

Düşünme Stilleri ve Matematik Öz Kavramı Matematik Başarısına Göre Farklılaşır mı?*

Do Thinking Styles and Mathematics Self Concept Differentiate with respect to Mathematics Achievement?

Göksel YILDIZ**, Seval FER***

ÖZ: Bu çalışmada ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin düşünme stilleri ve matematik öz kavramı puanlarının matematik akademik başarı kategorilerine göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğini test etmek amaçlanmıştır. Betimsel araştırma kapsamında tarama modeli uygulanan bu çalışmada, İstanbul ili Beşiktaş ilçesindeki yedi devlet ilköğretim okulundan 279 ilköğretim 7. sınıf öğrencisi çalışma grubunu oluşturmuştur. Araştırmada, öğrencilerin matematik öz kavramı puanlarını belirlemek için Marsh (1992) tarafından geliştirilen Yıldız ve Fer (2008) tarafından Türkçe'ye uyarlanan 'Öz Kavram Anketi' ile düşünme stilleri puanlarını belirlemek için Sternberg ve Wagner (1992) tarafından geliştirilen ve Fer (2005) tarafından Türkçe'ye uyarlanan 'Düşünme Stilleri Envanteri' kullanılmıştır. Öğrencilerin matematik başarı puanları ise araştırmacı tarafından geliştirilen 'Matematik Başarı Testi' ile ölçülmüştür. Araştırma bulgularına göre öğrencilerin matematik başarıları arttıkça yasayapıcı ve yürütme düşünme stilleri ile matematik öz kavramı puanları artmış, buna karşın yargılayıcı düşünme stili puanları değişmemiştir.

Anahtar sözcükler: Matematik başarıları, matematik öz kavramı, düşünme stilleri, ilköğretim.

ABSTRACT: In this study, it was aimed to test if seventh graders' thinking styles and mathematics self-concepts have significant difference according to mathematics achievement categories. The subjects participated in this study were 279 middle school seventh grade students from seven schools in Beşiktaş in İstanbul. In this study, descriptive research design was used. Students' mathematics self-concept was measured 'Self-Description Questionnaire-I' developed by Marsh (1992) and adapted into Turkish by Yıldız and Fer (2008). For the assessment of thinking styles 'Thinking Styles Inventory' developed by Sternberg and Wagner (1992) and adapted into Turkish by Fer (2005) was used. For the achievement in mathematics 'Mathematics Achievement Test' developed by the researcher was applied to the students. In terms of the study, the results demonstrated that according to mathematics achievement categories the legislative and executive thinking styles and mathematics self-concepts increased with higher mathematics achievement, but judicial thinking style didn't changed.

Keywords: Mathematics achievement, mathematics self-concept, thinking styles, middle school.

1. GİRİŞ

Öğrencilerin günlük hayatta karşılaştığı sayma, toplama, çıkarma, problem çözme gibi durumlarda ihtiyaçlarını karşılaması amacıyla okul programlarında yer alan önemli bir ders, matematiktir. Matematik dersindeki kazanımlara ulaşmak matematik ile ilgili fizik, kimya gibi derslerde fayda sağlayabileceği gibi farklı düzeylerdeki eğitim kurumlarına öğrenci kabulü türünden kararlarda da önemli bir yere sahiptir. Bu nedenle matematik başarıları öğrencinin okul yaşantısı boyunca önem taşımaktadır.

Konusu; sayı, nokta, küme gibi soyut nesnelere ve bu tür nesnelere arasındaki ilişkileri oluşturmak olan matematik (Yıldırım, 1993), öğrencilerin soyut kavramlara anlamlar yüklediği bir derstir. Matematik dersinin içeriği ve soyut yapısından dolayı öğrencilerin matematik başarıları birbirinden farklılık gösterir. Bu farklılığın birçok nedeni olduğu bilinmektedir.

* Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Eğitim Programları ve Öğretim Doktora Programında Göksel YILDIZ tarafından, Seval FER danışmanlığında hazırlanan doktora tez çalışmasından üretilmiştir.

** Dr., İTÜ GVO Ekrem Elginkan Lisesi, İstanbul, e-posta: goksel1973@hotmail.com

***Prof. Dr., Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Ankara, e-posta: sevalfer@hacettepe.edu.tr

Reynolds ve Walberg'e (1992) göre öğrencilerin yetenek düzeyi dışında matematik başarılarını etkileyen temel faktörler; önceki matematik başarısı, ev ortamı, motivasyon, matematik ilgisi, ön bilgiler, matematik öğretiminin kalitesi, matematik dersine ayrılan süre, sınıf ortamı ve arkadaş grubudur. Bunun yanında, yapılan çalışmalar matematik başarısı ile ilişkili bireysel farklılıklardan doğan diğer değişkenlerin var olduğunu da ortaya koymuştur. Bu değişkenlerden öne çıkanlardan biri matematik öz kavramı, diğeri ise düşünme stilleridir.

1.1. Matematik Öz Kavramı

Öz ile ilgili araştırmalarda öz kavram (self-concept), öz saygı (self-esteem) ve öz-yeterlik (self-efficacy) kavramlarının hem farklı anlamlarda hem de birbirinin yerine kullanıldığına rastlanmaktadır. Öz kavram ile öz saygı kavramları sıklıkla benzer anlamda kullanılsa da bu kavramlar farklı ama ilişkili yapıları temsil eder. Öz kavram, öğrencinin akademik veya akademik olmayan konulardaki yeterlilik veya uygunluk algısı, öz saygı ise öğrencinin kendisini mutluluk ve tatmin duygusu ile birlikte genel değerlendirmesi (Harter, 1999); diğer bir deyişle bireyin kendisiyle ilgili tutumlarını ifade ettiği kişisel değer yargısıdır (Coopersmith, 1967). Öz kavram ile öz yeterlik arasındaki ilişkiye yönelik ise kavramların eş anlamlı kullanıldığı görüldüğü gibi, öz kavramın öz yeterliğin genelleştirmiş biçimi olarak ele alındığı, hatta öz yeterliğin öz kavramın bir parçası ve türü olarak ele alındığı görülür (Pajares & Schunk, 2001). Öz yeterlik, bireyin kendi yetilerine güvenini yargılaması, öz kavram ise bireyin öz değere ilişkin değerlendirmesi ve kendini algıladığı gibi tanımlaması olarak açıklanır (Pajares & Schunk, 2001).

Öz kavram en geniş anlamda bireyin diğer bireylerle olan ilişkileri sonucunda zamanla kendisi hakkında oluşan düşünceler toplamıdır. Öz kavram ile ilgili çalışmalar yapan araştırmacılardan Harter (1999), öz kavram terimini en temel düzeyde bireyin kendisi ile ilgili kabul ettiği nitelikler veya özellikler anlamına gelen öz sunum (self-representation) ile açıklar. Harter (1999) öz kavram açıklamalarında, öz sunum ile birlikte öz değerlendirme kavramına da yer verir. Öz değerlendirme, bireyin kendisi ile ilgili nitelikleri veya özellikleri yanıtlarken belirli bir konuya ilişkin sevip sevmeyi, iyi olup olmadığı şeklinde kendini değerlendirmesidir.

