ve Fransa ise hem fen bilimleri dersine özgü hem de genel yaşam becerilerine vurgu yapmıştır. Disiplinin temel temaları incelendiğinde, ABD ve Türkiye’de daha genel ifadeler kullanılarak nispeten az sayıda tema başlığı bulunmaktadır. Avustralya, Finlandiya ve Almanya çok daha ayrıntılı ifadelerle temaları açıklamışlardır. Fransa’da ise fen bilimleri dersi yerine temel dersler ve beceri dersleri kavramlarının kullanıldığı görülmüştür. Temel öğrenme anlayışı olarak incelenen ülkelerin çoğunda bilgi ve beceri temelli bir anlayış

benimsenmektedir. Programın içerik sınıflaması olarak Türkiye’de ve ABD’de benzerlik bulunmakta olup, ünite, konu alanı, kazanım sıralaması şeklinde bir yapı söz konusudur. Türkiye’de ortaöğretimde bunlara ek olarak anahtar kavramlar eklenmiştir. Avustralya’da 6 anahtar fikir, öğrenme alanları, alt alanlar ve kazanımlar olarak içerik sınıflandırılmıştır. Finlandiya’da ünite, konu, hedef ve davranışlar olarak içerik sınıflandırılmıştır. Almanya’da içerik 10 farklı bilgi kümesi olarak belirtilmektedir. Fransa’da ise yine temel alan, temel ders, beceri dersleri, konular olarak içerik sınıflandırılmıştır. Kullanılan projeler matematik öğretim programına kaynak teşkil eden belgelerle aynıdır. Sonuç olarak, fen bilimleri ve matematik öğretim programlarının 21.yüzyıl becerilerine uygun olarak düzenlenmesi kapsamında; öğrenme alanı, alt öğrenme alanı, anahtar fikir, bilgi toplulukları, beceri boyutu, programları arası boyutlar, anahtar kavramlar ve standartların belirtildiği çok kapsamlı bir içerik çerçevesine yönelik öneri sunulmuştur. Ayrıca elde edilen sonuçlar ışığında alanyazına katkı sağlaması adına şu önerilerde bulunulmuştur:

- Yapılacak olan çalışmalarda programın diğer öğeleri de ayrıntılı olarak karşılaştırılarak bütüncül bir yapı oluşturulması önerilebilir.
- ABD program yapısı çok geniş bir veriye sahip olduğu için ABD eyaletlerinin tamamı ile Türkiye programı öğeleri karşılaştırılabilir.
- Farklı disiplinlere özgü öğretim programları için de Türkiye ile belirlenen ülkeler arasında içerik ya da tüm program öğeleri kapsamında karşılaştırma çalışmaları yapılabilir.
- Öğretim programları incelenen ülkeler arasında yapılacak benzer karşılaştırma çalışmalarında, ders esnasında kullanılacak olan öğretim materyalleri de dâhil edilerek çalışma daha ayrıntılı olarak sunulabilir.

Çıkar Çatışması Bildirimi

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

Destek/Finansman Bilgileri

Yazarlar, bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve / veya yayınlanması için herhangi bir finansal destek almamıştır.

Etik Kurul Kararı

Bu araştırma *etik kurul izni alınması gerektiren çalışmalar* kapsamında olmadığından etik kurul izni gerektirmemektedir.

