

7. Sınıf Öğrencilerinin Zekâ Türlerine Göre Matematiksel Modelleme Problemi Çözme Becerilerinin İncelenmesi

Alper ÇİLTAŞ (*)
Gülşen DEMİRCİ (**)
Gürsel GÜLER (***)

Öz: Bu çalışmada, yedinci sınıf öğrencilerin zeka türlerine göre matematiksel modelleme problemi çözme becerilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, "Zeka Türleri Envanteri" ile zeka alanları uygun örnekleme yöntemi ile belirlenen 104 yedinci sınıf öğrencisine, matematiksel modelleme problemi çözme becerilerini belirlemek için "Seyahat Problemi" uygulanmıştır. Çalışma ilişkisel araştırma yöntemi olup öğrencilerin zeka türleri ile matematiksel modelleme problemi çözme becerileri arasındaki ilişkiyi saptamak için ki-kare testinden yararlanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin zeka türlerine göre matematiksel modelleme problemi çözme becerileri farklılık göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Zeka türleri, çoklu zeka kuramı, matematiksel modelleme

Investigation of Mathematical Modeling Problem Solving Abilities of 7th Grade Students by Intelligence Types

Abstract: In this study, it is aimed to examine 7th grade student's skills of solving mathematical modelling problems. For this purpose Travel Problem was applied to 104 students determined by using types of intelligence inventory test as an appropriate sampling method. This is user relationship research design. In this study, chi-square test was used to find out the relationship between student's intelligence types and their skills of solving mathematical-modelling problems. As a result, findings of the study indicate that 7th grade student's skills of solving mathematical-modelling problem are different in terms of their types of intelligence.

Keywords: Types of intelligence, multiple intelligence theory, mathematical modeling

Makale Geliş Tarihi: 30.04.2018

Makale Kabul Tarihi: 02.06.2018

I. Giriş

Sürekli gelişen ve değişen dünyada bilginin yeri de değişmektedir. Yeniçağın bir getirisi olarak günlük hayatta aktif kullanılan bilgi önem kazanmıştır. Bireylerden beklenen de yapıcı, yaratıcı ve özgün düşünmesi, yeni bilgiler üretmesi, sahip olduğu bilgiyi günlük hayatta karşılaştığı problemlerde çözüm üretecek şekilde

*) Doç.Dr. Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü (e-posta: alperciltas@atauni.edu.tr)

**) Öğretmen, Milli Eğitim Bakanlığı (e-posta: g.demirci@gmail.com)

***) Dr. Öğrt. Üyesi, Bozok Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü (e-posta: gguler@gmail.com)

kullanabilmesidir. Bu amaçla matematik de bilgiyi düzenlemede, analiz etmede, yorumlama ve paylaşmada, üretmede, tahminlerde bulunmada ve matematiğin özgün dilini kullanarak bireylerin karşılaştığı problemleri çözmeye etkin bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı-[MEB], 2009). Bu yapıdan dolayı matematik, yeniçağın insanın problem kurmasını ve bu problemi çözmesini, objektif düşünebilmesini, kişinin özgüvenini arttırmasını, bir problemdeki sebep-sonuç ilişkisini açıklayabilmesini sağlayan; bilimsel araştırmaların, teknolojik gelişmelerin ve toplumun vazgeçilmez bir parçası olan temel bir bilimdir (Pehlivan & Köseoğlu, 2011). Başlangıçta basit eşleştirmelerle yapılan sayma işleminden süregelen matematiğin bugün bilimin ve teknolojinin odak noktası haline geldiği, günlük hayatın bir parçası olduğu aşikardır. Bu sebeptendir ki günümüz dünyasının şartları matematiğe duyulan gereksinimi arttırmış ve bu durum matematik eğitimi önemli kılmıştır.

Matematik günümüzde önemli olmasına karşın öğrencilerin en çok zorlandığı derslerden biri olduğu ve birçok öğrencinin yapılan ulusal (TEOF, YGS vb.) ve uluslararası sınavlarda (PISA) da başarısız olduğu bilinmektedir. Matematik dersinde öğrencilerin başarısız olmalarını matematiğin sürekli çalışmayı gerektirmesinden, eğitim sisteminin öğrencilerin anlayarak öğrenmesine engel olmasından, matematiğin öğrenme ve ezberden ziyade anlamaya dayalı olması ve matematiğin bilimlerin en soyutu olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Nesin, 2002). Matematik dersinin soyut, kendine ait dili ve sisteminin olması öğrencilerin bu dersi anlamlandırmasını güçleştirmekte ve dersi somutlaştırmalarını, günlük hayatla ilişkilendirmelerini zorlaştırmaktadır. Matematik eğitimcileri, matematiğin öğrenciler tarafından en iyi şekilde öğrenilmesi ve anlamlandırılabilmesi için çeşitli araştırmalar yapmakta, yöntemler geliştirmektedir. Bu araştırmalardan biri olan matematiksel modelleme son yıllarda matematik eğitiminde giderek daha önemli bir konu haline gelmiştir (Blum & Ferri, 2009).

