



Araştırma/Research

DOI: 10.7822/omuefd.438550

OMÜ Eğitim Fakültesi Dergisi /
OMU Journal of Education Faculty
2018, 37(2), 177-194

Lise Öğrencilerinin Matematik Motivasyonunun Matematik Başarısına Etkisinin İncelenmesi

Ahmet KESİCİ¹

Makalenin Geliş Tarihi: 29.06.2018

Yayına Kabul Tarihi: 07.12.2018

Online Yayınlanma Tarihi: 25.12.2018

Özet: Bilişsel öğrenme yaklaşımları; dikkat, düşünme, akıl yürütme, açıklama ve problem çözme gibi karmaşık öğrenmelerin nasıl gerçekleştiği üzerine odaklanır. Dolayısıyla motivasyon, öğrenmede oldukça önemli bir faktör olarak görülür. Matematik, konusu soyut kavramlar olan ve kavramlar arasındaki ilişkileri sembollerle açıklayan bir bilim dalıdır. Bu nedenle matematik başarısı, bilişsel öğrenme yaklaşımları perspektifinde incelenerek öğrencilerin matematik öğrenme süreçleri ile ilgili oldukça faydalı bilgiler elde edilebilir. Bu çalışma, lise öğrencilerinin matematik motivasyon düzeyini belirlemek amacıyla bilişsel motivasyon teorilerine dayalı bir ölçek geliştirmek ve matematik motivasyonunun matematik başarısına etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmaya 2017-2018 öğretim yılında Siirt'teki farklı okul türlerinde okuyan 463 lise öğrencisi katılmıştır. Araştırmada adım adım ilerleyen sistematik bir metot izlenerek 12 maddelik 5'li Likert tipindeki 'Matematik Motivasyon Ölçeği' geliştirilmiştir. Amaç yönelimi, beklenti değer ve özyeterlik olarak adlandırılan 3 alt boyuta sahip olan ölçek, varyansın yaklaşık %65'ini açıklamaktadır. Ölçeğin Cronbach Alpha değeri ,87 olarak hesaplanmıştır. Matematik Motivasyon Ölçeği için madde analizleri, test-tekrar-test güvenilirliği ve ölçüte dayalı geçerlik çalışmaları yapılmış, ölçeğin geçerli ve güvenilir olduğuna dair kanıtlar elde edilmiştir. Doğrulamalı faktör analizi sonucu elde edilen uyum indekslerinin kabul edilebilir sınırlarda olduğu görülmüştür. Araştırmada matematik motivasyonunun matematik başarısına etkisi, ilişkisel tarama modeli ile incelenmiştir. Öğrencilerin güz dönemi matematik puan ortalamaları başarı puanı olarak alınmıştır. Yapılan çoklu doğrusal regresyon analizinde, matematik motivasyonunun alt boyutlarından oluşan model, matematik başarının %19,5'ini anlamlı olarak açıklamıştır. Araştırmada, matematik motivasyonunun amaç yönelimi ve özyeterlik alt boyutlarının matematik başarısını anlamlı olarak yordadıkları, beklenti değer alt boyutunun ise anlamlı bir yordayıcı olmadığı belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Motivasyon, Matematik başarısı, Matematik motivasyon ölçeği, Bilişsel motivasyon teorileri

GİRİŞ

Başarıyı etkileyen duyuşsal özelliklerden biri olan motivasyon, İngilizce ve Fransızcadaki "motive" kelimesinden türetilmiştir. Motivasyon, Türkçede güdülenme kelimesine karşılık gelir (Eren, 2012). Güdülenme; 'Organizmayı belli bir nesneye veya duruma ulaşma yönünde eyleme sürükleyen itici güç (arzu, dürtü, itki vs.), ruhsal veya fiziksel etkinliği başlatan, sürdüren ve yönlendiren süreç' olarak tanımlanmaktadır (Termbank, 2014). Güdü, kişiyi eyleme iten güç veya uyarıcı olduğu için davranışın yönünü, şiddetini ve kararlılığını etkiler (Acat ve Köşgeroğlu, 2006; Duy, 2011).

¹ Siirt Millî Eğitim Müdürlüğü, ahmetkesici@yahoo.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1830-497X>
Kesici, A. (2018). Lise öğrencilerinin matematik motivasyonunun matematik başarısına etkisinin incelenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 37(2), 177-194. DOI: 10.7822/omuefd.438550

Güdülenme süreci ihtiyaçla başlar. İhtiyaçlar; sevme, sevilme gibi psikolojik, acıkma, susama gibi fizyolojik, bireyin amaçları veya benimsediği değerleri olabilir (Duy, 2011). İhtiyaçlar bireyi uyarak onu harekete geçirip davranışlarda bulunmaya iter. Davranışta bulunma hali ihtiyaçlar karşılancaya kadar sürdürülür (Sökmen, 2010).

Motivasyon, bilişsel öğrenme kuramları ile bilişsel ağırlıklı sosyal öğrenme kuramlarında öğrenme için oldukça önemli bir etken olarak görülür. Çünkü öğrenmede algı ve zihinsel çabalar oldukça önemlidir. Motivasyon, bireyin çevresindeki uyarıcılardan hangisine dikkat edeceğini belirler. Bireyin algılama gücünü artırır (Kaplan, 2007). Bu nedenle, öğrenme sürecinde bir ön koşul görevi üstlenir (Acat ve Köşgeroğlu, 2006). Yeterince güdülenmiş bir öğrenci, öğrenmeye hazır hale geldiği için daha çabuk öğrenir. Yeterince güdülenmemiş bir öğrenci ise öğrenmeye karşı ilgisizdir (Selçuk, 2010). Dolayısıyla motivasyon, akademik başarı ile ilgilenen her eğitimcinin dikkat etmesi gereken bir konudur (Karagüven, 2012).

Güdülenme, matematik öğretiminde daha büyük bir önem arz eder. Çünkü matematik soyut kavramlardan oluşan ve kavramlar arasındaki ilişkileri sembollerle ifade edilen bir disiplindir. Matematik motivasyonu, öğrencilerin matematik öğrenmeye istekli olması, matematik ile ilgili çalışmalara etkin olarak katılması şeklinde tanımlanabilir (İspir, Ay ve Saygı, 2011). Nitekim yapılan birçok araştırmada matematik başarısı ile matematik motivasyonu arasında pozitif yönde ve anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Eklöf, 2007; Kesici ve Aşılıoğlu, 2017; Md. Yunus ve Ali, 2008; Shores ve Shannon, 2007; Üredi ve Üredi, 2005; Yıldırım, 2011). Matematik öğrenmeye güdülenmiş olan öğrenciler, matematik problemlerini yapmada daha çok ısrarcı olur ve daha çok zaman harcarlar (Avrupa Komisyonu, 2011). Düşük düzeydeki matematik motivasyonu, matematik öğrenmeye yönelik iş ve eylemlerde ilgisizliğe ve daha düşük bir katılıma neden olur. Bu durum, zamanla matematik dersinin anlamsız bir ders olarak görülmesine ve buna bağlı olarak öğrencilerde matematiğe yönelik olumsuz bir tutumun oluşmasına neden olur.

Literatürde öğrenmeyi açıklayan birçok yaklaşım vardır. Bu yaklaşımlardan biri olan bilişsel yaklaşım, karmaşık öğrenmelerin (dikkat, akıl yürütme, açıklama, düşünme ve problem çözme gibi) nasıl gerçekleştiği üzerine odaklanır (Kılıç, 2014). Bu nedenle bilişsel öğrenme yaklaşımları, matematik bilgilerinin nasıl öğrenildiğini açıklamaya uygun olduğu iddia edilmiştir (Kesici, 2016). Bilişsel yaklaşıma dayalı motivasyon teorileri, güdülenmenin nedenini içsel süreçlerle açıklarlar. Buna göre kişi; anlama, bilme ve amaçlarını gerçekleştirme gibi içsel nedenlerle güdülenir (Ulusoy, 2008). Dolayısıyla bilişsel yaklaşıma dayalı beklenti-değer, amaç yönelimi, yükleme ve özyeterlik motivasyon teorilerinin matematik motivasyonunu açıklamaya uygun teoriler olduğu söylenebilir.

Yükleme Kuramı

Yükleme kuramına göre bireyler, başarı ya da başarısızlıklarına çeşitli açıklamalar getirirler. Kişi, olumlu benlik imajını korumak amacıyla başarılı olduğunda başarısını harcadığı çabaya ve yeteneklerine, başarısız olduğunda ise başarısızlığını kendi kontrolü dışındaki nedenlere bağlar (Slavin, 2013; Eccles ve Wigfield, 2002). Öğrenciler başarıları için “sorular çalıştığım yerlerden geldi”, “çok çalıştım”, “sınav kolaydı” gibi açıklamalar yaparlar. Başarısızlıkları için “yeterince çalışmadım”, “sorular çok zordu”, “sınav yapılacağından haberim yoktu”, “kendimi çok kötü hissediyordum” gibi açıklamalar yaparlar (Driscoll, 2012; Slavin, 2013). Yükleme kuramına göre bireyin elde ettiği başarı ya da başarısızlıklar için yaptığı açıklamalar, onun daha sonraki başarıları için harcayacağı çabayı belirler (Eccles ve Wigfield, 2002).