Kaynakça/References

- ACARA, (2018). Curriculum activity report July to December 2018.
<https://www.australiancurriculum.edu.au/resources-and-publications/publications/curriculum-activity-report-july-to-december-2018/>
- Akçaoğlu, M. Ö. (2016). Teacher candidates' learning strategies and academic self-efficacy levels: Is there a relation between the two?. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 5(3), 48–66. <https://doi.org/10.30703/cije.321406>
- Aslam Orkun, M., Bayırlı, A. & Bayırlı, S. (2019). Fransa eğitim sisteminin incelenmesi. *Eğitimde Yeni Yaklaşımlar Dergisi*, 2(1), 1-20.
- Aslan, F. (2005). *Türkiye ve Singapur Fen Bilgisi öğretim programlarının TIMSS-R'ye göre karşılaştırılması* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Aşçı, M. (2009). *Almanya, Amerika Birleşik Devletleri, Fransa, İngiltere ve Türkiye'de genel lise sosyal bilimler programlarının karşılaştırılması ve bir model önerisi*. Yayımlanmış Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Avrupa Birliği Resmi Gazetesi (2018) https://www.myk.gov.tr/images/articles/TYC/Yayinlar/Hayat_Boyu_Ogrenme_icin_Anahar_Yetkinlikler_Tavsiye_Karari_2018.pdf adresinden 23.11.2023 tarihinde erişilmiştir.
- Barakos, L., Lujan, V., & Strang, C. (2012). *Science, technology, engineering, mathematics (STEM): Catalyzing change amid the confusion*. Portsmouth, NH: RMC Research Corporation, Center on Instruction.
- Bayındır, N. (2006). *Öğrenme stratejilerinin öğretimi ve bilişsel süreçlere yansımaları* [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (2007). *Qualitative research for education: an introduction to theories and methods*. Pearson Education.
- Böke, C. H. (2002). *Türkiye ve İngiltere'deki ilköğretim Matematik programlarının karşılaştırılması* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Corbin, J., & Strauss, A. (2014). *Basics of qualitative research* (3rd ed.). Sage, Thousand Oaks.
- Çoban, A., & Aşçı, M. (2022) Amerika Birleşik Devletleri, İngiltere ve Türkiye ilköğretim matematik programlarının içeriklerinin karşılaştırılması. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(1), 1-15. <https://doi.org/10.18026/cbayarsos.489571>
- Demirel, Ö. (2019). *Eğitimde program geliştirme: kuramdan uygulamaya* (26. baskı). Pegem Akademi.
- EDUFI, (2022). Primary and lower secondary education in Finland. https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/Primary%20and%20lower%20secondary%20education%20in%20Finland-2022-Net-RGB_0.pdf 14.09.2023 tarihinde erişilmiştir.
- Ersoy, Y. (2006). İlköğretim matematik öğretim programındaki yenilikler-1: amaç, içerik ve kazanımlar. *İlköğretim Online*, 5(1), 30-44. <https://dergipark.org.tr/en/pub/ilkonline/issue/8607/107220>
- Erten, S., Köseoğlu, P., & Gök, B. (2022). Fen öğretim programlarında çevre eğitimi: Türkiye, Kanada ve Amerika örneği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 63, 220-246. <https://doi.org/10.21764/maeuefd.1019038>
- Eu Commission, 2006. https://economy-finance.ec.europa.eu/index_en
- Finnish National Agency for Education, (2023). <https://www.oph.fi/en/statistics-and-publications/publications> 13.09.2023 tarihinde erişilmiştir.
- Gelen, İ. (2017). P21-Program ve öğretimde 21. yüzyıl beceri çerçeveleri (ABD Uygulamaları). *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 15-29.

- Griffin, P., McGaw, B., & Care, E. (2012). *Assessment and teaching of 21st century skills*. Springer.
- Güzel, İ., Karataş, İ., & Çetinkaya, B. (2010). Ortaöğretim matematik öğretim programlarının karşılaştırılması: Türkiye, Almanya ve Kanada. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 1(3), 309–325. <https://doi.org/10.17762/turcomat.v1i3.20>
<https://www.kmk.org/presse/pressearchiv/mitteilung/offizieller-start-des-quamath-programms-zur-langfristigen-verbesserung-des-matheunterrichts.html>
- İnci, S. (2017). *Türkiye ve Almanya ilköğretim İngilizce dersi öğretim programlarının karşılaştırılması (Durum çalışması)* [Doktora Tezi]. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Jong, A. J., & Ferguson-Hessler, M. G. (1996). Types and qualities of knowledge. *Educational Psychologist*, 31(2), 105-113, DOI: [10.1207/s15326985ep3102_2](https://doi.org/10.1207/s15326985ep3102_2)
- Kafadar, T. (2019). *Türkiye, ABD ve Fransa'nın sosyal bilgiler öğretim programları ve ders kitaplarının değerler eğitimi boyutunda karşılaştırılması*. Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Karataşlı, E. (2019). *Avustralya-Waldorf ve Türkiye ortaöğretim matematik dersi öğretim programlarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Kavak, Ş. (2014). *Türkiye ve Almanya'daki okul öncesi eğitim programlarının karşılaştırılması* [Yüksek Lisans Tezi]. Dumlupınar Üniversitesi.
- KMK, (2023). Kultusminister Konferenz 2023.
- Köse, N. (2021). *Türkiye, Almanya, İsveç, İspanya, İran ve Japonya'daki zorunlu eğitimde İngilizcenin yabancı dil olarak öğretimi ve programları üzerine karşılaştırmalı bir durum çalışması*. Doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Kurtuluş, Z. Ş. (2023). *Türkiye ile Finlandiya ortaokul matematik öğretim programının yenilenmiş bloom taksonomisine göre karşılaştırmalı incelemesi* [Yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Kurtuluş, F. (2018). Çokkültürlü bazı ülkelerde eğitim politikaları ve öğretmen eğitimi. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(3), 178-195. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/aujef/issue/37309/388168> adresinden erişilmiştir.
- Lunenburg, F. C. (2011). Key components of a curriculum plan : Objectives , content , and learning experiences. *Schooling*, 2(1), 2–5. <http://www.nationalforum.com>
- Marzano, R. J., Brandt, R. S., Hughes, C. S., Jones, B. F., Presseisen, B. Z., Rankings. C., & Suhor, C. (1988). Dimensions of thinking a framework for curriculum and instruction. *In dimensions of thinking a framework for curriculum and instruction* (pp. 1–14). Association for Supervision and Curriculum Development, Alexandria, Va.
- MEB (2018). *Milli Eğitim Bakanlığı ilköğretim fen bilimleri dersi (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8.sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB Talim Terbiye Başkanlığı Yayınları.
- MEB (2018). *Milli Eğitim Bakanlığı ilköğretim matematik dersi (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8.sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB Talim Terbiye Başkanlığı Yayınları.
- MEB (2018). *Milli Eğitim Bakanlığı ortaöğretim biyoloji dersi (9, 10, 11 ve 12.sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB Talim Terbiye Başkanlığı Yayınları.
- MEB (2018). *Milli Eğitim Bakanlığı ortaöğretim fizik dersi (9, 10, 11 ve 12.sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB Talim Terbiye Başkanlığı Yayınları.
- MEB (2018). *Milli Eğitim Bakanlığı ortaöğretim kimya dersi (9, 10, 11 ve 12.sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB Talim Terbiye Başkanlığı Yayınları.
- MEB (2018). *Milli Eğitim Bakanlığı ortaöğretim matematik dersi (9, 10, 11 ve 12.sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB Talim Terbiye Başkanlığı Yayınları.
- MEB (2018). *Milli Eğitim Bakanlığı ortaöğretim matematik dersi (9, 10, 11 ve 12.sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB Talim Terbiye Başkanlığı Yayınları.
- MEB (2023). *K12 beceriler çerçevesi Türkiye bütüncül modeli*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Next Generation Science Standards (NGSS), (2023). <https://www.nextgenscience.org/> 13.09.2023 tarihinde erişilmiştir.