Literatürde, kavrama ilişkin çalışmalarda bazı araştırmacılar (Byrne 1984; Coopersmith 1967; Wylie 1979) öz kavramı bir bütün olarak ele alarak bireyin benlik algılarının toplamı olarak kabul ederler. Öte yandan kimi araştırmacılar (Boersma & Chapman 1979; Bracken & Lamprecht 2003; Byrne 1984; Harter 1982; Marsh 1990; Marsh, Byrne & Shavelson 1988) ise öz kavramı, çeşitli düzeylerde ve farklı öz kavramlara bölünebilen genel öz kavram olarak ifade ederler. Öz kavramı genel öz kavram olarak tanımlayanlara da rastlanır. Örneğin, Shavelson, Hubner ve Stanton'a (1976) göre genel öz kavram, birbirinden bağımsız akademik, duygusal, fiziksel ve sosyal vb. alt boyutlardan oluşur. Akademik öz kavram altında yer alan matematik öz kavramı ise bireyin matematiği anlamak için bireysel yeteneklerine güvenmesi şeklinde açıklanır. Diğer yandan Marsh (1992) matematik öz kavramı, öğrencinin matematikle ilgili olarak dersi sevip sevmeyi, konuları kolay öğrenip öğrenemediği, konulara olan ilgisi ve becerisi, başarılı olup olmadığı hakkında kendini değerlendirmesi olarak tanımlar.

Literatürde matematik başarısı ile matematik öz kavramı arasında karşılıklı etki olduğuna yönelik bulgulara rastlanır (Newman 1984; Marsh & Yeung 1997; Marsh & Hau 2004). Buna karşın Verna (1996), matematik öz kavramın matematik başarısı üzerinde etkisinin olmadığını ama önceki matematik başarısının ileriki matematik başarısını etkileyen temel faktör olduğunu belirlemiştir.

1.2. Düşünme Stilleri

Zihinsel Özyönetim Kuramı'na (Theory of Mental Self-Government) dayalı olarak Sternberg ve Wagner (1992) tarafından geliştirilen düşünme stilleri, öğrenirken ve öğrendikten sonra, bireyin konu hakkında nasıl düşünmeyi tercih ettiği ile ilgili kapsamlı, çok boyutlu bir

modeldir. Sternberg (1997) düşünme stillerinin, insanların zihinlerini ve bilgilerini kullanmak için seçtikleri yol olduğunu belirtir. Zeka ya da yetenek değildir, zekanın ya da yeteneğin kullanılma yoludur. Bireyler bir işi yaparken işi stillerine ya da stillerini işe uyumlu hale getirirler. Başka bir ifadeyle bireyler stillerini kullanmada bir ölçüde esnek davranırlar ve belirli bir durumda kendilerini gerekli olan stile adapte etmeyi denerler. Bireyin sahip olduğu düşünme stilleri zamanla bir dereceye kadar bireyin yaşadığı çevre ile etkileşime girerek değişebilir. Stilleri öğrenilebilir ve geliştirilebilir; okul, ev, iş, sosyal yaşam gibi yaşamın çeşitli alanlarında kullanılabilir (Grigorenko & Sternberg 1997; Sternberg 1997; Sternberg & Grigorenko 1997; Zhang & Sternberg 2000). Zihinsel öz yönetim kuramına dayalı olarak Sternberg ve Wagner (1992) tarafından geliştirilen, beş temel boyut altında 13 farklı düşünme stili ve temel özellikleri Tablo 1’de özetlenmiştir.

Tablo 1: Düşünme Stillerinin Boyutları ve Temel Özellikleri

I. İşgörüler (Functions)
1. Yasayapıcı (Legislative): Yenilikçi, yaratıcı, fikir üreten.
2. Yürütme (Executive): Uyumlu, düzenli, verilen talimatları izleyen.
3. Yargılayıcı (Judicial): Yargılayan, değerlendiren, görüş belirten
II. Biçimler (Forms)
4. Tekerkçi (Monarchic): Aynı anda tek amaca ve işe odaklanan.
5. Aşamacı (Hierarchic): Çok işi, aynı anda, öncelik belirleyerek yapan.
6. Çokerkçi (Oligarchic): Çok işi, aynı anda, öncelikleri belirlemeden yapan.
7. Anarşik (Anarchic): İşlere rasgele yaklaşan, sistemlerden kaçınan
III. Düzeyler (Levels)
8. Bütüncü (Global): Soyut düşüncelerle, genel çerçeveye uğraşan.
9. Ayrıntıcı (Local): Somut düşüncelerle, ayrıntılarla uğraşan.
IV. Yönelim (Scope)
10. İçdönük (Internal): Bağımsız, kendine yeten, iletişimden kaçınan.
11. Dışdönük (External): Başkalarıyla çalışsan, sosyal olan, bağımlı olan.
V. Eğilimler (Leanings)
12. Yenilikçi (Liberal): Yenilikçi, geleneğe karşı çıkan, hayalci.
13. Tutucu (Conservative): Geleneksel, denenmiş tercih eden, gerçekçi.

Kaynak: Sternberg (1997’den aktaran Fer, 2005)

Araştırmalar, öğrenci performansının sadece yetenek düzeyleri ve çeşitleriyle değil, aynı zamanda düşünme stilleri ile de ilişkili olduğunu göstermiştir (Bernardo, Zhang & Callueng 2002; Cano-Garcia & Hughes 2000; Grigorenko & Sternberg 1997; Zhang & Sternberg 1998; Zhang 2001, 2004). Bu araştırmalar öğrencilerin akademik başarılarının düşünme stillerinden etkilendiğini ortaya koymuştur. Örneğin, Zhang’e (2004) göre öğrencilerin karakter ve yetenekleri dışında akademik başarılarını etkileyen en önemli düşünme stilleri; aşamacı, yargılayıcı ve tekerkçi düşünme stilleridir. Sternberg ve Grigorenko (1995) ise düşünme stilleri ile sınıf düzeyi, öğretim deneyiminin uzunluğu ve öğretilen konu alanı arasında önemli ilişkiler olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Buna ek olarak öğrencilerin sahip olduğu düşünme stillerinin yaş, doğum-sırası ve cinsiyetin yanı sıra öğrenme çevresi gibi kişisel özelliklere göre farklılık gösterdiğini belirlemiştir.

1.3. Araştırmanın Problemi

Matematik başarısı ile ilişkili olduğu düşünülen düşünme stilleri ve matematik öz kavramı açıklarken, bireyin hangi bilişsel gelişim döneminde olduğu da önem taşır. Çünkü bilişsel

gelişim, olgunlaşma ile öğrenme etkileşiminin önemini vurgular. Piaget'e (1969) göre insanın yaşına ve olgunluk düzeyine göre gerçekleşen bilişsel gelişim, doğumla başlar ve bireyin hayatı boyunca sürer. Bireyin olayları ya da durumları açıklama biçimi, içinde bulunduğu bilişsel gelişim dönemine bağlı olarak değişiklikler gösterir. Piaget (1963) bireydeki bilişsel gelişim dönemlerini birbirini izleyen dört dönem ile açıklar. Bunlar; duyuşsal-motor, işlem öncesi, somut işlemler ve soyut işlemler dönemleridir. Dönemler ilerledikçe, bireyin kavrama ve problem çözme yeteneklerinde niteliksel değişiklikler gözlenir.

Öğrencilerin okul yaşantıları ve buldukları sınıf seviyesi dikkate alındığında belki de en kritik dönem 7. sınıf seviyesidir. Çünkü 7. sınıfta ortalama 13 yaşlarında olan öğrenciler, bilişsel gelişim dönemlerinden olan soyut işlem döneminin başlarındadır. Piaget'e (1963) göre en üst bilişsel gelişim dönemi olan soyut işlemler dönemi, 11-12 yaş döneminden yetişkinlik yıllarına uzanır. Bu dönemde soyut düşünceler ve fikir tartışmaları bireyin yaşamında önemli bir yer tutar. Bilişsel ve duyuşsal değişim ile birlikte, öğrencilerin matematik başarılarında etkisi olduğu araştırmalarla bulgularan matematik öz kavramı (Flouris, Hourdakis, Spiridakis & Campbell 1994; Guay, Marsh & Boivin, 2003; Marsh & Yeung 1997) ve düşünme stillerinin (Bernardo, Zhang & Callueng, 2002; Grigorenko & Sternberg, 1997; Zhang, 2004) matematik başarısına göre farklılaşır farklılaşmadığını belirlemek önemini korumaktadır.