Başarı ya da başarısızlıklara yapılan yüklemeler üç boyutludur. Bunlar; denetim odağı, kalıcılık ve kontrol olarak tanımlanmıştır (Graham, 1997). İçsel denetim odaklı kişiler, başarılarını kendi gayret ve yeteneklerine bağlarlar. Dışsal denetim odaklı kişiler ise başarılarını şans ve işin zorluğu gibi dışsal nedenlere bağlarlar (Slavin, 2013). Kalıcılık boyutu; bireyin başarı durumuna yaptığı yüklemelerin (görevin güçlüğü, şans ve çaba gibi) kalıcı nedenlere bağlı olup olmaması ile ilgilidir (Duy, 2011). Kontrol edilebilirlik boyutu ise kişinin başarı sonucunun kontrol edilip edilememesi ile ilgilidir (Driscoll, 2012). Bireyler elde ettikleri başarı ya da başarısızlıklarına yaptıkları yüklemelere dayalı olarak gurur, özgüven, minnet, öfke, suçluluk veya umutsuzluk gibi duygular yaşarlar (Duy, 2011).

Beklenti Değer Kuramı

Beklenti-Değer Kuramına göre bireyin başarı için gösterdiği çaba, ödül beklentisine bağlıdır (Slavin, 2013). Kişinin yaptığı seçimler; sabır (başarı için gösterilen sebat), performans, işin daha iyi yapılabilmesi için neler yapabileceği ile ilgili inançlar ve bu göreve verilen değer ölçüsü ile belirlenebilir (Wigfield ve Eccles, 2000). Başarı güdüsü; kişinin ulaşmak istediği hedef, kişinin kendi durumunu göz önüne alarak belirlediği başarı beklentisi ve görevin güçlüğünden etkilenir (Ulusoy, 2008). Görevin zorluk derecesi, başarı güdüsünde etkili olan önemli bir faktördür. Bireyin çok kolay ya da çok zor olarak algıladığı görevlerde güdülenmesi düşük düzeydedir. Orta güçlükte algılanan görevlerde ise güdülenme düzeyi yüksektir (Duy, 2011). Bu kurama göre her insanın başarılı olma ve başarısızlıktan kaçınma ihtiyaçları farklı düzeydedir. Başarılı olma ihtiyacı yüksek olan bireyler başarılı olmak için daha fazla çaba harcar ve risk alırlar. Başarısızlıktan kaçma ihtiyacı yüksek olanlar ise başarısız olacaklarına inandıkları görevlerden kaçar, başarılı olacaklarından emin oldukları görevler için çaba harcarlar (Erden ve Akman, 2006).

Amaç Kuramı

Amaç kuramına göre kişinin belirlediği amaçlar, kişinin güdülenme düzeyini belirler (Sökmen, 2010). Birey, bir hedef belirlediğinde mevcut durumunu içsel olarak değerlendirir. Kendi durumunu dışsal bir ölçüt (hedef) ile karşılaştırır. Karşılaştırma sonucu elde ettiği farkı gidermek için çaba sarf eder (Driscoll, 2012). Amaçlar, kişiyi harekete geçirerek dikkatini yapacağı işe yoğunlaştırır. İş konusunda kararlı ve ısrarcı olmasını sağlar. Kişi, belirlediği amaca ulaşmak için kullandığı yöntemler etkisiz ise yeni yöntemler uygulamaya yönelir. Amaca ulaşmak ne kadar zor ise kişinin harcadığı çaba da o kadar artar (Duy, 2011).

Öğrenciler, belirledikleri hedeflere göre öğrenme amaçlı ve performans amaçlı olarak iki grupta incelenebilir (Slavin, 2013). Öğrenme amaçlı öğrencilerde öğrenme, becerilerde yeterlilik kazanmak içindir. Bu öğrencilerin öğrenme güdüsü yüksektir. Zor görevlerle karşılaşmaktan çekinmezler. Performans amaçlı öğrencilerde öğrenme, öğrenenin sahip olduğu becerileri koruma veya sürdürme amaçlıdır. Bu nedenle performans amaçlı öğrenenler kolay olan görevleri tercih ederler. Zor olduğuna inandıkları görevden kaçarlar (Slavin, 2013; Duy, 2011).

Özyeterlik

Özyeterlik, bir kişinin belirli bir görevi başarabileceğine dair kişisel inancıdır. Özyeterlik, bireylerin belli bir performansa ulaşabilmelerini sağlayacak eylemleri örgütleme ve sergileme becerileri ile ilgili yargıları şeklinde tanımlanır (Fadlelmula, 2011). Yani, bireyin bir görevi yerine getirmek için sahip olması gerekenden daha çok ya da az kapasiteye veya potansiyele sahip olduğuna dair inancıdır (Kotaman, 2008). Birey, belirli bir görevle karşılaştığında öncelikle görevin özelliklerini zihninde canlandırır. Sahip olduğu bireysel donanım ile bu işi gerçekleştirip gerçekleştiremeyeceğine karar verir. Dolayısıyla özyeterlik, bireyin bir işi yapabilmesi ile ilgili sahip olduğu beceriler değildir. Kişinin o işi yapabileceğine ilişkin inançları ile ilgilidir (Sakız, 2013). Özyeterlik, davranışı başlatan motivasyonun sürekliliğini sağlar (Kotaman, 2008). Olumlu özyeterlik, kişiyi çaba harcamaya istekli kılar. Yeni ve zor görevlerle başa çıkabilmeyi sağlar. Olumsuz özyeterlik inancı ise kişinin kendi inisiyatifi ile

davranmaması ya da yapılan bir işi sonuçlandırmadan bırakmasına neden olur (Yılmaz, Gürçay ve Ekici, 2007).

Akademik açıdan özyeterlik, öğrencilerin okulla ilgili bir görev ya da aktiviteyi başarılı bir şekilde yapabilme kapasiteleri ile ilgili yargıdır (Fadlemula, 2011). Çeşitli akademik görevler karşısında öğrencilerin hissettikleri rahatlık ve kendilerine olan güven, özyeterlilikleri ile ilişkilidir (Eğitim Reformu Girişimi, 2014). Öğrenciler, başarı durumlarını değerlendirerek kendilerine amaç belirler. Amaçlar bir performans ölçütü işlevi görürler. Başarıya ulaşıldığında yaşanan iç doyum, içsel bir ödül niteliğinde olup not ve övgü gibi dışsal ödüllerden daha etkilidir (Duy, 2011). Özyeterlik inançları kişiyi psikolojik olarak etkiler. Akademik bir görevi yaparken yaşayabilecekleri stres, kaygı ya da depresyonlarını azaltıp duygusal olarak rahatlatılabilir (Zimmerman, 2000).

Lise dönemi, bilişsel gelişimin en üst aşaması olan soyut işlemler dönemine denk gelir. Bu dönemde bireyin soyut, mantıklı ve bilimsel düşünme becerileri gelişir (Yöndem ve Taylı, 2011). Dahası bu dönem, kişiliğin oluşması, gelecek ile ilgili hedef belirleme ve bireye özgü değerler sisteminin geliştiği bir dönemdir (Sardoğan ve Karahan, 2011). Ayrıca lise matematik öğretim programı incelendiğinde, programın giderek daha soyut ve karmaşık konuları kapsayan bir içeriğe sahip olduğu görülür. Dolayısıyla matematik öğretim programının içeriği ve öğrencilerin gelişim düzeyi göz önüne alındığında lise öğrencilerinin matematik motivasyonu, bilişsel motivasyon teorilerine dayalı olarak incelenmesinin daha uygun olacağı söylenebilir.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırma, bilişsel motivasyon teorilerine dayalı bir matematik motivasyon ölçeği geliştirmek ve lise öğrencilerinin matematik motivasyonunun matematik başarısına etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır.

YÖNTEM

İki aşamadan oluşan bu araştırmanın ilk aşamasında, adım adım ilerleyen sistematik bir yaklaşımla, bilişsel motivasyon teorilerine dayalı Matematik Motivasyon Ölçeği (MMÖ) geliştirilmiştir. Araştırmanın ikinci aşamasında, lise öğrencilerinin matematik motivasyonunun matematik başarısına etkisi nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama modeli ile incelenmiştir. İlişkisel tarama modelleri, çok sayıda değişkenler arasında, birlikte değişimin varlığını ve derecesini belirlemek için kullanılır (Karasar, 2014).

Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın evreni, 2017-2018 eğitim öğretim yılında Siirt il merkezinde bulunan liselere kayıtlı öğrencilerden oluşmaktadır. İlde bulunan farklı lise türlerini temsilen, uygun örnekleme yöntemi ile beş okul (kız meslek, imam hatip, Anadolu, fen ve sosyal bilimler lisesi) belirlenmiştir. Belirlenen okullarda okuyan ve rastlantısal olarak belirlenen 463 öğrenci (9, 10 ve 11. sınıf öğrencisi) araştırmanın örneklemini teşkil etmiştir. 263 öğrenci (110'nu meslek lisesi, 153'ü genel lise öğrencisi) ile MMÖ'nün yapı geçerliği incelenmiş ve aynı öğrenci grubu ile matematik motivasyonunun matematik başarısına etkisi incelenmiştir. MMÖ'nün bir model olarak doğruluğunu test etmek için aynı okullardan rastlantısal olarak seçilen 200 öğrenci (80'i meslek lisesi, 120'si genel lise öğrencisi) ile doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Matematik başarı puanları: Öğrencilerin matematik başarıları olarak 2017-2018 öğretim yılı güz döneminde matematik dersinden aldıkları puan ortalamaları kullanılmıştır. Puanlar, en çok 100 en az 0 olabilmektedir. Matematik başarı puanları, öğretmen yapımı sınavlar ile öğrencilerin dönem içinde yaptıkları ödev, proje vb. etkinliklere dayalı performans puanlarının ortalaması ile hesaplanır ve öğrencilerin akademik başarısının belirlenmesinde kullanılır.

Matematik Motivasyon Ölçeği (MMÖ): Araştırmada öğrencilerin matematik motivasyonu, araştırmacı tarafından geliştirilen 'Matematik Motivasyon Ölçeği' ile belirlenmiştir. Likert tipindeki ölçekte her bir madde kesinlikle katılmıyorum seçeneğinden kesinlikle katılıyorum seçeneğine doğru sırasıyla 1, 2, 3, 4 ve 5 ile puanlanır (3., 9., 10. ve 11. maddeler ters puanlanır). Her bir maddeye ait puanlar toplanarak 12'ye bölünür. Yüksek puan, yüksek matematik motivasyonu belirtir. MMÖ'nün geçerlik ve güvenilirliğine ait bilgiler, bulgular bölümünde açıklanmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırmada MMÖ'nün geçerlik ve güvenilirliği için açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri, madde analizleri, test-tekrar-test güvenilirliği, ölçüte dayalı geçerlik çalışmaları yapılmış ve ölçeğin iç tutarlılık katsayısı hesaplanmıştır. MMÖ'den elde edilen puanlar için aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır. Puan ortalamaları; 1,00-1,80 aralığında ise *kesinlikle katılmıyorum*, 1,81-2,60 aralığında ise *katılmıyorum*, 2,61-3,40 aralığında ise *kısmen katılıyorum*, 3,41-4,20 aralığında ise *katılıyorum*, 4,21-5,00 aralığında ise *kesinlikle katılıyorum* şeklinde değerlendirilmiştir. Araştırmada ayrıca korelasyon ve regresyon analizleri yapılmıştır.

BULGULAR

Araştırmada elde edilen bulgular iki aşamada sunulmuştur. İlk aşamada MMÖ'nün geçerlik ve güvenilirliğine ilişkin bulgular, ikinci aşamada ise matematik motivasyonunun matematik başarısına etkisi ile ilgili bulgular sunulmuştur.

Matematik Motivasyon Ölçeği'nin Geçerlik ve Güvenirliğine İlişkin Bulgular

Ölçek maddelerinin hazırlanması: MMÖ için madde hazırlanırken ilk olarak literatür incelenmiştir. Daha sonra araştırmacı ile birlikte 15 yıl ve üstü kıdeme sahip 3 matematik öğretmeni ile odak grup görüşmesi yapılmıştır. Görüşmede katılımcılara motivasyon ve bilişsel motivasyon teorileri hakkında bilgi vermiştir. Daha sonra aday maddelerin belirlenmesi aşamasına geçilmiştir. Görüşme sonucunda beklenti-değer teorisine dayalı 7, özyeterliğe dayalı 6, yükleme teorisine dayalı 6, amaç yönelimine dayalı 9 (5'i yetkinlik amaçlı, 4'ü performans amaçlı) toplam 28 madde hazırlanmıştır. Bu maddelerin uygunluğu konusunda biri matematik eğitimi diğeri eğitim programları ve öğretimde doktora derecesine sahip 2 akademisyenden görüş alınmıştır. Alınan görüşler doğrultusunda bazı maddeler düzenlenmiş, dört madde ise diğerleri ile benzer olduğu gerekçesi ile atılmıştır. 24 maddeden oluşan (maddelerden 5'i beklenti değer, 5'i özyeterlik, 6'sı yükleme ve 8'i amaç yönelimi teorilerine dayalı) taslak ölçek uygulama öncesi 4 lise öğrencisinin görüşlerine sunulmuş, olumsuz herhangi bir dönüt alınmamıştır.

Açımlayıcı faktör analizi: MMÖ'nün yapı geçerliğini belirlemek için açımlayıcı faktör analizi (AFA) yapılmıştır. AFA öncesinde, ölçeğin 24 maddelik deneme formu için madde-toplam korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Büyüköztürk (2011) madde-korelasyon katsayılarının 0,30'dan düşük olmaması gerektiğini, 0,45 olmasının iyi bir ölçüt olduğunu belirtmiştir. Bu nedenle madde-toplam korelasyon katsayıları 0,45'ten düşük olan maddeler (12-13-14-15-16-17-18-20-21 ve 24. maddeler) AFA'ya alınmamıştır.

Faktör analizinde 100'den düşük olmamak kaydıyla madde sayısının 5 veya 10 katı kadar örneklem büyüklüğünün yeterli olduğu bildirilmiştir (Can, 2014; Büyüköztürk, 2011). MMÖ'nün yapı geçerliği 263 öğrenci ile incelenmiştir. Dolayısıyla AFA için bu örneklem büyüklüğünün yeterli olduğu söylenebilir. Ayrıca Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) Testi ,887 olarak hesaplanmıştır. KMO değerinin ,70 ve üzeri bir değer alması, örneklem yeterliliğinin "iyi" düzeyinde olduğunu gösterir (Can, 2014). Bartlett Küresellik Testi ise $\chi^2=1740,092$ ($df=105$; $p<0,01$) olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç değişkenler arasında faktör analizi yapmak için yeterli oranda bir ilişki olduğunu gösterir (Durmuş, Yurtkoru ve Çinko, 2011).

MMÖ'nün az madde ile en fazla bilgiyi elde etmesi amaçlandığı için varimax (dik döndürme) yaklaşımı benimsenmiştir (Can, 2014). Faktör sayısını belirlemede öz değeri 1 ve 1 den büyük olan faktörler göz önüne alınmıştır (Büyüköztürk, 2011). Faktör yük değerinin 0,45 veya üzerinde olması iyi bir ölçüt olarak nitelendirilmektedir (Bayram, 2012). Bu nedenle madde yük değeri 0,45'in altında kalan maddeler atılmıştır. Ayrıca yüksek iki yük değeri arasındaki farkın 0,10'den küçük olduğu belirlenen binişik maddeler ölçekten çıkarılmıştır (Büyüköztürk, 2011).

Yapılan AFA'da varyansın yaklaşık %61'ini açıklayan, özdeğeri 1'den büyük olan 3 faktör elde edilmiştir. Ancak 5. madde binişik olduğu için atılarak yeniden AFA yapılmıştır. Yeniden yapılan AFA'da varyansın yaklaşık %62'sini açıklayan 3 faktörlü bir yapı elde edilmiştir (KMO=,880; $\chi^2=1617,80$; $df=91$; $p<0,01$). Bu defa 7. ve 19. maddeler uygun faktörde yer almadıkları için atılarak tekrar AFA yapılmıştır. Son defa yapılan AFA'da varyansın %64,73'sünü açıklayan 3 faktörlü bir yapı elde edilmiştir (KMO=,850; $\chi^2=1323,38$; $df=66$; $p<0,01$).

Her bir faktör altında toplanan madde ifadeleri incelenmiştir. Buna göre birinci faktörde 4 madde toplanmıştır (24-23-6 ve 22. maddeler). *Amaç yönelimi* olarak adlandırılan bu boyut, varyansın yaklaşık % 42'sini açıklamaktadır. İkinci faktörde 4 madde toplanmış (2-1-4 ve 3. maddeler) ve bu faktör *beklenti-değer* olarak adlandırılmıştır. Bu boyut tek başına varyansın yaklaşık %12'sini açıklamaktadır. Üçüncü faktörde 4 madde (11-9-8 ve 10. maddeler) toplanmış ve *özyeterlik* olarak adlandırılmıştır. Bu boyut ise tek başına varyansın yaklaşık %11'ini açıklamaktadır. 12 maddeden oluşan MMÖ'nün Cronbach Alpha katsayısı ,87 olarak hesaplanmıştır. *Amaç yönelimi*, *beklenti-değer* ve *özyeterlik*, alt boyutlarına ait Cronbach Alpha değerleri sırasıyla 0,80, 0,81 ve 0,77 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bu sonuçlar Tablo 1'de özetlenmiştir.

