



## Opinions of Graduate Students on Mathematical Competence: A Qualitative Study

Tuğba Kılcan<sup>1</sup>, Tevfik Palaz<sup>2</sup>, Bahadır Kılcan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ministry of National Education, Ankara, Turkey

<sup>2,3</sup>Gazi University, Gazi Faculty of Education, Department of Turkish and Social Sciences Education, Ankara, Turkey

### ABSTRACT

Advances in science and technology, as well as developments in the social sense, direct people to adapt to this change and new quests emerge. Most of these pursuits are tried to be eliminated by educational actors, and this task is largely undertaken by education programs. In this context, the education programs in our country were updated in 2018 in accordance with the requirements of the age. With this update, the goal of equipping future generations with certain competencies has come to the fore and studies have been planned for this. In the light of these plans, a number of competencies were included in the curriculum and one of them was "mathematical competence and basic competencies in science / technology". In this context, the current study was carried out to determine the views of graduate students on mathematical competence in all education programs. The data of the study, which was carried out with 14 students attending Gazi University in the fall semester of the 2020-2021 academic year, was obtained through the interview form about mathematical competence created by the researchers, in accordance with the qualitative method. The relevant form was obtained online from the people in the study group and analyzed by content analysis. As a result of the analysis, the findings of the research were collected under five basic dimensions. These are "state of mathematical competence", "mathematical competence in terms of acquisition dimension", "evaluation of mathematical competence", "mathematical competence teachers" and "mathematical competence in terms of vitality". As a result, although the participants see mathematical competence as important, they point out that it is difficult to acquire it for some reasons and they point out the necessity of an educational collective action rather than individual efforts to overcome this. Based on these results it can be said that conducting various studies on mathematical competence with students at different levels and with teachers responsible for gaining this competence will contribute to the acquisition of mathematical competence in individuals.

### ARTICLE INFO

#### Article History:

Received: 14.03.2021

Received in revised form: 21.03.2021

Accepted: 27.03.2021

Available online: 31.03.2021

Article Type: Research Article

Keywords: Graduate students, mathematical competence, qualitative research

© 2021JMSE. All rights reserved

### 1. Purpose

Today, social structures undergo changes as a result of various scientific and technological developments. The administrations which do not want to be indifferent to these developments, put into effect various arguments in order to raise individuals in society in accordance with the requirements of the age as well as provide to live in parallel with the developments. One of them and the most important is educational institutions. The curriculum of the courses taught in educational institutions are made in line with the requirements of the age and the goals are tried to be achieved in the social sense. In this context, the curriculum changes experienced in our country in 2018 are also a product of this situation. One of the most striking innovations in the curriculum changes carried out is

<sup>3</sup>Corresponding author's address: Gazi University, Gazi Faculty of Education, Department of Turkish and Social Sciences Education, Ankara, Turkey  
e-mail: bahadir@gazi.edu.tr

competencies, and these competencies are expected to be seen in individuals who are considered to be brought to the society. Eight competencies are mentioned in the modified programs, including mathematical competence and basic competencies in science / technology. Mathematical competence is defined as developing and applying mathematical thinking style to overcome possible problems encountered in daily life (MEB, 2018). When the literature is reviewed, it is seen that there are not enough studies on mathematical competence. This study, on the other hand, is important in terms of determining the opinions of graduate students, each of whom are specialized in their field, regarding this competency, in terms of providing information about whether the competence will be gained, how it will be gained, what methods and techniques will be used and how to evaluate it.

## **2. Method**

This study was conducted in accordance with the basic qualitative research design included in the qualitative research paradigm. The participant group of the study consists of 14 graduate students that voluntarily participated in the Scientific Research Methods and Ethics course opened within the Institute of Educational Sciences at Gazi University in the fall semester of 2020-2021 academic year. Easily accessible situation sampling and maximum variety sampling methods, which are among purposeful sampling methods, were used in determining the participants. The easy accessibility in determining the sampling method can be explained by the fact that the second author is working at the aforementioned university and is responsible for conducting the relevant course and the maximum diversity can be explained by the fact that the participants are studying in different disciplines as much as possible. A semi-structured interview form was used to collect data in the study. The questions related to mathematics competence were first determined by the researchers then two experts were consulted and as a result of the feedback from the experts, the scope of one question was changed and one question was removed from the interview form so the data collection tool was finalized.

The researchers contacted the people in the study group via the messaging application and sent the interview form to the participants either via e-mail or a messaging application. Afterwards, brief information about the purpose of the study was presented and the information was ended by reminding that if they volunteered to participate in the study, they should fill in the blank for the answer of the questions in the interview form. The participants sent the forms to the e-mail address of the second researcher within a week, saying that they would answer the questions on the forms when they were available. Content analysis was used in the analysis of the data obtained from the participants.

## **3. Findings**

As a result of the content analysis made on the basis of the data obtained, the findings of the study are grouped under five basic dimensions. The first one is "the state of mathematical competence", the second is "mathematical competence in terms of the acquisition dimension", the third is "evaluation of mathematical competence", the fourth is "teachers in mathematical competence" and the fifth is "mathematical competence in terms of vitality".

## **4. Results and Discussion**

In this study, which examines the views of graduate students on mathematical competence, the participants see the state of mathematical competence as important. However, some participants argue that this cannot be gained due to reasons such as exam anxiety and curriculum. On the other hand, the participants stated that both the student and the teacher are responsible for the acquisition of competence but the teacher has more responsibility. They drew attention to the importance of the teacher's various materials, tools and an interdisciplinary perspective in fulfilling this responsibility. In evaluating whether this competency is acquired by students or not, the participants argue that more process and result-oriented evaluation should be together. The participants emphasize that in order to gain this competence, the teacher who will gain the competence must have this competence.

This situation is also expressed in the study conducted by Afamasaga-Fuata'i, Falo, Meyer and Sufia, (2006). In the relevant study, it is said that mathematical competence is important in teacher education and that the preparation of competent teachers is vital for the success of education reforms in schools in almost all countries. In addition, the participants think that all teachers at educational levels should act together for mathematical competence and produce alternative activities specific to competence. This situation is also mentioned in the study by Fayzullaev (2020), and the importance of activity-oriented studies in teaching mathematical methods is emphasized in the study and thus the student will dominate the content.

# Lisansüstü Eğitim Alan Öğrencilerin Matematiksel Yetkinliğe İlişkin Görüşleri: Nitel Bir Çalışma

Tuğba Kılcan<sup>1</sup>, Tefvik Palaz<sup>2</sup>, Bahadır Kılcan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara, Türkiye

<sup>2,3</sup>Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Bölümü, Ankara, Türkiye

## ÖZ

Bilim ve teknolojiadaki ilerlemeler ve bununla beraber toplumsal manada yaşanan gelişmeler insanları bu değişime uyum sağlamaya yönlendirmekte ve böylelikle yeni arayışlar ortaya çıkmaktadır. Bu arayışların büyük bir bölümü eğitimsel aktörler aracılığı ile giderilmeye çalışılmakta ve bu görevi de büyük oranda öğretim programları üstlenmektedir. Bu bağlamda ülkemizdeki öğretim programları çağın gerekliliklerine uygun olarak 2018 yılında güncellenmiştir. Bu güncellenmeyle birlikte gelecek nesilleri bir takım yetkinliklerle donatma hedefi gündeme gelmiş ve buna yönelik çalışmalar planlanmıştır. Yapılan bu planlamalar ışığında öğretim programlarında bir takım yetkinlikler yer almış ve bunlardan birini de “matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide temel yetkinlikler” oluşturmuştur. Bu bağlamda mevcut çalışma tüm öğretim programlarında yer alan matematiksel yetkinliğe ilişkin lisansüstü eğitim alan öğrencilerin görüşlerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Nitel araştırma yöntemine uygun olarak 2020-2021 eğitim öğretim güz döneminde Gazi Üniversitesinde eğitimine devam eden 14 öğrenci ile sürdürülen çalışmada veriler araştırmacılar tarafından oluşturulan matematiksel yetkinliğe ilişkin görüşme formu ile elde edilmiştir. İlgili form çalışma grubundaki kişilerden çevrimiçi ortamdan elde edilmiş ve içerik analizi ile çözümlenmiştir. Çözümleme sonucunda araştırmacının bulguları beş temel boyut altında toplanmıştır. Bunlar “matematiksel yetkinliğin durumu”, “kazandırma boyutu açısından matematiksel yetkinlik”, “matematiksel yetkinliğin değerlendirilmesi”, “matematiksel yetkinlikte öğretmenler” ve “hayatilik açısından matematiksel yetkinlik” şeklindedir. Sonuç olarak katılımcılar matematiksel yetkinliği önemli olarak görmekle birlikte bunun kazandırılmasının bazı sebeplerden dolayı zor olduğuna değinmektedirler ve bunu aşmak için bireysel çabalardan ziyade eğitimsel bir kolektif hareketin gerekliliğine dikkat çekmektedirler. Bu sonuçlardan yola çıkarak; matematiksel yetkinlikle ilgili çeşitli çalışmaların farklı kademelerdeki öğrencilerle ve bu yetkinliğin kazandırılmasından sorumlu öğretmenlerle yapılması bireylerde matematiksel yetkinliğin kazanılmasına katkı sağlayacağı söylenebilir.

