

## Pre- Service Elementary Mathematics Teachers' Views on “Mathematical Reasoning” Skills\*

Tuba ÖZ\*\*, Ahmet IŞIK \*\*\*

Received date:17.02.2017

Accepted date:05.05.2017

### Abstract

The purpose of this study is to determine the opinions of preservice elementary school mathematics teachers on the “Mathematical reasoning skill”. 117 preservice elementary school mathematics teachers receiving education in the undergraduate program of elementary school mathematics teaching at the faculty of education at a university in the spring term of the 2014-2015 academic year constituted the study group of the research. The case study method among qualitative research approaches was used in the study, and the written opinion form consisting of 6 questions was used as a data collection tool. The content analysis was used when analyzing the data obtained from the study. According to the results of the study, it was determined that there are various opinions on what the mathematical reasoning skill means. While pre-service teachers generally say that they do not take any lesson or seminar on mathematical reasoning skill, they think that mathematical reasoning skill should be included in the secondary school mathematics course curriculum and it is beneficial for students.

**Keywords:** Mathematical reasoning, pre-service elementary school mathematics teachers, skill

\* 5–8 Mayıs 2016 tarihleri arasında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi’nde düzenlenen VIII. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresi’nde bildiri olarak sunulmuştur.

\*\* Arş. Gör, Atatürk Üniversitesi, e-posta:tkaplan@atauni.edu.tr

\*\*\* Prof. Dr, Kırıkkale Üniversitesi, e-posta:isikahmet@kku.edu.tr

# İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematiksel Akıl Yürütme Becerisi Üzerine Görüşleri

Doi numarası: 10.17556/erziefd.292622

Tuba ÖZ\*\*, Ahmet IŞIK\*\*\*

Geliş tarihi:17.02.2017

Kabul tarihi:05.05.2017

## Öz

Bu çalışmanın amacı, ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının "Matematiksel akıl yürütme becerisi" hakkında görüşlerini belirlemektir. Araştırmanın çalışma grubunu, 2014-2015 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde bir üniversitenin eğitim fakültesinin ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programında öğrenim gören 117 ilköğretim matematik öğretmeni adayı oluşturmaktadır. Araştırmada nitel araştırma yaklaşımlarından durum çalışması yöntemi kullanılmış olup veri toplama aracı olarak altı sorudan oluşan yazılı görüş formu kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler analiz edilirken içerik analizi kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, matematiksel akıl yürütme becerisinin ne anlama geldiğine dair çeşitli görüşlerin olduğu tespit edilmiştir. Öğretmen adayları genel olarak matematiksel akıl yürütme becerisi ile ilgili bir ders ya da seminer aldıklarını söylerken matematiksel akıl yürütme becerisinin ortaokul matematik dersi öğretim programında yer alması gerektiğini, öğrenciler için yararlı olduğunu düşünmektedirler.

**Anahtar Sözcük:** Matematiksel akıl yürütme, İlköğretim matematik öğretmeni adayı, Beceri

\*\* Arş. Gör, Atatürk Üniversitesi, e-posta:tkaplan@atauni.edu.tr

\*\*\* Prof. Dr, Kırıkkale Üniversitesi, e-posta:isikahmet@kku.edu.tr

## 1. Giriş

Matematik sadece sayısal işlem becerileri gerektiren bir disiplin değildir aynı zamanda üst düzey düşünme becerilerini de gerektirir (Ersözlü & Çoban, 2012). Bu bağlamda genel anlamıyla öğrencilerin zorlandıkları ve üzerinde uğraşmaktan çekindikleri bir ders olarak bilinen matematik dersinin öğretimi konusuna odaklanmak gerekmektedir. Çünkü matematik, cebiri, cebirsel işlemleri, geometriyi ve daha birçok konuyu öğretirken kendi doğası gereği özünde bulunan akıl yürütmeyi, gerekçeli düşünmeyi, keşfetmeyi, tahminde bulunmayı ve sonuçlara ulaşmayı öğretir (Umay, 2003).

Akıl yürütme; sonuç çıkarma ve varsayımda bulunma ile ilgili "eğer... ise..." söylemlerini kullanmayı öğrenmektir (Mason, 2001). Yani öğrencilerin neyi niçin yaptığının farkında olması gerekir. Mason (2001)'e göre akıl yürütmenin özü "çünkü" veya "eğer... ise..." dir. Fakat akla uygun olması açısından haklı olunan şeyden daha çok, sebep olan şey daha kesin olmak zorundadır. Yani, bireyin etkili akıl yürütmeler yapabilmesi için kendinden emin olması gerekir. Umay ve Kaf (2005)'a göre matematik ve akıl yürütmeyi birbirinden bağımsız düşünmek imkânsızdır. Matematiği tam manasıyla öğrenme ve matematikte başarılı olmanın yolu matematiksel akıl yürütme ve düşünmeden geçmektedir. Fen gözlemlere dayanırken matematik mantığa dayanır (Steen, 1999). Muhakeme, usa vurma ya da başka bir deyişle akıl yürütme bütün etmenleri dikkate alarak düşünüp akılcı bir sonuca ulaşma işidir (Umay, 2003). Ball ve Bass (2003) 'a göre akıl yürütme matematiğin temel becerisidir ve matematiksel kavramları anlamak, matematiksel fikirler ve prosedürlerin esnekliğini kullanmak ve unutulmuş matematiksel bilgileri tekrar düzenlemek açısından oldukça gereklidir (Brodie, 2010). Martin ve Kasper (2010)' a göre matematiksel akıl yürütme yetkinliği matematik eğitiminin amaçlarına hizmet eder. Örneğin, ileri matematik sınıflarında öğrencilerin kavramları unutmamalarını ve kavramsal anlamalarını destekler (Store & Berenson, 2011). Ayrıca Steen (1999) matematiksel akıl yürütmenin öğretim programının amaçlarını desteklemek için oldukça yeterli olduğunu da vurgulamaktadır. Ulusal ve uluslararası reform çalışmaları incelendiğinde matematiksel akıl yürütmenin matematik öğrenme üzerinde önemli rol oynadığından bahsedildiği görülmektedir (Erdem, 2015). Ortaokul matematik dersi 2013 öğretim programında akıl yürütme (muhakeme); eldeki bilgilerden hareketle matematiğin kendine özgü araç (semboller, tanımlar, ilişkiler, vb.) ve düşünme tekniklerini (tümevarım, tümdengelim, karşılaştırma, genelleme, vb.) kullanarak yeni bilgiler elde etme süreci (MEB, 2013) olarak tanımlanmıştır. Ayrıca ortaokul matematik dersi 2013 öğretim programında, temel alınan becerilerin program için önemli olduğu vurgulanmış ancak kazanım olarak belirtilmemiş olsa dahi bu becerilerin matematiğin her konusunda dikkate alınması gerektiği belirtilmiştir. Bu bağlamda öğretim programında somut materyallere, bilgi bilişim teknolojilerine, problem çözme etkinliklerine, öğrencilerin iletişim, ilişkilendirme ve akıl yürütme becerilerini geliştirmeye yönelik çalışmalara yer verilmesi gerektiğinden bahsedilmiştir. Yine ortaokul matematik dersi 2013 öğretim programında akıl yürütme becerisinin kazandırılması için dikkate alınması gereken bazı göstergeler;

- Çıkarımların doğruluğunu ve gerçekliğini savunma
- Mantıklı çıkarımlarda ve genellemelerde bulunma
- Bir matematiksel durumu analiz ederken matematiksel örüntüleri ve ilişkileri açıklama ve kullanma

- Yuvarlama uygun sayıları gruplandırma, ilk veya son basamakları kullanma gibi stratejileri veya kendi geliştirdikleri stratejileri kullanarak işlem ve ölçümlerin sonucuna dair tahminlerde bulunma

- Belirli bir referans noktasını dikkate alarak ölçmeye ilişkin tahminde bulunma olarak belirtilmiştir (MEB, 2013).