Matematik başarı düzeyi farklı olan öğrencilerin matematik öz kavramı ve hangi düşünme stilini tercih ettiğinin incelenmesi, öğrencilerin bireysel gelişimine göre yapılacak sınıf içi etkinliklerde, bireysel ve grup çalışmalarında öğrencilerin başarılı oldukları yönlerinin keşfedilmesi ve geliştirmesi yönünde teşvik edilmesi açısından öğretmenlere ipuçları sağlaması açısından önem taşıyabilir.

Öğrencilerin düşünme stilleri bir şeyi yaparken ya da düşünürken kullanmayı tercih ettiği yol (Sternberg, 1997) olduğuna göre, bu stillerin matematik akademik başarısına nasıl yansıdığı kritik bir öneme sahip olabilir. Örneğin kuralları takip eden öğrenciler mi yoksa ne yapacaklarını kendileri belirleyen öğrenciler mi daha başarılı olmaktadır? Ya da öğrencinin matematik dersine yönelik düşünceleri, dersi sevip sevmemesi, matematik ile ilgili problemlere ilgi duyup duymaması akademik başarısında ne derece etkilidir? İşte, bu türden soruların cevabını aramaya çalışmak, bu araştırmamızın çıkış noktasını oluşturmuştur. Bu çerçevede 'İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin düşünme stilleri (yasayapıcı, yürütücü, yargılayıcı) ve matematik öz kavramı puanları, matematik akademik başarısı puanlarına (düşük, orta, yüksek) göre farklılık göstermekte midir?' sorusu, araştırmamızın amacını oluşturmuştur.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmamızın Modeli ve Çalışma Grubu

Bu araştırmamızda betimsel araştırma kapsamında tarama modeli kullanılmıştır.

Araştırmamıza katılan öğrencilerin matematik başarısını, düşünme stillerini ve matematik öz kavramlarını etkileyebilecek çevre, okul, aile, öğretmen, sosyo-ekonomik düzey gibi faktörlerin etkisini azaltmak amacıyla çalışma grubu farklı okullardaki öğrencilerden oluşmuştur. Ayrıca okullardaki fiziki alanın büyüklüğü ve araştırmamızın dar alanlarda daha kontrollü olabileceği gerçeği göz önüne alınarak, uygulamanın yapılacağı sınıflar, rehber öğretmenlerin önerileri doğrultusunda ve ölçme araçlarının doldurulmasında destek sağlayacak öğretmenlerin ders verdiği şubelerin uygunluğu göz önünde bulundurularak seçilmiştir. Buna göre çalışma grubu İstanbul ili Beşiktaş ilçesindeki yedi farklı devlet ilköğretim okulunun 7.sınıf öğrencilerinden oluşmuştur. Çalışmaya katılan öğrenci sayısı 146 (%52) kız ve 133 (%48) erkek olmak üzere toplam 279'dur. Öğrencilerin yaş ortalaması ise 13'tür.

2.2. Veri Toplama Araçları

2.2.1. Matematik Akademik Başarı Testi

Araştırmanın amacına uygun ilköğretim 7. sınıf matematik konularını kapsayan matematik akademik başarı testi araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Bilgilerinin objektif olarak ölçülmesi ve değerlendirilmesi aşamasında puanlandırmanın kolaylığı nedeniyle çoktan seçmeli test tercih edilmiştir. MEB ilköğretim 7. sınıf matematik öğretim programındaki mevcut kazanımlar çerçevesinde 4 seçenekli ve 20 maddelik test geliştirilmiştir. Test genel olarak sayılarda işlem becerisi ve problem çözme becerisini ölçmeye yönelik hazırlanmıştır. Test maddelerini oluşturan konular oran ve orantı, denklem kurma ve problem çözümleri, tamsayılar ve rasyonel sayılarda dört işlem, sayılar arası ilişki ve bir bilinmeyenli denklem çözümleridir. Testin geliştirilmesinde ilköğretim matematik öğretmenlerinden destek alınmıştır. Pilot uygulama 40 öğrenci ile gerçekleştirilmiş ve test son halini almıştır. Matematik başarı testi çalışma grubuna uygulanarak madde analizi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde ayırt ediciliği ve alpha değeri zayıf olan sekiz madde araştırmadan çıkarılmıştır. Araştırmanın veri analizinde geriye kalan 12 madde kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan test maddelerinin ayırt edicilik değerleri 0.36 ile 0.67 arasında ve alpha değerleri 0.42 ile 0.57 arasında bulunmuştur. Testin güvenilirliğine yönelik KR-21 değeri ise 0.81 bulunmuştur. Teste kullanılan maddelerden biri şöyledir:

Burcu, evden okula sabit hızda yürüyerek 18 dakikada gidiyor. Burcu evden çıktığında yolun üçte birini aynı hızla, geriye kalan yolun yarısını 3 kat hızla, son kısmı ise yarı hızda giderse okula gitme süresi nasıl değişir?

- a) 2 dakika azalır b) 2 dakika artar c) 4 dakika artar d) Değişmez

Matematik başarı testinde her doğru yanıtta 1 puan verilmiş ve yanlış cevaplar doğru cevapları götürmemiştir. Testi cevaplama için öğrencilere 40 dakika süre verilmiştir.

2.2.2. Düşünme Stilleri

Öğrencilerin düşünme stilleri ile ilgili verileri Sternberg ve Wagner (1992) tarafından geliştirilen ve Fer (2005) tarafından Türkçe'ye çevrilen düşünme stilleri envanterinin (DSE) işgörüler boyutunda yer alan yasayapıcı, yürütmeci ve yargılayıcı faktörlerinde bulunan 24 madde ile toplanmıştır. Bu araştırmanın çalışma grubunu oluşturan ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin yaş seviyesi ve dikkati verme süreleri dikkate alınarak matematik başarıları ile ilişkisi olduğu düşünülen 'Düşünme Stilleri Envanteri'nin sadece yasayapıcı, yürütmeci ve yargılayıcı düşünme stilleri yer alan işgörüler boyutu alınmıştır. Bu boyutun tercih edilme nedeni, öğrencilerin matematik çalışma alışkanlıkları ve matematik problem çözmeye izledikleri yol ile işgörüler boyutundaki düşünme stilleri arasındaki olası ilişkidir. Çünkü Sternberg'e (1997) göre yasayapıcı öğrenciler, kendi yollarıyla işlerini yapmaktan hoşlanırlar. Ayrıca ne yapacaklarını ve nasıl yapacaklarını kendileri kararlaştırmayı tercih ederler, kendi kurallarını oluşturmayı sever ve önceden yapılmamış veya oluşturulmamış problemleri tercih ederler. Yürütmeci öğrenciler, kuralları uygulamaktan hoşlanırlar ve önceden yapılmış veya oluşturulmuş problemleri tercih ederler. Kendi yapılarını yaratmak yerine var olan yapılardaki boşlukları doldurmaktan hoşlanırlar. Yürütmeci stile sahip olanların tercih ettiği bazı etkinlikler, verilen matematik problemlerini çözmek, problemlerde kuralları uygulamak, başka kişilerin fikirlerine bağlı konuşma yapmak ve kuralları yürütmektir. Yargılayıcı öğrenciler ise kuralları ve yönergeleri değerlendirmekten hoşlanırlar, var olan fikirleri, olayları analiz eden ve değerlendiren problemleri tercih ederler.