## MAKALE BİLGİ

### Makale Tarihi:

Alındı: 14.03.2021

Düzeltilmiş hali alındı: 21.03.2021

Kabul edildi: 27.03.2021

Çevrimiçi yayınlandı: 31.03.2021

**Makale Türü:** Araştırma Makalesi

**Anahtar Kelimeler:** Lisansüstü öğrenciler, matematiksel yetkinlik, nitel araştırma

© 2021JMSE. Tüm hakları saklıdır

## 1. Giriş

İnsanın tarih sahnesinde yerini almasından bu yana gerek planlı gerekse plansız ama sürekli olarak öğrenmekte olduğu bilinmektedir. Bu öğrenmelerin gerçekleşmesi ise hem insanı hem de onun yaşadığı dünyayı doğrudan ya da dolaylı bir şekilde etkilemektedir (Gelen, 2017, s.16). Bahsi geçen etkileme günümüzde çeşitli bilimsel, toplumsal, politik, ekonomik ve teknolojik gelişmelere (Aksu ve Sürgevil-Dalkılıç, 2019, s.54) sebep olmakta ve böylelikle toplumların yapılarında değişiklikler meydana gelmektedir. Yaşanan bu gelişmelere kayıtsız kalmak istemeyen dünyada söz sahibi olan uluslararası kuruluşlar, ülkeler ve yönetimleri toplumdaki bireylerin çağın gerekliliklerine uygun olarak yetişebilmeleri ve yaşanan gelişmelerle senkron bir biçimde hayat sürmeleri için çeşitli argümanların varlığını sağlamaya çalışmaktadırlar. Bu argümanlardan birisi ve belki de en önemlisi eğitimidir.

Eğitimi son derece profesyonel bir şekilde yapan ve bunu öncelikli bir mesele olarak gören gelişmiş ülkelere bakıldığında; tüm yurttaşlarına eğitimi götürebildiği, eğitim sisteminin sorunsuz ve toplumun beklentilerini sağlayacak seviyede olması gerektiğini özümseyebildiği, dünyadaki her

manadaki yeniliklere karşı duyarlı davranabildiği ve bunu eğitimle bütünleştirebildiği görülmektedir (Yıldız, 2018, s.2).

Yeniliklerle eğitimin bütünleştirilmesi neticesinde eğitimsel manada yaşanan değişimlerin ilk yansıması genelde eğitim kurumlarında okutulan derslerin öğretim programlarına olmaktadır. Öğretim programları; programın gerçekleştirilmesine karar veren yetkili merciler tarafından toplumun ihtiyaçlarını karşılayacak ve aynı zamanda çağın gerekliliklerine de uygun bireyler yetiştirmek amacıyla oluşturulan çalışmaların ürünüdür. Bu amaçla ülkemizdeki okutulan derslerin programları 2018 yılında değiştirilmiş ve programlarda dikkate değer değişiklikler yaşanmıştır. Bu değişikliklerden birisi de hemen her programda yer alan sekiz adet anahtar yetkinliklerdir.

Programlarda yer alan yetkinlikler “bilgi toplumunun gerektirdiği, tüm bireylerin sahip olması gereken, kişilerin hayat boyu öğrenme çerçevesinde bireysel gelişimini, topluma etkin ve sorumlu bireyler olarak sosyal katılımlarını, istihdam edilebilmelerini destekleyen temel yetkinlikler” (Mesleki Yeterlilik Kurumu [MYK], t.y., s.5) olarak ifade edilmiş ve bu yetkinliklerin yetiştirilecek öğrencilerin “hem ulusal hem de uluslararası düzeyde; kişisel, sosyal, akademik ve iş hayatlarında ihtiyaç duyacakları beceri yelpazelerini” oluşturacağı vurgulanmıştır (MEB, 2018a; 2018b).

Yetkinlik; “bir bireyin yeterliklerini kullanabilme durumunu ya da kişinin herhangi bir konuda yetkili ve söz sahibi olması” (Abay ve Buluç, 2020) veya “kişinin belli bir durumun zorluklarına karşılık olarak ona uygun şekilde hareket etmeye yönelik hazır olması” (Niss ve Højgaard, 2019) olarak tanımlanmakla beraber yabancı literatürde competence, competency, competent kelimeleri ile karşımıza çıkarken, Türkçede yeterlilik ve liyakat olarak ifadelendirilmekte, Türk Dil Kurumunun çevrimiçi sözlüğünde ise olgunluk, kemal, mükemmeliyet olarak yer bulmaktadır (Kordon, 2006). Bunun yanında anahtar yetkinlikler ise Avrupa Parlamentosu ve Avrupa Konseyinin 18 Aralık 2006 tarihli ve 2006/962/EC sayılı “Hayat Boyu Öğrenme İçin Anahtar Yetkinlikler” hakkındaki tavsiye kararının ekinde “anadilde iletişim, yabancı dillerde iletişim, matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide temel yetkinlikler, dijital yetkinlik, öğrenmeyi öğrenme, sosyal ve vatandaşlıkla ilgili yetkinlikler, inisiyatif alma ve girişimcilik, kültürel farkındalık ve ifade” (Official Journal of the European Union, 2006) olarak sıralanmaktadır.

Ülkemiz eğitim sistemi, kurumları aracılığıyla bir yandan yukarıda sayılan anahtar yetkinliklerle bireyleri donatmaya çalışırken bir yandan da uluslararası geçerliği olan sınavlardan elde edilen sonuçlarla bazı anahtar yetkinliklerin gerekliliklerini karşılaştırmakta ve ortaya çıkan tabloyu değerlendirerek kendini yenilemektedir. Bu bağlamda uluslararası boyutta gerçekleştirilen TIMSS ve PISA gibi sınavlarda yakalanan başarıların değerlendirildiği raporlara bakıldığında ülkemizin ders ve yıl bazlı değerlendirmelerinde farklılıklar görülse de her iki sınava yönelik son değerlendirmelerde (MEB, 2019; 2020) beklentileri karşılamasa da bir başarıdan söz edilmektedir. Bu tür sınavların sonuçlarına dayalı olarak ortaya konan sıralamaların daha çok bireylerin soyut düşünebilmelerine, karmaşık yapıları, denenemeyen ve ulaşılmayan olayları çözebilmelerine yani mantıksal ve uzamsal düşünmelerine (Çetin, 2019) yönelik olması ve başarısı ölçülen ders konularının doğrudan ya da dolaylı olarak matematiksel temellerle bağlantısının bulunması yukarıda değinilen anahtar yetkinliklerden matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide temel yetkinliklerin önemini ortaya çıkarmaktadır.

Matematiksel yetkinlik, matematik içi ve matematik dışı bağlamlarda ve matematiğin rol oynadığı veya oynayabileceği durumlarda anlama, yargılama ve kullanma yeteneği gibi bir pozisyon alabilme olarak tanımlandığı gibi (Boesen, Helenius, Bergqvist, Bergqvist, Lithner, Palm,& Palmberg, 2014; Lithner, 2012; Niss, 2003; Niss, & Højgaard, 2002) karşılaşılan belli bir durumda her türlü matematiksel güçlüğü cevap olarak bir kimsenin uygun şekilde hareket etmeye yönelik hazır halde bulunması (Niss ve Højgaard, 2019) olarak da ifade edilmektedir. Bu ifadelerden farklı olarak matematiksel yetkinliğin günlük hayatla ilişkilendirildiği bir başka tanımda ise matematiksel yetkinlik, günlük durumlarda bir dizi problemi çözmek için matematiksel düşünmeyi geliştirme ve uygulama becerisi olarak dile getirilmekte ve matematiksel yetkinliğin mantıksal ve uzamsal

düşünme gibi matematiksel düşünce modellerini ve bunları formüller, modeller, yapılar, grafikler ve çizelgeler oluşturarak kullanma yeteneğini ve istekliliğini de içerdiğinden bahsedilmektedir (Official Journal of the European Union, 2006).

Günlük hayatta karşılaşılan pekçok durumda konu sağlam yargılara veya önemli kararlara gelince iş, matematiksel bir anlayış gerektirmektedir. Örneğin, çeşitli derecelerdeki insanlar işlerinde matematik becerilerine ihtiyaç duyarlar. Bunlar; kendi bütçelerini oluşturma (Duchhardt, Jordan & Ehmke, 2017), sahip olduğu odayı ya da bir objeyi boyamak için ihtiyaç duyacağı boya miktarını belirleme, % 15 indirimli bir kıyafetin fiyatının ne kadar olduğunu tespit etme, bir ilacı almakla bağlantılı olarak yan etkiler geliştirme olasılığını hesaplama, kira kontratındaki gün sayısına göre araç ya da ev kiralama oranının nasıl değiştiği hakkında karar verme şeklinde sayılabilir (Neumann, Duchhardt, Grüßing, Heinze, Knopp, & Ehmke, 2013). Bu sayılanlar matematiksel yeterliliğe sahip olma demektir ki bu durum da edinilmiş matematiksel bilgi ve deneyim sistemini harekete geçirebilmek anlamına gelir. Bu hareketin gerçekleşebilmesi matematiksel yeterliliğe ulaşmayla mümkün görünmektedir (Fayzullaev, 2020).