Matematiksel akıl yürütme becerisinin önemi düşünüldüğünde matematik öğretim sürecinde bu becerinin geliştirilmesi için ortamlar hazırlanmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Matematiksel akıl yürütme öğretiminde anahtar nokta öğretmen ve öğrenci arasındaki görevlerde etkileşim çeşitleri, bu görevler ile onları teşvik etmedeki yollar ve öğrencilerin teşvik edileceği görev çeşitleridir (Brodie, 2010). Steen (1999) akıl yürütmenin bilgi felsefesine göre matematiğin temeli olduğunu ve birçok durumda oldukça faydalı olduğundan bahsetmektedir. Matematik öğretmenlerinin eleştirel düşünme tiplerinin ve problem çözmenin matematiksel akıl yürütmenin örnekleri olduğunu iddia ettiklerini belirtmiştir. Giriş paragrafında özetlenen literatürde de bahsedildiği gibi matematiksel akıl yürütme becerisi, matematik öğretimi üzerinde önemli rol oynamaktadır.

Bu bağlamda, ortaokul matematik dersi 2013 öğretim programında matematiksel süreç becerileri arasında yer alan matematiksel akıl yürütme becerisinin gelecek nesillere aktarılabilmesi açısından, geleceğin öğretmenleri olacak öğretmen adaylarının matematiksel akıl yürütme becerileri ile ilgili görüşlerinin önemli olduğu düşünülerek ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiksel akıl yürütme becerisi hakkında görüşleri araştırılmıştır.

## 2. Yöntem

Araştırma kapsamında ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiksel akıl yürütme becerisi hakkında görüşlerini belirlemek amacıyla nitel araştırma yaklaşımından faydalanılmıştır. Araştırma deseni olarak durum çalışması yapılmıştır. Durum çalışması, güncel bir olgu, gerçek yaşam veya sınırlandırılmış çoklu durumlar hakkında derinlemesine bilgi toplanılan, mevcut durumun betimlendiği veya durum temalarının oluşturulduğu araştırma yöntemidir (Creswell, 2013).

Bu araştırmanın çalışma grubunu, 2014-2015 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde bir üniversitenin eğitim fakültesinin ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programında öğrenim gören 117 ilköğretim matematik öğretmeni adayı oluşturmaktadır.

Veri toplama aracı olarak; öğretmen adaylarının matematiksel akıl yürütme becerisi ile ilgili düşüncelerini ortaya çıkarabilmek amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan altı açık uçlu sorudan oluşan yazılı görüş formu kullanılmıştır. Yazılı görüş formunun oluşturulması aşamasında ilk olarak taslak form oluşturulmuş sonrasında 2014-2015 eğitim-öğretim yılında bir üniversitenin ilköğretim matematik öğretmenliğinde öğrenim gören çalışma grubunun dışında altı öğretmen adayına uygulanarak formda revize edilmesi gereken noktalar belirlenmiştir. Taslak formda yer alan sorularda anlaşılmayan ifadeler ve gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra görüş bildirme formunun son hali oluşturulmuştur. Yazılı görüş formunda öğretmen adaylarına altı adet açık uçlu soru yöneltilmiştir. Yazılı görüş formunda yer alan sorular;

1) "Matematiksel akıl yürütme" sizin için ne anlam ifade ediyor? Açıklayınız.

2) "Matematiksel akıl yürütme" becerisi ile ilgili lisans öğreniminiz süresince herhangi bir eğitim (ders, seminer vb.) aldınız mı? Eğer aldıysanız bu eğitim hakkında bilgi verir misiniz?

3) "Matematiksel akıl yürütme" becerisinin ortaokul programında öğrencilere kazandırılması gereken bir beceri olarak yer alıp almaması konusunda ne düşünüyorsunuz? Nedenleri ile açıklayınız. (Yer almalıdır. Çünkü... / Yer almamalıdır. Çünkü...)

4) Sizce öğrencilere "Matematiksel akıl yürütme" becerisinin kazandırılması için öğrenme ortamında nasıl bir süreç izlenmelidir? Önerileriniz nelerdir?

5) "Matematiksel akıl yürütme" becerisinin öğrenciye kazandırılmasının yararlı olup olmayacağı hakkında ne düşünüyorsunuz açıklayınız?

6) "Öğretmenlik Uygulaması" dersi bağlamında yapmış olduğunuz staj süresince gözlemlerinize dayanarak; öğrenme ortamında matematiksel akıl yürütme becerisi ile ilgili neler yapıldığını açıklayınız.

şeklinde dir.

Veri toplama aracının öğretmenlik uygulaması dersi gözlemleri ile ilgili sorusu, öğrencilerin matematiksel akıl yürütme becerisini nasıl algıladıkları ile ilgili ipucu vereceği düşüncesiyle veri toplama aracına dâhil edilmiştir.

Veri toplanması aşamasında katılımcılara fikirlerini özgürce ifade edebilecekleri vurgulanmış ve çalışmada adlarının geçmeyeceği belirtilerek objektif bakış açısıyla düşüncelerini yazmaları istenmiştir.

Yazılı görüş formu kullanılarak elde edilen veriler bir nitel analiz yöntemi olan içerik analizine tabi tutularak araştırmacı tarafından tema, kategori ve kodlar oluşturulmuştur. İçerik analizinin amacı, toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır. İçerik analizi sayesinde verilerin içinde saklı gerçekler ortaya çıkarılmaya çalışılır (Yıldırım & Şimşek, 2011). Veriler, araştırmacılar tarafından sürekli karşılaştırılarak ve birbirleriyle ilişkileri göz önünde bulundurularak analiz edilmiştir. Ayrıca verilerinin analizinin doğruluğu için veriler tekrar okunmuş ve araştırma kapsamına girmediği düşünülen kısımlar araştırmacılar tarafından tartışılarak ilgisiz olanlar çıkarılmıştır. Araştırmadaki bulgular, araştırma soruları temel alınarak özetlenip sınıflandırılarak;

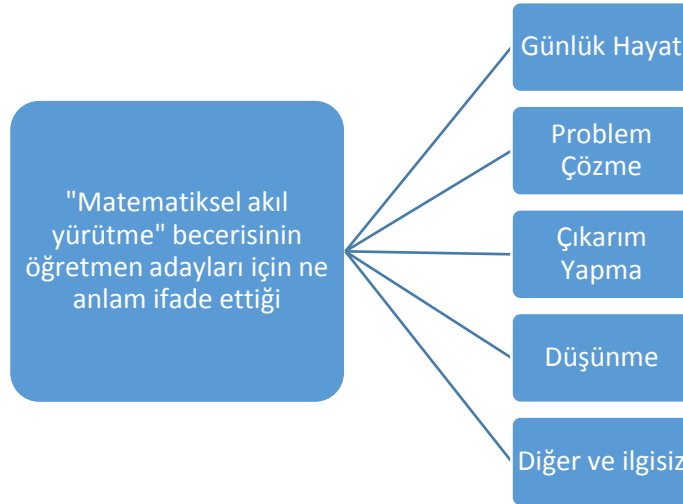
- "Matematiksel akıl yürütme" becerisinin öğretmen adayları için ne anlam ifade ettiği
  - "Matematiksel akıl yürütme" becerisi ile ilgili lisans öğrenimi süresince herhangi bir eğitim (ders, seminer vb.) alınıp alınmadığı (Eğer alındıysa bu eğitimin kapsamı)
  - "Matematiksel akıl yürütme" becerisinin kazandırılmasının gerekliliği
  - "Matematiksel akıl yürütme" becerisinin kazandırılması için öğrenme ortamında nasıl bir süreç izlenmesi gerektiği
  - "Öğretmenlik Uygulaması" dersi kapsamında öğrenme ortamında matematiksel akıl yürütme becerisi ile ilgili neler yapıldığına dair gözlemler
- olmak üzere beş tema altında incelenmiştir. Her bir tema kod ve kategoriler ışığında açıklanmış ve ilköğretim matematik öğretmeni adaylarına ait yazılı görüş formundan elde edilen verilerden doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Alıntılarda K1, K2, ... , K117 katılımcı öğretmen adaylarını temsil etmektedir.

Bu çalışmadan elde edilen verilerin analizi sonucunda ortaya çıkan tema, kod ve kategoriler ile ilgili veriler ayrı ayrı şekil ve tablolarla verilmiştir.

### 3. Bulgular

Bu bölümde, araştırmaya katılan öğretmen adaylarına yöneltilen yazılı görüş formundan elde edilen verilerin içerik analizleri neticesinde ortaya çıkan bulgular sunulmuştur.

**"Matematikselsel akıl yürütme" becerisinin öğretmen adayları için ne anlam ifade ettiği teması ile ilgili öğretmen adaylarının görüşleri**



Şekil 1. "Matematikselsel akıl yürütme" becerisinin öğretmen adayları için ne anlam ifade ettiği temasına ait kategoriler

Şekil 1 incelendiğinde öğretmen adaylarının verdiği cevaplara bakılarak oluşturulan kategoriler görülmektedir. Her bir kategoriye ilişkin kodlar Tablo 1-4' de verilmiştir.

