*K. Ü. Kastamonu Eğitim Dergisi 23 (4), 1691-1706*

# Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematiksel Muhakeme Becerilerine Göre Tablo ve Grafikleri Yorumlama Başarılarının İncelenmesi[1]

# To Examine How The Skills Of Class Teacher Candidates In Terms Of Interpreting Tables and Graphics Hange According To Mathematical Reasoning Skills

***Sefa DÜNDAR***
*Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Matematik Eğitimi ABD*

***Hakan YAMAN***
*Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Matematik Eğitimi ABD*

***Makalenin Geliş Tarihi : 24.06.2014*** ***Yayına Kabul Tarihi: 20.10.2014***

## Özet

*Bu çalışmanın amacı, sınıf öğretmeni adaylarının tablo ve grafik yorumlama başarılarının sınıf seviyelerine ve matematiksel muhakeme becerilerine göre nasıl değiştiğinin incelenmesidir. Bu araştırmada hem karşılaştırmalı hem de korelasyon türü ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Bu araştırma bir devlet üniversitesinde sınıf öğretmenliği anabilim dalında öğrenim gören 1, 2 ve 3. sınıf toplam 220 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veri toplama araçları olarak "Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği", "Tablo Yorumlama Testi" ve "Grafik Yorumlama Testi" kullanılmıştır. Araştırmanın bulguları öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre matematiksel muhakeme becerilerinin anlamlı bir şekilde farklılaştığı, matematiksel muhakeme beceri seviyeleri açısından tablo ve grafik yorumlama performansları arasında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur.*

***Anahtar Kelimeler**: Matematiksel muhakeme, sınıf öğretmeni adayları, tablo yorumlama, grafik yorumlama*

## Abstract

*The purpose of this study is to examine how the skills of class teacher candidates in terms of interpreting tables and graphics change according to their class levels and mathematical reasoning skills. This study has been conducted among teacher candidates studying at a state university, department of class teachers, in 1st, 2nd, and 3rd Grades. 220 teacher candidates participated in the study. Data collection tools have been used "Mathematical Reasoning Assessment Scale", "Table Interpretation Test" and "Graphics Interpretation Test" in this study. The findings of the study showed that the mathematical reasoning skills of the teacher candidates*

*1. Bu çalışma Dumlupınar Üniversite'nde düzenlenen "XIII. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu"nda sunulan sözlü bildirinin genişletilmiş halidir.*

*varied meaningfully according to the class levels. There is a meaningful relation between the table interpretation and graphic interpretation performances of the teacher candidates in terms of mathematical reasoning skill levels.*

***Keywrods**:Mathematical reasoning, class teacher prospective, interpreting table, interpreting graphic.*

## 1. Giriş

Matematik eğitiminin önemi herkes tarafından bilinse de matematiği öğretimi veya öğrenilmesi oldukça zorlu bir süreçtir. Bu sürecin işlevini yerine getirmesi ise özellikle matematiksel düşünmeye bağlıdır (Kaya & Keşan, 2014). Liu Po-Hung (2003) matematiksel düşünmeyi günümüzde tahmin edebilme, tümevarım, tümdengelim, betimleme, genelleme, örnekleme, biçimsel ve biçimsel olmayan usa vurma, doğrulama ve benzeri karmaşık süreçlerin bir birleşim kümesi olarak tanımlamaktadır (Alkan & Bukova Güzel, 2005). Matematiksel düşünmede ön plana çıkan kavramlardan biriside muhakemedir.

Muhakeme, usa vurma ve bir sorunu çözme, çıkar yol arama (TDK, 2014), çeşitli düşünme tarzlarını içeren bir etkinlik (Peresini & Webb, 1999), düşünmenin ileri basamaklarında ortaya çıkan bir beceri (Umay, 2003) ve iddialar üretme ve sonuçlara ulaşmak için kullanılan bir düşünce aracı (Lithner, 2008) olarak ifade edilmektedir. Ayrıca bütün etmenleri dikkate alarak düşünüp akılcı bir sonuca ulaşma süreci olarak tanımlanmaktadır. Bir konuda muhakeme yapabilenler, o konuda yeterli düzeyde bilgiye sahiptir ve yeni karşılaştığı durumu tüm boyutlarıyla inceler, keşfeder, mantıklı tahminlerde, varsayımlarda bulunur, düşüncelerini gerekçelendirir, bazı sonuçlara ulaşır, ulaştığı sonuçları açıklayabilir (Umay, 2003).

Muhakemenin en yoğun olarak kullanıldığı alanlardan biri matematiktir. Matematik, doğası gereği örüntüleri keşfetmeyi, akıl yürütmeyi, muhakeme yapmayı, tahminlerde bulunmayı, gerekçeli düşünmeyi, sonuca ulaşmayı da öğretmektedir. Matematiksel problem çözme sürecinde problem iyice incelenip sorulan anlaşılmadan çözüme başlanamaz, dayanakları, gerekçeleri gösterilmeden matematiksel fikirler savunulamaz (Umay, 2003). Bu süreçte de bireyler matematiksel muhakeme kullanımına gereksinim duymaktadırlar. Yapılan çalışmaların matematiksel muhakemenin matematik öğretimi ve öğrenmede oldukça önemli bir kavram olduğunu ifade ettikleri görülmüştür (Diezmann & English, 2001; Fischbein & Schnarch, 1997; Kramarski, Mevarech, & Lieberman, 2001).

Araştırmacıların muhakemeyle ilgili yaptıkları çalışmalarda muhakeme yaklaşımlarını konuya, bakış açısına ve düşünme tarzına göre farklı kategorilere ayırdıkları görülmüştür. Konuya göre cebirsel, orantısal, geometrik, istatistiksel vb. gibi, bakış açısına göre çözümsel (analitik) ya da bütünsel (holistik), düşünme tarzına göre ise pratik ya da soyut şeklinde ayrımlar yapılmaktadır (Akkuş Çıkla, & Duatepe, 2002).