Matematiğin soyut, günlük hayattan bağımsız görülmesi, okul dışında bir yerlerde matematikle karşılaşmayacakları düşüncesi insanların genelinde görülen bir durum olarak gözükmektedir. Oysaki matematik hayatın tamamıyla içindedir. Bu durumu en iyi ortaya koyan yaklaşımlardan biri de matematiksel modellemedir. Matematik eğitiminde modelleme yöntemi geleneksel matematik öğretiminin öğrencilere matematiği farklı ortamlarda kullanma yetisi kazandırmadığından ortaya çıkmıştır (Lingerfjard, 2006). Matematiksel modelleme gerçek hayat durumlarının matematik dünyasına aktarılıp çözümlendiği, çözümün test edildiği döngüsel bir süreçtir (Haines & Crouch, 2007). Gerçek hayat durumunun matematiğin özgün dünyasına aktarılabilmesi için öğrencilerde, işlemsel ve aritmetik bilgilerin dışında uzamsal düşünme, yorumlama, tahminde bulunma gibi üst düzey matematiksel becerilerinde gelişmiş olmasını gerekmektedir (Lehrer & Schauble, 2003). Fakat her öğrenci bireysel farklılıklara sahip olduğu için öğrencilerin tümünde istenen bu durumlar değişkenlik göstermektedir. Bu bireysel farklılıkların ortaya çıkmasındaki temel sebeplerden biri de öğrencilerin sahip oldukları zeka türleridir.

Aydoğan, Özyürek ve Gültekin (2014)'e göre öğrenmeyi etkileyen faktörlerden biri olan zeka insanoğlunun ve özellikle bilim adamlarının yıllardan beri ilgisini çeken bir kavramdır. Zeka üzerine birçok teori mevcutken yaygın olanı, zekanın doğuştan insanda var olduğu, geliştirilebildiği, bir takım zeka testleriyle ölçülebildiği inanışıdır. Bu inanışta zeka sözel-dilsel ve matematiksel-mantıksal olarak ikiye ayrılıp eğitim sistemlerince bireylerin sadece bu alanlarda geliştirilmesi önemsenmiştir. Fakat yakın tarihte Howard Gardner tarafından oluşturulan "Çoklu Zeka Kuramı" bu düşüncenin hatalarını ve eksik olduğunu ortaya koymuştur.

Psikologlar zekayı kapasite, eğitimciler yetenek olarak ifade ederken Gardner (2004) zekayı, kişinin bir ürün ortaya koyabilme kapasitesi, gerçek hayat problemlerine etkili çözümler sunabilme becerisi olarak tanımlamaktadır. Yani Gardner'a göre zeka problem çözme kapasitesidir. Gardner zekanın IQ testleri ile tek boyutta ölçülebilecek bir yapı olmadığını belirtip bireylerin farklı alanlarda gösterdikleri başarı gözlemlendiğinde farklı zeka türlerinin olduğunu ileri sürmüştür. Başlangıçta sözel-dilsel, mantıksal-matematiksel, görsel-uzamsal, müziksel-ritmik, bedensel-kinestetik, sosyal-kişiler arası ve bireysel-işsel olmak üzere yedi zeka türü belirlenirken sonradan yapılan araştırmalar sonucu bunlara doğa zekası da eklenerek sekiz farklı zeka türü oluşturulmuş ve bu zeka türlerine sahip bireylerde görülen özellikler araştırmacılar tarafından genel olarak;

Sözel-Dilsel Zeka: Dili hem sözlü hem de yazılı olarak etkili bir şekilde kullanma becerisidir. Sözel dilsel zekaya sahip bireylerde kendini ifade edebilme, etkili konuşma, etkin ve etkili okuma, dinleme, sözcük dizimine dikkat etme, vurgu ve tonlamaları etkili kullanma becerileri görülmektedir.

Mantıksal-Matematiksel Zeka: Mantıksal problemleri analiz edip çözebilme, akıl yürütme, matematiksel işlemleri yürütme, sayıları ve soyut kavramları anlama yeteneğidir. Sınıflandırma, tahminde bulunma, ilişkisel durumları belirleme, neden-sonuç ilişkilerini anlama, eleştirel düşünme bu zeka türüne sahip kişilerde bulunan özelliklerdendir.

Görsel-Uzamsal Zeka: Görsel düşünme ve algılama, objektif gözleme, şekil/uzay fikirlerini şekil ve grafiklerle ifade edebilme yeteneğidir. Bu zeka türüne sahip kişilerin renk, çizgi ve şekil, desen, üç boyutlu cisimlerin algılanması gibi unsurlara duyarlılığı fazladır.

Müziksel-Ritmik Zeka: Müzikal formları algılama, ayırt etme, biçimlendirme ve ifade etme yeteneğidir. Bu zeka türüne sahip kişiler ritim, melodi, ton duyarlılığı yüksek olmakla beraber müziksel eserleri kolay hatırlayabilir, olay ve olguları müzikal bir dille ifade edebilirler.

Bedensel-Kinestetik Zeka: Bu bireyler duygu ve düşüncelerini ifade etmek, bir şeyler üretmek için vücutlarını kullanırlar. Bedensel aktivitelerde, koordinasyon, el becerisi gibi fiziksel becerilerde yeteneklidirler.

Sosyal-Kişiler Arası Zeka: İnsanlarla iletişim kurma, başkalarının duygularını anlama, grup çalışmalarına yatkın olma gibi becerileri kapsar.

Bireysel-İçsel Zeka: Bu zeka türüne sahip bireyler, kendi sınırlarını anlayabilen, güçlü ve zayıf yönlerini görebilen, amaçlarının ve isteklerinin farkında olan kişilerdir. Bu kişilerin öz saygısı yüksektir.

Doğa Zekası: Bu zeka türü doğal çevreyi tanıma, anlama, ayırt etme, sınıflandırmayla ilgilidir. Bu zeka türüne sahip kişiler, doğal çevre bilinci yüksek ve doğaya karşı meraklı kişiler olarak ifade edilmiştir (Demirel, Başbay & Erdem, 2006; Gardner, 2004; Saban, 2005; Selçuk, Kayılı & Okut, 2003).