LISREL programında ikinci mertebeden doğrulayıcı faktör analizi sonuçlarına göre parametre değerleri ve örtük değişken tarafından açıklanan varyans değerleri düşük olan 11 madde analizden çıkarılmıştır. İşlemler tekrarlandığında düşünme stillerini oluşturan yasayapıcı, yürütmeci ve yargılayıcı faktörlerin toplam 13 maddeden oluştuğu görülmüştür. Oluşturulan

düşünme stilleri ölçme modeli istatistiksel olarak anlamlı ($p > .05$) çıkmıştır. Ayrıca diğer bir uyum iyiliği kriteri olan Ki-kare değerinin (10.90) serbestlik derecesine (63) oranı 2'nin altındadır ve bu iyi bir uyumun göstergesidir. Modelin uyum değerleri (RMSEA=.00, SRMR=.05, NFI=.92, NNFI=1.10, CFI=1.00, GFI=.99, AGFI=.98) NNFI dışında iyi uyum aralığında çıktığı görülmüştür.

Araştırmada kullanılan DSE maddelerinden bazıları “Bir işe başlamadan önce, o işi nasıl yapacağımı kafamda canlandırırım.” (yasayapıcı stil), “Talimatları takip ederek yapabileceğim işleri tercih ederim.” (yürütme stil), “Fikirleri tartışırken ya da yazarken, başkalarının yaptıklarını eleştirmeyi severim.” (yargılayıcı stil) şeklindedir.

Üç faktörün alpha katsayıları 0.63 ile 0.75 arasında değişmiştir. DSE'nin 13 maddelik formunun bütünü için iç tutarlık güvenilirliği 0.81 alpha katsayısı bulunmuştur. Madde-toplam korelasyon katsayıları 0.35 ile 0.53 arasında, tüm maddelerde pozitif ve anlamlı ($p = .01$) değerler almıştır.

2.2.3. Matematik Öz Kavramı

Öğrencilerin matematik öz kavramını ölçmeye yönelik veriler Marsh (1992) tarafından geliştirilen ve Yıldız ve Fer (2008) tarafından Türkçe'ye çevrilen öz kavram anketinin (Self-Description Questionnaire I) matematik öz kavramı alt ölçeği ile toplanmıştır. Bu anketin tercih edilme nedeni, ilköğretim öğrencilerinin matematik öz kavramlarını ölçmeye yönelik bir ölçme aracı olarak alanyazında kabul görmüş olmasıdır. Anket sekiz alt ölçekten oluşmuştur. Bunlar; okuma, matematik, genel okul, fiziksel yeterlilik, fiziksel görünüm, akran ilişkileri, aile ilişkileri ve genel öz kavramdır. Matematik öz kavramı, öğrencinin matematik ile ilgili becerisini, sevip sevmediğini, ilgisini ve yeterliliğini değerlendirmesi olarak tanımlanmıştır. Anketteki matematik öz kavramı maddelerinden ikisi “Matematikten nefret ederim.” ve “Matematik dersinde iyi notlar alırım.” şeklindedir.

Matematik öz kavramı anketinin yapı geçerliğini incelemek amacıyla LISREL programında doğrulayıcı faktör analizi uygulanmıştır. Matematik öz kavramı alt ölçeği özgün envanterde 10 maddeden oluşmuştur. Yapılan analiz sonucu gözlenen maddelerin parametre değerleri ve örtük değişken tarafından açıklanan varyans değerleri düşük iki madde analizden çıkarılmıştır. İşlemler tekrarlandığında sekiz maddelik matematik öz kavramı ölçme modeline ulaşılmıştır. Çıkarılan iki madde özgün envanterde olumsuz cümle yapısına sahip maddelerdir. Çalışma grubunda bulunan ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin bu maddeleri cevaplarırken çelişkiye düştükleri düşünülmektedir. Oluşturulan matematik öz kavramı ölçme modeli istatistiksel olarak anlamlı ($p > .05$) çıkmıştır. Ayrıca diğer bir uyum iyiliği kriteri olan Ki-kare değerinin (11.84) serbestlik derecesine (20) oranı 2'nin altındadır ve bu iyi bir uyumun göstergesidir. Modelin uyum değerleri (RMSEA=.00, SRMR=.04, NFI=.98, NNFI=1.02, CFI=1.00, GFI=.99, AGFI=.98) tüm değerler için iyi uyum aralığında çıkmıştır.

Matematik öz kavramı değişkeni tek faktör olarak incelenmiş ve sekiz maddelik formunun bütünü için iç tutarlık güvenilirliği 0.94 alpha katsayısı bulunmuştur. Envanter maddelerinin madde-toplam korelasyon katsayıları 0.71 ile 0.85 arasında tüm maddelerde pozitif ve anlamlı ($p = .01$) değerler almıştır.

2.3. Araştırma Verilerinin Toplanması

Ölçme araçları 2007-2008 öğretim yılı kasım ayının son iki haftasında ilköğretim okullarında görev yapan rehberlik uzmanları ve ders öğretmenleri tarafından ders saatinde çalışma grubuna uygulanmıştır. Uygulama yapılmadan önce rehberlik uzmanlarına ve görev alacak ders öğretmenlerine araştırma hakkında ve uygulama esaslarına yönelik bilgiler araştırmacı tarafından verilmiştir. Aynı gün içinde sadece bir ölçme aracı uygulanmış ve ölçeklerin tamamı üç farklı günde tamamlanmıştır.

2.4. Araştırma Verilerinin Analizi

Araştırma verilerinin analizinde LISREL 8.0 ve SPSS 15.0 paket programları kullanılmıştır. DSE’nde yer alan her bir madde için kullanılan dereceleme ölçeği ve puanlaması şöyledir: Hiçbir zaman (1), Nadiren (2), Bazen (3), Çoğunlukla (4), Her zaman (5). Matematik öz kavramı anketini oluşturan her bir madde için kullanılan dereceleme ölçeği ve puanlaması şöyledir: Tamamen yanlış (1), Çoğunlukla yanlış (2), Bazen doğru (3), Çoğunlukla doğru (4), Tamamen doğru (5).

Matematik akademik başarı testinde ise öğrencilerin testte doğru yanıtladığı sorulara 1 puan verilerek testten alınan puanların toplamı matematik başarı puanı olarak kabul edilmiştir.

Araştırma probleminde matematik başarısı (düşük, orta, yüksek) bağımsız değişken, düşünme stilleri ve matematik öz kavramı bağımlı değişkenlerdir. Bu çalışmada tek yönlü Manova analizinin uygulanması düşünülmüş, ancak çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin düşünme stilleri ve matematik öz kavramı puanları normal dağılım varsayımını karşılamadığı için non parametrik test tekniklerinden Kruskal Wallis H-Testi uygulanmıştır.

3. BULGULAR

Öğrenciler matematik başarı testinden aldıkları puanlara göre düşük, orta ve yüksek olmak üzere üç kategoriye ayrılmışlardır. Kategorileştirme işlemi yapılırken matematik başarı testinde puanı geçerli sayılan 279 öğrencinin puan ortalaması 4.74, standart sapması 2.11, standart hatası 0.13 ve medyanı 4.00 olarak belirlenmiştir. Analiz sonuçlarına göre orta grup büyüklüğünün yüzde 50’lik dilimde, düşük ve yüksek grup büyüklüklerinin yüzde 25’lik dilimlerde olması da göz önünde bulundurularak öğrenciler akademik başarılarına göre 0-3 puan alanlar düşük grup (N=84, %30), 4-6 puan alanlar orta grup (N=135, %48) ve 7-10 puan alanlar yüksek grup (N=60, %22) olarak belirlenmiştir.

