

BİLİŞSEL GİRİŞ DAVRANIŞLARI, MATEMATİK ÖZKAVRAMI, ÇALIŞMAYA AYRILAN ZAMAN ve MATEMATİK BAŞARISI ARASINDAKİ İLİŞKİLER

Muhittin ÇALIŞKAN¹

Özet

Bu çalışmada ilköğretim öğrencilerinin bilişsel giriş davranışları, matematik özkavramları, matematik çalışmak için ayrılan zaman ve matematik başarıları arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Çalışma farklı sınıf düzeyinde 243 ilköğretim öğrencisinden toplanan verilerle gerçekleştirilmiştir. Verilerin analizinde çoklu doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Bilişsel giriş davranışları ile matematik başarıları arasında anlamlı ve yüksek düzeyde, matematik özkavramı ile matematik başarıları arasında anlamlı ve orta düzeyde ve matematik çalışmak için ayrılan zaman ile matematik başarıları arasında anlamlı ve düşük düzeyde bir ilişki bulunmuştur. Üç değişken birlikte, matematik başarılarındaki toplam varyansın yaklaşık % 58'ni açıklamaktadır. Standardize edilmiş regresyon katsayısına göre, yordayıcı değişkenlerin matematik başarıları üzerindeki göreceli önem sırası; bilişsel giriş davranışları, matematik çalışmak için ayrılan zaman ve matematik özkavramı şeklindedir. Bilişsel giriş davranışları ve matematik çalışmak için ayrılan zaman matematik başarıları üzerinde önemli (anlamlı) bir yordayıcıdır. Matematik özkavramı değişkeni önemli bir etkiye sahip değildir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular, yapılan tartışma ve yorumlar dikkate alındığında şöyle bir döngüden bahsedilebileceği sonucuna ulaşılmıştır: Bir öğrenme birimini başarmak zorunda olan bir öğrencinin ön öğrenmeleri tamamlandığında ve çalışmaya zaman ayırması sağlandığında başarılı olabilir. Başarı olumlu özkavram geliştirmesine neden olabilir. Olumlu özkavram, bireyi, daha sonra karşılaşacağı öğrenme birimlerine çalışmak için motive edebilir. Bu süreç çalışmaya ayrılan zamanın başarıyı, başarının özkavramı, özkavramın çalışmaya ayrılan zamanı ve başarıyı etkilemesi şeklinde devam edebilir.

Anahtar kelimeler: Bilişsel giriş davranışları, matematik özkavramı, çalışmaya ayrılan zaman, matematik başarıları

¹ Yrd. Doç. Dr., Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, mcaliskan@konya.edu.tr

**THE RELATIONSHIPS BETWEEN COGNITIVE ENTRY
BEHAVIORS, MATHEMATICS SELF-CONCEPT, THE TIME
ALLOCATED FOR STUDYING MATHEMATICS AND
MATHEMATICS ACHIEVEMENT**

Abstract

The aim of this study was to analyse the relationships between cognitive entry behaviours, mathematics self-concept, the time allocated for studying mathematics and mathematics achievement. The subjects participated in this study were 243 primary school 4th, 5th, 6th, 7th and 8th grade students from two schools in Konya. Multiple linear regression analysis was used in order to analyse the data. Findings of the study indicated that there was a high significant relationship between cognitive entry behaviours and mathematics achievement, a medium significant relationship between mathematics self-concept and mathematics achievement, and a low significant relationship between the time allocated for studying mathematics and mathematics achievement. According to standardized regression analysis results, all of these three variables can explain fifty eight per cent of the total variance taken from total mathematics achievement. According to standardized regression coefficient, predictor variables relative order of importance on the mathematics achievement is; cognitive entry behaviours, the time allocated for studying and mathematics self-concept. It is revealed that cognitive entry behaviours and the time allocated for studying have significant importance in predicting mathematics achievement, while mathematics self-concept do not have such a significant power in predictions. The predictor variables relative order of importance on the mathematics achievement is commented that: Firstly, prior knowledge must be completed by teachers for achievement. Secondly, student should allocate time to studying. Positive mathematics self-concept may be effect on mathematics achievement when student allocate time to studying.