- OECD, 2018. The future of education and skills: Education 2030. [https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20\(05.04.2018\).pdf](https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20(05.04.2018).pdf)
- Özbek, Ü. (2022). Türkiye, Almanya ve İngiltere ortaöğretim İngilizce öğretim programlarının karşılaştırılması, Dicle Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Diyarbakır.
- Özkan, E. A. (2006). *Türkiye, Belçika (Flaman) ve Singapur Matematik öğretim programları üzerine karşılaştırmalı bir çalışma*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Sönmez, V. (2015). *Program geliştirmede öğretmen el kitabı* (18. baskı). Anı Yayıncılık.
- Şahenk Erkan, S. S. (2013). Türkiye Fransa İlköğretim Eğitim Sistemlerinin Ve İngilizce Ders Programlarının Karşılaştırılması. *Turkish Studies*, 8, 1207-1221.
- Şarlakkaya, K. ve Sülün, A. (2022). Fen bilimleri öğretmen adaylarının 21. yüzyıl öğrenmelerinde teknoloji yeterliliği öz-değerlendirme düzeylerinin belirlenmesi. *Ege Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 5(1), 1-21. <https://dergipark.org.tr/egebad>
- Tekgöz, M. (2017). *Almanya Baden-Württemberg Eyaleti İlkokul Eğitim Programı İle Türkiye İlkokul Eğitim Programının Karşılaştırmalı Eğitim Analizi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. John Wiley & Sons.
- Turan, K. (2005), Avrupa Birliği giriş sürecinde Türk-Alman eğitim sistemlerinin karşılaştırılarak değerlendirilmesi, *Milli Eğitim Dergisi*, 167.
- Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi, (2020). *TYÇ öğrenme kazanımları rehberi*. <https://www.tyc.gov.tr/> 13.09.2023 tarihinde erişilmiştir.
- Türkoğlu, A. (1998). *Karşılaştırmalı eğitim, dünya ülkelerinden örneklerle*. Baki Kitabevi.
- Umay, A. & Kaf, Y. (2005). Matematikte kusurlu akıl yürütme üzerine bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(28), 188-195. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/hunefd/issue/7808/102434>
- Yağan, S. A. (2020). Avustralya ve Türkiye ilköğretim matematik öğretim programlarının karşılaştırılması. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 14(33), 294-320. <https://doi.org/10.29329/mjer.2020.272.14>
- Yavuz-Topaloğlu, M., & Balkan-Kıyıcı, F. (2015). Fen bilimleri programlarının karşılaştırılması: Türkiye ve Avustralya. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 344-363. <https://doi.org/10.14686/buefad.v4i2.1082000266>
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayınevi.

İletişim/Correspondence

Dr. Mustafa KANDIRMAZ
mustafakandirmaz01@gmail.com

Dr. Pelin ÜREDİ
uredipelin@gmail.com

Dr. Esra DOĞAN
esraalkisdogan@gmail.com

Betül BİNİCİ-İLİSLAN
binicibetul@gmail.com