Çalışma grubundaki öğrencilerin tümü için yasayapıcı, yürütmeci ve yargılayıcı düşünme stilleri puan ortalamalarının sırası ile 4.08 (s=.58), 4.00 (s=.65) ve 3.80 (s=.75) olduğu, matematik öz kavramı puan ortalamasının ise 3.32 (s=1.05) olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin düşünme stili ve matematik öz kavramı puan ortalamalarının matematik başarı kategorilerine göre istatistiksel açıdan anlamlı farklılık oluşturup oluşturmadığını belirlemek amacıyla yapılan Kruskal Wallis H-Testi sonuçları Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2: Matematik Başarı Kategorilerine Göre Kruskal Wallis H-Testi Sonuçları

Değişken	Faktörler	Matematik Grupları*	N	Sıra Ortalamaları	χ^2	df	P
Düşünme Stilleri	Yasayapıcı	1	84	97.86	37.59	2	0.00
		2	135	150.00			
		3	60	176.49			
		Toplam	279				
	Yürütmeci	1	84	102.23	28.93	2	0.00
		2	135	150.61			
		3	60	168.99			
		Toplam	279				
	Yargılayıcı	1	84	125.59	3.93	2	0.14
		2	135	145.54			
		3	60	147.70			
		Toplam	279				
Öz Kavram	Matematik Öz Kavramı	1	84	114.76	25.47	2	0.00
		2	135	136.63			
		3	60	182.91			
		Toplam	279				

* 1: Düşük grup 2: Orta grup 3: Yüksek grup

Tablo 2’de görülebileceği gibi, matematik başarı kategorilerine göre öğrencilerin yasayapıcı ve yürütme düşünme stilleri ile matematik öz kavramı puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır [yasayapıcı: $\chi^2(2) = 37.59, p < .05$; yürütme: $\chi^2(2) = 28.93, p < .05$; matematik öz kavramı: $\chi^2(2) = 25.47, p < .05$]. Grupların sıra ortalamaları dikkate alındığında, düşünme stillerinden yasayapıcı ve yürütme stilleri daha fazla tercih eden öğrencilerin yüksek matematik akademik başarı kategorisinde buldukları, bunu sırasıyla orta ve düşük matematik akademik başarı kategorisinde olan öğrencilerin izlediği görülmüştür. Benzer şekilde, matematik öz kavramı düzeyleri yüksek olan öğrencilerin yüksek matematik akademik başarı kategorisinde buldukları, bunu sırasıyla orta ve düşük matematik akademik başarı kategorisi olan öğrencilerin izlediği görülmüştür. Öte yandan, matematik başarı kategorilerine göre öğrencilerin yargılayıcı düşünme stili puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır [$\chi^2(2) = 3.93, p > 0.5$].

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırmanın amacı çerçevesinde ulaşılan bulgulara dayalı olarak şu üç sonuca ulaşılmıştır: (1) Matematik akademik başarı puanları yükseldikçe düşünme stilleri ve matematik öz kavramı puanları yükselmiştir. (2) Öğrenciler en çok yasayapıcı düşünme stilini tercih etmiş, bunu sırasıyla yürütme ve yargılayıcı düşünme stilleri takip etmiştir. (3) Matematik akademik başarı kategorilerine göre öğrencilerin matematik öz kavramı, yasayapıcı ve yürütme düşünme stilleri arasında anlamlı bir fark olduğu, yargılayıcı düşünme stili puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir.

Araştırmanın birinci sonucu çerçevesinde, matematik akademik başarıları yüksek olan öğrencilerin yasayapıcı olmalarından yola çıkılarak; bu öğrencilerin karar verirken kendi düşünce ve yöntemlerine güvendiği, işlem yaparken belirgin kuralları izlemeyi tercih ettikleri, çelişen durumlarla karşılaştıklarında doğru yola kendilerinin karar verdikleri söylenebilir. Zaten Zhang’ın (2004) araştırmasında da yasamacı, yürütme ve yargılayıcı düşünme stillerini daha çok tercih eden öğrencilerin akademik başarıları yüksek çıkmıştır. Benzer şekilde Grigorenko ve Sternberg (1997) öğrencilerin yargılayıcı ve yasayapıcı düşünme stilleri ile genel akademik başarıları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişkinin olduğunu belirlemişlerdir.

Yine, araştırmanın birinci sonucu çerçevesinde, akademik başarıları yüksek olan öğrencilerin matematik öz kavramı puanlarının da yüksek olmasından yola çıkılarak, matematik akademik başarıları yüksek öğrencilerin matematik dersini sevdiğini ve derse karşı ilgilerinin yüksek olduğu söylenebilir. Bu sonuç literatürdeki araştırmaları (Örn., Guay, Marsh, Boivin, 2003; Marsh, Relich, Smith, 1983; Marsh, Shavelson, 1985; Skaalvik, 1990) desteklemektedir. Buna göre, öğrencilerin matematik dersine karşı tutumu, dersi sevip sevmemesi, ilgisi, derste kendine olan güveni kısaca matematik öz kavramı puanı, matematik akademik başarıları ile ilişkilidir.

Araştırmanın ikinci sonucu olan öğrencilerin en çok yasayapıcı düşünme stilini tercih etmeleri, MEB tarafından yapılandırmacı yaklaşım ilkelerinden yararlanılarak geliştirilen 2005 öğretim programının uygulamalarından kaynaklanıyor olabilir. Fer ve Cırık’ın (2007) da belirttiği gibi, yapılandırmacı öğretim ortamında, öğretmen ve öğrencinin rolü değişmiş, öğretmen rehber ve öğrenci aktif olarak yer almıştır. Öyleyse, yapılandırmacı öğretim ortamındaki öğrencilerin yeni bilgiyi pasif olarak almaması, bunun yerine kendinde var olan önceki bilgilerle yeniden yapılandırması, daha çok soru sorabilmesi, projeler tasarlayıp projelerde yer alması ve açık uçlu problemlerle kendi düşüncelerini ortaya koyma fırsatını bulması, öğrencilerdeki yasayapıcı düşünme stilini geliştirmiş olabileceğini düşündürmektedir. Zaten Sternberg (1997) de yasayapıcı düşünme stiline sahip öğrencilerin düşünme temelli soruları ve proje temelli öğretim yöntemlerini tercih ettiklerini belirtmiştir. Yasayapıcı öğrenciler

ne yapacaklarını ve nasıl yapacaklarını kendileri kararlaştırmayı, kendi kurallarını oluşturmayı, yaratıcılık isteyen etkinlikleri planlamayı, projeleri tasarlamayı sever ve önceden yapılmamış veya oluşturulmamış problemleri tercih ederler. Ne var ki, matematik başarısının çoktan seçmeli test ile belirlendiği bu çalışmada matematik akademik başarı kategorisi yükseldikçe yasayapıcı düşünme stili puanlarının yükselme nedeni açıklanamamıştır. Çünkü Sternberg'e göre yasayapıcı stile sahip öğrenciler önceden çözülmemiş veya çözüm yolu oluşturulmamış problemleri tercih ederler. Bu eğilim açık uçlu ve yorum sorularında yasayapıcı öğrencilerin başarılı olmasını sağlarken, çoktan seçmeli standart başarı testlerinde bu avantajlarının ortadan kalkmasıyla başarılarının düşmesine neden olur.

Öte yandan, sınıflarda her ne kadar yapılandırmacı öğretim ortamı oluşturularak matematik dersi işleniyor olsa da öğretmenlerin geleneksel alışkanlıklarının devam etmesi de olasıdır. Öğretmenlerin düz anlatımla konuyu anlatmaya devam etmesi, işlem çözümlerinde kuralları verip öğrencinin kurallara uymasını istemesi, yaratıcı olmayan belli kalıptaki problemlerin verilmesi ve sınavda önceden benzeri çözülmüş soruların sorulması yürütmeci stili tercih eden öğrencilerin matematik başarılarının yüksek çıkma nedeni olabilir. Çünkü Sternberg (1997) yürütmeci düşünme stiline sahip öğrencilerin düz anlatımla öğretim yöntemini ve önceden yapılmış veya oluşturulmuş problemleri tercih ettiklerini; kuralları uygulamaktan hoşlandıklarını belirtmiştir. Bu araştırmanın çalışma grubundaki öğrencilerin devlet okuluna devam ediyor olmaları da düşünme stillerini etkileme nedeni olabilir. Çünkü düşünme stillerini açıklamaya yönelik araştırmalarda, düşünme stillerinin bireyin içinde bulunduğu sosyal ortam, yaşamındaki genel eğilim, içinde bulunduğu toplumun kültür yapısı ve devam ettiği okul çeşidi ile ilişkili olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Örneğin, Sternberg (1997) öğrencilerin düşünme stillerine yönelik eğilimlerinin buldukları okula göre değiştiğini ve devlet okullarında yasayapıcı ve yürütmeci stillerin akademik başarıyı anlamlı yordadığı bulgusuna ulaşmıştır.