**Tablo 1. "Günlük Hayat" Kategorisine Ait Kod ve Frekanslar**

| Kategori     | Kod  | Frekans |
|--------------|--|---------|
| Günlük Hayat | Konunun günlük hayatla ilişkilendirilmesi                            | 11      |
|              | Günlük hayatta karşılaşılan problemleri kolaylaştıran akıl yürütme   | 6       |
|              | Karşılaşılan sorunları matematiksel bakış açısıyla çözüme kavuşturma | 6       |
|              | Hayata bakış açısını değiştirme                                      | 2       |
|              | Bireyin toplumdaki yerini ve statüsünü belirleyen güç                | 1       |

Tablo 1 incelendiğinde öğretmen adaylarının bazılarının matematiksel akıl yürütme becerisinin konunun günlük hayatla ilişkilendirilmesi, günlük hayatta karşılaşılan problemleri kolaylaştıran akıl yürütme ve karşılaşılan sorunları matematiksel bakış açısıyla çözüme kavuşturma olduğunu vurguladıkları görülmektedir. Öğretmen adaylarının vurguladıkları matematiksel akıl yürütme becerisi ile ilgili ifadelerin akıl yürütme becerisinin tanımında yer almadığı görülmektedir. Bu konu hakkında öğretmen adaylarının ifadelerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

*K26: ...Öğrencinin konular arasında ilişki kurabilmesine yardımcı olmak ve konuyu günlük yaşamla ilişkilendirmek...*

*K40: ...Matematiksel akıl yürütme günlük hayattaki karşılaştığımız olayları matematikle bağdaştırmak matematiğin aslında hayatımızda var olduğunu görebilmektir...*

**Tablo 2. "Problem Çözme" Kategorisine Ait Kod ve Frekanslar**

| Kategori      | Kod  | Frekans |
|---------------|--|---------|
| Problem Çözme | Matematikte işlemler ve kavramlar arasındaki bağlantıları ortaya çıkarabilme | 14      |
|               | Problemlere farklı çözüm önerileri getirebilme/deneme                        | 14      |
|               | Olaylara/problemlere pratik ve hızlı çözüm üretme                            | 10      |
|               | Bir matematiksel ifadeyi/problemi yorumlama/anlamlandırma                    | 10      |
|               | Düşüncelerin/problemlerin matematiksel olarak ifade edilmesi                 | 9       |
|               | Problemlere farklı bakış açısıyla bakabilmek                                 | 8       |
|               | İşlem yapmadan önce çözüm yolunu tasarlama                                   | 6       |
|               | Problemleri analiz etme  | 4       |
|               | Problem çözme/ilişkilendirme becerileri kazandıran beceri                    | 2       |
|               | Rutin olmayan problemlerin çözümünde kullanılan yöntem                       | 1       |

Tablo 2 incelendiğinde öğretmen adaylarının matematiksel akıl yürütme becerisini matematikte işlemler ve kavramlar arasındaki bağlantıları ortaya çıkarabilme, problemlere farklı çözüm önerileri getirebilme/deneme, olaylara/problemlere pratik ve hızlı çözüm üretme, bir matematiksel ifadeyi/problemi yorumlama/anlamlandırma şeklinde ifade ettikleri görülmüştür. Bu konu ile ilgili öğretmen adaylarının ifadelerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

*K76: ...Matematiksel ifadelerin genelleme yapabilme durumu ve matematiksel ifadeler arasındaki ilişkinin kavranması...*

*K5: ...Matematiksel problemlere soyut bir şekilde farklı boyutlarda farklı çözüm önerileri getirebilmektir...*

**Tablo 3. "Çıkarım Yapma" Kategorisine Ait Kodlar ve Frekanslar**

| Kategori      | Kod  | Frekans |
|---------------|--|---------|
| Çıkarım Yapma | Bilinen bilgilerden hareketle yeni bilgilere ulaşma                      | 22      |
|               | Mantıklı çıkarımlarda bulunma  | 8       |
|               | Tahminde bulunma   | 6       |
|               | Mantıksal çerçeveden bakabilmek  | 4       |
|               | Diğer alanlarla/bilimlerle bağlantı kurabilme                            | 4       |
|               | Belli aksiyom, postulat ve kabuller doğrultusunda başka kurallara ulaşma | 3       |
|               | Yeni fikir üretebilme  | 2       |
|               | Genelleme yapma  | 1       |
|               | Tümevarım - tümdengeli bilme   | 1       |

Tablo 3’de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının çoğunluğu, matematiksel akıl yürütme becerisi ile ilgili bilinen bilgilerden hareketle yeni bilgilere ulaşma, mantıklı çıkarımlarda bulunma ve tahminde bulunma düşüncesine sahiptirler. Matematiksel akıl yürütme becerisi tanımında bahsedilen, mantıklı çıkarımlarda ve bulunabilme, tahminde bulunabilme, tümevarım, tümdengelim, genelleme yapabilme göstergelerinin azınlıkta olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarından K11, K51 düşüncelerini aşağıdaki gibi ifade etmişlerdir.

*K11: ...Bilinenden hareketle bilinmeyi elde etme becerisidir. Yani eldeki bilgilerle muhakeme yeteneğimizi kullanarak diğer bilgilere ulaşırız...*

*K51: ...Mantıklı çıkarımlarda bulunma...*

**Tablo 4. “Düşünme, Diğer ve İlgisiz” Kategorisine Ait Kodlar ve Frekanslar**

| Kategori | Kod  | Frekans |
|----------|--|---------|
| Düşünme  | Matematiksel düşünebilme                           | 8       |
|          | Sistemik düşünme                                   | 2       |
|          | Soyut düşünme                                      | 2       |
|          | Çok yönlü düşünme                                  | 1       |
|          | Analitik düşünme                                   | 1       |
|          | Problem çözümüne kesinlik kazandıran düşünce tarzı | 1       |
|          |  |         |
| Diğer    | Ezberden ziyade mantıksal kavrama                  | 5       |
|          | Matematiğin mantığını öğrenme                      | 2       |
|          | Muhakeme gücünün artırılması                       | 1       |
| İlgisiz  | -  | 2       |

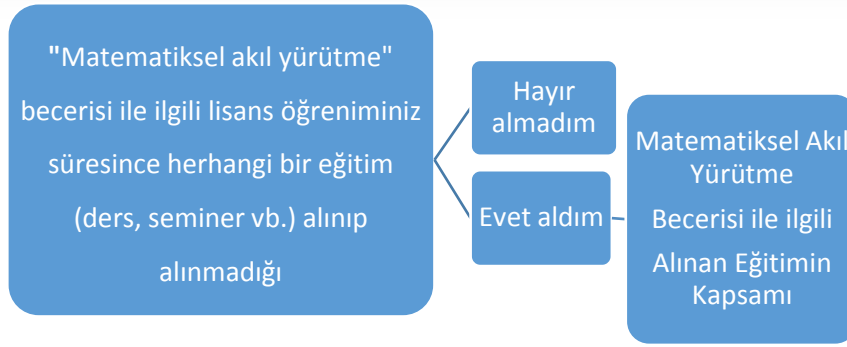
Tablo 4 incelendiğinde; öğretmen adaylarından bazıları matematiksel akıl yürütme becerisinin matematiksel düşünme, sistemik düşünme, soyut düşünme olduğunu düşünürken iki öğretmen adayının ise ilgisiz cevaplar verdikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının bazılarının matematiksel akıl yürütme becerisini çeşitli düşünme türleri olarak algıladıkları görülmektedir. Bu konu hakkında öğretmen adaylarının ifadelerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

*K3: ...Matematiksel düşünebilme bence. Bir duruma matematiksel bakabilme tabiri caizse matematik gözüne sahip olabilme...*

*K16: ...Matematiksel akıl yürütme matematiksel düşünmeyi ifade eder. Olaylara matematiksel bakabilmektir...*

**"Matematiksel akıl yürütme" becerisi ile ilgili lisans öğrenimi süresince herhangi bir eğitim (ders, seminer vb.) alınıp alınmadığı ile ilgili öğretmen adaylarının görüşleri**





Şekil 2. "Matematiksel akıl yürütme" becerisi ile ilgili lisans öğreniminiz süresince herhangi bir eğitim (ders, seminer vb.) alınıp alınmadığı temasına ait kategoriler

Şekil 2 incelendiğinde öğretmen adaylarının verdiği cevaplara bakılarak "Matematiksel akıl yürütme" becerisi ile ilgili lisans öğreniminiz süresince herhangi bir eğitim (ders, seminer vb.) alınıp alınmadığı teması kapsamında oluşturulan kategoriler görülmektedir. Her bir kategoriye ilişkin kodlar Tablo 5' de ve Tablo 6' da verilmiştir.

