



Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı Kazanımlarının Süreç Standartları Kapsamında İncelenmesi

Examining the Middle School Mathematics Curriculum Standards within the Scope of the Process Standards

Zülfiye ZEYBEK ŞİMŞEK ^{ID}, Doç. Dr., Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, elifacil@mku.edu.tr

Elif KILIÇOĞLU ^{ID}, Doç. Dr., Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, zulfiye.zeybek@gop.edu.tr

Kılıçoğlu, E. ve Zeybek Şimşek, Z. (2022). Ortaokul matematik dersi öğretim programı kazanımlarının süreç standartları kapsamında incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13(2), 1440-1459.

Geliş tarihi: 14.10.2022

Kabul tarihi: 26.12.2022

Yayımlanma tarihi: 28.12.2022

Öz. Bu araştırmanın amacı, ortaokul matematik dersi öğretim programındaki kazanımların süreç standartlarına göre analiz edilmesidir. Çalışmaya dâhil edilen süreç standartları; Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyinin yayımladığı Okul Matematiği için İlkeler ve Standartlar kitabında yer alan problem çözme, akıl yürütme ve ispat, iletişim, ilişkilendirme ve temsil standartlarıdır. Çalışma nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda incelenen doküman 2018 yılında Milli Eğitim Bakanlığı tarafından ortaokul 5, 6, 7, ve 8. sınıflar için yayımlanan matematik dersi öğretim programıdır. Çalışmanın bulguları, süreç standartlarının sınıf düzeyine göre değişiklik gösterdiğini ve farklı sınıf düzeylerinde farklı süreç becerilerinin ön plana çıktığını ortaya koymaktadır. Ayrıca öğretim programında yer alan kazanımların en fazla ilişkili olduğu süreç standardı problem çözme iken en az ilişkili olduğu süreç standardı ise akıl yürütme ve ispat olmuştur. Tüm bu bulgular göz önünde bulundurulduğunda, her bir süreç standardın tüm sınıf seviyelerinde temsil edilme oranlarının artırılması ve dengelenmesi hususunda programın güçlendirilmesi gerektiği önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı, Matematik Öğretimi, Matematiksel Beceriler, Süreç Standartları.

Abstract. The purpose of this study was to analyze the standards in the middle school mathematics curriculum according to the process standards. The process standards that were included in the study consisted of problem solving, reasoning and proof, communication, connection, and representation standards in the book titled as Principles and Standards for School Mathematics published by the National Council of Teachers of Mathematics. The study was carried out as document analysis, which was one of qualitative research methods. The document examined in this study was the mathematics curriculum for the 5th, 6th, 7th, and 8th grades of middle school published by the Ministry of National Education in 2018. The findings of this study revealed that the process standards represented in the curriculum varied according to grade levels and different process skills were highlighted in different grade levels. In addition, the standards in the curriculum were found to be mostly related with problem solving and least related with reasoning and proof process standard. With all these findings considered, it is suggested that the curriculum should be strengthened to increase and balance out the representation of each process standard in each grade level.

Keywords: Middle School Mathematics Curriculum, Mathematical Skills, Process Standards, Teaching Mathematics.

Extended Abstract

Introduction. Mathematics is a discipline that includes high-level thinking skills such as making connections between different mathematical concepts, reasoning, critical and creative thinking along with procedural fluency (Yıldırım, 1996; Umay, 2003). National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] argues that the process standards, which has been determined for mathematics education, should be an important component of mathematics curricula from pre-kindergarten through 12th grade (NCTM, 2000, p.29). Curricula are listed among the important factors affecting student learning (Remillard, Harris, & Agodini, 2014). When the special objectives of the Middle School Mathematics Curriculum are examined, it is seen that raising individuals with high metacognitive skills such as mathematical literacy, problem solving, reasoning, estimation, and mental processing was aimed (Ministry of National Education [MoNE], 2018, p. 9). Considering this aspect, it would not be wrong to state that the curriculum adopts and aims at teaching in line with the process standards suggested by NCTM.

Method. This research, which aimed to examine how the standards in the Middle School Mathematics Curriculum were distributed according to the five process standards of NCTM, was designed as a document analysis, which is one of the qualitative research techniques. The document of this research consisted of the 2018 Middle School Mathematics Curriculum. Within the scope of this study, 56 standards in the 5th grade, 58 in the 6th grade, 48 in the 7th grade and 52 standards in the 8th grade, total of 214 standards in the curriculum, were examined. The data were analyzed by using descriptive analysis method. Keywords for each process standard were extracted and analyzes were carried out in the light of these keywords. For instance, the keywords related to reasoning and proof were determined as estimating, finding patterns, justifying, inferring, exploring, making decisions, making sense, constructing arguments, proving, and using proving methods. The authors first coded the standards corresponding to each process standard and its sub-components individually. Different coding was discussed until consensus was reached. Reliability regarding coding the standards was achieved by reaching the full consensus among the coders.

Results. The findings of this study demonstrated that 30% of the standards in the program were related to problem solving, 7% to reasoning and proof, 13% to communication, 19% to connection and 23% to representation process standards. In addition, 8% of the standards were not associated with any of the process standards. According to the data obtained in this study, the standards were found to be mostly related to problem solving (30%) and least to reasoning and proof process standards (7%). Considering the problem-solving standard, while more standards were associated with problem solving in the 6th and 7th grades, this number decreased in the 8th grade. It was found that only 11 standards in the program were associated with problem solving in the 8th grade. The communication standard was also found to be the least represented in the program after the reasoning and proof process standard. The connection standard was the only process standard with a similar number of distributions at each grade level. The representation standard was the most associated standard after the problem-solving standard in the program. However, when the grade levels were examined closely, it was associated with less standards at the 7th grade level compared to the other grade levels. Finally, the standards that could not be associated with any process standard were also determined. Especially at the 6th and 8th grade levels, it was seen that more standards were included in this category.

Discussion and Conclusion. The findings of this study revealed that the process standards represented in the program varied according to grade levels and different process skills were apparent at different grade levels. While the reasoning and proof is seen as indispensable part of the process of learning and teaching mathematics, the findings of this study showed that the reasoning and proof process standard represented the least in the program. Additionally, it was observed that the distribution of the process standards varied among the grade levels. For example, the number of

standards related to the problem-solving decreased at the 8th grade level, even though problem solving was mostly represented among the standards in other grade levels. Considering the increase in the ability to perform abstract operations with the increase in class level, this situation draws attention. Therefore, it is suggested that standards should be at least equally represented among the grade levels.

Giriş

Matematik, sayısal işlem becerilerinin yanı sıra olaylar arasında bağ kurma, akıl yürütme, eleştirel ve yaratıcı düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerini de içeren bir disiplindir (Yıldırım, 1996; Umay, 2003). Bu becerilerle donanmış öğrenciler yetiştirmenin yolu ise matematik sınıflarındaki eğitim ve öğretiminin belirli standartlara dayanmasından geçer. Amerika Birleşik Devletleri'nde matematik eğitimine yön veren bir konsey olan Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000), yayımladıkları Okul Matematiği için İlkeler ve Standartlar kitabında tüm öğrencilerin yüksek kaliteli matematik öğretimine erişebilmesi için gerekli olan süreç standartlarından bahseder. Problem çözme, akıl yürütme ve ispat, ilişkilendirme, temsil ve iletişim olmak üzere beş alanda toplanan süreç standartları tüm dünyada etkili matematik öğretiminin temel bileşenleri olarak yankı bulmuştur (Reid, 2022). Konsey, matematik eğitimi için belirlediği süreç standartlarının matematik eğitiminde esas alınması gereken genel içerik kurallarını ortaya koymanın yanı sıra anaokulu öncesinden 12. sınıfa kadar öğretim programlarının önemli bir parçası olması gerektiğini savunmaktadır (NCTM, 2000, s. 29).

Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nın (OMDÖP) özel amaçları incelendiğinde matematiksel okuryazarlık, problem çözme, akıl yürütme, tahmin etme, zihinden işlem yapma gibi üst bilişsel becerileri yüksek bireylerin yetiştirilmesinin amaçlandığı görülmektedir (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018, s. 9). Bu yönüyle düşünüldüğünde, öğretim programının süreç standartları doğrultusunda bir öğretimi benimsediğini ve hedeflediğini söylemek yanlış olmayacaktır. Öğretim programları öğrenci öğrenmeleri etkileyen önemli faktörler arasında sıralanmaktadır (Remillard, Harris ve Agodini, 2014). Araştırmacılar, nitelikli eğitimin büyük oranda uygulanan öğretim programları ve bu programların sınıf içi uygulanma yöntemlerine bağlı olduğu belirtilmektedir (İncikabı, vd., 2016; Remillard, Harris ve Agodini, 2014).

