

## **Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Cebirsel Düşünme Düzeyleri ile Zekâ Alanları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi**

### **Analysis of the Relationship Between Algebraic Thinking Levels and Intelligence Domains of 7<sup>th</sup> Grade Students**

Meral ÖNER SÜNKÜR\*, Mustafa İLHAN\*\*, Mehmet Ali KILIÇ\*\*\*

#### **Özet**

Bu araştırmada 7.sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeyleri ile zekâ alanları arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaca uygun olarak araştırmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcılarını 2010-2011 Eğitim Öğretim Yılı Bahar Dönemi'nde Batman il merkezindeki 5 farklı ilköğretim okulundan 156 kız (%52.5) ve 141 (%47.5) erkek olmak üzere toplam 297 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerinin belirlenmesinde Hart vd. (1998) tarafından geliştirilen ve Altun (2005) tarafından Türkçe'ye uyarlanan Cebirsel Düşünme Testi kullanılmıştır. Öğrencilerin zekâ alanlarının ölçülmesinde ise Oral (2001) tarafından Türkçe'ye uyarlanan Çoklu Zekâ Envanterinden yararlanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, öğrencilerin mantıksal, sözel ve müzikal zekâları ile cebirsel düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri ile görsel, bedensel, sosyal, içsel ve doğacı zekâları arasındaki ilişki ise istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır.

**Anahtar Sözcük:** cebirsel düşünme, çoklu zekâ alanları, cebirsel düşünme düzeyleri ve çoklu zekâ alanları ilişkisi.

#### **Abstract**

The purpose of this study is to analyze the relationship between algebraic thinking levels of 7<sup>th</sup> grade students and their intelligence domains. For this purpose, the study was based on the relational model. The participants of the study consist of 297 students from five different schools in Batman city center during the 2010–2011 Education Year Spring Semester. Of the participants, 156 (%52.5) were girls and 141 (%47.5) were boys. Algebraic Thinking Test has been employed to detect algebraic thinking levels of students. This test developed by Hart vd. (1998) and was adapted to Turkish by Altun (2005). Multiple Intelligence Inventory adapted to Turkish by Oral (2001) to assess students' intelligence domains. During the research, it is determined that a statistically meaningful and positive relationship between logical, verbal, musical intelligences and algebraic thinking levels. No significant relationship was found between students' algebraic thinking levels and their visual, physical, social, internal and naturalistic intelligence.

\* Arş. Gör., Dicle Üniversitesi, e-posta: [onermeral@yahoo.com](mailto:onermeral@yahoo.com)

\*\* İletişim: Arş. Gör., Dicle Üniversitesi, e-posta: [mustafailhan21@gmail.com](mailto:mustafailhan21@gmail.com)

\*\*\* Öğretmen, Batman 19 Mayıs İlköğretim Okulu, e-posta: [mehmetalikilic21@gmail.com](mailto:mehmetalikilic21@gmail.com)

**Keywords:** algebraic thinking, multiple intelligence domains, algebraic thinking level and the relation of multiple intelligence domains

### **Giriş**

Matematik hayatımızın önemli ve vazgeçilmez bir parçasını oluşturmaktadır. Yaşamın her alanında matematiğe gereksinim duyulmaktadır. Örneğin, gidilecek bir yere vaktinde varabilmek için sabah kaçta kalkılması gerektiğini hesaplamakla başlayan ve gün boyu evde, yolda, alışverişte, tv izlerken süren dört işlemli hesaplamalar ya da sayma işlemleri gibi günlük hayatta karşılaştığımız pek çok problemin çözümünde matematiğe başvururuz (Umay, 1996). Matematik biliminde olduğu kadar günlük yaşamımızdaki problemlerin çözümünde de kullandığımız önemli bir araçtır. Bu öneminden dolayı matematikle ilgili kazanımlar okul öncesi eğitim programlarından yüksek öğretim programlarına kadar her düzeyde ve her alanda yer alır (Baykul, 2009).

Matematik; matematiği kullanma, geometri, istatistik ve olasılık, sayılar ve cebir temel alanlarından oluşmaktadır (Baki, 2006). Bu temel alanlardan biri olan cebir matematiğin yapı, bağıntı ve nicelik üzerine uğraşan alt dalıdır (Yenilmez & Avcu, 2009). Sayılarla aritmetiği, şekillerle geometriyi öğrenen öğrenciler, semboller ve harfler kullanarak cebire giriş yaparlar. Cebirde, aritmetikte olduğu gibi sadece bir ya da birkaç sayıyı değil, bütün sayıları, sayı kümelerini düşünmek gerekir (Palabıyık, 2010). Bu yönüyle cebir, aritmetiğin genelleştirilmiş bir halidir (Van Amerom, 2003) ve aritmetiğe göre daha soyuttur (Kieran, 1992; Vance, 1998). Buna bağlı olarak, her şeyin belirgin olduğu aritmetikten, cebire geçiş süreci öğrencileri zorlayabilmektedir (Çağdaşer, 2008; Herscovics & Linchevski, 1994; Lee, 1996; Moseley & Brenner, 2009). Alanyazın incelendiğinde, matematiğin pek çok konusunun anlaşılmasında anahtar bir rol oynamasına rağmen (Choike, 2000; Drier, 1996), öğrencilerin cebir konularını anlamakta güçlük çektikleri (Baroudi, 2006; Dede & Peker, 2007; Kocakaya Baysal, 2010; Palabıyık & Akkuş İspir, 2011; Yenilmez & Avcu, 2009) ve cebir başarılarının düşük olduğu görülmektedir (Dede & Argün, 2003; Ersoy & Erbaş, 2003; Vurt, 2011). Öğrencilerin cebiri anlamada zorlanmalarının nedenlerinden biri, cebir öğretimi sırasında öğrencilerin matematiksel düşünme düzeylerinin dikkate alınmaması olabilir. Matematiksel

düşünme; geometri öğrenme alanında geometrik düşünme, olasılık öğrenme alanında olasılıklı düşünme şeklinde karşımıza çıkarken cebir öğrenme alanında cebirsel düşünme olarak karşımıza çıkmaktadır (Dindyal, 2003).