Tablo 5. "Hayır Almadım, Evet Aldım" Kategorisine Ait Kodlar ve Frekanslar

| Kategori      | Kod  | Frekans |
|---------------|--|---------|
| Hayır almadım | -  | 60      |
|               | Özel öğretim yöntemleri                    | 30      |
|               | Matematik öğretim semineri                 | 27      |
|               | Matematik felsefesi                        | 10      |
| Evet aldım    | Dersin adını hatırlamıyorum                | 9       |
|               | Alan dersleri                              | 4       |
|               | Öğretim teknolojileri ve material tasarımı | 2       |
|               | Bilgisayar destekli matematik öğretimi     | 1       |

Tablo 5' de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının çoğunluğu (83) matematiksel akıl yürütme becerisi ile ilgili ders aldıklarını ve genellikle bu derslerin özel öğretim yöntemleri, matematik öğretim semineri ve matematik felsefesi dersleri olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının bir kısmı ise, matematiksel akıl yürütme becerisi ile ilgili herhangi bir ders veya seminer almadıklarını belirtmişlerdir. Araştırma grubunda yer alan öğretmen adaylarının aynı eğitimi aldıkları düşünüldüğünde; öğretmen adaylarının matematiksel akıl yürütme becerisi ile ilgili ders alıp almamaları konusunda fikir ayrılığına sahip oldukları görülmektedir.

Tablo 6. "Matematiksel Akıl Yürütme Becerisi İle İlgili Alınan Eğitimin Kapsamı" Kategorisine Ait Kodlar ve Frekanslar

| Kategori  | Kod                                  | Frekans |
|---|--------------------------------------|---------|
| Matematiksel Akıl Yürütme Becerisi ile ilgili Alınan Eğitimin Kapsamı | Konuların nasıl anlatılacağı yönünde | 14      |
|   | Ayrıntılı ele alınmadı               | 9       |
|   | Programda yer aldığı söylendi        | 7       |
|   | Diğer                                | 6       |

Tablo 6 incelendiğinde matematiksel akıl yürütme becerisi ile ilgili alınan eğitimin kapsamı hakkında öğretmen adaylarının “konuların nasıl anlatılacağı yönünde” düşüncelerinin en yüksek frekansa sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca öğretmen adaylarının matematiksel akıl yürütme becerisinin ayrıntılı ele alınmadığını ve sadece bu becerinin programda yer aldığının söylendiğini belirttikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının çoğunluğunun matematiksel akıl yürütme becerisi ile ilgili eğitim aldıklarını düşündükleri derslerin kapsamı ile ilgili yorum yapmalarına ve yorum yapan öğretmen adaylarının ifadelerine bakılarak bu beceri ile ilgili yüzeysel olarak bilgi verildiği söylenebilir. Bu konu ile ilgili öğretmen adaylarının ifadelerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

*K52: ...Matematik semineri dersini aldım meslek hayatımda bana burada öğrendiğim bilgilerden nasıl faydalanacağım ve nasıl daha etkili bir öğretim yaparım gibi konularda faydaları oldu çocukların seviyesine inip nasıl daha iyi anlatacağım öğretildi...*

*K73: ...Öğrencilere konuyu daha iyi nasıl anlatabilirim. Öğrencilere bir konuyu nasıl daha güzel kavratırız diye ders aldık...*

### **"Matematiksel akıl yürütme" becerisinin kazandırılmasının gerekliliği ile ilgili öğretmen adaylarının görüşleri**

Öğretmen adaylarına yöneltilen "Matematiksel akıl yürütme" becerisinin ortaokul programında öğrencilere kazandırılması gereken bir beceri olarak yer alıp almaması konusunda ne düşünüyorsunuz? Nedenleri ile açıklayınız. sorusu ile "Matematiksel akıl yürütme" becerisinin öğrenciye kazandırılmasının yararlı olup olmayacağı hakkında ne düşünüyorsunuz açıklayınız? sorusuna verilen cevaplar incelenerek bu iki sorudan "Matematiksel akıl yürütme" becerisinin kazandırılmasının gerekliliği teması oluşturulmuştur.



Şekil 3. "Matematiksel akıl yürütme" becerisinin kazandırılmasının gerekliliği temasına ait kategoriler

Şekil 3 incelendiğinde öğretmen adaylarının verdiği cevaplara bakılarak "Matematiksel akıl yürütme" becerisinin kazandırılmasının gerekliliği teması kapsamında oluşturulan kategoriler görülmektedir. Her bir kategoriye ilişkin kodlar Tablo 7-10 'da verilmiştir.

**Tablo 7. "Problem Çözme " ve "Matematiğin Önemi" Kategorilerine Ait Kodlar ve Frekanslar**

| Kategori          | Kod  | Frekans |
|-------------------|--|---------|
| Problem Çözme     | Günlük hayatta karşılaşılan problemlere farklı çözüm üretebilme            | 40      |
|                   | Karşılaşılan problemleri pratik, fonksiyonel ve kısa sürede çözmeyi sağlar | 25      |
|                   | Problem çözümünde yardımcı olur  | 18      |
|                   | Değişken durumlara çözüm üretme ve uyum sağlama                            | 9       |
| Matematiğin Önemi | Matematiğe karşı bakış açısını değiştirir/ ön yargıyı kaldırır             | 11      |
|                   | Matematiği severdir  |         |
|                   | Matematiğin önemini fark ettirir   | 6       |
|                   | Matematiğin daha zevkli hale gelmesini sağlar                              | 3       |

Tablo 7'de öğretmen adaylarının matematiksel akıl yürütme becerisinin gerekliliği konusunda problem çözme kategorisi altında kodlanan düşüncelerine yer verilmiştir. Öğretmen adayları matematiksel akıl yürütme becerisinin gerekli olduğunu, günlük hayatta karşılaşılan problemlere farklı çözüm üretebilme, karşılaşılan problemleri pratik, fonksiyonel ve kısa sürede çözmeyi sağlama, problem çözümünde yardımcı olma cümleleriyle ifade etmişlerdir. Ayrıca öğretmen adayları matematiksel akıl yürütme becerisinin matematiğe karşı bakış açısını değiştirdiği ve matematiği sevdirdiği gerekçesiyle bu becerinin kazandırılmasının gerekliliğini vurgulamışlardır. Bu konuda öğretmen adaylarının ifadelerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

*K30: ...Yararlıdır. Çocuğun zekâsını kullanarak işlem yapmasıdır. Yani günlük hayatta da işine yarayacaktır. Örneğin evde ki oturma gruplarının yerleri değiştirilirken matematiksel zekâyı kullanırız akıl yürütürüz, bunu buraya koyalım vb. gibi...*

*K1: ... Matematiksel akıl yürütme becerisi öğrencilerin karşılaştıkları ve karşılaşacakları problemleri daha pratik daha fonksiyonel ve daha kısa sürede çözebileceklerini sağlayacak. Matematiğin bizim dünyamızda yaşadığını fark ettirecektir...*

K38 ve K81 kodlu öğretmen adayları ise görüşlerini aşağıdaki gibi ifade etmişlerdir.