Öğretim programları, öğrenci öğrenmelerini etkileyen önemli faktörler arasında yer alması nedeniyle sıklıkla araştırma konusu olmuştur. Alan yazın incelendiğinde, öğretim programlarına dair öğretmen veya öğrenci görüşlerini incelemeye yönelik yapılan çalışmalara (Butakin ve Özgen, 2007; Memnun ve Akkaya, 2010) ve öğretim programlarını karşılaştırmaya ve değerlendirmeye yönelik yürütülen çalışmalara (Baş, 2017; Uysal ve İncikabı, 2018; Şen, 2017) rastlamak mümkündür. Bu çalışmaların yanı sıra, öğretim programlarının NCTM'nin (2000) altı temel ilkesi (eşitlik, eğitim programı, öğrenme, öğretme, değerlendirme ve teknoloji) bağlamında değerlendirildiği (Umay, Akkuş, Duatepe-Paksu, 2006) ve İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programının süreç standartları kapsamında incelendiği (Büyükalan Filiz ve Ergan, 2020) çalışmalar da yürütülmüştür. Ancak, yüksek kaliteli bir matematik öğretiminin temelinde yatan süreç standartlarının Ortaokul Matematik Dersi Öğretim programındaki yansımalarını bütüncül bir şekilde ele alan bir çalışmanın olmaması dikkat çekmektedir. Bu yönüyle düşünüldüğünde çalışmanın alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmaya "Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nda yer alan kazanımlar NCTM'nin beş süreç standardına göre nasıl bir dağılım göstermektedir?" sorusu yön vermiştir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

- 1) Problem çözme süreç standardı ile ilişkili olan kazanımlar nasıl bir dağılım göstermektedir?
- 2) Akıl yürütme ve ispat süreç standardı ile ilişkili olan kazanımlar nasıl bir dağılım göstermektedir?
- 3) İletişim süreç standardı ile ilişkili olan kazanımlar nasıl bir dağılım göstermektedir?
- 4) İlişkilendirme süreç standardı ile ilişkili olan kazanımlar nasıl bir dağılım göstermektedir?
- 5) Temsil süreç standardı ile ilişkili olan kazanımlar nasıl bir dağılım göstermektedir?

Teorik Çerçeve

Problem Çözme

Halmos (1980), problem çözme matematiğin kalbidir ifadesini kullanarak problem çözmenin önemine vurgu yapmaktadır. NCTM (2000) problem çözmeyi, bireyin karşılaştığı çözümü hazır olmayan veya önceden bilinmeyen ve bireyin çözüme ulaşmak için ön bilgilerini kullandığı, genellikle yeni matematiksel bilgilerin öğrenilmesiyle sonuçlanan bir süreç olarak tanımlamaktadır (s.52). Toluk ve Olkun (2002) ise problem çözmeyi, alışılmış olmayan yeni bir durumun ihtiyaçlarını karşılamak için bireyin daha önce öğrenilmiş bilgi ve becerilerini kullandığı bir süreç olarak tanımlamaktadır. Bu yönüyle ele alındığında, problem çözme süreci matematiksel fikirlerinin geliştirilmesinde ve matematiksel bilginin inşa edilmesinde önemli bir araç olarak görülmektedir.

Öğrencilerin problemi araç olarak kullanıp matematiksel kavramları ve fikirleri kendilerinin yapılandırmasını hedefleyen problem çözme sürecinin, öğrencilerin düşünme biçimlerini geliştirmeyi, ısrar ve merak alışkanlıklarını beslemeyi ve kendine güven duygularını artırmayı hedeflediğini belirtmek gerekir (NCTM, 2000, s. 52). NCTM (1989) problem çözmeyi matematik öğretim programlarının merkezi odak noktası olarak kabul etmiş ve matematik öğretiminde problem çözmenin önemli bir araç olduğunu belirtmiştir. Stacey (2005) Avusturalya, İngiltere, Amerika Birleşik Devletleri ve Singapur'da kullanılan öğretim programlarını problem çözme sürecine göre değerlendirmiş ve bu ülkelerin öğretim programlarında problem çözmenin bir araç olarak kullanılmasının hedeflendiğini belirtmiştir.

Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programının özel amaçları arasında “Problem çözme sürecinde kendi düşünce ve akıl yürütmelerini rahatlıkla ifade edebilecek, başkalarının matematiksel akıl yürütmelerindeki eksiklikleri veya boşlukları görebilecektir” ifadesinin yer alması, problem çözme sürecinde akıl yürütme becerisinin önemine vurgu yapmaktadır (MEB, 2018, s. 9). Öğretim programının önemle vurguladığı problem çözme sürecinin akıl yürütmeyi içermesi ve problem çözmenin yeni matematiksel bilgilerin inşasında bir araç görevi üstlenmesi, problem çözme süreç standardının bileşenleri arasında yer almaktadır. Tablo 1’de problem çözme standardının içerdiği bileşenlere yer verilmiştir.

Tablo 1.

Problem çözme standardının bileşenleri (NCTM, 2000; s. 52)

Problem çözme aracılığıyla yeni matematiksel bilgiyi inşa etme

Matematikte ve başka bağlamlarda ortaya çıkan problemleri çözme

Problemleri çözmek için uygun stratejilerin bir çeşidini uyarlama ve uygulama

Matematiksel problem çözme süreçleri üzerinde derinlemesine düşünme ve kendini ayarlama

Akıl Yürütme ve İspat

Matematik ve akıl yürütme birbirinden bağımsız düşünülemeyen iki kavramdır (Umay ve Kaf, 2005). Ortaokul matematik dersi öğretim programı incelendiğinde, matematiksel olarak muhakeme yeteneği kuvvetli bireylerin yetişmesinin öneminin altı çizilmiştir (MEB, 2013; 2018). Matematiksel ispatların ana okuldan lise son sınıfa kadar matematik sınıflarının vazgeçilmez bir parçası olması gerektiğini savunan bu standartlar, matematiksel ispatların eğitim öğretimin her kademesinde ve öğretim programlarında tüm matematik konularına entegre edilmesini hedeflediği açıktır (Common Core State Standards Initiative [CCSSI], 2010; NCTM, 2000; MEB, 2018). İspatın sadece belirli sınıf seviyesi ve belirli öğrenme alanlarında –genellikle lise geometri– ele alınmasının, ispatın anlaşılmasını

engelleyen bir faktör oluşturabileceği hususunda uyarılar dikkati çekmektedir (Moore, 1994; NCTM, 2000).

Akıl yürütme ve ispat uygulamalarının ana okuldan lise son sınıfa kadar tüm matematik konularına dahil edilmesini amaçlayan bu önerilerin yerine getirilebilmesinin ilk adımı öğretim programlarında akıl yürütme ve ispata yönelik kazanım sayılarının tüm sınıf seviyeleri için artırılmasıdır. Ancak yapılan çalışmalar öğretim programlarında akıl yürütme ve ispata yönelik kazanım sayısının sınırlı olduğunu belirtmektedir (Büyükkalan Filiz ve Ergan, 2020). Ders kitaplarını akıl yürütme ve ispat etkinlikleri bağlamında inceleyen çalışmalar da benzer sonuçları raporlamışlardır (Stylianides, 2009; Zeybek, Üstün ve Birol, 2018). Akıl yürütme ve ispata yönelik kazanım sayılarının ve etkinliklerin istenilen düzeyde olmamasına rağmen, akıl yürütme becerisinin kazandırılması öğretim programının amaçları arasında yer almaktadır (MEB, 2013; 2018). Akıl yürütme ve ispat standardının içerdiği bileşenler Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2.

Akıl yürütme ve ispat standardının bileşenleri (NCTM, 2000; s. 56)

Akıl yürütme ve ispatı matematiğin önemli bir bileşeni olarak fark etme
Matematiksel çıkarımlar yapma ve matematiksel çıkarımları inceleme
Matematiksel argümanlar geliştirme ve inceleme, farklı ispat yapma yöntemlerini seçme ve kullanma

İletişim

NCTM (2000), matematiksel iletişim kurabilme becerisini, bireylerin düşüncelerini yazılı veya sözlü olarak açıkça ifade edebilmeleri, diğer bireylerin düşüncelerini anlamlandırabilmeleri ve bu süreçte matematik dilini doğru ve etkili bir şekilde kullanabilmeleri olarak açıklamaktadır. Bu yönüyle ele alındığında iletişim süreç standardı, matematiksel fikirlerin konuşulabilmesi, yazılabilmesi ve açıklanabilmesinin yanı sıra matematiksel dilin doğru ve etkili kullanımı da içermektedir.

NCTM (2000), matematik sınıflarında yazısal ve sözel iletişimin öğrencilerin matematiksel yeterliliğinin artırılmasında önemli olduğunu vurgular. Alan yazında da matematiksel iletişim becerisi ile matematiksel düşünme becerilerinin ilişkili olduğunu ortaya koyan çalışmalara rastlamak mümkündür (Brethouwer, 2008; Pugalee, 2001; van der Walt, Maree ve Ellis, 2008; Zeybek ve Açıl, 2018). Öğrencilerin matematiksel iletişim becerilerinin gelişimini destekleyici nitelikte öğrenme ortamlarının tasarlanması, öğrencilerin matematiksel yeterliliklerinin artırılmasında oldukça önemli bir yer tutmaktadır (CCSSI, 2010; NCTM, 2000).

Tablo 3.