Öğrenciler yargılayıcı düşünme stilini yasayapıcı ve yürütmeci düşünme stiline göre daha az tercih etmişlerdir. Yargılayıcı düşünme stili, analiz, karşılaştırma ve değerlendirme içeren düşünce yapılarını içerdiğinden (Sternberg, 1997) öğrencilerin daha önce değerlendirmeye yönelik uygulama yapmamış olmaları, bu düşünme stilini az tercih etme nedeni olabilir.

Araştırmanın üçüncü sonucuna göre matematik akademik başarıları yüksek olan öğrencilerin aynı zamanda yasayapıcı ve yürütmeci düşünme stillerini daha çok tercih ettikleri görülmüştür. Buna karşın matematik başarıları yüksek olmayan öğrencilerin yargılayıcı düşünme stilini tercih ettikleri görülmüştür. Öğrencilerin matematik akademik başarılarını belirlemek için hazırlanan testin maddeleri genel olarak matematik sözel problemlerden ve işlem becerisinden oluşmuştur. Uygulanan çoktan seçmeli testten başarılı olabilmek için işlem kurallarının bilinmesi ve sonuçların hatasız bulunması gerekmektedir. Bu tür uygulamalarda yasayapıcı ve yürütmeci stilleri tercih eden öğrenciler başarılı olurken, yargılayıcı stili tercih eden öğrenciler başarısız olabilmektedir. Çünkü Sternberg (1997) yargılayıcı düşünme stiline sahip insanların kuralları ve yönergeleri değerlendirmekten hoşlandığını, fikirleri ve olayları analiz eden ve değerlendiren problemleri tercih ettiklerini belirtmiştir. Öte yandan öğrencilerin sosyoekonomik düzeyleri, düşünme stillerini etkilemiş olabilir. Çünkü Sternberg 12 ile 16 yaş arası öğrencilerle yaptığı çalışmada sosyoekonomik düzeyin yargılayıcı öğrenme stili ile negatif yönde ilişkili olduğu bulgusuna ulaşmıştır.

Bu araştırmanın bulgularıyla da desteklenen alanyazında ulaşılan bulgulara göre genel olarak, yasayapıcı ve yürütmeci stilleri tercih eden öğrencilerin akademik başarılarının da yüksek olduğu belirlenmiştir. Örneğin, Cano-Garcia ve Hughes (2000) üniversite öğrencileriyle yaptıkları çalışmada yüksek akademik başarıya ulaşan öğrencilerin yasayapıcı ve yürütmeci düşünme stillerini tercih eden öğrenciler olduğu bulgusuna ulaşmışlardır. Buluş (2005) da üniversite öğrencileriyle yaptığı çalışmada, yasayapıcı düşünme stiline akademik başarı ile pozitif yönde ilişkili olduğunu bulgulamıştır.

Düşünme stillerine yönelik ulaşılan sonuç, alanyazındaki araştırma bulgularını desteklemekle birlikte bazı farklılıkların olduğu görülmüştür. Örneğin, Sternberg ve Grigorenko (1993) ilköğretim öğrencileriyle yaptıkları çalışmada üstün yetenekli öğrencilerin daha çok yasayapıcı ve yargılayıcı düşünme stillerini tercih ettikleri bulgusuna ulaşmışlardır. Oysa bu çalışmada başarısı düşük olan öğrencilerin de yargılayıcı düşünme stilini tercih ettikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Araştırma bulgularındaki farklılığın nedenlerinden biri Sternberg'in (1997) de belirttiği gibi, tercih edilen düşünme stilinin kullanım düzeyinin yapılan işlerin içeriğine, durumuna, çözülecek problemin tipine ve yaşamdaki yerine göre değişmesi olabilir. Bulgular arasındaki farklılığın diğer bir nedeni de öğrencilerin düşünme stillerine yönelik sınıf içi uygulamalara yeterince yer verilmemesi olabilir. Çünkü her bir düşünme stilinin avantajlı olduğu bir öğretim yöntemi veya sınıf içi etkinlik olabilmektedir. Buna göre, verilen problemleri çözme ve düz anlatım yürütmeci stil ile düşünme temelli soru sorma yargılayıcı ve yasayapıcı düşünme stillerle ve proje temelli öğretim metodu yasayapıcı stille en çok uyuşan öğretim yöntemleridir (Sternberg, 1999).

Matematik öz kavramı puanlarının matematik akademik başarısına göre artması ise alanyazındaki araştırma bulgularını desteklemektedir. Örneğin Arabacı (2006) öğrencilerin matematik dersinden aldıkları not ile matematik öz kavramı puanları arasında yüksek düzeyde pozitif ilişki olduğu ve not yükseldikçe matematik öz kavramı puanının arttığı bulgusuna ulaşmıştır. Yine Marsh ve Hau (2004) PISA sınavına katılan öğrencilerle kültürlerarası yaptıkları çalışmada, matematik akademik başarı puanının matematik öz kavramı puanını pozitif yönde etkilediği bulgusuna ulaşmışlardır. Benzer biçimde Skaalvik ve Rankin (1990) de öğrencilerin matematik akademik başarı puanlarının matematik öz kavramı puanları üzerinde doğrudan etkisinin pozitif yönde ve anlamlı olduğu bulgusuna ulaşmıştır. Yine, Liu, Wang ve Parkins'e (2005) göre düşük yetenekli öğrenciler yüksek yetenekli öğrencilere göre daha negatif akademik öz kavrama sahiptirler. Araştırma bulgularının da ortaya koyduğu gibi matematik dersindeki başarı, öğrencilerin derse karşı olan ilgilerini, öğrenme isteklerini, dersi sevmelerini; kısaca derse yönelik matematik öz kavramı puanlarını etkilemektedir.

5. ÖNERİLER

Bu çalışmada evrenden örneklem seçme değil de çalışma grubu ile çalışılmış olması, araştırmanın bir genellenebilirliğini önlemektedir. Buna karşın dikkatle olsa da, yine de araştırmanın bulgularına dayanarak eğitimciler ve öğretmenler için şu önerilerde bulunulabilir: (1) Öğrencilerin matematik akademik başarı puanını etkileyen bir değişken düşünme stilleri olmuş; matematik akademik başarı puanı, yasayapıcı ve yürütmeci stile sahip öğrencilerde yüksek iken, yargılayıcı düşünme stiline sahip öğrencilerde düşük çıkmıştır. Bulgular ışığında özellikle ilköğretim düzeyindeki öğrencilerin yasayapıcı ve yürütmeci düşünme stillerine ilişkin özellikleri kazanabilmeleri için öğretmen yönlendirmesine ihtiyaç olabilir. Matematik dersine giren öğretmenler öğrencilerin çok yönlü düşünme stili geliştirmeleri yönünde sınıf içi etkinliklere yer verebilir. Örneğin, işlemlerin analizleri yapılabilir, açık uçlu soru ve problemlerle öğrencilerin farklı çözüm ve ilişkileri değerlendirmelerine fırsat tanınabilir, böylece yargılayıcı stillerinin gelişimi desteklenebilir. Öğrencilerin başarılı oldukları yönlerinin keşfedilmesi ve geliştirmesi yönünde teşvik edilmesi düşünme stillerini olumlu yönde etkileyecektir. (2) Öğrencilerin matematik akademik başarı puanını etkileyen diğer bir değişken de matematik öz kavramı olmuş, matematik akademik başarı puanı yüksek olan öğrencilerin matematik öz kavramı puanları da yüksek çıkmıştır. Dolayısıyla, matematik dersine giren öğretmenlerin sınıf uygulamalarında öğrencinin ilgisini çeken sınıf içi uygulamalar ve projeler, öğrencinin kendisini başarılı hissedebileceği bireysel ve grup çalışmaları, öğretmenin motivasyon artırıcı iletişimi etkili olabilir. Aynı zamanda öğrenci değerlendirmeleri bireysel gelişime göre yapılarak öğrenciyi matematikte başarılı hissettirecek geri bildirimlerde bulunulabilir.