Literatür incelendiğinde çoklu zeka kuramını destekleyen bir çok araştırmanın olduğu görülmektedir. Çoklu Zeka Kuramı ile öğrencilerdeki istek ve motivasyonun arttığı, öğrencilerin öğretmenleri tarafından daha iyi tanındığı, ilgi ve yetenekleri doğrultusunda gelişiminin geleneksel eğitime nazaran daha çok sağlandığı görülmüştür (Goodnough, 2001; Willis, 2001). Çoklu zeka kuramına göre matematik eğitimi konusundaki görüşlerinin alındığı bir çalışmada matematik öğretmenlerinin, öğrenci başarısını öğrencilerin diğer zeka alanlarındaki gelişimlerini göz ardı ederek genel anlamda matematiksel zekalarına göre değerlendirdikleri ortaya çıkmıştır (Yenilmez & Bozkurt, 2006). Bu durum farklı zeka alanlarında gelişim gösteren öğrencilerin derse yönelik tutumlarını olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Bunun sonucu olarak da öğrencilerde yaratıcı düşünme, akıl yürütme, problem çözme gibi farklı yetenekler açısından farklılıklar oluşturmaktadır. Bu noktada, öğrencilere düşüncelerini ifade edebilme, çözüm için seçimler yapıp deneyebilme, problemin yapısına uygun olarak kendi matematiksel yapılarını üretip geliştirebilme fırsatı vererek öğrencilerin merakını besleyen, öğrenme isteklerini artıran, yaratıcı düşünen ve onları cesaretlendiren döngüsel bir öğrenme süreci olan matematiksel modelleme karşımıza çıkmaktadır (Korkmaz, 2010). Doruk (2010), matematiksel modelleme etkinliklerinin öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları problemlerde matematiği kullanma düzeylerini artırdığını, farklı düşünme tekniklerini kullandıkları ifade etmiştir. Matematiksel modelleme, matematik ile gerçek hayat arasındaki boşluğu azaltan düzenli ve dinamik bir yöntem olarak sunulmaktadır (Ortiz & Dos Santos, 2011). Bu sayede matematiğin aslında günlük hayatla ilişkisiz olmadığı, matematiğin sadece matematik dilinin kuralları ve işlemlerinden oluşmadığı görülmektedir. Böylece matematiksel modelleme yoluyla, öğrencilerin matematiği gerçek hayattan soyutlanmış bir disiplin olarak görme eğilimleri giderilmiş, gerçek hayat problemlerine modelleme yoluyla çözüm üreten bir düşünme tarzının matematiğin bir boyutu olduğunu fark etmeleri sağlanmaktadır (MEB, 2009). Bununla birlikte literatürde çoklu zeka ile kaygı, yaratıcılık veya uygulanabilirliği gibi bir çok çalışmanın bulunmasına rağmen öğrencilerin bir matematiksel modelleme problemini çözme becerileri ile çoklu zeka alanları arasında bir ilişki olup olmadığı noktasında herhangi bir çalışmaya rastlanmıştır. Bu düşünceden hareketle bu çalışmada 7. sınıf öğrencilerinin zeka türlerine göre yaratıcılık, muhakeme yapma gibi bir çok aktiviteyi içerisine alan bir matematiksel modelleme problemi çözebilme becerisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

II. Yöntem

A. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada, zeka türleri ile matematiksel modelleme problemi çözme becerileri arasındaki ilişkinin belirlenmesine yönelik ilişkisel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Mevcut durumları betimlemede kullanılan tarama modelinin biri türü olan ilişkisel tarama modeli, değişkenler arasındaki değişim birlikteliğini ve bu değişimin düzeyinin belirlenmesini amaçlamaktadır. Karşılaştırmalı ilişkisel tarama modeli, değişkenlerden birinin gruplardan oluştuğu ve diğer değişkene göre aralarında farklılaşma olup olmadığının incelendiği ilişkisel tarama modelidir (Karasar, 1999)

B. Araştırmanın Örneklemi

Araştırmanın örneklemi 2016-2017 öğretim yılında Kars merkez ortaokullarından birinde öğrenim görmekte olan ve uygun örnekleme yöntemi ile seçilmiş 104 yedinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Zaman, para ve işgücü açısından var olan sınırlılıklar nedeniyle örneklemin kolay ulaşılabilir ve uygulama yapılabilir birimlerden seçilmesidir.

C. Veri Toplama Araçları ve Analizi

Öğrencilerin çoklu zeka alanlarının gelişmişlik düzeyini belirlemede Selçuk, Kayılı ve Okut'un (2003) geçerlilik ve güvenilirliğini yaptığı çoklu zeka envanteri kullanılmıştır. Envanter beşli likert tipinde hazırlanmış ve sekiz zeka alanından 10'ar madde olmak üzere toplam 80 madde içermektedir. Öğrenciler her maddede kendine uygun olan seçeneği işaretlemişlerdir. Seçenekler; 0: Hiç uygun değil; 1: Çok az uygun; 2: Kısmen uygun; 3: Oldukça uygun; 4: Tamamen uygun olarak belirtilmiştir. Her bir zeka alanındaki puanlar toplanıp puanların derecelendirilmesi ise 0-7 puan arası "Gelişmiş Değil", 8-15 puan arası "Biraz Gelişmiş", 16-23 puan arası "Orta Düzeyde Gelişmiş", 24-31 puan arası "Gelişmiş", 32-40 puan arası "Çok Gelişmiş" şeklinde yapılmıştır. Zeka türleri envanteri ölçeğinin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı, ölçeğin genelinde .90 olarak hesaplanmıştır. Öğrencilerin matematiksel modelleme problemi çözme becerisini ölçmek için Doruk (2010) tarafından uyarlanan Seyahat Problemi (Ek1) kullanılmıştır. Etkinlikle bulunan veriler günümüze uyarlanarak uygulanmıştır. İlgili problem araştırmacılar tarafından "Başarılı" ve "Başarısız" şeklinde gruplandırılarak birlikte değerlendirilmiştir. Öğrencilerin zeka türleri ile modelleme problemi çözme becerisi bu iki nitel değişken yardımı ile aralarında bir bağın olup olmadığını saptayabilmek için bağımsız grupların analizinin yapıldığı ki-kare testi uygulanmıştır.