Keywords: Cognitive entry behaviours, mathematics self-concept, the time allocated for studying mathematics, mathematics achievement

Giriş

Birçok ülkede okul dersleri arasında matematik ayrı bir öneme sahiptir (Wang, 2006; Xiaobao ve Yeping, 2008). Çünkü matematik, bireylerin akademik ve mesleki amaçlarına ulaşabilmeleri için başarmak zorunda oldukları temel bir ders niteliğindedir (Chiu ve Klassen, 2010). Matematik temel ve önemli bir ders olduğundan “matematik başarısı” her zaman araştırmacıların ilgisini çekmiştir ve bu konuda birçok araştırma yapılmıştır

(Aksoy ve Link, 2000; Anıl, 2011; Brand, Glasson ve Green, 2006; Chiu ve Klassen, 2010; Dermitzaki, Leondari ve Gaudas, 2009; Doğan ve Barış, 2010; Ehmke, Drechsel ve Carstensen, 2010; Hailikari, Nevgi ve Kamulainen, 2008; Hailikari, Nevgi ve Lindblom- Yläne, 2007; Kitsantas, Cheema ve Ware, 2011; Ma ve Xu, 2004; McConney ve Perry, 2010; Özer ve Anıl, 2011; Shores ve Shannon, 2007; Wang, 2006). Bu çalışmalarda matematik özkavramı, stratejik davranışlara sahip olma, tutum, değer, özyeterlik, sınıf tekrarı, çalışmaya ayrılan zaman, akademik benlik algısı, bilişsel giriş davranışları (ön öğrenmeler), aile özellikleri, bilgisayar ve donanıma sahip olma, eğitim materyallerine sahip olma, sosyoekonomik durum, öz düzenleme becerileri, motivasyon, kaygı ve matematik başarısı arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Bu değişkenleri değiştirilebilen ve değiştirilemeyen değişkenler (Bloom, 1998) olmak üzere iki grupta toplayabiliriz. Bloom (1998), değiştirilebilen değişkenler olumlu hale getirildiğinde öğrenme düzeyinin artacağını ifade etmektedir. Bu nedenle araştırmacılara değiştirilebilen değişkenlere odaklanmalarını önermektedir.

Değiştirilebilen değişkenlerden bazıları bireyle ilgilidir. Matematik özkavramı, tutum, değer, özyeterlik, çalışmaya ayrılan zaman, bilişsel giriş davranışları, öz düzenleme, motivasyon, kaygı vd. birey ile ilgili değiştirilebilen değişkenlerdir. Birey ile ilgili değiştirilebilir değişkenlerden bilişsel giriş davranışlarının tamamlanmasının, olumlu özkavramın ve tutumun, diğer tüm değişkenler (bireyle ilgili olan ve olmayan) düşük nitelikte olsa bile, öğrenme gücünü geliştirdiği belirtilmektedir (Bloom, 1998). Bu durumda başarıyı etkileyen faktörlerden bilişsel giriş davranışları, özkavram ve tutum öne çıkmaktadır. Bu değişkenlerle birlikte, çalışmaya ayrılan zaman, matematik başarısı üzerinde etkili olan önemli bir değişken olarak görülmektedir (Anıl, 2011; Kitsantas, Cheema ve Ware, 2011; Özer ve Anıl, 2011). Buradan bilişsel giriş davranışlarının (ön öğrenmelerin), matematik özkavramının, tutumun ve matematik çalışmak için ayrılan zamanın matematik başarısını etkileyen en önemli değişkenler olduğu söylenebilir.

Bilişsel giriş davranışları, belli bir öğrenme biriminin öğrenilebilmesi için gerekli olan ön öğrenmelerdir (Senemoğlu, 2009). Bloom'a (1998) göre, ne kadar yalın olursa olsun akla gelebilecek her öğrenme birimi belli ön öğrenmelere dayalıdır. Matematik başarısında ön öğrenmeler daha da önemli bir role sahiptir. Çünkü matematik dersi aşamalı bir derstir. Yani bir öğrenme birimi kendisinden öncekine sıkı sıkıya bağlıdır. Farklı öğretim kademelerinde ve farklı konu alanlarında yapılan çalışmalar, ön bilgilerin başarıyı olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuştur (Thompson ve Zamboanga, 2004). Ön bilgiler matematik başarısının güçlü bir yordayıcısıdır (Hailikari, Nevgi ve

Kamulainen, 2008; Hailikari, Nevgi ve Lindblom- Ylänne, 2007). Hailikari, Nevgi ve Kamulainen'e (2008) göre, ön bilgiler matematik başarısını yordamada anahtar bir değişkendir. Ön bilgilerin öğrenci başarısını tahmin etmede işe yararlılığına ilişkin kuşku yoktur.