İletişim standardının bileşenleri (NCTM, 2000; s. 60)

Matematiksel fikirleri iletişim aracılığı ile organize etmek ve birleştirmek
Matematiksel düşüncelerini tutarlı bir şekilde ve açıkça akranlara, öğretmenlere ve diğerlerine iletme
Başkalarının matematiksel düşünce ve stratejilerini analiz etmek ve değerlendirmek
Matematiksel düşünceleri açıkça ifade edebilmek için matematiksel dili kullanma

Matematiksel dilin doğru kullanımı iletişim standardının önemli bir bileşenini oluşturmaktadır. Ernest (1999) matematiksel dili matematiksel düşünceleri tanımlamak, formüle etmek ve karşılaştırmak için kullanılan bir araç olarak tanımlarken, Harley (1995) iletişimi sağlamak için kendi sembol ve kurallarını içeren bir sistem olarak tanımlamaktadır. Bu tanımlar göz önünde bulundurulduğunda matematiksel dil, içerdiği kendine has notasyon, sembol ve şekiller ile matematiksel fikirlerin açıklanmasında ve iletişiminde bir araç olmanın yanı sıra kendine has kurallar içeren bir sistem olma özelliği taşımaktadır. NCTM (1989) “matematik öğrencilere anlamlı gelen ve

onlar tarafından iletişim aracı olarak etkin bir şekilde kullanılabilen bir dil olarak düşünölmelidir (s. 233)” diyerek hem matematiğin kendine has bir dil olduğunu, hem de matematiği öğrenmek için bu dilin öğrenciler tarafından etkin bir şekilde kullanılması gerektiğini vurgular. Matematiksel düşünöncelerin açıklanmasında matematiksel dilin bir araç olarak kullanımının yanı sıra, sözel ve yazısal iletişimin etkili kullanımını da içeren iletişim standardı ve bileşenleri Tablo 3’te sunulmuştur.

İlişkilendirme

Matematik disiplininin merkezinde matematiksel olaylar arasında ilişkileri belirleme, bu ilişkilere yönelik genellemelerde bulunma ve bu genellemeleri kanıtlama çabaları yer almaktadır (Yıldırım, 1996). Bu nedenle, matematiğin doğasında yer alan ilişkilendirme matematiğin öğretilmesinde ve anlaşılmasında önemli bir role sahiptir. NCTM’ye (2000) göre ilişkilendirme sadece matematiksel fikirler arasında değil aynı zamanda, matematiğin günlük hayat ve diğer disiplinler ile ilişkilendirilmesi olarak ele alınmalıdır. Bu fikirlere paralel olarak, MEB (2013) ilişkilendirme için aşağıdaki ifadeye yer verilmiştir:

... matematikle diğer disiplinler ve yaşam arasında da ilişkiler bulunmaktadır. Buna bağlı olarak ilişkilendirme becerisi, matematik kavramlarının kendi aralarında, bir matematiksel kavramın diğer disiplinlerle ve günlük hayatla ilişkilendirilmesini kapsamaktadır. Ayrıca matematiksel işlemlerin tüm bunların temelinde yatan kavramlarla da ilişkilendirilmesi önemsenmektedir. Sözü edilen ilişkilerin kullanılması için oluşturulan ortamlar, öğrencilerin matematiği daha rahat ve daha anlamlı öğrenmelerini sağlayacaktır (s. v).

İlişkilendirme süreç standardına yönelik yapılan bu açıklamalar incelendiğinde, ilişkilendirme sürecinin iki ana bileşenden oluştuğu belirtilebilir. Birincisi, matematiksel fikirler içindeki ve arasındaki ilişkileri ifade etmektedir. Öğrencilerin, matematiksel fikirlerin birbiri üzerine nasıl inşa edildiğini görmelerinin sağlanması ve matematiksel fikirler arasındaki bu ilişkileri kullanması ilişkilendirme süreç standardının önemli bileşenleri arasında yer almaktadır. İkincisi, matematiğin gerçek dünya ve diğer disiplinlerle ilişkilendirilmesini içermektedir. Bu durum, matematik sınıflarında matematiğin gerçek yaşam bağlamında keşfedilmesini ve matematiğin başka disiplin alanlarıyla entegre edilmesini önerir (Bingölbali ve Çoşkun, 2016). İlişkilendirme standardının bileşenleri Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4.

İlişkilendirme standardının bileşenleri (NCTM, 2000; s. 64)

Matematiksel fikirler arasındaki ilişkileri görme ve kullanma

Matematiksel fikirlerin nasıl iç içe geçtiğini ve tutarlı bir bütünü üretmek için birinin diğeri üzerinde nasıl inşa edildiğini anlama

Matematiğin dışındaki bağlamlarda matematiği belirleme ve uygulama

Temsil

NCTM (2000), yayınladığı standartlarda öğrencilerin matematiği nasıl öğrendiklerini anlayabilmede önemli bir unsur olarak, matematikteki temsil kavramına vurgu yapmaktadır. Matematikte çoklu temsil; matematikte kullanılan zihinsel ya da fiziksel olarak oluşturulabilen bilişsel yapılar, somut cisimler, gerçek hayat durumları, sembol, tablo, grafik, yazılı ve sözel ifadeler, resim ve şekiller gibi matematiksel bir kavramı tasvir etmeye yarayan farklı formlardaki ifade şekilleridir (NCTM, 2000; MEB, 2018). Temsil, matematiksel fikirlerin ve ilişkilerin ifade edilmesinde diyagram, manipölatif, grafik, tablo, sembol ve resimlerin kullanılmasını sürecini kapsamaktadır. Bu yönüyle ele

alındığında, kullanılan temsillerin analiz edilmesi öğrencilerin matematiksel kavramları nasıl öğrendiklerine yönelik önemli ip uçları içermektedir.

Kavramların farklı temsil yöntemlerinden yararlanılarak gösterilmesi ve bu temsiller arasında ilişkilendirilmelerin yapılması, kavramın derinlemesine öğrenilmesinde anahtar rol oynamaktadır. Öğretim programının özel amaçları arasında “Kavramları farklı temsil biçimleri ile ifade edebilecektir (MEB, 2018, s.9)” ifadesinin yer alması, kavramların derinlemesine öğrenilmesinde farklı temsillerin önemini vurgulamaktadır. Öğrenmeyi zenginleştirdiği gibi öğrencilerin derse odaklanmaları üzerinde de olumlu etkileri olan çoklu temsillerin bilginin keşfedilmesinde ve bunların aktif bir şekilde öğrenciler tarafından işlenmesinde bir avantaj olarak ifade edilmektedir (İncikabı, 2017; Olkun ve Toluk Uçar, 2020). Temsil standardının bileşenlerine Tablo 5’te yer verilmiştir.

Tablo 5.

Temsil standardının bileşenleri (NCTM, 2000; s. 67)

Matematiksel fikirleri organize etmek, kayıt altına almak ve iletmek için temsil oluşturma ve kullanma
Problem çözümede matematiksel temsiller arasından seçme, uygulama ve dönüşüm yapma
Fiziksel, sosyal ve matematiksel olayları yorumlamak ve modellemek için temsiller kullanma

YÖNTEM

Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı’nda yer alan kazanımların NCTM’nin beş süreç standardına göre nasıl bir dağılım gösterdiğini incelemeyi amaçlayan bu araştırma, nitel bir araştırma tekniği olan doküman incelemesi olarak tasarlanmıştır. Doküman incelemesi kayıtlı belgelerin detaylı ve sistematik incelenmesi yoluyla yapılır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Doküman incelemesinde ilgili konuda bilgi içeren yazılı materyaller analiz edilir. Bu araştırma kapsamında Okul Matematiği için İlkeler ve Standartlar belgesinde yer alan süreç standartları bağlamında 2018 yılı Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı’nda yer alan kazanımlar analiz edilmiştir. Söz konusu kazanımlara ait bilgiler Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6.

OMDÖP’te yer alan kazanımların öğrenme alanlarına göre dağılımı

Sınıf	Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık	Toplam
5	33	-	20	3	-	56
6	32	3	18	5	-	58
7	25	7	12	4	-	48
8	16	13	16	2	5	52

Tablo 6’da görüldüğü gibi çalışmanın kapsamında; 5. sınıf matematik öğretim programında 56, 6. sınıf öğretim programında 58, 7. sınıf öğretim programında 48; 8. sınıf öğretim programında 52 kazanım olmak üzere toplam 214 kazanım yer almaktadır. Kazanımlara Google arama motoru üzerinden MEB (2018) tarafından yayınlanan link aracılığıyla ulaşılmıştır.

Verilerin Analizi

Çalışma verileri betimsel analiz kullanılarak çözümlenmiştir. Betimsel analiz, verilerin önceden belirlenen temalar kullanılarak incelenmesini gerektirir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Verilerin analizi dört adımda gerçekleştirilmiştir. İlk adımda her bir sınıf seviyesinde öğrenme alanları dikkate alınarak kazanımlar tasnif edilmiş ve süreç standartları ile ilişkilendirilmeye hazır hale getirilmiştir. İkinci adım bu kazanımların süreç standartları ve alt bileşenleri ile ilişkilendirilmesi ile ilgilidir. Bu bağlamda

NCTM'nin beş süreç standardı ve bu süreç standartlarının içerdiği alt bileşenler detaylı olarak incelenmiştir ve kazanımlarla ilişkisi belirlenmiştir. Bu aşamada, yazarlar bireysel olarak her bir süreç standardına karşılık gelebilecek anahtar kelimeleri NCTM'nin (2000) yayınladığı Okul Matematiği için İlkeler ve Standartlar belgesindeki süreç standartları ve içeriklerine yönelik yapılan açıklamalar ve güncel ortaokul öğretim programının ön incelemesi sonucunda tayin etmiştir. Anahtar kelimeleri bireysel olarak belirleyen yazarlar, daha sonra bir araya gelerek her bir süreç standardı ve alt bileşenlerine yönelik anahtar kelime listesi oluşturmuştur. Yazarların uzlaştığı anahtar kelimelere Tablo 7'de yer verilmiştir.