Yukarıda verilen örnekler her ne kadar matematik dersinde ele alınan, matematik kitaplarında işlenen ve yahut matematik öğretmenlerinin ilgi alanları gibi bir resim ortaya koysa da gerek yurtdışında gerekse ülkemizde benimsenen anlayış gereği matematiksel yetkinlik hemen her ders konusuyla ilişkilendirilebilecek kapsamlı bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu da matematiğin ortak miras olduğu düşüncesini akıllara getirmektedir (Arık-Karamık ve Kocaağa, 2020). Ülkemizde gerçekleştirilen son program değişikliklerinde de matematiksel yetkinliğin tüm programlarda yerini alması bu değerlendirmeyi onaylar niteliktedir.

Matematiksel yetkinliğin gelecek kuşaklara aktarılmasında öğretmenlerin bu konuya ilişkin düşünceleri önem arz etmektedir. Çünkü öğretmenlerin konuya ilişkin bakış açıları ülkeler tarafından benimsenip öğretim programlarına da yansımış olan yeniliklerin başarıya ulaşması ile doğru orantılıdır. Bu bağlamda geleceğin öğretmenlerini yetiştirme fırsatı elde edebilecek olan lisansüstü öğrencilerinin de matematiksel yetkinliğe ilişkin düşüncelerini belirleyebilmek yetkinliğin başarıya ulaşip ulaşamayacağı hakkında bilgi sunması açısından önemlidir. Öte yandan alanyazın incelendiğinde matematiksel yetkinliğe ilişkin yapılan çalışmaların sınırlı sayıda olduğu özellik de nitel paradigma perspektifini temel alan araştırmaların az sayıda olduğu görülmektedir. Bu bağlamda mevcut çalışmanın matematiksel yetkinlik bağlamında bir eksiklikliğin giderilmesine fayda sağlayacağı düşünülmekle beraber, ülkemizde matematiksel yetkinlik konusunda program yapıcılara fikir vermesi, öğretim programlarında yer alan matematiksel yetkinliğin uygulayıcısı konumunda bulunan öğretmenlere ve daha sonra yapılacak benzer çalışmalara da ışık tutması bakımından da önemli olduğu söylenebilir.

Bu önem dahilinde araştırma, Türkiye'deki öğretim programlarındaki yaşanan değişim sonucu ilgili programlarda yerini alan matematiksel yetkinliğe ilişkin lisansüstü eğitim alan öğrencilerin düşüncelerini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Bu amaç etrafında araştırmada aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. Ortaokul kademesindeki matematiksel yetkinlik hakkındaki düşünceleriniz nelerdir? Neden böyle düşünüyorsunuz?
2. Ortaokuldaki öğrencilere matematiksel yetkinliğin nasıl kazandırılması gerektiğini düşünüyorsunuz? Neden?
3. Ortaokulda matematiksel yetkinliğin kazanılıp kazanılmadığının ölçümü sizce nasıl yapılmalıdır? Neden?
4. Ortaokuldaki matematiksel yetkinliğin kazandırılması noktasında öğretmenlerin görevleri hakkında neler söylersiniz? Neden?
5. Ortaokulda kazandırılması hedeflenen matematiksel yetkinliğin gerçek hayata uygulanabilirliği konusunda neler söylersiniz? Neden?

## 2. Yöntem

### 2.1 Araştırmanın Modeli

Lisansüstü eğitim gören öğrencilerin ortaokul öğretim programlarında yer alan yetkinliklerden biri olan matematiksel yetkinliğe ilişkin görüşlerinin incelendiği bu çalışma nitel araştırma paradigmasında yer alan temel nitel araştırma desenine uygun olarak yürütülmüştür. Bu desen, katılımcı konumunda olan bireylerin hayatlarını nasıl yorumladıkları ve ona nasıl anlam yüklediklerine odaklanmaktadır (Merriam, 2013). Bu bakımdan lisansüstü eğitim gören öğrencilerin ortaokul öğretim programlarında yer alan matematiksel yetkinliğe ilişkin yorumları ve anlamlandırmalarını ortaya koymaya çalışan bu araştırmanın temel nitel araştırma deseninde yürütülmesi uygun bulunmuştur.

### 2.2 Katılımcılar

Çalışmanın katılımcı grubu 2020-2021 eğitim-öğretim yılı güz dönemi içerisinde, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü bünyesinde açılan Bilimsel Araştırma Yöntemleri ve Etik dersini alan ve çalışmaya gönüllü katılım gösteren 14 lisansüstü öğrenciden oluşmaktadır.

Katılımcıların belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir durum örnekleme ve maksimum çeşitlik örnekleme yöntemleri kullanılmıştır. Örnekleme yönteminin belirlenmesindeki kolay ulaşılabilirlik ikinci ve üçüncü yazarın bahsi geçen üniversitede görev yapıyor olması aynı zamanda üçüncü yazarın da ilgili dersin yürütülmesinden sorumlu olmasıyla açıklanabilir. Maksimum çeşitlik ise katılımcıların mümkün olduğu ölçüde farklı bilim dallarından olması hususuna dikkat edilmiş olmasıyla açıklanabilir. Buna göre araştırmaya katılan lisansüstü öğrencilerin altısı Sosyal bilgiler eğitimi, ikisi Türkçe eğitimi, ikisi Fen bilgisi eğitimi, biri Felsefe grubu eğitimi, biri Resim-iş eğitimi, biri İngilizce dili eğitimi ve birisi de Bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi bilim dalı öğrencisidir. Bunun yanında katılımcılardan on biri doktora, üçü yüksek lisans, sekizi kadın, altısı da erkek öğrencidir.

### 2.3 Veri Toplama Aracı

Çalışmada veri toplamak amacıyla yarı yapılandırılmış bir görüşme formu kullanılmıştır. Matematik yetkinliğe ilişkin ilgili sorular öncelikle araştırmacılar tarafından belirlenmiş ve sonrasında iki uzmanın görüşüne başvurulmuş ve uzmanlardan gelen dönütler neticesinde bir sorunun kapsamında değişikliğe gidilmiş ve bir soru da görüşme formundan çıkarılarak veri toplama aracı nihai haline getirilmiştir.

### 2.4 Verilerin toplanması

Araştırmacılar çalışma grubundaki kişilerle mesajlaşma uygulaması yoluyla irtibata geçerek gerek mail yoluyla gerekse de bir mesajlaşma uygulaması üzerinden görüşme formunu katılımcılara göndermişlerdir. Daha sonra araştırmanın amacı hakkında kısa bilgiler sunulmuş ve çalışmaya katılım için gönüllülük göstermeleri halinde görüşme formundaki soruların cevabı için boş bırakılan kısmı doldurmaları gerektiği hatırlatılarak bilgilendirmeye son verilmiştir. Katılımcılar müsait oldukları zaman formlarda yer alan soruları cevaplayacaklarını söyleyerek ortalama bir hafta içinde araştırmacıların belirlediği mail adresine formları göndermişlerdir.

### 2.5 Verilerin Analizi

Katılımcılardan elde edilen verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. Sosyal bilimlerde en fazla tercih edilen analiz tekniklerinden biri olan içerik analizinde temel amaç, belli ilke ve prosedürlere uymak suretiyle bir metnin kodlanması ve kategoriler şeklinde özetlenmesidir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2010). Bu bağlamda mail yoluyla elde edilen görüşme formunun çıktıları alınarak birden on dörde kadar numaralandırılmış ve sistemli hale getirilmiştir. Daha sonra ilgili formlarda katılımcılara ait cevaplamalara Office programı yardımıyla kodlamalar yapılmış ve sonrasında bu kodlamalardan yola çıkarak temalara ulaşılmıştır. Bu kısım oluşturulurken katılımcıların her bir soruya ilişkin ifade ettikleri görüşler kodlamalar şeklinde bir araya getirilmiş,

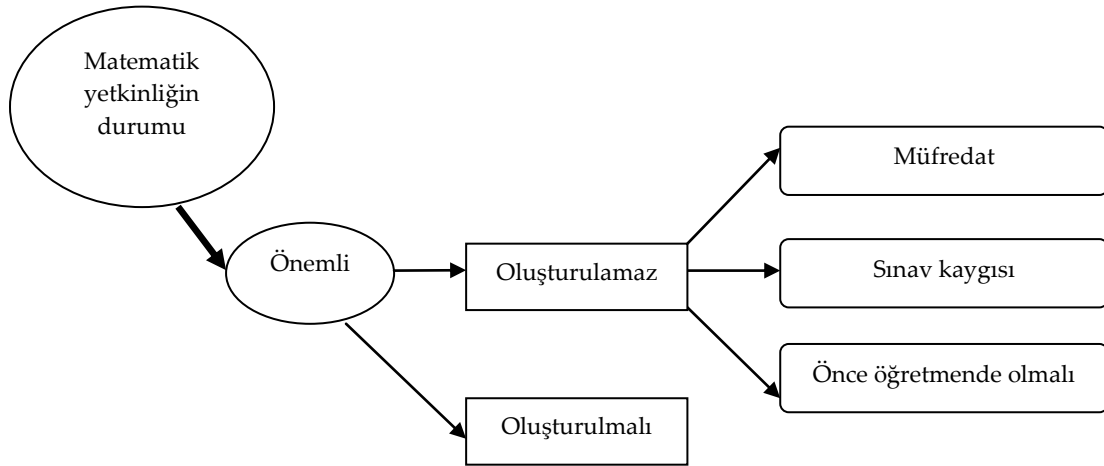
kodlamalardan yola çıkarak oluşturulmuş olan kategoriler görsellerle sunulmuştur. Bununla birlikte her bir kategorileri ve o kategorileri oluşturan kodlamalar katılımcıların görüşlerinden aynen alıntılar yapılarak raporlanmıştır. Aynen alınarak yapılan raporlaştırmalarda katılımcılara ait kodlardan (KDOK,1- KYÜK, 6 vb.)<sup>2</sup> yararlanılmıştır.

