



Öğretim Kalitesinin Matematik Okuryazarlığı Performansına Etkilerinin Öğrencilerin Bakış Açısından Modellenmesi: PISA 2012 Türkiye Örnekleme

Murat Genç¹, Özgür Murat Çolakoğlu²

Öz

Bu çalışmada PISA 2012 verileri yardımıyla Türkiye örnekleminde öğrencilerin matematik derslerinde öğretim kalitesine yönelik algılarının PISA 2012 matematik okuryazarlığı performansı üzerine etkisinin ve bu etkide matematiğe yönelik öz-benlik ve ilginin aracı rolünün ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Betimsel-ilişkisel tarama modelindeki bu araştırmaya Türkiye örnekleminde yer alan 4848 öğrencinin tamamı katılmıştır. Verilerin analizi Yapısal Eşitlik Modellemesi (YEM) kullanılarak yapılmıştır. Öğretim kalitesini kavramsallaştıran üçlü (triarsik) modelin teorik çerçevesine dayanarak araştırma kapsamında ele alınan bağımsız değişkenler bilişsel aktivasyon, sınıf yönetimi, öğrenci oryantasyonu ve öğretmen desteği olarak tanımlanırken matematik öz-benlik ve matematik ilgisi gibi duyuşsal değişkenler aracı bağımsız değişkenler olarak tanımlanmıştır. PISA 2012 matematik testinden elde edilen matematik okuryazarlık performansı ise bu çalışmada bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre matematik okuryazarlığı performansını net toplam etki açısından (negatif de olsa) en iyi açıklayan değişkenin öğrenci oryantasyonu, pozitif yönde en iyi açıklayan değişkenin ise bilişsel aktivasyon olduğu belirlenmiştir. Ayrıca matematik okuryazarlığı performansı için sınıf yönetimi ve öğretmen desteği değişkenlerinin anlamlı bir açıklayıcı olmadığı da görülmüştür. Diğer taraftan, öğrencilerin bilişsel aktivasyon ve sınıf yönetimi algılarının matematiğe yönelik öz-benlik algısı üzerinde olduğu gibi öğretmen desteği algısının da matematiğe yönelik ilgi algısı üzerinde düşük düzeyde doğrudan bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Matematik okuryazarlık performansı üzerindeki dolaylı etkiler açısından incelendiğinde, bilişsel aktivasyon ve sınıf yönetimine yönelik algıların pozitif düşük düzeyde anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Araştırmanın sonuçları ve sınırlılıkları tartışılmış bu bağlamda gelecek araştırmalar için bazı öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler

Öğretim kalitesi
Matematik okuryazarlığı
PISA 2012
Türkiye örnekleme
Yapısal eşitlik modellemesi

Makale Hakkında

Gönderim Tarihi: 13.09.2019
Kabul Tarihi: 30.11.2020
Elektronik Yayın Tarihi: 30.12.2020

DOI: 10.15390/EB.2020.9013

¹ Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Türkiye, muratgenc@beun.edu.tr

² Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Türkiye, omuratcolakoglu@beun.edu.tr

Giriş

Öğrencilerin öğrenme deneyimlerinin çoğu öğretmen ve kendi akranlarıyla etkileşim içinde bilgi ve beceri kazanımı elde ederek gerçekleşir. Öğretim kalitesi, öğrencilerin öğrenim deneyimleriyle yakından ilişkili en önemli faktörlerden biri olarak kabul edildiğinden (Creemers ve Kyriakides, 2008; Hattie, 2009; Seidel ve Shavelson, 2007), öğretmenlerin sınıftaki davranış şekilleri ve uygulamalarının öğrenme üzerindeki etkileri üzerine yapılan çalışmalar araştırmacılardan büyük ilgi görmüştür (Klieme, 2013; Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2013a). Bu konuyla ilgilenen araştırmacıların çoğu etkili öğretimin özelliklerini tanımlayan nitelikleri belirlemek için öğretmenlerin matematik sınıflarındaki davranışlarını belirlemeye ve anlamlandırmaya yönelmiştir (Baumert vd., 2010; Brown, Roediger ve McDaniel, 2014; Seidel ve Shavelson, 2007). Bu bağlamda klasik süreç-ürün modeline ve yapılandırmacı bakış açısına dayanan, özellikle üst düzey düşünmeyi gerektiren bilişsel aktivasyon, destekleyici ve öğrenciyi yönlendirici bir sınıf iklimi ve iyi yapılandırılmış bir sınıf yönetimi gibi üç temel boyutu içeren teorik bir model önerilmiştir (Creemers ve Kyriakides, 2008; Klieme, 2013). Bu üç boyutun Klieme, Pauli ve Reusser (2009) sınıf ortamında öğrenme üzerinde etkili olduğunu öne sürmüştür. Brophy (2000) etkili öğretmenlerin öğrencilerin bilişsel düzeylerini harekete geçirici etkinlikler planlaması ve öğrencilerin öğretilen içerik üzerine daha derin düşünmesini sağlayacak sorular kullanmasının öneminden bahsetmiştir. Diğer taraftan, öğrencileri zorluk seviyesi yüksek etkinliklerle buluşturmanın onları etkin öğrenme süreçlerine katılmaya teşvik etmek için yeterli olamayabileceğinden de bahsedilmiştir (Stefanou, Perencevich, DiCintio ve Turner, 2004; Turner vd., 1998). Başka bir deyişle, bilişsel aktivasyon stratejileri, sağlıklı ve destekleyici öğretmen-öğrenci ilişkileri, hatalar ve kavram yanılgıları üzerine olumlu ve yapıcı geribildirim ve başarı için optimum koşulları oluşturacak bireysel öğrenci desteği deneyimleriyle birlikte ele alındığında eğitimin kalitesini artırarak öğrenmeyi olumlu yönde etkileyebilmektedir (Brophy, 2000; Klieme vd., 2009). Ayrıca iyi ve etkili bir sınıf yönetimi ders akışını kolaylaştırıp sınıfta düzeni, kontrolü ve dolayısıyla yeterli öğrenme süresini sağlamak için de oldukça önemli görülmüştür (Baumert vd., 2010).

Öğretim kalitesinin temel boyutlarını kavramsallaştıran yukarıdaki araştırmalarla birlikte bir ya da daha fazla öğretim kalitesi boyutları arasındaki ilişkiyi ve öğrenci performansını araştıran çalışmalar da yapılmıştır. Örneğin, Baumert ve diğerleri (2010), öğrencilere verilen matematiksel etkinliklerin bilişsel düzeyleri ve sınıf yönetimi kalitesinin, 10. sınıf öğrencilerinin matematik performansının önemli belirleyicileri olduğunu bulmuşlardır. Wang, Haertel ve Walberg (1993) öğretim ve sınıf yönetimi teknikleri ve öğrenci-öğretmen arasındaki sosyal ve akademik etkileşimler gibi çeşitli faktörlerin öğrenmeyi önemli ölçüde etkilediğini ifade etmişlerdir. Ayrıca PISA 2012 raporunda öğrenme ortamı ile öğrencilerin matematiğe yönelik ilgi, motivasyon gibi bazı duyuşsal değişkenler arasındaki ilişkilerin PISA 2003 üzerine yapılan çalışmalar kapsamında dahi yeterince ele alınmadığı belirtilmiştir (OECD, 2013b). Bilişsel sonuçlarla ilgili olanlara kıyasla daha az sayıda çalışma duyuşsal sonuçlara odaklansa da, Seidel ve Shavelson' un (2007) yaptığı son meta-analiz sonuçları, öğretim kalitesinin bilişsel sonuçlardan ziyade duyuşsal sonuçlarla daha yakından ilişkili olabileceğini göstermiştir.

Bu bağlamda, bu çalışmanın amacı, PISA 2012 matematik sonuçlarına göre matematik öğretmenlerinin öğretim kalitesini yakından incelemek ve öğretim kalitesi ile öğrencilerin duyuşsal ve bilişsel sonuçları arasındaki ilişkileri araştırmaktır. Çalışmada bilişsel ve bilişsel olmayan çok sayıda değişken için öğrenci yanıtlarını içeren uluslararası bir araştırma olan PISA 2012 uygulaması matematik okuryazarlığının değerlendirmesine ilişkin anket verileri kullanılmıştır. Bu anket, matematik derslerinde öğrenciler tarafından algılanan öğretmen davranışları yanı sıra öğrencilerin matematikle ilgili duyuşsal özellikleri hakkında ikincil veri kaynağı sağlamaktadır. Bu bağlamda, öğretim kalitesinin öğrenmeye etkilerini tanımlayan üçlü (triarşik) modelin teorik çerçevesine dayanarak (Klieme vd., 2009), öğretim kalitesinin temel boyutları ile öğrencilerin matematik okuryazarlık performansları

arasındaki ilişkileri yansıtan model analiz edilmiştir. Öğrencilerin PISA 2012 uygulamasındaki matematik okuryazarlığı performansı nihai sonuç ölçütü olarak kullanılmış ve bilişsel olmayan matematik öz-benlik ve matematik ilgisi gibi kavramlar aracı değişkenler olarak tanımlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki araştırma problemlerine yanıt aranmıştır.

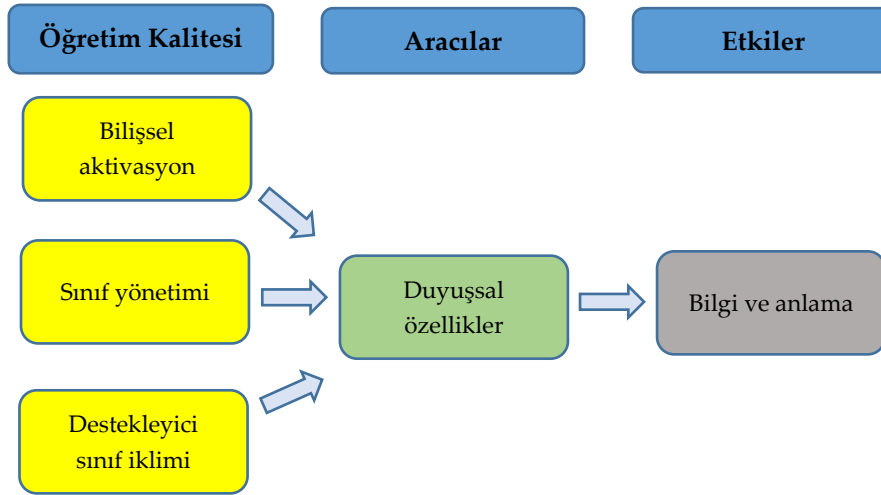
1. PISA 2012 sınavına giren öğrencilerin öğretim kalitesine yönelik algıları matematik okuryazarlığı performansını anlamlı bir şekilde yordamakta mıdır?
2. PISA 2012 sınavına giren öğrencilerin öğretim kalitesine yönelik algıları matematiğe yönelik öz-benlik ve ilgilerini anlamlı bir şekilde yordamakta mıdır?
3. PISA 2012 sınavına giren öğrencilerin öğretim kalitesine yönelik algıları ile matematik okuryazarlığı performansı ilişkisinde matematiğe yönelik öz-benlik ve ilginin aracılık rolü nedir?

İlgili Literatür ve Kuramsal Çerçeve

Öğrenci başarısında öğretmenin rolü dikkate alındığında, eğitim politikalarıyla birlikte öğretmen eğitimi ve mesleki gelişim programlarının daha nitelikli ve verimli olması için politika yapıcılar ve araştırmacılar tarafından hangi bileşenlerin kaliteli öğretimi oluşturduğu devamlı araştırılmaktadır (OECD, 2016). Bu bağlamda, Klieme ve diğerleri (2009) öğrencilerin bilişsel yapılarını ve üst düzey düşünme süreçlerini geliştirmeye yönelik bilişsel aktivasyon, destekleyici rehberlik ve öğrenciyi yönlendirici olumlu sınıf iklimi ile öğretmenlerin sınıflarında daha verimli bir öğretim gerçekleştirmeleri için doğrudan öğretimin temel bileşenlerini içeren etkili sınıf yönetimi gibi boyutları içeren teorik bir öğretim kalitesi modeli önerisinde bulunmuşlardır.

Öğretim Kalitesi

Şekil 1' de 'Öğretim Kalitesi' başlığı altında görülen üç bileşenin, öğrencilerin öğrenme deneyimleri ve sonuçlarını etkileyen üçlü (triarsik) bir öğretim kalitesi modeli oluşturacağı ifade edilmiştir.



Şekil 1. Öğretim Kalitesi Boyutlarının Öğrenme Üzerindeki Etkisine Yönelik Teorik Model (Klieme vd., 2009' dan uyarlanmıştır.)