Cebirsel düşünme, nicel durumlara göre değişken kullanımı ve bu değişkenler arasındaki ilişkiyi açık hale getirebilme kapasitesi şeklinde ifade edilmektedir (Driscoll, 1999). Soyut işlemler dönemiyle gelişimi hızlanan cebirsel düşünme (Altun, 2005), birbirini sıra ile izleyen dört düzeyden oluşmaktadır.

**Düzyey 1:** Bu safha, tümüyle aritmetik işlemlerin sonucunda bir harfin değerini bulma, harfleri birer nesne adı olarak almak suretiyle bir problemi sonuçlandırma veya içerdiği harflere rağmen bu harflere değer vermeden bir işlemi sonuçlandırma şeklindeki soruların çözülebildiği safhadır.

**Düzyey 2:** Bu düzey, birinci düzeyle soyutluluk bakımından aynıdır. Birinci düzeyden farklı olarak, bu düzeye ait sorular biraz daha karmaşıktır.

**Düzyey 3:** Bu safhada harfler bir bilinmeyen olarak algılanır ve bu bilinmeyenler üzerinden işlem yapılabilir.

**Düzyey 4:** Bu düzeyde, 3.safhadakilere benzer fakat daha karmaşık ifadelerle anlam yüklenebilir ve işlemler sonuçlandırılabilir (Hart vd.,1998; Akt. Altun, 2005).

Cebir öğretimi sırasında cebirsel düşünme düzeylerine ilişkin bu özellikler dikkate alınmalı ve öğrencinin bulunduğu düzeye uygun eğitim verilmelidir. Öğrencinin bulunduğu cebirsel düşünme düzeyine uygun olmayan bir eğitim öğrenmenin gerçekleşmesine engel teşkil edebilir (Altun, 2005).

Cebir öğretimi sırasında, belirlenen hedeflere ulaşmak için öğrencinin bulunduğu cebirsel düşünme düzeyinin yanı sıra gözardı edilmemesi gereken bir diğer nokta da şudur ki; insanlar öğrenme yetenekleri açısından benzer olsalar da öğrenme tarzları bakımından farklıdır. Bu farklılıklar dikkate alınmadan planlanan eğitim faaliyetlerinden bütün öğrenciler eşit şekilde yararlanamazlar (Ergün, Ergezer, Çevik & Özdaş, 1999). Tüm öğrencilerin eğitim-öğretim faaliyetlerinden aynı oranda yararlanmasını sağlamak için bireysel özelliklere değer veren çok yönlü zihinsel gelişimin hedeflendiği bir

eğitim anlayışının eğitim sistemine egemen olması gerekmektedir (Özden, 2002). Bu bağlamda, öğretim sürecinin farklı zeka alanlarına hitap edecek şekilde çeşitlendirilmesinin yararlı olacağı söylenebilir.

Çoklu zekâ kuramına göre; her insan sözel-dilsel, mantıksal-matematiksel, görsel-uzamsal, müzikal-ritmik, bedensel-kinestetik, sosyal-kişilerarası, içsel-özedönük ve doğacı zekâ olmak üzere en az sekiz zekâ alanına sahiptir ve bu zekâ alanları çevresel etkenler nedeniyle her bireyde farklı düzeylerde gelişebilmektedir (Armstrong, 1994; Campbell, 1996). Bu sebeple sınıf ortamına gelen öğrenciler de farklı zekâ alanlarına eğilimli olabilir. Bu farklı zekâ alanlarındaki üstünlükleri öğrenme tarzlarına da etki etmektedir. Örneğin, sözel zekâsı güçlü olan öğrenciler işiterek, konuşarak, okuyarak, tartışarak ve başkaları ile karşılıklı iletişime girerek en iyi öğrenirler. Mantıksal zekâsı güçlü olan öğrenciler ise, olaylar arasında mantıksal ilişkiler kurarak, nesnelere belli özelliklerini niceliksel biçimde sayısalılaştırarak ve olaylar arasındaki birtakım soyut ilişkiler üzerine kafa yorarak en iyi öğrenirler (Armstrong, 1994; Campbell, 1996; Checkly, 1997; Demirel, 2002; Demirel, 2010; Morgan, 1996; Özden, 2010; Saban, 2003). Benzer şekilde bedensel, görsel, müzikal, içsel, sosyal ve doğacı zekâsı gelişmiş olan öğrencilerin en iyi şekilde öğrenebildikleri etkinlikler farklılık göstermektedir.

Alanyazın incelendiğinde, öğrencilerin matematiksel düşünme biçimlerinden biri olan geometrik düşünme ile zekâ alanları arasındaki ilişkinin incelendiğini çalışmalar (Oflaz, 2010; Bulut, Öner Sünkür, Oral & İlhan, 2012) olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, alanyazında öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri ile zekâ alanları arasındaki ilişkiyi ortaya koyan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri ile zeka alanları arasındaki ilişkinin incelenmesi, cebirsel düşünme düzeylerinin hangi zeka alanları ile ne düzeyde bir ilişki içerisinde olduğunu ortaya koyabilir. Böylelikle, cebirsel düşünme ile anlamlı ilişki içerisinde olan zekâ alanlarına yönelik etkinliklere öğrenme sürecinde daha fazla yer verilerek öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerinin gelişimine katkı sağlanabilir. Bu kapsamda araştırmada, ilköğretim 7.sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeyleri ile zekâ alanları arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu genel amaç doğrultusunda aşağıdaki problemlere yanıt aranmıştır.