Kişinin akademik yönü baskın olan bir işte başarılı olacağına inanmakta ve güvenmekte olma derecesi olarak tanımlanan akademik özkavram, başarıyı yordama gücü en yüksek değişkendir (Bloom, 1998). Çünkü akademik özkavram okul ve dersle ilgili duyuşsal özelliklerin genellenmiş halidir (Senemoğlu, 2009). Son zamanlarda, duyuşsal faktörlerin matematik öğrenmedeki önemine ilişkin farkındalık artmış (Ma ve Xu, 2004), matematik özkavramının matematik başarısı ile ilişkisini inceleyen araştırmalar (Chiu ve Klassen, 2010; Dermitzaki, Leondari ve Goudas, 2009; Wang, 2006) yapılmıştır. Bu çalışmalarda matematik özkavramı ile matematik başarısı arasında pozitif ve güçlü bir ilişki olduğu, matematik özkavramı geliştirildiğinde daha yüksek başarı sağlanacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Okul ve dersle ilgili duyuşsal özelliklerden biri de derse yönelik tutumdur. Derse yönelik tutumun başarıya etkisini inceleyen birçok araştırma yapılmıştır. Ancak bu çalışmalarda farklı bulgular elde edilmiştir (Abu- Hilal, 2000; Papanastasiou ve Zembylas, 2004). Tutum ile başarı arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırmalardan bazıları (Fayeke, 2010; Graham, Berninger ve Fan, 2007) tutum ile başarı arasında yüksek bir ilişki olduğunu vurgulamaktadır. Diğer taraftan otuz yıldır yapılan çalışmalarda şaşırtıcı bir şekilde tutum ve başarı arasında düşük bir ilişki olduğunu vurgulanmaktadır (Papanastasiou ve Zembylas, 2004). Robinson'a (1975) göre, matematik başarısı üzerinde matematiğe karşı olumlu ya da olumsuz tutum sadece çok az bir etkiye sahiptir. Tutum ile başarı arasındaki ilişki doğrusal değildir, beklenildiği gibi her zaman pozitif ilişkiler olmayabilir. Çoğu zaman olumsuz tutuma sahip bireyler, çok yüksek başarı elde eden kişilerdir.

Bir öğrenme görevini başarmak, öğrenenin öğrenme birimiyle meşgul olmasıyla gerçekleşir (Butler ve Winne, 1995). Öğrenenin öğrenme birimiyle meşgul olabilmesi de çalışmaya ayırdığı zaman miktarı ile mümkündür. Matematik başarısı ile ilgili en önemli değişkenin matematik çalışmak için ayrılan zaman olduğu konusunda araştırmacılar hemfikirdir (Aksoy ve Link, 2000; Kitsantas, Cheema ve Ware, 2011; Özer ve Anıl, 2011). Çalışmaya ayrılan zamanın başarı için anahtar ve önkoşul bir değişken olduğu söylenebilir. Çünkü başarıyı etkileyen birçok değişkenin sürece dâhil olabilmesi için öncelikle bireyin öğrenme birimiyle meşgul olması gerekmektedir. Yani çalışmak için zaman ayırmalıdır. Olumlu özkavram bireyi çalışmak için istekli kılabilir. Birey, ancak çalıştığı zaman, diğer değişkenleri (öz-düzenleme,

stratejik davranışlar vd.) işe koşabilir. Bütün bu uğraşların amaca ulaştırabilmesi için de bilişsel giriş davranışlarının (ön öğrenmelerin) tam olması gerekmektedir. Bloom'a (1998) göre, öğrenme biriminin ön öğrenmeleri tamamlanmamışsa, hiçbir çaba, özendirme, ödül yada öğretim hizmeti bu öğrenme biriminin önceden belirlenmiş olan bir düzeyde öğrenilmesini sağlayamaz.

Buraya kadar yapılan açıklamalar incelendiğinde, bireyle ilgili değiştirilebilen değişkenlerden, bilişsel giriş davranışlarının, matematik özkavramının ve matematik çalışmak için ayrılan zamanın matematik başarısını arttırdığı konusunda kuşku olmadığı görülmektedir. Tutumun matematik başarısıyla ilişkisi konusunda ise çelişkiler vardır. Bu nedenle bu çalışmada matematik başarısını etkileyen değişkenlerden bilişsel giriş davranışları, matematik özkavramı ve matematik çalışmak için ayrılan zaman değişkenleri bağımsız değişken olarak seçilmiştir. Alanyazın incelendiğinde yapılan çalışmalarda bilişsel giriş davranışları, akademik özkavram ve matematik çalışmak için ayrılan zaman ile matematik başarısı arasındaki ilişkilerin test edildiği görülmektedir. Bu üç değişkenin, birlikte, matematik başarısını yordama gücünün ve matematik başarısı üzerindeki göreceli önem sıralarının belirlenmesinin uygulamada katkılar sağlayacağı düşünülmektedir. Bu durumda bu araştırmanın amacı ele alınan üç değişkenin birlikte matematik başarısı ile ilişkilerini incelemektir. Çalışmanın amacını gerçekleştirmek için aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. Bilişsel giriş davranışları, matematik özkavramı ve matematik çalışmak için ayrılan zaman, birlikte, matematik başarısını anlamlı bir şekilde yordamakta mıdır?
2. Matematik başarısı üzerinde bilişsel giriş davranışlarının, matematik özkavramının ve matematik çalışmak için ayrılan zamanın göreceli önem sırası nedir.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bu araştırma ilişkisel tarama modelinde betimsel bir çalışmadır.