Üçlü (Triarsik) model ilk defa Teaching and Learning International Survey (TALIS) çalışmasında öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarını incelemek için kullanılmıştır. Ayrıca bu model Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) çalışmasında bilişsel aktivasyon, öğrenci veya öğretmen odaklı öğretim, sınıfta geribildirim kullanımı ve öğretmen desteği dahil olmak üzere matematik öğretmenlerinin öğretim davranışları hakkındaki öğrenci algılarını ölçmek üzere

uyarlanmıştır (OECD, 2013b). TALIS anket sonuçları öğretmenlerin büyük çoğunluğunun öğrenci merkezli bir yaklaşımla üst düzey düşünme becerilerini ve pedagojiyi daha fazla hedefleyen aktif öğretim uygulamalarıyla örtüşen görüşlerde bulunduğunu ancak sınıf içinde bu görüşlerle tutarlı uygulamalara pek fazla yer veremediklerini göstermiştir (Burns ve Darling-Hammond, 2014).

Yapılandırmacı paradigmaya dayanan öğretim kalitesini oluşturan üç ana bileşenden biri olan bilişsel aktivasyon, öğrencilerin problem çözme bağlamında bilgiyi değerlendirmek, entegre etmek ve uygulamak zorunda oldukları öğretim etkinliklerini içerir (Lipowsky vd., 2009). Öğrencilerin yapıcı ve yansıtıcı üst düzey düşünmeye katılmaları ve böylece geniş bir bilgi birikimi oluşturmaları için bilişsel aktivasyon önem arz etmekte ve teşvik edilmesi önerilmektedir (Klieme vd., 2009). Kavramsal anlayışı destekleyen matematik öğretimi matematiksel gerçekler, işlemler, düşünceler ve temsiller arasındaki kavram ve geçişlerle açıkça ilişkili olup yüksek seviyede bilişsel işlev gerektirir (Hiebert ve Grouws, 2007). Bu süreç; öğrenciyi yönlendiren öğretim, yapıcı geribildirim ve kendi başına çalışmayı tercih eden bağımsız öğrenen bireyler için özen göstermeyi içeren destekleyici ve iyi yapılandırılmış bir sınıf iklimi ile desteklenmelidir (Brophy, 2000; Stefanou vd., 2004; Turner vd., 1998). Öğretim kalitesi modelinin bir diğer bileşeni olan bu destekleyici ve olumlu sınıf iklimini sağlayacak faktörlerden birini oluşturan öğretmen desteği, gerektiğinde ekstra yardım sağlama, öğrencilerin fikirlerini ve sorularını dinleme ve saygı duyma, öğrencileri önemseme ve teşvik etme gibi davranışları içerir (Klusmann, Kunter, Trautwein, Lüdtke ve Baumert, 2008). Bu iki bileşene ek olarak bilginin anlaşılmasını ve kullanılmasını kolaylaştırmak için kuralları net olan ilkeli bir sınıf yönetimi bileşeni ise öğrencilerin verilen etkinlik ve görevlere katılımı için bir önkoşul olarak görülmektedir (Baumert vd., 2010; Klieme vd., 2009). Sınıf yönetimi, istenmeyen öğrenci davranışlarıyla başa çıkma yollarını ve sınıf içi faaliyetlerde etkili zaman yönetimini içerir. Bir başka ifadeyle, olumlu bir sınıf iklimi ve derslerde zamanın verimli kullanımını sağlamak için öğretmenler tarafından gerçekleştirilen eylemler olarak tanımlanır (Klusmann vd., 2008; Van Tartwijk ve Hammerness, 2011).

Öğretim Kalitesi ile Başarı Arasındaki İlişkiler

Yapılan çalışmalar öğretim kalitesi ile öğrenme arasında ilişki olduğunu göstermektedir. Örneğin, Wang ve diğerleri (1993) etkili sınıf yönetiminin öğretmenlerin öğretime daha fazla odaklanmalarını sağladığını ve öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediğini göstermiştir. Ayrıca öğretmenler ve öğrenciler arasındaki akademik ve sosyal etkileşimler öğretmenlerin öğretim yöntemlerini öğrencilerin ihtiyaçlarına göre uyarlamalarına olanak sağlamakla birlikte öğrencilerin önceki bilgileriyle eşleşen, yanlış anlamalarına cevap veren ve bilgileri anlamlı şekilde oluşturmalarına yardımcı olan bir öğretime de olanak sağlamaktadır. Destekleyici öğrenci-öğretmen ve öğrenci-öğrenci ilişkileri ile başarı odaklı ve disiplinli bir sınıf ortamı etkili öğrenmeyi oluşturmada hayati bir faktör olarak ortaya konulmuştur (OECD, 2013b). Bunun yanı sıra, öğretim kalitesinin her bir bileşeninin öğrenci performansı üzerindeki etkisinin her zaman önemli olmadığı da gösterilmiştir. Örneğin, bilişsel aktivasyon ve sınıf yönetiminin öğrenci başarısı ile pozitif ilişkili olduğu, ancak olumlu öğretmen-öğrenci ilişkileri ve yapıcı öğretmen geribildirimleri açısından destekleyici sınıf ikliminin doğrudan bir etkisinin olmadığı ifade edilmiştir (Lipowsky vd., 2009; Baumert vd., 2010).

Öğretim Kalitesi ile Duyuşsal Nitelikler Arasındaki İlişkiler

Öğretim kalitesinin matematik okuryazarlığı performansı üzerindeki çok boyutlu etkisinin duyuşsal değişkenlerle de ilişkili olduğu varsayılmaktadır. Öz-belirleme kuramı, içsel ve dışsal motivasyon dikkate alınarak özerklik, yeterlik ve ilişkili olma olarak adlandırılan üç temel psikolojik ihtiyaca odaklanan bir motivasyon ve kişilik kuramı olarak Ryan ve Deci (2000, 2002) tarafından geliştirilen kapsayıcı bir kuramdır. Öz-belirleme teorisi, öğrencilerin eğitim süresince çaba, uğraş ve özveri eğilimi göstereceklerini öngörür. Bu eğilime “doğal gelişim eğilimi” de denir. Öğrencilerin sınıfta öğretmenleriyle iletişime geçmesi, yakın ilişkiler kurması gibi ihtiyaçları temsil eden ilişkili olma gereksinimleri önemsendiği ve karşılandığı sürece doğal gelişim eğilim doyumunun sağlandığı söylenebilir. Ayrıca etkili öğrenme ortamı sağlayan olumlu sınıf atmosferi ve motivasyonun temel

bileşenlerinden bahsedilirken öz-belirleme teorisine de atıfta bulunmaktadır. Diğer bir ifadeyle, içsel motivasyon her zaman gerçekleştirilemediğinden, övgü, not, ilgi, ödül ve özel ayrıcalıklar gibi çeşitli dışsal motivasyon türlerine dayalı olarak öğrencileri desteklemek öğretmenin sorumluluğundadır (Deci ve Ryan, 2002; Klieme vd., 2009). Öte yandan, insanların kendi performanslarını veya niteliklerini başkalarının performansları veya nitelikleri ile karşılaştırmak için doğal bir içgüdüye sahip olduklarını öne süren sosyal karşılaştırma teorisi, kişinin yeteneklerini veya çabalarını başkalarıyla karşılaştırmanın rekabeti getirerek içsel motivasyonu artırabileceğini öngörmektedir (Festinger, 1954). Kişinin kendisini özellikle de daha yüksek performans gösteren diğerleriyle karşılaştırması kendi performansını yükseltmeye motive edecektir. Akademik öz-benlik kavramı üzerine yapılan araştırmalar da genellikle sosyal karşılaştırma teorisini kullanmaktadır (Marsh, 1987; Marsh et al., 2014; Möller, Pohlmann, Köller ve Marsh, 2009).

Bu bağlamda, bazı araştırmacıların öğretim kalitesinin boyutları ile öğrencilerin duyuşsal özellikleri arasındaki ilişkilere odaklandığı da bilinmektedir. Örneğin, Yair (2000) gerçekçi öğrenme deneyimlerinin ve sınıf içi tartışmalara gönüllü katılım duygusunun, içsel motivasyonun ve başarı duygusunun önemli belirleyicileri olduğunu ancak bilişsel süreci harekete geçirici öğretim süreçlerinin ise içsel motivasyon üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığını ve hatta başarı duygusu üzerinde olumsuz bir etki oluşturduğunu gözlemlemiştir. Başka bir araştırmada, bilişsel olarak daha aktif bir öğretim süreciyle birlikte destekleyici bir sınıf iklimi sağlanmasının öğrencilerin motivasyonunu arttıracığı ve bunun da yüksek matematik başarısına dönüşme potansiyeline sahip olduğu vurgulanmıştır (Klieme vd., 2009; Seidel, Rimmel ve Prenzel, 2005). Ayrıca Vieluf, Lee ve Kyllonen (2009) öğretmen desteğinin öğrencilerin matematiğe yönelik ilgileriyle pozitif ilişkili olduğunu göstermiştir. Her ne kadar öğretim kalitesini belirleyebilmek için bilişsel sonuçlara odaklanan çalışmalara kıyasla duyuşsal veya motivasyonel sonuçlara odaklanan daha az sayıda çalışma olsa da bu çalışmaların bazıları beklentilerin aksine sonuçlar ortaya koyabilmektedir. Dolayısıyla öğretim kalitesinin bilişsel sonuçlardan ziyade duyuşsal niteliklerle daha yakından ilişkili olabileceği de ifade edilmiştir (Seidel ve Shavelson, 2007).

Matematik öz-benlik kavramı ve matematik ilgisi gibi tutumsal ve duyuşsal değişkenlerin matematik başarısı için önemli olduğu bilinmektedir (Singh, Granville ve Dika, 2002). Bireyin kendi matematiksel becerileri, bilgisi, deneyimleri ve matematiğe olan ilgisi hakkındaki farkındalığı olarak tanımlanan matematik öz-benlik kavramı ile matematik başarısı arasında pozitif ilişki olduğu gösterilmiştir (Marsh ve Shavelson, 1985; Marsh ve Scalas, 2011; Nagy, Trautwein, Baumert, Köller ve Garrett, 2006). Yapılan bir diğer çalışmada ise öğrencilerin öğretim kalitesi algılarının matematik öz-benlik kavramı ve matematiğe yönelik tutumlarla ilişkili olduğu ortaya konulmuştur (Lazarides ve Iltel, 2012a).

Matematik öğretimi için bir diğer önemli faktör matematiğe yönelik ilgidir. İlginin öğrencilerin matematik derslerinde başarı hedefleriyle ve matematikle ilgili kariyer seçimlerinde yordayıcı olduğu bilinmektedir (OECD, 2006; Schiefele, Krapp ve Winteler, 1992). Matematiğe ilgi duyan öğrencilerin matematikle uğraşmaktan zevk aldığı, sürekli matematikle meşgul oldukları ve matematiği bireysel gelişimleri için önemli gördüğü ifade edilmiştir (Renninger ve Hidi, 2011). Hem öz-benlik kavramı hem de matematiğe yönelik ilgi eğitim ortamlarından ve öğretim yöntemlerinden etkilenebilmektedir. Bu bağlamda yapılan araştırmalar, sınıf yönetimi, sınıf iklimi ve bilişsel aktivasyon gibi matematik sınıflarındaki öğretim kalitesinin belirleyicilerinin, öğrencilerin matematiğe karşı tutum ve duyguları ile ilgili olduğunu göstermektedir (Chen, Thompson, Kromrey ve Chang, 2011; Frenzel, Goetz, Pekrun ve Watt, 2010).

Sınıf Yönetimi ile Matematiğe Yönelik Öz-benlik ve İlgi Arasındaki İlişkiler

Öğretim kalitesinin sınıf yönetimi boyutu genel anlamda etkili sınıf ve zaman yönetimiyle istenmeyen rahatsız edici öğrenci davranışlarını önlemeyi ya da en aza indirmeyi ifade eder (Baumert vd., 2010; Wang vd., 1993). Yapılan çalışmalar iyi planlanmış ve düzenlenmiş öğretimin etkili sınıf

yönetiminin önemli bileşenleri olduğunu ortaya koymuştur (Gruehn, 2000). Uluslararası matematik ve fen bilimleri eğitimiyle ilgili çalışmalarda eğilimler güvenli ve öğretmeye odaklanan bir öğrenme ortamının birçok ülkede öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediğini göstermiştir (Martin, Foy, Mullis ve O'Dwyer, 2013). Öğrenme ve öğretmeye odaklanan öğretim ile şekillendirilen etkili bir sınıf yönetiminin öğrencilerin matematik derslerine ilgisinin belirgin bir göstergesi olduğu ifade edilmiştir (Daniels, 2008). Öz-belirleme teorisine dayalı yapılan araştırmalar da etkili sınıf yönetiminin öğrencilerin içsel ihtiyaç doyumlarını arttırdığını ve böylece öğrencilerin konuya olan ilgisini yükselttiğini ortaya koymuştur (Deci ve Ryan, 2002; Kunter, Baumert ve Köller, 2007; Ntoumanis, 2001).