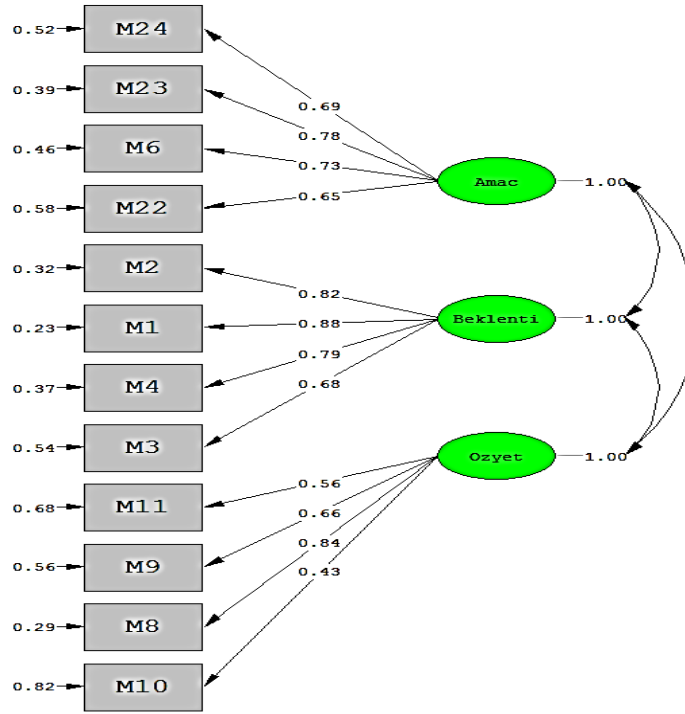
Madde analizleri: AFA sonucu MMÖ'de yer alan maddelerin güvenilirliklerinin bir ölçütü olarak %27'lik alt-üst grup (her bir grup için 71 gözlem alındı) ortalamalarına dayalı madde analizi yapılmıştır. Alt ve üst grupların puan ortalamaları t testi ile karşılaştırılmıştır. Buna göre her bir maddenin alt ve üst grupları anlamlı bir şekilde ayırdığı belirlenmiştir ($p<0,01$). Ayrıca her bir madde için madde-toplam korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. Elde edilen katsayıların ,443 - ,626 arasında değerler aldığı belirlenmiştir. Buna göre her bir maddenin ayırt ediciliğinin iyi olduğu söylenebilir (Büyüköztürk, 2011). Madde analizleri sonucu elde edilen bulgular Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1. Açımlyıcı Faktör Analizi ve Madde Analizleri Sonuçları

| Boyut | Madde No | Faktör Yüğü | Alt-Üst Gruplar t-testi (df=140) | Madde-Toplam Korelasyon | Cronbach Alpha | Açıklayıcılık |
|----------------|---|-------------|----------------------------------|-------------------------|----------------|---------------|
| Amaç Yönelimi | 24 | 0,83 | -11,66* | 0,51 | 0,808 | %41,61 |
| | 23 | 0,82 | -16,39* | 0,61 | | |
| | 6 | 0,73 | -14,47* | 0,60 | | |
| | 22 | 0,58 | -11,25* | 0,57 | | |
| Beklenti-Değer | 2 | 0,86 | -7,87* | 0,52 | 0,818 | %11,88 |
| | 1 | 0,82 | -8,65* | 0,62 | | |
| | 4 | 0,75 | -8,75* | 0,53 | | |
| | 3 | 0,47 | -9,88* | 0,62 | | |
| Özyeterlik | 11 | 0,81 | -12,53* | 0,49 | 0,773 | %11,23 |
| | 9 | 0,81 | -10,21* | 0,50 | | |
| | 8 | 0,65 | -13,74* | 0,62 | | |
| | 10 | 0,63 | -8,32* | 0,44 | | |
| Ölçek | KMO = ,850; Bartlett Testi = 1323,38; df=66; p <,01 Cronbach Alpha = ,870; Ölçeğin Açıklayıcılığı = %64,73 | | | | | |

*p<0,01

Doğrulatoryıcı faktör analiz: MMÖ'nün bir model olarak doğrulanıp doğrulanmadığını test etmek için LISREL ile doğrulatoryıcı faktör analizi (DFA) yapılmıştır. DFA, gizil değişkenlerle ilgili teorilerin test edilmesinde kullanılır (Tabachnik ve Fidell, 2007). MMÖ'nün AFA sonucu elde edilen yapısı Şekil 1'de gösterilen model ile test edilmiştir.



Chi-Square=107.83, df=51, P-value=0.00001, RMSEA=0.075

Şekil 1. DFA Sonuçları

Şekil 1’de görüldüğü üzere tüm yol katsayıları istatistiksel olarak anlamlıdır. Dolayısıyla ölçekte bulunan her bir madde, bağlı olduğu boyuta anlamlı bir katkı yapmaktadır. DFA sonucunda elde edilen ölçeğin faktör yapısının veriler tarafından doğrulanıp doğrulanmadığı hakkında bilgi veren uyum indekslerinden en yaygın olarak kullanılanlar Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. DFA Sonucu Elde Edilen Uyum İndeksleri

| $\chi^2/sd.$ | p | NFI | CFI | IFI | GFI | AGFI | RMSEA |
|--------------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 2,11 | 0,00 | 0,90 | 0,94 | 0,95 | 0,92 | 0,87 | 0,075 |

Tablo 2’ye göre $2 \leq \chi^2 /sd \leq 3$; $0,90 \leq NFI, CFI, IFI, GFI \leq 0,95$; $0,85 \leq AGFI \leq 0,90$; $0,05 \leq RMSEA \leq 0,08$ olduğu görülmektedir. Bu değerler kabul edilebilir sınırlardadır (İlhan ve Çetin, 2014).

Ölçüt geçerliği: MMÖ’nün ölçüt geçerliğini belirlemek amacıyla 70 öğrenciye eş zamanlı olarak MMÖ ile birlikte Aşkar (1986) tarafından geliştirilen “Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” uygulanmıştır. Ölçek; 20 maddelik, 5’li Likert tipinde, tek boyutlu bir yapıya sahip olup, Cronbach Alpha değeri ,96 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca, MMÖ’nün ölçüt geçerliliği kapsamında, 70 öğrenciye MMÖ ile eş zamanlı olarak Bindak (2005) tarafından geliştirilen “Matematik Kaygı Ölçeği” uygulanmıştır. Ölçek; 10 maddelik, 5’li Likert tipinde, tek boyutlu bir yapıya sahip olup, Cronbach Alpha değeri ,884 olarak hesaplanmıştır. Matematik motivasyon puanları ile kaygı ve tutum puanları arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla korelasyon analizi yapılarak Pearson korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3. MMÖ İçin Yapılan Ölçüt Geçerliği Sonuçları

| Puan | Matematik Motivasyonu | Matematiğe Yönelik Tutum | Matematik Kaygısı |
|--------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------|
| Matematik Motivasyonu | 1 | . | . |
| Matematiğe Yönelik Tutum | ,841** | . | . |
| Matematik Kaygısı | -,692** | -,801** | 1 |

**p<,01; N = 70

Tablo 3'te görüldüğü üzere öğrencilerin motivasyon puanları ile tutum puanları arasında pozitif yönde, istatistiksel olarak anlamlı ve yüksek düzeyde bir ilişki bulunmuştur ($r=,841$; $p<,01$). Motivasyon puanları ile kaygı puanları arasında negatif yönde, istatistiksel olarak anlamlı ve orta düzeyde bir ilişki bulunmuştur ($r=-,691$; $p<,01$). Tutum ile kaygı puanları arasında ters yönde, istatistiksel olarak anlamlı ve yüksek düzeyde bir ilişki bulunmuştur ($r=-,801$; $p<,01$).

Test-tekrar-test güvenilirliği: Araştırmaya katılan 70 öğrenciye bir hafta arayla iki kez MMÖ uygulanmıştır. İki uygulama sonucu elde edilen motivasyon puanları arasındaki ilişkiyi belirlemek için korelasyon analizi yapılarak Pearson korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. Buna göre puanlar arasında pozitif yönlü, istatistiksel olarak anlamlı ve yüksek düzeyde bir ilişki olduğu belirlenmiştir ($r=,814$; $p<,01$).