Çalışma Grubu

Çalışma 2012-2013 eğitim öğretim yılında Konya il merkezinde bulunan iki ilköğretim okulunun 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıfına devam eden toplam 243 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubunun 129' nu (% 53.1) erkek, 114'ünü (% 46.9) kız öğrenciler oluşturmaktadır. Öğrencilerden 22'si (% 9.1)

dördüncü sınıf, 48'i (% 19.8) beşinci sınıf, 53'ü (% 21.8) altıncı sınıf, 58'i (23.9) yedinci sınıf, 62'si (% 25.5) sekizinci sınıftır.

Veri Toplama Araçları

Araştırmanın amacına ulaşabilmesi için dört tür veriye ihtiyaç vardır. Bunlar; bilişsel giriş davranışlarına ilişkin veriler, matematik özkavramına ilişkin veriler, matematik çalışmak için ayrılan zamana ilişkin veriler ve matematik başarısına ilişkin verilerdir. Bilişsel giriş davranışlarına ilişkin veriler öğrencilerin matematik dersi dönem ortalaması ile sağlanmıştır. Bir önceki yılın dönem ortalaması kullanılmıştır. Bu veriler okul idaresinden temin edilmiştir. Matematik dersi aşamalı bir ders olduğundan üçüncü sınıfta öğrenilenler dördüncü sınıfta öğrenileceklerin ön öğrenmeleridir. Bu durum bütün sınıflar için geçerlidir. Matematik özkavramına ilişkin veriler Senemoğlu (1990) tarafından Türkçe'ye uyarlanan Brookover'ın "Matematikle ilgili Akademik Benlik Kavramı Ölçeği" (Self-concept of Mathematical Ability) ile toplanmıştır. Araştırmalarda ölçeğin güvenirliği .89 (Senemoğlu, 1990) ve .82 (Şahan, 2008) hesaplanmıştır. Bu çalışmada ise ölçeğin güvenirlik katsayısı .82 hesaplanmıştır. Öğrencilerin matematik çalışmak için ne kadar zaman ayırdıklarını belirlemek için ise ölçme aracının kişisel bilgiler formu kısmında "Bir haftada, okul dışında, yani evde, kaç saat matematik çalışıyorsunuz?" sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin matematik başarılarının belirlenmesinde ise okul tarafından yılda dört kez yapılan başarı değerlendirme sınavının üçüncüsünün sonuçları kullanılmıştır. Bu sınav öğretmenlerin yaptığı sınavlardan bağımsız bir sınavdır. Başarı değerlendirme sınavının soruları uygulandığı tarihe kadar ele alınan konuları kapsadığından kapsam geçerliğini sağlamaktadır. Başarı değerlendirme sınavının matematik testinin güvenirliği hesaplanmış ve KR-20 değeri .81 bulunmuştur.

Veri Analizi

Araştırma sorularının cevaplanabilmesi için en uygun analiz çoklu doğrusal regresyon analizidir. Çoklu regresyon analizi yapılmadan önce bazı varsayımların karşılanmış olması gerekir. Bu varsayımlar şunlardır: a) Veriler çok değişkenli normal dağılım göstermektedir (normallik), b) yordayıcı değişkenlerle bağımsız değişken arasında doğrusal bir ilişki vardır (doğrusallık), c) bağımsız değişkenler arasında yüksek düzeyde ilişkiler yoktur (çoklu bağılantılılık). Veri setinin varsayımları karşılayıp karşılamadığının incelenmesi için öncelikle mahalnobis değeri incelenmiştir. Doğrusallık ve normallik varsayımlarının karşılanmasını güçleştiren uç değerler olup olmadığı

mahalanobis uzaklık değerleri ile incelenebilmektedir (Büyüköztürk, 2011). Çalışmada mahalanobis uzaklık değerleri incelenmiş ve kay-kare tablo değerinin üzerinde mahalanobis değerine sahip 1 veri setten çıkarılmıştır. Bu durumda veri setinde doğrusallık ve normallik varsayımlarının karşılanmasını güçleştiren verinin olmadığı söylenebilir. Veri setinin doğrusallık varsayımı, bağımlı değişkenin ve bağımsız değişkenlerin toplu serpinti matrisi grafiği incelenerek test edilmiş, standardize edilmiş artık değerler ile standardize edilmiş yordanan değerler için oluşturulan saçılma diyagramının doğrusal bir ilişkiyi tanımladığı görülmüştür.

