



An Investigation Primary Scholl Mathematics Curriculum by Principles for School Mathematics

Lütfi ÜREDİ¹, Hakan ULUM²

¹ Mersin University, Çiftlikköy Mersin, lutfiuredi@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-1705-1325>

² Çukurova University, Sarıçam Adana, hakanulum@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1398-6935>

Received : 24.02.2019

Accepted : 22.10.2019

Doi: 10.17522/balikesirnef.531760

Abstract – The aim of this study was to evaluate the primary school mathematics curriculum (2018) in terms of principles for school mathematics, published by the National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), the world's largest mathematics education organization. The study group of the study is the Primary School Mathematics Education Program published by the Ministry of National Education in 2018. In this study, document analysis of the qualitative research model was used. Descriptive analysis was used in the study. The 1st, 2nd, 3rd and 4th grade mathematics curriculum, which began in 2018, is in general compatible with the principles developed by NCTM for school mathematics. However, the mathematics curriculum does not fully comply with the NCTM principles developed for school mathematics.

Key words: mathematics education, primary school mathematics curriculum, NCTM, PSSM

Corresponding author: Hakan ULUM, hakanulum@gmail.com

Summary

Introduction

It is useful to analyze the İMDÖP (2018) through some international filters. The National Council of Mathematics Teachers (NCTM), founded in 1920, is the world's largest mathematics education organization, with over 60,000 members and more than 230 partners across the United States and Canada (NCTM, 2018). The Principles and Standards produced by the National Council of Teachers of Mathematics, an international professional

organization, are a document committed to excellence in mathematics teaching and learning for all students (NCTM, 2000). This paper elaborates the requirements of general principles of school mathematics and the standards of mathematical content and processes from pre-school to grade 12.

NCTM (2000) emphasizes that it is important for the students and the society to be based on a solid understanding of guidance when teachers, school administrators and other education experts decide on the content and quality of mathematics in school. The aim of the principles for mathematics published by NCTM is to improve the quality of mathematics. The principles help develop a guiding perspective in mathematics education.

The aim of this study is to find out whether İMDÖP reflects the principles for school mathematics published by NCTM in the PSSM document. In line with this general objective, the following questions were sought.

Does primary school 1st, 2nd, 3rd, and 4th class İMDÖP, one of the principles of PSSM published by NCTM reflect

- Equity,
- Curriculum,
- Teaching,
- Learning
- Assessment,
- Technology

Method

In the study, document review of the qualitative research model was used. The study group consisted of the Primary School Mathematics Course Curriculum (İMDÖP), which was published in 2017 by the Ministry of National Education. The data collection tool used in the research is the principles that should be taken into consideration in the school mathematics in the PSSM document prepared in 2000 by the NCTM organization. Research data were subjected to descriptive analysis. In this study, the mathematical principles of the study, which is the theoretical framework of the study, are defined as the descriptive analysis framework of NCTM, PSSM document.

Findings

It can be said that the principle of equality (1) satisfies the point emphasized by the principle of equality of the İMDÖP when compared to the İMDÖP content. The İMDÖP makes emphasis on providing equal opportunities to students.

We cannot say that the principle of equality (2) fulfills the point emphasized by the principle of equality of the İMDÖP when compared to the content of the İMDÖP. The point emphasized by the principle of equality is not sufficiently and explicitly stated in the İMDÖP.

It is possible to say that the principle of equality (3) satisfies the point emphasized by the principle of equality of the İMDÖP when compared with the İMDÖP content. It can be seen that students make emphasis on quality, equal learning, supportive, previous knowledge, intelligence, personal characteristics and physical characteristics.

It is possible to say that the adult principle (1) fulfills the point emphasized by the contemporary principle of İMDÖP when compared with the İMDÖP content. İMDÖP emphasizes that the subjects are different but highly related.

It would not be right to say that the adult principle (2) fully satisfies the point emphasized by the Turkish Medical Association in comparison with the İMDÖP content. However, we can say that there is as much relationship between İMDÖP as mentioned above.

It is possible to say that the adult principle (3) fulfills the point emphasized by the contemporary principle of İMDÖP when compared with the İMDÖP content. We can see that the curricular curricula emphasize the level of compliance.

It is possible to say that the teaching principle (1) fulfills the point emphasized by the teaching principle of İMDÖP when compared to the İMDÖP content. It makes emphasis on giving importance to the pre-knowledge of İMDÖP.

It is possible to say that the teaching principle (2) satisfies the point emphasized by the teaching principle of İMDÖP when compared to the İMDÖP content. İMDÖP makes emphasis on understanding the need for learning.

It is possible to say that the teaching principle (3) fulfills the point emphasized by the teaching principle of İMDÖP when compared to the content of İMDÖP. İMDÖP emphasizes the importance of providing support for good learning.

It is possible to say that the learning principle (1) meets the point emphasized by the learning principle of İMDÖP compared to the content of İMDÖP. İMDÖP has frequently emphasized the point of learning by understanding mathematics.

It is possible to say that the learning principle (2) fulfills the point emphasized by the learning principle of İMDÖP when compared to the İMDÖP content. İMDÖP focuses on learning through experiences.

It is possible to say that the learning principle (3) meets the point emphasized by the learning principle of İMDÖP when compared with the İMDÖP content. The İMDÖP puts emphasis on basing learning on previous learning and life experiences.

The evaluation principle (1,2) does not correspond to these points, which are emphasized by the evaluation principle in İMDÖP in comparison with the İMDÖP content. When the evaluation principle (3) is compared with the content of the İMDÖP, we can see that the İMDÖP emphasizes the need to make the evaluation using alternative methods.

Technology principle (2, 3), compared to İMDÖP content, is not equivalent in these points emphasized by the technology principle in İMDÖP. When the technology principle (1) is compared with the content of the İMDÖP, we can see that the İMDÖP refers to the positive points of the technology on mathematics education.

Results and Discussion

In general, İMDÖP provides a program prepared in accordance with the ideas adopted about the nature and teaching of mathematics in the world. However, although there are similarities between them, some principles (especially technology and evaluation principles) in İMAP fall below PSSM.

Suggestions

1. İMDÖP should be reviewed according to the NCTM principles. If this happens, Turkey's educational vision would be appropriate. In order to achieve this, the results of the research should be taken into consideration by Ministry of Education.