Matematik Motivasyonunun Matematik Başarısına Etkisi İle İlgili Bulgular

Araştırmaya katılan öğrencilerin matematik puanları, matematik motivasyon puanları ve matematik motivasyonu alt boyutlarından elde edilen puan ortalamaları ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır. Değişkenler arasında nasıl bir ilişki olduğunu belirlemek amacıyla korelasyon analizi yapılarak Pearson korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Değişkenlere Ait Puan Ortalamaları, Standart Sapma Değerleri ve Değişkenlerin Birbirleri ile İlişkilerini Açıklayan Korelasyon Katsayıları

| Puan | N | $\bar{x} \pm ss.$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------------------------|-----|-------------------|-------|-------|-------|-------|---|
| (1) Amaç Yönelimi | 263 | 3,72±1,03 | 1 | . | . | . | . |
| (2) Beklenti-Değer | 263 | 4,32±0,86 | ,529* | 1 | . | . | . |
| (3) Özyeterlik | 263 | 4,02±0,90 | ,461* | ,482* | 1 | . | . |
| (4) Matematik Motivasyonu | 263 | 4,02±0,76 | ,837* | ,810* | ,789* | 1 | . |
| (5) Matematik Puanı | 251 | 70,36±16,02 | ,382* | ,247* | ,372* | ,416* | 1 |

*p<,01

Tablo 4'te görüldüğü üzere matematik motivasyonu, amaç yönelimi ve özyeterlik alt boyutları puan ortalamaları sırasıyla 4,02, 3,72 ve 4,02 olarak "katılıyorum" düzeyinde kalmıştır. Beklenti-değer alt boyutuna ait puan ortalaması 4,32 ile "kesinlikle katılıyorum" düzeyinde kalmıştır. Matematik puanları ise 70,36 olarak "iyi" düzeyinde kalmıştır. Araştırmada matematik motivasyonu ile motivasyon alt boyutları arasında 0,01 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönlü ve yüksek düzeyde

ilişkilerin olduğu belirlenmiştir. Ayrıca matematik puanları ile amaç yönelimi, özyeterlik ve matematik motivasyonu arasında pozitif yönlü, istatistiksel olarak anlamlı ve orta düzeyde (sırasıyla $r=,382$, $r=,372$ ve $r=,416$; $p<0,01$) ilişki olduğu belirlenmiştir. Matematik puanları ile beklenti değer alt boyutu arasında pozitif yönlü, istatistiksel olarak anlamlı ve düşük düzeyde bir ilişki olduğu belirlenmiştir ($r=,247$, $p<0,01$).

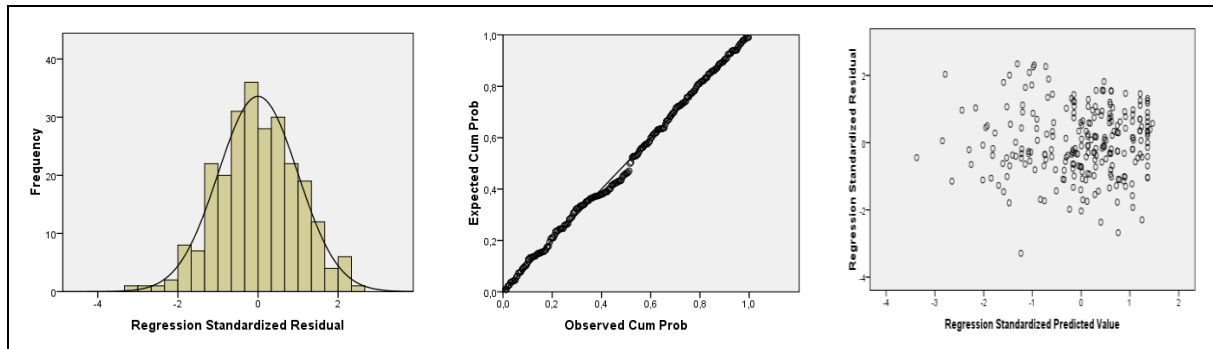
Araştırmada regresyon analizi yapılmadan önce, analiz için gerekli koşulların sağlanıp sağlanmadığı incelenmiştir. Wooldridge (2013), regresyon modeldeki her bir değişken için en az 20 verinin olması durumunda normallik koşulunun sağlanacağını belirtmiştir. Bu araştırmada 4 değişken için örneklem büyüklüğü 263 olduğu için normallik koşulu sağlanmıştır.

Regresyon analizinde bağımsız değişkenler arasında çoklu bağlantı sorunu olmamalıdır. Çoklu bağlantı sorunu, gerçekte önemli olmayan değişkenlerin önemli olduğunu, ilişkili olmayan değişkenlerin ise ilişkili olduğunu veren hatalı sonuçların elde edilmesine neden olur. Tablo 4'te görüldüğü üzere matematik motivasyonunun alt boyutları arasında doğrusal bir ilişki olduğu ancak boyutlar arasındaki ilişki düzeyinin ,80'in altında olması, çoklu bağlantı sorunun olmadığı şeklinde değerlendirilebilir (Can, 2013). Çoklu bağlantı sorunu olup olmadığını belirlemek için bağımsız değişkenlere ait Tolerans ve VIF değerleri hesaplanmış ve Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. MMÖ'nün Alt Boyutlarına Ait Tolerans ve VIF Değerleri

| Değişken | Tolerans | VIF |
|------------|----------|-------|
| Amaç | 0,673 | 1,486 |
| Beklenti | 0,653 | 1,531 |
| Özyeterlik | 0,709 | 1,410 |

Tablo 5 incelendiğinde VIF değerleri 10'dan küçük, tolerans değerleri ise 0,2 den büyüktür. Bu nedenle çoklu bağlantı sorunun yoktur (Alpar, 2012; Field, 2005). Regresyon analizinin sayılıtsı olan hata terimlerinin dağılımının 0 (sıfır) ortalama ve sabit varyansa sahip olup olmadığını belirlemek için Şekil 2'deki grafikler çıkarılmıştır.



Şekil 2. Hata Terimlerinin Saçılma Grafikleri

Şekil 2'deki grafikler, artıkların (hata terimlerinin) dağılımı hakkında bilgi verirler. Şekil 2'deki ilk iki grafikte dağılımın çan eğrisi şeklinde olması ve sapmanın normalden çok az olması, artıkların yaklaşık olarak normal dağıldığı şeklinde değerlendirilmiştir. Üçüncü grafikte ise artıkların dağılımının megafon veya kelebek şeklinde olmadığı, rastgele ve kabaca bir elips şeklinde olduğu görülmektedir. Bu nedenle artıkların rastgele ve yaklaşık normal dağıldığı söylenebilir (Tabachnick ve Fidell, 2007).

Dolayısıyla regresyon analizi için gerekli koşullar sağlanmıştır. Yapılan regresyon analizi sonucu elde edilen sonuçlar Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Regresyon Analizi Sonuçları

| Model | B | Standart Hata | Beta (β) | t | p |
|----------------|--------|---------------|------------------|-------|------|
| Sabit | 37,865 | 5,148 | | 7,355 | ,000 |
| Amaç Yönelimi | 4,266 | 1,075 | ,276 | 3,967 | ,000 |
| Beklenti-Değer | -,361 | 1,307 | -,019 | -,276 | ,783 |
| Özyeterlik | 4,522 | 1,202 | ,255 | 3,762 | ,000 |

$$R = ,442; R^2 = ,195; F_{(3-247)} = 20,003; p = ,000$$

Tablo 6'da görüldüğü üzere regresyon modeline ilişkin F değeri istatistiksel olarak anlamlıdır ($F = 20,003$; $p < ,01$). Dolayısıyla model matematik başarısını anlamlı olarak açıklamaktadır (Can, 2014). Matematik motivasyonu, matematik başarısındaki değişimin %19,5'ini açıklamaktadır ($R = 0,442$; $R^2=0,195$; $p < ,01$). Standartlaştırılmış regresyon katsayılarına göre yordayıcıların matematik başarısı üzerindeki görece önem sırası; amaç yönelimi ($\beta=.276$), özyeterlik ($\beta=.255$) ve beklenti değeri ($\beta=-,019$) olduğu belirlenmiştir. Regresyon katsayılarının (β) anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları, amaç yönelimi ve özyeterlik alt boyutlarının matematik başarısının anlamlı yordayıcıları ($p<0,01$) oldukları ancak beklenti değeri alt boyutunun anlamlı bir yordayıcı olmadığı belirlenmiştir ($p>0,01$). Çoklu doğrusal regresyon analizine göre, matematik motivasyonunun alt boyutlarından oluşan modelin matematik başarısını yordayan regresyon denklemi şu şekildedir:

$$\text{Matematik Puanı} = 37,865 + (4,266 \times \text{Amaç Yönelimi}) - (0,361 \times \text{Beklenti-Değer}) + (4,522 \times \text{Özyeterlik})$$

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada bilişsel motivasyon teorilerine dayalı MMÖ geliştirilmiştir. MMÖ, 12 maddelik 5'li likert tipindedir. Ölçek; amaç yönelimi, beklenti-değer ve özyeterlik olarak adlandırılan üç alt boyuta sahiptir. Ölçeğin Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı ,870 olarak hesaplanmış ve varyansın yaklaşık %65'ini açıkladığı belirlenmiştir. Yapılan madde analizleri ile ölçekte yer alan maddelerin ayırt edici oldukları belirlenmiştir. DFA sonucu elde edilen uyum indeksleri kabul edilebilir sınırlardadır. Bir hafta arayla yapılan test-tekrar-test güvenilirliği sonucu her iki ölçüm arasında pozitif yönde, yüksek düzeyde ve anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Ölçüt güvenilirliği kapsamında MMÖ ile matematik kaygısı arasında ters yönlü, orta düzeyde ve anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Ayrıca MMÖ ile matematiğe yönelik tutum arasında pozitif yönde, yüksek düzeyde ve anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. MMÖ'nün geçerlik ve güvenilirliği için elde edilen bu sonuçlar, öğrencilerin matematik motivasyonunu belirlemek için MMÖ'nün kullanılabileceğini göstermektedir.