Regresyon analizinde verilerin çok değişkenli normal dağılıma sahip olup olmadığına karar vermek için kritik oran değeri de incelenebilmektedir. Kritik oran değeri 1.96'dan büyük ise çoklu normal dağılımdan uzaklaşıldığını gösterir (Bayram, 2010). Bu çalışmada kritik oran değeri .358 bulunmuştur. Bu değere göre çok değişkenli normal dağılıma sahip olduğu söylenebilir. Regresyon analizinin bir diğer varsayımı da çoklu bağlantılılık (bağımsız değişkenler arasında yüksek düzeyde ilişkilerin) olmamasıdır. Veri setinde çoklu bağlantının olup olmadığını test etmenin birkaç yolu vardır. İlk olarak bağımsız değişkenler arasındaki ikili korelasyonlar incelenebilir, .80'nin üzerindeki korelasyon çoklu bağlantı olabileceğini, .90'nın üzerinde bir korelasyon ise ciddi bir çoklu bağlantı sorununun olabileceğini gösterir. İkinci olarak tolerans değeri, varyans büyütme faktörü (VIF) ve durum indeksi (CI) incelenebilir. Tolerans değerinin .20'den daha düşük, VIF değerinin .10'dan yüksek ve CI değerinin .30'dan yüksek çıkması çoklu bağlantının olduğuna işarettir (Büyüköztürk, 2011). Bu çalışmada bağımsız değişkenler arasındaki en yüksek korelasyon .74'tür. Değişkenlerin tolerans değerleri .60 ve .81; VIF değerleri 1.22 ve 1.64; CI değerleri ise 5.4 ve 17.8 arasında değişmektedir. Bu değerlere göre çoklu bağlantı sorununun olmadığı söylenebilir. Bu şekilde veri seti için doğrusallık ve normallik varsayımları karşılanmış ve çoklu bağlantı sorununun olmadığı tespit edilmiştir. 242 veri üzerinden regresyon analizi yapılmıştır.

BULGULAR

Tablo 1'de bilişsel giriş davranışları, matematik özkavramı ve matematik çalışmak için ayrılan zaman ile matematik başarısı arasındaki ilişkiye ait korelasyon katsayıları verilmiştir. Bilişsel giriş davranışları ile matematik başarısı arasında anlamlı ve yüksek düzeyde ($r= 0.74$, $p< .01$), matematik özkavramı ile matematik başarısı arasında anlamlı ve orta düzeyde ($r= 0.49$, $p< .01$) ve matematik çalışmak için ayrılan zaman ile matematik başarısı arasında anlamlı ve düşük düzeyde ($r= 0.24$, $p< .01$) bir ilişki bulunmuştur.

Tablo 1 : *Bilişsel giriş davranışlarının, matematik özkavramının ve matematik çalışmak için ayrılan zamanın matematik başarısına etkisine ilişkin korelasyon katsayıları*

Değişkenler	Matematik Başarısı
Bilişsel Giriş Davranışları	.74*
Matematik Özkavramı	.49*
Çalışmaya ayrılan zaman	.24*

*p<.01

Bilişsel giriş davranışlarının, matematik özkavramının ve matematik çalışmak için ayrılan zamanın matematik başarısını yordamasına yönelik regresyon analizi sonuçları tablo 2’de verilmiştir. Tablo 2’de görüldüğü gibi bilişsel giriş davranışları, matematik özkavramı ve matematik çalışmak için ayrılan zaman değişkenleri birlikte, öğrencilerin matematik başarı puanları ile anlamlı ve yüksek düzeyde ($R= 0.760$, $R^2= 0.577$, $p< .01$) bir ilişki vermektedir. Üç değişken birlikte, matematik başarısındaki toplam varyansın yaklaşık % 58’ni açıklamaktadır. Standardize edilmiş regresyon katsayısına (β) göre, yordayıcı değişkenlerin matematik başarısı üzerindeki göreceli önem sırası; bilişsel giriş davranışları, matematik çalışmak için ayrılan zaman ve matematik özkavramı şeklindedir. Regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde ise, bilişsel giriş davranışları ve matematik çalışmak için ayrılan zamanın matematik başarısı üzerinde önemli (anlamlı) bir yordayıcı olduğu görülmektedir. Matematik özkavramı değişkeni önemli bir etkiye sahip değildir.