Araştırmanın bulguları ışığında gelecekte yapılacak çalışmalar için aşağıdaki öneriler düşünülmüştür: (1) Araştırmada yer alan değişkenler dışında matematik başarısı üzerinde potansiyel etkiye sahip pek çok değişken söz konusu olabilir. Önceki matematik başarısı, öğrencinin yeteneği, matematik kaygısı, öğretmenin etkisi, aile ile ilgili değişkenler, sınıf içi uygulamalar bunlardan sadece bazılarıdır. Bu değişkenlerin de matematik başarısı üzerindeki etkisi araştırılabilir. (2) Bu araştırmanın bulgusu olan matematik başarısı yüksek olan öğrencilerin yasayapıcı ve yürütmeci düşünme stillerini tercih etmiş olması ve yargılayıcı düşünme stilini tercih etmemiş olması, düşünme stillerinin matematik dersinin işleniş biçimi ve matematik değerlendirme yöntemiyle olan ilişkisine işaret etmektedir. Çünkü öğrenciler farklı durumlar karşısında farklı düşünme stillerini tercih etmektedir. Bundan dolayı, yeni çalışmalarda farklı öğretim yöntemleri ve farklı değerlendirme yöntemlerinin kullanıldığı matematik dersi ve düşünme stilleri arasındaki ilişkiler araştırılabilir.

6. KAYNAKLAR

- Arabacı, G. (2006). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki akademik öz kavramları ile başarıları arasındaki ilişki. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Bernardo, A. B. I., Zhang, L. F. & Callueng, C. M. (2002). Thinking styles and academic achievement among Filipino students. *Journal of Genetic Psychology*, 163 (2), 149-164.
- Boersma, F. J & Chapman, J. W. (1979). *Student's Perception of Ability Scale Manual*. Edmonton, Canada: University of Alberta.
- Bracken, B. A. & Lamprecht, S. M. (2003). Pozitive self-concept: An equal opportunity construct school *Psychology Quarterly*, 18(2), 103-121.
- Buluş, M. (2005). İlköğretim bölümü öğrencilerinin düşünme stilleri profili açısından incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 6 (1), 1-24.
- Byrne, B. M. (1984). The general/academic self-concept nomological network: A review of construct validation research. *Review of Educational Research*. 54(3), 427-456.
- Cano-Garcia, F. & Hughes, E., H. (2000). Learning and thinking styles: An analysis of their interrelationship and influence on academic achievement. *Educational Psychology*, 20 (4), 413- 430.
- Coopersmith, S. (1967). *The Antecedents of Self-Esteem*. San Francisco: Freeman.
- Fer, S. (2005). Düşünme stilleri envanterinin geçerlik ve güvenilirlik çalışması (Validity and reliability study of the thinking styles inventory). *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri* (Educational Sciences Theory & Practice),5 (2), 433-461.
- Fer, S. ve Cırık, İ. (2007). *Yapılandırmacı Öğrenme: Kuramdan Uygulamaya*. İstanbul: Morpa Kültür Yayınları.
- Flouris, G. P., Hourdakis, C., Spiridakis, J. & Campbell, J. R. (1994). Tradition and socioeconomic status are Greek keys to academic success. *International Journal of Educational Research*, 21 (7), 705-711.
- Grigorenko, E. & Sternberg, R. J. (1997). Styles of thinking, abilities and academic performance. *Exceptional Children*. 63, 295-312.
- Guay, F., Marsh, H. W. & Boivin, M. (2003). Akademik self-concept and academic achievement: Developmental perspectives on their causal ordering. *Journal of Educational Psychology*, 95 (1), 124-136.
- Harter, S. (1982). The perceived competence scale for children. *Child Development*, 53(1), 87-97.
- _____. (1999). *The Construction of the Self: A Developmental Perspective*. New York, The Guilford Pres. A Division of Guilford Publications, Inc.
- Liu, W. C., Wang, C. K. J. & Parkins, E. J. (2005). A longitudinal study of students' academic self-oncept in a streamed setting: The singapore context. *British Journal of Educational Psychology*, 75 (4), 567-586.
- Marsh, H. W. (1990). A multidimensional, hierarchical model of self-concept: Theoretical and empirical justification. *Educational Psychology Review*, 2 (2), 77-172.

- _____. (1992). *Self description questionnaire (SDQ-I): A theoretical and empirical basis for the measurement of multiple dimensions of preadolescent self-concept. An interim test manual and research monograph*. Macarthur, New South Wales, Australia: University of Western Sydney, Faculty of Education.
- Marsh, H. W., Relich, J. D. & Smith, I. D. (1983). Self-concept: The construct validity of interpretations based upon the SDQ. *Journal of Personality and Social Psychology*, 45, 173-187.
- Marsh, H. W. & Shavelson, R. J. (1985). Self-concept: Its multifaceted, hierarchical structure. *Educational Psychologist*, 20, 107-123.
- Marsh, H. W., Byrne, B. M. & Shavelson, R. J. (1988). A multifaceted academic self-concept: Its hierarchical structure and its relation to academic achievement. *Journal of Educational Psychology*. 80 (3), 366-380.
- Marsh, H. W. & Yeung, A. S. (1997). Causal effects of academic self-concept on academic achievement: Structural equation models of longitudinal data. *Journal of Educational Psychology*, 89, 41-54.
- Marsh, H. W. & Hau, K. T. (2004). Explaining paradoxical relations between academic self-concepts and achievements: Cross-cultural generalizability of the internal/external frame of reference predictions across 26 countries. *Journal of Educational Psychology*, 96, 56-67.
- Newman, R. S. (1984). Children's achievement and self-evaluations in mathematics: A longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 76 (5), 857-873.
- Pajares, F. & Schunk, D. H. (2001). *Self-Beliefs and School Success: Self-Efficacy, Self-Concept, and School Achievement*. In R.J. Riding & S.G. Rayner (Eds.), *Self-Perception*. Westport, CT: Ablex: 239-266.
- Piaget, J. (1963). *The Psychology of Intelligence*. Edited by C. K. Ogden. New Jersey: Littlefield, Adams & Co. Paterson.
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1969). *The Psychology of the Child*. Translated from the French by Helen Weaver. London and Henley: Routledge & Kegan Paul.
- Reynolds, A. J. & Walberg, H. J. (1992). A structural model of high school mathematics outcomes. *Journal of Educational Research*, 85 (3), 150-158.
- Shavelson, R. J., Hubner, J. J. & Stanton, G. C. (1976). Self-concept: Validation of construct interpretations of test scores. *Review of Educational Research*, 46, 407-441.
- Skaalvik, E. M. (1990). Gender differences in general academic self-esteem and in success expectations on defined academic problems. *Journal of Educational Psychology*, 82 (3), 593-598.
- Skaalvik, E. M. & Rankin, R. J. (1990). Math, verbal, and general academic self-concept: The internal/external frame of reference model and gender differences in self-concept structure. *Journal of Educational Psychology*, 82 (3), 546-554.
- Sternberg, R. J. & Wagner, R. K. (1992). *Thinking Styles Inventory*. (Unpublished test, Yale University).
- Sternberg, R. J. & Grigorenko, E. L. (1995). Styles of thinking in the school. *European Journal for High Ability*, 6, 201-219.
- Sternberg, R. J. (1997). *Thinking Styles*. New York: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J. & Grigorenko, E. L. (1997). Are cognitive styles still in style. *American Psychologist*, 52 (7), 700-712.
- Valantine, C. J., Dubois D. L. & Cooper H. (2004). The relation between self beliefs and academic achievement: A meta-analytic review. *Educational Psychologist*, 39 (2), 111-133.
- Verna, M. A. (1996). *The relationship between the home environment and academic self-concepts on achievement of gifted high school students*. Doktora Tezi. St. John's University, New York.
- Wylie, R. C. (1979). *The Self-Concept: Theory and Research on Selected Topics*. Lincoln: University of Nebraska Press.
- Yıldırım, C. (1993). *Matematiksel Düşünme*. Ankara: Remzi Kitabevi.
- Yıldız, G. ve Fer, S. (2008). Öz kavram envanteri I'in geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5, 209-232.
- Zhang, L. F. & Sternberg, R. J. (1998). Thinking styles, abilities and academic achievement among Hong Kong University students. *Educational Research Journal*, 13 (1), 41-62.