Matematiksel bilgilerin kullanıldığı ve birçok becerilerden oluşan matematiksel muhakeme, okul programlarında da oldukça etkili bir şekilde yer almaktadır. NCTM (1989) "Okul Matematiği için Prensipler ve Standartlar" adlı belgesinde matematik eğitiminin, yalnızca matematik bilen değil, sahip olduğu bilgiyi uygulayan, matematik yapan, prob-

lem çözen insanlar yetiştirmeyi hedeflediğini ifade etmektedir. Matematik öğretiminin en önemli amaçlarından birisinin de problem çözebilme yeteneğini geliştirebilmek olduğu vurgulanmaktadır. Problem çözme becerisinin kazanılmasında muhakeme etme, iletişim kurma, ilişkilendirme, bilgiyi problem durumuna uygulama gibi temel becerilerin yer alması gerekmektedir (NCTM, 1989). Ülkemizde de İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nda öğrencilerin kazanması gereken en önemli 4 becerinin akıl yürütme (muhakeme yapma), problem çözme, ilişkilendirme ve iletişim olduğu görülmektedir (MEB, 2009). İlkokul çağındaki çocukların kazanmasını beklediğimiz bu becerileri öğrencilere sunacak olan sınıf öğretmenlerinin de bu becerilere sahip olması beklenmektedir.

Öğrencilerin yukarıda bahsedilen temel becerileri kazanmalarının yanında bu becerileri destekleyecek tahmin etme, işlem yapma, zihinden işlem yapma, sayı duyusu, modelleme, matematiksel gösterimleri kullanma vb. gibi becerilere de sahip olmaları beklenmektedir. Matematiksel bilginin tablo, grafik, sembol, resim, gerçek hayat durumu, konuşma dili, somut cisimler gibi farklı şekillerde temsil edilebileceği ifade edilmektedir (Abruscato, 2000; Olkun veToluk, 2003, s.42).

İstatistik ve Olasılık öğrenme alanındaki ana kazanımlardan biri, öğrencilerin çevrelerinden topladıkları verileri tablolaştırmaları ve grafiğini çizebilmeleri, karşılarına çıkan şekil, grafik ve tabloları yorumlayabilme becerileri kazanmalarıdır. Tablo ve grafikler, verilerin düzenlenmesi, yorumlanması ve sunulmasında kolaylık sağlayan araçlar olup; çok sayıda veriyi özetlerken ayrıntıları da görmemizde yardımcı olurlar. Grafikler, sayılarla kolay ifade edilemeyen matematiksel ilişkileri göstermenin yanında, aritmetik ve cebirsel problemlerin çözümünde ve değişkenler arasındaki karmaşık ilişkileri ifade etmede yardımcı araçlardır ve öğrencilerde kavram gelişimine yardımcı oldukları ifade edilmektedir (Beichner, 1994; Demirci & Uyanık, 2009; McKenzie & Padilla, 1984).

Yapılan çalışmalar öğrencilerin genellikle tablo ve grafikleri tanımlayabildikleri ve çizebildiklerini ifade etmesine rağmen farklı yaş gruplarındaki öğrencilerin grafik okuma ve yorumlamada ciddi sıkıntılar yaşadığını ve birtakım yanılgılar sergilediğini göstermektedir (Capraro, Kulm, & Capraro, 2005; Dunham & Osborne, 1991; Tall, 1996). Yaşanan bu sıkıntı ve yanılgıların giderilmesinde matematiksel muhakemenin etkisinin olup olmadığı araştırmaya değer görülmektedir. Bu nedenle öğrencilerin, öğretmen adaylarının, öğretmenlerin matematiksel muhakeme becerilerine göre tablo ve grafik yorumlamaları ile ilgili yapılacak bir araştırma önemli kabul edilmiştir. Bu çalışmanın amacı, sınıf öğretmeni adaylarının tablo ve grafik yorumlama başarılarının sınıf seviyelerine ve matematiksel muhakeme becerilerine göre nasıl değiştiğinin incelenmesidir.

**Alt Problemler**

1. Sınıf öğretmenliği anabilim dalında okuyan öğretmen adaylarının sınıf seviyeleri açısından matematiksel muhakeme becerileri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

2. Sınıf öğretmenliği anabilim dalında okuyan öğretmen adaylarının sınıf seviyeleri açısından tablo ve grafik yorumlama performansları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

3. Sınıf öğretmenliği anabilim dalında okuyan öğretmen adaylarının tablo ve grafik yorumlama performansları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

4. Sınıf öğretmenliği anabilim dalında okuyan öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme beceri seviyelerine göre tablo ve grafik yorumlama performansları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

## 2. Yöntem

### 2.1. Araştırmanın Deseni

Bu araştırmada, sınıf öğretmeni adaylarının tablo ve grafik yorumlama becerilerinin sınıf seviyelerine ve matematiksel muhakeme becerilerine göre nasıl değiştiğinin incelenmesi amaçlandığından, araştırmada hem karşılaştırmalı hem de korelasyon türü ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır (Fraenkel & Wallen, 2006; Karasar, 1999, s.77-86).

### 2.2. Araştırmanın Katılımcıları

Bu araştırma bir devlet üniversitesinde sınıf öğretmenliği anabilim dalında öğrenim gören 1, 2 ve 3. sınıf öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma 2013-2014 eğitim öğretim yılı bahar döneminin sonunda gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle KPSS'ye hazırlanan 4. sınıf öğretmen adayları araştırmaya dâhil edilmemiştir. Araştırmaya 54'ü erkek (%24.55), 166'sı (%75.45) kız toplam 220 öğretmen adayı katılmıştır.

### 2.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada iki veri toplama aracı kullanılmıştır. Bunlardan birincisi öğretmen adaylarının Matematiksel Muhakeme Becerilerini belirlemek için kullanılan ve Pilten (2008) tarafından geliştirilen "Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği" dir. Ölçeğin uygulanması sonucunda elde edilen ölçümlerin iç tutarlık katsayısı $\alpha$=.78 bulunmuş ve ölçek güvenilir kabul edilmiştir. Bu ölçekte 23 tanesi çoktan seçmeli ve 18 tanesi açık uçlu olmak üzere toplam 41 madde bulunmaktadır. Çoktan seçmeli maddeler doğru cevap 1, yanlış cevap 0 şeklinde puanlanırken açık uçlu soruların puanlanmasında Pilten (2008) tarafından geliştirilen dereceli puanlama anahtarı kullanılmıştır. Bu ölçekten alınabilecek minimum puan 0, maksimum puan ise 95'tir.