Literatürde matematik motivasyonunu belirlemeye yönelik çeşitli ölçek geliştirme çalışmaları yapılmıştır. Örneğin Dede ve Argün (2004), 7. Sınıf öğrencilerinin içsel ve dışsal motivasyonunu belirlemeye yönelik yaptıkları çalışmada bir motivasyon ölçeği geliştirmişlerdir. Balantekin ve Oksal (2014), 4. ve 5. sınıf öğrencilerine yönelik matematik dersi motivasyon ölçeği geliştirmişlerdir. Tahiroğlu ve Çakır (2014), 4. sınıflar için matematik motivasyon ölçeği geliştirmişlerdir. Orosco (2016), İlkokul 2 ve 3. sınıf öğrencileri için matematik motivasyon ölçeği geliştirmiştir. Yavuz, Özyıldırım ve Dogan (2012), Nicholls ve arkadaşları'nın (1990) "Method Motivation Adaptation Scale" ölçeğini 6., 7. ve 8. Sınıf öğrencilerinden oluşan bir örneklem üzerinde matematik motivasyon ölçeğine uyarlamışlardır.

Aktan (2012); Pintrich, Smith, Garcia ve McKeachie (1991) tarafından geliştirilen Öğrenmede Motive Edici Stratejiler Ölçeği'nin motivasyon ile ilgili maddelerini matematiğe uyarlayarak 5. sınıfta okuyan öğrencilerden oluşan bir örneklem üzerinde Matematik Motivasyon Ölçeği'ni geliştirmiştir. Öğrenmede Motive Edici Stratejiler Ölçeği'ni Liu ve Lin (2010), Tayvan'da okuyan meslek lisesi öğrencileri için matematik motivasyon ölçeğine uyarlamışlardır. Ersoy ve Oksuz (2015), ilkokul 3 ve 4. sınıflarından oluşan bir örneklem üzerinde ilkokul matematik motivasyon ölçeğini geliştirmişlerdir. Github ve Mwangi (2003) ise ortaokul öğrencilerine yönelik matematik öğrenme motivasyonu ölçeğini (students motivation to learn mathematics scale-SMOT) geliştirmişlerdir.

Yukarda belirtilen motivasyon ölçekleri daha çok ilkokul ve ortaokul öğrencilerine yöneliktir. Davranışları belirlemede önemli bir işlevi yerine getiren tutumların erken yaşta oluşması nedeniyle araştırmacıların ilkokul ve ortaokul çağındaki öğrencilerin matematik motivasyonuna odaklanmaları doğaldır (Orosco, 2016). Ancak, motivasyon, her dönemde ve tüm öğrenmeler açısından önemlidir. Eğitim araştırmalarında kullanılacak ölçeklerin seçiminde amaca ve öğrenci seviyesine uygun olanlar seçilmektedir. Bunun yanında ölçeğin dayandığı teorik arkaplan da göz önüne alınmaktadır. Bu çalışmada geliştirilen MMÖ'nün bilişsel motivasyon teorilerine dayalı olması ve lise öğrencilerine yönelik olması bu çalışmayı diğerlerinden ayıran en önemli özelliklerdir. Dahası, MMÖ'nün 12 maddeden oluşması nedeniyle kullanımı kolay ve pratiktir. Bu nedenle MMÖ'nün lise ve üstü öğrenciler için yapılacak çalışmalarda kullanılarak alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

MMÖ, geliştirilirken amaç yönelimi, beklenti-değer, özyeterlik ve yükleme kuramları göz önüne alınmıştır. Ancak yükleme kuramına dayalı maddeler, yapılan analizlere dayalı olarak atılmıştır. Bu durum öğrencilerin ilkokul ve ortaokulda yaşadıkları deneyimlerden kaynaklı olabileceği şeklinde açıklanabilir. Önceki deneyimler sonucu başarıya yapılan yüklemeler, öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının oluşmasında etkili olmuşlardır. Dolayısıyla başarıya yapılan yüklemelerin daha erken dönemlerde etkili olabileceği söylenebilir. Ayrıca ölçeğin amaç yönelimi boyutunda sadece yeterlilik kazanma (yetkinlik) ile ilgili maddelerin kaldığı performansla yönelik öğrenme amaçlı maddelerin kalmaması dikkat çekicidir.

Araştırmada öğrencilerin matematik başarı puanları ile amaç yönelimi ve özyeterlik alt boyutları arasında orta düzeyde, pozitif yönde ve anlamlı ilişkilerin olduğu belirlenmiştir. Başarı ile beklenti-değer alt boyutu arasında düşük düzeyde, pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Matematik başarısı ile motivasyonu arasında ise pozitif yönde, orta düzeyde ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır. Elde edilen bu bulgu Kesici ve Aşılıoğlu (2017), Md. Yunus ve Ali (2008), Shores ve Shannon (2007), Yıldırım (2011) tarafından yapılan çalışmalarla uyumludur.

Araştırmada, motivasyonun matematik başarısına etkisini belirlemek amacıyla çoklu doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Buna göre matematik motivasyonunun alt boyutlarından oluşan model matematik başarısını anlamlı olarak açıklamıştır. Matematik motivasyonu, matematik başarısının %19,5'ni açıklamıştır. Amaç yönelimi ve özyeterlik boyutları matematik başarısının anlamlı birer yordayıcıları olup başarıyı olumlu yönde etkilerler. Beklenti değer boyutu ise başarının anlamlı bir yordayıcısı olmadığı belirlenmiştir. Literatürde bu bulguyu destekler nitelikte farklı motivasyon modelleri ile yapılan çalışmalarda, motivasyonun bazı alt boyutların matematik başarısının anlamlı olarak yordadığı belirlenmiştir (Chiu ve Xihua, 2008; Kesici ve Aşılıoğlu, 2017; Keklik ve Keklik, 2013; Üredi ve Üredi, 2005; Yıldırım, 2011; Shores ve Shannon, 2007).

Matematiksel bilgiler ve mantıksal bilgiler nesne veya olgu ile ilgili etkileşim sonucu zihinsel bir çabanın sonucu olarak öğrenilir (Yeşilyaprak ve Uçar, 2014). Buna göre özellikle lise düzeyinde

matematik bilgilerinin öğrenilmesinde dersi dinleme, tekrar, ödev yapma ve problem çözme gibi matematiksel etkinliklere katılım olmadan matematiksel bilgiler öğrenilemez. Dolayısıyla matematik başarısı, öğrenenin çabasına bağlıdır. Amaç yönelimi puanları yüksek olan öğrenciler matematik etkinliklerini katılmaya istekli, matematikten kaçmayan öğrencilerdir. Özyeterlik puanları yüksek öğrenciler ise matematik ile ilgili önceki yaşantıları sonucu olumlu sonuçlar almış öğrencilerdir. Dolayısıyla amaç yönelimi ve özyeterlikleri yüksek öğrenciler matematik etkinliklerine katılıp matematiksel bilgilerini zihinlerinde oluşturmak için çaba harcadıkları söylenebilir. Özyeterlik ve amaç yönelimi çaba ile ilişkili oldukları için matematik başarısının anlamlı yordayıcıları olmuşlardır. Beklenti-değer matematiğin önemli ve gerekli olduğuna yönelik inançla ilgilidir. Bu inanç, çaba göstermek için oldukça önemlidir. Ancak, çaba göstermek için tek başına yeterli bir koşul değildir. Çaba olmadan başarı da olmayacağı için beklenti değer boyutu matematik başarısının anlamlı bir yordayıcısı değildir. Hatta yüksek beklenti ve düşük/yetersiz çaba matematik kaygısını beraberinde getirip başarıyı olumsuz etkileyebilir.