### 3. Bulgular

Elde edilen verilerden yola çıkarak yapılan içerik analizi sonucunda çalışmanın bulguları beş temel boyut altında toplanmaktadır. Bunlardan birincisi “Matematikselsel yetkinliğin durumu”, ikincisi “Kazandırma boyutu açısından matematikselsel yetkinlik”, üçüncüsü “Matematikselsel yetkinliğin değerlendirilmesi”, dördüncüsü “Matematikselsel yetkinlikte öğretmenler”, ve beşincisi “Hayatilik açısından matematikselsel yetkinlik” dir. Çalışmada benimsenen içerik analizi sonucunda ulaşılan kodlar ile bu kodlamalar doğrultusunda meydana getirilen temalar arasındaki ilişki çalışmanın bu başlığı altında görsellerden yararlanılarak sunulmuştur. Oluşturulan temel boyutlar ile ilgili olan temalar ve o temalar altındaki kodlar katılımcıların görüşlerinden yararlanılarak aynen alıntılanarak raporlaştırmıştır.

#### Matematikselsel Yetkinliğin Durumu

Katılımcılardan elde edilen verilere yönelik yapılan içerik analizi sonucunda ortaokul kademesindeki derslerin öğretim programlarında yer alan ve öğrencilerde oluşması hedeflenen matematikselsel yetkinliğin mevcut durumuna ilişkin katılımcı görüşleri aşağıdaki gibidir.



Şekil 1. Matematikselsel yetkinliğin durumuna ilişkin görüşler

Şekil 1’de yer alan katılımcı görüşleri doğrultusunda yapılan içerik analizi sonucunda; matematikselsel yetkinliğe ilişkin katılımcıların geneli bu yetkinliğin “önemli” olduğunu düşünmektedirler. Ancak önemi olduğunu düşünen katılımcılardan bazıları bu yetkinliğin “müfredat”, “sınav kaygısı” ve “önce öğretilmeli” gibi başlıklar altındaki temel gerekçelerden hareketle öğrencilerde oluşturulamayacağını işaret etmektedirler. Bunun yanında katılımcılardan bazıları ise matematikselsel yetkinliğin önemli olduğunu ve bunun öğrencilerde oluşturulması gerekliliğini bir takım gerekçelerle ifadelendirmişlerdir.

#### Oluşturulamaz

Katılımcılardan büyük bir bölümü matematikselsel yetkinliğin önemli olarak görmelerine karşın bu yetkinliğin bazı sebeplerden dolayı oluşturulamayacağını öne sürmektedirler. Öner sürülen bu sebeplerden birisini müfredatın yetiştirilme kaygısı olarak “Matematik yetkinlik yeterli düzeyde değildir. Çünkü öğrenciler sınavla yönelik eğitim almaktadır. Bu eğitim ve müfredat kaygısı öğrencilerin derse olan önyargısı ile birleşince yetkinlik yeterli düzeyde gerçekleşmemektedir (KDOK-14)” şeklinde açıklanmakta,

<sup>2</sup> KDOK (Katılımcı Doktora)- KYÜK (Katılımcı Yüksek Lisans)



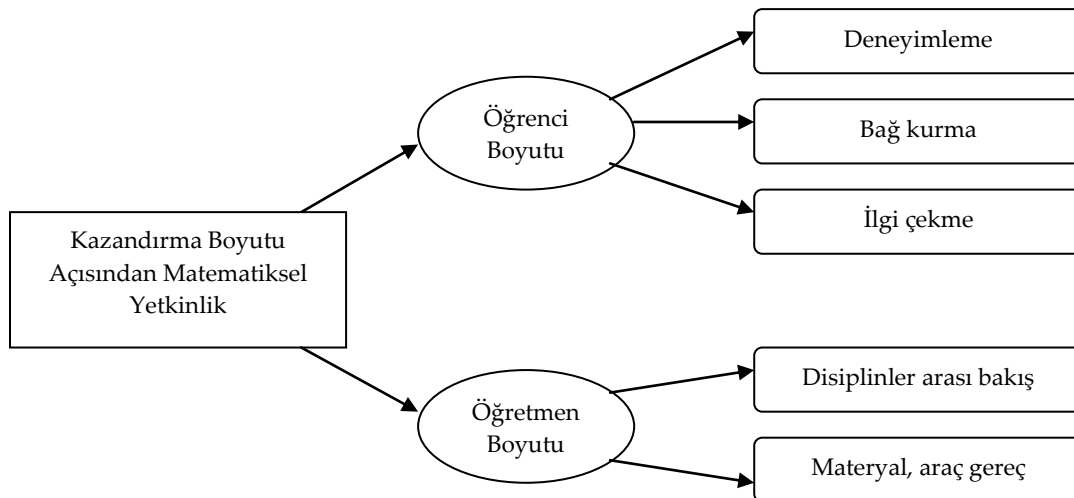
bazı katılımcılar ise bir diğer sebebi sınav kaygısı olarak ifadelendirmekte ve bu durumu “Matematikselsel yetkinlik önemli olmasına karşın genel olarak öğrencilerin en zayıf olduğu alanlardan birisi olduğunu düşünüyorum. Bunun sebebi de öğrencileri sadece sınavı hazırlayan bir sistemden kaynaklı olduğunu düşünüyorum. Onların ilgi ve ihtiyaçlarına hitap etmesi gerekir ki güdülenme sağlanabilsin matematiselsel yetkinliğe karşı” (KDOK-9) gibi söylemlerle açıklanmıştır. Bu ifadeler sınav odaklı eğitim sisteminin ve dolayısıyla da buna bağlı olarak ilgili müfredatın yetiştirilip tamamlanmasına karşı bir zorunluluğun hissedilmesinin, hayati öneme sahip olarak görülen matematiselsel yetkinliğin kazandırılmasında bir engel olarak görüldüğünün işaretidir. Öte yandan matematiselsel yetkinliğin önemli olmasına rağmen öğrencilerde oluşturulamayacağını savunan bazı görüşleri ise bu yetkinliğin kazandırılmasında görevli olan öğretmenlerin bile bu yetkinliğe sahip olmamalarından kaynaklanacağı “Bu yetkinlik eğitim programlarında kısa bir tanımla yer verilerek önemsenmiş gibi gösterilmektedir. Fakat yetkinliği kazandırmakla yükümlü öğretmenlerin bile sahip olup olmadığı tartışılır bir konudur. Çünkü kendim de dâhil branşımından birçok öğretmenin hâlâ bu yetkinliğe sahip olduğunu düşünmüyorum. Öğretmenlerin lisans eğitimlerini tamamladığında bu yetkinliği kazanmış olmaları ve öğrencilere de kazandırabilecek düzeyde olmaları gerekmektedir” (KDOK-11) şeklinde ifade edilmiştir. Bu durum öğrencilere kazandırılmak istenen yetkinliğin öncelikle bu kazandırma işleminde görevli olan öğretmenlerde olması gerektiğini işaret etmekte ve bu konuda ilgili yetkinliğin kazandırılmasında öncelikli olarak öğretmen eğitimini akıllara getirmektedir.

#### Oluşturulmalı

Katılımcılardan bir kısmı matematiselsel yetkinliğin önemli olarak görmekte ve bu yetkinliğin mutlaka kazandırılması gerektiğinin altını “Matematikselsel yetkinlik dediğimiz şey günlük hayatta karşılaşılan problemlerin çözümünde gerekli olan temel matematiselsel düşünme tarzına sahip olmaktır. Tüm bireylerin temel düzeyde bu yetkinliğe sahip olması gerekmektedir. Çünkü günlük hayatımızın her alanında matematikle karşılaşmaktayız” (KDOK-1) ve “...Evrenin dilinin matematik olduğunu kabul edersek, tüm derslerin konu alanlarında da matematiselsel bir doku bulunması kaçınılmazdır. Bu anlamda da bireylerin gelişimi ve öğrenmesi bakımından oldukça önemli bir kademe olan ortaokulda matematiselsel yetkinliğin tüm dersler için kullanılması, uygulanması ve öğrenilmesi son derece önemlidir...” (KDOK-8) şeklindeki ifadelerle açıklamaktadırlar. Bu ifadeler matematiselsel yetkinliğin insan hayatında ne denli öneme sahip olduğunu ve bütün zorluklara rağmen kazandırılmasının ne kadar gereklilik arz ettiğinin işaret etmesi bakımından önemlidir.

#### Kazandırma Boyutu Açısından Matematiselsel Yetkinlik

Elde edilen verilerden hareketle yapılan içerik analizi sonucunda ortaokul kademesindeki derslerin eğitim programlarında yer alan ve öğrencilerde oluşması hedeflenen matematiselsel yetkinliğin kazandırılmasına ilişkin katılımcı görüşleri aşağıdaki gibidir.