- 1) Yedinci sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeyleri açısından dağılımları nasıldır?
- 2) Yedinci sınıf öğrencilerinin çoklu zekâ alanlarına ait genel dağılımları nasıldır?
- 3) Yedinci sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeyleri ile zekâ alanları arasındaki ilişki nasıldır?

### **Yöntem**

#### ***Araştırma Modeli***

Araştırmanın amacına uygun olarak çalışmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. İlişkisel (korelatif) araştırmalar, iki ya da da çok sayıda değişken arasında ilişki olup olmadığı belirlemeye yönelik çalışmalardır (Erkuş, 2011; Karasar, 2009).

#### ***Evren ve Örneklem***

Araştırmanın evrenini, 2010-2011 Eğitim Öğretim Yılı Bahar Dönemi'nde Batman il merkezindeki ilköğretim okullarının 7. sınıfında öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Yansız olarak belirlenen 5 ilköğretim okulundan 156'sı (%52.5) kız ve 141'i (%47.5) erkek olmak üzere, toplam 297 yedinci sınıf öğrencisi araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır.

#### ***Veri Toplama Araçları***

Araştırmada öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerinin belirlenmesi amacıyla, Hart vd. (1998) tarafından geliştirilen ve Altun (2005) tarafından Türkçe'ye uyarlanan "Cebirsel Düşünme Testi" kullanılmıştır. Bu testte 20 soru bulunmaktadır, ancak soruların bazıları alt maddelerden oluştuğundan testte toplamda 28 madde mevcuttur. Cebirsel düşünme testinin 1-3. soruları düzey-1; 4-6.soruları düzey-2; 7-12. soruları düzey-3 ve sonraki sorular da düzey-4'ü belirlemeye yöneliktir.

Öğrencilerin zekâ alanlarının belirlenmesinde ise Gardner tarafından geliştirilen Çoklu Zekâ Envanteri kullanılmıştır. Doğacı zekâ da dâhil 8 zekâ alanını kapsayan bu envanterin Türkçe'ye uyarlanması Oral (2001) tarafından yapılmıştır. Bu envanterde her bir zekâ alanı ile ilgili 10 madde olmak üzere toplam 80 madde bulunmaktadır. Çoklu zekâ envanterinde yer alan ifadeler için "*Bana Çok Uyuyor* (5), *Bana Uyuyor* (4), *Bana Orta Derecede Uyuyor* (3),

*Bana Biraz Uyuyor (2) ve Bana Çok Az Uyuyor (1)*” şeklinde beşli likert tipi bir derecelendirme kullanılmıştır.

#### **Veri Analizi**

Araştırmanın verileri SPSS 17.0 paket programından yararlanılarak analiz edilmiştir. Öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri belirlenirken öncelikle, Hart vd. (1998) tarafından önerilen ilgili düzeye ait soruların 2/3’ünü doğru cevaplamış olma kriteri aranmıştır. Bir sonraki aşamada ise, cebirsel düşünme düzeylerinin sıralı yapısından dolayı öğrencinin herhangi bir düzeye atanabilmesinde önceki bütün düzeylerin başarıyla geçilmiş olması kuralına bağlı kalınmıştır. Ayrıca cebirsel düşünmenin ilk basamağı olan düzey-1 seviyesinde soruların 2/3’ünü doğru cevaplandıramayan öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri düzey-0 olarak değerlendirilmiştir (Akt: Altun, 2005). Öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeylerine ilişkin dağılımları frekans ve yüzde hesapları ile tespit edilmiştir.

Çoklu Zekâ Envanterinin değerlendirmesinde öğrencilerin her bir zekâ alanındaki ortalama puanları hesaplanmıştır. Herhangi bir zekâ alanından alınabilecek puanların ortalaması 1-5 arasında değişmektedir. Çoklu zekâ envanterinde yer alan zekâ alanlarına ilişkin aritmetik ortalamaların yorumlanmasında, 1.00 ile 1.80 arasındaki ortalama değerlerin “Bana çok az uyuyor”, 1.81 ile 2.60 arasındaki ortalama değerlerin “Bana biraz uyuyor”, 2.61 ile 3.40 arasındaki ortalama değerlerin “Bana orta derecede uyuyor”, 3.41 ile 4.20 arasındaki ortalama değerlerin “Bana uyuyor” ve 4.21 ile 5.00 arasındaki ortalama değerlerin “Bana çok uyuyor” derecesinde değer taşıdığı kabul edilmiştir. Buna göre, öğrencilerin herhangi bir zekâ alanına ait puanlarının ortalaması 1.00 ile 1.80 arasında ise *çok az gelişmiş*, 1.81 ile 2.60 arasında ise *az gelişmiş*, 2.61 ile 3.40 arasında ise *orta düzeyde gelişmiş*, 3.41 ile 4.20 arasında ise *gelişmiş* ve 4.21 ile 5.00 arasında ise *çok gelişmiş* yorumları yapılmaktadır. Öğrencilerin çoklu zeka envanterinde yer alan zeka alanlarına ilişkin aritmetik ortalamaların yorumlanmasında dikkate alınan değerler Tablo 1’de gösterilmiştir.