Araştırmada matematik başarısı olarak öğrencilerin matematik dersinden aldıkları dönem sonu matematik puanları kullanılmıştır. Dönem sonu puanları, öğretmen yapımı sınavlar ve öğretmen kanaatine dayalı performans puanlarının ortalaması ile hesaplanır. Dolayısıyla dönem notunun belirlenmesinde subjektif yargılar ve ölçme hatalarının olabileceği göz önüne alındığında bu puanlarının güvenilirlikleri ile ilgili sorunların olabileceği söylenebilir. Bu durum çalışmanın bir sınırlılığı olarak değerlendirilebilir.

Araştırmada elde edilen bulgulara dayalı olarak lise ve üstü öğretim kademelerinde okuyan öğrencilerin matematik motivasyonu ile ilgili araştırmalarda MMÖ'yü kullanmaları önerilebilir. Ayrıca MMÖ'nün ergenlik dönemine yeni giren 7. ve 8. sınıf öğrencilerine uygunluğunun araştırılması için geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılması faydalı olacaktır.

Araştırmada motivasyonun amaç yönelimi ve özyeterlik alt boyutlarının matematik başarısının anlamlı yordayıcıları olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle öğretmenler, öğrencilerinin matematik etkinliklerine katılmalarını sağlayacak stratejiler geliştirmelidirler. Öğretmenler, öğrencilerinin matematik dersi bağlamında kendilerine gerçekçi hedefler belirlemelerine yardımcı olmalıdırlar. Belirledikleri hedeflere ulaşmaları konusunda gerekli çabayı göstermeleri için teşvikçi ve takipçi olmalıdırlar. Öğrencilere matematik başarı duygusu tattırılarak özgüvenleri geliştirilmelidir. Bu amaçla öğrencilerin seviyelerine uygun ödevler, projeler vb. eğitimsel faaliyetlere katılmaları sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

- Acat, M. B., & Köşgeroğlu, N. (2006). Güdülenme kaynakları ve sorunları ölçeği. *Anatolian Journal of Psychiatry*, 7, 204-210.
- Aktan, S. (2012). *Öğrencilerin akademik başarısı, öz düzenleme becerisi, motivasyonu ve öğretmenlerin öğretim stilleri arasındaki ilişki*. Yayınlanmamış doktora tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Alpar, R. (2012). *Spor, sağlık ve eğitim bilimlerinden örneklerle uygulamalı ve geçerlik –güvenirlik* (2. Baskı). Ankara: Detay.
- Aşkar, P. (1986). Matematik dersine yönelik tutumu ölçen likert-tipi bir ölçeğin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 62, 31-36.
- Avrupa Komisyonu, (2011). Avrupa'da matematik eğitimi: temel zorluklar ve ulusal politikalar. http://eacea.ec.europa.eu/Education/eurydice/documents/thematic_reports/132TR.pdf
Erişim tarihi: 23.05.2015.
- Balantekin, Y., & Oksal, A. (2014). İlkokul 3. ve 4. sınıf öğrencileri için matematik dersi motivasyon ölçeği. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 3(2), 102-113.
- Bayram, N. (2012). *Sosyal bilimlerde SPSS ile veri analizi* (3. Baskı). Bursa: Ezgi.

- Bindak, R. (2005). İlköğretim öğrencileri için matematik kaygı ölçeği. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 17(2), 442-448.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (15. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Can, A. (2014). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi* (3. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Chiu, M. M., & Xihua, Z. (2008). Family and motivation effects on mathematics achievement: Analyses of students in 41 countries. *Learning and Instruction*, 18(4), 321-336.
- Dede, Y., & Argün, Z. (2004). Öğrencilerin matematiğe yönelik içsel ve dışsal motivasyonlarının belirlenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 29(134), 49-54.
- Driscoll, M. P. (2012). *Öğrenme süreçleri ve öğrenme psikolojisi* (Ö. F. Tutkun, S. Okay ve E. Şahin Çev.). Ankara: Anı.
- Durmuş, B., Yurtkoru, S. E., & Çinko, M. (2011). *Sosyal bilimlerde SPSS'le veri analizi*. İstanbul: Beta.
- Duy, B. (2011). Güdülenme ve bireysel farklılıklar (6. Baskı). A. Kaya (Ed.), *Eğitim psikolojisi içinde* (s. 505-551), Ankara: Pegem Akademi.
- Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2002). Motivational beliefs, values, and goals. *Annual Review of Psychology*, 53, 109-132.
- Eğitim Reformu Girişimi (2014). http://erg.sabanciuniv.edu/sites/erg.sabanciuniv.edu/files/PISA_2012_Paketi_Ogrenci_Analizi.Motivasyon.pdf Erişim tarihi: 09.01.2015.
- Eklöf, H. (2007). Test-taking motivation and mathematics performance in TIMSS 2003. *International Journal Of Testing*, 7(3), 311-326.
- Erden, M., & Akman, Y. (2006). *Eğitim psikolojisi* (2. Baskı). Ankara: Arkadaş.
- Eren, E. (2012). *Örgütsel davranış ve yönetim psikolojisi* (13. Baskı). İstanbul: Beta.
- Ersoy, E., & Oksuz, C. (2015). Primary school mathematics motivation scale. *European Scientific Journal, ESJ*, 11(16).
- Fadlemula, K. F. (2011). *A structural model on 7th grade students' motivational beliefs, use of self-regulation strategies, and mathematics achievement* (Unpublished doctoral thesis). Middle East Technical University.
- Field, A. (2005). *Discovering statistics using SPSS*. London: Sage Publication.
- Githua, B. N., & Mwangi, J. G. (2003). Students' mathematics self-concept and motivation to learn mathematics: relationship and gender differences among Kenya's secondary-school students in Nairobi and Rift Valley provinces. *International Journal of Educational Development*, 23(5), 487-499.
- Graham, S. (1997). Using attribution theory to understand social and academic motivation in african american youth. *Educational Psychologist*, 32(1), 21-24.
- İspir, O. A., Ay, Z. S., & Saygı, E. (2011). Üstün başarılı öğrencilerin özdüzenleyici öğrenme stratejileri, matematiğe karşı motivasyonları ve düşünme stilleri. *Eğitim ve Bilim*, 36(162).
- Kaplan, M. (2007). *Motivasyon teorileri kapsamında uygulanan özendirme araçlarının işgören performansına etkisi ve bir uygulama*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atılım Üniversitesi, Ankara.
- Karagüven, M. H. Ü. (2012). Akademik motivasyon ölçeğinin Türkçe adaptasyonu. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(4), 2599-2620.
- Karasar, N. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel.
- Keklik, D. E., & Keklik, I. (2013). Motivation and learning strategies as predictors of high school students' math achievement. *Çukurova University Faculty of Education Journal*, 42(1), 96-109.
- Kesici, A. (2016). Matematikten başarılı ortaokul öğrencilerinin matematik öğrenme süreçlerinin incelenmesi. *Electronic Turkish Studies*, 11(19), 559-578.
- Kesici, A., & Aşlıoğlu B. (2017). Ortaokul öğrencilerinin matematiğe yönelik duyuşsal özellikleri ile Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş (TEOG) sınavları öncesi yaşadıkları stresin matematik
- Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2018, 37(2), 177-194.