Şekil 2. Kazandırma boyutu açısından matematiselsel yetkinliğe ilişkin görüşler

Şekil 2’de yer alan katılımcı görüşleri doğrultusunda yapılan içerik analizi sonucunda; matematiksel yetkinliğin kazandırılmasında katılımcıların birçoğu “öğrencilerin” bu yetkinliğin getirdiklerini “deneyimleyerek”, yetkinliğin gerçek hayatla “bağını kurarak” ve öğrencilerin bu yetkinliğe karşı “ilgilerini çekerek” kazandırılacağını savunmaktadırlar. Bunun yanı sıra bazı katılımcılar ise bu yetkinliğin kazandırılmasında öğretmenin ya da bu yetkinliğin kazandırılmasını hedefleyenler kitlenin “disiplinlerarası bakış” açısıyla hareket etmelerini ve yetkinliğin kazandırılmasında uygun “materyal, araç gereç” kullanmanın önemini işaret etmektedirler.

#### Öğrenci boyutu

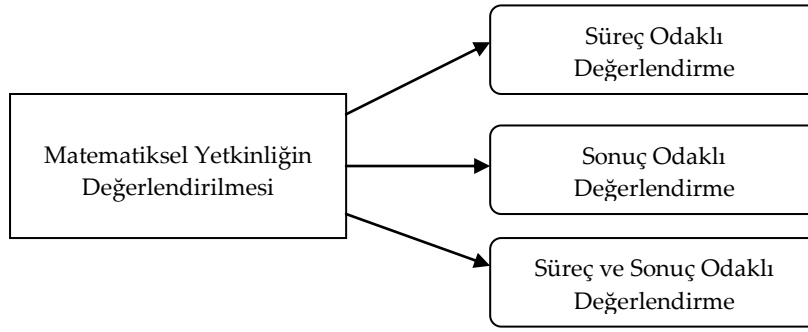
Çalışmaya katılım gösterenlerin büyük bir kısmı matematiksel yetkinliğin kazandırılmasının öğrencilerin günlük hayatta bu yetkinliği kullanabilecekleri ortamın olmasına yani bu yetkinlikle elde edilenleri öğrencinin deneyimlemesine fırsat olması gerektiği “Bu tip yetkinlikler öğrenciyi bir problemle baş başa bırakıp o problemin hakkından gelirken gösterdiği çaba ile deneyimlenerek kazandırılabilir. Çünkü yetkinlik dediğimiz şey sadece bilgi değil bir deneyim ürünüdür.” (KDOK-1) ve “...matematiksel yetkinlik öğrencinin günlük hayat işleri yapmalarında kolaylık kazanabileceklerinin farkına varmalarında kullanılmalıdır. Öğrenci, bu yetkinliğin sadece sınavda veya okul süresince işine yaradığını düşünmemeli bunu hayatına adapte etmelidir” (KDOK-3) şeklindeki ifadelerle temellendirilmektedirler. Öte yandan bu yetkinliğin öğrencinin bağ kurarak kazanacağını savunan katılımcılar bu düşüncelerini “...Günlük hayatta birçok yerle ve durumla ilişkilendirilerek öğrenciye yakın çevresinden ve bilinenden başlayarak bilinmeyen uzak olan hedef kazandırılmalıdır. Ölçme, günlük hayatta kendi odasının alan ölçümü, bir bilinmeyenli denklemler ve doğal sayılarla işlemler alışverişte, veri toplama sosyal medya kullanımında istatistiksel bilgi toplama ve yorumlama vb. gibi ilgilerinin ve yakın çevrelerinin ilişkilendirilmesiyle öğretilmesinin kalıcı olacağını düşünüyorum.” (KDOK-7) ve “... matematiğin hayatımızın her alanında gerekliliğini anlatılarak derslerin yapılması bilinç düzeyini beraberinde yetkinliği arttıracaktır” (KDOK-14) diyerek ifadelendirmişlerdir. Yetkinliğin öğrencilere kazandırılmasının onların ilgilerini çekerek olacağını savunan katılımcılar ise bu görüşlerini aşağıdaki gibi ifade etmişlerdir; “Eğitici oyun ve etkinliklerle öğrencinin ilgisi çektilerle matematik öğretilmeye çalışılır. Öğrenci ancak dersi severse ilgi duymaya başlar ve dersi öğrenmeye başlar.” (KDOK-2) ve “Matematik salt sayısal şekilsel formdan biraz daha hayata, pratik sorunlarda nasıl işe yaradığına ilişkin uygulamalarda sevidirilebilir. Bu da öğrencilerin ilgi ve alakasını artırarak onlarda merak uyandırabilir” (KYÜK-6).

#### Öğrenci boyutu

Katılımcıların bazıları matematiksel yetkinliğin kazandırılmasının eğitim kurumlarındaki öğretmenlerin konuya disiplinlerarası bakış açısıyla yaklaşmaları gerektiği “Ortaokulda matematiksel yetkinlik, disiplinlerarası bir bakışla öğretilmelidir. Zira sadece matematik dersine sıkışmış bir matematiksel yetkinlik, pratiğe taşınma imkânını zor bulacaktır... Bu bakımdan matematiksel yetkinlik, disiplinlerarası bir anlayışla kazandırılmalı, her branşın öğretmenlerinin işbirliği içerisinde geliştirilmelidir” (KDOK-8) şeklinde ifadelendirilmiştir. Öte yandan bu yetkinliğin kazandırılmasında öğretmenin çeşitli materyal, araç gereç kullanması gerektiğini savunan katılımcılar ise bu görüşlerini “Matematiksel yetkinlik kazandırmak bir süreçtir ve her adımı bir bütün halindedir. Bireysel temelli olarak öğrencilerin problem çözme, akıl yürütme, matematiksel iletişim kurabilme becerileri üzerine yoğunlaşıp çeşitli çalışmalar uygulanmalıdır” (KYÜK-10) ve “Matematik problemleriyle, formüllerle dolu sıkıcı bir öğretim yerine sosyal hayatın içerisinden örneklerle, matematik öğretmenleri tarafından hazırlanacak yaratıcı materyaller (basılı veya web aracılığıyla) ile matematiksel yetkinliğin kazandırılması gerektiğini düşünüyorum...” (KYÜK-12) şeklinde ifade etmişlerdir.

#### Matematiksel Yetkinliğin Değerlendirilmesi

Ortaokul kademesindeki derslerin öğretim programlarında yer alan ve öğrencilere kazandırılması amaçlanan matematiksel yetkinliğin öğrencilerce kazanılıp kazanılmadığının değerlendirilmesinin nasıl yapılması gerektiğine ilişkin katılımcı görüşleri aşağıdaki gibidir.



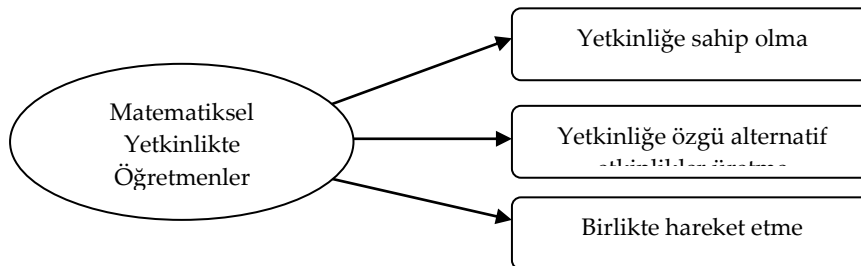
**Şekil 3.** Matematisel yetkinliğin değerlendirilmesine ilişkin görüşler

Şekil 3’de katılımcı görüşleri doğrultusunda yapılan içerik analizi sonucunda; matematisel yetkinliğin öğrencilerce kazanılıp kazanılmadığının belirlenmesinde öğrencilerin bir kısmı “süreç odaklı değerlendirme”, bir kısmı “sonuç odaklı değerlendirme” bir kısmı ise “hem süreç hem de sonuç odaklı değerlendirmenin” birlikte olması gerektiğini savunmaktadırlar.

Matematisel yetkinliğin öğrencilerce kazanılıp kazanılmadığının belirlenmesinde süreç odaklı değerlendirme yapılmasının gerekliliğini ifade eden katılımcılar bu görüşlerini “Süreç içerisinde öğrencilerin yaptığı faaliyetlerin değerlendirilmesi ile sonuç ortaya çıkabilir. Bunun için süreç odaklı ölçme yöntemleri içinde performans görevleri, portfolyolar kullanılabilir. Bu şekilde öğrenci sadece bilgiyi hatırlamakla kalmayıp, bilgiyi uygulamayı, analiz etmeyi ve değerlendirmeyi öğrenecektir.” (KDOK-1) ve “Maalesef bugün sınav odaklı sistemle yürütülüyor. Fakat bunu yenilemekte mümkün. Bu ölçüm öğrenci portfolyoları ile süreç odaklı değerlendirmelerle sürdürülebilir. Öğrenciye, öğretilenlerin sınav odaklı değil yaşam boyu ihtiyacını karşılayacağı güdüsü kazandırılırsa ölçüm süreci başarıya ulaşacaktır” (KDOK-3) şeklinde ifade etmişlerdir. Sonuç odaklı değerlendirme yapılmasını ifade eden katılımcılar bu durumu aşağıdaki şekilde temellendirmişlerdir; “Sınavla ve günlük hayatta matematik ile ilgili sorularla sorularla anlaşılabilir. Çünkü sınav belirleyici olmasa da en azından matematisel zekâsını kullanıp kullanılmadığına bakılabilir” (KDOK-2) ve “Matematik dersi için klasik ölçme ve değerlendirme uygulaması öğrencilerin öğretilen konu ile ilgili matematisel işlemleri doğru yollarla doğru sonuçlara ulaşarak çözüp çözmediklerini ortaya koymak olacaktır...” (KDOK-13). Öte yandan matematisel yetkinliğin öğrencilerce kazanılıp kazanılmadığının tespiti için hem süreç hem de sonuç odaklı değerlendirmenin yapılması gerektiğini savunan büyük orandaki katılımcılar ise bu görüşlerini “Bazen sözlü sınavlarla bazen de çağdaş ölçme araçlarıyla yetkinlik ölçülebilir. Sadece sınavlarda soru verip çözümünü yazmaları beklenmemelidir. Hatta belki de öğrencilerle birlikte sorular hazırlanmalıdır” (KYÜK-12) ve “Süreç değerlendirilmesi ve ürün odaklı değerlendirmeler yapılabilir. Öğrencilerin gelişimleri gözlemleyerek değerlendirmek ve süreç sonunda ürün vasıtasıyla değerlendirme yapmak gerekmektedir. Böylece geliştirilmesi süreç içerisine dağılmış olan yetkinlerin ölçme ve değerlendirilmesi daha doğru olacaktır” (KDOK-5) diyerek temellendirmişlerdir.

