

# ÖĞRETMEN ADAYLARININ MANTIKSAL DÜŞÜNMEYE İLİŞKİN ALGILARI

## *Perceptions of the Prospective Teachers on Logical Thinking*

Hüseyin ÇALDAK\*

-----

### ÖZET

**M**antıklı düşünme, öğrenme-öğretme sürecinde öğretim ilkelerine uygun olarak bilgi beceri ve kazanımların alıcı konumundaki öğrenciye aktarımını gerektirmektedir. Bu gerekliliğin öneminden dolayı bu araştırmada da öğretmen adaylarının mantıksal düşünmeye ilişkin algılarının belirlenmesi amaçlanmaktadır. Çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Veriler, araştırmacı tarafından hazırlanan bir görüşme formu aracılığıyla toplanmıştır. Görüşme formunda yer alan açık uçlu sorular, uzman görüşü alınarak hazırlanmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen veriler betimsel analiz tekniği ile analiz edilip, elde edilen veriler sayısallaştırılarak sunulmuştur. Çalışmada elde edilen bulgulardan hareketle, öğretmen adaylarının mantıksal düşünme hakkında farklı temalar altında düşüncelerinin yer aldığı görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Öğretmen adayı, mantık, algı, mantıksal düşünme

### Abstract

**L**ogical thinking requires the transfer of knowledge, experience and skills to the students as the receivers in accordance with the principles of teaching in the process learning and teaching. Because of the importance of this requirement, this study is to determine the perception of the prospective teachers on logical thinking. Qualitative research method was used in this study. The data obtained in this study was scrutinized by content and descriptive analysis techniques and presented with digitized data. In the study, the views of the prospective teachers were determined by the four-item structured interview form. Open ended interview questions in the form of were prepared regarding expert opinions. With the data obtained in this study, it was determined that the prospective teachers were differentiated in terms of the principles of logical thinking.

**Key Words:** Prospective teacher, logic, perception, logical thinking

---

\* Yrd. Doç. Dr., Bingöl Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Felsefe Bölümü, caldak23@hotmail.com.

## 1.GİRİŞ

Mantıksal düşünme yeteneği, gelişim psikolojisi, eğitim psikolojisi, sosyal bilimler eğitimi ve fen eğitimi alanlarında önemli çalışma konularından biri olmuştur. Bu araştırmalarda ortaya çıkan genel sonuçlara göre, ergenlik boyunca gelişen mantıksal düşünme yeteneği, öğrenci başarısında ve kavramları yapılandırmada önemli rol oynamaktadır (Tobin ve Capie, 1982; Williams ve Cavallo, 1995; Atay, 2006, Lawson, Banks ve Logvin, 2006; Kılıç ve Sağlam, 2009). Mantıksal düşünme stratejileri, problem çözmeyi geliştirmesi ve başarıyı arttırmasının yanı sıra akademik toplumun sınırlarının ötesinde günlük yaşamdaki problemleri de kolaylaştırmaktadır. Linn, Pulos ve Gans'a (Akt: Kılıç ve Sağlam, 2009) göre günlük hayatta karşılaşılan problemlerin çözümü sıklıkla mantıksal düşünme stratejilerini gerektirmektedir.

Piaget'e göre mantıksal düşünme, bireyin belirli problemlerle karşılaştığında kullandığı zihinsel işlemlerdir (Karplus, 1977). Mantıksal düşünme; sayıları etkili kullanma, problemlere bilimsel çözümler üretme, kavramlar arasındaki ilişkileri ayırt etme, sınıflama, genelleme yapma, matematiksel formülle ifade etme, hesaplama, hipotez kurma, test etme, benzetmeler yapma gibi davranışları gösterme yeteneğidir (Demirel, 2003). Mantıksal düşünme bir sonuca varmak için kararlı biçimde düşünmeyi gerektirmektedir. Bu düşünme modelinin temelini ardışık düşünme oluşturur. Bu işlev problemle ilgili tüm fikirleri, gerçekleri ve sonuçları almak ve onları zincirleme biçimde düzene koymak anlamına gelmektedir (Bozdoğan, 2007).