Tablo 7.
Süreç standartlarına karşılık gelen anahtar kelimeler

Süreç Standardı	Anahtar Kelimeler
Problem Çözme	Problem çözme, problem kurma, strateji belirleme, işlem yapma, hesaplama, bulma, belirleme
Akıl Yürütme ve İspat	Tahmin etme, örüntü bulma, gerekçelendirme, çıkarımda bulunma, keşfetme, karar verme, anlamlandırma, argüman geliştirme, ispat yapma, ispat yapma yöntemlerini kullanma
İletişim	Açıklama, okuma, yazma, sembol kullanma, sembolle gösterme, cebirsel ifade kullanma, üslû nicelik kullanma, yorumlama, ifade etme, örnek verme
İlişkilendirme	İlişkilendirme, ilişkisini anlama, gerçek hayat durumunda yorumlama, ilişki kurma, özel durumları inceleme ya da ele alma, ayırt etme
Temsil	Model kullanma, temsil etme, grafik çizme, grafik yorumlama, somut materyallerden yararlanma

Üçüncü adımda, yazarlar her bir süreç standardı ve alt bileşenlerine karşılık gelen kazanımları kodlamışlardır. Kodlama sürecinde ilk olarak öğretim programında yer alan kazanımlar belirlenen anahtar kelimeler çerçevesinde detaylı incelenmiştir. Her bir süreç standardına karşılık gelen kazanımlar listelenmiş ve listelenen bu kazanımların hangi alt bileşene yönelik olduğu kodlanmıştır. Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programında yer alan kazanımların süreç standartları bağlamında analiz edilmesine yönelik yapılan örnek kodlamalar Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8.
Örnek Kodlama

Süreç Standardı	Örnek Kazanım
Problem Çözme	M.5.1.2.7. Doğal sayılarla zihinden çarpma ve bölme işlemlerinde uygun stratejiyi belirler ve kullanır (MEB, 2018, s. 52).
Akıl Yürütme ve İspat	M.6.3.4.2. Verilen bir hacim ölçüsüne sahip farklı dikdörtgenler prizmalarını birim küplerle oluşturur, hacmin taban alanı ile yüksekliğin çarpımı olduğunu gerekçesiyle açıklar (MEB, 2018, s. 63).
İletişim	M.7.1.4.4. Doğru orantılı iki çokluk arasındaki ilişkiyi ifade eder (MEB, 2018, s. 66).
İlişkilendirme	M.8.1.3.1. Tam kare pozitif tam sayılarla bu sayıların karekökleri arasındaki ilişkiyi belirler (MEB, 2018, s. 71).
Temsil	M.5.3.1.2. Araştırma sorularına ilişkin verileri toplar, sıklık tablosu ve sütun grafiğiyle gösterir (MEB, 2018, s. 57).
Diğer	M.6.1.2.3. Asal sayıları özellikleriyle belirler (MEB, 2018, s. 58).

Bu süreçte öğretim programında yer alan kazanımlardan bazılarının birden fazla süreç standardı kapsamında kodlanmasına karar verilmiştir. Örneğin, aşağıda yer alan kazanımın “problem çözer”, “somut modellerle çalışır”, “tahmin eder” ve “ilişkilendirir” ifadelerine yer vermesi nedeniyle

problem çözüme, akıl yürütme ve ispat, ilişkilendirme ve temsil süreç standartlarını kapsadığına karar verilmiştir.

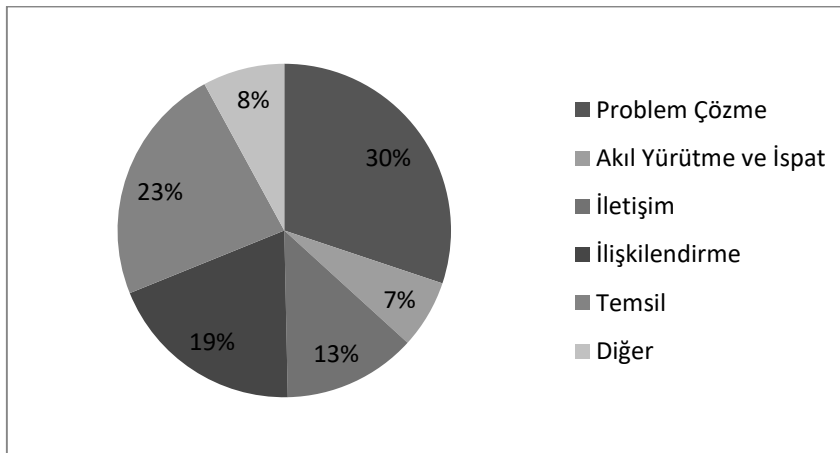
M.8.3.4.4. Dik dairesel silindirin hacim bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.

- Somut modellerle çalışmalara yer verilir.
- Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılabilir.
- Dik dairesel silindirin hacmini tahmin etmeye yönelik çalışmalara yer verilir.
- Dik dairesel silindirin hacim bağıntısını dik prizmanın hacim bağıntısı ile ilişkilendirmeye yönelik çalışmalara yer verilir (MEB, 2018, s. 75).

Yazarlar kodlamalarını bireysel olarak gerçekleştirmiştir. Bu yüzden dördüncü adımda, kodlayıcılar bir araya gelerek kodlamalarını karşılaştırmışlardır. Farklı kodlayıcılar tarafından aynı veri seti üzerinde bağımsız şekilde kodlama yapılması çalışmanın güvenilirliği için önemli görülmektedir (Patton, 2002). Kodlayıcılar arası uyum yüzdesi Miles ve Huberman (1994) güvenilirlik katsayısı formülüne göre hesaplanmıştır. İki kodlayıcı arasındaki uyum yüzdesi; 5. Sınıf kazanımları için %90, 6. Sınıf kazanımları için %90, 7. Sınıf kazanımları için %87 ve 8. Sınıf kazanımları için %89 olarak hesaplanmıştır. Kodlayıcılar arasındaki güvenirlüğün sağlanması için bu katsayının en az %80 olması gerektiği ifade edilmektedir (Miles ve Huberman, 1994; Patton, 2002). Farklı kodlamalar üzerinde fikir birliği sağlanana kadar tartışılmıştır. Kazanımlar ve standartların ilişkilendirilmesinde güvenilirlik, kodlayıcılar arası uzlaşının gerçekleşmesiyle sağlanmıştır.

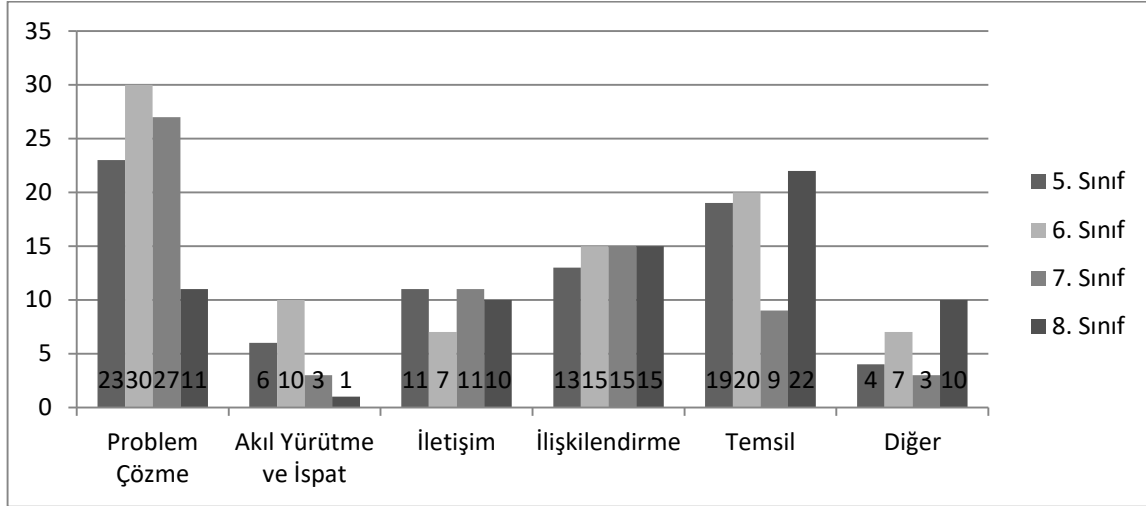
BULGULAR

Bu kısımda öncelikle süreç standartlarının her bir sınıf düzeyinde genel olarak temsil edilme durumuna yönelik bulgular sunulmuş ve süreç standartları kapsamına alınamayan, diğer kategorisi altında değerlendirilen kazanımlara ait bulgulara yer verilmiştir. Daha sonra her bir süreç standardının alt bileşenleri de dâhil edilerek yapılan analizlerin ayrıntıları ayrı başlıklar halinde sunulmuştur. Aşağıdaki grafikte süreç standartlarının ortaokul matematik programında temsil edilme yüzdeliği ile ilgili veriler sunulmuştur.