Tablo 2 : *Bilişsel giriş davranışlarının, matematik özkavramının ve matematik çalışmak için ayrılan zamanın matematik başarısını yordamasına ilişkin çoklu regresyon analizi sonuçları*

Değişken	B	SH	β	t
Sabit	-15.449	1.595		-9.687*
Bilişsel giriş davranışları	0.272	0.020	0.682	13.734*
Matematik özkavramı	0.095	0.056	0.091	1.668***
Çalışmaya ayrılan zaman	0.347	0.168	0.096	2.066**

$R= 0.760$, $R^2= 0.577$, $F(3,328)= 108.272$, $p= 0.000$

*p< .01, **p< .05, ***p> .05

TARTIŞMA

Araştırma sonucunda bilişsel giriş davranışları ile matematik başarısı arasında anlamlı ve yüksek düzeyde, matematik özkavramı ile matematik başarısı arasında anlamlı ve orta düzeyde, matematik çalışmak için ayrılan zaman ile matematik başarısı arasında ise anlamlı ve düşük düzeyde bir ilişki bulunmuştur. Bilişsel giriş davranışları ve matematik çalışmak için ayrılan zaman öğrencilerin matematik başarılarını anlamlı bir şekilde açıklamaktadır. Matematik özkavramı ise matematik başarısını anlamlı bir şekilde açıklamada etkili değildir. Bilişsel giriş davranışlarının matematik başarısı üzerinde etkilerine yönelik yapılan araştırmalarda bu değişkenin en önemli değişken olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Hailikari, Nevgi ve Kamulainen, 2008; Hailikari, Nevgi ve Lindblom- Yläne, 2007; Thompson ve Zamboanga, 2004). Alanyazında ön bilgilerin matematik başarısını yordamada işe yararlılığına ilişkin kuşku olmadığı vurgulanmaktadır (Hailikari, Nevgi ve Kamulainen, 2008). Aynı şekilde matematik çalışmak için ayrılan zamanın matematik başarısı üzerinde etkili olan önemli bir değişken olduğu belirtilmektedir (Aksoy ve Link, 2000; Anıl, 2011; Kitsantas, Cheema ve Ware, 2011; Özer ve Anıl, 2011). Çünkü başarmak için öğrenme birimiyle meşgul olmak gerekir (Butler ve Winne, 1995). Birey çalışmak için zaman ayırdığında öğrenme birimiyle meşgul olabilir. Bu durumda çalışmaya ayrılan zamanın matematik başarısı için önkoşul bir değişken olduğu söylenebilir.

Bu çalışmanın en çarpıcı bulgusu matematik özkavramının matematik başarısını açıklamada anlamlı bir etkiye sahip olmamasıdır. Alanyazında yapılan birçok çalışmada (Chiu ve Klassen, 2010; Dermitzaki, Leondari ve Goudas, 2009; Wang, 2006) matematik özkavramının matematik başarısı üzerinde önemli bir değişken olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte özkavram ile başarı arasındaki ilişkiyi ele alan çalışmaların sonuçlarının tutarlı olmadığı bildirilmektedir (Huang, 2011; Muijs, 1997). Özkavram ve başarı ilişkisi bu ilişkiyi ele alan modellere göre tartışılmaktadır. Bazı modellere göre özkavram başarının belirleyicisidir, bazı modellere göre özkavram başarının bir sonucudur, bazı modellere göre özkavram ve başarı birbirini pekiştirir, bazı modellere göre ise özkavram ve başarı arasında ilişki yoktur (Green, Nelson, Martin ve Marsh, 2006; Guay, Ratelle, Roy ve Litalien, 2010; Huang, 2011; Marsh ve Yeung, 1998; Muijs, 1997). Görüldüğü gibi özkavram ve başarı ilişkisi üzerine tartışmalar söz konusudur. Bu çalışmada matematik özkavramının matematik başarısı üzerinde önemli bir etkiye sahip olmaması, matematik özkavramının etkisinin diğer değişkenlerin (bilişsel giriş davranışları ve çalışmaya ayrılan zaman) etkileriyle etkileşim içine girmesiyle açıklanabilir. Yani özkavram başarı üzerinde tek başına önemli bir etkiye sahipken, bu etki başka değişkenlerle birlikte anlamlı olmayabilir. Bu çalışmada matematik özkavramı ile matematik başarısı arasında anlamlı ve orta düzeyde bir ilişki

bulunmuştur. Buna rağmen matematik özkavramının matematik başarısı üzerinde önemli bir etkiye sahip olmaması, matematik özkavramının doğrudan değil diğer değişkenler aracılığıyla matematik başarısını etkilediği şeklinde yorumlanabilir. Olumlu özkavram bireyi çalışmak için zaman ayırmada motive edebilir. Olumlu özkavrama sahip bireyin daha çok çalışmak isteyeceği ve daha kolay zaman ayırabileceği söylenebilir. Matematik özkavramının dolaylı etkisi bu şekilde açıklanabilir.