III. Bulgular

Öğrencilerin sekiz farklı zeka alanına göre matematiksel modelleme problemi çözme becerilerini belirlemek amacıyla öğrencilere sunulan "Zeka Türleri Envanteri" göre öğrencilerin hangi zeka türünde en fazla gelişim gösterdiği ve "Seyahat Problemi" adlı modelleme etkinliği ile matematiksel modelleme problemi çözme becerileri saptanmıştır. Elde edilen veriler arasındaki ilişki ki-kare testiyle belirlenmiştir. Bu

bulgulara göre zeka türleri ile matematiksel modelleme problemi çözebilme becerileri şu şekildedir:

Tablo 1: Zeka türleri ile matematiksel modelleme problemi çözebilme becerisi çapraz tablosu

		Beceri		Toplam	
		Başarısız	Başarılı		
	Sözel-Dilsel	Değer	5	3	8
		Beklenen değer	6,5	1,5	8,0
		Zeka türleri %	62,5%	37,5%	100,0%
		Beceri %	6,0%	15,0%	7,7%
	Matematiksel-Mantıksal	Değer	8	7	15
		Beklenen değer	12,1	2,9	15,0
		Zeka türleri %	53,3%	46,7%	100,0%
		Beceri %	9,5%	35,0%	14,4%
	Görsel-uzamsal	Değer	14	0	14
		Beklenen değer	11,3	2,7	14,0
		Zeka türleri %	100,0%	0,0%	100,0%
		Beceri %	16,7%	0,0%	13,5%
	Müziksel- ritmik	Değer	6	1	7
		Beklenen değer	5,7	1,3	7,0
		Zeka türleri %	85,7%	14,3%	100,0%
		Beceri %	7,1%	5,0%	6,7%
	Doğa zekası	Değer	26	2	28

		Beklenen değer	22,6	5,4	28,0
		Zeka türleri %	92,9%	7,1%	100,0%
		Beceri %	31,0%	10,0%	26,9%
	Sosyal-kişiler arası	Değer	14	2	16
		Beklenen değer	12,9	3,1	16,0
		Zeka türleri %	87,5%	12,5%	100,0%
		Beceri %	16,7%	10,0%	15,4%
	Bedensel-kinestetik	Değer	8	3	11
		Beklenen değer	8,9	2,1	11,0
		Zeka türleri %	72,7%	27,3%	100,0%
		Beceri %	9,5%	15,0%	10,6%
	Bireysel-içe dönük	Değer	3	2	5
		Beklenen değer	4,0	1,0	5,0
		Zeka türleri %	60,0%	40,0%	100,0%
		Beceri %	3,6%	10,0%	4,8%
	Toplam	Değer	84	20	104
Beklenen değer		84,0	20,0	104,0	
Zeka türleri %		80,8%	19,2%	100,0%	
Beceri %		100,0%	100,0%	100,0%	

Tablo 1' den elde edilen verilere göre; matematiksel modelleme problemi çözebilen öğrencilerin %35'lik bir oranla çoğunluğun matematiksel-mantıksal zekaya sahip olduğu görülmüştür. En az oranda (% 0) görsel-uzamsal zeka sahip olan öğrencilerin matematiksel modelleme probleminin çözemedikleri görülmüştür. Sözel-dilsel zekası gelişmiş olan öğrencilerin %37,5'i, matematiksel-mantıksal zekası gelişmiş olanların

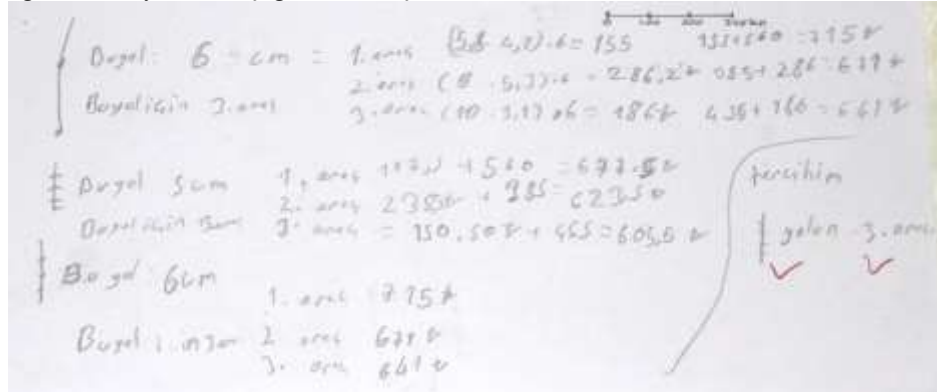
%46,7'si, görsel-uzamsal zekası gelişmiş olanların %0'ı, müziksel-ritmik zekası gelişmiş olanların %14,3'ü, doğa zekası baskın olanların %7,1'i, sosyal zekası baskın olanların %12,5'i, bedensel zekası baskın olanların %27,3'ü ve bireysel-içe dönük zekası baskın olanların %40'ının matematiksel modelleme problemini çözebildiği görülmektedir.