2. Teachers who are the practitioners of İMDÖP can try to close the deficiencies of the program with alternative methods considering the results of this research. For example, by using technology within the teaching activities and using the NCTM principle, or by using alternative measurement and evaluation methods to benefit from the results.

İlkokul Matematik Dersi Güncel Öğretim Programının Okul Matematiği Prensiplerine Göre İncelenmesi

Lütfi ÜREDİ¹, Hakan ULUM²

¹ Mersin Üniversitesi, Çiftlikköy Mersin, lutfiuredi@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-1705-1325>

² Çukurova Üniversitesi, Sarıçam Adana, hakanulum@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1398-6935>

Gönderme Tarihi: 24.02.2019

Kabul Tarihi: 22.10.2019

Doi: 10.17522/balikesirnef.531760

Özet – Bu çalışmanın amacı İlkokul Matematik Öğretim Programı'nın (2018) , dünyanın en büyük matematik eğitimi organizasyonu National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) tarafından yayımlanan, Principles and Standards for School Mathematics (PSSM) dokümanında yer alan, okul matematiği için belirlenen prensipleri yansıtır yansıtmadığını ortaya çıkarmaktır. Araştırmanın çalışma grubunu Millî Eğitim Bakanlığı tarafından 2018 yılında yayımlanan, İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı (İMDÖP) oluşturmaktadır. Araştırmada, nitel araştırma modelinin desenlerinden belge (doküman) incelemesi kullanılmıştır. Doküman incelemesi ile elde edilen bulguların NCTM tarafından geliştirilen okul matematiğinin prensipleri çerçevesinde betimsel analizi yapılmıştır. 2018'de uygulanmaya başlayan 1, 2, 3 ve 4. sınıf matematik öğretim programı genel olarak, matematik öğretiminde ve öğreniminde yüksek kaliteyi hedefleyen NCTM' nin okul matematiği için geliştirilen prensiplerini kısmen karşılamaktadır diyebiliriz. Ancak İMDÖP, NCTM' nin okul matematiği için geliştirilen prensiplerini tam anlamıyla karşılamamaktadır.

Anahtar kelimeler: matematik eğitimi, ilkokul matematik dersi öğretim programı, NCTM, PSSM

Sorumlu yazar: Hakan ULUM, hakanulum@gmail.com

Giriş

Ulusların eğitim kalitesini ölçmek ve karşılaştırmak adına dünyada kabul gören TIMSS, PISA gibi sınavlar önemli araçlardır. Bu sınavlarda üst sıralarda yer alan ülkelerin eğitim anlayışını yansıtan müfredatları dünyadaki gelişmeler, değişimler ve ihtiyaçlar doğrultusunda geliştirilmektedir. Gelişmelerin gölgesinde kalan müfredatlar başarılı olamazlar. Uluslararası

kıyaslamalarda üst sıralarda yer almak için müfredatı gelişmeler ışığında güncel tutmak zaruridir.

Millî Eğitim Bakanlığı tarafından 2017 yılında yayımlanan, 2018 yılında güncellenen İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı (İMDÖP), 2018-2019 eğitim öğretim yılında tüm ders ve sınıflarda uygulanacaktır. İMDÖP; matematiksel okuryazarlık becerileri gelişmiş, bunları etkin bir şekilde kullanan, matematiksel kavramları anlayabilen, bu kavramları günlük hayatta kullanabilen, problem çözme sürecinde kendi düşünce ve akıl yürütmelerini rahatlıkla ifade edebilen, kendi öğrenme süreçlerini bilinçli biçimde yönetebilen, tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin bir şekilde kullanabilen, araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma becerilerini geliştirebilen bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır (İMDÖP, 2018). Bu amaca ulaşılması için İMDÖP' ün uluslararası düzeyde kabul gören matematik eğitimi alanındaki gelişmelerden uzak kalması başarısız sonuçlar doğurur.

Bu bağlamda, İMDÖP' ün (2018) bazı uluslararası süzgeçlerden geçirilerek analiz edilmesinde fayda vardır. 1920'de kurulan Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM), dünyanın en büyük matematik eğitim organizasyonu olup, Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada genelinde 60.000 üye ve 230'dan fazla ortağı bulunmaktadır (NCTM, 2018). Uluslararası bir meslek örgütü olan Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi tarafından üretilen Prensipler ve Standartlar, tüm öğrenciler için matematik öğretiminde ve öğreniminde mükemmellik taahhüt eden bir dokümandır (PSSM, 2000). Bu dokümanda okul öncesinden 12. sınıf seviyesine kadar okul matematiğinin genel prensiplerinin gereksinimleri ve matematiksel içerik ve süreçlerin standartları detaylandırılmaktadır.

NCTM (2000) öğretmenler, okul yöneticileri ve diğer eğitim uzmanları tarafından okulda matematiğinin içeriği ve niteliği hakkında karar verirken, sağlam bir rehberlik anlayışına dayandırılmasının öğrenciler ve toplum açısından önem arz ettiğini vurgular. NCTM tarafından yayınlanan okul matematiği için prensiplerinin amacı matematiğin öğrenilmesinde kaliteyi yükseltmek amaçlanmaktadır. Prensipler matematik eğitiminde rehberlik edici bir bakış açısı geliştirmeye yardımcıdır. Eşitlik prensibi her öğrencinin matematik öğrenebileceğine inanç, fırsat eşitliği ve tam destek üzerine kurulmuştur. Yetişek (müfredat) prensibi matematik eğitiminde içeriğin birbiri ile tutarlı, önemli matematiğe odaklanmış ve seviyeye uygunluk temeline oturtulmuştur. Öğretim prensibi matematiği anlayarak öğrenmek ve bunun için öğrenciyi teşvik etmek gerekliliğini vurgular. Öğrenme prensibi öğrencilerin yaşantılar yoluyla, tecrübe edinerek, günlük hayatla ilişkilendirerek matematik eğitimi almaları gerektiğini belirtir. Değerlendirme prensibi alternatif

değerlendirme yöntemlerini kullanmaya teşvik eder, öğretmen ve öğrenciler değerlendirme sonuçlarından faydalanmaları gerektiğine işaret eder. Teknoloji prensibi teknolojiyi matematik eğitiminde esas görür; matematik eğitimini etkiler ve öğrencilerin daha iyi öğrenmelerini sağlar.