#### Matematisel Yetkinlikte Öğretmenler

Matematisel yetkinliğin öğrencilere kazandırılması noktasında eğitim kurumlarında bulunan öğretmenlerin görevleri katılımcılardan elde edilen veriler ışığında aşağıdaki gibi ifadelendirilmiştir.



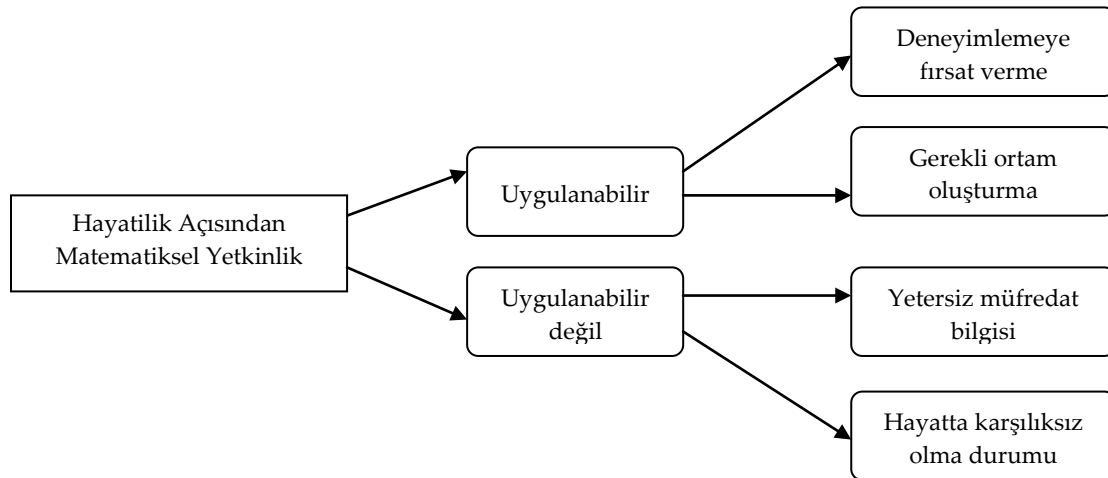
**Şekil 4.** Matematisel yetkinliğin kazandırılmasında öğretmenlerin görevlerine ilişkin görüşler

Şekil 4’de katılımcıların görüşleri temel alınarak matematiksel yetkinliğin öğrencilere kazandırılması noktasında eğitim kurumlarında bulunan öğretmenlerin görevleri öncelikle “yetkinliğe kendilerinin sahip olması” sonrasında ise “yetkinliğe özgü alternatif etkinlikler üretmeleri” ve eğitim kurumunda bulunan tüm öğretmenlerin “birlikte hareket etmeleri” yönündedir.

Matematiksel yetkinliğin öğrencilere kazandırılması noktasında öncelikle öğretmenin o yetkinliğe sahip olması gerektiğini savunan katılımcılar bu görüşlerini “Matematiksel yetkinliği öğrencilere kazandırabilmek için öncelikle öğretmenlerin bu yetkinliğe sahip olması gerekmektedir. Bunun için de eğitim fakültelerinden bu yetkinliğe sahip olarak mezun olmaları gerekmektedir...” (KDOK-1), “Yetkinliğe sahip olmayan bir öğretmenin öğrencilerine kazandırması da beklenemez. Bu nedenle öncelikle öğretmenlerin bu yetkinliği kazanmış olmaları gerekmektedir” (KDOK-11) ve “Öğretmenlerin önce kendilerinin matematiksel olarak yetkin şekilde mesleğini yapıyor olması gerekir. Öğrencilere model olmak, teşvik etmek, matematiği anlama ve günlük hayatta kullanabilme yeteneği kazandırmalıdır” (KYÜK-10) şeklinde ifadelendirmişlerdir. Bunun yanında matematiksel yetkinliğin öğrencilere kazandırılmasında öğretmenlerin bu yetkinliğe özgü alternatif etkinlikler üretmeleri gerektiğini katılımcılar “Kesinlikle iş öğretmende bitiyor. Derste düz anlatım yapmak yerine web 2.0 araçları kullanılabilir. Sınıf mevcudu ve sınıf düzeyi hesaplanarak geliştirilen materyaller ile hem dikkat çekme hem de günlük hayat ile ilişki kurma yapılarak matematiğin bir öcü değil günlük hayatta her alanda lazım olan ve kazanılması gereken bir yetkinlik olduğu gösterilebilir” (KDOK-4) ve “Çok çaba sarf etmeleri gerekmekte. Hem öğrencinin matematik algısını hem de düşünme biçimini değiştirmeleri gerekiyor. Ders içi ve dışı matematiksel etkinlikler yapılabilir. Örneğin her çocuktan evlerinin/dairelerinin boyutlarını ölçmeleri ve hesaplamaları istenebilir” (KYÜK-6) temeline dayanarak ifade etmişlerdir. Öte yandan katılımcılar öğretmenlerin matematiksel yetkinliğe sahip öğrenciler yetiştirmede onların eğitim kurumlarında birlikte hareket etmeleri gerektiğini vurgulamışlar ve bu durumu “...Matematiksel yetkinliği sadece alan öğretmenlerinin üzerine yüklemek sistemin aksamasına sebep olacaktır. Bilişim öğretmenleri teknolojiyi kullanarak, sosyal bilgiler öğretmenleri haritayı kullanarak, fen bilgisi öğretmenleri evreni anlatarak bu yetkinliğin kazandırılmasında yardımcı olabilir” (KDOK-3) ve “...Matematiksel yetkinlik fen ve teknoloji ve matematik dersiyile doğrudan bağlantılı olsa da yetkinliğin kazandırılması sadece bu dersin öğretmenlerinin elinde olmamalıdır. Bu nedenle diğer alanlarda yer alan öğretmenlerin de ilk başta kendilerinin matematiksel yetkinliğin ne olduğunun farkında olması gerekmektedir” (KDOK-5) şeklinde ifade etmişlerdir.

#### Hayatilik Açısından Matematiksel Yetkinlik

Matematiksel yetkinliğin gerçek hayatta karşılığının yani öğrenci açısından gündelik yaşamda bunun uygulanabilirliğinin olup olmadığı konusunda katılımcılardan elde edilen veriler aşağıdaki gibi kategorize edilmiştir.



Şekil 5. Hayatilik açısından matematik yetkinliğe ilişkin görüşler

Şekil 5’de matematiksel yetkinliğin gerçek hayatta bir karşılığının olup olmadığına yani uygulanabilirliğine yönelik katılımcılardan elde edilen veriler sonucunda; bazı katılımcıların görüşleri

matematiksel yetkinliğin gerçek hayatta gerekli ortamların oluşturulmasına ve öğrencinin matematiksel yetkinlik açısından öğrendiklerini deneyimlemesine imkân sağlanmasına bağlı olarak “uygulanabilir” olduğuna bazı katılımcıların görüşlerinin ise matematiksel yetkinlik hakkında öğretim programlarının müfredatlarında gerekli bilgilere yer verilmediğinden ve yetkinliğin gerçek hayatta karşılığının olmamasından dolayı “uygulanabilir değil” olduğuna yöneliktir.