İkinci veri toplama aracı olarak ise araştırmacılar tarafından geliştirilen ve 10'ar sorudan oluşan "Tablo Yorumlama Testi" ve "Grafik Yorumlama Testi" kullanılmıştır. Bu testlerdeki sorular ALES, GRE, SAT vb. sınavlarda sorulan tablo ve grafik yorumlama sorularına benzer şekilde oluşturulmuştur. Testlerin kapsam geçerliliği için uzman görüşüne başvurulmuştur. Testlerdeki soru sayılarının az olması sebebiyle test ölçümlerinin güvenirliği için iç tutarlılık yöntemlerinden yarıya bölme yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemle "Tablo Yorumlama Testi" için iç tutarlılık katsayısı .73 ve "Grafik Yorumlama Testi" için iç tutarlık katsayısı .74 bulunmuştur. Elde edilen bu değerler .70 in üstünde olduğu için test ölçümleri güvenilir kabul edilmiştir. Bu testler çoktan seçmeli maddelerden oluşmaktadır. Bu nedenle her iki testten de alınabilecek minimum puan 0, maksimum puan ise 10'dur.

### 2.4. Veri Analizi

Testlerin uygulanması sonucunda elde edilen veriler bir istatistik paket programına aktarılarak uygun istatistiki hesaplamalar yapılmıştır. Katılımcıların "Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği" nden aldıkları puanların ortalama ve standart sapmaları belirlenmiş ve Alamolhodaei (1996) tarafından kullanılan formülle ortalamaya standart sapmanın çeyreği eklenip çıkarılarak her bir katılımcı muhakeme düşük, muhakeme orta ve muhakeme yüksek şeklinde kategorilere ayrılmıştır. Bu kategorilendirme sonucunda öğretmen adaylarından 88 tanesi muhakeme düşük, 42 tanesinin muhakeme orta ve 92 tanesinin de muhakeme yüksek grubuna dâhil olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine ve matematiksel muhakemelerine göre tablo ve grafik yorumlama becerilerinin karşılaştırıldığı durumlarda her bir grup için ayrı ayrı normal dağılım görüldüğünden tek yönlü ANOVA kullanılmıştır. Karşılaştırmalarda etki değerlerinin belirlenmesinde eta kare puanlarından yararlanılmıştır. Cohen (1988)'e göre $\eta^2$ = .01-.06 arasında ise "küçük", $\eta^2$=.06-.14 arasında ise "orta" ve $\eta^2$=.14 ve üzeri bir eta kare değeri ise "büyük" bir etki olarak nitelenmektedir. Tablo yorumlama becerileri ile grafik yorumlama becerileri arasındaki ilişki incelenirken de yine normal dağılım olması nedeniyle Pearson Korelasyon Katsayısı hesaplanmıştır.

## 3. Bulgular

Bu bölümde, araştırma boyunca ölçme araçları ile toplanan verilerden elde edilen bulgular araştırmanın alt problemlerinin sırasına göre düzenlenerek sunulmuştur.

### 3.1. Öğretmen Adaylarının Sınıf Seviyeleri Açısından Muhakeme Becerileri

Bu araştırmada sınıf öğretmenliği anabilim dalında okuyan öğretmen adaylarının sınıf seviyeleri açısından matematiksel muhakeme becerileri ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Her bir sınıf seviyesindeki öğretmen adaylarının "Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği" ne ait puanlarının ortalama ve standart sapmaları Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1. Sınıf seviyelerine göre "Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği" puanları**

| Sınıf Seviyeleri | n | $\bar{X}$ | ss |
|---|---|---|---|
| 1 | 81 | 54.41 | 11.85 |
| 2 | 78 | 53.37 | 14.18 |
| 3 | 61 | 63.23 | 16.94 |
| Toplam | 220 | 56.49 | 14.78 |

Tablo 1 incelendiğinde, en yüksek ortalama puanın 63.23 ile 3. sınıf öğretmen adaylarına ve en düşük ortalama puanın ise 53.37 ile 2. sınıf öğretmen adaylarına ait olduğu görülmektedir. Birinci sınıf öğretmen adaylarının ise ortalama puanının 54.41 olduğu bulunmuştur. Bütün sınıf seviyelerinin genel ortalaması ise 56.49 olarak belirlenmiştir. Sınıf seviyelerine göre öğretmen adaylarının "Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği" puanları arasında anlamlı fark olup olmadığı tek faktörlü ANOVA ile test edilmiş ve veriler Tablo 2'de sunulmuştur.

**Tablo 2. Sınıf seviyelerine göre "Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği" puanlarının ilişkisiz ölçümler için tek faktörlü ANOVA sonuçları**

| | Kareler toplamı | Sd | Kareler ortalaması | F | $\eta^2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Gruplararası | 3880.40 | 2 | 1940.20 | | |
| Grupiçi | 43946.56 | 217 | 202.52 | 9.580* | .08 |
| Toplam | 47826.96 | 219 | | | |

** p < .01*

Tablo 2 incelendiğinde, matematiksel muhakeme becerilerinin sınıf seviyeleri açısından anlamlı şekilde farklılaştığı anlaşılmaktadır ($F_{(2-219)}$ =9.580; p< .01). Eta-kare sonucuna göre de bu farklılığın orta düzeyde etkili olduğu söylenebilir ($\eta^2$=.08). Sınıf seviyeleri arasında ortaya çıkan bu farkın kaynağını belirlemek üzere hangi post-hoc testinin yapılacağına karar vermek için gruplar arası varyans homojenliğine bakılmış ve gruplar arasındaki varyansın homojen olduğu görülmüştür. Bu nedenle gruplar arasındaki farklılıkların kaynağını belirlemek için varyansların homojen olduğu durumlarda kullanılan post-hoc testlerinden LSD testi kullanılmıştır. LSD testinin sonuçları Tablo 3'de görülmektedir.

**Tablo 3. "Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği" puanları arasındaki farkın kaynağını belirlemek üzere uygulanan LSD testine ilişkin sonuçlar**

| Sınıf Seviyeleri(I) | Sınıf Seviyeleri (J) | Ortalama Farkı (I-J) | Standart Hata | p |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 1.04 | 2.26 | .647 |
| | 3 | -8.82 | 2.41 | .000* |
| 2 | 3 | -9.86 | 2.43 | .000* |

** p < .01*

Tablo 3'e göre; 2. sınıf öğretmen adayları diğer sınıf seviyesindeki öğretmen adayları ile karşılaştırıldığında, **"**Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği" açısından bu sınıf seviyesi ile diğer sınıf seviyeleri arasında anlamlı fark olduğu bulunmuştur.