Bu çalışmanın amacı İMDÖP' ün, NCTM tarafından yayımlanan, PSSM dokümanında yer alan, okul matematiği için belirlenen prensipleri yansıtıp yansıtmadığını ortaya çıkarmaktır. Bu genel amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

İlkokul 1, 2, 3 ve 4. sınıf İMDÖP, NCTM tarafından yayımlanan, PSSM dokümanında yer alan, okul matematiği için belirlenen prensiplerinden;

- Eşitlik,
- Yetişek,
- Öğretme,
- Öğrenme,
- Değerlendirme,
- Teknoloji

ilkelerini yansıtmakta mıdır?

Yöntem

Araştırma Deseni

Araştırmada, nitel araştırma modelinin desenlerinden belge (doküman) incelemesi kullanılmıştır. Yıldırım ve Şimşek (2013) doküman incelemesini, araştırılması hedeflenen olgu ve olaylarla ilgili bilgiler barındıran basılı kaynakların analizi şeklinde tanımlamıştır. Bu bağlamda Türkiye'de kullanılan İMDÖP dokümanlarının, NCTM tarafından yayımlanan, PSSM dokümanında yer alan, okul matematiği için belirlenen prensipleri yansıtıp yansıtmadığını ortaya çıkarmak hedeflendiğinden bu desenin kullanımının uygun olduğuna karar verilmiştir.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Millî Eğitim Bakanlığı tarafından 2017 yılında yayımlanan, 2018 yılında güncellenen İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı (İMDÖP) oluşturmaktadır. Çalışma grubu seçimi amaçsal (amaçlı) örnekleme yaklaşımına uygun olarak yapılmıştır. Büyüköztürk vd. (2016) göre bu yaklaşım araştırmanın amacına uygun, bilgi

açısından zengin durumlar üzerinde, derinlemesine çalışılmak istendiğinde seçilir. Bu bakımdan güncel İMDÖP uygun görülmüştür. Doküman verisi olan İMDÖP 2018 yılında ilkokul ve ortaokul şeklinde bütün halinde yayımlanmıştır. Çalışmada doküman bir bütün olarak analize konu olarak alınmamış, eldeki veri seti içinden çalışma grubu oluşturulmaya çalışılmış ve İMDÖP ilkokul 1, 2, 3 ve 4. sınıf bölümü alınmıştır.

Veri Toplama Aracı

Araştırmada kullanılan veri toplama aracı NCTM örgütü tarafından 2000 yılında hazırlanan, PSSM dokümanındaki okul matematiği için önemli görülen ve dikkate alınması gereken prensiplerdir. PSSM dokümanında okul matematiği için prensipler her düzeye uygun olarak gruplandırılmıştır.

NCTM' nin prensipleri araştırmacılar tarafından tablolştırılmıştır. Orijinal prensipler İngilizceden İngilizceye sözlük kullanılarak Türkçe' ye çevrilmiştir. Buradaki amaç anlam kaymasını önlemek ve prensiplerin Türkçe karşılığını tam olarak sağlamaktır. Oluşturulan anahtar tablo, ikisi İngiliz Dili ve Eğitimi alanından, biri Matematik Eğitimi alanından olmak üzere üç öğretim üyesi tarafından incelenmiştir. Alınan görüşler doğrultusunda birtakım düzeltmeler yapılarak anahtar tablonun geçerliği sağlanmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırma verileri betimsel analize tabi tutulmuştur. Bu analiz yönteminde, araştırma kapsamında toplanan verilerin, daha önceden belirgin olan temalara göre ana hatlarının yansıtılması ve yorum yapılması söz konusudur. Burada hedeflenen, anlaşılması zorluk olabilecek karmaşık verileri, düzenli bir şekilde ve yorum eklenerek hedeflenen kitleye ulaştırmaktır. Betimsel analizin aşamaları; betimsel analizin çerçevesinin oluşturması, çerçeveye göre verilerin işlenmesi, bulguların tanımının yapılması, bulguların yorumlanmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Araştırma kapsamında toplanan verilerin daha önceden belirgin olan temalara göre özü yansıtılacak, yorum yapılacak ve hedef kitleye anlaşılır bilgiler sunulacaktır. Bu bakımdan betimsel analize uygundur.

Bu çalışmada araştırmanın kuramsal çerçevesi olan okul matematiğinden yola çıkılarak, NCTM' nin, PSSM dokümanında yer alan ilkeler betimsel analiz çerçevesi olarak belirlenmiştir. Araştırmaya konu edinilen İMDÖP bu kapsamda analize tabi tutulmuştur. İMDÖP' ün içeriği, ilkeler ve standartlardan oluşturulan tabloya göre karşılaştırılmıştır. Sonrasında daha anlaşılır hale gelen bulgular tanımlanmış ve açıklanmıştır.

NCTM tarafından yayımlanan, PSSM dokümanında yer alan, okul matematiği için belirlenen prensipler, kaliteli matematik eğitimi için baz alınması gereken ilkeleri yansıtmaktadır (Van De Walle vd., 2016). PSSM’ de ki altı prensip: eşitlik, yetişek, öğretme, öğrenme, teknoloji ve değerlendirmedir. PSSM’ de okul öncesinden 12 sınıf seviyesine kadar okul matematiğinin genel ilkeleri ve gereksinimleri prensipler başlığı adı altındadır. Bunun yanında Matematik Dersi Öğretim Programı ders bazında basılı olan, sınıf bazında ayırımın sadece kazanımlar, ünite, zaman, ders kitabı özellikleri açısından alt başlık olarak yapıldığı ve öğretim programının yapısının, amaçlarının, perspektifinin vb. genel olarak verildiği bir dokümandır. Bundan dolayı okul öncesinden 12 sınıf seviyesine kadar okul matematiğinin genel ilkeleri karşılayabilen prensipler kullanılarak 1. sınıftan 4. sınıfa kadar tek başlık altında değerlendirilmiştir. Böylece PSSM prensipleri İMDÖP’ ün yapısının, amaçlarının, perspektifinin vb. genel özelliklerinin içerisinde aranmıştır.