**Tablo 1.** Aritmetik Ortalamaların Yorumlanmasında Kullanılan Değerler

<b>Puan aralığı</b>	<b>Dereceleme</b>	<b>Yorum</b>
1.00 – 1.80	Bana çok az uyuyor	Çok az gelişmiş

1.81 – 2.60	Bana az uyuyor	Az gelişmiş
2.61 – 3.40	Bana orta derecede uyuyor	Orta düzeyde gelişmiş
3.41 – 4.20	Bana uyuyor	Gelişmiş
4.21 – 5.00	Bana çok uyuyor	Çok gelişmiş

Öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeyleri ile her bir zekâ alanı arasındaki ilişki ise Pearson Momentler Çarpımı Korelasyonu ile incelenmiştir. Cebirsel düşünme düzeyleri ile anlamlı bir ilişkiye sahip olan zekâ alanlarının, geometrik düşünme düzeylerine ilişkin toplam varyansın yüzde kaçını açıklayabildiğini ortaya koymak için regresyon analizi uygulanmıştır.

### **Bulgular**

Araştırmada ulaşılan bulgular araştırmanın alt amaçlarına uygun olarak aşağıda sunulmuştur. Öncelikle öğrencilerin cebirsel düşünme testinde yer alan sorulara verdikleri cevaplar, cebirsel düşünme düzeylerini belirlemek amacıyla incelenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 2’de gösterilmiştir.

**Tablo 2.** Öğrencilerinin Cebirsel Düşünme Düzeylerine Göre Dağılımı

<b>Cebirsel Düşünme Düzeyi</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Düzye-0	35	11.8
Düzye-1	134	45.1
Düzye-2	70	23.6
Düzye-3	41	13.8
Düzye-4	14	5.7
<b>Toplam</b>	<b>297</b>	<b>100</b>

Tablo 2’ye göre, araştırmaya katılan öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri açısından 134 kişi (%45.1) ile düzey-1 seviyesinde yığıldıkları görülmektedir. 14 kişinin (%5.7) bulunduğu düzey-4 seviyesi ise yığılmanın en az olduğu düzeydir. Hiçbir düzyeye atanamayanların bulunduğu düzey-0 seviyesinde ise 35 (%11.8) kişinin olduğu görülmektedir. Bu bulgudan hareketle, 7.sınıf öğrencilerinin büyük bir bölümünün aritmetik işlemlerin sonucunda bir harfin değerini bulma, harf içeren işlemleri içerdiği harflere değer vermeden sonuçlandırma şeklindeki soruları çözebildiği; ancak harfleri birer bilinmeyen olarak algılamada ve bu bilinmeyenler üzerinde işlem yapmada zorlandıkları söylenebilir.

Tablo 3’de öğrencilerin çoklu zekâ envanterinde yer alan her bir zekâ alanına ait puanlarının ortalaması incelenmiştir. Elde edilen bulgular aşağıda gösterilmiştir.

**Tablo 3.** Öğrencilerin Çoklu Zekâ Alanlarına Ait Puanlarının Ortalaması

Zekâ Alanları	$\bar{X}$	ss	Minimum	Maksimum
Mantıksal Zekâ	3.27	.66	1.30	4.90
Görsel Zekâ	3.56	.56	1.70	5.00
Sözel Zekâ	3.46	.60	1.60	4.70
Müzikal Zekâ	3.53	.66	1.70	5.00
Bedensel Zekâ	3.73	.62	1.70	5.00
Sosyal Zekâ	3.60	.61	1.60	4.80
İçsel Zekâ	3.61	.52	2.40	4.90
Doğa Zekâsı	3.62	.59	1.70	5.00

Tablo 3’deki bulgulara göre, öğrencilerin çoklu zekâ envanterinde yer alan sekiz farklı zekâ alanına ilişkin 3.27 ile 3.73 arasında değişen ortalamalara sahip oldukları belirlenmiştir. Buna göre, öğrencilerin zekâ alanlarına ilişkin gelişmişlik düzeylerinin bütün zekâ alanlarında birbirine yakın olduğu söylenebilir. Yine Tablo 2’deki bulgular incelendiğinde, öğrencilerin mantıksal zekâ dışındaki tüm zekâ alanlarına “gelişmiş” düzeyde, sahip olduğu, mantıksal zekâlarının ise “orta düzeyde gelişmiş” olduğu görülmektedir. Tablo 3’de yer alan en düşük puan ortalamalarına bakıldığında, bu değerlerin 1.30 ile 2.40 arasında değiştiği görülmektedir.

Tablo 4’de ise, öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri ile zekâ alanları arasındaki ilişki incelenmiştir. Öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri ile her bir zekâ alanı arasındaki ilişki Pearson Momentler Çarpımı Korelasyonu ile hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular aşağıda gösterilmiştir.

**Tablo 4.** Cebirsel Düşünme Düzeyleri ile Zekâ Alanları Arasındaki İlişkiye Ait Korelasyon Analizi Sonuçları

	Cebirsel Düşünme Düzeyi
Mantıksal Zekâ	$r=.71, p=.00^*$
Görsel Zekâ	$r=.10, p=.08$
Sözel Zekâ	$r=.49, p=.00^*$
Müzikal Zekâ	$r=.19, p=.00^*$
Bedensel Zekâ	$r=.10, p=.10$
Sosyal Zekâ	$r=.08, p=.16$
İçsel Zekâ	$r=.04, p=.51$



Doğa Zekâsı

$r=.04, p=.49$

\* $p<.01$

Tablo 4'e göre, öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerinin mantıksal [ $r=.71, p=.00<.05$ ], sözel [ $r=.49, p=.00<.05$ ] ve müzikal zekâ [ $r=.17, p=.00<.05$ ] ile anlamlı ilişki içerisinde olduğu belirlenmiştir. Tespit edilen anlamlı ilişki her üç zeka alanında pozitif yönde olup cebirsel düşünme düzeylerinin mantıksal zeka ile olan ilişkinin güçlü, sözel zeka ile olan ilişkisinin orta düzeyde, müzikal zeka ile olan ilişkisinin ise zayıf olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri ile görsel, bedensel, sosyal, içsel ve doğacı zekâları arasındaki ilişki ise oldukça zayıftır ve istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir.