Sınıf İklimi ile Matematiğe Yönelik Öz-benlik ve İlgi Arasındaki İlişkiler

Öğretim kalitesinin bir diğer bileşeni olan sınıf iklimi boyutu destekleyici öğretmen-öğrenci ilişkileri, önemseyen ve ilgili öğretmen davranışı veya yapıcı geribildirim gibi öğretmen-öğrenci etkileşimlerini içerir (Brophy, 2000). Destekleyici bir sınıf ikliminin öğrencilerin duyuşsal gelişiminin en güçlü belirleyicisi olduğu vurgulanmıştır (Klieme vd., 2009). Bazı araştırmalar, destekleyici öğretmen davranışlarının öğrencilerin ilgi seviyeleriyle doğrudan ilişkili olduğunu göstermiştir (Den Brok, Levy, Brekelmans ve Wubbels, 2006; Wentzel, 1998; Wentzel, Battle, Russell ve Looney, 2010). Sosyal karşılaştırma teorisine dayanan araştırmalar ise öğrencilerin öz-benlik algılarının içinde buldukları sosyal ortamdan ve bu ortam tarafından sağlanan sosyal karşılaştırmalardan etkilendiğini göstermiştir (Festinger, 1954; Wood, 1989). Sosyal destek algısının akran ilişkilerinin daha doğru algılanmasına yol açtığına dikkat çekilmiştir (Langford, Bowsher, Maloney ve Lillis, 1997). Ayrıca sosyal destek algısının öğrencilerin içsel motivasyonunu artırarak onların başkalarıyla ve içinde bulunduğu ortamla olumlu ilişkiler kurmasına yardımcı olabileceği söylenmiştir (Reinboth, Duda ve Ntoumanis, 2004). Diğer taraftan, Deci ve Ryan'a (1985) göre içsel motivasyonu karakterize ettiği düşünülen iki duygu ise ilgi ve doyumdur. Yapılan araştırmalar da öğrencilerin sınıfta öğretmen desteğini algılama seviyesinin öğrencilerin öz-benlik algılarının gelişmesinde ve matematiğe olan ilgisinin artmasında kritik bir rol oynayabileceğini göstermektedir (Demaray, Malecki, Rueger, Brown ve Summers, 2009; Wentzel vd., 2010).

Bilişsel Aktivasyon ile Matematiğe Yönelik Öz-benlik ve İlgi Arasındaki İlişkiler

Öğretim kalitesinin bilişsel aktivasyon boyutu ise zorlu etkinlikler, farklı çözüm stratejileri ve rutin olmayan problemlerle öğrencilerin kavramsal anlayışını destekleyen öğretim yöntemlerinden oluşmaktadır (Lipowsky vd., 2009). Ayrıca öğrencilerin matematik dersinde yapılan tartışmalara katılmaları, bu yolla bilgiyi birlikte oluşturmaya katkı sunmaları, bilişsel süreci aktifleştiren bir diğer mekanizma olarak gösterilmiştir (Brophy, 2000; Walshaw ve Anthony, 2008). Bilişsel olarak üst düzey düşünme gerektiren sınıf söylemine katılmanın öğrencilerin matematik derslerine olan ilgisi ve öğrencilerin matematik öz-benlik kavramı ile ilişkili olduğu ve öğrencilerin duyuşsal gelişimine katkı sağladığı da vurgulanmıştır (Lazarides ve Ittel, 2012b; Pauli ve Lipowsky, 2007). Yapılan bir diğer çalışmada öğretmen desteği ve bilişsel aktivasyonun öğrencilerin sınıfta gördüğü konuya özgü ilgisinin artmasıyla önemli ölçüde ilişkili olduğu gösterilerek benzer bir sonuç desteklenmiş ve ayrıca sınıf yönetiminin de öğrenci başarısıyla doğrudan ilişkili olabileceği ileri sürülmüştür (Fauth, Decristan, Rieser, Klieme ve Büttner, 2014).

Her ne kadar çok sayıda çalışma, kaliteli öğretimin niteliklerini ve bu niteliklerin öğrenme üzerindeki etkilerini göz önünde bulundursa da (Daniels, 2008; Demaray vd., 2009; Wentzel vd., 2010) matematik derslerinde öğrencilerin öğretim kalitesi algısındaki farklılıkların belirlenmesine yönelik daha az sayıda çalışmaya rastlanmıştır (Yi ve Lee, 2017). Ancak etkili öğrenmenin gerçekleşmesi öğretim ortamlarının öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına uyarlanma düzeyine bağlı olduğu için bireysel farklılıkların ele alınması oldukça önemlidir (Brophy, 2000; Lipowsky vd., 2009). Bu bağlamda, yapılan bu çalışmada öğrencilerin matematik derslerinde öğretim kalitesine yönelik algılarının PISA 2012 matematik okuryazarlığı performansı üzerine etkisinin ve bu etkide matematiğe yönelik öz-benlik ve ilginin aracı rolünün ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

Yöntem

Araştırma Modeli

Bu araştırma, PISA 2012 sınavına giren öğrencilerin bağlı oldukları okullarda aldıkları öğretim kalitesine yönelik algılarının PISA sınavındaki matematik okuryazarlık performansı üzerindeki etkisini incelemek ve bu etkide matematiğe yönelik öz-benlik ve ilgilerinin aracı rolünü ortaya çıkarmak için hazırlanan betimsel-ilişkisel tarama modelinde bir çalışmadır.

Evren ve Örneklem

PISA projesi 15 yaş grubu öğrencileri kapsadığından araştırmanın evrenini Türkiye’de eğitim alan 15 yaş grubundaki toplam 1.266.638 öğrenci oluşturmaktadır. PISA 2012 sınavı Türkiye örneklemine ise sınavın uygulandığı 170 okuldan 4848 öğrenci katılmıştır. 12 bölgeyi temsil eden 57 ildeki okul türlerine göre iki aşamalı tabakalı örneklem tekniği ile önce her bölgeden ve okul türünden temsili bir okul örnekleme, sonra bu okul içindeki öğrenciler arasından seçkisiz olarak öğrenci örnekleme tespit edilmiştir (OECD, 2014). Bu çalışmaya ise, Türkiye örnekleminde yer alan 4848 öğrencinin tamamı katılmıştır. Bu öğrencilerin okul türleri ve cinsiyetlerine göre dağılımı Tablo 1’ de verilmiştir.

Tablo 1. PISA 2012 Türkiye Örnekleme Okul Türleri ve Cinsiyetlerine Göre Öğrencilerin Dağılımı

Okul Türü	Kız		Erkek		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
Anadolu Lisesi	593	12,23	457	9,43	1050	21,66
Anadolu Meslek Lisesi	175	3,61	104	2,15	279	5,75
Anadolu Öğretmen Lisesi	117	2,41	90	1,86	207	4,27
Anadolu Teknik Lisesi	21	0,43	102	2,10	123	2,54
Çok Programlı Lise	81	1,67	97	2,00	178	3,67
Fen Lisesi	22	0,45	13	0,27	35	0,72
Genel Lise	712	14,69	750	15,47	1462	30,16
İlköğretim Okulu	56	1,16	64	1,32	120	2,48
Meslek Lisesi	564	11,63	652	13,45	1216	25,08
Polis Koleji	0	0,00	68	1,40	68	1,40
Sosyal Bilimler Lisesi	20	0,41	15	0,31	35	0,72
Teknik Lise	9	0,19	66	1,36	75	1,55
Toplam	2370	48,89	2478	51,11	4848	100,00

Tablo 1’ de görüldüğü gibi Türkiye’de PISA 2012 uygulamasına 12 farklı okul türünden katılan toplam öğrenci sayısının (4848) yaklaşık %49’unu kız öğrenciler, %51’ini ise erkek öğrenciler oluşturmaktadır. Türkiye örneklemindeki okul türleri arasında; Anadolu Lisesi, Anadolu Meslek Lisesi, Anadolu Öğretmen Lisesi, Anadolu Teknik Lisesi, Çok Programlı Lise, Fen Lisesi, Genel Lise, İlköğretim Okulu, Meslek Lisesi, Polis Koleji, Sosyal Bilimler Lisesi, Teknik Lise yer almaktadır. Türkiye’deki 12 bölgeyi temsil eden okul sayıları, her bölgede bulunan okul sayıları ile orantılı olarak örnekleme de yer almıştır (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2015).

Veri Toplama Aracı

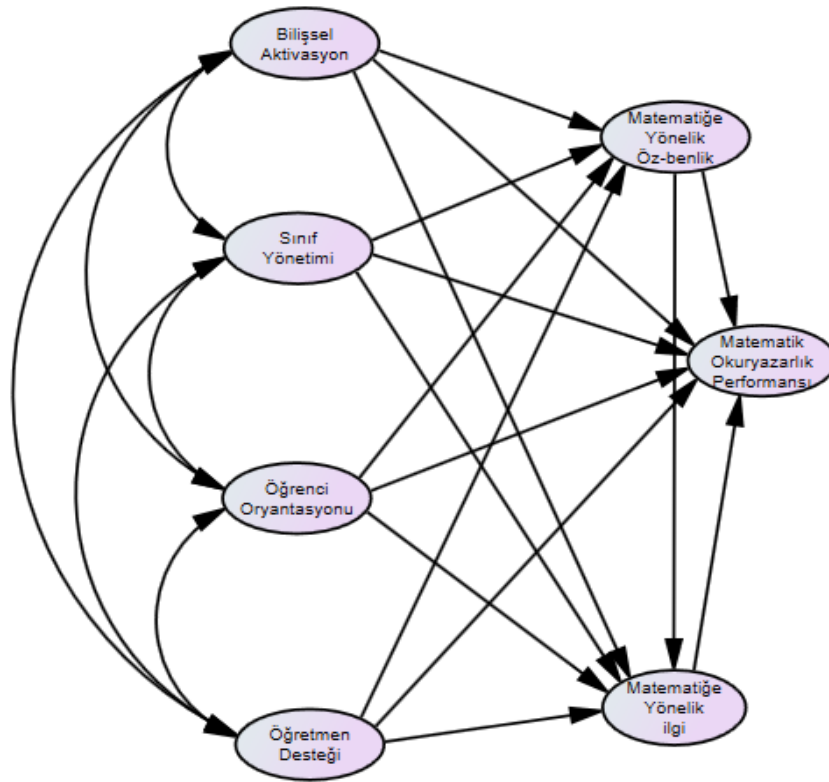
Araştırmada PISA 2012 veri tabanından elde edilen öğrenci anketine ve matematik testine ait veriler kullanılmıştır. Öğrenci anketi üç farklı formdan oluşmaktadır ve her formda tüm öğrenciler tarafından yanıtlanan ortak bir bölüm ile öğrenme stratejileri, öz-yeterlik, öz-benlik, matematik kaygısı ve motivasyon gibi bilişsel olmayan faktörlerin bazılarıyla ilgili sorular içeren öğrencilerin sadece üçte birine uygulanan rotasyonlu bir bölüm vardır. Bu çalışmada PISA 2012 teknik raporunda ele alınan

öğretim uygulamaları ve öğretim kalitesi ile ilgili bazı değişkenler bağımsız değişken olarak ele alınmıştır (OECD, 2014). Öğretim uygulamaları boyutunda “Öğretmen Davranışı: Öğrenciyi Yönlendirme” ölçeği değerlendirmeye alınırken öğretim nitelikleri boyutunda ise “Bilişsel Aktivasyon”, “Öğretmen Desteği” ve “Sınıf Yönetimi” ölçekleri değerlendirmeye alınmıştır. Bu ölçeklere ek olarak PISA 2012 teknik raporunda matematiğe yönelik tutum ölçekleri arasında belirtilen “Matematiğe Yönelik Öz-Benlik” ve “Matematiğe Yönelik İlgi” ölçekleri de bu çalışmanın aracı bağımsız değişkenleri olarak ele alınmıştır. Matematik testinden elde edilen “Matematik Okuryazarlık Performansı” ise bu çalışmada bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. PISA testinde her öğrencinin matematik okuryazarlık performansı çeşitli durumlardaki matematiksel problemleri formüle etme, matematiği kullanma ve elde edilen sonucu yorumlama becerilerini içerecek şekilde “Nicelik”, “Uzay ve Şekil”, “Değişim ve İlişkiler” ve “Belirsizlik” olmak üzere dört alanda ölçülür. PISA 2012 testinde toplam 110 matematik sorusu yer almaktadır. Ancak PISA uygulamasında farklı soru kümeleri öğrencilere verilen kitapçıklara belirli bir döngü ile yerleştirildiğinden öğrenciler matematik okuryazarlık testinin tamamını görmemektedir. Öğrencilerin gözlenen yanıtları üzerinden gözlenemeyen yanıtları tahmin edilmektedir. Bu amaçla PISA testinde matematik okuryazarlığı puanı için çoklu kayıp veri atama tekniklerinden olan Markov Chain Monte Carlo (MCMC) veri atama tekniği kullanılarak beş olası değer kestirimi yapılmaktadır. Buna göre PISA 2012’ de matematik okuryazarlığının içerik bilgisini oluşturan dört konu alanı ‘değişim ve ilişkiler’ (change and relationship), ‘nicelik (quantity)’, ‘uzay ve şekil’ (space and shape), ‘belirsizlik ve veri’ (uncertainty and data) alt alanlarıdır. PISA matematik okuryazarlığını ölçme ve değerlendirme çerçevesini oluşturan önemli boyutlardan biri olan matematiksel içerik bilgisinin bu dört alanı matematik okuryazarlık performansının alt ölçekleri olarak kullanılmış ve elde edilen beş olası değer sırasıyla PV1MACC - PV5MACC, PV1MACQ - PV5MACQ, PV1MACS - PV5MACS ve PV1MACU - PV5MACU olarak verilmiştir (OECD, 2013b). PISA 2012’de kullanılan olası değerlerin türetilmesine ait daha fazla ayrıntı için PISA 2012 Teknik Raporu incelenebilir (OECD, 2014).