Bulgular ve Yorumlar

İlkokul 1, 2, 3 ve 4. sınıf İMDÖP’ ün, NCTM tarafından yayımlanan, PSSM dokümanında yer alan, okul matematiği için belirlenen prensipleri açısından değerlendirilmesi;

Eşitlik prensibine göre İMDÖP’ ün değerlendirmesi

Öğrencilerin bireysel farklılıkları ihmal edilmemelidir. Bu nedenle matematik öğretim çalışmalarında öğrencilerin öğrenme stillerini ve stratejilerini öne çıkaran uygulamalara öncelik ve önem verilmelidir (İMDÖP: 14).

Öğrencilerin bireysel farklılıkları ihmal edilmemelidir. Bu nedenle matematik öğretim çalışmalarında öğrencilerin öğrenme stillerini ve stratejilerini öne çıkaran uygulamalara öncelik ve önem verilmelidir (İMDÖP: 14).

Program'ın uygulanmasında öğrenciler arasındaki bireysel ve kültürel farklılıklar dikkate alınmalıdır. Bu bağlamda, matematik öğretim sürecinde uygun yöntem ve yaklaşımlar tercih edilmelidir (İMDÖP: 15).

Bir kazanımın işleniş süresi, başta öğrencilerin seviyesi olmak üzere birçok değişkene bağlıdır. Bu nedenle programdaki kazanımlara yönelik verilen işleniş süreleri ve yüzdeleri kesin olmayıp yaklaşık değerleri belirtmektedir (İMDÖP:15).

Eşitlik prensibi (1), İMDÖP içeriği ile karşılaştırıldığında İMDÖP’ ün eşitlik prensibinin vurguladığı noktayı karşıladığını söylemek mümkündür. İMDÖP öğrencilere eşit fırsatlar sunma noktasında vurgular yapmaktadır.

Matematik tüm öğrenciler tarafından öğrenilebilir ve öğrenilmelidir (EP2).

Matematiği öğrenmede deneyimleriyle matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirerek matematiksel problemlere öz güvenli bir yaklaşım geliştirecektir (İMDÖP: 9).

Eşitlik prensibi (2), İMDÖP içeriği ile karşılaştırıldığında İMDÖP' ün eşitlik prensibinin vurguladığı noktayı karşıladığını söyleyemeyiz. Söz konusu eşitlik prensibinin vurguladığı nokta İMDÖP' te yeterince ve açık bir şekilde ifade edilmemiştir.

Tüm öğrencilerin; kaliteli, eşit öğrenmelerine olanak veren, destekçi, önceki bilgilerine, zekâlarına, kişisel özelliklerine ve fiziksel özelliklerine uygun olarak düzenlenmiş matematik programı sağlanmalıdır (EP3).

Bu nitelik dokusuna sahip bireylerin yetişmesine hizmet edecek öğretim programları salt bilgi aktaran bir yapıdan ziyade bireysel farklılıkları dikkate alan, değer ve beceri kazandırma hedefi, sade ve anlaşılır bir yapıda hazırlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda bir taraftan farklı konu ve sınıf düzeylerinde sarmal bir yaklaşımla tekrar eden kazanımlara ve açıklamalara, diğer taraftan bütünsel ve bir kerede kazandırılması hedeflenen öğrenme çıktılarına yer verilmiştir (İMDÖP: 4).

Böylelikle üst bilişsel becerilerin kullanımına yönlendiren, anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlayan, sağlam ve önceki öğrenmelerle ilişkilendirilmiş, diğer disiplinlerle ve günlük hayatta değerler, beceriler ve yetkinlikler çevresinde bütünleşmiş bir öğretim programları toplamı oluşturulmuştur (İMDÖP: 4).

İlkokulu tamamlayan öğrencilerin gelişim düzeyine ve kendi bireyselliğine uygun olarak ahlaki bütünlük ve öz farkındalık çerçevesinde, öz güven ve öz disipline sahip, gündelik hayatta ihtiyaç duyacağı temel düzeyde sözel, sayısal ve bilimsel akıl yürütme ile sosyal becerileri ve estetik duyarlılığı kazanmış, bunları etkin bir şekilde kullanarak sağlıklı hayat yönelimli bireyler olmalarını sağlamak (İMDÖP: 4).

Eşitlik prensibi (3), İMDÖP içeriği ile karşılaştırıldığında İMDÖP' ün eşitlik prensibinin vurguladığı noktayı karşıladığını söylemek mümkündür. İMDÖP öğrencilerin kaliteli, eşit öğrenmelerine olanak veren, destekçi, önceki bilgilerine, zekâlarına, kişisel özelliklerine ve fiziksel özelliklerine uygunluk noktasında vurgular yaptığı görülmektedir.

Yetişek prensibine göre İMDÖP' ün değerlendirilmesi

Matematik müfredatında konular birbirinden farklı ama oldukça ilişkili, uyumlu olmalıdır (Yetişek Prensibi-YP1).

Matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmenin matematik başarısı üzerine etkisi göz ardı edilemez. Ünite içerikleriyle ilişkili olarak uygun görülen bölümlerde matematik oyunlarına yer vermeye çalışılmalıdır (İMDÖP:15).

Cebir öğrenme alanına ait kazanımlar işlenirken kazanımların sırasına dikkat edilmeli ve yeri geldiğinde diğer öğrenme alanlarında bulunan kazanımlarla ilişkilendirilmelidir (İMDÖP:15).

Yetişek prensibi (1), İMDÖP içeriği ile karşılaştırıldığında İMDÖP' ün yetişek prensibinin vurguladığı noktayı karşıladığını söylemek mümkündür. İMDÖP konuların birbirinden farklı ama oldukça ilişkili olması noktasında vurgular yapmaktadır.

Matematik müfredatı önemli matematiğe odaklanmalıdır (YP2).

Matematiğin hayatın bir parçası olduğu unutulmamalı, bunun için her fırsat matematiksel düşünmenin gelişimi için değerlendirilmelidir (İMDÖP:15).

Yetişek prensibi (2), İMDÖP içeriği ile karşılaştırıldığında İMDÖP' ün yetişek prensibinin vurguladığı noktayı tam anlamıyla karşıladığını söylemek doğru olmaz. Ancak İMDÖP' ün yukarıda belirtilen kadar ilişkisinin olduğunu söyleyebiliriz.

Matematik müfredatı seviyelere uygun olarak düzenlenmelidir (YP3).

Bir kazanımın işleniş süresi, başta öğrencilerin seviyesi olmak üzere birçok değişkene bağlıdır (İMDÖP:15).