Korelasyon analizi sonucunda, cebirsel düşünme ile anlamlı ilişki içerisinde olduğu tespit edilen mantıksal, sözel ve müzikal zekânın cebirsel düşünmeyi hangi oranda açıklayabildiğini saptamak için regresyon analizi uygulanmıştır. Analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 5'de sunulmuştur.

**Tablo 5.** Mantıksal, Sözel ve Müzikal Zekânın Öğrencilerin Cebirsel Düşünme Düzeyleri Üzerindeki Etkisine İlişkin Regresyon Analizi Sonuçları

Değişkenler	B değerleri	Standart Hata	$\beta$
Sabit	-2.86	.315	-
Mantıksal Zekâ	.097	.007	.605
Sözel Zekâ	.035	.008	.201
Müzikal Zekâ	.001	.007	.008

$R=.73, R^2=.52, F_{(3,293)}=108.61$  ve  $p<.01$

Regresyon analizine ilişkin sonuçlar incelendiğinde, mantıksal, sözel ve müzikal zekânın öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri üzerindeki ortak etkisinin istatistiksel açıdan anlamlı olduğu görülmektedir [ $F_{(3,293)}=108.61, p<.01$ ]. Buna göre, cebirsel düşünme ile mantıksal, sözel ve müzikal zekâ arasında ortak bir pozitif ilişki olduğu [ $R=.73$ ] ve öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerine ilişkin toplam varyansın %52'sinin mantıksal, sözel ve müzikal zekâ ile açıklandığı [ $R^2=.52$ ] söylenebilir.

### **Sonuç ve Tartışma**

Bu araştırmada ilköğretim 7.sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeyleri ile zekâ alanları arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın alt problemleri ile ilgili bulgular incelendiğinde, şu sonuçlar elde edilmiştir.

Araştırmada öğrencilerin cebirsel düşünme açısından düzey-1 seviyesinde yığıldıkları belirlenmiştir. Yığılmanın en az olduğu düzeyin ise düzey-4 seviyesi olduğu saptanmıştır. Bu sonuç 7, 8 ve 9. sınıf öğrencilerinin çoğunlukla düzey-1 ve düzey-2 seviyesinde olabileceği (Altun, 2005) görüşüyle desteklenmektedir. Araştırmadan elde edilen bulgular Gülpek (2010) tarafından yapılan çalışmanın sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Gülpek (2010) 7. ve 8.sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeylerini incelediği çalışmada, 7.sınıf öğrencilerinin daha çok düzey-1 ve düzey-2 seviyesinde yığıldıklarını belirlemiştir.

Araştırmada öğrencilerin çoklu zekâ envanterinde yer alan sekiz farklı zekâ alanına ilişkin 3.27 ile 3.73 arasında değişen ortalamalara sahip oldukları belirlenmiştir. Bu bulgu, öğrencilerin zekâ alanlarının gelişmişlik düzeylerinin bütün zekâ alanlarında birbirine yakın olduğunu göstermektedir. Araştırmadan elde edilen bu sonuç ile Demirtaş ve Duran (2007), Yenilmez ve Çalışkan (2011) ve Bulut vd. (2012) tarafından yapılan araştırmaların sonuçları paralellik göstermektedir. Demirtaş ve Duran (2007) tarafından yapılan İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin çoklu zekâ alanlarının gelişmişlik düzeyleri incelenmiş ve öğrencilerin zekâ alanlarına ilişkin ortalamalarının 3.38 ile 3.78 arasında olduğu belirlenmiştir. Yenilmez ve Çalışkan (2011) tarafından yapılan çalışmada ilköğretim öğrencilerinin zekâ alanlarına ilişkin ortalamalarının 3.79 ile 4.11 arasında sıralandığı tespit edilmiştir. Bulut vd. (2012) tarafından yapılan çalışmada ise, 8. sınıf öğrencilerinin zekâ alanlarına ilişkin ortalamalarının 3.60 ile 3.82 arasında değiştiği saptanmıştır.

Araştırmada öğrencilerin mantıksal zekâ dışındaki tüm zekâ alanlarına “*gelişmiş*” düzeyde sahip olduğu, mantıksal zekâlarının ise “*orta düzeyde gelişmiş*” olduğu ortaya çıkmıştır. Bu sonuca göre, çoklu zekâ kuramına uygun zengin deneyimlerle desteklenen cebir öğretiminin baskın zekâ alanı ne olursa olsun tüm öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerinin gelişimine katkı sağlaması

beklenmektedir. Bu noktadan hareketle, eğitim durumlarının tek bir zekâ alanına değil; tüm zekâ alanlarına hitap edecek şekilde düzenlenmesi gerektiği söylenebilir. Bu sayede, tüm öğrencilerin kendini bulacağı, yetenek ve becerilerinin farkında olacağı ve buna göre eğitim alacağı bir ortam hazırlanabilir.