Grafik 1. Ortaokul Kazanımlarına Göre Süreç Standartları

Grafik 1'e göre tüm kazanımların %30'u problem çözümeyle, %7'si akıl yürütme ve ispatla, %13'ü iletişimle, %19'u ilişkilendirmeye ve %23'ü temsil standardıyla ilişkilidir. Ayrıca kazanımların %8'i ise herhangi bir standart ile ilişkilendirilememiştir. Elde edilen verilere göre kazanımlar en fazla problem çözme ile (%30) en az akıl yürütme ve ispatla (%7) ilişkili bulunmuştur. Bu oranların her bir sınıf düzeyine göre analiz verileri ise Grafik 2'de sunulmuştur.



Grafik 2. Sınıf Düzeyine Göre Süreç Standartları

Grafik 2’de kazanımların en çok problem çözmeyle, en az akıl yürütme ve ispatla ilişkili olduğu frekans değerlerinden anlaşılmaktadır. Problem çözme standardına bakıldığında 6 ve 7. sınıfta daha fazla sayıda kazanım problem çözme ile ilişkili iken, 8. sınıfta bu sayı azalmış ve 11 kazanımla ilişkili bulunmuştur. Akıl yürütme ve ispat standardı, diğerlerine nazaran daha az sayıda kazanımda yer bulmuştur. Bu verilere göre akıl yürütme ve ispatın en fazla 6. sınıf, en az 8. sınıf kazanımları ile ilişkili olduğu görülmüştür. İletişim standardı da akıl yürütme ve ispat standardından sonra programda en az temsil edilen standart olmuştur. İletişim standardı sınıf düzeyine göre incelendiğinde 6. sınıf hariç her düzeyde benzer sayıda kazanımla ilişkilidir. İlişkilendirme standardı her sınıf düzeyinde benzer sayıda temsil edilen tek standarttır. Temsil standardı problem çözme standardından sonra en fazla ilişkili bulunan standart olmuştur. Fakat sınıf düzeylerine bakıldığında 7. sınıf düzeyinde diğerlerine göre daha az kazanımla ilişkilendirilmiştir. Son olarak herhangi bir süreç standardı ile ilişkilendirilemeyen kazanımlar da tespit edilmiştir. Özellikle 6. ve 8. sınıf düzeyinde daha fazla kazanımın bu grupta yer aldığı görülmektedir. Bu kategorilerin her birine ait detaylı veriler sonraki bölümden itibaren sunulmuştur.

Problem Çözme

Problem çözme süreç standardı öğrencilerin düşünme biçimlerini geliştirmeyi, ısrar ve merak alışkanlıklarını beslemeyi ve kendine güven duygularını artırmayı hedeflemektedir (NCTM, 2000, s. 52). Problem çözme süreç standardı ve alt bileşenleri bağlamında düşünüldüğünde OMDÖP’te yer alan kazanımlardan 91 kazanımın problem çözmeye yönelik olduğu belirtilebilir. Problem çözmeyi yanı sıra problem kurma ile ilgili kazanımlar da incelenmiştir. Bu bağlamda problem kurma becerisine değinen sadece 3 kazanımla karşılaşmıştır. Bunlardan ikisi 5. sınıf, biri ise 6. sınıf kazanımına aittir. Buna karşın 7. sınıf ve 8. sınıfta problem kurma ile ilişkili herhangi bir kazanım yer almamaktadır.

Tablo 9.

Problem çözme süreç standardına karşılık gelen kazanım sayıları

Problem Çözme Süreç Standardı Bileşenleri	5. Sınıf Kazanımları	6. Sınıf Kazanımları	7. Sınıf Kazanımları	8. Sınıf Kazanımları
Problem çözme aracılığıyla yeni matematiksel bilgiyi inşa etme	1			
Matematikte ve başka bağlamlarda	19	30	24	11

ortaya çıkan problemleri çözme				
Problemleri çözmek için uygun stratejilerin bir çeşidini uyarlama ve uygulama	3		3	
Matematiksel problem çözme süreçleri üzerinde derinlemesine düşünme ve kendini ayarlama				
TOPLAM	23	30	27	11

Bu kazanımlardan 23 kazanım 5. sınıf seviyesinde yer almaktadır. 5. sınıfta yer alan problem çözmeye yönelik kazanımlardan “**M.5.1.2.12.** Dört işlem içeren problemleri çözer” kazanımının “matematikte ve başka bağlamlarda ortaya çıkan problemleri çözme” bileşenini içerdiği, “**M.5.1.2.7.** Doğal sayılarla zihinden çarpma ve bölme işlemlerinde uygun stratejiyi belirler ve kullanır” kazanımının ise “Problemleri çözmek için uygun stratejilerin bir çeşidini uyarlama ve uygulama” bileşenine yönelik olduğu belirtilebilir. Problem çözme ile ilişkili olan 30 kazanımın 6. sınıf seviyesinde yer aldığı görülmektedir. Bu kazanımlardan “**M.6.1.1.4.** Doğal sayılarla dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar” kazanımı sadece matematikte ortaya çıkan problemleri çözmeyi değil aynı zamanda problem kurma becerisini de içermesi bakımından önemlidir. Problem çözmeye yönelik 7. sınıf seviyesinde yer alan 27 kazanım olduğu görülmektedir. Diğer sınıf seviyelerinde de olduğu gibi 7. sınıf seviyesinde de genellikle “Matematikte ve başka bağlamlarda ortaya çıkan problemleri çözme” bileşenine yönelik kazanımların olduğu dikkat çekmektedir. “**M.7.1.1.2.** Toplama işleminin özelliklerini akıcı işlem yapmak için birer strateji olarak kullanır” kazanımı öğrencilerin toplama işlemine yönelik problemler çözerken bu özellikleri birer strateji olarak kullanmasını hedeflemektedir. 8. sınıf seviyesinde ise problem çözmeye yönelik sadece 11 kazanım olduğu görülmüştür ve bu kazanımların hepsinin “Matematikte ve başka bağlamlarda ortaya çıkan problemleri çözme” bileşenine yönelik olduğu görülmüştür.

Akıl Yürütme ve İspat

Akıl yürütme ve ispatın anaokulu öncesinden lise son sınıfa kadar matematik derslerinin vazgeçilmez bir parçası olması yönündeki önerilerin yerine getirilmesinde ilk adım şüphesiz akıl yürütme ve ispata yönelik kazanım sayılarının her sınıf seviyesinde yaygın olmasıdır. Ancak, ortaokul matematik dersi öğretim programı incelendiğinde akıl yürütme ve ispata yönelik sadece 20 kazanım olduğu görülmüştür. 8. sınıf seviyesinde ise akıl yürütme ve ispata yönelik sadece 1 kazanımın olması dikkati çeken bir durum olmuştur.

Tablo 10.

Akıl yürütme ve ispat süreç standardına karşılık gelen kazanım sayıları

Akıl Yürütme ve İspat Süreç Standardı Bileşenleri	5. Sınıf Kazanımları	6. Sınıf Kazanımları	7. Sınıf Kazanımları	8. Sınıf Kazanımları
Akıl yürütme ve ispatı matematiğin önemli bir bileşeni olarak fark etme				
Matematiksel çıkarımlar yapma ve matematiksel çıkarımları inceleme	6	9	3	1
Matematiksel argümanlar geliştirme ve inceleme, farklı ispat yapma yöntemlerini seçme ve kullanma		1		
TOPLAM	6	10	3	1

5. sınıf seviyesinde yer alan “**M.5.1.2.6.** Doğal sayılarla çarpma ve bölme işlemlerinin sonuçlarını tahmin eder” kazanımı “Matematiksel çıkarımlar yapma ve matematiksel çıkarımları inceleme” bileşenine yönelik olan kazanımlara bir örnektir. Öğretim programında yer alan 20 kazanımın 19’u bu bileşenle ilgilidir. 6. sınıf seviyesinde yer alan “**M.6.3.4.2.** Verilen bir hacim ölçüsüne sahip farklı dikdörtgenler prizmalarını birim küplerle oluşturur, hacmin taban alanı ile yüksekliğin çarpımı olduğunu gerekçesiyle açıklar” kazanımı ise “Matematiksel argümanlar geliştirme ve inceleme, farklı ispat yapma yöntemlerini seçme ve kullanma” bileşenine yönelik olan tek kazanımdır. “Akıl yürütme ve ispatı matematiğin önemli bir bileşeni olarak fark etme” bileşeninin önemi vurgulansa dahi bu bileşene yönelik bir kazanımın yer almaması dikkat çeken bir durumu oluşturmuştur.

İletişim

Akıl yürütme ve ispat standardından sonra kazanımlara yansımaları sınırlı olan bir diğer standardın iletişim olduğu görülmüştür. İletişim süreç standardı ile ilişkili olan toplamda 39 kazanım olduğu görülmüştür. Bu kazanımlar 5., 7. ve 8. sınıf seviyelerinde benzer bir dağılım göstermelerine rağmen, 6. sınıf seviyesinde azaldığı görülmüştür.

Tablo 11.