Yetişek prensibi (3), İMDÖP içeriği ile karşılaştırıldığında İMDÖP' ün yetişek prensibinin vurguladığı noktayı karşıladığını söylemek mümkündür. İMDÖP müfredatın seviyelere uygun olması noktasında vurgular yaptığını görebiliriz.

Öğretme prensibine göre İMDÖP' ün değerlendirmesi

Öğrencilerin ön bilgilerine önem verilmelidir (Öğretme Prensibi-ÖT1).

Bireyin düşüncelerini eyleme dönüştürme becerisini ifade eder. Yaratıcılık, yenilik ve risk almanın yanında hedeflere ulaşmak için planlama yapma ve proje yönetme yeteneğini de içerir. Bu yetkinlik, herkesi sadece evde ve toplumda değil işlerine ait bağlam ve şartların farkında olabilmeleri ve iş fırsatlarını yakalayabilmeleri için aynı zamanda iş hayatında desteklemekte; toplumsal ve ticari etkinliklere girişen veya katkıda bulunan kişilerin ihtiyaç duydukları daha özgün bilgi ve beceriler için de bir temel teşkil etmektedir. Etik değerlerin farkında olma ve iyi yönetişimi desteklemeyi de kapsar (İMDÖP: 6).

Öğrencilerin önceki öğrenmeleri tespit edilmeli ve etkin öğrenmeyi destekler nitelikteki etkinliklerle öğrencilerin yeni matematiksel kavramları önceki kavramların üzerine inşa etmeleri için fırsatlar sunulmalı ve bu süreçte öğrenciler cesaretlendirilmelidir (İMDÖP: 15).

Öğretme prensibi (1), İMDÖP içeriği ile karşılaştırıldığında İMDÖP' ün öğretme prensibinin vurguladığı noktayı karşıladığını söylemek mümkündür. İMDÖP ön bilgilerine önem verme noktasında vurgular yapmaktadır.

Öğrencilerin neyi öğrenme ihtiyacı olduğunu anlamayı hedeflemelidir (ÖT2).

Öğretim programları bireysel farklılıklara ilişkin hassasiyetler göz önünde bulundurularak yapılandırılmıştır. Kalıtsal, çevresel ve kültürel faktörlerden kaynaklanan bireysel farklılıklar ilgi, ihtiyaç ve yönelme açısından da kendini belli eder. Öte yandan bu durum bireylerarası ve bireyin kendi içindeki farklılıkları da kapsar. Bireyler hem başkalarından farklılık gösterir hem de

kendi içindeki özellikleri ile farklıdır. Örneğin bir bireyin soyut düşünme yeteneği güçlü iken aynı bireyin resim yeteneği zayıf olabilir (İMDÖP: 8).

Başta Anayasamız olmak üzere ilgili mevzuat, kalkınma planları, hükümet programları, şûra kararları, siyasi partilerin programları, sivil toplum kuruluşları ve sivil araştırma kurumları tarafından hazırlanan raporlar vb. dokümanlar analiz edilmiş (İMDÖP: 8).

İllerden gelen her bir branşla ilgili zümre raporları incelenmiş, branşlara yönelik açık uçlu sorulardan oluşan ve elektronik ortamda erişime açılan anket verileri derlenmiş, eğitim fakültelerimizin branşlar ölçeğinde hazırladıkları raporlar incelenmiş (İMDÖP: 8).

Böylelikle programlarımızın gelişmelerle ve bilimsel, sosyal, teknolojik vb. ihtiyaçlarla koşutluğunun sürekliliği sağlanmış olacaktır (İMDÖP: 8).

Öğretme prensibi (2), İMDÖP içeriği ile karşılaştırıldığında İMDÖP' ün öğretme prensibinin vurguladığı noktayı karşıladığını söylemek mümkündür. İMDÖP öğrenme ihtiyacının anlaşılması noktasında vurgular yapmaktadır.

Öğrencileri iyi öğrenmeleri için kışkırtmayı ve desteklemeyi gerektirir (iyi seçilmiş etkinlikler, İddialı ve destekleyici sınıf öğretim ortamı, pedagojik stratejiler, vb.) (ÖT3).

Öğrencilerin bireysel farklılıkları ihmal edilmemelidir. Bu nedenle matematik öğretim çalışmalarında öğrencilerin öğrenme stillerini ve stratejilerini öne çıkaran uygulamalara öncelik ve önem verilmelidir (İMDÖP: 14).

Öğrencilerin önceki öğrenmeleri tespit edilmeli ve etkin öğrenmeyi destekler nitelikteki etkinliklerle öğrencilerin yeni matematiksel kavramları önceki kavramların üzerine inşa etmeleri için fırsatlar sunulmalı ve bu süreçte öğrenciler cesaretlendirilmelidir (İMDÖP: 15).

Matematiksel kavramların öğrenimi sürecinde öğrencilerin düşüncelerini ifade edebilmeleri için öğretmenlerin yönlendirmeleri gerekli ve önemlidir. Bu bağlamda, “Bu probleme benzer bir problemle daha önce karşılaştın mı? Eğer karşılaştıysan nasıl bir yol izlediğini hatırlıyor musun? Bu problemin çözümünde işe yarayacak yolu biliyor musun?” gibi sorularla öğrencinin düşünme sürecini ortaya koymasına ve güçlendirmesine fırsat verilmelidir (İMDÖP: 15).

Öğretme prensibi (3), İMDÖP içeriği ile karşılaştırıldığında İMDÖP' ün öğretme prensibinin vurguladığı noktayı karşıladığını söylemek mümkündür. İMDÖP iyi öğrenme için destek sağlanmasının önemini vurgular.

Öğrenme prensibine göre İMDÖP' ün değerlendirilmesi

Matematiği anlayarak öğrenmek gereklidir (ders içi ve ders dışı ilişkilendirme, bilgiyi farklı ortamlarda uygulama ve farklı gösterim biçimlerine dönüştürebilme ve kavramlar arası ilişkiler kurma) (Öğrenme Prensibi-ÖN1).

Bu kazanımlar ve sınırlarını belirleyen açıklamaları, sınıflar ve eğitim kademeleri düzeyinde değerler, beceriler ve yetkinlikler perspektifinde bütünlük sağlayan bir bakış açısıyla yalın bir içeriğe işaret etmektedir. Böylelikle üst bilişsel becerilerin kullanımına yönlendiren, anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlayan, sağlam ve önceki öğrenmelerle ilişkilendirilmiş, diğer disiplinlerle ve

günlük hayatla değerler, beceriler ve yetkinlikler çevresinde bütünleşmiş bir öğretim programları toplamı oluşturulmuştur (İMDÖP: 4).