Verilerin Analizi

Çalışma kapsamında, öncelikle kayıp veri analizi yapılmış, bağımsız ve aracılık değişkenlerinin tümüne ait kayıp veriler çoklu veri atama (multiple imputation) yöntemi kullanılarak tahmin edilmiştir (Rutkowski, Gonzalez, Joncas ve von Davier, 2010). Kaplan ve Su (2016) özellikle büyük ölçekli verilerde çoklu kayıp veri atama yöntemi olarak üç farklı teknik (predictive mean matching, Bayesian linear regression, and proportional odds logistic regression) kullanılabileceğini ifade etmektedir. Araştırmacılar bu üç teknik arasından eksik veri setinin dağılımına benzer veri atama işini en iyi yapan tekniğin ‘predictive mean matching’ olduğunu vurgulamışlardır. Dolayısıyla, yapılan bu çalışmada belirtilen çoklu kayıp veri atama tekniklerinden, predictive mean matching tekniği kullanılarak, 100 tekrar (iteration) ile beş veri seti ortaya koyulmuştur. Böylece, bağımlı değişken olan matematik okuryazarlığında olduğu gibi olası değerler (plausible values) atanarak analizler yapılmıştır. Böylelikle beş farklı olası değerden oluşan veri setleri ayrı ayrı her bir olası matematik okuryazarlığı performansı değişkeninin matematiksel içerik dört alt ölçeği (PV1MACC - PV5MACC, PV1MACQ - PV5MACQ, PV1MACS - PV5MACS ve PV1MACU - PV5MACU) üzerinden analiz edilmiştir. İstatistiksel analizden elde edilen değerler birleştirilip nihai parametre ve standart hata değerleri elde edilmiştir. Standardize regresyon değerlerini bütünleştirmek için ad hoc yöntemi kullanılarak ortalama değer alınmıştır (van Ginkel, Linting, Rippe ve van der Voort, 2020). Ayrıca PISA 2012 verileri ‘final student weight (W_FSTUWT)’ değişkenine göre ağırlıklandırılmıştır. Bu çalışmada yapılan tüm analizler örneklem birimlerinin eşit seçilemeye olasılığından kaynaklı yanlılığı ortadan kaldırmak için W_FSTUWT değişkenini kullanma yoluyla örneklem ağırlıklandırılması yapılarak gerçekleştirilmiştir (OECD, 2009, 2014).

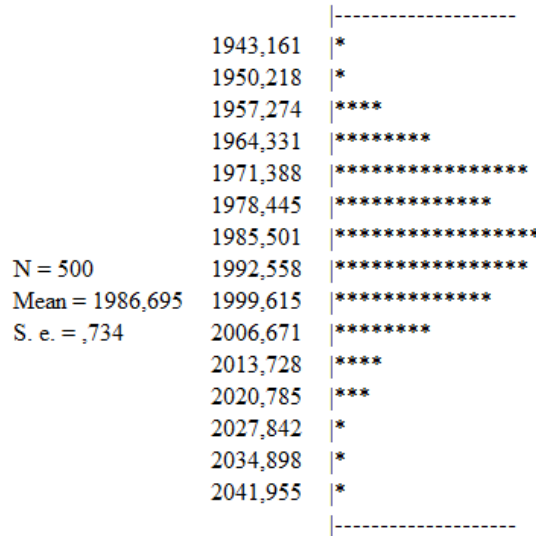
Araştırmada kullanılan değişkenler arasındaki ilişkileri ölçüm sırasında oluşan hataları da hesaba katacak şekilde açıklamak amacıyla Yapısal Eşitlik Modellemesi (YEM) kullanılmıştır. Araştırmanın ilk kısmında yapısal eşitlik modellemede kullanılan tek boyutlu yapılar Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) uygulanmış ve veri seti ile uyumu incelenmiştir. Araştırmanın ikinci kısmında ise sınava giren öğrencilerin öğretim kalitesine yönelik algılarının PISA sınavındaki matematik başarılarına etkisini incelemek ve bu etkide matematiğe yönelik öz-benlik ve matematiğe yönelik ilgilerinin aracı rolünü belirleyebilmek amacıyla Şekil 2’deki YEM kullanılmıştır. Ayrıca elde edilecek nihai modelin okul türüne göre farklılaşp farklılaşmadığını belirleyebilmek için çok gruplu modeller tasarlanmıştır. PISA 2012 veri setinde okul türleri dört ana gruba ayrılmıştır. Birinci grup (Grup 1) ‘İlköğretim’ ($n=120$), ikinci grup (Grup 2) ‘Genel Ortaöğretim’ ($n=2789$), üçüncü grup (Grup 3) ‘Mesleki ve Teknik Ortaöğretim’ ($n=1871$) ve dördüncü grup (Grup 4) ‘Polis Eğitimi’ ($n=68$) olarak belirlenmiştir. Belirlenen dört grup arasında yapılan modellere ilişkin regresyon ağırlıkları ve uyum indeks değerleri incelenmiş ve nihai modele ilişkin değerlerle uyumlu olup olmadığı belirlenmiştir.



Şekil 2. Teorik Hipotez Model

Şekildeki hipotez model AMOS 21.0 istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Hipotez modelin istatistik paket programındaki görünümü Ek-1’ de gösterilmiştir. YEM’ de tanımlanmış değişkenler arasındaki regresyona dönük ilişkinin kestirilmesinde “Maximum Likelihood” metodu kullanılmıştır. Modelde örtük değişkenler arasındaki regresyon katsayılarının belirlenmesinde kullanılan ve parametre tahmininin standart hataya bölünmesiyle elde edilen kritik oranın 1.96’ dan büyük veya -1.96’ dan küçük olduğu durumlar anlamlı kabul edilmiştir (Byrne, 2010). Bu metodun en önemli özelliği gözlenen değişkenlerin normal dağılıma uygun olması şartının aranmasıdır. Bentler (2005) gözlenen değişkenlere ilişkin çok değişkenli normalliği ölçen Mardia’ ya bağlı z değerinin 5 değerinden küçük olduğu durumlarda gözlenen değişkenlerin çok değişkenli normal dağılıma uygun olduğunu ifade etmiştir. Bu çalışmada yer alan gözlenen değişkenlerden elde edilen Mardia’ ya bağlı z değeri 57,178 bulunmuştur. Bu gibi durumlarda Byrne (2010) veri çoğaltma esasına dayanan bootstrap ($n=500$) yönteminin kullanılarak yeni türetilen veri setlerine ait *ki-kare*

dağılımlarının incelenmesini önermektedir. Bootstrap yöntemi ile analiz edilen modele ait türetilen örneklemelerden elde edilen *ki-kare* dağılımları Şekil 3' de yer almaktadır.



Not: ML discrepancy (implied vs population)

Şekil 3. Bootstrap Yöntemi ile Türetilen Örneklemelere Ait Ki-kare Dağılımları (n=500)

Bootstrap yöntemi ile oluşturulan rasgele (n=500) örneklemelere ilişkin *ki-kare* ortalama değerinin ($ki-kare_{ort} = 1986,695$) ve orijinal örnekleme ilişkin toplanan verilerin *ki-kare* değerine ($ki-kare_{ort} = 1871,103$) yakın sonuçlar verdiği görülmektedir. Model üzerinde modifikasyonlar yapılmadan önceki tahmin edilen parametre sayısı 87 (41 regresyon ağırlığı, 6 kovaryans ve 40 varyans) olarak belirlenmiştir. Byrne (2010) YEM ile yapılan analizlerde kullanılan örneklem büyüklüğünün tahmin edilen parametre sayısının 10 katından fazla olmasını önermektedir. Bu çalışmanın örneklem sayısı (n=1459), 87 olan tahmin edilen parametre sayısının 10 katından (tahmin edilen parametre sayısı * 10 = 870) fazla olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğretimin kalitesine yönelik örtük değişkenler arasındaki korelasyon düzeyleri Cohen' in (1988) 0 ile 0.29 arası düşük, 0.30 ile 0.49 arası orta ve 0.50' nin üzeri yüksek şeklindeki sınıflamasına göre yorumlanmıştır.

Teorik Modelde Tanımlanan Değişkenler

YEM analizinde kullanılacak olan bağımlı ve bağımsız değişkenlere çoklu kayıp veri atama yöntemiyle belirlenen 4848 öğrenci üzerinden DFA uygulanmıştır. Bu analizin yapılmasındaki amaç öğretimin kalitesini belirleyen örtük değişkenlerin her birinin tek boyutlu yapıya sahip olup olmadığının belirlenmesidir. Modelde kullanılan örtük değişkenlerin gösterilmesi için kullanılan kısaltmalar PISA'nın belirlediği indis isimleri üzerinden Tablo 2' de belirtilmiştir. Buna göre Bilişsel Aktivasyon (Cognitive Activation) COGACT, Sınıf Yönetimi (Classroom Management) CLSMAN, Öğretmen Davranışı: Öğrenci Oryantasyonu (Teacher Behaviour: Student Orientation) TCHBEHSO, Öğretmen Desteği (Mathematics Teacher Support) MTSUP, Matematiğe Yönelik Öz-Benlik (Mathematics Self-Concept) SCMAT, Matematiğe Yönelik İlgi (Interest in Mathematics) INTMAT ve Matematik Okuryazarlık Performansı (Mathematical Literacy Performance) MATHPERF olarak kısaltılmıştır. Ayrıca Matematik Okuryazarlığı Performansı değişkeni ise beş olası değer (Plausible Value) üzerinden Nicelik (Quantity) PV1MACQ-PV5MACQ, Belirsizlik (Uncertainty) PV1MACU-PV5MACU, Değişim ve İlişkiler (Change and Relationships) PV1MACC-PV5MACC ve Uzay ve Şekil (Space and Shape) PV1MACS-PV5MACS olarak gösterilmiştir. Bununla birlikte, teorik modelde yer alan örtük değişkenleri tanımlayan maddeler ve bu maddelere ilişkin güvenilirlik katsayıları beş olası değer üzerinden hesaplanarak Tablo 2' de verilmiştir.

Tablo 2. Modeldeki Örtük Değişkenleri Oluşturan Göstergelerin Listesi

Örtük Değişken	PISA İndisi	Madde Sayısı	Gözlenen Değişken (Madde) Listesi	Güvenirlilik				
Öğretim Kalitesi	COGACT	9	ST80Q01; ST80Q04; ST80Q05; ST80Q06; ST80Q07; ST80Q08; ST80Q09; ST80Q10; ST80Q11	,86				
			ST80Q01: Öğretmen, problem üzerinde derinlemesine düşünmemizi bize sağlayacak sorular sorar.					
			ST80Q04: Öğretmen, uzun bir süre düşünmemizi gerektiren problemler verir.					
			ST80Q05: Öğretmen, karmaşık problemleri çözmek için bizden kendi yöntemlerimize karar vermemizi ister.					
			ST80Q06: Öğretmen, çözüm yolunun hemen bulunamadığı problemler verir.					
			ST80Q07: Öğretmen, farklı bağlamlarda problemler verir, böylece öğrenciler kavramları anlayıp anlamadıklarını bilirler.					
			ST80Q08: Öğretmen, yaptığımız hatalardan öğrenmemize yardımcı olur.					
			ST80Q09: Öğretmen, bir problemi nasıl çözdüğümüzü bizden açıklamamızı ister.					
			ST80Q10: Öğretmen, öğrencilerin öğrendiklerini yeni bağlamlara uygulamalarını gerektiren problemler verir.					
			ST80Q11: Öğretmen, çeşitli yollarla çözülebilecek problemler verir.					
			Öğretim Kalitesi		CLSMAN	4	ST85Q01; ST85Q02; ST85Q03; ST85Q04	,60
ST85Q01: Öğretmenim, öğrencilerinin kendisini dinlemesini sağlar.								
ST85Q02: Öğretmenim sınıfta düzeni sağlar.								
ST85Q03: Öğretmenim derslere zamanında başlar.								
ST85Q04: Öğretmen, öğrencilerin <sessizleşmesi> için uzun süre beklemek zorundadır.								
Öğretim Kalitesi	TCHBEHSO	4		ST79Q03; ST79Q04; ST79Q07; ST79Q10			,78	
				ST79Q03: Öğretmen, öğrenme güçlüğü çeken ve/veya daha hızlı ilerleyebilen sınıf arkadaşlarıma farklı görevler verir.				
				ST79Q04: Öğretmen, tamamlanması en az bir hafta gerektiren projeler verir.				
				ST79Q07: Öğretmen, bir probleme veya göreve ortak çözümler bulmak için küçük gruplar halinde çalışmamızı sağlar.				
				ST79Q10: Öğretmen, matematikteki güçlü ve zayıf yönlerim hakkında bana geri bildirim verir.				
				Öğretim Kalitesi				
			ST83Q01: Öğretmenim çok çalışmamız gerektiğini bize söyler.					
			ST83Q02: Öğretmenim gerektiğinde ekstra yardım sağlar.					
			ST83Q03: Öğretmenim öğrencilerin öğrenmelerine yardımcı olur.					
			ST83Q04: Öğretmenim öğrencilere kendi görüşlerini ifade etme fırsatı verir.					
			Matematiğe Yönelik Öz-Benlik		SCMAT	5		ST42Q02; ST42Q04; ST42Q06; ST42Q07; ST42Q09
ST42Q02: Matematikte yeterince iyi değilim.								
ST42Q04: Matematikte iyi <notlar> alırım.								
ST42Q06: Matematiği çabucak öğrenirim.								
ST42Q07: Matematiğin en iyi derslerimden biri olduğuna her zaman inanırım.								
ST42Q09: Matematik derslerimde en zor görevleri bile anlarım.								
Matematiğe Yönelik İlgi	INTMAT	4		ST29Q1; ST29Q03; ST29Q04; ST29Q06			,89	
				ST29Q01: Matematik hakkında okumayı severim.				
				ST29Q03: Matematik derslerini dört gözle beklerim.				
				ST29Q04: Matematik yapıyorum çünkü çok hoşuma gidiyor.				
				ST29Q06: Matematikte öğrendiğim şeyler ilgimi çekiyor.				
			Matematik Okuryazarlık Performansı	PV1MACQ-PV5MACQ (Nicelik) PV1MACU-PV5MACU (Belirsizlik) PV1MACC-PV5MACC (Değişim ve İlişkiler) PV1MACS-PV5MACS (Uzay ve Şekil)				,97