Mantıksal düşünmenin geliştirilmesi, kavramların öğrenilmesi açısından önem taşımaktadır. Çünkü kavramsal bilginin oluşmasını sağlayan yapılandırmacı süreç, mantıksal düşünme işlemlerini gerektirmektedir (Lawson, 1992). Mantıksal düşünme işlemleri olan 'değişkenleri kontrol etme', 'orantısal düşünme', 'olasılıklı düşünme', 'ilişkisel düşünme' ve 'birleşik düşünme', derslerde başarılı olabilmek için gerekli yetenekler olarak tanımlanmaktadır (Valanides'den akt: Kılıç ve Sağlam, 2009).

Eğitimde öğrenme-öğretme sürecinde mantıksal düşünme ilkelerinin kullanılması birçok olumsuzluğu ortadan kaldırmaktadır. Mantıksal düşünmenin kullanıldığı bir eğitim ortamında, öğrencilerin kavram yanılgılarının giderilmesi kolay olmakla birlikte kavramları anlamadaki başarılarının artmasında etkili olmaktadır (Lawson ve Thompson, 1988). Öğrenme ortamında mantıksal düşünme yeteneğinin eksik olmasının, başarıyı sınırlayan bir faktör olduğu da ayrıca ifade edilmektedir (Lawson, 1992). Bundan dolayı bütün eğitim ortamlarında yapılacak planlamalar mantıksal düşünme ilkeleri doğrultusunda yapılmalıdır. Bu durum öğrenme ortamında öğrenme düzeyini yükseltme ve öğrenci başarısını olumlu yönde etkileyebilir.

Öğretmen adaylarının, aynı zamanda geleceğin öğretmenleri olmaları açısından, öğrencilerine mantıksal düşünmeyi öğretmeleri de önem kazanmaktadır. Mantıksal düşünmenin nasıl olduğunu veya nasıl gerçekleşeceğini bilemeyen bir öğretmenin, öğrencilerine mantıksal düşünmeyi kazandırması düşünülemez. Bu açıdan bakıldığında bu araştırma önem kazanmaktadır.

### 1.1.Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı, eğitimde birçok etkinliğin planlanma, hazırlanma, uygulanma ve değerlendirme aşamalarında kullanılan mantıksal düşünmeye ilişkin öğretmen adaylarının algılarını belirlemektir. Araştırmada, bu genel amaç çerçevesinde aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

- ▶ Eğitimde mantıksal düşünce deyince ne anlıyorsunuz?
- ▶ Eğitimde öğrenme öğretme süreci etkinlikleri sizce mantıksal düşünceye uygun olmalı mıdır, niçin?
- ▶ Bir öğretmen adayı olarak mantıksal düşünceye eğitim hayatınızda en çok nerede ihtiyaç duyarsınız?
- ▶ Mantıksal düşünceye dayalı verilen eğitimin en önemli özelliği sizce nedir?

## 2.YÖNTEM

### 2.1.Araştırma Modeli

Eğitimin pek çok aşamasında kullanılan mantıksal düşünmeye ilişkin öğretmen adaylarının algılarını belirlemeye yönelik olan bu araştırma, nitel araştırma yaklaşımına dayalı, yarı yapılandırılmış görüşme yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Creswell (1998), nitel araştırmayı; sosyal yaşamı ve insanla ilgili problemleri kendine özgü metotlarla sorgulayarak, anlamlandırma süreci olarak ifade etmektedir. Nitel araştırma sürecinde, araştırmacı, bütüncül bir araştırma tablosu ortaya koyarak; kelime analizleri, detaylı katılımcı görüşme raporları kullanır ve araştırmayı doğal ortamda düzenler. Nitel araştırmada, genel olarak, takip edilen araştırma süreci parçadan bütünedir. Genel itibarı ile nitel araştırmacı; gözlem, görüşmeye dökümanlardan yola çıkarak kavramları, anlamları ve ilişkileri açıklayarak süreci sürdürür.(Merriam, 1998; Yıldırım ve Şimşek, 2008) Yarı yapılandırılmış görüşmelerde ise, görüşme soruları önceden belirlenmiş görüşme durumlarını kapsamaktadır (Balcı, 2004).

### 2.2.Çalışma Grubu

Araştırmada çalışma grubunu, Dicle Üniversitesinde Formasyon eğitimi alan 50 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışma grubu üyelerinin 30'u kadın, 20'si erkek adaylardan oluşmaktadır.