Araştırmada çoklu zeka alanlarına ait en düşük puan ortalamalarının, 1.30 ile 2.40 arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu bulgu, hangi zekâ alanında yoğunlaşırsa yoğunlaşsın tüm bireylerde her zekâ alanının az ya da çok bulunduğu (Armstrong, 1994) yargısı ile desteklenmektedir. Bu sonuçlar, öğrencilerin çoklu zekâyâ dayalı öğrenme etkinlikleri ile daha başarılı olabileceği beklentisini güçlendirmektedir.

Araştırmada öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri ile görsel, bedensel, sosyal, içsel ve doğacı zekâları arasındaki ilişkinin istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri ile mantıksal zekaları arasında pozitif yönde, güçlü ve anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Bu sonuç, nesnelere belli özelliklerini niceliksel biçimde sayısallaştırma ve olaylar arasındaki birtakım soyut ilişkiler üzerine yorumlama becerilerini kapsayan mantıksal zekâ ile bilinmeyenlerin işaret ve harflerle sembolize edilerek bunlar arasındaki ilişkilerin bulunması esasına dayanan cebir öğrenme alanı arasında bulunması beklenen anlamlı ilişkiyi destekler niteliktedir.

Araştırmada, öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri ile sözel zekaları arasında pozitif yönde, orta düzeyde ve anlamlı bir ilişki bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Diğer tüm alanlarda olduğu gibi matematikte ve matematiğin bir alt alanı olan cebirde de sözel zekâ önemlidir. Öğrencilerin matematiksel bir ifadeyi ya da denklemi bir problem cümlesine dönüştürebilmeleri, sözel olarak verilen bir problem cümlesini matematiksel olarak ifade edebilmeleri zengin dil becerilerine sahip olmalarını gerektirmektedir. Bu durum, sözel zekâ ile cebirsel düşünme arasındaki anlamlı ilişki ile örtüşmektedir.

Araştırmada öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri ile müzikal zekaları arasında pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki belirlenmiştir. Üflemeli çalgıların şekillerinin " $x \leq 0$  için  $y=2^x$ " üstel eğrisinin biçimine benzemesi, bir telden çıkan sesin çekilen telin uzunluğuna bağlı olması (Orhan, 1995), altın oran olarak bilinen fibonacci sayı dizisinin müzik eserlerinde görülen etkisi (Beer, 1998)

müzikal zekâ ile cebirsel düşünme arasında görülen anlamlı ilişkiyi destekler niteliktedir. Öğrencilerin müzikal zekâları ile cebirsel düşünme düzeyleri arasında görülen anlamlı ilişki daha önce yapılan bazı araştırmaların bulgularıyla da desteklenmektedir. Henle (1996), Motluk (1997), Geoghegan ve Mitchelmore (1996), Yılmaz Bolat ve Dikici Sığırtmaç (2006), Schellenberg (2001), Whitehead (2001), tarafından yapılan araştırmalarda müzik eğitimi alan öğrencilerin matematiksel çıkarımlarda bulunma, problem çözme gibi akıl yürütme becerilerinin geliştiği tespit edilmiştir. Bunun sebebi; müziğin vurma, ölçü, seslerin süresi ve tempo gibi ritmik bileşenlerinin matematiksel kavramlardan meydana gelmesi olabilir (Shilling, 2002).

### **Öneriler**

Bu araştırmada, öğrencilerin *i)* cebirsel düşünme açısından düzey-1 seviyesinde yığıldığı, *ii)* zeka alanlarına ilişkin gelişmişlik düzeylerinin bütün zeka alanlarında birbirine yakın olduğu, *iii)* cebirsel düşünme düzeyleri ile mantıksal, sözel ve müzikal zeka arasında anlamlı ilişki bulunduğu; cebirsel düşünme düzeyleri ile görsel, bedensel, sosyal, içsel ve doğacı zekâları arasındaki ilişkinin ise istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Araştırma sonuçları doğrultusunda aşağıdaki önerilere yer verilebilir.

- Öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri ile mantıksal, sözel ve müzikal zekaları arasında anlamlı ilişki bulunduğu dikkate alındığında, öğrencilerin cebiri daha etkili öğrenmelerini sağlamak için cebir öğretiminde söz konusu zeka alanlarına yönelik etkinliklere yer daha fazla verilmelidir.

- Öğrencilerin zeka alanlarına ilişkin gelişmişlik düzeylerinin tüm zeka alanlarında birbirine yakın olduğu göz önünde bulundurulduğunda, öğrenme sürecinde, çoklu zekâ kuramına uygun zengin deneyimlerle desteklenen bir öğrenme ortamı oluşturulmalıdır. Böyle bir öğrenme ortamının öğrencilerin öğrenme güçlüğü çektiği cebir konularının öğretiminde oldukça faydalı olacağına ve anlamlı öğrenmeye katkı sağlayacağına inanılmaktadır.

- Bu araştırma, öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri ile zeka alanları arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik korelasyonel bir çalışmadır. Korelasyonel araştırmalar

değişkenler arasında bir ilişki olup olmadığını göstermekte ancak bu ilişkinin bir neden-sonuç ilişkisi olup olmadığına dair bilgi vermemektedir (Erkuş, 2011). Dolayısıyla, öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri ile zeka alanları arasında tespit edilen ilişkinin bir neden-sonuç ilişkisi olup olmadığını ortaya koymak için deneysel çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kapsamda, çoklu zeka kuramına dayalı öğretimin öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerinin gelişimini nasıl etilediğini incelemeye yönelik deneysel araştırmalar yapılabilir.