Tablo 2: Ki-Kare Testi Sonucu

	Value	df	p
Pearson Ki- Kare*	17,379 ^a	7	.015*
Likelihood Ratio	18,685	7	.009
Linear-by-Linear Association	1,201	1	.273
N	104		

a.Hücrelerin %50,0'inde 5'ten küçük değer vardır. En küçük beklenen değer 96'dır.
*p<0,05

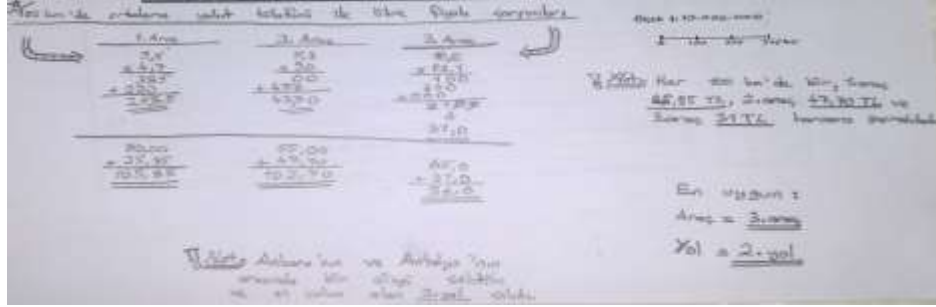
Yapılan ki-kare analizinde hücrelerin %20 sinden fazlasında 5'ten küçük değerler görüldüğü ve beklenen değer 25'ten büyük olduğu için bakılan Pearson ki-kare değerinde $p < 0,05$ ($0,015 < 0,05$) olup zeka türleri ile matematiksel modelleme problemi çözebilme becerisi arasındaki farkın anlamlı olduğu görülmektedir. Bu durum öğrencilerin matematiksel modelleme problemi çözebilme becerilerinin zeka türleriyle ilişkili olduğunu göstermektedir. Matematiksel modelleme probleminin çözümü için bazı öğrencilerin yanıtları aşağıda verilmiştir:



Şekil 1: Matematiksel-mantıksal zekası baskın olan ve problemi doğru çözen öğrencinin yanıtı

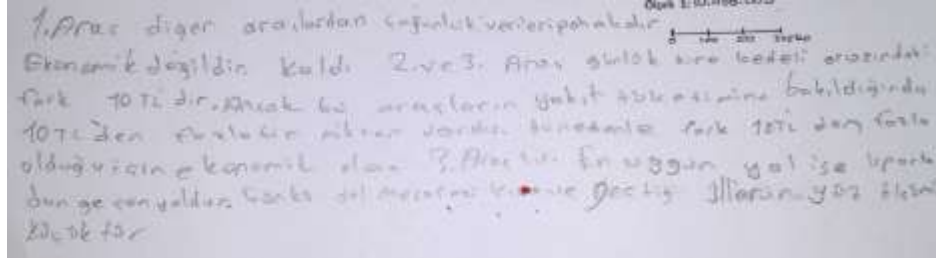
Şekil 1'de matematiksel-mantıksal zekası baskın olan bir öğrencinin matematiksel modelleme problemine verdiği yanıt görülmektedir. Bu öğrenci problemin çözümünü ayrıntılı olarak her yol için araçların maliyetini tek tek hesaplayıp sonuca ulaşmıştır. Yolların uzunluğunu ise cetvel yardımı ile ölçmüş en ekonomik yolu karşılaştırarak

belirlemiştir. Matematiksel-mantıksal zekaya sahip diğer öğrenciler de genel olarak sayısal işlem yapıp buldukları verilerden yararlanarak sonuca ulaşmışlardır. Fakat birkaçı bazı verileri göz ardı ederek doğru sonuca ulaşmıştır.



Şekil 2: Matematiksel-mantıksal zekası baskın olan bir öğrencinin yanıtı

Şekil 2'de matematiksel-mantıksal zeka türüne sahip olan bir diğer öğrencinin problemi çözüm şekli görülmektedir. Öğrenci burada bir haftalık tatil süresini göz ardı edip bir günlük kira ve alınan yolun 100 km olduğunu kabul ederek çözüme ulaşmıştır. En ekonomik yolu belirlerken Ankara ile Antalya arasına çizgi çekerek en kısa mesafe olan kuş uçuşu uzaklığa en yakın olanını seçtiğini belirtmiştir.

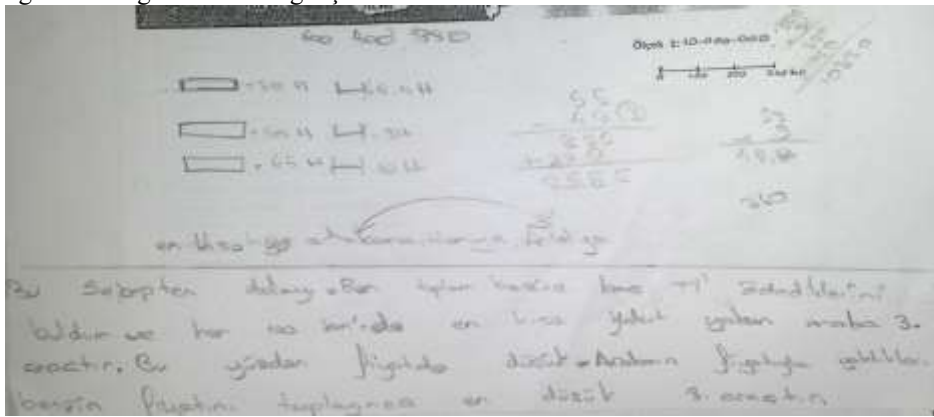


Şekil 3: Müziksel-ritmik zekası baskın olup problemi doğru çözen bir öğrencinin yanıtı
Şekil 3'de Müziksel-ritmik zekası ağırlıklı olan öğrencinin yanıtı görülmektedir. Matematiksel İşlem yapmadan mantıksal çıkarımlarla problemi doğru yanıtlamıştır.