- Zhang, L. F. & Sternberg, R. J. (2000). Are learning approaches and thinking styles related? A study in two Chinese populations. *The Journal of Psychology*, 134 (5), 469-489.
- Zhang, L. F. (1999). Further cross-cultural validation of the theory of mental self-government. *The Journal of Psychology*, 133, 165-181.
- _____. (2001). Do thinking styles contribute to academic achievement beyond self-rated abilities? *The Journal of Psychology*, 135 (6), 621.
- _____. (2004). Revisiting the predictive power of thinking styles for academic performance. *The Journal of Psychology*, 138 (4), 351.

Extended Abstract

Mathematics, whose concepts are abstract objects like number, point, set and to build relations between those objects, is a discipline to which students interpret abstract concepts (Yıldırım, 1993). Students' mathematics achievements vary because of its content and abstract structure. It is known that there might be several reasons of these variations. According to Reynolds and Walberg (1992) the main factors influencing students' mathematics achievements are prior achievement, home environment, motivation, mathematics attitude, prior knowledge, quantity and quality of instruction, classroom environment and peers. Besides it is revealed that mathematics achievement is related with other variables caused by individual differences; the most distinct variables are mathematics self concept and thinking styles.

In general, self concept is known as a person's self-perceptions, formed through experience with and interpretations of one's environment. Valentine, Dubois and Cooper (2004) defined self concept as individual's comments about his/her environment with the experiences of interactions with his/her environment and his/her self perception formed by environmental reinforcements. Harter (1999) explained self concepts as self-representations, attributes or characteristics of the self that are consciously acknowledged by the individual through language-that is, how one describes oneself.

In contrast to the prevailing focus on a general self concept Shavelson, Hubner and Stanton (1976) developed a theoretical model of a multidimensional, hierarchical self-concept in which general self appears at the apex and is divided into academic and nonacademic components that are further divided into more specific components such as reading, mathematics and physical appearance. Mathematics self concept is placed under the academic self concept. Marsh (1992) defined the mathematics self concept as student ratings of their skills, ability, enjoyment and interest in mathematics.

The evidences of relationships between mathematics achievement and mathematics self concept are found in literature. For example Newman (1984) found that causality relationship exist between mathematics self concept and mathematics achievement and that relationship changes due to age variable. Similarly Marsh and Yeung (1997) indicated inter influences of mathematics achievement and mathematics self concept. Besides Marsh and Hau (2004) stated that mathematics achievement positively influence mathematics self concept. On the contrary, Verna (1996) pointed out that mathematics self concept does not influence math achievement but previous math achievement is the basic factor influencing subsequent math achievement.

The thinking styles was developed by Sternberg and Wagner (1992), based on the theory of mental self-government formulated by Sternberg (1997), representing stylistic aspects of intellectual functioning. The basic assumption of the theory is that people, like government and societies, have preferences in how they use their skills and how they govern their thought processes to manage their everyday activities; organize or govern themselves and their mental processes and establish systems and organizations for this governance. In Sternberg's theory, mental self-government is used to portray how the human mind works. Thus, there are different ways of managing people's mental activities, within the school and without. These different ways of managing people's activities are defined as thinking styles (Sternberg, 1997; Sternberg & Grigorenko, 1997). In the theory, Sternberg proposes 13 thinking styles which fall under five dimensions of mental self-governance: functions, forms, levels, scopes, and leanings.

Researches revealed that students' academic achievements are influenced by thinking styles and they contribute their academic achievement (i.e. Bernardo, Zhang & Callueng 2002; Grigorenko & Sternberg 1997; Zhang & Sternberg 1998; Zhang 2001, 2004). For instance, according to Zhang (2004)

the most important thinking styles influencing academic achievement are hierarchic, judicial and monarchic thinking styles. This research showed that hierarchic thinking style has statistically meaningful contribution on social sciences, whereas judicial thinking styles on math, physics, and chemistry. Sternberg and Grigorenko (1995) found significant relationships between the teaching styles and the grade, the length of the teaching experience, and the subject area taught.

In the explanation of mathematics self concept and thinking styles which are thought as having relationships with math achievement, individual's cognitive development stage has an importance. According to Piaget (1969) formal operation period which is one of the cognitive development stage occurring due to age and maturation takes place beginning from 11-12 years and during adolescence. In formal operation stage an individual thinks beyond the present and forms theories about everything, delighting especially in considerations of that which is not. That is the reason of choosing seventh graders who are thought as being in a critical period. In this study, it was aimed to test if seventh graders' thinking styles and mathematics self concepts have significant difference according to mathematics achievement categories.

The participants in this study were 279 seventh grade students from seven schools in Beşiktaş in İstanbul. The research group is 146 girls (%52) and 133 boys (%48). The average age of them is 13. It was applied by counseling and course teachers on school time.

In this study, in the assessment of math achievement, "Mathematics Achievement Test" developed by researcher, which covers the objectives of MEB seventh grade mathematics curriculum was applied. In the assessment of thinking styles, three factors, legislative, executive and judicial, functions of 'Thinking Styles Inventory' developed by Sternberg and Wagner (1992) and adapted into Turkish by Fer (2005) was used. Students' mathematics self-concept was measured 'Self-Description Questionnaire-I' developed by Marsh (1992) and adapted into Turkish by Yıldız and Fer (2008).

Students were categorized as low, average and high according to results in math test. The Kruskal Wallis H-Test was done to understand that if students' thinking styles and average of mathematics self concept points vary statistically in terms of mathematics achievement categories. According to findings of the research, students' thinking styles and mathematics self concept points showed variations among math achievement (low, average, high). It was found that (1) with increasing math achievement, thinking styles and math self concept points increased (2) students mostly preferred legislative thinking styles, then executive and judicial thinking styles (3) according to mathematics achievement categories, legislative and executive thinking styles and mathematics self concepts increased with high achievement, but judicial thinking style didn't changed.

Kaynakça Bilgisi

Yıldız, G. ve Fer, S. (2013). Düşünme stilleri ve matematik öz kavramı matematik başarısına göre farklılaşır mı? *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi [Hacettepe University Journal of Education]*, 28(3), 440-453.

Citation Information

Yıldız, G. & Fer, S. (2013). Do thinking styles and mathematics self concept differentiate with respect to mathematics achievement? [in Turkish]. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi [Hacettepe University Journal of Education]*, 28(3), 440-453.