Çalışmada standardize edilmiş regresyon katsayısına (β) göre, yordayıcı değişkenlerin matematik başarısı üzerindeki görece önem sırası; bilişsel giriş davranışları, matematik çalışmak için ayrılan zaman ve matematik özkavramı şeklindedir. Matematik başarısı üzerindeki bu önem sırası şu şekilde yorumlanabilir: Başarı için her şeyden önce öğrenme biriminin ön koşulu olan ön öğrenmeler tamamlanmalıdır. Daha sonra öğrencinin çalışmaya zaman ayırması gerekmektedir. Birey çalışmadığı sürece diğer değişkenler sürece dâhil olamayacaktır. Özkavram böyle bir değişkendir. Birey çalışmaya zaman ayırmadığı sürece sahip olduğu olumlu özkavramın işe yaramayacağı söylenebilir.

Bu çalışmadan elde edilen bulgular, yapılan tartışma ve yorumlar dikkate alındığında şöyle bir döngüden bahsedilebilir: Bir öğrenme birimini başarmak zorunda olan bir öğrencinin ön öğrenmeleri tamamlandığında ve çalışmaya zaman ayırması sağlandığında başarılı olabilir. Başarı olumlu özkavram geliştirmesine neden olabilir. Olumlu özkavram, bireyi, daha sonra karşılaşacağı öğrenme birimlerine çalışmak için motive edebilir. Bu süreç çalışmaya ayrılan zamanın başarıyı, başarının özkavramı, özkavramın çalışmaya ayrılan zamanı ve başarıyı etkilemesi şeklinde devam edebilir.

Çalışmanın sonuçlarına dayanarak uygulamaya ve ileriki araştırmalara dönük şu öneriler getirilebilir:

1. Bir öğrenme biriminin başında her şeyden önce ön öğrenmeler tamamlanmalıdır. Bu işlem matematik dersinde daha da elzemdir. Çünkü matematik dersi sıkı aşamalılık ilişkisi gösteren bir derstir.
2. Öğrenciler çalışmaya zaman ayırmaları konusunda motive edilmelidir. Bunun nasıl yapılabileceği ileriki araştırmaların konusu olabilir.
3. Öğrencilerin olumlu özkavram geliştirebilecekleri ortamlar oluşturulmalıdır. Bu ortamların nasıl sağlanabileceği yapılacak çalışmalarda araştırılabilir.
4. Matematik özkavramının matematik başarısı üzerindeki etkisine yönelik farklı konu alanlarında ve farklı kademelerde çalışmalar yapılabilir. Ayrıca yapılacak çalışmalarda özkavram ile başarı arasındaki ilişkiyi konu alan modellerin test edilmesi önerilebilir.

KAYNAKÇA

Abu-Hilal, M. M. (2000). A structural model of attitudes towards school subjects, academic aspiration and achievement. *Educational Psychology*, 20 (1), 75-84.

Aksoy, T. ve Link, C. R. (2000). A panel analysis of students mathematics achievement in the US in the 1990s: Does increasing the amount of time in learning activities affect math achievement? *Economics of Education Review*, 31(19), 261-277.

Anıl, D. (2011). Türkiye'nin PISA 2006 fen bilimleri başarısını etkileyen faktörlerin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(3), 1253-1266.

Bayram, N. (2010). *Yapısal eşitlik modellemesine giriş amos uygulamaları*. Bursa : Ezgi Kitabevi.

Bloom, B. S. (1998). *İnsan nitelikleri ve okulda öğrenme* (çev. D. A. Özçelik) (3. Baskı). İstanbul : MEB Yayınları.

Brand, B. R., Glasson, G. E. ve Green, A. M. (2006). Sociocultural factors influencing students' learning in science and mathematics : An analysis of the perspectives of African American students. *School Science and Mathematics*, 106(5), 228-242.

Butler, D. L. ve Winne, P. H. (1995). Feedback and self-regulated learning : A theoretical synthesis. *Review of Educational Research*, 65(3), 245-281.

Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (15. Baskı). Ankara : Pegem Akademi.

Chiu, M. M. ve Klassen, R. M. (2010). Relations of mathematics self-concept and its calibration with mathematics achievement : Cultural differences among fifteen-year-olds in 34 countries. *Learning and Instruction*, 20, 2-17.

Dermitzaki, I., Leondari, A. ve Goudas, M. (2009). Relations between young students' strategic behaviours, domain-specific self-concept, and performance in a problem solving situation. *Learning and Instruction*, 19, 144-157.