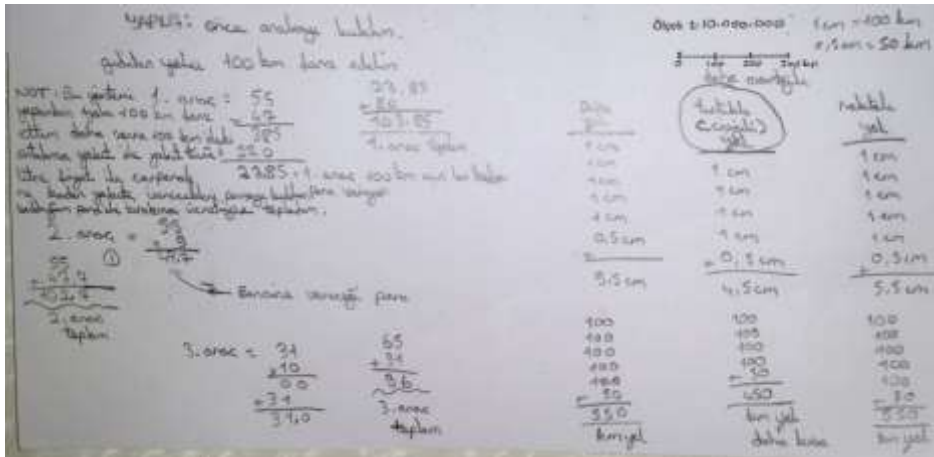
Şekil 4: Bireysel-içe dönük zekası baskın olan bir öğrencinin yanıtı

Bireysel-içe dönük zeka türüne sahip öğrencinin yanıtı Şekil 4'te görülmektedir. Bu öğrenci ekonomik yolu belirlerken cetvel ile uzunlukları ölçmüştür. Ekonomik aracı belirlemek için ise en kısa yolu 500 km'ye yuvarlayıp yakıt miktarını da yuvarlamalar yaparak hesaplamıştır. Fakat bir haftalık araç kira bedellerine yakıt tutarlarını eklerken işlem hatası yapmıştır. Matematiksel modelleme problemini çözümü için doğru bir strateji uygulamasına rağmen işlem hatası nedeniyle yanlış sonuca ulaşmıştır. Bu öğrencinin ağırlıklı olarak gelişen ikinci zeka türü matematiksel-mantıksal zekasıdır.



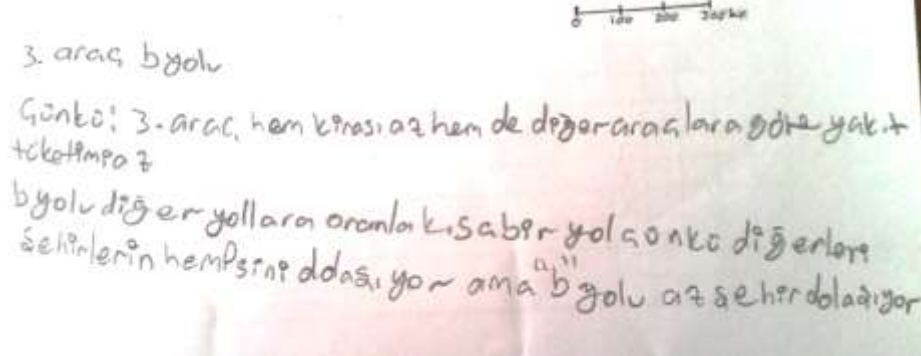
Şekil 5: Sosyal-kişiler arası zekası baskın olan bir öğrencinin yanıtı

Şekil 5'te sosyal-kişiler arası zeka gelişmiş olan öğrencinin yanıtı verilmiştir. Öğrenci 100 km' de araçların tükettiği yakıtın maliyetini hesaplayıp bir günlük kiraya ekleyerek sonuca ulaşmıştır. Bu öğrenci de bir haftalık tatil süresini göz ardı etmiştir. Sosyal-kişiler arası zekaya sahip bu öğrencinin ağırlıklı olarak gelişen üçüncü zeka türü matematiksel-mantıksal zekasıdır.



Şekil 6: Sözel-dilsel zekası baskın olan bir öğrencinin yanıtı

Sözel-dilsel zekaya sahip olup soruyu doğru yanıtlayan öğrencinin cevabı Şekil 6'da verilmiştir. Bu öğrenci de tatil süresini göz ardı edip bir günlük kira bedeli üzerine 100 km'lik yolun yakıt masrafını belirleyerek sorunun çözümüne ulaşmıştır. Bu öğrencinin ağırlıklı olarak gelişen üçüncü zeka türü matematiksel-mantıksal zekasıdır.



Şekil 7: Doğa zekası baskın olan bir öğrencinin yanıtı

Şekil 7'de yanıtının görüldüğü doğa zekasına sahip öğrenci çözümünü sözel olarak ifade etmiştir. Bu öğrencinin ağırlıklı gelişen ilk üç zeka türünde matematiksel zeka bulunmamaktadır. Öğrenci sayısal değerlerle işlem yapmayı sayısal verileri yorumlamıştır.