İletişim süreç standardına karşılık gelen kazanım sayıları

İletişim Süreç Standardı Bileşenleri	5. Sınıf Kazanımları	6. Sınıf Kazanımları	7. Sınıf Kazanımları	8. Sınıf Kazanımları
Matematiksel fikirleri iletişim aracılığı ile organize etmek ve birleştirmek				
Matematiksel düşüncelerini tutarlı bir şekilde ve açıkça akranlara, öğretmenlere ve diğerlerine iletme	2	4	5	5
Başkalarının matematiksel düşünce ve stratejilerini analiz etmek ve değerlendirmek				
Matematiksel düşünceleri açıkça ifade edebilmek için matematiksel dili kullanma	9	3	6	5
TOPLAM	11	7	11	10

İletişim standardına yönelik kazanımlar incelendiğinde, bu kazanımlardan çoğunun “Matematiksel düşünceleri açıkça ifade edebilmek için matematiksel dili kullanma” bileşenini içerdiği görülmüştür. Örneğin, “**M.8.2.2.5.** Doğrusal ilişki içeren gerçek hayat durumlarına ait denklem, tablo ve grafiği oluşturur ve yorumlar” kazanımında, gerçek hayat durumlarına ilişkin denklemlerin yazılması, tablo ve grafiğin oluşturulmasıyla matematiksel dil kullanımının hedeflendiği görülmektedir. Matematiksel dil kullanımının yanı sıra yazılı ve sözel iletişimin hedeflenmesi, iletişim standardının kazanımlarındaki yansımalarına bir diğer örneği oluşturmaktadır. Örneğin, “**M.7.1.4.4.** Doğru orantılı iki çokluk arasındaki ilişkiyi ifade eder” kazanımında sözel iletişim öngörülmektedir. İletişim standardı ile ilişkili bulunan kazanımların çoğunun matematiksel kavramlar arasında veya matematiksel kavramlar ile günlük hayat arasında bir ilişkilendirmeyi hedeflediğini söylemek yanlış olmayacaktır.

İlişkilendirme

Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı ilişkilendirme standardı kapsamında incelendiğinde toplamda 58 kazanımın ilişkilendirme süreç standardının içeriği ile uyumlu olduğu görülmüştür. Bu kazanımların sınıf seviyelerine göre nispeten eşit bir dağılım gösterdiği görülmüştür.

Tablo 12.

İlişkilendirme süreç standardına karşılık gelen kazanım sayıları

İlişkilendirme Süreç Standardı Bileşenleri	5. Sınıf Kazanımları	6. Sınıf Kazanımları	7. Sınıf Kazanımları	8. Sınıf Kazanımları
Matematiksel fikirler arasındaki ilişkileri görme ve kullanma	8	6	9	9
Matematiksel fikirlerin nasıl iç içe geçtiğini ve tutarlı bir bütünü üretmek için birinin diğeri üzerinde nasıl inşa edildiğini anlama	1	3	1	
Matematiğin dışındaki bağlamlarda matematiği belirleme ve uygulama	4	7	5	6
TOPLAM	13	16	15	14

Öğretim programında ilişkilendirme standardına yönelik kazanımlar incelendiğinde bu kazanımlardan çoğunun “Matematiksel fikirler arasındaki ilişkileri görme ve kullanma” bileşenine yönelik olduğu görülmüştür. “M.7.3.3.1. Çemberde merkez açıları, gördüğü yayları ve açı ölçüleri arasındaki ilişkileri belirler” kazanımında olduğu gibi öğretim programında yer alan 32 kazanım matematiksel fikirler arasında ilişki kurulmasını hedeflemektedir. Matematiğin günlük hayat durumları ile ilişkilendirilmesi ise 22 kazanımda görülmüştür. Örneğin, “M.5.1.1.2. En çok dokuz basamaklı doğal sayıların bölüklerini, basamaklarını ve rakamların basamak değerlerini belirtir. Bu sayıları gerçek hayatla ilişkilendirme durumlarında karşılaştırma ve anlamlandırmaya yönelik çalışmalara yer verilir.” kazanımı matematiksel durumların gerçek yaşam bağlamında anlaşılmasını amaçlamaktadır.

Temsil

Problem çözme standardından sonra kazanımlara yansımaları en sık olan diğer bir standardın temsil olduğu görülmüştür. OMDÖP temsil standardı kapsamında incelendiğinde toplamda 70 kazanımın temsil süreç standardının içeriği ile uyumlu olduğu söylenebilir.

Tablo 13.

Temsil süreç standardına karşılık gelen kazanım sayıları

Temsil Süreç Standardı Bileşenleri	5. Sınıf Kazanımları	6. Sınıf Kazanımları	7. Sınıf Kazanımları	8. Sınıf Kazanımları
Matematiksel fikirleri organize etmek, kayıt altına almak ve iletmek için temsil oluşturma ve kullanma	3	4	1	1
Problem çözmede matematiksel temsiller arasından seçme, uygulama ve dönüşüm yapma	2	2	2	2
Fiziksel, sosyal ve matematiksel olayları yorumlamak ve modellemek için temsiller kullanma	14	14	6	19
TOPLAM	19	20	9	22

“**M.8.2.1.3.** Özdeşlikleri modellerle açıklar” kazanımında olduğu gibi, öğretim programında yer alan kazanımların çoğunun matematiksel olayları yorumlamak ve modellemek için temsiller kullanılması önerdiği görülmüştür. “**M.8.4.1.2.** Verileri sütun, daire veya çizgi grafiği ile gösterir ve bu gösterimler arasında uygun olan dönüşümleri yapar. Farklı gösterimlerin birbirlerine göre üstün ve zayıf yönleri üzerinde durulur” kazanımında ise matematiksel temsiller arasından seçme ve dönüşüm yapma görülmektedir. Ayrıca sınıf düzeyleri bakımından ele alındığında 7. sınıf aleyhine bir durum oluşmaktadır. Bu sınıf düzeyinde diğer sınıflarda ilişkili bulunan kazanım sayılarının neredeyse yarısından daha az bir sayı ile yer aldığı görülmektedir. Dolayısıyla temsil standardının 7. sınıf düzeyinde tercih edilme oranının düşük olduğu anlaşılmaktadır.

Diğer

Herhangi bir süreç standardı ile doğrudan ilişkili olmayan kazanımlar bu kategoride ele alınmıştır. Toplamda 24 kazanım bu alanda değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler Tablo 14’te sunulmuştur.

Tablo 14.

Standartlarla ilişkilendirilemeyen kazanım sayıları

Diğer	5. Sınıf Kazanımları	6. Sınıf Kazanımları	7. Sınıf Kazanımları	8. Sınıf Kazanımları
Toplam	4	7	3	10

Tablo 14’e göre her sınıf düzeyinde süreç standartlarının en az biriyle ilişkili olmayan kazanımlar bulunduğu görülmektedir. Bu tür kazanımlar ile 8. sınıfta daha sık karşılaşılmıştır. Örneğin, “**M.5.1.3.5.** Payları veya paydaları eşit kesirleri sıralar.”, “**M.6.1.6.3.** Ondalık gösterimleri verilen sayıları belirli bir basamağa kadar yuvarlar.”, “**M.7.3.1.1.** Bir açığı iki eş açığa ayırarak açığı belirler.”, “**M.8.5.1.4.** Olasılık değerinin 0 ile 1 arasında (0 ve 1 dâhil olduğunu) anlar.” kazanımları herhangi bir süreç standardı ile doğrudan ilişkilendirilememiştir. Bu kazanımlar incelendiğinde, kazanımların her bir süreç standardı için belirlenen anahtar kelimelerin hiçbirini içermediği görülmüştür. Bu tür kazanımların kişisel yorumlar ve değerlendirmeler ışığında bazı süreç standartları ile ilişkilendirilebilir olması mümkün görünse de, bu durumun yapılan analizin nesnellığı ile çelişeceğine karar verilmiştir. Dolayısıyla kazanımın içerisinde veya açıklamasının yapıldığı alt bileşenlerinde standartlara yönelik anahtar kelimeleri içermesi önemli görülmüştür. Örneğin, “**M.6.1.3.1.** Kümeler ile ilgili temel kavramları anlar.” kazanımı herhangi bir anahtar kelimeye sahip değildir. Ancak, kazanımın açıklamasının yapıldığı alt bileşenleri incelendiğinde “**a**) Kümelerin farklı gösterimlerine (liste, ortak özellik ve venn şeması yöntemi) yer verilir.” ifadesinin yer alması ve bu açıklamanın temsil standardı ile ilişkili olması nedeniyle, kazanım temsil standardı başlığı altında ele alınmıştır.

Tartışma

Çalışmanın bulguları süreç standartlarının sınıf düzeyine göre değişiklik gösterdiğini ve farklı sınıf düzeylerinde farklı süreç becerilerinin ön plana çıktığını ortaya koymaktadır. Öğretim programında yer alan kazanımların % 30’u problem çözme, %23’ü temsil, %19’u ilişkilendirme, %13’ü iletişim ve %7’si akıl yürütme ve ispat standardı ile bağlantılı olup, %8’i herhangi bir süreç standardı ile ilişkilendirilememiştir. Yani öğretim programında yer alan kazanımların en fazla problem çözme ile ilişkili olduğu anlaşılmaktadır. Halmos (1980) problem çözmeyi matematiğin kalbi olarak tanımlamıştır. NCTM (1989; 2000) ise problem çözmenin matematik öğretim programının odak noktası olması gerektiğini belirtmiştir. Bu yönüyle ele alındığında, problem çözme süreç standardının öğretim programında nispeten sıklıkla temsil edilmesi olumlu bir durumdur. Problem çözme süreç

standardı ile ilişkili olan kazanımların çoğunun “Matematikte ve başka bağlamlarda ortaya çıkan problemleri çözme” bileşenine yönelik olduğu çalışmanın bir diğer bulgusunu oluşturmaktadır. Oysaki, problem çözme sürecinde öğrencilerden akıl yürütme becerilerini kullanması ve başkalarının matematiksel akıl yürütmelerindeki eksiklikleri veya boşlukları tespit etmesi beklenmektedir (MEB, 2018, s.9). Bu yönüyle düşünüldüğünde, bu oranların yetersiz olduğuna yönelik bir görüş oluşmuştur.