Modeldeki örtük değişkenleri oluşturan maddelerin tek boyutlu DFA sonuçları Tablo 3' te yer almaktadır. Tek boyutlu yapıları oluşturan maddelerin faktör yükleri $p < ,001$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Faktör yüklerini oluşturan maddelerin bilişsel aktivasyon için ,45 ile ,71 arasında; sınıf yönetimi için ,61 ile ,88 arasında; öğrenci oryantasyonu için ,57 ile ,80 arasında; öğretmen desteği için

,50 ile ,82 arasında; matematik öz-benliği için ,61 ile ,81 arasında; matematiğe yönelik ilgileri için ,75 ile ,90 arasında ve matematik okuryazarlık performansı için ,92 ile ,97 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Tek Boyutlu Yapıların Model Uyumunun İncelenmesi

Öğretimin kalitesi, matematiğe yönelik öz-benlik, matematiğe yönelik ilgi ve matematik okuryazarlık performansını oluşturan maddelerin tek boyutlu DFA modellerine ilişkin uyum indeks değerleri Tablo 3' te verilmiştir.

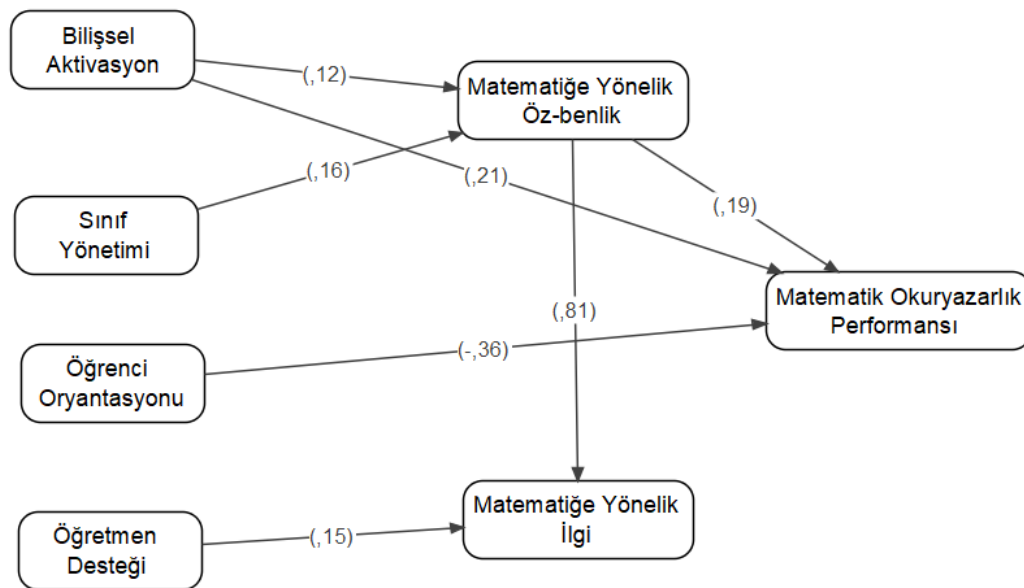
Tablo 3. Tek Boyutlu PISA İndislerinin Uyum İndeks Değerleri

Modeller	Ki-kare	sd	SRMR	CFI	GFI	AGFI	NFI	TLI	RMSEA	%90 CI
COGACT	5117,38	105	,06	,95	,96	,90	,95	,91	,04	,04 – ,05
CLSMAN	40,97	10	,01	,99	,99	,99	,99	,99	,01	,00 – ,01
TCHBEHSO	24,37	10	,00	,99	,99	,99	,99	,99	,01	,00 – ,01
MTSUP	103,99	10	,01	,99	,99	,99	,99	,99	,02	,02 – ,02
SCMAT	654,00	25	,02	,99	,99	,97	,99	,97	,03	,03 – ,03
INTMAT	338,77	10	,01	,99	,99	,97	,99	,98	,04	,03 – ,04
MATHPERF	40,41-71,55	10	,00	1,00	,99	,99	1,00	,99	,01	,01 – ,02

Uyum indeks değerleri incelendiğinde, tek boyutlu yapılara ilişkin sınanan DFA modellerinin CFI (Comparative Fit Index), GFI (Goodnes of Fit Index), AGFI (Adjusted Goodness of Fit Index), NFI (Normed Fit Index) değerlerinin istenilen kritik değer olan ,90' nın üzerinde olduğu belirlenmiştir (Byrne, 2010). Bilişsel aktivasyon, sınıf yönetimi, öğretmen davranışı: öğrenci oryantasyonu, öğretmen desteği, matematiğe yönelik öz-benlik, matematiğe yönelik ilgi ve matematik okuryazarlık performansına ilişkin tek boyutlu DFA modellerinde SRMR (Standardized Root Mean Square Residual) ve RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation) değerlerinin iyi düzeyde uyumu temsil eden ,05' in altında yer aldığı bulunmuştur (Browne ve Cudeck, 1993; Hooper, Coughlan ve Mullen, 2008). Bu sonuçlara göre tek boyutlu yapılardan oluşan modellerin veri seti ile iyi uyum gösterdiği belirlenmiştir.

Bulgular

PISA 2012 sınavına giren öğrencilerin bağlı oldukları okullarda aldıkları öğretimin kalitesine yönelik algılarının matematik okuryazarlık performansına etkisi ve bu etkide matematiğe yönelik öz-benlik ve ilgilerinin aracı rolünü belirlemeye yönelik tasarlanan modele ait ki-kare değerini düşüren modifikasyonlar yapıldıktan sonraki son hali Şekil 4' te gösterilmektedir.



Şekil 4. Öğretim Kalitesi, Matematiğe Yönelik Öz-Benlik ve İlgi Arasındaki Regresyon Değerlerini Gösteren Yapısal Eşitlik Modeli (Bütünleşik Regresyon Değerleri)

Analizler sonucunda ortaya çıkan model uyum indeks değerleri Tablo 4' te verilmiştir. Uyum indeks değerleri incelendiğinde, nihai modelin istenilen kritik değerlere yakın değerler aldığı görülmektedir (CFI, NFI ve TLI > 0,90; RMSEA < 0,05). Her ne kadar GFI ve AGFI değerleri 0,90 altında ve SRMR değeri 0,05 değeri üzerinde görünse de, bu değerlerin örneklem sayısından kolayca etkilenebileceği (Marsh, Balla ve McDonald, 1988) ve modelinin uyumu için dikkat edilmesi gereken en önemli uyum indeks değerinin RMSEA değeri olduğu ifade edilmiştir (MacCallum ve Austin, 2000). Elde edilen iyilik uyum değerleri, hipotez model ile veri seti arasında iyi bir uyum olduğunun göstergesidir.

Tablo 4. Nihai Modele İlişkin Uyum İndeks Değerleri

	Ki-kare	sd	SRMR	CFI	GFI	AGFI	NFI	TLI	RMSEA	%90 CI
Nihai Model	41088,72	2410	0,06	,92	0,87	0,85	0,91	0,92	0,03	0,03 – 0,03

Ayrıca nihai modelin okul türüne göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirleyebilmek için gruplar arasında yapılan modellere ilişkin regresyon ağırlıkları ve uyum indeksleri incelenmiş, Grup 1 ($n=120$) ve Grup 4 ($n=68$) için elde edilen değerler anlamlı bulunmamıştır. Bunun temel sebebi her iki grubun örneklem sayısının düşük olmasından kaynaklanabilir (Byrne, 2010). Diğer taraftan, Grup 2 ($n=2789$), ve Grup 3 ($n=1871$) için elde edilen tüm parametreler anlamlı bulunmuştur. Gruplara ilişkin uyum indeks değerleri sırasıyla Ki-kare = 10329,50; sd = 1928; GFI = ,86; CFI = ,91; NFI = ,89; IFI = ,91; TLI = ,90; SRMR = ,09; RMSEA = ,03 olarak bulunmuştur. Buna göre, elde edilen nihai modelin 'Genel Ortaöğretim' ve 'Mesleki ve Teknik Ortaöğretim' grupları ile uyumlu olduğu belirlenmiştir. Ki-karede yaşanan değişime ilişkin farklar incelendiğinde (Δ (Ki-kare) = -30759,22; Δ (sd) = -482), Δ (GFI) = ,01; Δ (CFI) = ,01; Δ (NFI) = ,02; Δ (TLI) = ,02; Δ (SRMR) = ,03; Δ (RMSEA) = ,0 gibi uyum indeks değerlerine ilişkin farkların oldukça küçük değerler aldığı görülmüştür. Bu bulguya göre, Ki-kare ve sd değerleri dışında tüm uyum indeks değerlerinde en fazla %3' lük bir değişim gerçekleşmiştir. Ayrıca Grup 2 ve Grup 3' ün tüm örneklem %96' sını oluşturduğu düşünülünce, gruplar arası modellere ilişkin regresyon ağırlıkları ve uyum indekslerinin nihai modele ilişkin değerlerle uyumlu olduğu söylenebilir.

Doğrudan ve Dolaylı Etkilerin İncelenmesi

Modelde yer alan örtük değişkenler arasındaki doğrudan ve dolaylı etkilere ilişkin standardize ve standardize edilmemiş regresyon değerleri Tablo 5' te sunulmuştur.

Tablo 5. Doğrudan ve Dolaylı Etkilere İlişkin Standardize ve Standardize Edilmemiş Regresyon Değerleri

Model	SCMAT		INTMAT		MATHPERF		
	B (SE)	β	B (SE)	β	B (SE)	β	
<i>Doğrudan etkiler</i>							
Öğretim Kalitesi	COGACT	,17 (.03)	,12	-	42,30 (5,22)	,21	
	CLSMAN	,17 (.02)	,16	-	-	-	
	MTSUP	-	-	,20 (.02)	,15	-	
	TCHBEHSO	-	-	-	-	-51,10 (4,39)	-,36
	SCMAT	1	-	,95 (.03)	,81	27,67 (2,63)	,19
Öğretmen Kalitesi	INTMAT	-	-	1	-	-	
<i>Dolaylı etkiler (öz-benliğin ve ilginin aracı rolü)</i>							
COGACT => SCMAT => MATHPERF					4,76	,02	
CLSMAN => SCMAT => MATHPERF					4,62	,03	
<i>Korelasyonlar (düzey)</i>							
					B (SE)	β	
COGACT <=> TCHBEHSO (yüksek)					,17 (.01)	,64	
COGACT <=> MTSUP (orta)					,11 (.01)	,46	
TCHBEHSO <=> MTSUP (orta)					,11 (.01)	,33	

Tablo 5. Devamı

Model	SCMAT		INTMAT		MATHPERF	
	B (SE)	β	B (SE)	β	B (SE)	β
<i>Korelasyonlar (düzey)</i>					B (SE)	β
CLSMAN \Leftrightarrow TCHBEHSO (düşük)					,07 (.01)	,20
CLSMAN \Leftrightarrow MTSUP (yüksek)					,19 (.01)	,60
CLSMAN \Leftrightarrow COGACT (orta)					,09 (.01)	,35

B: Standardize olmayan; β : Standardize; COGACT (Bilişsel Aktivasyon); CLSMAN (Sınıf Yönetimi); TCHBEHSO (Öğretmen Davranışı: Öğrenci Oryantasyonu); MTSUP (Öğretmen Desteği); SCMAT (Matematiğe Yönelik Öz-Benlik); INTMAT (Matematiğe Yönelik İlgisi); MATHPERF (Matematik Okuryazarlık Performansı)

Birinci araştırma problemi kapsamında öğrencilerin öğretimin kalitesine ilişkin algılarının matematik okuryazarlığı performansı üzerindeki doğrudan etkileri incelendiğinde, bilişsel aktivasyonun algısının pozitif ve düşük düzeyde ($r = ,21$; $R^2 = ,04$); öğrenci oryantasyonu algısının ise negatif orta düzeyde ($r = -,36$; $R^2 = ,13$) bir etkisi olduğu saptanmıştır. Öğrencilerin bilişsel aktivasyon algılarının matematik okuryazarlığına ilişkin performansın %4' ünü açıkladığı görülürken, bu oran öğrenci oryantasyonuna yönelik algılarında %13 olarak belirlenmiştir (bkz. Ek 2). Ayrıca sınıf yönetimi ve öğretmen desteği algısının matematik okuryazarlığı performansı üzerinde anlamlı bulunmayan ihmal edilebilir düzeyde bir etkisi saptanmıştır.