### 3.4. Öğretmen Adaylarının Sınıf Seviyeleri Açısından Tablo ve Grafik Yorumlama Testi Performansları

Araştırmanın problemlerinden birisi de sınıf öğretmenliği anabilim dalında okuyan öğretmen adaylarının sınıf seviyeleri açısından tablo yorumlama testi performansları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemektir. Bu problemi test etmek için önce her bir sınıf seviyesindeki öğretmen adaylarının "Tablo Yorumlama Testi" ve "Grafik Yorumlama Testi"ne ait puanlarının ortalama ve standart sapmaları hesaplanmış ve bu puanlar Tablo 4'te verilmiştir.

**Tablo 4. Sınıf seviyelerine göre "Tablo Yorumlama Testi" ve "Grafik Yorumlama Testi" puanları**

| Testler | Sınıf Seviyeleri | n | $\bar{X}$ | ss |
|---|---|---|---|---|
| Tablo Yorumlama Testi | 1 | 81 | 4.58 | 2.17 |
| | 2 | 78 | 3.94 | 2.30 |
| | 3 | 61 | 5.34 | 2.31 |
| | Toplam | 220 | 4.56 | 2.31 |
| Grafik Yorumlama Testi | 1 | 81 | 5.54 | 1.99 |
| | 2 | 78 | 4.76 | 2.05 |
| | 3 | 61 | 5.16 | 2.30 |
| | Toplam | 220 | 5.16 | 2.12 |

Tablo 4 incelendiğinde, "Tablo Yorumlama Testi" açısından en yüksek ortalama puanın 5.34 ile 3. sınıf öğretmen adaylarına ve en düşük ortalama puanın ise 3.94 ile 2. sınıf öğretmen adaylarına ait olduğu görülmektedir. Birinci sınıf öğretmen adaylarının ise ortalama puanının 4.58 olduğu bulunmuştur. Bütün sınıf seviyelerinin genel ortalaması ise 4.56 olarak belirlenmiştir. "Grafik Yorumlama Testi" açısından ise en yüksek ortalama puanın 5.54 ile 1. sınıf öğretmen adaylarına ve en düşük ortalama puanın ise 4.76 ile 2. sınıf öğretmen adaylarına ait olduğu görülmektedir. Üçüncü sınıf öğretmen adaylarının ise ortalama puanının 5.16 olduğu bulunmuştur. Bütün sınıf seviyelerinin genel ortalaması ise 5.16 olarak belirlenmiştir.

Sınıf seviyelerine göre öğretmen adaylarının "Tablo Yorumlama Testi" ve "Grafik Yorumlama Testi" puanları arasında anlamlı fark olup olmadığı tek faktörlü ANOVA ile test edilmiş ve Tablo 5'te sunulmuştur.

**Tablo 5. Sınıf seviyelerine göre "Tablo Yorumlama Testi" ve "Grafik Yorumlama Testi" puanlarının ilişkisiz ölçümler için tek faktörlü ANOVA sonuçları**

| | | Kareler toplamı | Sd | Kareler ortalaması | F | $\eta^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tablo Yorumlama Testi | Gruplararası | 67.93 | 2 | 33.97 | 6.675* | .06 |
| | Grupiçi | 1104.18 | 217 | 5.09 | | |
| | Toplam | 1172.11 | 219 | | | |
| Grafik Yorumlama Testi | Gruplararası | 24.601 | 2 | 12.300 | 2.790 | |
| | Grupiçi | 956.831 | 217 | 4.409 | | |
| | Toplam | 981.432 | 219 | | | |

** $p < .05$*

Tablo 5 incelendiğinde, öğretmen adaylarının grafik yorumlama performanslarının sınıf seviyeleri açısından anlamlı şekilde farklılaşmadığı anlaşılmaktadır ($F_{(2\text{-}219)}$ =2.790; p> .05). Öğretmen adaylarının tablo yorumlama performanslarının ise sınıf seviyeleri açısından anlamlı şekilde farklılaştığı anlaşılmaktadır ($F_{(2\text{-}219)}$ =6.675; p< .05). Eta-kare sonucuna göre de bu farklılığın orta düzeyde etkili olduğu söylenebilir ($\eta^2$=.06). Sınıf seviyeleri arasında beliren bu farkın kaynağını belirlemek üzere hangi post-hoc testinin yapılacağına karar vermek için gruplar arası varyans homojenliğine bakılmış ve gruplar arasındaki varyansın homojen olduğu görülmüştür. Bu nedenle gruplar arasındaki farklılıkların kaynağı-

nı belirlemek için varyansların homojen olduğu durumlarda kullanılan post-hoc testlerinden LSD testi kullanılmıştır. LSD testinin sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

**Tablo 6. "Tablo Yorumlama Testi" puanları arasındaki farkın kaynağını belirlemek üzere uygulanan LSD testine ilişkin sonuçlar**

| Sınıf Seviyeleri(I) | Sınıf Seviyeleri (J) | Ortalama Farkı (I-J) | Standart Hata | p |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | .64 | .36 | .073 |
| | 3 | -.76 | .38 | .047** |
| 2 | 3 | -1.41 | .39 | .000* |

** p < .01* *** p < .05*

Tablo 6'ya göre; 2. sınıf öğretmen adayları diğer sınıf seviyesindeki öğretmen adayları ile karşılaştırıldığında, "Tablo Yorumlama Testi" açısından bu sınıf seviyesi ile diğer sınıf seviyeleri arasında anlamlı fark olduğu bulunmuştur.

### 3.5. Öğretmen Adaylarının Tablo ve Grafik Yorumlama Performansları Arasındaki İlişki

Bu araştırmada sınıf öğretmenliği anabilim dalında okuyan öğretmen adaylarının tablo ve grafik yorumlama performansları arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını incelenmiştir. Öğretmen adaylarının tablo yorumlama ve grafik yorumlama testlerine ait puanları arasında anlamlı bir ilişki gösterip göstermediğine dair korelâsyon sonuçları Tablo 7'de verilmiştir.

**Tablo 7. Tablo ve grafik yorumlama testi puanları arasındaki korelâsyon sonuçları (n=220)**

| | | Tablo Yorumlama | Grafik Yorumlama |
|---|---|---|---|
| Tablo Yorumlama | Pear. | 1 | .452* |
| | p | | .000 |
| Grafik Yorumlama | Pear. | | 1 |
| | p | | |

** p< .01*

Tablo 7 incelendiğinde, tablo yorumlama testi ile grafik yorumlama testi puanları arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir ($r= .452$, $p< .01$). Determinasyon katsayısı ($r^2= .20$) dikkate alındığında tablo yorumlamadaki toplam varyansın %20'sinin grafik yorumlamadan kaynaklandığı söylenebilir.