- başarısına etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Dergisi*, 18(3), 395-414. Doi: <http://dx.doi.org/10.29299/kefad.2017.18.3.021>
- Kılıç M. (2014). Öğrenmenin doğası (11. Baskı). B. Yeşilyaprak (Ed.), *Eğitim psikolojisi içinde* (s.165-196), Pegem Akademi: Ankara
- Kotaman, H. (2008). Özyeterlik inancı ve öğrenme performansının geliştirilmesine ilişkin yazın taraması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 111-133.
- Liu, E. Z. F., & Lin, C. H. (2010). The survey study of mathematics motivated strategies for learning questionnaire (MMSLQ) for grade 10-12 Taiwanese Students. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 9(2).
- Md. Yunus, A.S., & Ali, W.Z.W. (2008). Metacognition and motivation in mathematical problem solving. *The International Journal of Learning*, 15(3), 121-131.
- Orosco, M. J. (2016). Measuring Elementary Student's Mathematics Motivation: A Validity Study. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(5), 945-958.
- Sakız, G. (2013). Başarıda anahtar kelime: Öz-yeterlik. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1), 185-209.
- Sardoğan, M. E., & Karahan, T. F. (2011). Kişilik gelişimi (6. Baskı). A. Kaya (Ed.), *Eğitim psikolojisi içinde* (s. 120-148), Ankara: Pegem Akademi.
- Selçuk, Z. (2010). *Eğitim psikolojisi* (19. Baskı). Ankara: Nobel.
- Shores, M. L., & Shannon, D. M. (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.
- Slavin, R. E. (2013). *Eğitim psikolojisi* (Çev edit: Galip Yüksel). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Sökmen, A. (2010). *Yönetim ve organizasyon*. Ankara: Detay.
- Tabachnick, B. G. V., & Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics* (5'th Edition). U.S.A: Pearson Education Inc.
- Tahiroğlu, M., & Çakır, S. (2014). İlkokul 4. sınıflara yönelik matematik motivasyon ölçeğinin geliştirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(3).
- Termbank (2014). <http://www.termbank.net/psychology/3920.html> Erişim tarihi: 05.07.2014.
- Ulusoy, A. (2008). Güdülenme (2.Baskı). A. Ulusoy (Ed.), *Eğitim psikolojisi*. Ankara: Anı.
- Üredi, I., & Üredi, L. (2005). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin öz-düzenleme stratejileri ve motivasyonel inançlarının matematik başarısını yordama gücü. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2), 250-260.
- Yavuz, G., Ozyildirim, F., & Dogan, N. (2012). Mathematics motivation scale: A validity and reliability. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 1633-1638.
- Yeşilyaprak, B., & Uçar, E. (2014). Öğrenmeden öğretime (11. Baskı). B. Yeşilyaprak (Ed.) *Eğitim psikolojisi içinde* (s. 338-398). Ankara: Pegem.
- Yıldırım, S. (2011). Self-efficacy, intrinsic motivation, anxiety and mathematics achievement: Findings from Turkey, Japan and Finland. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 5(1), 277-291.
- Yılmaz, M., Gürçay, D., & Gülay E. G. (2007). Akademik özyeterlik ölçeğinin Türkçeye uyarlanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 253-259.
- Yöndem, Z. D., & Taylı, A. (2011). Bilişsel gelişim ve dil gelişimi (6. Baskı). A. Kaya (Ed.), *Eğitim psikolojisi içinde* (s. 73-118), Ankara: Pegem Akademi.
- Zimmerman, B. J. (2000). Self-efficacy: An essential motive to learn. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 82-91.

Examining the Impact of Mathematics Motivation on Mathematics Achievement in High School Students

Ahmet KESİCİ²

Extended Abstract

Cognitive learning approach focuses on how complex processes such as explanation, attention, thinking, reasoning and problem solving occur in learning (Kılıç, 2014). Thus, it is stated that cognitive learning approach is appropriate for explaining how mathematics knowledge is learned (Kesici, 2016). Motivation theories based on cognitive approach explains the source of motivation with internal processes. According to cognitive approach, inner reasons such as comprehending, knowing and realizing one's objectives motivate the person (Ulusoy, 2008). Thus, we can claim that the cognitive theories of motivation, i.e. expectancy-value, goal setting, attribution and self-efficacy theories are appropriate for explaining mathematics motivation.

Purpose of the Study: This study examining high school students' mathematics motivation was conducted to develop a mathematics motivation scale based on cognitive motivation theories and to investigate the impact of mathematics motivation on mathematics achievement.

Model of the Study: The study employed a systematic method that proceeded step by step to develop mathematics motivation scale. Relational screening model was used to study the impact of mathematics motivation on mathematics achievement among high school students.

The Participants of This Study: 463 students who were attending different types of high school (common high school, vocational high school, religious high school) in Siirt during the 2017-2018 academic year participated in the study.

Data Collection Tools: The study used mathematics motivation scale (MMS) that was based on the cognitive theories of motivation and developed by the researcher. For this purpose, a draft scale drawing on literature and expert opinions was prepared. The draft scale was conducted on 263 students. To analyze the data collected through this scale, exploratory factor analysis was performed. Accordingly, a 5-point Likert type scale with 12 items was developed. With 3 subdimensions-goal setting dimension, expectancy-value dimension and self-efficacy dimension, the mathematics motivation scale explains about 65% of the variance. The Cronbach's alpha value of the scale was .87. Item analyses (Item - total score correlation and substance analysis based on average of item mean scores of 27% lower-upper groups), test - retest reliability, criterion - related validity as well as confirmatory factor analysis were performed for the scale, and evidence was found that the MMS was valid and reliable. For the scale, confirmatory factor analysis was performed using the data obtained from 200 students. According to results of confirmatory factor analysis, χ^2/sd value was 2.11, and RMSEA value was 0.075. In addition, GFI (0.92), AGFI (0.87), NFI (0.90), and CFI (0.94) values are acceptable. Fit indices were found to be within acceptable ranges.

The students' end-of- term average mathematics scores were taken as mathematics achievement score in the study.

² Siirt National Education Directorate, ahmetkesici@yahoo.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1830-497X>

Kesici, A. (2018). Examining the impact of mathematics motivation on mathematics achievement in high school students. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty* 37(2), 177-194. DOI: 10.7822/omuefd.438550

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2018, 37(2), 177-194.

Findings: The average points for mathematics motivation and the subdimensions of goal setting dimension and self-efficacy dimension were 4.02, 3.72 and 4.02, respectively, which were in "agree" category. The average point for the subdimension expectancy-value dimension was 4.32, which remained in "strongly agree" category. In addition, the study found a positive, statistically significant and moderate relationship between mathematics achievement and goal setting dimension, self-efficacy dimension and mathematics motivation ($r = .382$, $r = .372$ and $r = .416$; $p < 0.01$, respectively). There was a positive, statistically significant and low relationship between mathematics achievement and expectancy value dimension ($r = .247$; $p < .01$).

In the multiple linear regression analysis using the data obtained from 263 students, the model consisting of the subdimensions of mathematics motivation explained 19.5% of achievement significantly. The study found that the subdimensions goal setting ($\beta = .276$) and self-efficacy ($\beta = .255$) are significant predictors of mathematics achievement and positively affect it while the subdimension expectancy-value is not a significant predictor of achievement. According to the multi regression analysis result, The regression equation in relation to the prediction of mathematics achievement score is as follows:

$$\text{Mathematics Success Score} = 37.865 + (4.266 \times \text{Goal Setting Score}) - (0.361 \times \text{Expectancy Value Score}) + (4.522 \times \text{Self-Efficacy Score})$$

Discussion and Conclusions: The study concluded that acquiring mathematics knowledge requires doing mathematics, i.e. participating in mathematics activities (listening to the teacher, problem solving, doing homework etc.). Thus, we can say that mathematics achievement depends on making an effort. As self - efficacy and goal setting are related to effort, they are significant predictors of achievement. Expectancy-value subdimension is related to the belief that mathematics is of importance. This belief is highly significant for making an effort. However, this belief is not a prerequisite for endeavouring. As there will be no achievement without effort, expectancy-value dimension is not a significant predictor of mathematics achievement. In fact, high expectancy and low/inadequate effort can bring along mathematics anxiety and affect achievement in a negative way. Therefore, teachers should develop strategies to promote students' participation in mathematics activities. They should help their students to set realistic goals in the context of mathematics course. They should also encourage and follow their students so that they make the necessary effort to attain these goals.

Key Words: *Motivation, Mathematics achievement, Mathematics motivation scale, Cognitive motivation theories.*

Ek. Matematik Motivasyon Ölçeği

| Matematik Motivasyon Ölçeği | | | | | | |
|-----------------------------|---|-------------------------|--------------|--------------------|-------------|---------------------|
| Boyut | | Kesinlikle katılmıyorum | Katılmıyorum | Kısmen katılıyorum | Katılıyorum | Tamamen katılıyorum |
| Amaç Yönelimi | 24. Matematik problemleri çözmek beni heyecanlandırıyor. | | | | | |
| | 23. Matematik ilgimi çektiği için matematik dersine çalışmaktan hoşlanıyorum. | | | | | |
| | 6. Matematiği sevdiğim için matematik dersine çalışırım. | | | | | |
| | 22. Benim için matematik konularını öğrenmek yüksek not almaktan daha önemlidir. | | | | | |
| Beklenti Değer | 2. Ne kadar zor olursa olsun matematik dersinden başarılı olmalıyım. | | | | | |
| | 1. Gelecekteki hedeflerime ulaşabilmem için matematiği öğrenmem gerekir. | | | | | |
| | 4. Matematik her yerde karşımıza çıktığı için matematiği öğrenmem gerekir. | | | | | |
| | 3. Matematik konularını öğrenmek bir işime yaramaz. | | | | | |
| Öz-yeterlilik | 11. Matematik sınavlarında şans eseri iyi notlar alırım. | | | | | |
| | 9. Çalışsam da çalışmasam da matematikten başarılı olamam. | | | | | |
| | 8. Matematikte bir konu ne kadar zor olursa olsun o konuyu öğrenebileceğime inanıyorum. | | | | | |
| | 10. Matematikte öyle konular var ki çalışsam da o konuları öğrenemem. | | | | | |