Bireyin kendi öğrenme eylemini etkili zaman ve bilgi yönetimini de kapsayacak şekilde bireysel olarak veya grup hâlinde düzenleyebilmesi için öğrenmenin peşine düşme ve bu konuda ısrarcı olma yetkinliğidir. Bu yetkinlik, bireyin var olan imkânları tanıyarak öğrenme ihtiyaç ve süreçlerinin farkında olmasını ve başarılı bir öğrenme eylemi için zorluklarla başa çıkma yeteneğini kapsamaktadır. Yeni bilgi ve beceriler kazanmak, işlemek ve kendine uyarlamak kadar rehberlik desteği aramak ve bundan yararlanmak anlamına da gelir. Öğrenmeyi öğrenme, bilgi ve becerilerin ev, iş yeri, eğitim ve öğretim ortamı gibi çeşitli bağlamlarda kullanılması ve uygulanması için önceki öğrenme ve hayat tecrübelerine dayanılması yönünde öğrenenleri harekete geçirir (İMDÖP: 6).

Matematiksel kavramları anlayabilecek, bu kavramları günlük hayatta kullanabilecektir (İMDÖP: 9).

Matematiğin anlam ve dilini kullanarak insan ile nesnel arasındaki ilişkileri ve nesnelin birbirleriyle ilişkilerini anlamlandırabilecektir (İMDÖP: 9).

Öğrencilerin önceki öğrenmeleri tespit edilmeli ve etkin öğrenmeyi destekler nitelikteki etkinliklerle öğrencilerin yeni matematiksel kavramları önceki kavramların üzerine inşa etmeleri için fırsatlar sunulmalı ve bu süreçte öğrenciler cesaretlendirilmelidir (İMDÖP: 15).

Matematik öğrenme-öğretme sürecinde öğrencilerin düşüncelerini sözlü olarak ifade etmeleri, matematiksel kavramların içselleştirilmesi, anlaşılması ve yapılandırılmasında önemli bir yere sahiptir. Öğrenciler, öğretim sürecinde kavramları nasıl yapılandırdıklarını sergilerken, bireysel ve bireylerarası iletişim kurmaya da teşvik edilmelidir (İMDÖP: 15).

Matematik Dersi Öğretim Programı öğrenciyi merkeze alan ve kavramsal anlamayı önemseyen bir bakış açısına sahip olmakla birlikte, Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinde (TYÇ) belirlenen 8 anahtar yetkinlikle birlikte esneklik, estetik, eşitlik, adalet ve paylaşım gibi değerleri de uygun kazanımlarla ilişkilendirmeyi öne çıkarmaktadır (İMDÖP: 15).

Öğrenme prensibi (1), İMDÖP içeriği ile karşılaştırıldığında İMDÖP' ün öğrenme prensibinin vurguladığı noktayı karşıladığını söylemek mümkündür. İMDÖP Matematiği anlayarak öğrenmek noktasına sıkça vurgu yapmıştır.

Öğrenciler deneyimlerini kullanmalıdır (ÖN2).

Her iki gruptaki kazanım ve açıklamalar da ilgili disiplinin yetkin, güncel, geçerli ve eğitim öğretim sürecinde hayatla ilişkileri kurulabilecek niteliktedir (İMDÖP: 4).

Bireyin kendi öğrenme eylemini etkili zaman ve bilgi yönetimini de kapsayacak şekilde bireysel olarak veya grup hâlinde düzenleyebilmesi için öğrenmenin peşine düşme ve bu konuda ısrarcı olma yetkinliğidir. Bu yetkinlik, bireyin var olan imkânları tanıyarak öğrenme ihtiyaç ve süreçlerinin farkında olmasını ve başarılı bir öğrenme eylemi için zorluklarla başa çıkma yeteneğini kapsamaktadır. Yeni bilgi ve beceriler kazanmak, işlemek ve kendine uyarlamak kadar rehberlik desteği aramak ve bundan yararlanmak anlamına da gelir. Öğrenmeyi öğrenme, bilgi ve

becerilerin ev, iş yeri, eğitim ve öğretim ortamı gibi çeşitli bağlamlarda kullanılması ve uygulanması için önceki öğrenme ve hayat tecrübelerine dayanılması yönünde öğrenenleri harekete geçirir (İMDÖP: 6).

Matematiğin hayatın bir parçası olduğu unutulmamalı, bunun için her fırsat matematiksel düşünmenin gelişimi için değerlendirilmelidir. Bu amaçla diğer derslerle Matematik dersi arasında yeri geldikçe ilişkilendirmeler yapılmalıdır. Örneğin gerek günlük hayatta karşılaşılan gerekse Hayat Bilgisi ve Sosyal Bilgiler dersi içinde yer bulan ekme israfı, geri dönüşüm, sağlıklı ve planlı hayat, vergi bilinci, sosyal güvenlik hak ve yükümlülükleri gibi konular özellikle vurgulanmalı ve bu konularda örnekler verilmelidir (İMDÖP: 15).

Öğrenme prensibi (2), İMDÖP içeriği ile karşılaştırıldığında İMDÖP' ün öğrenme prensibinin vurguladığı noktayı karşıladığını söylemek mümkündür. İMDÖP yaşantılar yoluyla öğrenme üzerinde önemle durur.

Öğrenciler eski bilgileri ile yeni bilgileri arasında etkileşim kurmalıdır (ÖN3).

Bireyin kendi öğrenme eylemini etkili zaman ve bilgi yönetimini de kapsayacak şekilde bireysel olarak veya grup hâlinde düzenleyebilmesi için öğrenmenin peşine düşme ve bu konuda ısrarcı olma yetkinliğidir. Bu yetkinlik, bireyin var olan imkânları tanıyarak öğrenme ihtiyaç ve süreçlerinin farkında olmasını ve başarılı bir öğrenme eylemi için zorluklarla başa çıkma yeteneğini kapsamaktadır. Yeni bilgi ve beceriler kazanmak, işlemek ve kendine uyarlamak kadar rehberlik desteği aramak ve bundan yararlanmak anlamına da gelir. Öğrenmeyi öğrenme, bilgi ve becerilerin ev, iş yeri, eğitim ve öğretim ortamı gibi çeşitli bağlamlarda kullanılması ve uygulanması için önceki öğrenme ve hayat tecrübelerine dayanılması yönünde öğrenenleri harekete geçirir (İMDÖP: 6).