### 2.3. Veri Toplama Aracı

Araştırmanın kuramsal boyutu oluşturulduktan sonra eğitimde birçok etkinliğin planlanma, hazırlanma, uygulanma ve değerlendirme aşamalarında kullanılan mantıksal düşünmeye ilişkin yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmıştır. Görüşme formu hazırlanırken, öncelikle sorulacak sorular belirlenmiştir. Sorular oluşturulurken; kolay anlaşılabilir sorular yazma, açık uçlu sorular sorma, odaklı sorular hazırlama, yönlendirmekten kaçınma, çok boyutlu sorular sormaktan kaçınma

ve soruları mantıklı bir biçimde düzenleme gibi ilkelere (Yıldırım ve Şimşek, 2008) dikkat edilmiştir. Görüşme formu hazırlandıktan sonra, öğretmen adaylarından biri ile ön görüşme yapılmış, görüşme tamamlandıktan sonra öğretmenin görüşme sorularına verdiği yanıtlar çözümlenerek dökümü yapılmış ve anlaşılmayan soru maddeleri değiştirilmiştir. Ön görüşmeye alınan bu öğretmen araştırma kapsamı dışında tutulmuştur. Araştırmada kullanılan görüşme formu, içerik geçerliliğini sağlamak amacıyla Fırat Üniversitesi ve Atatürk Üniversitesi'nde görev yapan alan uzmanlarının görüşlerine sunulmuştur. Alan uzmanlarından gelen görüş ve öneriler doğrultusunda görüşme formuna son şekli verilmiştir.

#### 2.4. Verilerin Analizi

Görüşme formu ile ilgili çözümlenmeler, nitel boyutta gerçekleşmiştir. Kodlamalar araştırmacı ve uzmanların ortak görüşleri doğrultusunda oluşturulmuştur. Bu çerçevede, mantıksal düşünmeye ilişkin öğretmen görüşleri betimsel analiz kullanılarak, belli temalar altında gruplandırılarak çözümlenmeye çalışılmıştır. Katılımcıların görüşleri her temanın altında doğrudan alıntılarla sunulmuştur. Araştırmanın güvenilirliğini sağlamak için, uzman görüşlerine başvurulmuş, öncelikle ana temalar, ardından bunlara bağlı tema ve alt temalar oluşturulmuştur. Çözümlenmeler sonucunda, ortaya çıkan temalar, aralarındaki bağları gösterir şekilde modellenmiş ve görselleştirilmiştir. Modelde yer alan ilişkileri gösteren temayı ifade eden kişi sayısı (frekans) belirlenmiştir. Araştırmacı ve uzmanların, temalarda yer alması gerekenlere ilişkin değerlendirmeleri karşılaştırılarak “*görüş birliği*” ve “*görüş ayrılığı*” sayıları tespit edilmiştir. Araştırmacı dışında, iki uzmanla birlikte analizler yapıp, Miles ve Huberman'ın (1994) formülüne göre araştırmacılar arasındaki uyum hesaplanmıştır. Bu hesaplama sonucunda,  $P=(83/83+1) \times 100 = \%92$  olarak hesaplanmıştır.

#### 3. Bulgular

Bu bölümde, mantıksal düşünmeye ilişkin öğretmen görüşleri belirlenmiş ve bu görüşler daha önceden belirlenmiş temalar altında belirtilerek tablolar halinde sunulmuştur.

##### 3.1. Mantıksal Düşüncenin Öğretmen Adaylarında Oluşturduğu Algı Durumu

Araştırmada çalışma grubunu oluşturan öğretmen adayları, “Bir öğretmen adayı olarak, mantıksal düşünce deyince ne anlıyorsunuz?” şeklindeki ilk soruya farklı yanıtlar vermişlerdir. Bu farkı oluşturan yanıtlar; şu şekilde tablolştırılmıştır.