### 3.6. Öğretmen Adaylarının Muhakeme Beceri Seviyeleri Açısından Tablo ve Grafik Yorumlama Testi Performansları

Araştırmada sınıf öğretmenliği anabilim dalında okuyan öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme beceri seviyelerine göre tablo yorumlama performansları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Bu durumu ortaya çıkarmak için önce öğretmen adayları "Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği" puanları göz önünde bulundurularak muhakemesi düşük, muhakemesi orta ve muhakemesi yüksek

olmak üzere 3 beceri seviyesine ayrılmışlardır. Her bir beceri seviyesindeki öğretmen adaylarının "Tablo Yorumlama Testi" ne ait puanlarının ortalama ve standart sapmaları Tablo 8'de görülmektedir.

**Tablo 8. Matematiksel muhakeme beceri seviyelerine göre "Tablo Yorumlama Testi" ve "Grafik Yorumlama Testi" puanları**

| Testler | Matematiksel Muhakeme Beceri Seviyeleri | n | $\bar{X}$ | ss |
|---|---|---|---|---|
| Tablo Yorumlama Testi | Düşük | 88 | 3.92 | 2.17 |
| | Orta | 42 | 3.95 | 2.30 |
| | Yüksek | 90 | 5.48 | 2.31 |
| | Toplam | 220 | 4.56 | 2.31 |
| Grafik Yorumlama Testi | Düşük | 88 | 4.48 | 2.06 |
| | Orta | 42 | 4.93 | 1.64 |
| | Yüksek | 90 | 5.93 | 2.13 |
| | Toplam | 220 | 4.56 | 2.31 |

Tablo 8 incelendiğinde, matematiksel muhakeme beceri seviyesi düşük, orta ve yüksek olan öğretmen adaylarının "Tablo Yorumlama Testi" ortalama puanlarının sırasıyla 3.92, 3.95 ve 5.48 olduğu görülmektedir. Matematiksel muhakeme beceri seviyesi düşük, orta ve yüksek olan öğretmen adaylarının "Grafik Yorumlama Testi" ortalama puanlarının ise sırasıyla 4.48, 4.93 ve 5.93 olduğu görülmektedir.

Matematiksel muhakeme beceri seviyelerine göre öğretmen adaylarının "Tablo Yorumlama Testi" ve "Grafik Yorumlama Testi" puanları arasında anlamlı fark olup olmadığı tek faktörlü ANOVA ile test edilmiştir. Tek faktörlü ANOVA testi sonuçları Tablo 9'da verilmiştir.

**Tablo 9. Matematiksel muhakeme beceri seviyelerine göre "Tablo Yorumlama Testi" puanlarının ilişkisiz ölçümler için tek faktörlü ANOVA sonuçları**

| Testler | | Kareler toplamı | Sd | Kareler ortalaması | F | $\eta^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tablo Yorumlama Testi | Gruplararası | 127.306 | 2 | 63.653 | 13.220* | .11 |
| | Grupiçi | 1044.803 | 217 | 4.815 | | |
| | Toplam | 1172.109 | 219 | | | |
| Grafik Yorumlama Testi | Gruplararası | 97.09 | 2 | 48.55 | 11.912* | .10 |
| | Grupiçi | 884.34 | 217 | 4.08 | | |
| | Toplam | 981.43 | 219 | | | |

** $p < .01$*

Tablo 9 incelendiğinde, öğretmen adaylarının tablo yorumlama performanslarının matematiksel muhakeme beceri seviyeleri açısından anlamlı şekilde farklılaştığı anlaşılmaktadır ($F_{(2\text{-}219)}$ =13.220; p< .01). Eta-kare sonucuna göre de bu farklılığın orta

düzeyde etkili olduğu söylenebilir ($\eta^2$=.11). Öğretmen adaylarının grafik yorumlama performanslarının da matematiksel muhakeme beceri seviyeleri açısından anlamlı şekilde farklılaştığı görülmektedir ($F_{(2-219)}$ =13.220; p< .01). Eta-kare sonucuna göre de bu farklılığın orta düzeyde etkili olduğu söylenebilir ($\eta^2$=.10).

Matematiksel muhakeme beceri seviyeleri açısından "Tablo Yorumlama Testi" puanları arasında beliren bu farkın kaynağını belirlemek üzere hangi post-hoc testinin yapılacağına karar vermek için gruplar arası varyans homojenliğine bakılmış ve gruplar arasındaki varyansın homojen olmadığı görülmüştür. Bu nedenle gruplar arasındaki farklılıkların kaynağını belirlemek için varyansların homojen olmadığı durumlarda kullanılan post-hoc testlerinden Tamhane's T2 testi kullanılmıştır. Tamhane's T2 testinin sonuçları Tablo 10'da sunulmuştur.

**Tablo 10. "Tablo Yorumlama Testi" puanları arasındaki farkın kaynağını belirlemek üzere uygulanan Tamhane's T2 testine ilişkin sonuçlar**

| Sınıf Seviyeleri(I) | Sınıf Seviyeleri (J) | Ortalama Farkı (I-J) | Standart Hata | p |
|---|---|---|---|---|
| Muhakeme Düşük | Muhakeme Orta | -.03 | .37 | 1.000 |
| | Muhakeme Yüksek | -1.56 | .33 | .000* |
| Muhakeme Orta | Muhakeme Yüksek | -1.53 | .40 | .001* |

** p < .01*

Tablo 10'a göre; , **"**Tablo Yorumlama Testi" açısından muhakeme beceri seviyesi yüksek olan öğretmen adayları ile muhakeme beceri seviyesi düşük ve orta seviyede olan öğretmen adayları arasında anlamlı fark olduğu bulunmuştur. Matematiksel muhakeme beceri seviyeleri açısından "Grafik Yorumlama Testi" arasında beliren bu farkın kaynağını belirlemek üzere hangi post-hoc testinin yapılacağına karar vermek için gruplar arası varyans homojenliğine bakılmış ve gruplar arasındaki varyansın homojen olduğu görülmüştür. Bu nedenle gruplar arasındaki farklılıkların kaynağını belirlemek için varyansların homojen olduğu durumlarda kullanılan post-hoc testlerinden LSD testi kullanılmıştır. LSD testinin sonuçları Tablo 11'de verilmiştir.