Öğrenme prensibi (3), İMDÖP içeriği ile karşılaştırıldığında İMDÖP' ün öğrenme prensibinin vurguladığı noktayı karşıladığını söylemek mümkündür. İMDÖP öğrenmeyi önceki öğrenme ve hayat tecrübeleri üzerine dayandırmak üzerinde vurgu yapar.

Değerlendirme prensibine göre İMDÖP' ün değerlendirmesi

Değerlendirme öğrencinin öğrenmesini arttırmalıdır (Değerlendirme Prensibi-P1).

Değerlendirme öğretimle ilgili kararlar için değerli bir araçtır (DP2).

Alternatif değerlendirme yöntemleri kullanılmalıdır (DP3).

Öğretim programı, ölçme sürecinde kullanılacak ölçme araç ve yöntemleri açısından uygulayıcılara kesin sınırlar çizmez, sadece yol gösterir. Ancak tercih edilen ölçme ve değerlendirme araç ve yönteminde, gereken teknik ve akademik standartlara uyulmalıdır (İMDÖP: 7).

Bireysel farklılıklar gerçeğinden dolayı bütün öğrencileri kapsayan, bütün öğrenciler için genel geçer, tek tip bir ölçme ve değerlendirme yönteminden söz etmek uygun değildir. Öğrencinin akademik gelişimi tek bir yöntemle veya teknikle ölçülüp değerlendirilmez (İMDÖP: 7).

Değerlendirme prensibi (1,2), İMDÖP içeriği ile karşılaştırıldığında İMDÖP' de değerlendirme prensibinin vurguladığı bu noktalarda karşılığı yoktur. Değerlendirme prensibi (3), İMDÖP içeriği ile karşılaştırıldığında İMDÖP' ün değerlendirmeyi alternatif yöntemler kullanarak yapmak gereğini vurguladığını görebiliriz.

Teknoloji Prensibine Göre İMDÖP' ün değerlendirmesi

Teknoloji matematik eğitimini geliştirir (Teknoloji Prensibi-TP1).

İş, günlük hayat ve iletişim için bilgi iletişim teknolojilerinin güvenli ve eleştirel şekilde kullanılmasını kapsar. Söz konusu yetkinlik, bilgiye erişim ve bilginin değerlendirilmesi, saklanması, üretimi, sunulması ve alışverişi için bilgisayarların kullanılması ayrıca İnternet aracılığıyla ortak ağlara katılım sağlanması ve iletişim kurulması gibi temel beceriler yoluyla desteklenmektedir (İMDÖP: 6).

Teknoloji etkili matematik öğretimini destekler (TP2).

Teknoloji hangi matematiğin öğretildiğine etki eder (TP3).

Teknoloji prensibi (2,3), İMDÖP içeriği ile karşılaştırıldığında İMDÖP' de teknoloji prensibinin vurguladığı bu noktalarda karşılığı yoktur. Teknoloji prensibi (1), İMDÖP içeriği ile karşılaştırıldığında İMDÖP' ün teknolojinin matematik eğitimi üzerindeki olumlu noktalardan bahsettiğini görebiliriz.

Sonuç ve Tartışma

2017 yılında yayımlanan, 2018 yılında güncellenen İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı (İMDÖP) genel olarak, dünyada matematiğin doğası ve öğretimi konusunda benimsenen düşünelere uygun hazırlanmış bir program görüntüsü vermektedir. Programda bazı noktalar sıkça vurgulanmıştır. Bunlar: matematiğin günlük hayatta kullanımı, matematiksel akıl yürütme becerisi, üstbilişsel bilgi ve becerilerin gelişimi, deneyimlerle matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirme vb. olarak sıralanabilir. Genel olarak İMDÖP' ün, matematik öğretiminde ve öğreniminde yüksek kaliteyi hedefleyen NCTM' nin okul matematiği için geliştirilen prensipleri ile kısmen uyduğunu söyleyebiliriz. Ancak İMDÖP, NCTM' nin okul matematiği için geliştirilen prensiplerini tam anlamıyla karşılamamaktadır. Elde edilen bulgular doğrultusunda çalışmadan çıkarılan sonuçları şu şekilde sıralayabiliriz:

İMDÖP, NCTM' nin eşitlik prensibinin ifadelerine benzer şekilde, öğrencilere eşit fırsatlar tanıma ve bireysel farklılıkların göz önünde tutulması gerektiği noktasında oldukça net ifadeler kullanmıştır. Ancak eşitlik prensibinin vurguladığı matematik tüm öğrenciler

tarafından öğrenilebilir ve öğrenilmelidir ifadesinin net olarak İMDÖP' te vurgulandığını söyleyemeyiz.

İMDÖP, tıpkı NCTM' nin yetişek prensibinin belirtildiği gibi müfredat konularının ilişkili ve seviyelere uygun olması noktasında vurgu yapar. Ancak önemli matematiğe odaklanılmalı prensibi doğrultusunda net ifadelerle rastlanmamıştır.

İMDÖP, NCTM' nin öğretme prensibini tam anlamıyla yansıtmaktadır diyebiliriz. İMDÖP' te ön bilgilere önem, neyi öğrenme ihtiyacı olduğunu anlama, uygun etkinliklerle destek noktalarında sıkça vurgu yapılmıştır.

İMDÖP, NCTM' nin öğrenme prensibini tam olarak karşılamaktadır. İMDÖP' te matematiği anlayarak öğrenme, deneyimlerini kullanma, eski bilgiler ile yeni bilgiler arasında etkileşim kurma noktalarında sıkça vurgu yapılmıştır.

İMDÖP, NCTM' nin değerlendirme prensibini büyük ölçüde karşılamaz. İMDÖP' te NCTM' nin değerlendirme prensibi içeriğinden sadece alternatif değerlendirme yöntemleri konusunda vurgu yapılırken diğer içerik (Değerlendirme öğrencinin öğrenmesini arttırmalıdır, değerlendirme öğretimle ilgili kararlar için değerli bir araçtır) üzerinde durulmamıştır.