İkinci araştırma problemi kapsamında öğrencilerin öğretim kalitesine yönelik algılarının matematiğe yönelik öz-benlik ve ilgilerine olan algılarına doğrudan etkileri incelendiğinde; bilişsel aktivasyon ($r = ,12$; $R^2 = ,01$) ve sınıf yönetimi algılarının ($r = ,16$; $R^2 = ,03$) matematiğe yönelik öz-benlik algısı üzerinde düşük düzeyde bir etkisi olduğu, benzer biçimde öğretmen desteği ($r = ,15$; $R^2 = ,02$) algılarının matematiğe yönelik ilgi algısı üzerinde de düşük düzeyde bir etkisi olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin bilişsel aktivasyon ve sınıf yönetimine ilişkin algılarının matematiğe yönelik öz-benlik algılarının sırasıyla %1 ve %3' lük kısmını, benzer biçimde öğretmen desteğine ilişkin algılarının matematiğe yönelik ilgilerine olan algılarının yaklaşık %2' lik kısmını açıkladığı saptanmıştır (bkz. Ek 2).

Üçüncü araştırma problemi kapsamında öğretimin kalitesine yönelik algıların matematik okuryazarlık performansına olan dolaylı ve toplam etkilerine ilişkin değerler Tablo 6' da verilmiştir. Bu çalışmadaki açıklayıcı değişkenlerin her birinin (bilişsel aktivasyon, sınıf yönetimi, öğrenci oryantasyonu, öğretmen desteği) bağımlı değişken (matematik okuryazarlık performansı) üzerindeki toplam etkisi, doğrudan ve dolaylı etkilerin toplamıdır (Raykov ve Marcoulides, 2006).

Tablo 6. Matematik Okuryazarlığı Performansı Üzerinde Doğrudan, Dolaylı ve Toplam Etkilere İlişkin Regresyon Değerleri

Değişkenler	Matematik Okuryazarlık Performansı		
	r ₁	r ₂	r ₃
COGACT (Bilişsel Aktivasyon)	,21	,02	,23
CLSMAN (Sınıf Yönetimi)	-	,03	,03
TCHBEHSO (Öğrenci Oryantasyonu)	-,36	-	-,36
SCMAT (Matematiğe Yönelik Öz-benlik)	,19	-	,19
MTSUP (Öğretmen Desteği)	-	-	-
INTMAT (Matematiğe Yönelik İlgisi)	-	-	-

r₁: Doğrudan etki; r₂: Dolaylı etki; r₃: Toplam etki

Matematik okuryazarlık performansı üzerindeki dolaylı etkiler açısından Tablo 6 incelendiğinde, öğrencilerin bilişsel aktivasyon ($r_2 = ,02$; $p < ,01$) ve sınıf yönetimine yönelik algılarının ($r_2 = ,03$; $p < ,01$) pozitif düşük düzeyde anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca modeldeki diğer dolaylı etkiler incelendiğinde, öğrencilerin bilişsel aktivasyon ($r_2 = ,10$; $p < ,01$) ve sınıf yönetimine ($r_2 = ,13$; $p < ,01$) ilişkin algılarının, matematiğe yönelik öz-benlik algısı üzerinden matematiğe yönelik ilgi algısı üzerinde düşük düzeyde bir etkisi olduğu da saptanmıştır (bkz. Ek 3).

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, PISA 2012 Türkiye örnekleme araştırma verilerine dayanarak öğrenci bakış açısından öğretim kalitesi ile matematik okuryazarlığı performansı arasındaki ilişkiler, matematiğe yönelik öz-benlik ve ilgiyi aracı değişken olarak kullanan YEM analiziyle incelenmiştir. Oluşturulan modelde, öğrenci oryantasyonunun matematik okuryazarlık performansını net toplam etki açısından (negatif de olsa) en iyi açıklayan değişken olurken, bu performansı pozitif yönde en iyi açıklayan değişkenin ise bilişsel aktivasyon olduğu belirlenmiştir. Ayrıca matematik okuryazarlığı performansı için sınıf yönetimi ve öğretmen desteği değişkenlerinin anlamlı bir açıklayıcı olmadığı da görülmüştür.

İlk olarak, kurulan yapısal eşitlik modeli incelendiğinde matematik okuryazarlık performansını toplam etki açısından açıklayan en önemli değişkenin öğrenci oryantasyonu olduğu bulunmuştur. Öğrenci oryantasyonu, aktif öğrenmede öğrenci katılımını artırmak için küçük gruplar oluşturmayı ve proje çalışmalarının kullanılmasının yanı sıra öğretimdeki farklılaşmayı ve öğretmenlerin öğrencilere becerilerine göre farklı görevler sunmalarını gerektirir. Bu araştırmaya göre öğrencilerin matematik okuryazarlık performansı, öğretmenlerin öğrenciyi yönlendirme sıklığı arttıkça azalmıştır. Aslında teoride olması beklenen öğrenciyi yönlendiren yaklaşımların öğretimin etkililiğini arttıracak şekilde (Cornelius-White, 2007). Ancak bu çalışmada olduğu gibi bazı yönlendirme uygulamaları ile matematik okuryazarlık başarısı arasındaki ilişki genelleştirilip nedensel olarak yorumlanmamalıdır. Diğer bir ifadeyle, öğrenciyi yönlendirme sıklığındaki artış her zaman düşük matematik okuryazarlık başarısı ile sonuçlanacak diye bir şart yoktur. Daha ziyade, elde edilen bu sonuç, çalışmadaki belirli öğrenci gruplarına yapılan öğrenci oryantasyon uygulamalarıyla ilişkili olabileceği ihtimalini de barındırabilir. Ayrıca aynı matematik öğretmenine sahip farklı öğrenci grupları, öğretmenlerinin öğrenciyi yönlendirme uygulamalarıyla ilgili anlayışlarında farklılık gösterebilir. Yine de, bu araştırmanın sonucuyla paralellik gösteren çalışmalara rastlamak mümkündür. Yapılan bu çalışmalar öğrenci yönlendirmesinin öğrencilerin matematik okuryazarlık performansı üzerindeki negatif etkisini öğretmenler tarafından aşırı yapılandırıcı uygulamaların kullanılmasına ve öğrenci yönlendirmesinin başarı düzeyi düşük ve yüksek öğrencilerde farklı etkiler göstermesine bağlamıştır (Caro, Lenkeit ve Kyriakide, 2015; Karaman ve Yılmaz-Koğar, 2017). Yi ve Lee (2017) tarafından Güney Kore ve Singapur örneklemelerinin karşılaştırıldığı çalışmada da öğrenci oryantasyonunun her iki ülke için matematik okuryazarlığı performansı üzerinde negatif bir etki oluşturduğu ve öğrenciyi yönlendiren yaklaşımın matematik okuryazarlık seviyesi düşük olan öğrenciler için daha çok tercih edildiği belirtilmiştir. Dolayısıyla, yapılan bu çalışmada da öğrenci oryantasyonuna ilişkin algıların matematik okuryazarlık performansı üzerindeki olumsuz etkisi matematik öğretmenlerinin öğrenciyi yönlendiren yaklaşımı matematik okuryazarlık performansı düşük seviyelerde olan öğrenciler için daha fazla kullanma eğiliminde olduğu şeklinde yorumlanabilir. Aynı araştırmacılar ayrıca, öğrencilerin bilişsel olarak zorlayıcı görevlere dahil edilmemesi durumunda öğrenci yönelimli öğretimin etkili olamayacağına, öğrencileri sadece yüzeysel bir şekilde verilen görevler üzerinde çalışmaya iteceğine de dikkat çekmişlerdir (Yi ve Lee, 2017).

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara dayanarak öğretmenlerin bilişsel aktivasyon stratejilerini kullanmasının öğrencilerin matematik okuryazarlık performanslarını pozitif yönde etkilediği söylenebilir. Literatürde bu sonuca benzer PISA araştırma sonuçlarına rastlamak da mümkündür (Davis-Langston, 2012; Dibek ve Demirtaşlı, 2017; Hendricks, 2013). Bu durum, Dibek ve Demirtaşlı (2017) tarafından, öğretmenlerin pedagojik alan bilgisinin öğrencilerin bilişsel aktivasyonu üzerindeki olumlu etkisine bağlanmaktadır. Bir öğretmen öğrettiği içeriğin öğrenciler tarafından nasıl erişilebileceği hakkında ne kadar fazla şey bilirse, o içerik bilişsel etkinleştirmeye o kadar hazır hale gelecektir ve öğrenciler bilişsel olarak aktifleştikçe matematik okuryazarlık performansları da olumlu yönde etkilenmeye başlayacaktır (Baumert vd., 2010). Öğretmenlerin bilişsel aktivasyon stratejilerini kullanmaları öğrencilerin öğrenme ortamlarında daha aktif olmalarını ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerine de yardımcı olur (Hendricks, 2013). Bu beceriler, öğrencilerin bir durumu analiz edebilmeyi, karar alabilmeyi ve aynı anda birden fazla durumu yönetebilmeyi sağlayan üst düzey

problem çözme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olduğundan (Türnüklü ve Yeşildere, 2005) matematik okuryazarlıklarına da olumlu katkı sağlayabileceği söylenebilir.

Diğer açıdan, bilişsel aktivasyonun matematik okuryazarlık performansı üzerindeki pozitif etkisi öğretmenlerin bilişsel aktivasyon stratejilerini matematik okuryazarlık performansı yüksek seviyelerde olan öğrenciler için daha çok kullanma eğiliminde olabilecekleri şeklinde de değerlendirilebilir. Nitekim öğretmenlerin PISA yeterlilik düzeyleri açısından yüksek yeterlilik seviyesinde olan öğrenciler için bilişsel aktivasyon stratejilerini daha az yeterlilik seviyesinde olan öğrencilere göre daha sık kullandıkları da bilinmektedir (Burge, Lenkeit ve Sizmur, 2015). Ancak bu stratejilerin kullanılmasının bütün öğrenciler için yüksek matematik okuryazarlık performansı ile sonuçlanıp sonuçlanmayacağını ya da yüksek matematik okuryazarlık performansının aslında sadece bu stratejileri derslerinde kullanabilen yüksek yeterlilik seviyesinde olan öğrencilerin bir sonucu olup olmadığını söylemek de zordur.

Ayrıca matematik okuryazarlık seviyesi düşük olan öğrenciler için daha fazla öğrenci oryantasyonunun tercih edilmesi ve daha az sayıda bilişsel aktivasyon stratejilerinin kullanımı üst düzey düşünmeyi teşvik eden bilişsel süreçler olmadan öğrenciyi yönlendiren yaklaşımın tek başına etkili olamayacağı fikrini de desteklemektedir (Klieme vd., 2009; Turner vd., 1998). Dolayısıyla, bilişsel aktivasyon değişkeninin matematik okuryazarlık performansı üzerindeki olumlu etkisi ve öğrenci oryantasyonunun bu performans üzerindeki olumsuz etkisi bilişsel etkinleştirmeyi sağlayan öğretmen davranışlarıyla öğrenciyi yönlendiren öğretmen davranışlarının birbirine karıştırılmaması gerektiği fikrine dair kanıtlar sunmaktadır. Bu durum, matematikle ilgili faaliyetlerde öğrencileri öğrenmeye tam anlamıyla dahil etmeyerek yüzeysel bir şekilde çalışıldığında öğrenci yönlendirilmesinin yeterince etkili olamayabileceğini de göstermiştir. Diğer ifadeyle, derinlemesine öğrenme öğrencilerin bilişsel sürecini etkinleştirecek stratejilerin bir biçimi olarak ortaya çıkmadığı sürece öğrenci yönlendirmesi etkili öğrenmeye katkıda bulunamayabilir (Klieme vd., 2009; Stefanou vd., 2004). Bu nedenle, öğretmenlerin matematik okuryazarlık seviyesi düşük olan öğrencilerin bilişsel olarak daha aktif bir öğretim sürecinin içinde bulunmalarına yardımcı olmak için daha fazla çaba harcaması gerekmektedir (Yair, 2000). Böylece, öğrenci yönlendirmesiyle birlikte bilişsel yapıları harekete geçirecek zorlayıcı, yeni ve özgün aktiviteler sunularak öğrencilerin matematik okuryazarlık performanslarının artırılması sağlanabilir.