#### **Kaynaklar**

- Altun, M. (2005). *İlköğretim ikinci kademedeki matematik öğretimi*. Bursa: Alfa Basım Yayım.
- Armstrong, D. (1994). *Multiple intelligences in the classroom*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Baki, A. (2006). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Trabzon: Derya Kitabevi.
- Baroudi, Z. (2006). Easing students' transition to algebra. *Australian Mathematics Teacher*, 62(2), 28-33.
- Baykul, Y. (2009). *İlköğretimde matematik öğretimi: 6-8. sınıflar*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Beer, M. (1998). *How do mathematics and music relate to each other?* Brisbane, Queensland, Australia: East Coast College of English.
- Bulut, İ., Öner Sünkür, M., Oral, B., & İlhan, M. (2012). 8. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri ile zekâ alanları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(41), 161-173.
- Çağdaşer, B.T. (2008). *Cebir öğrenme alanının yapılandırmacı yaklaşımla öğretiminin 6.sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeyleri üzerindeki etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Campbell, L. (1996). *Teaching & learning through multiple intelligences*. Massachusetts: Allyn and Bacon, A Simon and Schuster Company.
- Checkly, K. (1997). The first seven. *Educational Leadership*, 55(1), 8-13.
- Choike, J. (2000). Teaching strategies for algebra for all. *Mathematics Teacher*, 93(7), 556-560.
- Dede, Y., & Argün, Z. (2003). Cebir, öğrencilere niçin zor gelmektedir? *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 180-185.
- Dede, Y., & Peker, M. (2007). Öğrencilerin cebire yönelik hata ve yanlış anlamaları. *İlköğretim Online*, 6(1), 35-49.
- Demirel, Ö. (2002). *Plandan değerlendirmeye öğretme sanatı*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Demirel, Ö. (2011). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme*. Ankara: PegemA Yayıncılık.

- Demirtaş, Z., & Duran, A. (2007). İlköğretim okulu 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin çoklu zeka alanlarının gelişmişlik düzeyleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(20), 208-220.
- Drier, H. (1996). *The teaching and learning of algebra for at-risk students: Identifying the "Best practices"*. The University of Virginia, Research Brief No: Fall.
- Ergün, M., Ergezer, B., Çevik, İ., & Özdaş, A. (1999). *Öğretmenlik mesleğine giriş*. Ankara: Ocak Yayınları.
- Erkuş, A. (2011). *Davranış bilimleri için bilimsel araştırma süreci*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Driscoll, M. (1999). *Fostering algebraic thinking: A guide for teachers grades 6-10*. Portsmouth: Heinemann.
- Geoghegan, N., & Mitchelmore, M. (1996). Possible effects of early childhood music on mathematical achievement. *Journal for Australian Research in Early Childhood Education*, 1, 57-64.
- Gülpek, P. (2006). *İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeylerinin gelişimi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Hart, K.M., Brown, M.L., Kuchermann, D.E., Kerslach, D., Ruddock, G., & McCartney, M. (1998). *Children's understanding of mathematics: 11-16*, General Editor K.M. Hart, The CSMS Mathematics Team.
- Henle, J. (1996). Classical mathematics. *The American Mathematical Monthly*, 103(19), 18-29.
- Herscovics, N., & Linchevski, L. (1994). A cognitive gap between arithmetic and algebra. *Educational Studies in Mathematics*, 27(1), 59-78.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kiaren, C. (1992). The learning and teaching of school algebra. In D. Grouws, (Eds.). *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (390-419). Newyork: Macmillan Publishing Company.
- Lee, L. (1996). An initiation into algebraic culture through generalization activities. In N. Bednarz (Eds.), *Approaches to algebra: Perspectives for research and teaching* (87-106). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2006). *İlköğretim matematik dersi 6. sınıf öğretim programı*, Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Moltuk, A. (1997). Can Mozart make maths end upp? *New Scientist*, 153(2073), 17.
- Moseley, B., & Brenner, M.E. (2009). A comparison of curricular effects on the integration of arithmetic and algebraic schemata in pre-algebra students. *Instructional Science*, 37(1), 1-20.
- Oflaz, G. (2010). *Geometrik düşünme seviyeleri ve zekâ alanları arasındaki ilişki*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas.
- Oral, B. (2001). Branşlarına göre üniversite öğrencilerinin zekâ alanlarının incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 26 (122), 19-31.
- Orhan, C. (1995). Matematik ve müzik. *Matematik Dünyası*, 1, 6-7.
- Özden, Y. (2008). *Eğitimde yeni değerler*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

- Özden, Y. (2010). *Öğrenme ve öğretme*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Palabıyık, U. (2010). *Örüntü temelli cebir öğretiminin öğrencilerin cebirsel düşünme becerileri ve matematiğe karşı tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Saban, A. (2005). *Çoklu zekâ Teorisi ve eğitim*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Schellenberg, E.G. (2001). Music and nonmusical abilities. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 930, 355–371.
- Shilling, W. (2002). Mathematics, music and movement: Exploring concepts and connections. *Early Childhood Education Journal*, 29(3), 179-184.
- Umay, A. (1996). Matematik eğitimi ve ölçülmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 145-149.
- Van Amerom, B.A. (2003). Focusing on informal strategies when linking arithmetic to early algebra. *Educational Studies in Mathematics*, 54(1), 63-75.
- Vance, J. (1998). Number operations from an algebraic perspective, *Teaching Children Mathematics*, 4, 282-285.
- Vurt, K. (2011). *The foundations of math: Why students struggle and what teachers can do to help*. Unpublished Master Thesis, University of La Verne, California, USA.
- Whitehead, B.J. (2001). The effect of music-intensive intervention on mathematics scores of middle and high school students. Unpublished Doctoral Dissertation, Capella University. *Dissertation Abstracts International*, 62(08), 2710A.
- Yenilmez, K., & Avcu, T. (2009). Altıncı sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki başarı düzeyleri. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 37-45.
- Yenilmez, K., & Çalışkan, S. (2011). İlköğretim öğrencilerinin çoklu zekâ alanları ile yaratıcı düşünme düzeyleri arasındaki ilişki. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 48-63.
- Yılmaz, B., & Dikici Sığırtmaç, A. (2006). Sayı ve işlem kavrami kazanımında müzikli oyunların etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 7, 43-56.