Problem çözme süreç standardının 8. sınıf hariç diğer sınıf düzeylerinde benzer sayıda temsil edildiği saptanmış ve ilişkili bulunan kazanım sayısında 8. sınıf düzeyinde bir azalma olduğu tespit edilmiştir. Tüm sınıf düzeylerinde problem çözme standardı ile ilişkili olan kazanımlar incelendiğinde, “Matematiksel problem çözme süreçleri üzerinde derinlemesine düşünme ve kendini ayarlama” alt bileşeni ile ilgili herhangi bir kazanım eşleşmemiştir. Lawson (2003) kendilerinin ya da toplumlarının karşılaşılabileceği sorunların üstesinden gelebilecek bireyler yetiştirmek amacıyla ülkelerin eğitim sistemlerinin problem çözme temele almaları gerektiğini ifade etmektedir. Bu durumda öğrencilerin problem çözme süreçleri üzerine derinlemesine düşüncelerinin sağlanması önemli bir gerekliliktir. Öğretim programında yer alan kazanımların problem çözmenin yanı sıra problem kurma ile ilişkileri de incelenmiş ve tüm kazanımlar içerisinde sadece 3 kazanımın problem kurma ile ilişkisi bulunmuştur. Oysaki, problem kurma becerisi öğrenenin matematiksel kavramları anlama, bu kavramlar arasında bağ kurma ve aynı zamanda matematik yapma hakkındaki düşünce ve deneyimlerini olumlu etkileme potansiyeline sahip olmasından ötürü önemli bir beceridir (Leavy ve Hourigan, 2022). Bu yönüyle ele alındığında, öğretim programında problem kurma becerisine yönelik sadece 3 kazanımın yer alması öğrencilerin problem kurma becerisinin barındırdığı kavramsal öğrenme, ilişkilendirme ve matematik yapmaya yönelik olumlu tutum geliştirme gibi üstbilişsel becerilerden mahrum kaldığı anlamına gelebilir. Silver (1994) problem kurmanın matematik öğretimindeki değerinin anlaşılmasına başlamasına dikkat çekerken, bu konu ile ilgili matematik programlarında kapsamlı ve açıklayıcı bir tanımın bulunmamasını ve sistematik bir çalışma yapılmamasını çelişkili bulmaktadır. Çalışmanın bulguları güncel matematik dersi öğretim programındaki durumun pek değişmediği ve bu çelişkinin hala devam ettiğini göstermektedir.

Akıl yürütme ve ispat süreç standardının öğretim programındaki yansımaları incelendiğinde, tüm sınıf düzeylerinde akıl yürütme ve ispat ile ilişkili olan kazanım sayılarının sınırlı olduğu görülmüştür. Öyle ki, 8. sınıfta sadece bir kazanım akıl yürütme ve ispat süreç standardı ile ilişkili bulunmuştur. Sınıf düzeyleri arasında akıl yürütme ve ispat süreç standardı ile ilişkili olan en fazla kazanım 6. sınıfta rastlanmıştır (10 kazanım). Öğretim programında akıl yürütme ve ispat süreç standardı ile ilişkili kazanımlar incelendiğinde, “Akıl yürütme ve ispatı matematiğin önemli bir bileşeni olarak fark etme” bileşenine yönelik hiçbir kazanım olmadığı dikkat çekmiştir. Bu durum, matematiksel akıl yürütmenin tüm sınıf seviyelerinde matematik sınıflarının vazgeçilmez bir parçası olması gerektiği yönündeki öneriler (CCSSI, 2010; NCTM, 2000; MEB, 2018) ile çelişmektedir. Akıl yürütme ve ispat süreç standardı ile ilişkili kazanımların çoğunun “Matematiksel çıkarımlar yapma ve matematiksel çıkarımları inceleme” bileşenine yönelik olduğu görülmüştür.

Her seviyede, öğrenciler örüntülerden ve özel durumlardan çıkarımlarda bulunmalıdırlar. Ancak sınıf seviyesi arttıkça, sınıfta oluşturulan matematiksel çıkarımlar hakkında etkili dedüktif argümanlar oluşturmayı da öğrenmelidirler (NCTM, 2000, s. 59).

Bu yönüyle düşünüldüğünde, öğretim programındaki kazanımların akıl yürütme ve ispat süreç standardının sadece bir boyutunu ele aldığı ve bu standarda sınırlı yer verdiği düşünülmektedir. Benzer bir durum ders kitaplarını inceleyen çalışmalar tarafından ortaya konulmuştur. Benzer şekilde Büyükalan Filiz ve Ergan (2020) çalışmalarında, öğretim programlarında akıl yürütme ve ispata yönelik kazanım sayısının sınırlı olduğunu belirtmektedirler. Diğer yandan Stylianides (2009) ve Zeybek, Üstün ve Birol (2018) ders kitaplarındaki etkinliklerin akıl yürütme ve ispat bağlamında istenilen düzeyde olmadığını iddia etmektedirler.

İletişim standardı, 6. sınıfta diğer sınıf seviyelerine nazaran daha az sayıda kazanımla ilişkilendirilmiş olup alt bileşenlerinden “Matematiksel fikirleri iletişim aracılığı ile organize etmek ve birleştirmek” ve “Başkalarının matematiksel düşünce ve stratejilerini analiz etmek ve değerlendirmek” ile ilişkili herhangi bir kazanım eşleştirilmemiştir. Buna karşın ilişkili kazanımlardan çoğunun “Matematiksel düşünceleri ifade edebilmek için matematiksel dili kullanmaya” yönelik olduğu bulunmuştur. NCTM (2000) matematik sınıflarında yazınsal ve sözel iletişimin öğrencilerin matematiksel yeterliliğinin artırılmasında önemli olduğunu vurgulamaktadır. Bu bakımdan ele alındığında kazanımların bu kısımda yoğunlaşması olumlu bir durum olmasına rağmen, iletişim standardı ile ilgili kazanım sayısının azlığı olumsuz bir durumdur. Nitekim matematiksel iletişim beceri ile matematiksel düşünme becerisi doğrusal bir ilişkiye sahiptir (Zeybek ve Açıl, 2018). Diğer yandan Pugalee (2001) matematikte yazınsal iletişimin üst bilişsel davranışları desteklemede bir araç olabileceğinin ve matematik programının ayrılmaz bir parçası olarak uygulanmasının önemini altını çizmektedir.

İlişkilendirme standardı ele alındığında tüm alt bileşenlerine yönelik kazanımlarla karşılaşılmış ve tüm sınıf düzeylerinde benzer sayıda kazanım bu standartla ilişkili bulunmuştur. Bu kısımda ele alınan kazanımların çoğunluğunun “Matematiksel fikirler arasındaki ilişkileri görme ve kullanma” ile ilgili olduğu görülmektedir. Ayrıca matematiğin günlük hayatla ilişkisine değinen kazanım sayıları da çoğunluktadır. Fakat bu kısımda ilişkili bulunan kazanım tüm kazanımların sadece %13’ünü temsil etmektedir. Öğretim programında matematiğin günlük hayatla, diğer disiplinlerle veya kavramların kendi aralarında ilişkilendirilmesinin anlamlı öğrenmelerini sağlaması bakımından değerli olduğu ifade edilmektedir (MEB, 2018). Yanık (2015) matematik öğretim programlarını ilişkilendirme becerisi bağlamında karşılaştırarak, farklı yoğunluklarda da olsa tüm programlarda ilişkilendirmenin önemini vurguladığını ve bu durumun tek başına yeterli olmadığını ifade etmektedir. Bu düşüncesini, söz konusu ilişkilendirmelerin öğretmenlerce nasıl kurulacağı konusunda ayrıntılı ve net bir bilginin bulunmadığını ileri sürerek desteklemekte ve öğretmenlerin bu ilişkilendirme türlerini hayata geçirebilmelerine yardımcı olacak programın güçlendirilmesi gerektiğini önermektedir. Bu çalışmada öğretim programında ilişkilendirme standardının yayılımı her ne kadar dengeli dağılım gösterse de ilişkilendirme süreç standardı ile ilişkili olan kazanım sayılarının yeterli olmadığı tespit edilmiştir.