*K38: ... Matematiksel akıl yürütme becerisinin öğrenciye kazandırılması öğrencinin matematiğe olumlu bir bakış açısıyla bakmasını sağlayacağı için ve matematik sorularına ön yargıyla bakmasına engel olabileceği için yararlıdır...*

*K81: ...Yararlı olacağını düşünüyorum matematikten korkmaları yerine sevmeleri sağlanabilir...*

**Tablo 8. “Öğrenme-Öğretme” Kategorisine Ait Kodlar ve Frekanslar**

| Kategori        | Kod                                       | Frekans |
|-----------------|---|---------|
| Öğrenme-Öğretme | Ezbercilikten kurtulmayı sağlar           | 21      |
|                 | Farklı bakış açıları kazandırır           | 20      |
|                 | Yorum yapabilme yeteneği kazandırır       | 15      |
|                 | Mantıksal bakabilmeyi sağlar              | 8       |
|                 | Bilgilerin kalıcılığını sağlar            | 7       |
|                 | Başka durumlara bilgi transferi yapabilir | 6       |
|                 | Diğer disiplinlere katkı sağlar           | 6       |
|                 | Önceki bilgileri kullanmayı kazandırır    | 6       |
|                 | Kavramsal öğrenmeyi sağlar                | 5       |
|                 | Bireyin kendi kendine öğrenmesini sağlar  | 4       |
|                 | Anlamli öğrenmeyi sağlar                  | 4       |

Tablo 8’de görüldüğü gibi öğretmen adayları matematiksel akıl yürütme becerisinin ezbercilikten kurtulma, farklı bakış açıları kazandırma ve yorum yapabilme yeteneği kazandırma gibi özelliklerinden dolayı kazandırılması gerekli bir beceri olduğunu ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının ifadelerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

*K18: ... Kesinlikle yararlıdır. Öğrencileri ezbercilikten uzak tutar farklı bakış açılarıyla bir konuya yaklaşmasını sağlar...*

*K2: ... Öğrencinin olaylara bakış açısı ve ufku genişleyecek ve daha rahat bir şekilde kendini ifade edecektir...*

**Tablo 9. “Beceri / Yetenek” Kategorisine Ait Kodlar ve Frekanslar**

| Kategori       | Kod  | Frekans |
|----------------|--|---------|
| Beceri/Yetenek | Düşünme becerisini geliştirir              | 16      |
|                | Üst düzey düşünme becerisini geliştirir    | 8       |
|                | Tahmin yeteneğini artırır                  | 6       |
|                | Soyut düşünme yeteneğini geliştirir        | 4       |
|                | İlişkilendirme becerisini kazandırır       | 4       |
|                | Analitik düşünme becerisini geliştirir     | 3       |
|                | Matematiksel düşünme becerisini geliştirir | 2       |
|                | Bilimsel düşünmeyi sağlar                  | 1       |
|                | Eleştirel düşünme becerisini geliştirir    | 1       |

Tablo 9 incelendiğinde öğretmen adaylarının matematiksel akıl yürütme becerisinin düşünme becerisini geliştirdiğini, üst düzey düşünme becerisini geliştirdiğini, tahmin yeteneğini artırdığını düşündükleri görülmektedir. K40 ve K59 düşüncelerinin aşağıdaki ifadeleriyle belirtmişlerdir.

*K40: ...Bence yararlıdır. Sonuçta bir şeyleri düşünerek karar verecek ve bireyin düşünme becerisini geliştirecek...*

*K59: ... Öğrencileri bilişsel gelişimleri açısından değerlendirdiğimiz de üst düzey düşünme becerileri kazanmalarını sağlayacaktır...*

**Tablo 10. "Bireysel Özellikler" Kategorisine Ait Kodlar ve Frekanslar**

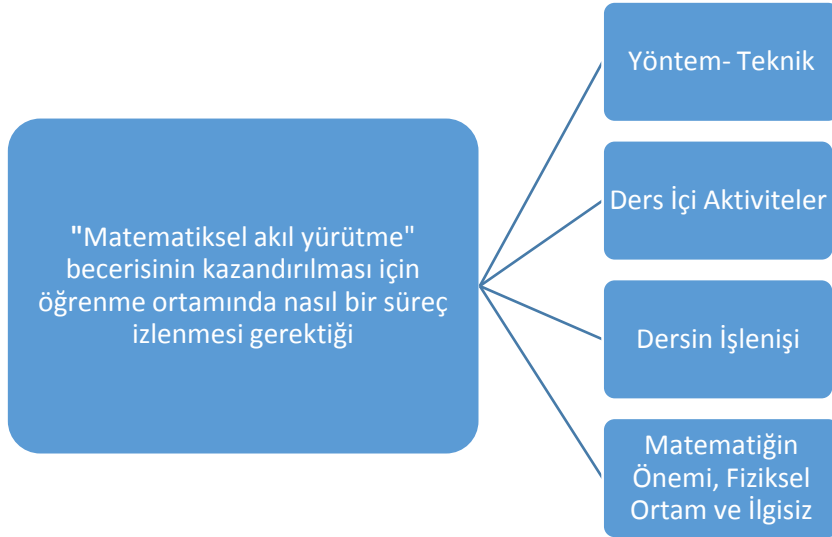
| Kategori            | Kod  | Frekans |
|---------------------|--|---------|
| Bireysel Özellikler | Özgüvenini artırır                               | 8       |
|                     | Özgün düşünmeyi sağlar                           | 5       |
|                     | Topluma yararlı birey olmasını sağlar            | 4       |
|                     | Bireyin kendini ifade etmesini sağlar            | 3       |
|                     | Hayal gücü gelişir                               | 1       |
|                     | Bireyin toplumdaki statüsünün gelişmesini sağlar | 1       |
|                     | Aktifleştirir                                    | 1       |

Tablo 10' da görüldüğü gibi öğretmen adayları özgüveni artırdığı, özgün düşünmeyi sağladığı, topluma yararlı birey olmayı sağladığı gerekçeleriyle matematiksel akıl yürütme becerisinin kazandırılması gerektiğini ifade etmektedirler. K76 ve K10 bu konudaki düşüncelerini aşağıdaki cümleleriyle açıklamışlardır.

*K76: ... Öğrencinin özgüvenini artırırken kaygılarını azaltır...*

*K10: ... Bu beceri öğrenciyi kalıplardan dışarı çıkaracak özgün düşünme becerisi geliştirecektir...*

**"Matematiksel akıl yürütme" becerisinin kazandırılması için öğrenme ortamında nasıl bir süreç izlenmesi gerektiği teması ile ilgili öğretmen görüşleri**



**Şekil 4. "Matematiksel akıl yürütme" becerisinin kazandırılması için öğrenme ortamında nasıl bir süreç izlenmesi gerektiği temasına ait kategoriler**

Şekil 4 incelendiğinde öğretmen adaylarının verdiği cevaplara bakılarak "Matematiksel akıl yürütme" becerisinin kazandırılması için öğrenme ortamında nasıl bir süreç izlenmesi gerektiği teması kapsamında oluşturulan kategoriler görülmektedir. Her bir kategoriye ilişkin kodlar Tablo 11-13' de verilmiştir.

**Tablo 11. “Yöntem -Teknik” ve “Ders İçi Aktiviteler” Kategorilerine Ait Kodlar ve Frekanslar**

| Kategori             | Kod  | Frekans |
|----------------------|--|---------|
| Yöntem -Teknik       | Beyin fırtınası  | 11      |
|                      | Ezberden kaçınma   | 10      |
|                      | Soru-cevap yöntemi   | 7       |
|                      | Buluş yöntemi  | 6       |
|                      | Yaparak yaşayarak öğrenme  | 4       |
|                      | Çeşitli yöntem ve teknikler  | 3       |
|                      | Yapılandırmacı yaklaşım  | 2       |
| Ders İçi Aktiviteler | Materyal kullanarak somutlaştırma  | 12      |
|                      | Bol örnek ve alıştırma yapma   | 6       |
|                      | Mantık sorularına ve oyunlara yer verme                                  | 4       |
|                      | Etkinlik, tiyatro, hikâye, film gibi ilgi çekici aktivitelerle yer verme | 4       |
|                      | Teknolojiden yararlanma  | 3       |
|                      | Zihinden işlemler yaptırma   | 2       |
|                      | İpucu ile genellemelere ulaştırma  | 2       |
|                      | Birebir/grup çalışması yaptırma  | 2       |

Tablo 11’ de "Matematiksel akıl yürütme" becerisinin kazandırılması için öğrenme ortamında nasıl bir süreç izlenmesi gerektiği ile ilgili öğretmen adaylarının cevaplarına dayanarak yöntem-teknik kategorisi altında beyin fırtınası, ezberden kaçınma, soru- cevap yöntemi gibi kodların olduğu görülmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının matematiksel akıl yürütme becerisinin kazandırılması için öğrenme ortamında materyal kullanarak somutlaştırma, bol örnek ve alıştırma yapma, mantık sorularına ve oyunlara yer verme gibi ders içi aktivitelerin kullanılması gerektiğini düşündükleri görülmektedir. Öğretmen adaylarının daha çok öğretimde öğrenciyi aktif tutan yöntem teknik ve ders içi aktivitelerden bahsettikleri görülmektedir. K97 ve K33 bu düşüncelerini aşağıdaki ifadeleriyle belirtmişlerdir.