	Günlük Kira Bedeli	Yakıt Türü ve Litre Fiyatı	100 km' de Ortalama Yakıt Tüketimi
1. Araç	80 TL - 2 = 160	Dizel 4,7 TL	5,5 lt - 2 = 110,4
2. Araç	55 TL - 2 = 110	Benzin 5,3 TL	9 lt - 2 = 18
3. Araç	65 TL - 2 = 130	LPG 3,1 TL	10 lt - 2 = 20

11
2 11
17
44
151,7
11
54
30
95,4
30
31
10
20
670

1. araç → 160 + 91,7 = 251,7 TL
2. araç → 110 + 95,4 = 205,4 TL
3. araç → 130 + 62 = 192 TL
3. araç ile 3 günden fazladır ✓

Ölçek 1: 100-0-100-1000

Şekil 8: Bedensel-kinestetik zekası baskın olan bir öğrencinin yanıtı

Şekil 8'de bedensel-kinestetik zekası baskın olan ve matematiksel modelleme problemini doğru çözen öğrencinin yanıtı bulunmaktadır. Bu öğrencinin ikinci ağırlıklı zekası matematik zekasıdır.

IV. Tartışma ve Sonuç

Temel bireysel farklılıklardan biri olan zeka türleri kişilerin derslerdeki başarılarını, derse karşı ilgisini ve öğrenme isteklerini etkilemektedir. Bu araştırmada elde edilen bulgulara göre her zeka türüne sahip bireylerin matematiksel modelleme problemi çözebilme becerisi de farklılık göstermektedir. Matematiksel zeka türüne sahip olan öğrencilerde modelleme problemini çözebilme oranı en yüksekken diğer zeka türlerinde bu oran gittikçe düşmektedir. Yenilmez ve Bozkurt (2006)'a göre de birçok matematik dersinde bilgiyi deftere geçme veya anlamlı olmayan şeyleri ezberlemede mantıksal/matematiksel zeka çok az kullanılmaktadır. Burada önemli olan derslerin öğrencilerin mantıksal/matematiksel muhakemelerini ve matematiksel kapasitelerini çalıştırdından emin olmaktır. Öğrencileri bilgi seviyesi bakımından yukarı getirmeliyiz ve gerçekleri anlayıp, özümseyip uygulamaya ve analiz etme, transfer etme düzeyine ulaştırmalıyız. Ayrıca zeka türleri ile çözüm yöntemleri arasında bir ilikin olup olmadığını araştırmamızın önerileri arasındadır. Bununla birlikte zeka türleri bilinen öğrencilere ilgi alanlarına göre çalışmalar yapılması önerilmektedir. Nitekim Yenilmez ve Çalışkan'da (2011) benzer bir öneri sunmuş ve öğretmenlerin derslerinde çoklu zekayı ön plana çıkararak etkinliklere daha çok yer vermesini, böylece öğrencilerin farklı zeka alanları geliştirilebilir ve keşfedilmemiş zeka alanları ortaya çıkarılarak öğrenciler farklı alanlara yönlendirilmesini belirtmiştir.

Bu gruptaki öğrencilerden görsel-uzamsal zekası ağırlıklı olan öğrencilerin ise hiçbirinin modelleme problemini çözemediği görülmüştür. Zeka türlerinin özellikleri göz önüne alındığında matematiksel-mantıksal zekası ağırlıklı olan öğrencilerin bir çoğu matematiksel modelleme problemi çözebilme yeterliliğine sahipken diğer zeka türlerinde bu özellikler yeteri kadar gelişmediği için modelleme problemini çözebilme becerisi de yeteri düzeyde değildir. Matematiksel-mantıksal zekası belli ölçüde gelişen öğrencilerin yapmış oldukları çözümler genel olarak hesaplamalar sonucu elde ettikleri sayısal verilere dayanmaktadır. Diğer zeka türleri daha baskın olan öğrencilerde ise daha çok yoruma dayalı yanıtlar görülmüştür. Matematiksel zeka türüne sahip olanların dışında, matematiksel modelleme problemini çözebilen öğrencilerde ağırlıklı gelişen diğer zeka türlerine bakıldığı zaman çoğunluğun ikinci veya üçüncü sıradaki zeka türlerinin matematiksel zeka olduğu görülmüştür. Bu da gösteriyor ki matematiksel modelleme problemi çözebilmesi için öğrencilerin matematiksel zekasının belli ölçüde gelişmiş olması gerekmektedir. Matematiksel modelleme problemleri, ilgi ve yeterlilikleri farklı olan her öğrenci tarafından çözülemeyebilir. Bu durum zeka türleri farklı olan öğrencilerin matematik dersine karşı olan tutumlarını olumsuz yönde etkileyebilir. Matematiksel modelleme problemleri her ne kadar öğrencilerin ilgilerine ve bütün zeka türlerine göre şekillendirilmeye çalışılsa da çözüm süreci matematiksel yeterlilik gerektirdiği için problem, farklı zeka türlerine sahip öğrenciler tarafından çözülemeyebilir. Matematiksel modelleme yapısı gereği, matematik zekası gelişmiş olan öğrencilere daha çok hitap ettiğinden bu öğrenciler için uygundur. Diğer zeka türlerine sahip öğrenciler için farklı alternatif yöntemler kullanılmalıdır. Nitekim Talu (1999) çalışmasında bireysel farklılıklara dikkat çekerek, çoklu zeka kuramı uygulamalarının

öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırmakta, kendilerini tanımalarını, kendilerine güvenmelerini, bireysel farklılıklara saygı duymalarını, yaratıcı düşüncelerini geliştirmelerini ve gelecekte hangi mesleği seçeceklerini düşünmeye başlamalarını sağlamakta olduğunu, bu nedenle, bu zekaların program geliştirme süreçlerinde yer alması gerekmektedir vurgulamıştır.