**Tablo 1:** Öğretmen adaylarının mantıksal düşünce kavramına ilişkin algılarına yönelik görüşleri

<b>1. TEMA: Mantıksal düşünceye ilişkin görüşler</b>	<b>f</b>
<b>G.1. Anlamlandırma</b>	10
<b>G.2. Somutlaştırma</b>	5
<b>G.3. Ortak kanı oluşturma</b>	15
<b>G.4. Sebep-sonuç ilişkisine dayalı olma</b>	20
<b>Toplam</b>	50

Tablo 1’de sorulan soruya verilen yanıtlar incelendiğinde öğretmen adaylarının mantıksal düşünceye ilişkin olarak birbirinden farklı dört alt tema altında farklılaştıkları görülmektedir. Öğretmen adaylarının birinci temayla ilgili görüşleri şu şekilde örneklendirilebilir:

“Atanamayan ve eğitim sisteminin mantıksızlığından sürekli olarak yakınan bir öğretmen adayı olarak, mantıksal düşünce denince ne anlıyorsunuz şeklindeki soruya vereceğim yanıt, bilişsel, duyuşsal ve hareketsel olarak farklılaşsa da, herkesin bir konu hakkında ortak akıl oluşturmaya, bence verilebilecek en güzel cevap olur.” (G.4)

“Mantıksızların yönettiğine inandığım bir dünyada mantıklı düşüncede bir eğitim gönüllüsü olarak anladığım şey, aktarılanın karşısındaki dinleyici tarafından kolay bir şekilde anlaşılmasıdır.” (G.1)

### 3.2. Eğitimde Öğrenme-Öğretme Süreci Etkinliklerinin Mantıksal Düşünceye Uygunluk Durumu

Araştırmada çalışma grubunu oluşturan öğretmen adaylarının, “Eğitimde öğrenme – öğretme süreci etkinlikleri sizce mantıksal düşünceye uygun mu, neden?” şeklindeki soruya farklı yanıtlar verdikleri Tablo 2’de görülmektedir.

**Tablo 2:** Öğretmen adaylarının öğrenme-öğretme süreci etkinliklerinin mantıksal düşünceye uygunluk durumuna ilişkin görüşleri

<b>2.TEMA: Öğrenme-öğretme süreci etkinliklerinin mantıksal düşünceye uyumu</b>		<b>f</b>
Evet	<b>G.1. Aşamalık</b>	25
	<b>G.2. Tümevarım-Tümdengelim</b>	10
	<b>G.3. Genellik</b>	10
Hayır	<b>G.4. Öğrenciye Göreliği Aykırılık</b>	5
<b>Toplam</b>		50

Tablo 2’de sorulan soruya verilen yanıtlar incelendiğinde öğretmen adaylarının öğrenme- öğretme sürecindeki etkinliklerin mantıksal düşünceye uygunluğuna ilişkin olarak, iki alt temanın olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarından bazılarının temayla ilgili görüşleri verilmiştir.

“Bir öğretmen adayı olarak öğrenme-öğretme sürecinde yapılan gerek öğretmen ve gerekse öğrenci merkezli hiçbir etkinliğin mantıksal düşünceye uygun olduğunu düşünmüyorum. Çünkü yapılan etkinliklerin tamamı öğretmen merkezli hazırlandığından dolayı öğrenci tarafından yeterince anlaşılmamaktadır.”(G.4)

### 3.3. Mantıksal Düşünceye İhtiyaç Duyma Durumu

Araştırmada çalışma grubunu oluşturan öğretmen adaylarının, “Bir öğretmen adayı olarak, mantıksal düşünceye eğitim hayatınızda en çok hangi aşamada ihtiyaç duyarsınız?” şeklindeki soruya farklı yanıtlar vererek tematik anlamda farklılaşmışlardır.

**Tablo 3:** Öğretmen adaylarının mantıksal düşünceye eğitim hayatının hangi aşamalarında ön plana çıktığına ilişkin görüşleri

3. TEMA: Eğitim hayatında mantıksal düşünceye ihtiyaç duyulma zamanı	f
G.1. Her aşamada	10
G.2. Okumaya dikkat çekme aşamasında	5
G.3. Derse katılım aşamasında	15
G.4. Okulu anlamlandırma aşamasında	20
Toplam	50

Tablo 3’te sorulan soruya verilen yanıtlar incelendiğinde öğretmen adaylarının mantıksal düşünceye eğitim hayatları boyunca farklı aşamalarda ihtiyaç duydukları sonucu ortaya çıkmıştır. Ortaya çıkan bu sonuç, mantıksal düşüncenin eğitim hayatındaki önemini ortaya koyma açısından oldukça önemlidir. Öğretmen adaylarının Tablo 3’te analizi yapılan temayla ilgili görüşleri şu şekilde örneklendirilebilir:

“Mantıksal düşünceye eğitimin hangi aşamasında daha çok ihtiyacımız olduğunu değerlendirirken, şunu söyleyebilirim: Birey neden okula gidiyor, amacı ne, oradan beklentileri neler ve ne elde etmek istiyor? Gibi sorulara cevap verme aşamasında olduğunu düşünüyorum.”(G.4)

“Birey bana göre eğitim hayatının her aşamasında mantıksal düşünmeye ihtiyaç duyar ve de duymalıdır. Çünkü bireyin kafasındaki hedef, içerik, eğitim durumları ve değerlendirme ile ilgili soruların tamamına sadece mantıksal düşünce ile cevap verebilir.” (G.1)

### 3.4. Mantıksal Düşünceye Dayalı Olarak Verilen Eğitimin En Önemli Özelliğine İlişkin Durum

Araştırmada çalışma grubunu oluşturan öğretmen adayları, “Mantıksal düşünceye dayalı olarak verilen eğitimin en önemli özelliği sizce nedir?” şeklindeki soruya farklı yanıtlar vermişlerdir. Bu yanıtların analiz tablosu aşağıda verilmiştir.

**Tablo 4:** Öğretmen adaylarının mantıksal düşünceye dayalı olarak verilen eğitimin en önemli özelliğine ilişkin görüşleri

<b>4. TEMA: Mantıksal düşünceye dayalı olarak verilen eğitimin özellikleri</b>	<b>f</b>
<b>G.1. Çok yönlülük</b>	5
<b>G.2. Öğretim ilkelerine uygunluk</b>	20
<b>G.3. Her aşamada geri bildirim dayalı olma</b>	10
<b>G.4. Süreç ve sonuç değerlendirme</b>	15
<b>Toplam</b>	50

Tablo 4’te sorulan soruya verilen yanıtlar incelendiğinde öğretmen adaylarının mantıksal düşünceye dayalı olarak verilen eğitimin özellikleri konusunda birbirinden farklı dört tema altında farklılaştıkları görülmektedir. Öğretmen adaylarından bazılarının temayla ilgili görüşleri verilmiştir.

“Mantıksal düşünceye dayalı olarak verilen eğitimin birçok özelliği olmakla birlikte bu özelliklerin tamamını içerisinde barındıran öğretim ilkelerine uygunluk, bana göre en önemlisidir. Çünkü, alıcı konumundaki bireye bu ilkeler sayesinde ulaşmak daha kolay olmaktadır.” (G.2)

“Mantıksal düşünceye dayalı olarak verilen eğitimde tek yönlü değerlendirme, yorumlama, dayatma söz konusu değildir. Konunun birçok açıdan ele alınıp irdelenip değerlendirilmesi ön plandadır. Böyle olduğu durumlarda bireyin karar verme sürecine katkı sağlanmış olur.” (G.1)

#### **4.Sonuç ve Öneriler**

Mantıksal düşünmeye ilişkin öğretmen adaylarının görüşlerinin belirlenmeye çalışıldığı bu çalışmada, çalışma grubunu oluşturan öğretmen adaylarının görüşleri doğrultusunda bazı önemli bulgular elde edilmiştir. Bu bulgulardan biri “Öğretmen adaylarının mantıksal düşünceye dayalı olarak verilen eğitim özelliklerine ilişkin ileri sürdükleri ifadeler dayalı bulgulardır.” Öğretmen adaylarına göre mantıksal düşünceye dayalı eğitimin birçok özelliği bulunmakla birlikte, “öğretim ilkelerine uygunluk” temasının ön plana çıktığını görmekteyiz. Öğretim ilkelerine dayalı olan eğitim, mantıksal açıdan bakıldığında, öğrenci düzeyine uygun, bilinenden-bilinmeyene, somuttan soyuta doğru düzenlenmiş, açıklık ilkesi doğrultusunda anlamlı olarak verilen ve öğrenci katılımını gerektiren bir eğitimdir. Bu ilkelere dayalı olarak verilen eğitimin toplumsal ve bireysel temel doğrultusunda kabul görme hızı ve oranı artabilir.

Çalışmada Tablo 2’de verilen bulgular incelendiğinde çalışma grubunu oluşturan öğretmen adaylarından 5’inin öğrenme-öğretme sürecinde verilen eğitimin öğretim ilkelerine uygun olmamasından dolayı mantıksal düşünmeye uygun olmadığını ifade etmeleri çalışmada elde edilen bu iki bulgu arasındaki paralelliği ortaya koymaktadır.