**Tablo 11. "Grafik Yorumlama Testi" puanları arasındaki farkın kaynağını belirlemek üzere uygulanan LSD testine ilişkin sonuçlar**

| Sınıf Seviyeleri(I) | Sınıf Seviyeleri (J) | Ortalama Farkı (I-J) | Standart Hata | p |
|---|---|---|---|---|
| Muhakeme Düşük | Muhakeme Orta | -.45 | .38 | .235 |
| | Muhakeme Yüksek | -1.46 | .30 | .000* |
| Muhakeme Orta | Muhakeme Yüksek | -1.00 | .38 | .008* |

** p < .01*

Tablo 11'e göre; , **"**Grafik Yorumlama Testi" açısından muhakeme beceri seviyesi yüksek olan öğretmen adayları ile muhakeme beceri seviyesi düşük ve orta seviyede olan öğretmen adayları arasında anlamlı fark olduğu bulunmuştur.

## 4. Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu bölümde çalışma sonucunda ortaya çıkan, öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme becerileri ile tablo ve grafik yorumlama performansları ayrı başlıklar altında tartışılmış ve öneriler sunulmuştur.

### 4.1. Öğretmen Adaylarının Muhakeme Becerileri

Araştırmanın bulguları öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre matematiksel muhakeme becerilerinin anlamlı bir şekilde farklılaştığını ortaya koymuştur. Özellikle 3. sınıf öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme becerilerinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Diğer iki sınıf incelendiğinde ise 1. sınıf öğretmen adaylarının 2. sınıf öğretmen adaylarından az da olsa daha yüksek puan aldıkları fakat bu farklılığın anlamlı olmadığı ortaya çıkmıştır. Bu farklılık incelendiğinde 2. sınıf öğretmen adaylarının neden en düşük ortalamaya sahip oldukları düşündürücü bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır. Birinci sınıf öğretmen adaylarının LGS-LYS'ye yeni katılmaları bu farklılıkta etken olmuş olabilir. Çoban (2010) yaptığı çalışmada 1. sınıf öğretmen adaylarının üniversite sınavı giriş puanlarına göre muhakeme becerilerinde anlamlı farklılıklar olduğunu ortaya çıkarmıştır. Üçüncü sınıf öğretmen adaylarının ise matematiksel muhakeme becerisi anlamında diğer iki sınıf öğretmen adaylarından anlamlı bir şekilde farklılaştığı ortaya çıkmıştır. Öğretmen adayları 3. sınıfa geldiklerinde daha fazla öğretim dersi almaktadırlar. Bu da öğretmen adaylarının öğretme ve öğrenmeye bakış açılarını değiştirmekte ve biliş üstü öğrenme stratejilerinin farkına vararak bu stratejileri diğer sınıf seviyelerine göre daha fazla kullanmaya başlamaktadırlar (Schneicer & Lockl, 2002). Bu nedenle de 3. sınıf öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme becerilerinin daha yüksek olduğundan bahsedilebilir. Buna paralel olarak Çoban (2010) da 1. sınıf öğretmen adayları ile yaptığı çalışmada biliş üstü stratejilerinin kullanımı ile matematiksel muhakeme becerisi arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulmuştur. Mevarech ve Kramarski (1997), Kramarski, Mevarech ve Libernman (2001) da 7 ve 8. sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmada benzer bulgulara ulaşmışlardır. Bu çalışmalar ortaokul seviyesinde olmasına rağmen sınıf seviyesi değiştikçe matematiksel muhakeme becerilerinini de değiştiğini göstermesi açısından bu çalışmanın sonuçları ile tutarlılık göstermektedir.

### 4.2. Öğretmen Adaylarının Tablo ve Grafik Yorumlama Performansları

Elde edilen bulgular ışığında öğretmen adaylarının tablo yorumlama performansları ile grafik yorumlama performansları arasında pozitif yönde, orta düzeyde anlamlı bir ilişkinin olduğu ortaya çıkmıştır (Martin, 2002).

Öğretmen adaylarının sınıf seviyeleri açısından tablo yorumlama performansları arasında anlamlı bir fark olduğu fakat grafik yorumlama performansları açısından anlamlı bir farkın olmadığı ortaya çıkmıştır. Tablo yorumlama performansları arasındaki bu farkın özellikle 3. sınıf öğretmen adayları ile 1 ve 2. sınıf öğretmen adayları arasında anlamlı olduğu görülmüştür. Bulgular farkın 3. sınıflar lehine olduğunu belirtmektedir. Matematiksel muhakeme becerilerinde olduğu gibi tablo yorumlamada da 3. sınıf öğretmen adaylarının daha başarılı olmalarında "Matematik Öğretimi I ve II" derslerinin etkisi olduğundan bahsedilebilir. Çünkü matematik öğretimi dersinde sınıf öğretmeni adaylarına veri ve olasılık alt öğrenme alanı ile ilgili kazanımlar tanıtılırken hem tablo oluşturma ve yorum-

lama konusunda bilgi verilmekte hem de bu konuların öğretimi hakkında yapılabilecek sınıf içi etkinlikler tanıtılmaktadır. Bu sayede de öğretmen adaylarının tablo yorumlama performanslarının artmış olabileceği düşünülebilir. Bunun yanında aynı ders içeriğinde grafik oluşturma ve yorumlama konusunda da bilgiler verilmesi ve bu konuların öğretimi için etkinlikler tasarlanması ve tanıtılması öğretmen adaylarının grafik yorumlama performanslarında anlamlı fark oluşturamadığından bahsedilebilir. Ayrıca öğretmen adaylarının tablo yorumlama performansları karşılaştırıldığında en yüksek performansın 3. sınıflarda, sonra 1. sınıflar, son olarak da 2. sınıfların bu sıralamada yer aldığı görülmektedir. Grafik yorumlama performanslarında ise bu sıralamanın 1, 3 ve 2. sınıflar olarak sıralandığı ortaya çıkmıştır. Birinci sınıflarda okutulan "Temel Matematik I ve II" derslerinin içeriğine bakıldığında özellikle denklem ve eşitsizlik sistemleri, fonksiyonlar, trigonometri ve doğrunun analitik incelenmesi gibi grafik oluşturma ve yorumlama ile ilgili konuların olmasının bu sonucu doğurmuş olabileceği düşünülebilir. Yine bu derslerin içerikleri incelendiğinde tablo oluşturma ve yorumlama ile ilgili konuların yer almaması bu sonuçları destekler niteliktedir.

Öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme beceri seviyeleri açısından tablo ve grafik yorumlama performansları arasında da anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır. Matematiksel muhakeme beceri seviyesi düşük ve orta olan öğretmen adaylarının hem tablo hem de grafik yorumlama performanslarının matematiksel muhakeme beceri seviyesi yüksek olan öğretmen adaylarının tablo ve grafik yorumlama performanslarından anlamlı şekilde farklılaştığı görülmektedir. Bu farklılığın matematiksel muhakeme beceri seviyesi yüksek olan öğretmen adayları lehine olduğu ortaya çıkmıştır. Bu sonuç ışığında matematiksel muhakeme becerisinin öğretmen adaylarının tablo ve grafik yorumlama performanslarını etkilediğini ve matematiksel muhakeme becerisi ne kadar yüksekse tablo ve grafik yorumlama performansının da o kadar artacağından bahsedilebilir.

### 4.3. Öneriler

Öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme becerilerinin tablo ve grafik yorumlama performanslarını arttırdığı sonucu göz önüne alınırsa öğretmen adaylarının eğitimine özellikle matematiksel muhakeme becerileri ile ilgili dersler eklenebilir. Onların matematiksel muhakeme becerilerini arttırabilecek eğitimler öğretmen adaylarına sunulabilir.

Bu araştırma sonucunda matematiksel muhakeme becerisinin öğretmen adaylarının tablo ve grafik yorumlama performanslarını etkilediği ortaya çıkmıştır. Öğretmen adayları ile yapılacak görüşmelerle bunun nedenleri araştırılabilir. Yine farklı sınıf seviyesinden öğretmen adayları ile yapılacak görüşmelerle sınıf seviyeleri açısından tablo yorumlama performanslarında anlamlı farklılık varken grafik yorumlama performanslarında neden anlamlı farklılıklar olmadığı incelenebilir. Matematiksel gösterim biçimlerinden olan tablo ve grafik konusunda matematiksel muhakemenin etkisi olduğu bulunmuştur. Farklı matematiksel gösterim biçimlerinde de matematiksel muhakeme becerilerinin etkili olup olmadığı incelenebilir. Öğretmen adaylarının tablo ve grafikleri yorumlarken kullandıkları stratejilerin neler olduğu ve bu stratejileri kullanırken matematiksel muhakeme becerilerini kullanıp kullanmadıkları araştırılabilir. Bu çalışma sınıf öğretmeni adaylarının haricindeki diğer öğretmen adayları veya öğretmenler arasında da yapılabilir.

## 5. Kaynakça


Abruscato, J. (2000). Teaching children science, Needham Heights, M.A: Allyn and Bacon, 37-52.

Akkuş Çıkla, O. ve Duatepe, A. (2002). "İlköğretim matematik öğretmen adaylarının orantısal akıl yürütme becerileri üzerine niteliksel bir araştırma", *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakütesi Dergisi*, 23, 32-40.

Alamolhodaei, H. (1996). A study in higher education calculus and students' learning styles. (Phd thesis), University of Glasgow.

Alkan, H., & Bukova Güzel, E. (2005). Öğretmen adaylarında matematiksel düşünmenin gelişimi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 221-236.

Beichner, R. J. (1994). Testing student interpretation of kinematics graphs. *American journal of Physics*, 62(8), 750-762.

Capraro, M. M., Kulm, G., & Capraro, R. M. (2005). Middle grades: Misconceptions in statistical thinking. *School Science and Mathematics*, 105(4), 165-174.

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd ed.).* Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates.

Çoban, H. (2010). Öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme becerileri ile bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri arasındaki ilişki (Yüksek Lisans), Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat.

Demirci, N., & Uyanık, F. (2009). Onuncu sınıf öğrencilerinin grafik anlama ve yorumlamaları ile kinematik başarıları arasındaki ilişki. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED),* 3(2), 22-51.

Diezmann, C., & English, L. D. (2001). Developing young children's mathematical power. *Reoper Review*, 24(1), 11-13.

Dunham, P. H., & Osborne, A. (1991). Learning How to See: Students Graphing Difficulties. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 13(4), 35-49.

Fischbein, E., & Schnarch, D. (1997). The evolution with age of probabilistic, intuitively based misconceptions. *Journal for research in mathematics education*, 28(1), 96-105.

Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2006). How to Design and Evaluate Research in Education. Newyork:McGraw-Hill.

Karasar, N. (2005). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Nobel Yayınları.

Kaya, D., & Keşan, C. (2014). İlköğretim seviyesindeki öğrenciler için cebirsel düşünme ve cebirsel muhakeme becerisinin önemi. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education (IJTASE),* 3(2).

Kieran, C. (1992). The learning and teaching of school algebra. In D. Grouws (Ed.), Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning (pp. 390-419). New York: Macmillan Publishing Company.

Kramarski, B., Mevarech, Z. R., & Lieberman, A. (2001). Effects of multilevel versus unilevel metacognitive training on mathematical reasoning. *The Journal of Educational Research,* 94(5), 292-300.

Lithner, J. (2008). A research framework for creative and imitative reasoning. *Educational Studies in Mathematics*, 67(3), 255-276.

Liu P. H (2003), Do teachers need to incorporate the history of mathematics in their teaching? The Mathematics Teacher. Reston: Sep .Vol.96, Iss. 6; pg. 416.

Martin, D. J. (2002). Elementary Science Methods a Constructivist Approach. Newyork: Delmar Publishers, 57-117.

Mevarech, Z.R. ve Kramarskı, B. (1997) IMPROVE: A multidimensional method for teaching mathematics in heterogeneous classrooms, *American Educational Research Journal,* 34(2), (365-395).

McKenzie, D. L., & Padilla, M. J. (1984). Effect of the laboratory activities and written simulations of the acquisition of the graphing skills by eight grade students. Paper presented at the 57th meeting of the National Association for Research in Science Teaching, New Orleans.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2009). İlköğretim Matematik Dersi (1-5. sınıflar) Öğretim Programı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2013). Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

National Council of Teachers of Mathematics (1989) .Curriculum and evaluation standards for school mathematics. Reston, Virginia.