#### *Uygulanabilir*

Katılımcıların bir kısmı matematiksel yetkinliğin uygulanabilirliğinin olduğunu düşünmektedirler ve hatta bu yetkinliğin hayatın ta kendisi olduğunu beyan etmektedirler. Ancak bu şekilde görüş bildiren katılımcılar, bu görüşlerini öğrencilerin matematiksel yetkinlik için elde ettikleri kazanımları deneyimlemeleri gerektiğinin ve bu yetkinliğin uygulanabilir hale gelebilmesi için gerekli ortamların oluşturulmasının da altını çizmektedirler. Bu durum katılımcılar tarafından “*Matematiğin kullanılmadığı tek bir ders, tek bir alan bile yoktur. Gerçek hayatta da Yaşam Temelli Öğrenme ve STEM daha iyi kavranılırsa, derslerde disiplinlerarası beceriler 21.yy. becerileri ile harmanlanırsa matematiğin günlük hayattaki yetkinliği konusunda güçlü bir bağ kurulabilir. Problem çözme, analitik düşünme, karar verme becerileri matematiksel becerileri doğrudan arttıracaktır. Tabii ki bu beceriler kazandırılırken sınıfta uygulanabilirlik açısından; sınıf ortamı, öğrenci mevcudu, sınıfın başarı düzeyi gibi değişkenler de dikkate alınmalıdır*” (KDOK-4) ve “*... Bu yetkinliği gerçek hayata uygulama noktasında öğretmenler, matematiksel yetkinliğin gerçek hayat problemleri ile kullanılacağı otantik öğrenme ortamı oluşturmalı ve örnek olay yöntemini kullanmalıdır. Eğer tüm bunlar etkili şekilde sağlanırsa ortaokul kademesindeki matematiksel yetkinlik gerçek hayata rahatlıkla transfer edilebilir*” (KDOK-8) şeklinde ifadelendirilmiştir.

#### *Uygulanabilir değil*

Katılımcıların bir kısmı ise matematiksel yetkinliğin gerçek hayatta uygulanabilir olmadığını vurgulamaktalar ve bu durumu öğretim programlarında yer alan bu yetkinliğin ne olduğu, nasıl öğretileceği ve değerlendirileceği gibi konular hakkında detaylı bilgi verilmemesine bağlamaktalar ve öte yandan bu yetkinliğin gerçek hayatta bir karşılığının olamayacağına dayandırmaktadırlar. Katılımcılar bu görüşlerini “*Matematiksel yetkinliğin öğretim programlarında sadece 3-4 satırlık bir tanımla verilip yetkinliğin nasıl kazandırılacağına dair hiçbir yönerge bulunmamaktadır. Bu durumda okulda bile nasıl kazandırılacağı bilinmeyen bir yetkinliğin gerçek hayata uygulanabilirliği daha büyük bir soru işareti oluşturmaktadır*” (KDOK-11), “*Müfredat ve gerçek hayat tutarlılığı sağlanamadığı için yetersiz olduğunu düşünüyorum. Çünkü yapılan sınavlarda öğrencinin yeterliliğinden ziyade bir üst kademeye geçişte eleme yapabilmek için sınav yapıldığından yetkinliğin uygulanabilirliği her zaman düşük seviyede kalmaktadır*” (KDOK-14) ve “*Gerçek hayatta uygulanabilirliğinin olduğunu düşünmüyorum. Matematik dersini aynı İngilizce dersi gibi görüyorum. İngilizce dersini de yıllardır görüyoruz ama gerçek hayatta konuşabilen yok matematik de aynı öyle gerçek hayatta öğrendiklerimizi kullanamıyoruz ne yazık ki. Gerçek hayatta uygulanmayan bilgiler ne yazık ki kalıcı olmaz ve öğrenciler o derse karşı güdülenemez. Bunun için ilk etapta öğrencilerin aile içinde, dışarıda öğrendiklerini uygulayabilecek etkinlikler planlanabilir*” (KDOK-9) şeklinde temellendirmektedirler.

#### **4. Tartışma, Sonuç ve Öneriler**

Lisansüstü eğitim alan öğrencilerin matematiksel yetkinliğe ilişkin görüşlerinin incelendiği bu çalışmada katılımcılardan elde edilen veriler “matematiksel yetkinliğin durumu”, “kazandırma boyutu açısından matematiksel yetkinlik”, “matematiksel yetkinliğin değerlendirilmesi”, “matematiksel yetkinlikte öğretmenler” ve “hayatilik açısından matematiksel yetkinlik” olmak üzere beş temel kategori etrafında toplanmıştır.

Lisansüstü eğitim alan öğrenciler matematiksel yetkinliğin durumunu önemli olarak değerlendirmektedir. Ancak bazı katılımcılar bu önemle beraber matematiksel yetkinliğin sınav kaygısı, müfredat ve bu yetkinliğin kazandırılmasından sorumlu olan öğretmenlerde olmamasından kaynaklı yetkinliğin kazandırılmasında başarının yakalanamayacağını dile getirmektedirler. Bu bağlamda matematiksel yetkinliğin öğretmen eğitiminde önemli olduğunu belirten yaklaşımların

varlığı söylemek yanlış olmaz. Bu anlayışa göre yetkin öğretmenlerin yetiştirilmesi sadece matematiksel yetkinlik için değil diğer yetkinliklerle beraber hemen hemen tüm ülkelerdeki okullarda eğitim reformlarının başarısı için hayati öneme sahiptir (Afamasaga-Fuata'i, Falo, Meyer ve Sufia, 2006). Öte yandan katılımcılar yetkinliğin kazandırılma boyutunda hem öğrencinin hem de öğretmenin sorumlu olduğunu ancak daha çok sorumluluğun öğretilmekte olduğunu; bu sorumluluğun yerine getirilmesinde ise öğretmenlerin çeşitli materyal, araç gereçlerle ve disiplinler arası bakış açısıyla olaya bakmalarının gerekliliğini vurgulanmaktadır. Öğrencinin sorumluluğunda ise aslında yine öğretilmeye görevler düştüğünü katılımcılar dile getirmektedirler. Çünkü öğrencinin hem yetkinliği deneyimlemesinde hem de yetkinliğe karşı onun ilgisinin çekilmesinde öğretmenler bahsedilen bu ortamları oluşturmakla görevli olmalıdırlar.

Matematiksel yetkinliğin öğrencilerce kazanılıp kazanılmadığının değerlendirmesinde ise katılımcılar daha çok süreç ve sonuç odaklı değerlendirmenin beraber yapılması gerektiğini, bazı katılımcıların sadece süreçten yana oldukları bazılarının ise sadece sonuç odaklı değerlendirmeyi savundukları görülmektedir. Modern değerlendirme yaklaşımında hem sürecin hem de sonucun değerlendirilmesi bunun yanında sadece bir değerlendirme yaklaşımı ile değil birden fazla değerlendirme yaklaşımının işe koşulması gerektiğinin altı çizilmektedir. Bu durum literatürde yer alan bilgilerle de desteklenmektedir. Bu bilgiler bireyin matematiksel yeterliliğinin değerlendirilmesinin bireyin de dahil olduğu veya katıldığı matematiksel etkinliklerle ilgili yetkinliklerinin varlığının ve kapsamının belirlenmesi üzerine kurulması gerektiğinin altını çizmektedir (Niss, 2003).

Katılımcılar matematiksel yetkinliğin kazandırılması için öncelikle yetkinliği kazandıracak olan öğretilmekte bu yetkinliğin olması gerektiğini vurgulamaktadırlar. Bu durum Afamasaga-Fuata'i, Falo, Meyer ve Sufia, (2006) tarafından yapılan çalışmada ve (Ersoy, 2008) tarafından gerçekleştirilen araştırmada da dile getirilmektedir. İlgili çalışmalarda öğretmen eğitiminde matematiksel yetkinliğin önemli olduğu söylenmekte ve yetkin öğretmenlerin hazırlanmasının hemen hemen tüm ülkelerdeki okullarda eğitim reformlarının başarısı için hayati öneme sahip olduğundan bahsedilmektedir. Öte yandan "Letonya Yaşam Bilimleri ve Teknolojileri Üniversitesinin Matematiksel Yetkinlik Şeması" adlı çalışmada da matematiksel yetkinliğin doğrudan öğretmenin matematiksel yetkinliğinden etkilendiği belirtilmektedir (Akkurt, 2020). Bu durum matematiksel yetkinlikte öğretmen eğitim boyutunun altını çizmesi bakımından önemlidir.

Bunun yanında katılımcılar eğitim kademelerindeki tüm öğretmenlerin matematiksel yetkinlik için birlikte hareket etmeleri ve yetkinliğe özgü alternatif etkinlikler üretebilmeleri gerektiğini düşünmektedirler. Bu durumdan Fayzullaev (2020) tarafından yapılan çalışmada da bahsedilmekte ve çalışmada matematiksel yöntemleri öğretmek için etkinlik odaklı çalışmaların önemine dikkat çekilmekte ve böylece öğrencinin içeriğe hâkim olacağı dile getirilmektedir.

Son olarak matematiksel yetkinliğin gerçek hayatta bir karşılığının olup olmadığına ilişkin katılımcılardan bazıları yetkinliğin gerçek hayatta uygulanabilir olduğuna ancak bunun deneyimlemeye fırsat sunma ile ve gerekli ortamın oluşturulması ile mümkün olacağına inandıklarını dile getirmektedirler. Buna benzer düşüncelerden Akkurt (2020) tarafından yapılan çalışmada da bahsedilmektedir. İlgili çalışmada "matematiksel yetkinliğin vurguladığı kavramların öğrenciye kazandırılması ve öğrencilere uygun ortamlar sağlandığında matematiksel yetkinliğin geliştirilebilir olduğu düşünülmektedir". Öte yandan Vorobjovs (2017) çalışmada yeterlilik temelli eğitimin mevcut içerikten farklı olduğu ve öğrencinin yalnızca belirli bir görev için verilen formülleri uygulayabilmesi değil aynı zamanda sorunu tanıması ve tanımlaması, sorunu çözmek için uygun yöntemi seçmesi gerektiğinin önemine işaret etmektedir. Bu noktada öğrencilerin "sorunu tanıması ve tanımlaması, sorunu çözmek için uygun yöntemi seçmesi gerektiği" fikri öğrencinin matematiksel yetkinlik adına öğrendiklerini deneyimlemesini akıllara getirmektedir. Öğrenci yetkinliğini deneyimleyerek elde eder. Eğer deneyimleyemiyorsa tam anlamıyla ona sahip olmuş sayılamaz. Öte yandan matematiksel yetkinliğin gerçek hayatta uygulanabilir olmadığını düşünen katılımcılar ise buna sebep olarak, gerçek hayatta karşılıksız kalma ve müfredatta yeterli bilgi bulunmamasını ileri sürmektedirler. Katılımcıların bu düşünceleri literatürde yer alan "öğretim programında yer edinmiş

olan matematiksel yetkinliğin öğrencilere kazandırılması ilgili programda yer alan kazanımların ve içeriğin matematiksel yetkinliğe uygun olarak öğretim programında yer alması ile mümkün olabilir” (Çetin, 2019) düşüncesi ile de desteklenmektedir.