Bilişsel aktivasyon değişkeninin matematik okuryazarlık performansı üzerindeki pozitif etkisinin yanı sıra bu başarıya olan dolaylı etkisini ölçmek için kullanılan aracı değişkenlerden biri olan matematik öz-benlik algısı üzerinde de pozitif yönde bir etkisi olduğu görülmüştür. Benzer biçimde, Lazarides ve Ittel'de (2012b) yaptığı bir çalışmada bilişsel olarak üst düzey düşünme etkinliklerinin öğrencilerin matematiğe yönelik öz-benlik ile ilişkili olduğunu vurgulamıştır. Öğrencilerin bilişsel aktivasyona ilişkin algılarının matematik okuryazarlığı performansı üzerindeki doğrudan olumlu etkisine benzer dolaylı bir etki bilişsel aktivasyonun matematik okuryazarlığı performansı üzerinde de görülmüştür. Diğer taraftan yapılan bu çalışmada bulunduğu gibi, öğrencilerin matematiğe yönelik öz-benliğinin sınıf içinde bilişsel aktivasyonu harekete geçirecek etkinlikler gerçekleştiği sürece matematik okuryazarlık performansı üzerinde dolaylı yönden çok da etkili olmadığı göz ardı edilmemelidir (bkz. Tablo 4).

Öğretim kalitesinin diğer bir bileşeni olan sınıf yönetiminin ise matematik okuryazarlığı performansı üzerinde herhangi doğrudan ve anlamlı bir etki oluşturmadığı görülmüştür. Bu sonuç, Yi ve Lee' nin (2017) PISA 2012 Güney Kore örnekleminde yaptığı çalışmanın bulgularıyla da örtüşmektedir. Ancak uluslararası yapılan çalışmalardaki bulgular iyi yapılandırılmış sınıf yönetiminin öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir (Fauth vd., 2014; Martin vd., 2013; Wang vd., 1993). Bu çalışmada, sınıf yönetimi değişkeninin matematik okuryazarlık performansı üzerinde doğrudan bir etkisi olmasa da öğrencilerin matematik öz-benliği üzerinden dolaylı bir etkisi görülmektedir.

Ayrıca, her ne kadar öğrencilerin bilişsel aktivasyon ve sınıf yönetimi algılarının matematiğe yönelik ilgileri üzerinde herhangi bir doğrudan etkisi görünmese de matematiğe yönelik ilgileri üzerinde dolaylı bir etkisi olduğu görülmüştür. Bu durum, sınıf içinde bilişsel gelişimi sağlayacak etkinlikler planlanması ve etkili sınıf yönetiminin öğrencilerin matematiğe yönelik ilgilerini matematik öz-benliği üzerinden olumlu yönde etkileyebileceğini göstermektedir. Nitekim bilişsel gelişime odaklı yapılan öğretim ile etkili bir sınıf yönetiminin öğrencilerin matematik derslerine olan ilgisine doğrudan olumlu yönde katkı yaptığına dair çalışmalar mevcuttur (Daniels, 2008; Lazarides ve Ittel, 2012b; Pauli ve Lipowsky, 2007). Bu durum öğretim kalitesinin duyuşsal ve motivasyonel sonuçlarla da yakından ilişkili olabileceğini göstermektedir (Seidel ve Shavelson, 2007).

Diğer taraftan öğrencilerin öğretmen desteği algısının matematiğe yönelik ilgi üzerinde doğrudan olumlu bir etkisi olduğu, matematik okuryazarlık performansı üzerinde ise herhangi bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin matematiğe yönelik ilgilerinin sınıf içinde öğretmen tarafından öğretmen desteği sağlayacak davranışlar sergilense bile matematik okuryazarlık performansı üzerinde doğrudan ve dolaylı yönden etkisi olmadığı da belirlenmiştir. Bu durum, destekleyici öğrenme ortamının matematik okuryazarlık performansını öngörmede önemli bir rol oynamadığını ortaya koyan bazı çalışmaların bulgularıyla da tutarlılık göstermektedir (Baumert vd., 2010; Lipowsky vd., 2009). Ancak tüm öğrencilerin kendilerini başarılı hissedebilecekleri ve gelişim hissi yaşayabilecekleri destekleyici bir öğrenme ortamı yaratan öğretmenlerin, etkili öğrenmeye yol açabilecek temel unsurların oluşumuna yardımcı olabileceklerini iddia eden çalışmaların da mevcut olduğu bilinmelidir (Anderman vd., 2001; Yi ve Lee, 2017).

Sonuç olarak, bilişsel aktivasyon, matematik okuryazarlığı başarısı ile pozitif olarak ilişkili en önemli değişken olarak görünmektedir. Dolayısıyla, öğrencileri matematiksel fikirler üzerinde düşünmeye zorlayan ve bilişsel yapıları harekete geçirecek problemler sunulduğunda öğrencilerin kendi yöntemlerini seçme fırsatını veren öğretim yöntemlerinin, öğrencilerin matematik problemleri üzerine eleştirel düşüncelerini sağlayabileceği ve başarılarını artırmaya yardımcı olabileceği söylenebilir. Ancak bunun tam tersini söylemek de mümkün olabilir. Bu yüzden, bilişsel aktivasyona katkıda bulunan fırsatları öğrencilere sağlamak için öğretmenlerin birkaç farklı yoldan çözülebilen ve çeşitli bağlamlarda farklı çözümler gerektirebilecek matematik problemlerini derslerinde kullanmalarının önemli olduğu düşünülmektedir. Böyle bir öğretim sürecinin, öğrencilerin alternatif matematiksel fikirlerini tartışmaya teşvik eden, onların çözüm stratejilerini açıklayıp gerekçelendirdiği ve hatalarından öğrenmelerine yardımcı olacakları bir sınıf ortamını da beraberinde getireceği unutulmamalıdır.

Bu çalışmada bazı sınırlamalar vardır. Öncelikle, PISA veri setleri hiyerarşik yapısından dolayı kendi içinde bir dereceye kadar bağımlı olabilme ihtimali olan kümelenmiş yapılardan oluşan veri setleridir. Bu durum model parametre tahminlerini hesaplamak için tek düzeyli analizlerin kullanılmasının makul ölçüde doğru olabileceği fakat bağımsızlık varsayımının karşılanamaması halinde örnekleme varyansının ihmal edildiği anlamına gelmektedir. Ancak bu gibi durumlarda çok düzeyli analizler kullanılmadığı takdirde tek düzeyli analizlerle elde edilen sonuçların kesin olarak önyargılı veya yanlış olarak değerlendirilmemesi gerektiği de öne sürülmektedir (Bickel, 2007; Hox, Moerbeek ve Van de Schoot, 2018; Kline, 2011). Yine de, çok düzeyli aracılık yapısal eşitlik modellemesi kullanılarak elde edilen sonuçların tek başına yapısal eşitlik modellemesi veya tek başına çok düzeyli modelleme kullanılarak elde edilen sonuçlara kıyasla bu çalışmanın sonuçlarını daha iyi yansıtabileceği düşünülmektedir. Ancak AMOS ve diğerleri dahil olmak üzere yapısal eşitlik modellemesinde kullanılan birçok hazır yazılım programları çok düzeyli aracılık yapısal eşitlik modelleme analizini içermemektedir. Ayrıca yapısal eşitlik modellemesinin kendine ait güçlü yönleri çok düzeyli modellemenin bazı kısıtlamalarına karşılık gelebilmektedir. Örneğin, çoklu göstergeler ile ölçülen örtük değişkenler yapısal eşitlik modellemesinde yordayıcılar veya sonuç değişkenleri olarak yorumlanabilir. Bu şekilde, model betimleme neticesinde yapılan analizlerle ölçüm hataları kontrol altında tutulabilmektedir. Bunun yanı sıra, yapısal eşitlik modellemesi kullanılarak doğrudan veya dolaylı etkilerin hesaplanması oldukça basittir ve geniş kapsamlı veri setleri için bu etkilerin tahmini

mümkündür. Öte yandan, çok düzeyli modelleme ve yapısal eşitlik modelleme yaklaşımlarını birleştiren ve hiyerarşik verinin her bir düzeyi için eř zamanlı olarak test edilebilmesine olanak sağlayan çok düzeyli aracılık yapısal eşitlik modellemelerinin kullanımı araştırmacılara çok geniş bir yelpazede hipotez testleri için imkanlar sunabilmektedir (Kline, 2011, 2016). Bu nedenle, belirli bilgisayar programlarının yeni sürümlerinin yardımıyla çok düzeyli aracılık yapısal eşitlik modellemesi uygulayarak okul ve ğrenci düzeyindeki değişkenler ve aralarındaki etkileşimler eşzamanlı olarak dikkate alınarak PISA' nın i içe geçmiş veri yapısı hesaba katılabilir. Böylelikle tek düzeyli ve çok düzeyli aracılık analizlerinden elde edilen sonuçlar, hiyerarşik/kümelenmiş verilerdeki doğrudan veya dolaylı etkilerin uygun şekilde test edilmesi için birbirleriyle karşılaştırılabilir ve farklılıklar ortaya çıkarılabilir (Krull ve MacKinnon, 2001). Diğer taraftan, PISA 2012 anketinde ğretmen düzeyinde bir anket bulunmadığından, ğrenci tarafından algılanan ğretmen özellikleri bu çalışmada öğretmenlerin ğretim kalitesini göstermek için kullanılmıştır. Öğretmenlerin kendi raporlarının aksine öğretmenlerin sınıf içi davranışlarının öğrencileri tarafından daha doğru ve güvenilir bir şekilde değerlendirilebileceğine inanılmaktadır. Bununla birlikte, analiz birimi ğrenci olduğunda öğretmenlerin kendi davranışları hakkındaki görüşleri yerine öğrencilerin ğretmenlerinin davranışlarına ilişkin algılarına dayanarak çıkarımlar yapmak da bazı sınırlamalara neden olabilir. Dolayısıyla, PISA gibi ikincil verilerin ve ğrenci tarafından algılanan ğretmen davranışlarının kullanılmasından kaynaklanan sınırlamalar doğrudan öğretmenlerden toplanan ilk elden verilere dayanan ğretim kalitesi ile öğrencilerin bilişsel ve bilişsel olmayan sonuçları arasındaki ilişkiyi araştıran gelecekteki çalışmalar ile aşılabilir. Ayrıca l (triarşik) ğretim kalitesi modelinin matematik okuryazarlığı performansı üzerindeki etkisini belirlemek için yapılan bu araştırma kapsamında kurgulanan modeldeki iki aracı değişken; matematiğe yönelik öz-benlik ve matematik ilgisi gibi bilişsel olmayan değişkenler ile sınırlıdır. Dolayısıyla, yeni yapılacak araştırmalarda matematik okuryazarlığı performansını etkileyebileceği düşünülen PISA 2012 ğrenci anketindeki matematik öz-yeterlik ve matematik kaygısı gibi diğer bilişsel olmayan değişkenlerin aracılık rolünü ortaya çıkaracak farklı modellerin geliştirilmesi önerilmektedir.