### **Extended Summary**

#### ***Purpose***

Algebra is amongst the significant domains in mathematics teaching. Having learnt arithmetic through numbers and geometry through shapes, the students get acquainted with algebra by making use of symbols and letters. Similar to arithmetic, algebra also requires considering not merely one or a few numbers but all numbers as well as set of numbers. In this respect algebra is a generalized form of arithmetic and more abstract compared to arithmetic. Regardingly the process of passing from all-evident arithmetic to algebra may be hard for students. One of the reasons students have difficulty in algebra course is that while teaching algebra, the algebraic thinking level of students is disregarded. Hence to achieve an effective algebra teaching it is crucial to preconsider students' diversified thinking levels on algebra during teaching and teach in line with the learning level of each student.

In order to reach the target objectives, in addition to the thinking level of student another point should also be taken into account during the teaching of algebra; although individuals might be similar in terms of learning skills they differ in their learning styles. Not all students can benefit equally from teaching activities that are planned without considering these differences. To make sure that all students benefit equally from educational activities, an educational approach that values personal features and aims multi-dimensional mental development should dominate the educational system. Teaching through only a few intelligence domains may obstruct the development in the rest of fields and jeopardize the achievement of program objective. This reality makes a rich method system in teaching process compulsory and promotes the application of Multiple Intelligence Theory. It is believed that learning environments that are backed up with abundant experiences appropriate to Multiple Intelligence Theory shall be rather assistive in teaching algebra topics which students experience difficulty in learning and it shall also contribute greatly to meaningful learning. In this case it bears utmost significance to detect the relation between algebraic thinking levels of students and their intelligence domains. In this context present study, which aims to identify the relationship between algebraic thinking levels of students and their intelligence domains, is considered significant.

#### ***Method***

In present study that aims to analyze the relationship between algebraic thinking levels of primary education 7<sup>th</sup> grade students and their intelligence domains, scanning model has been utilized. The participants of the study consist of 297 students from five different schools in Batman during the 2010–2011 education year spring semester. In present research Algebraic Thinking Test has been employed to detect algebraic thinking levels of primary education 7<sup>th</sup> grade students. This test developed by Hart vd. (1998) and was adapted to Turkish by Altun (2005). In determining intelligence domains of students, Multiple Intelligence Inventory developed by Gardner has been utilized. Turkish adaptation of this inventory was actualized by Oral (2001). Percentage and frequency calculations were used to



determine 7<sup>th</sup> grade students' algebraic thinking levels and general distribution of their intelligence domains. The relationship between students' algebraic

#### ***Results***

During the research, it is determined that 7th grade students focus level-1 in terms of algebraic thinking. According to findings of this study, in terms of algebraic thinking, all of the students had level 1 in which a letter's value can be found as a result of arithmetic operations and problems which require concluding a transaction without giving a value to the letters can be solved. It was determined that students have an advanced level in all of the intelligence areas except for logical intelligence. This study emerged that logical intelligence areas of students have developed at medium level. it is determined that a statistically meaningful and positive relationship has been detected between logical, verbal, musical intelligences and algebraic thinking levels. No significant relationship was found between students' algebraic thinking levels and their visual, physical, social, internal and naturalistic intelligence.

#### ***Discussion and Conclusion***

It has been detected that 7th grade students concentrate mostly on level-1 algebraic thinking. It has also been found out that level-4 is the algebraic thinking which has the least concentration level. Based on these findings it can be alleged that a good number of 7th grade students manage to, at the end of arithmetical processes, obtain the value of a letter, solve the problems where letter-containing processes can be solved without giving value to letters; nonetheless they perceive the letters as unknown and go through difficulty in solving mathematical processes on such unknown letters. This finding is supported with the idea that primary education 7th grade students are possibly on level 1 and level 2 to a great extent.

It was determined that students have an advanced level in all of the intelligence areas except for logical intelligence. This study emerged that logical intelligence areas of students have developed at medium level. These findings suggest that development level of students' intelligence areas are close to each other in all of the intelligence areas. Based on this finding it can be suggested that students shall face no difficulty in comprehending learning activities addressing to various intelligence domains. Therefore it is expected that algebra teaching that is supported with abundant experiences appropriate to multiple-intelligence theory shall render contribution to the development of all students' algebraic thinking levels irrespective of their dominant intelligence domain.

Present research has manifested that the relationship between algebraic thinking levels of primary education 7th grade students and their visual, physical, social, internal and natural intelligences is not statistically meaningful. On the other hand a statistically meaningful and positive relationship has been detected between logical, verbal, musical intelligences and algebraic thinking levels. Since in primary education more time is allotted to logical and verbal intelligence compared to other intelligence domains it is possible that in addition to intelligence domains, algebraic thinking levels of the students selecting this course also rises. This may be one of the explanations clarifying the meaningful relationship existing between algebraic thinking and logical and verbal intelligence domains. The meaningful relationship

detected in this research between musical intelligence and algebraic thinking level is supported with the findings of some previous researches.

\* \* \* \*