Doğan, N. ve Barış, F. (2010). Tutu, değer ve özyeterlik değişkenlerinin TIMSS-1999 ve TIMSS-2007 sınavlarında öğrencilerin matematik başarılarını yordama düzeyleri. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 1(1), 44-50.

Ehmke, T., Drechsel, B. ve Carstensen, C. H. (2010). Effects of grade retention on achievement and self-concept in science and mathematics. *Studies in Educational Evaluation*, 36, 27-35.

Fakeye, D. O. (2010). Students' personal variables as correlates of academic achievement in English as a second language in Nigeria. *Journal of Social Science*, 22 (3), 205-211.

Graham, S., Berninger, V. ve Fan, W. (2007). The structural relationship between writing attitude and writing achievement in first and third grade students. *Contemporary Educational Psychology*, 32, 516-536.

Green, J., Nelson, G., Martin, A. J. ve Marsh, H. (2006). The causal ordering self-concept and academic motivation and its effect on academic achievement. *International Education Journal*, 7 (4), 534-546.

Guay, F., Ratelle, C. F., Roy, A. ve Litalien, D. (2010). Academic self-concept, autonomous academic motivation, and academic achievement : Mediating and additive effects. *Learning and Individual Differences*, 20, 644-653.

Hailikari, T., Nevgi, A. ve Kamulainen, E. (2008). Academic self-beliefs and prior knowledge as predictors of student achievement in mathematics : A structural model. *Educational Psychology : An International Journal of Experimental Educational Psychology*, 28(1), 59-71.

Hailikari, T., Nevgi, A. ve Lindblom- Ylänne, S. (2007). Exploring alternative ways of assessing prior knowledge, its components and their relation to student achievement: A mathematics based case study. *Studies in Educational Evaluation*, 33, 320-337.

Huang, C. (2011). Self-concept and academic achievement: A meta-analysis of longitudinal relations. *Journal of Scholl Psychology*, 49, 505-528.

Kitsantas, A., Cheema, J. ve Ware, H. W. (2011). Mathematics achievement: The role of homework and self-efficacy beliefs. *Journal of Advanced Academics*, 22, 310-339.

Ma, X. ve Xu, C. (2004). Determining the causal ordering between attitude toward mathematics and achievement in mathematics. *American Journal of Education*, 110(3), 256-280.

Marsh, H. W. ve Yeung, A. S. (1998). Top-down, bottom-up, and horizontal models: The direction of causality in multidimensional, hierarchical self-concept models. *Journal of Personality and Social Psychology*, 75 (2), 509-527.

McConney, A. ve Perry, L. B. (2010). Socioeconomic status, self-efficacy and mathematics achievement in Australia : A secondary analysis. *Educational Research for Policy and Practice*, 9, 77-91.

Muijs, R. D. (1997). Predictors of academic achievement and academic self-concept : a longitudinal perspective. *British Psychological Society*, 67, 263-277.

Papanastasiou, E. C. ve Zembylas, M. (2004). Differential effects of science attitudes and science achievement in Australia, Cyprus and USA. *International Journal of Science Education*, 26 (3), 259-280.

Robinson, M. L. (1975). Attitudes and achievement : A complex relationship. (ERIC Document: ED111678).

Senemoğlu, N. (1990). Öğrenci giriş nitelikleri ile öğretme-öğrenme süreci özelliklerinin matematik dersindeki öğrenme düzeyini yordama gücü. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5, 259-270.

Senemoğlu, N. (2009). *Gelişim öğrenme ve öğretim kuramdan uygulamaya*. (14. Baskı). Ankara: PegemA Akademi.

Shores, M. ve Shannon, D. (2007). The effects of self regulation, motivation, anxiety, and attributions on mathematics achievement for fifth and sixth grade students. *School Science and Mathematics*, 107(6), 225-235.

Şahan, H. H. (2008). Zenginleştirilmiş öğretim etkinliklerinin ilköğretim 3. Sınıf matematik dersi öğretim programındaki kazanımların gerçekleşme düzeyine ve öğrencilerin akademik özgüven özelliklerine etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 56, 607-632.

Özer, Y. ve Anıl, D. (2011). Öğrencilerin fen ve matematik başarılarını etkileyen faktörlerin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 313-324.

Wang, J. (2006). An empirical study of gender difference in a relationship between self-concept and mathematics achievement in a cross-cultural context. *Educational Psychology*, 26, 689-706.

Xiaobao, L. ve Yeping, L. (2008). Research on students' misconceptions to improve teaching and learning in school mathematics and science. *School Science and Mathematics*, 108(1), 4-7.