Kaynaklar

- Aydoğan, Y., Özyürek, A. & Akduman-Gültekin, G. (2014). *Öğrenme öğretme teknikleri*, (1. Baskı), Vize yayıncılık.
- Blum, W. & Ferri, R. B. (2009). Mathematical modeling: Can it be taught and learnt? *Journal of Mathematical Modeling and Applications*, 1(1), 45-58.
- Çiltaş, A., & Işık, A. (2013). Matematiksel modelleme yoluyla öğretimin ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının modelleme becerileri üzerine etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(2), 1177-1194.
- Dede, A. T. & Güzel, E. B. (2013). Matematik öğretmenlerinin model oluşturma etkinliği tasarım süreçleri ve etkinliklere yönelik görüşleri. *Journal of Faculty of Education*, 2(1), 300-322.
- Demirel, Ö., Başbay, A. & E. Erdem (2006). *Eğitimde çoklu zeka kuram ve uygulamaları*, Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- Doruk, B. K. (2010). *Matematiği günlük yaşama transfer etmede matematiksel modellemenin etkisi*. Doktora Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Gardner, H. (2004). *Zihin çerçeveleri: Zeka Kuramı*, (1. Basım), (Çeviren: Ebru Kılıç), ALFA Yayınları, İstanbul.
- Goodnough, K. (2001). M. I. Theory: A Framework for Personalizing Science Curricula, *School Science & Mathematics*. 101(4).
- Haines, C. & Crouch, R. (2007). *Mathematical modelling and applications: Ability and competence frameworks*. In W. Blum, P. L. Galbraith, H. Henn, & M. Niss (Eds.), *Modelling and application in mathematics education: The 14th ICMI study* (pp. 417-424). New York, NY: Springer.
- Işık, A. & Mercan, E. (2015). Ortaokul matematik öğretmenlerinin model ve modelleme hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(4), 1835-1850.
- Karasar, N. (1999). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Korkmaz, E. (2010). *İlköğretim matematik ve sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel modellemeye yönelik görüşleri ve matematiksel modelleme yeterlikleri*. Doktora Tezi. Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Köroğlu, H. & Yeşildere, S. (2004). İlköğretim yedinci sınıf matematik dersi tamsayılar ünitesinde çoklu zekâ teorisi tabanlı öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2).
- Lehrer, R. & Schauble, L. (2003). *Origins and evaluation of model-based reasoning in mathematics and science*. In R. Lesh, & H. M. Doerr (Eds.), *Beyond constructivism: Models and modelling perspectives on mathematics problem solving, learning, and teaching* (pp. 59-70). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Lingefjard, T. (2006). Faces of modelling. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 38(2), 96-112.
- MEB, (2009). İlköğretim matematik dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. Ankara. <http://talimterbiye.mebnet.net/Ogretim%20Programlari/ortaokul/2010-2011/Matematik%20-%206%20.pdf> adresinden 13.11.2017 tarihinde indirilmiştir.
- Nesin, A. (2002). *Matematik ve sonsuz*. İstanbul: Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Ortiz, J. & Dos Santos, A. (2011). Mathematical modelling in secondary education: A case study. In G. Kaiser, W. Blum, R. B. Ferri and G. Stillman (Eds.), *Trends in teaching and learning of mathematical modelling: ICTMA 14* (pp. 127-135). Netherlands: Springer.
- Pehlivan, H. & Köseoğlu, P. (2011). Ankara Fen Lisesi Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Tutumları İle Akademik Benlik Tasarımları. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 153-167.
- Saban, A. (2005), Çoklu zeka teorisi ve eğitim, (5. Baskı), Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Selçuk, Z., Kayılı H. & Okut L., (2003). Çoklu zeka uygulamaları. (4. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Talu, N. (1999). Çoklu zeka kuramı ve eğitime yansımaları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 167-172.
- Willis J. K. (2001). Multiply with MI: Using Multiple Intelligences to Master Multiplication, *Teching Children Mathematics*, 7(5).
- Yenilmez, K. & Bozkurt, E. (2006). Matematik eğitiminde çoklu zekâ kuramına yönelik öğretmen düşünceleri, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 90-108.

Ek 1: Seyahat Problemi

Akif ailesiyle bir haftalık bir tatil için araç kiralayarak Ankara'dan Antalya'ya gidecek. Babası Akif'e Antalya'ya gitmek için birkaç yol ve araç seçenekleri olduğunu fakat hangilerinin daha ekonomik olduğu konusunda kararsız olduğunu söyledi. Yol seçenekleri haritada, araç seçenekleri ile ilgili bilgiler de aşağıdaki tabloda verilmiştir. Akif'e en ekonomik yol ve aracı belirlemek konusunda yardımcı olabilir misiniz?

	Günlük Kira Bedeli	Yakıt Türü ve Litre Fiyatı	100 km'de Ortalama Yakıt Tüketimi
1.Araç	80 TL	Dizel 4,7 TL	5,5 lt
2.Araç	55 TL	Benzin 5,3 TL	9 lt
3.Araç	65 TL	LPG 3,1 TL	10 lt



Ölçek 1: 10.000.000

0 100 200 300 km