Mantıksal düşünceye dayalı eğitime ilişkin öğretmen adaylarının algılarının belirlendiği bu çalışmada elde edilen bir diğer önemli bulgu da, mantıksal düşünceye dayalı eğitime bireyin eğitim hayatı boyunca her aşamada ihtiyaç duymasıdır. Eğitim hayatımızın her aşamasının kendi içerisinde birçok kritik özelliği barındırması, öğretmen adaylarının böyle bir tema oluşturmalarında etkili olmuş olabilir. Her dönemin bu kritik özelliklerini kazanan ya da kavrayan birey, geleceğe ilişkin mantıksal bir çerçevede planlamalar yapabilir. Elde edilen bu sonuçlar doğrultusunda mantıksal düşünceye dayalı olarak eğitime ilişkin şu önerilerde bulunulabilir:

Eğitim ve öğretim programlarının tasarlanma, planlanma, uygulanma ve değerlendirme aşamaları mantıksal düşünme becerilerine göre tasarlanmalıdır.

Mantıksal düşünme ilkelerinin öznellik özelliği bilinmekle beraber, eğitim yapılan çalışmalarda bireysel farklılıklar dikkate alınmalıdır.

Mantıksal düşünmeye ilişkin olarak eğitim fakültelerinde uygulamaya dayalı olarak öğretmen adaylarına etkinlikler yaptırılıp bu düşünme ve düşünmenin ilkeleri öğretmen adaylarına kavratılmalıdır.

Mantıksal düşünme kavramının sadece Felsefe disiplinine ait olan bir kavram olmayıp diğer bütün disiplinleri de ilgilendiren ve onların etkinliklerinin planlanmasında önemli bir işleve sahip olduğu farkındalığı öğretmen adaylarında oluşturulmalıdır.

## KAYNAKÇA

- Atay, P. D. (2006). *Relative Influence of Cognitive and Motivational Variables on Genetic Concepts in Traditional and Learning Cycle Classrooms*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Balcı, A. (2004). *Sosyal bilimlerde araştırma: Yöntem teknik ve ilkeler*. Pegem A Yayıncılık.
- Bozdoğan, A. (2007). *Fen bilgisi öğretiminde çalışma yapıları ile öğretimin öğrencilerin fen bilgisi tutumuna ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Creswell, J.W. (1998). *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Traditions*, Thousand Oaks, CA: Sage Pub.



- Demirel, Ö. (2003). *Planlamadan Değerlendirmeye Öğretme Sanatı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Karplus, R. (1977). Science Teaching And The Development Of Reasoning. *Journal of Research in Science Teaching*, 14 (2), 169-175.
- Kılıç, D. ve Sağlam, N.(2009). Öğrencilerin Mantıksal Düşünme Yeteneklerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi, *Ege Üniversitesi Eğitim Dergisi*, (10) 2, 23-38.
- Lawson, A. E. (1992). The Development of Reasoning Among College Biology Students- A Review of Research. *Journal of College Science Teaching*, 21, 338-344.
- Lawson, A. E., Banks, D. L. ve Logvin, M. (2006). Self-Efficacy, Reasoning Ability, and Achievement in College Biology. *Journal of Research in Science Teaching*. DOI 10.1002/tea.20172.
- Lawson, A. E. & Thompson, L. D. (1988). Formal Reasoning Ability and Misconceptions Concerning Genetics and Natural Selection. *Journal of Research in Science Teaching*, 25 (9), 733-746.
- Merriam, S.(1998) *Qualitative Research and Case Study Applications in Education*, San Francisco: Jossey-Bass.
- Miles, M. & A. Huberman. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Source Book*, 2nd. Ed. Thousand Oakes: Sage Pub.
- Tobin, K. G., Capie, W. (1982). Relationships Between Formal Reasoning Ability, Locus of Control, Academic Engagement and Integrated Process Skill Achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 19 (2), 113-121.
- Williams, K. A., Cavallo, A. M. L. (1995). Reasoning Ability, Meaningful Learning, and Students' Understanding of Physics Concepts. *Journal of College Science Teaching*, 24 (5), 311-314.
- Yıldırım, A. ve Şimsek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, Ankara: Seçkin Yay.