*K97: ...Beyin fırtınası tekniği kullanılarak veya buluş yöntemi gibi teknik yöntem ve stratejilerle kazandırılabilir...*

*K33: ...Konuyu ezber şeklinde değil de öğrencileri düşündürüp akıl yürütmelerini sağlayacak şekilde öğretmek yeterlidir...*

K42 ve K28 ise bu konu hakkındaki görüşlerini aşağıdaki cümleleriyle belirtmişlerdir.

*K42: ... Bu beceriyi kazandırmak için daha çok materyal kullanılmalı, görsel öğeler kullanılmalıdır...*

*K28: ... Birebir çalışma, grup çalışması, bol örnek ve alıştırmalarla aşamalar gösterilebilir...*

**Tablo 12. “Dersin İşlenişi” Kategorisine Ait Kodlar ve Frekanslar**

| Kategori        | Kod  | Frekans |
|-----------------|--|---------|
| Dersin İşlenişi | Yorum yapılmasına fırsat verme                   | 27      |
|                 | Öğrencinin derse katılımını sağlama              | 13      |
|                 | Öğrencilere rehberlik etme                       | 12      |
|                 | Günlük hayatla ilişkilendirilmesi                | 10      |
|                 | Sorgulatılmalı                                   | 6       |
|                 | Farklı tür problemlerle karşılaştırılmalı        | 6       |
|                 | Problemlerin matematiksel karşılığı gösterilmeli | 6       |
|                 | Basitten zora doğru anlatılmalı                  | 5       |
|                 | İlişkilendirme yapılmalı                         | 5       |
|                 | Bilinenden bilinmeyene doğru anlatılmalı         | 4       |
|                 | Problemlerin farklı çözüm yöntemleri yapılmalı   | 4       |
|                 | Gerçek yaşam problemleri tartışılmalı            | 3       |
|                 | Öğrenci seviyesine dikkat edilmeli               | 3       |
|                 | Matematiksel düşünme yeteneği geliştirilmeli     | 3       |
|                 | Somuttan soyuta gidilmeli                        | 2       |
|                 | Problem çözme becerileri kazandırılmalı          | 2       |
|                 | Tam öğrenme sağlanmalı                           | 1       |

Tablo 12 incelendiğinde öğretmen adayları matematiksel akıl yürütme becerisinin kazandırılması için öğrenme ortamında yorum yapılmasına fırsat verilmesi, öğrencinin derse katılımının sağlanması, öğrencilere rehberlik edilmesi, konunun günlük hayatla ilişkilendirilmesi gerektiğini düşünmektedirler. Öğretmen adaylarının bir kısmı ders işlenişinde öğrencinin kendini rahatça ifade edebilecekleri ortamın sağlanması konusunda öğrencilere fırsat verilmesi gerektiğini düşünmektedirler. K31 ve K47 bu konudaki düşüncelerini aşağıdaki cümleleriyle ifade etmişlerdir.

*K31: ...Öğrencilerin rahat olacağı vereceği cevap karşısında horlanmayacağı düşüncesini rahat oluşturabileceği ortamlar yaratılmalıdır...*

*K47: ... Öğrenciler aktif kılınp, onların olaylar hakkında yorum yapma gücü geliştirilmeye çalışılmalıdır...*

**Tablo 13. "Matematiğin Önemi, Fiziksel Ortam ve İlgisiz" Kategorisine Ait Kodlar ve Frekanslar**

| Kategori          | Kod                               | Frekans |
|-------------------|-----------------------------------|---------|
| Matematiğin Önemi | Matematik sevdirmeli              | 8       |
|                   | Matematiğin önemi hissettirilmeli | 7       |
|                   | Matematik korkusu yenilmeli       | 2       |
| Fiziksel Ortam    | Kalabalık olmamalı                | 4       |
|                   | Matematiğe özgü sınıflar olmalı   | 2       |
| İlgisiz           | -                                 | 12      |

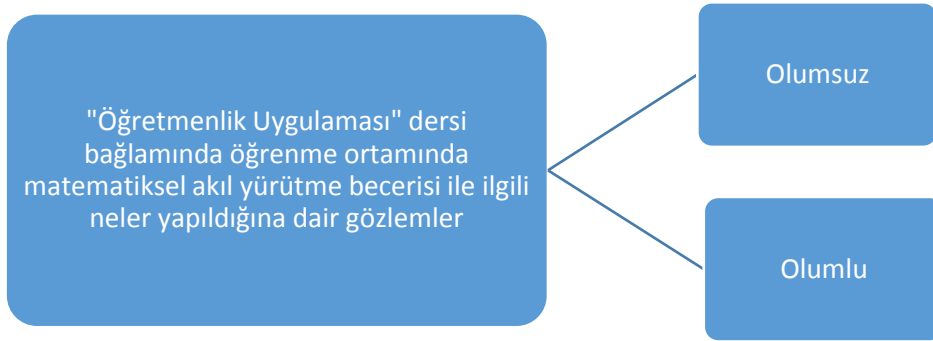
Tablo 15 incelendiğinde öğretmen adayları, matematik sevdirilerek, matematiğin önemi hissettirilerek ve matematik korkusu yenilerek matematiksel akıl yürütme becerisinin kazandırılabilirliğini düşünmektedirler. Ayrıca bazı öğretmen adayları matematiksel akıl yürütme becerisinin kazandırılabilmesi için fiziksel ortamın öneminden bahsederek sınıfların kalabalık olmaması gerektiğini ve matematiğe özgü sınıflar olması gerektiğini de vurgulamışlardır. Bazı öğretmen adayları, öğrencilerin matematik dersine karşı tutumunun

matematiksel akıl yürütme becerisinin kazandırılmasını etkilediği düşüncesine sahiptirler.12 öğretmen adayı ise ilgisiz cevaplar verdiği için cevapları kategorilere dâhil edilmemiştir. K22 ve K49 bu konudaki düşüncelerini aşağıdaki cümleleriyle ifade etmişlerdir.

*K22: ... Öncelikle çocukların matematik korkularını yenmeleri ve matematiği sevmeleri sağlanıp daha sonra matematiksel akıl yürütme yapılmalıdır...*

*K49: ... Öncelikle matematik sevdirmeli, öğrencilerin matematiğe karşı korkusu var...*

**"Öğretmenlik Uygulaması" dersi bağlamında öğrenme ortamında matematiksel akıl yürütme becerisi ile ilgili neler yapıldığına dair gözlemler teması ile ilgili öğretmen adaylarının görüşleri**



*Şekil 5. "Öğretmenlik Uygulaması" dersi bağlamında öğrenme ortamında matematiksel akıl yürütme becerisi ile ilgili neler yapıldığına dair gözlemler temasına ait kategoriler*

Şekil 5 incelendiğinde öğretmen adaylarının verdiği cevaplara doğrultusunda "Öğretmenlik Uygulaması" dersi bağlamında öğrenme ortamında matematiksel akıl yürütme becerisi ile ilgili neler yapıldığına dair gözlemler teması kapsamında oluşturulan kategoriler görülmektedir. Her bir kategoriye ilişkin kodlar Tablo 14 'de verilmiştir.