İMDÖP, NCTM' nin teknoloji prensibini büyük ölçüde karşılamaz. İMDÖP' te NCTM' nin teknoloji prensibi içeriğinden sadece teknolojinin matematik eğitimi geliştirdiği noktasında vurgu yapılırken, teknolojinin etkili matematik öğretimini, hangi matematiğin öğretildiğine yön verdiğini dikkate almadığı görülmektedir.

Bu çalışmanın sonucuna benzer olarak Umay, Akkuş, Duatepe Paksu (2006) yaptıkları çalışmada 2004-2005 1.-5. sınıf İMDÖP' ü NCTM' nin okul matematiği için dikkate alınması gereken prensip ve standartları dokümanını ölçüt olarak değerlendirmişler ve İMDÖP'ün, çağdaş matematik eğitimi konusunda, öğrencinin anlayarak öğrenmesine olanak veren, onu ezbercilikten kurtaran, düşünmeyi öğrenmesini hedefleyen bir yaklaşımla hazırlandığı sonucuna varmışlardır. Bununla birlikte, aralarında büyük ölçüde bir benzerlik olmasına rağmen, İMDÖP' te yer alan bazı prensip ve standartların PSSM' nin gerisinde kaldığını belirtmişlerdir.

Araştırmanın sonuçlarına göre dikkat çeken noktalardan birisi İMDÖP' ün, NCTM' nin teknoloji prensibini karşılayamamasıdır. İMDÖP' te hal bu iken, son yıllarda Türkiye'de teknoloji eğitimin önemli bir gündem maddesi olarak görülmektedir. Bu durum ülke politikasına da yansımıştır. 10. Kalkınma Planında “yenilikçi üretim, istikrarlı yüksek büyüme” bölümünde yer alan “bilim, teknoloji ve yenilik” maddesinde, araştırmacıların nitelik ve nicelik olarak geliştirilerek özel sektörde istihdamının artırılması gereksinimi

üzerinde durulmuştur (Kalkınma Bakanlığı, 2014). Bununla birlikte, 65. Hükümet programında da gelişmiş ülkeler arasına girmenin yolu, bilim ve teknoloji ile yenilik alanında yapılacak atılımlarla bağlanmıştır. Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik entegrasyonu STEM Öğretmenlere tavsiye edilmiş, STEM konusunda el kitabı yayınlanmıştır (YEGİTEK, 2018). MEB (2018) tarafından 2023 Eğitim Vizyonu Belgesi yayınlanmış, teknoloji vizyon belgesinin önemli bir kısmında vurgulanmış, okulların teknolojik imkânlarının hızla geliştirileceği belirtilmiştir. Bu durumda İMDÖP' ün NCTM' nin teknoloji prensibinin geride kalması önemli bir eksiklik olarak görülmelidir. Teknolojinin Türkiye'nin eğitim konusunda çok önemli bir gündem maddesi olduğu düşünülürse, uluslararası bir örgüt tarafından (NCTM)yayınlanan ve tüm dünyada kabul matematiğin temel prensiplerinden biri olan teknoloji matematik öğretim programında detaylı olarak yer alabilirdi. Matematik öğretim programında yer almayan bir ilkenin öğrencilere kazandırılması ne derece mümkündür?.

Araştırma sonuçlarına göre dikkat çeken bir diğer nokta İMDÖP' ün, NCTM' nin değerlendirme prensibini karşılayamamasıdır. MEB (2018) tarafından yayınlanan 2023 Eğitim Vizyonu Belgesi'nde Ölçme ve Değerlendirmeye bir bölüm ayrılmış ve üzerinde önemle durulmuştur. Vizyon belgesini inceleyecek olursak ölçme ve değerlendirme konusunda NCTM' nin değerlendirme prensibi içeriğini bulabiliriz. Dolayısıyla İMDÖP, NCTM' nin değerlendirme ilkesinden uzak kaldığı gibi Türkiye' de ki eğitim vizyonundan da uzak kalacaktır.

Öneriler

1. İMDÖP, NCTM prensiplerine göre tekrar gözden geçirilmelidir. Bu gerçekleşirse Türkiye' nin eğitim vizyonuna da uygun olacaktır. Bunu sağlamak için araştırma sonuçları MEB tarafından göz önünde bulundurulmalıdır.
2. İMDÖP' ün uygulayıcıları olan öğretmenler bu araştırmanın sonuçlarını dikkate alarak programın eksikliklerini alternatif yöntemlerle kapatmaya çalışabilirler. Örneğin teknolojiyi öğretim etkinliklerinin içerisinde ve NCTM prensibine uygun kullanarak veya alternatif ölçme değerlendirme yöntemlerini kullanıp sonuçlarından fayda sağlamaya çalışarak.

Kaynakça

- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (Geliştirilmiş 2. baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- İMDÖP (2018). Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). Ocak 2017 tarihinde Milli Eğitim Bakanlığı tarafından. Erişim adresi: <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201813017165445-MATEMATİK%20ÖĞRETİM%20PROGRAMI%202018v.pdf>
- Kalkınma Bakanlığı, (2014). 2014 yılı kalkınma programı. 25 Ekim 2013 tarihinde, Kalkınma Bakanlığı tarafından, Erişim adresi: http://www3.kalkinma.gov.tr/DocObjects/View/15386/2014_programi.pdf
- MEB, (2018). 2023 eğitim vizyonu. Ekim 2018 tarihinde, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından, Erişim adresi: http://2023vizyonu.meb.gov.tr/doc/2023_EGITIM_VIZYONU.pdf
- NCTM (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, Va. NCTM.
- NCTM (2018). About NCTM. Retrieved from <https://www.nctm.org/About/>
- Umay, A., Akkuş, O., & Duatepe, A. P. (2006). Matematik dersi 1.-5. sınıf öğretim programının NCTM prensip ve standartlarına göre incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(31), 198-211.
- Van De Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2016). *İlkokul ve ortaokul matematiği: Gelişimsel yaklaşımla öğretim*. (7. Baskı). (Çev. S. Durmuş). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- YEGİTEK, (2018). STEM eğitimi öğretmen el kitabı. Mart 2018 tarihinde, Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü tarafından, Erişim adresi: http://scientix.meb.gov.tr/images/upload/Event_35/Gallery/STEM%20Eğitimi%20Öğretmen%20El%20Kitabı.pdf
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.