Modern anlamdaki eğitim sisteminde yetişen bireyler hızla değişen hayatta, becerilerini başarılı bir şekilde yerine getirmeye hazırlanırlar ve hayatları boyunca öğrenmeye devam etme istekliliği gösterirler (Vorobjovs, 2017). Kişisel, mesleki veya sosyal yaşamın bazı alanlarında yetkin olmak ise o alandaki yaşamın temel yönlerinde ustalaşmak (Boesen, et al 2014) anlamına gelmektedir. Bu bağlamda matematiksel yetkinlikteki bireysel farkların nörobiyolojik kaynakları tam olarak anlaşılmasa da bu yetkinliğin modern toplumlarda bireysel (Price, Wilkey, Yeo, & Cutting, 2016) ve sonrasında toplumsal başarı için kritik bir temel oluşturduğu bilinmektedir. Türkiye’de, bu temelin inşası göz önünde bulundurularak öğretim programlarında yeniliğe gidilmiştir. Ancak bu yeniliklerin sadece program boyutunda kalmaması, ders kitaplarında da yeterli bir seviyede yer bulması ve uygulama boyutunda da çeşitli etkinliklerin planlanması yapılabilir. Ayrıca bu yetkinliğin kazandırılması noktasında branş farkı gözetilmeksizin öğretmenlere yetkinlikle ilgili eğitimler verilmesi ve öğretmenlerin matematiksel açıdan yetkin olmaları sağlanabilir. Eğitim fakültelerinde yine bölüm/anabilim dalı farkı gözetmeksizin yetkinliklere ilişkin eğitim verilebilir. Ayrıca tüm kademelerdeki öğrencilere bu yetkinliği deneyimleyebilecekleri fırsatların eğitim kurumları tarafından sunulması planlanabilir.

## 5. Kaynakça

- Abay, S., & Buluç, B. (2020). Matematiksel yetkinlik algı ölçeğinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(15), 65-82.
- Afamasaga-Fuata'i, K., Falo, N., Meyer, P., & Sufia, P. (2006). Future teachers' developing numeracy and mathematical competence as assessed by two diagnostic tests. <https://www.aare.edu.au/data/publications/2006/afa06011.pdf> adresinden edinilmiştir
- Akkurt, R. (2020). Günlük yaşam problemleri uygulanarak altıncı sınıf öğrencilerinin matematiksel yetkinliklerinin incelenmesi (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Aksu, S. G., & Sürgevil-Dalkılıç, O. (2019). Dijital çağın yetkinlikleri: Çalışanlar, insan kaynakları uzmanları ve yöneticiler çerçevesinden bakış, *Journal of Business in The Digital Age*, 2(2), 54-68.
- Arık-Karamık, G., & Kocağa, G. (2020). Sosyal bilgiler için matematik: Sayılardan korkma. N. E. Akhan ve S. Demirezen (Eds.). *Sosyal bilgiler öğretiminde alternatif konular içinde* (ss.325-347), Ankara: Nobel.
- Boesen, J., Helenius, O., Bergqvist, E., Bergqvist, T., Lithner, J., Palm, T., & Palmberg, B. (2014). *Journal of Mathematical Behavior*, 33, 72– 87.
- Büyükköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2010). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. (7. Baskı). Ankara: Pegem.
- Çetin, A. (2019). 2018 Fen bilimleri dersi öğretim programının matematiksel yetkinlikler bakımından incelenmesi, 6. *Uluslararası Multidisipliner Çalışmaları Kongresi Eğitim Bilimleri Tam Metin Bildiri Kitabı* içinde, M. Kılıç ve M. Eraslan (Eds.), Elazığ, Asos. (ss.343-351).
- Duchhardt, C., Jordan, A. K., & Ehmke, T. (2017). Adults' use of mathematics and its influence on mathematical competence, *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15, 155–174.
- Ersoy, Y. (2008). İlköğretim okullarında matematik ve fen bilgisi öğretmenlerinin yeterlikleri ve yetkinlik inançları, *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 28-41.

- Fayzullaev, J. (2020). A systematic approach to the development of mathematical competence among students of technical universities, *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences*, 8(3), 42-47.
- Gelen, İ. (2017). P21-Program ve öğretimde 21. yüzyıl beceri çerçeveleri (ABD Uygulamaları), *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 15-29.
- Kordon, E. (2006). Yetkinliklere dayalı kariyer planlama ve endüstri mühendisliği öğrencileri için bir uygulama (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Lithner, J. (2012). Learning Mathematics by Creative or Imitative Reasoning, 12th International Congress on Mathematical Education, [https://www.mathunion.org/fileadmin/ICMI/Conferences/ICME/ICME12/www.icme12.org/upload/submission/1971\\_F.pdf](https://www.mathunion.org/fileadmin/ICMI/Conferences/ICME/ICME12/www.icme12.org/upload/submission/1971_F.pdf) adresinden edinilmiştir.
- Merriam, S. B. (2013). Araştırmanın desenlenmesi ve örneklem seçimi (Çev. S. Turan ve D. Yılmaz), S. Turan (Çev. Ed.), *Nitel araştırma desen ve uygulama için bir rehber*, Ankara. Nobel. ss.55-82.
- Mesleki Yeterlilik Kurumu [MYK], (t.y.).Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi Terimler Sözlüğü, [https://www.myk.gov.tr/images/articles/tyc/TYC\\_TER%C4%B0MLER\\_SOZLUGU.pdf](https://www.myk.gov.tr/images/articles/tyc/TYC_TER%C4%B0MLER_SOZLUGU.pdf) adresinden edinilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2018a). Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 4, 5, 6 ve 7. Sınıflar), <https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812103847686-SOSYAL%20B%C4%B0LG%C4%B0LER%20%C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI%20.pdf> adresinden edinilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2018b). Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar), <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=329> adresinden edinilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2019). PISA 2018 Türkiye Ön Raporu, [http://www.meb.gov.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/2019\\_12/03105347\\_PISA\\_2018\\_Turkiye\\_On\\_Raporu.pdf](http://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_12/03105347_PISA_2018_Turkiye_On_Raporu.pdf) adresinden edinilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2020). TIMSS 2019 Türkiye Ön Raporu, [http://odsgm.meb.gov.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/2020\\_12/10175514\\_TIMSS\\_2019\\_Turkiye\\_On\\_Raporu\\_.pdf](http://odsgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2020_12/10175514_TIMSS_2019_Turkiye_On_Raporu_.pdf) adresinden edinilmiştir.
- Neumann, I., Duchhardt, C., Grüßing, M., Heinze, A., Knopp, E., & Ehmke, T. (2013). Modeling and assessing mathematical competence over the lifespan, *Journal for Educational Research Online*, 5(2), 80–109.
- Niss, M. (2003). *Mathematical competencies and the learning of mathematics: The Danish kom project*. [http://www.math.chalmers.se/Math/Grundutb/CTH/mve\\_375/1112/docs/KOMkompetenser.pdf](http://www.math.chalmers.se/Math/Grundutb/CTH/mve_375/1112/docs/KOMkompetenser.pdf) adresinden edinilmiştir.
- Niss, M., & Højgaard, T. (2002). Kompetencer og matematiklæring: ideer og inspiration til udvikling af matematikundervisning i Danmark. <http://static.uvm.dk/Publikationer/2002/kom/hel.pdf> adresinden edinilmiştir.
- Niss, M., & Højgaard, T. (2019). Mathematical competencies revisited, *Educational Studies in Mathematics*, 102, 9–28.
- Official Journal of the European Union. (2006). Recommendation of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning (2006/962/EC). <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:394:0010:0018:EN:PDF> adresinden edinilmiştir.



- Price, G. R., Wilkey, E. D., Yeo, D. J., & Cutting, L. E. (2016). The relation between 1st grade grey matter volume and 2nd grade math competence, *NeuroImage*, 124, 232–237.
- Vorobjovs, A. (2017). Adolescents' mathematical competence formation influencing factors, [https://llufb.llu.lv/conference/REEP/2017/Latvia-Univ-Agricult-REEP-2017\\_proceedings-315-320.pdf](https://llufb.llu.lv/conference/REEP/2017/Latvia-Univ-Agricult-REEP-2017_proceedings-315-320.pdf) adresinden edinilmiştir.
- Yıldız, Ş. (2018). 2009, 2013 ve 2017 ortaokul matematik öğretim programlarının karşılaştırılması, *Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 1-25.