**Tablo 14. "Olumlu" ,"Olumsuz" ve "Fikir Belirtmeyenler" Kategorilerine Ait Kodlar ve Frekanslar**

| Kategori | Kod | Frekans |
|----------|-----|---------|
|----------|-----|---------|



|                      |  |    |
|----------------------|--|----|
| Olumlu               | Günlük hayatla ilişkilendirme yapılıyor                  | 13 |
|                      | Öğrenciler fikirlerini rahatça söyleyebiliyor            | 13 |
|                      | Materyallerle somutlaştırma yapılıyor                    | 9  |
|                      | Geçmiş bilgilerin kullanılması sağlanıyor                | 8  |
|                      | Soru cevap yöntemi kullanılıyor                          | 7  |
|                      | Buluş yöntemi kullanılıyor                               | 6  |
|                      | Öğrenciler farklı problemlerle karşı karşıya bırakılıyor | 5  |
|                      | Öğretmen rehber konumunda                                |    |
|                      | Yorum yaptırılıyor                                       | 5  |
|                      | İlgi çekici örnekler sunuluyor                           | 5  |
|                      | Proje ve dönem ödevi veriliyor                           | 4  |
|                      | Zihinden işlem yaptırılıyor                              | 4  |
|                      | Sınıf içi iletişim iyi yapılıyor                         | 3  |
|                      | 3  |    |
| Olumsuz              | Herhangi bir çaba göremedim                              | 33 |
|                      | Sunuş yöntemi kullanıldığı için                          | 12 |
|                      | Eğitim sistemimiz buna müsait değil                      | 4  |
|                      | Özgür düşünme ortamı yok                                 | 1  |
|                      | Dönüt verilmiyor   | 1  |
| Fikir Belirtmeyenler | -  | 17 |

Tablo 14 incelendiğinde öğretmen adayları “Öğretmenlik Uygulaması” dersine dair gözlemlerine dayanarak öğrenme ortamında matematiksel akıl yürütme becerisi ile ilgili günlük hayatla ilişkilendirme yapıldığını, öğrencilerin fikirlerini rahatça söyleyebildiğini, materyallerle somutlaştırma yapıldığını, geçmiş bilgilerin kullanılmasının sağlandığını söyledikleri görülmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının bir kısmının olumsuz düşünceye sahip oldukları görülmektedir. Öğretmen adayları matematiksel akıl yürütme becerisi ile ilgili gözlemledikleri öğrenme ortamında herhangi bir çaba göremediklerini, sunuş yönteminin kullanıldığını, eğitim sistemimizin müsait olmadığını düşünmektedirler. Ayrıca katılımcı olan öğretmen adaylarından bazıları öğretmenlik uygulaması dersini almadıkları için bu soruya cevap veremediklerini belirtmişlerdir. Bu sebeple cevap veremeyen öğretmen adayları fikir belirtmeyenler kategorisine alınmıştır.

Olumlu görüş belirten K39 ve K26 kodlu öğretmen adayları bu konudaki gözlemlerini aşağıdaki cümleleriyle belirtmişlerdir.

*K39: ... Evet, çocuklar günlük problemleri matematiksel olarak yorumlayıp cevapları hakkında fikir yürüttüler verilenlerden yararlanarak problemler ürettiler...*

*K26: ... Çocuklar derse katılımları için onlara bol soru yönlendiriyor. Öğretmen burada soruyu anlatan değil soruyu onların çözmesinde sadece yardımcı oluyor. Soruyu onlara buldurtuyor. Konuyu anlatırken somutlamalardan yararlanarak konuyu günlük yaşamla ilişkilendiriyor. Konular arasında bütünlüğe önem veriyor. Amaç öğrenciye konuyu doğrudan aktarmak değil öğrencinin kendi muhakeme yeteneğini kullanarak bakış açısı kazanması olayları yorumlama kabiliyetinin gelişmesi...*

Olumsuz görüş bildiren K34 ve K25 kodlu öğretmen adayları ise gözlemlerini aşağıdaki cümleleriyle ifade etmişlerdir.

*K34: ... Benim staja gittiğim okulda bu konulara pek dikkat edilmiyor, formülü verip dersi anlatmayı daha uygun buluyorlar...*

*K25: ... Herhangi bir şey yapıldığını düşünmüyorum öğretmenler tez düze derslerini anlatıyorlar, anlayan öğrenciler anlıyor, anlamayanlar için bir şey yapılmıyor...*

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Araştırma ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel akıl yürütme becerisi hakkında görüşlerini araştırmak amacıyla yapılmıştır.

Araştırmanın sonuçlarına göre, matematiksel akıl yürütme becerisinin ne anlama geldiğine dair çeşitli cevapların olduğu görülmüştür. Öğretmen adayları genel olarak matematiksel akıl yürütme becerisini konunun günlük hayatla ilişkilendirilmesi, matematikte işlemler ve kavramlar arasındaki bağıntıları ortaya çıkarabilme, problemlere farklı çözüm önerileri getirebilme, bilinen bilgilerden hareketle yeni bilgilere ulaşma, problem çözme ve çeşitli düşünme türleri olarak algılamaktadırlar. Bu sonuç Loong, Vale, Bragg ve Herbert (2013) 'in bazı öğretmenlerin akıl yürütmenin anlamını söyleyebildikleri halde bazılarının problem çözme ile akıl yürütme becerisi kavramları karıştırma gibi belirsiz ifadeler kullanmaları bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Ayrıca Herbert, Vale, Bragg ve Loong (2015)'un çalışmasında ilköğretim öğretmenlerinin matematiksel akıl yürütmeden ne anladıklarına dair verdikleri cevaplardan bazıları ile (problem çözme, tahmin yapma, düşünme, ilişkili düşünme...) benzerlik göstermektedir. Matematiksel akıl yürütme becerisinin tanımında geçen mantıksal çıkarımda bulunma, sonuç çıkarma, tahmin yapabilme gibi ifadelerin az olduğu sonucuna varılmıştır.

Öğretmen adaylarının matematiksel akıl yürütme becerisine dair herhangi bir ders veya seminer alıp almadığı ile ilgili öğretmen adaylarının çoğunluğu lisans eğitimi süresince eğitim aldığını ve özel öğretim yöntemleri, matematik öğretim semineri ve matematik felsefesi derslerini aldıklarını söylerken herhangi bir eğitim almadıklarını belirten öğrencilerde mevcuttur. Öğretmen adaylarına aldıkları derslerde matematiksel akıl yürütme becerisinden nasıl bahsedildiği sorulduğunda ise, öğretmen adaylarının bir kısmı konuların nasıl anlatılacağı yönünde eğitim aldıklarını belirtirken bir kısmı ise ayrıntılı ele alınmadığını sadece programda kazandırılması gereken bir beceri olduğunu söylediğini ifade etmişlerdir. Çalışmanın yapıldığı örneklemdaki öğretmen adaylarının aynı eğitimi aldıkları düşünüldüğünde öğretmen adaylarının bir kısmının (60) böyle bir eğitim almadığını söylemesinden hareketle ve ders aldığını belirten öğretmen adaylarının dersin kapsamı ile ilgili ayrıntılı bir eğitim almadıklarını belirttiklerinden, ilgili üniversitede programda oldukça önemsenen matematiksel akıl yürütme becerisinin kapsamı, öğrencilere nasıl kazandırılacağı hakkında eğitimin yetersiz olduğu sonucuna varılabilir.

Öğretmen adayları matematiksel akıl yürütme becerisinin kazandırılmasının gerekliliği ile ilgili kesinlikle kazandırılması gereken bir beceri olduğunu vurgularken aynı zamanda kazandırılması zor bir beceri olduğundan da bahsetmişlerdir. Matematiksel akıl yürütme becerisinin kazandırılmasının gerekliliği ile ilgili gerekçe olarak, problem çözmeye yardımcı olmasını, ezbercilikten uzak olmasını, farklı bakış açıları ve yorum yeteneği kazandırmasını, çeşitli beceri ve yetenekleri geliştirmesini, matematiğe karşı bakış açısını değiştirmesini ve özgüven gibi bireysel özellikler açısından katkı sağlamasını göstermişlerdir. Öğretmen adaylarının cevaplarından matematiksel akıl yürütme becerisinin üst düzey becerilerden biri olduğunun farkında oldukları söylenebilir.

Matematiksel akıl yürütme becerisinin kazandırılması için öğrenme ortamında nasıl bir süreç izlenmesi gerektiği ile ilgili öğretmen adaylarının görüşlerinin yöntem-teknik, ders içi aktiviteler, dersin işlenişi ve fiziksel ortam kategorileri etrafında olduğu görülmüştür. Öğretmen adayları çeşitli yöntem teknikler kullanılarak, somutlaştırmalara yer verilerek, öğrencinin kendini ifade edebileceği ortamların hazırlanarak, matematiğin önemini hissettirilmesi ile bu becerinin kazandırılabilceğini düşünmektedirler. Bu sonuç Erdem (2015)' in farklı öğretim yöntemleri kullanılarak tasarlanan öğrenme ortamının matematiksel akıl yürütme becerisi üzerinde etkili olduğunu ortaya çıkardığı çalışmasını destekler niteliktedir. Ayrıca Yankelewitz, Mueller ve Maher (2010)' in matematiksel fikirlerini birbirleriyle rahatça paylaşabildikleri bir öğrenme ortamının matematiksel akıl yürütme için ideal bir ortam olması düşüncesi öğretmen adaylarının öğrencinin kendini ifade edebileceği ortamların hazırlanması gerektiği düşünceleriyle paralellik göstermektedir.