Olkun, S., & Toluk, Z. (2003). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi.* Ankara: Anı Yayıncılık.

Peresini, D. & Webb, N. (1999). Analyzing Mathematical Reasoning in Students' Responses Across Multiple Performance Assessment Tasks. Developing Mathematical Reasoning in Grades K-12/ Lee V. Stiff, 1999 Yearbook Editör, National Council of Teachers of Mathematics, Reston, Virginia.

Pilten, P. (2008). Üstbiliş stratejileri öğretiminin ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerine etkisi. (Doktora Tezi), Gazi Üniversitesi, Ankara.

Schneicer, W. & Lockl, K. (2002). The development of metacognitive knowledge in children an adolescents. In T. Perfect, B. Scwartz (Eds.). Applied Metacognition. West Nyack, NY, USA: Cambiridge University Pres.

Tall, D. (1996). Functions and calculus International handbook of mathematics education (pp. 289-325): Springer.

Türk Dil Kurumu [TDK] (2014). www.tdk.gov.tr, 10.05.2014 tarihinde erişim.

Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 24(3), 234-243.

Yackel, E. & Hanna, G. (2003). Reasoning and Proof. In J. Kilpatrick, G. Martin and D. Schifter (Ed.), A Research Companion to Principles and Standards for School Mathematics (pp. 227-236). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

## Extended Abstract

*Although the importance of mathematics is widely known by everybody, teaching or learning it is a rather difficult process. The function of this process being realized depends on thinking in a mathematical way (Kaya & Keşan, 2014). Today, Liu Po-Hung (2003) defines mathematical thinking as the combined set of complex processes like anticipation, induction, deduction, depiction, generalization, exemplification, formal and informal deduction, and verification (Alkan & Bukova Güzel, 2005). One of the outstanding concepts in mathematical thinking is the reasoning. Reasoning is defined as an activity which involves deduction, problem solving, looking for a way out, and other similar thinking ways; as a skill which emerges in further steps of thinking process; as a thinking process on something in a logical way; and as a means of thinking on the way to produce claims and reach conclusions. Although studies*

*conducted so far have revealed that students can easily define and draw tables and graphics, these studies have also revealed that students from different age groups have serious difficulties and some misunderstandings in reading graphics and interpreting them. It is considered worth studying whether mathematical reasoning has an effect in removing these difficulties and misunderstandings. For this reason, a study on the students, teacher candidates and teachers' being able to interpret on tables and graphics according to their mathematical reasoning skills has been considered important. The purpose of this study is to examine how the skills of class teacher candidates in terms of interpreting tables and graphics change according to their class levels and mathematical reasoning skills.*

*Since the purpose of this study is to examine how the table and graphics interpretation skills of class teacher candidates change and differ according to their class levels and mathematical reasoning skills, both comparative and correlation type relational scanning models have been used (Fraenkel and Wallen, 2006; Karasar, 1999, p.77-86). This study has been conducted among teacher candidates studying at a state university, department of class teachers, in 1st, 2nd, and 3rd Grades. 220 teacher candidates participated in the study, 54 of whom being males (24.55%), and 166 of whom being females (75.45%). Two data collection tools have been used in this study. One of them is the "Mathematical Reasoning Assessment Scale" developed by Pilten (2008) in order to determine the Mathematical Reasoning Skills of teacher candidates. The internal consistency coefficient obtained after the application of the scale was found as α=.78, and the scale has been accepted as being accurate. As the second data collection tool, the "Table Interpretation Test" and "Graphics Interpretation Test", developed by the researchers and consisting of 10 questions each, have been used. The questions in these tests have been formed as being similar to the table and graphics interpretation questions asked in ALES (Academic Personnel and Postgraduate Education Entrance Exam), GRE, SAT and other similar examinations. Specialist opinions have been asked for the content validity of the tests. Since the items in the tests are few in number, the Split Half Method, which is one of the content validity methods, has been used to determine the reliability of the test measurements. With this method, the internal consistency coefficient for the "Table Interpretation Test" has been found as .73, and the internal consistency coefficient for the "Graphics Interpretation Test" has been found as .74. The data obtained after the application of the tests were transferred to a statistics package program and the relevant statistical calculations were performed. The average values and standard deviations of the points of the participants received from "Mathematical Reasoning Assessment Scale" were determined, and by using the formula used by Alamolhodaei (1996), and by adding/subtracting the quarter of the standard deviation to the average value, each participant has been classified into categories as "Low Reasoning", "Medium Reasoning" and "High Reasoning". After this categorizing, it was observed that 88 teacher candidates were in the "Low Reasoning" category, 42 of them were in the "Medium Reasoning" category, and 92 of them were in "High Reasoning" category. The Single-Way ANOVA Test was used because it was observed that each group had separate distribution in situations where the table and graphics interpretation skills of the teacher candidates were compared according to their classes and mathematical reasoning levels. In examining the table interpretation skills and graphic interpretation skills, the Pearson Correlation Coefficient was used because there was a normal distribution.*

*The findings of the study showed that the mathematical reasoning skills of the teacher candidates varied meaningfully according to the class levels. In the light of the findings obtained*

*with this study, it can be suggested that there is a relation between the table interpretation skills and graphic interpretation skills of the teacher candidates in a positive way and in medium level. It has also been observed that there is a meaningful relation between the table interpretation performances of the teacher candidates in terms of their class levels, but there is not a meaningful relation in terms of their graphics interpretation performances. There is a meaningful relation between the table interpretation and graphic interpretation performances of the teacher candidates in terms of mathematical reasoning skill levels. As a conclusion, it has been found in this study that, mathematical reasoning skill affects the table and graphics interpretation performances of the teacher candidates. The reasons of this may be studied in further studies with interviews with teacher candidates. Again, with interviews with teacher candidates from different class levels, it may be studied in further studies that, while there is a meaningful difference in interpreting the table performances in terms of class levels, why is there not a meaningful difference in graphics interpretation performances in terms of class levels. It has been found that mathematical reasoning has an effect on interpreting tables and graphics which are among mathematical presentation forms. It may be studied whether mathematical reasoning skills are effective on different mathematical presentation forms. The strategies used by the teacher candidates while interpreting tables and graphics, and whether they use the mathematical reasoning skills while they are using these strategies may also be studied. This study may be conducted among other teacher candidates and teachers as well as class teachers.*