Temsil standardı hem tüm sınıf düzeyinde hem de tüm alt bileşenlerden en az bir kazanımla simgelenen tek standarttır. Kazanımların en sık “Fiziksel, sosyal ve matematiksel olayları yorumlamak ve modellemek için temsiller kullanma” alt bileşenine dâhil olduğu görülmüştür. Ayyıldız ve Aktaş (2022) Türkiye’de 2002-2020 yılları arasında matematiksel temsil ile ilgili yapılan çalışmaların analizini yapmış ve inceledikleri çalışmaların çoğunda öğretmen adaylarının ve öğrencilerin matematiksel kavramların farklı temsilleri arasında geçiş yapma becerilerinin düşük olduğunun belirtildiğini ortaya koymuşlardır. Paralel olarak ders kitaplarında temsil becerisinin analizinin yapıldığı çalışmalar, temsillerin tercih edilmesi ve temsiller arası geçişin sağlanması hususundaki yetersizliğe dikkat çekmektedirler (İncikabi, 2017; Karakuzu, 2017). Oysa temsiller arası geçişin sağlanmaması durumunda matematiğin kavramsal boyutta anlaşılmasının imkânsız olduğuna yönelik araştırma bulguları vardır (van der Meij ve de Jong, 2006) ve bundan dolayı öğretim programlarında öğretmenlerin öğrencileri çoklu temsilleri kullanmaya teşvik etmeleri beklenmektedir (NCTM, 2000).

Sonuç ve Öneri

Çalışma bulgularının ortaya koyduğu üç temel sonuç vardır. Bunlardan ilki, süreç standartlarının sınıf düzeyine göre temsil edilme durumunun farklılaştığıdır. Örneğin problem çözme standardı ile ilişkili kazanım sayısı 8. sınıf düzeyinde azalış göstermektedir. Sınıf düzeyinin artması ile soyut işlem yapabilme becerisindeki artış göz önüne alındığında, bu durum dikkat çekmektedir. Dolayısıyla sınıf düzeyine göre standartların en azından eşit düzeyde temsil edilebilmesi gerektiği önerilmektedir. İkinci sonuç ise, süreç standartlarının program genelinde temsil edilme durumlarının

farklılaşmasıdır. Akıl yürütme ve ispat matematik öğrenme ve öğretme sürecinin vazgeçilmez bir bileşeni olarak görülmesine rağmen, bu standardın yansımalarının kazanımlarda en az sayıda yer bulması çelişki yaratmaktadır. Bu sonuca dayalı olarak her bir süreç standardına eşit ve var olan durumdan daha sık düzeyde yer verilmesi önerilmektedir. Ayrıca problem çözme standardı içerisinde problem kurmaya verilen önemin artması gerektiği de düşünülmektedir. Üçüncü sonuç araştırmada herhangi bir süreç standardı ile doğrudan ilişkilendirilemeyen ve diğer kategorisi altında değerlendirilen kazanımlarla ilgilidir. Bu kazanımların öğreticinin öğretim bilgisi ile farklılaşabileceği düşünüldüğünde, öğretmenlerin sahip olmaları gereken alan ve pedagojik alan bilgilerinin geliştirilmesi önem kazanmaktadır.

Kaynakça

- Ayyıldız, H., & Aktas, M. C. (2022). Türkiye'deki Matematik Eğitimi Alanındaki Temsil Araştırmalarının Eğilimleri: Tematik İçerik Analizi Çalışması. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 11(1), 127-144.
- Baş, M. (2017). 2009 ve 2015 ilkökuller matematik dersi öğretim programları ile 2017 ilkökuller matematik dersi öğretim programı karşılaştırması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 1219-1258.
- Bingölbali, E., & Çoşkun, M. (2016). A proposed conceptual framework for enhancing the use of making connections skill in mathematics teaching. *Education and Science*, 41 (183), 233-249.
- Brethouwer, J. (2008). *Vocabulary instruction as a tool for helping students of diverse backgrounds and ability levels to understand mathematical concepts* (Unpublished master's thesis). University of Nebraska, Lincoln.
- Butakin, V., & Özgen, K. (2007). Yeni ilköğretim matematik dersi öğretim programının (4. ve 5.sınıf) uygulamadaki etkililiğinin değerlendirilmesi: Diyarbakır ili örneği. *Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8, 82– 94.
- Büyükalın Filiz, S., & Ergan, S. (2020). İlkokul matematik dersi öğretim programının beş süreç standardına göre değerlendirilmesi. *ODÜ Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 10(2), 464-477.
- Common Core State Standards Initiative [CCSSI]. (2010). *Common Core State Standards for mathematics*. 12 Kasım 2022 tarihinde <http://www.corestandards.org/Math/> adresinden erişildi.
- Ernest, P. (1999). Forms of knowledge in mathematics and mathematics education: Philosophical and rhetorical perspectives. *Educational Studies in Mathematics*, 38(1), 67–83.
- Halmos, P. (1980). The heart of mathematics. *American Mathematical Monthly*, 87(7), 519–524.
- Harley, T., A. (1995). *The psychology of language: From data to theory*. England: Erlbaum (UK) Taylor & Francis.
- İncikabı, S. (2017). Çoklu temsiller ve matematik öğretimi: Ders kitapları üzerine bir inceleme. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 6(1), 66-81.
- İncikabı, L., Mercimek, O., Ayanoğlu, P., Aliustaoğlu, F., & Tekin, N. (2016). Ortaokul matematik dersi öğretim programı kazanımlarının TIMSS bilişsel alanlarına göre değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 15(4), 1149-1163.
- Karakuzu, B. (2017). *İlkokul ve ortaokul matematik ders kitaplarındaki geometri görevlerinin tür, bağlam, temsil biçimi ve bilişsel istem düzeyleri açısından incelenmesi* (Yayımlanmış Yüksek lisans Tezi). Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Lawson, M. J. (2003). Problem solving. *International handbook of educational research in the Asia-Pacific region*, 11, 511-524.
- Leavy, A. , & Hourigan, M. (2022). Balancing competing demands: Enhancing the mathematical problem posing skills of prospective teachers through a mathematical letter writing initiative. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 25, 293-320.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013). *Ortaokul matematik dersi (5,6,7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: MEB.
- Memnun, D., & Akkaya, R. (2010). İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin matematik dersi hakkındaki düşünceleri. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 3(2), 100-117.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: A sourcebook*. Beverly Hills: Sage Publications.
- Moore, R. C. (1994). Making the transition to formal proof. *Educational Studies in Mathematics*, 27, 249-266.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Olkun, S., & Toluk Uçar, Z. (2020). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*. Ankara: Vizetek Yayınları.
- Patton, M.Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3rd Ed.). London: Sage Publications, Inc.
- Pugalee, D., K. (2001). Writing, mathematics, and metacognition: looking for connections through students' work in mathematical problem solving. *School Science and Mathematics*, 101(5), 236–45.
- Reid, D. (2022). 'Reasoning' in national curricula and standards. *Twelfth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (CERME12), Bozen-Bolzano, Italy.
- Remillard, J.T., Harris, B., & Agodini, R. (2014). The influence of curriculum material design on opportunities for student learning. *ZDM*, 46, 735-749.
- Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics*, 14(1), 19-28.

- Stacey, K. (2005). The place of problem solving in contemporary mathematics curriculum documents. *The Journal of Mathematical Behavior*, 24, 341-350.
- Stylianides, G. J. (2009). Reasoning and proving in school mathematics textbooks. *Mathematical Thinking and Learning*, 11, 258–288.
- Şen, Ö. (2017). Matematik dersi ortaokul öğretim programlarının karşılaştırılması: 2009-2013 2017. *Current Research in Education*, 3(3), 116-128.
- Toluk, Z., & Olkun, S. (2002). Türkiye’de matematik eğitiminde problem çözme: İlköğretim 1.-5. sınıflar matematik ders kitapları. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(2), 567- 581.
- Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 234-243.
- Umay, A., & Kaf, Y. (2005). Matematikte kusurlu akıl yürütme üzerine bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 188-195.
- Umay, A., Akkuş, O., & Duatepe-Paksu, A. (2006). Matematik dersi 1.-5. sınıf öğretim programının NCTM prensip ve standartlarına göre incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31,198-211.
- Uysal, R., & İncikabı, L. (2018). Son dönem matematik dersi öğretim programlarının genel amaçları üzerine bir araştırma. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education*, 37(1), 223-247.
- van der Meij, J., & de Jong, T. (2006). Supporting students' learning with multiple representations in a dynamic simulation-based learning environment. *Learning and Instruction*, 16(3), 199-212.
- van der Walt, M., Maree, K., & Ellis, S. (2008). A mathematics vocabulary questionnaire for immediate use in the intermediate phase. *South African Journal of Education*, 28, 489–504.
- Yanık, H.B. (2015). Rasyonel sayılar. Zembat, İ., Ö., Özmantar, M., F., Bingölbalı, E., Şandır, H. ve Delice, A. (Edt.). *Tanımları ve Tarihsel Gelişimleriyle Matematiksel Kavramlar* (ss. 95-110). Ankara: Pegem Akademi.
- Yıldırım, C. (1996). *Matematiksel düşünme* (2nd ed.). İstanbul: Remzi Kitapevi.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (6. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Zeybek, Z., & Açıl, E. (2018). Yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel iletişim becerilerinin incelenmesinde yazma aktiviteleri: Öğrenci günlükleri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 9(3), 476-512.
- Zeybek, Z., Üstün, A., & Birol, A. (2018). Matematiksel ispatların ortaokul ders kitaplarındaki yeri. *İlköğretim Online*, 17(3), 1317-1335.