Matematiksel akıl yürütme becerisi ortaokul matematik dersi 2013 öğretim programında yer aldığı için öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında öğretmen adaylarının öğrenme ortamdaki gözlemlerini belirlemek amacıyla sorulara verilen cevaplar incelendiğinde, öğretmen adaylarının bir kısmı matematiksel akıl yürütme becerisine dair herhangi bir çaba göremediklerini ifade ederek sunuş yönteminin kullanıldığını da vurgulamıştır. Öğretmen adaylarının gözlemlerine dayanarak öğretmenlerimizin matematiksel akıl yürütme becerisi ile ilgili ders içindeki durumları hakkında bu beceri ile ilgili bilgi birikimlerinin olmaması veya bu becerinin nasıl kazandırılması ile ilgili deneyimlerinin olmaması sebep gösterilebilir. Bu sonucun çıkmasının bir diğer sebebi ise, öğretmen adaylarının matematiksel akıl yürütme becerisi ile ilgili bilgi eksikliğinden kaynaklı gözlemleri de olabilir. Diğer taraftan bazı öğretmen adayları öğrenme ortamında matematiksel akıl yürütmeyi geliştirebileceğini düşündükleri günlük hayatla ilişkilendirme, öğrencilerin fikirlerini rahatça söyleyebilmesi, somutlaştırma gibi etkinliklerin yapıldığını gözlemlediklerini vurgulamışlardır.

Eğitim fakültelerinde bu tip çalışmalar daha detaylı veriler için mülakatlarla desteklenerek yaygınlaştırılıp daha geniş çaplı araştırmalar yapılabilir. Ayrıca öğretmenler veya öğretmen adayları için matematiksel akıl yürütme becerisi ile ilgili seminer veya derslerle destek verilebilir. Eğitim fakültelerinde verilen alan eğitimi derslerinin içeriklerinde matematiksel akıl yürütme becerisinin ne olduğu, matematiksel akıl yürütme becerisinin türleri, matematiksel akıl yürütme becerisinin öğrencilere nasıl kazandırılacağı gibi konulara ayrıntılı olarak yer verilebilir.

## Kaynaklar

- Brodie, K. (2010). *Teaching mathematical reasoning in secondary school classrooms*. London: Springer Science+Business Media.
- Creswell, J. W. (2013). *Nitel araştırma yöntemleri - beş yaklaşıma göre nitel araştırma ve araştırma deseni* (Çev. Ed: Bütün, M. ve Demir, S. B.) Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Erdem, E. (2015). *Matematiksel muhakemeyi geliştirmeye yönelik tasarlanan öğrenme ortamının etkileri*. Yayınlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Ersözlü, Z. N., & Çoban, H. (2012). The relationship between candidate teachers' mathematical reasoning skills and their levels of using metacognitive learning strategies. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 9 /19. 205-221.
- Herbert, S., Vale, C., Bragg, L.A. & Loong, E. (2015). A framework for primary teachers' perceptions of mathematical reasoning. *International Journal of Educational Research*.74. 26-37.
- Loong, E., Vale, C., Bragg, L., & Herbert, S. (2013). Primary school teachers' perceptions of mathematical reasoning. In V. Steinle, L. Ball and C. Bordini (Eds.), *Mathematics education: Yesterday, today and tomorrow. Proceedings of the Thirty-Sixth Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (pp. 466-472). Melbourne: MERGA.
- Mason, J. (2001). *Questions about mathematical reasoning and proof in schools*. Opening address to QCA Conference, UK.
- MEB (2013). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Steen, L. A. (1999). Twenty question about mathematical reasoning. L. V. Stiff, F. R. Curcio. (Ed.), *Developing mathematical reasoning in grades K-12. 1999 yearbook* (pp. 270-285). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Store, J. C. & Berenson, S.B. (2011). Supporting students' development of mathematical reasoning through productive discourse. In L. R. Wiest and T. Lamberg (Eds.), *Proceedings of the Thirty-Third Annual Conference of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 854-861). Reno, NV: University of Nevada, Reno.
- Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 234-243.
- Umay, A., & Kaf, Y. (2005). Matematikte kusurlu akıl yürütme üzerine bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 188-195.
- Yankelewitz, D., Mueller, M., & Maher, C. A. (2010). A task that elicits reasoning: A dual analysis. *The Journal of Mathematical Behavior*, 29(2), 76-85.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (8. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

## **Extended Summary**

### **Purpose**

The purpose of this study is to determine the opinions of preservice elementary school mathematics teachers whose ideas we care about on the “Mathematical reasoning skill”.

### **Method**

The pattern of the study in which the qualitative research approach was used is a case study. 117 preservice elementary school mathematics teachers receiving education in the undergraduate program of elementary school mathematics teaching at the faculty of education at a university in the spring term of the 2014-2015 academic year constituted the study group of the research. A written opinion form consisting of 6 questions was used as a data collecting tool. The theme, categories and codes were created by subjecting the data obtained through using the written opinion form to the content analysis which is a qualitative analysis method.

### **Results**

The findings in the study were examined under five themes by summarising and classifying them by taking the research questions as a basis;

- What the “Mathematical reasoning” skill means for preservice teachers
  - Whether an education (course, seminar, etc.) related to the “Mathematical reasoning” skill is received during the undergraduate education (If received, the content of this education)
  - The necessity of making the “Mathematical reasoning” skill acquired
  - What kind of process should be followed in the learning environment to make the “Mathematical reasoning” skill acquired
  - Observations about what is performed in relation to the mathematical reasoning skill in the learning environment within the scope of the “Teaching Practice” course.
- Each theme was explained in the light of codes and categories.

It was determined that the opinions of preservice teachers regarding the theme as what the “Mathematical reasoning” skill means for preservice teachers were within the framework of the daily life, problem-solving, deduction, thinking and other and unrelated categories. Within the scope of the theme of whether preservice teachers have received any education (course, seminar, etc.) related to the “Mathematical reasoning” skill during their undergraduate education (If received, the content of this education), it is observed that while the opinion that they have not received a course in this direction is held, the preservice teachers stating that they have received such a course have stated that they have not received a detailed education.

It is observed that the opinions of preservice teachers about the necessity to make the “Mathematical reasoning” skill acquired are aimed at the categories of problem-solving, the importance of mathematics, learning and teaching, skill/talent, and individual characteristics.

By examining the answers given by the preservice teachers, the categories created in the scope of the theme of what kind of process should be followed in the learning environment to make the “Mathematical reasoning” skill acquired are determined as method and technique, in-class activities, the course process, the importance of mathematics, physical environment and unrelated. The categories created within the scope of the theme of the preservice teachers’

observations about what is performed in relation to the mathematical reasoning skill in the learning environment within the scope of the “Teaching Practice” course were created as negative and positive and the codes created for each category were supported by direct quotations.

### ***Discussion- Conclusion***

According to the results of the study, it is observed that there are various responses regarding what the mathematical reasoning skill means. This result shows similarity with the findings of Loong, Vale, Bragg and Herbert (2013) that although some teachers are able to tell the meaning of reasoning, some use unclear expressions. Furthermore, it shows similarity with some of the responses (problem-solving, predicting, thinking, thinking relevantly...) given by the elementary school teachers regarding what they understand from mathematical reasoning in the study of Herbert, Vale, Bragg, Loong (2015). It has been concluded that the expressions which are included in the definition of the mathematical reasoning skill such as the ability to make a logical deduction, inference, and the ability to predict are few.

While the great majority of preservice teachers express that they have not received any education on the mathematical reasoning skill, there are also students expressing that they have received special teaching methods, mathematics teaching seminar and philosophy of mathematics courses. When it is considered that the preservice teachers in the sample in which the study was carried out have received the same education, with reference to the fact that the great majority express that they have not received such education, it can be concluded that the scope of the mathematical reasoning skill to which great attention is paid in the program at the university is insufficient in terms of how students can be made to acquire it.

As a result of the observations within the scope of the teaching practice, while the great majority of preservice teachers express that they have not observed any effort towards the mathematical reasoning skill in the classroom environment, they also emphasise that the presentation method has been employed. Based on the observations of the preservice teachers, that our teachers do not have knowledge accumulation about this skill related to the in-class situations regarding the mathematical reasoning skill or that they do not have experience about how to make this skill acquired can be shown as a reason. On the other hand, some preservice teachers emphasise that they have observed that activities such as associating with the daily life, students’ free expressing of their opinions, concretization which they consider as likely to develop mathematical reasoning in the learning environment are performed.

\* \* \* \*