Kaynakça

- Anderman, E. M., Eccles, J. S., Yoon, K. S., Roeser, R., Wigfield, A. ve Blumenfeld, P. (2001). Learning to value mathematics and reading: Relations to mastery and performance-oriented instructional practices. *Contemporary Educational Psychology*, 26(1), 76-95.
- Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, T., Jordan, A. ... Tsai, Y. (2010). Teachers' mathematical knowledge, cognitive activation in the classroom, and student progress. *American Educational Research Journal*, 47(1), 133-180.
- Bentler, P. M. (2005). *EQS 6 structural equations program manual*. Encino: Multivariate Software.
- Bickel, R. (2007). *Multilevel analysis for applied research: It's just regression!*. New York, NY: Guilford Press.
- Brophy, J. E. (2000). *Teaching: Educational practices series-1*. Geneva: International Academy of Education/International Bureau of Education (IAE).
- Brown, P. C., Roediger III, H. L. ve McDaniel, M. A. (2014). *Make it stick: The science of successful learning*. Cambridge: Harvard University Press.
- Browne, M. W. ve Cudeck, R. (1993). Alternative ways of assessing model fit. K. A. Bollen ve J. S. Long (Ed.), *Testing structural equation models* içinde (s. 136-162). Newbury Park, CA: Sage.
- Burge, B., Lenkeit, J. ve Sizmur, J. (2015). *PISA in practice: Cognitive activation in maths*. Slough: NFER.
- Burns, D. ve Darling-Hammond, L. (2014). *Teaching around the world: What can TALIS tell us?*. Stanford, CA: Stanford Center for Opportunity Policy in Education.
- Byrne, B. M. (2010). *Structural equation modeling with AMOS (2. bs.)*. New York, NY: Routledge.
- Caro, D. H., Lenkeit, J. ve Kyriakides, L. (2015). *Instructional approaches and differential effectiveness across learning contexts: Evidence from PISA 2012*. CIES Conference etkinliğinde sunulmuş bildiri, Washington, DC. https://www.researchgate.net/profile/Daniel_Caro4/publication/281640941 adresinden erişildi.
- Chen, H.-Y., Thompson, M. S., Kromrey, J. D. ve Chang, G. H. (2011). Relations of student perceptions of teacher oral feedback with teacher expectancies and student self-concept. *The Journal of Experimental Education*, 79(4), 452-477.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences (2. bs.)*. Hillsdale, New Jersey, NJ: Lawrence Earlbaum Associates.
- Cornelius-White, J. (2007). Learner-centred teacher-student relationships are effective: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 77(1), 113-143.
- Creemers, B. ve Kyriakides, L. (2008). *The dynamics of educational effectiveness*. London: Taylor & Francis.
- Daniels, Z. (2008). *Developing school based interests in adolescence*. Muenster, Germany: Waxmann.
- Davis-Langston, C. (2012). *Exploring relationships among teaching styles, teachers' perceptions of their self-efficacy and students' mathematics achievement (Doktora tezi)*. ProQuest Dissertations and Theses veritabanından erişildi (UMI No. 3495972).
- Deci, E. L. ve Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York, NY: Plenum.
- Deci, E. L. ve Ryan, R. M. (2002). *Handbook of self-determination research*. New York, NY, USA: University of Rochester Press.
- Demaray, M. K., Malecki, C. K., Rueger, S. Y., Brown, S. E. ve Summers, K. H. (2009). The role of youth's ratings of the importance of socially supportive behaviors in the relationship between social support and self-concept. *Journal of Youth and Adolescence*, 38(1), 13-28.
- Den Brok, P., Levy, J., Brekelmans, M. ve Wubbels, T. (2006). The effect of teacher interpersonal behaviour on students' subject-specific motivation. *Journal of Classroom Interaction*, 40, 20-23.
- Dibek, İ. M. ve Demirtaşlı, R. N. (2017). Relationship between learning and teaching variables and mathematics literacy in PISA 2012. *Elementary Education Online*, 16(3), 1137-1152.

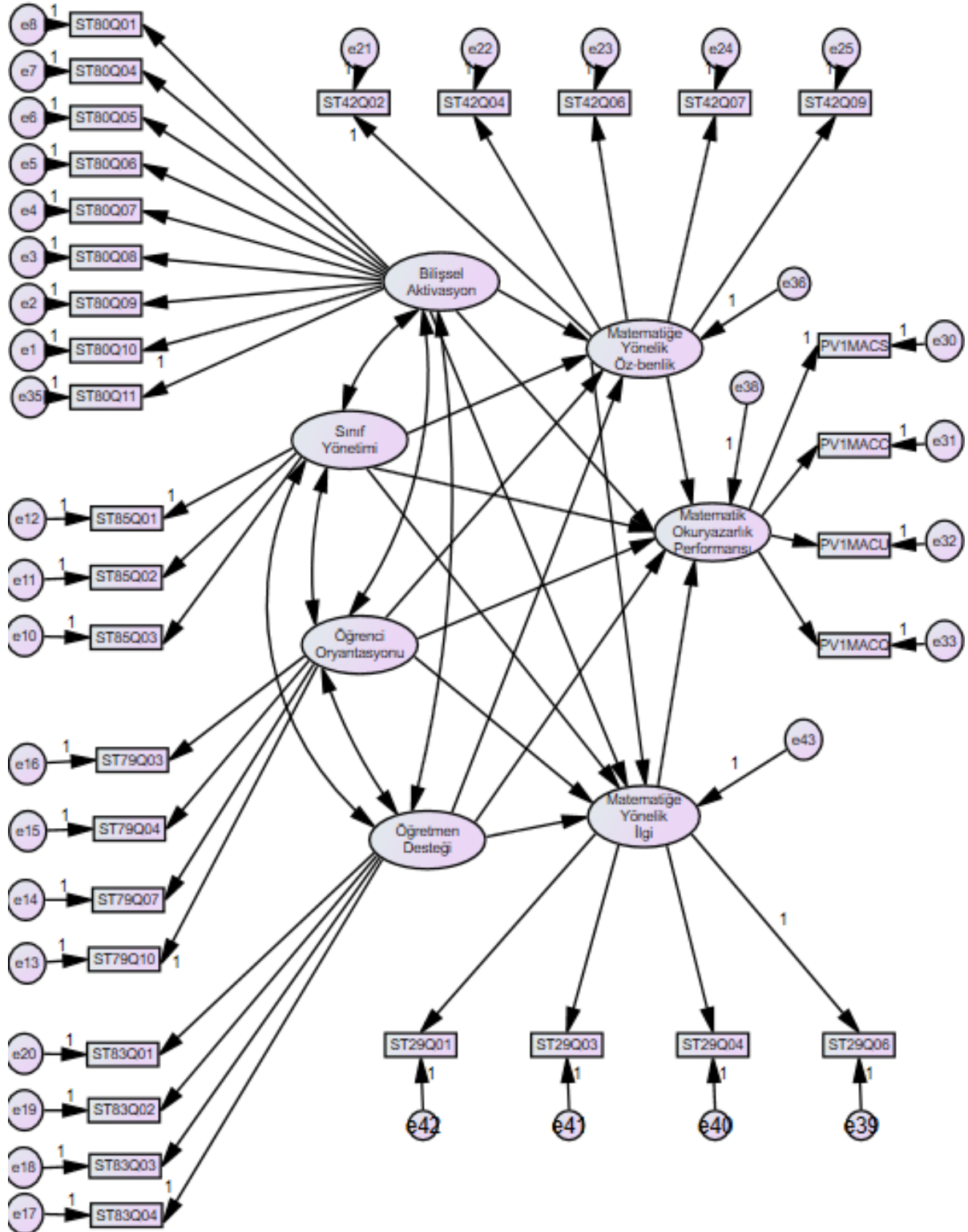
- Fauth, B., Decristan, J., Rieser, S., Klieme, E. ve Büttner, G. (2014). Student ratings of teaching quality in primary school: Dimensions and prediction of student outcomes. *Learning and Instruction*, 29, 1-9.
- Festinger, L. (1954). A theory of social comparison processes. *Human Relations*, 7(2), 117-140.
- Frenzel, A. C., Goetz, T., Pekrun, R. ve Watt, H. M. G. (2010). Development of mathematics interest in adolescence: Influences of gender, family, and school context. *Journal of Research on Adolescence*, 20(2), 507-537.
- Gruehn, S. (2000). *Teaching and learning in school: Students as sources of lesson descriptions*. Muenster, Germany: Waxmann.
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of meta-analyses in education*. London: Routledge.
- Hendricks, C. M. (2013). *The effects of cognitively guided instruction on mathematics achievement of second grade children* (Doktora tezi). ProQuest Dissertations and Theses veritabanından erişildi (UMI No. 3560480).
- Hiebert, J. ve Grouws, D. A. (2007). The effects of classroom mathematics teaching on students' learning. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* içinde (s. 371-404). Greenwich, CT: Information Age.
- Hooper, D., Coughlan, J. ve Mullen, M. (2008). Structural equation modeling: Guidelines for determining model fit. *Electronic Journal of Business Research Methods*, 6(1), 53-60.
- Hox, J. J., Moerbeek, M. ve Van de Schoot, R. (2018). *Multilevel analysis: Techniques and applications* (3. bs.). New York, NY: Routledge.
- Kaplan, D. ve Su, D. (2016). On matrix sampling and imputation of context questionnaires with implications for the generation of plausible values in large-scale assessments. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 41(1), 57-80. doi:10.3102/1076998615622221
- Karaman, H. ve Yılmaz-Koçar, E. (2017). Matematik okuryazarlığını açıklayan öğretim uygulamalarının ve niteliklerinin incelenmesi. Ö. Demirel ve S. Dinçer (Ed.), *Küreselleşen dünyada eğitim içinde* (s. 402-414). Ankara: Pegem Akademi. doi:10.14527/9786053188407.26
- Klieme, E. (2013). The role of large-scale assessments in research on educational effectiveness and school development. M. von Davier, E. Gonzalez, I. Kirsch ve K. Yamamoto (Ed.), *The role of international large-scale assessments: Perspectives from technology, economy, and educational research* içinde (s. 115-147). Dordrecht: Springer Science + Business Media.
- Klieme, E., Pauli, C. ve Reusser, K. (2009). The Pythagoras study: Investigating effects of teaching and learning in Swiss and German mathematics classrooms. T. Janik ve T. Seidel (Ed.), *The power of video studies in investigating teaching and learning in the classroom* içinde (s. 137-160). Münster: Waxmann.
- Kline, R. B. (2011). Convergence of structural equation modeling and multilevel modeling. M. Williams ve W. P. Vogt (Ed.), *Handbook of methodological innovation in social research methods* içinde (s. 562-589). London: Sage.
- Kline, R. B. (2016). *Principles and practice of structural equation modeling* (4. bs.). New York, NY: Guilford Press.
- Klusmann, U., Kunter, M., Trautwein, U., Lüdtke, O. ve Baumert, J. (2008). Teachers' occupational well-being and quality of instruction: The important role of self-regulatory patterns. *Journal of Educational Psychology*, 100(3), 702-715.
- Krull, J. L. ve MacKinnon, D. P. (2001). Multilevel modeling of individual and group level mediated effects. *Multivariate Behavioral Research*, 36(2), 249-277.
- Kunter, M., Baumert, J. ve Köller, O. (2007). Effective classroom management and the development of subject-related interest. *Learning and Instruction*, 17(5), 494-509.
- Langford, C. P. H., Bowsher, J., Maloney, J. P. ve Lillis, P. P. (1997). Social support: A conceptual analysis. *Journal of Advanced Nursing*, 25(1), 95-100.

- Lazarides, R. ve Ittel, A. (2012a). Instructional quality and attitudes toward mathematics: Do self-concept and interest differ across students' patterns of perceived instructional quality in mathematics classrooms?. *Child Development Research*, 2012, 1-11. doi:10.1155/2012/813920
- Lazarides, R. ve Ittel, A. (2012b). Classroom characteristics, mathematics self-concept and interest. R. Lazarides ve A. Ittel (Ed.), *Differentiation in math and science classes: Implications for theory and educational practice*. Bad Heilbrunn, Germany: Klinkhardt.
- Lipowsky, F., Rakoczy, K., Pauli, C., Drollinger-Vetter, B., Klieme, E. ve Reusser, K. (2009). Quality of geometry instruction and its short-term impact on students' understanding of the Pythagorean Theorem. *Learning and Instruction*, 19(6), 527-537.
- MacCallum, R. C. ve Austin, J. T. (2000). Applications of structural equation modeling in psychological research. *Annual Review of Psychology*, 51, 201-26. doi:10.1146/annurev.psych.51.1.201
- Marsh, H. W. (1987). The big-fish-little-pond effect on academic self-concept. *Journal of Educational Psychology*, 79, 280. doi:10.1037/0022-0663.79.3.280
- Marsh, H. W. ve Scalas, L. F. (2011). Self-concept in learning: Reciprocal effects model between academic self-concept and academic achievement. S. Järvelä (Ed.), *Social and emotional aspects of learning* içinde (s. 191-198). Oxford, England: Academic Press.
- Marsh, H. W. ve Shavelson, R. (1985). Self-concept: Its multifaceted hierarchical structure. *Educational Psychologist*, 20(3), 107-133.
- Marsh, H. W., Abduljabbar, A. S., Morin, A. J., Parker, P., Abdelfattah, F., Nagengast, B. ... Abu-Hilal, M. M. (2014). The big-fish-little-pond effect: Generalizability of social comparison processes over two age cohorts from Western, Asian, and Middle Eastern Islamic countries. *Journal of Educational Psychology*, 107(1), 258. doi:10.1037/a0037485
- Marsh, H. W., Balla, J. R. ve McDonald, R. P. (1988). Goodness-of-fit indexes in confirmatory factor analysis: The effect of sample size. *Psychological Bulletin*, 103(3), 391-410. doi:10.1037/0033-2909.103.3.391
- Martin, M. O., Foy, P., Mullis, I. V. S. ve O'Dwyer, L. M. (2013). Effective schools in reading, mathematics, and science at fourth grade. M. O. Martin ve I. V. S. Mullis (Ed.), *TIMSS and PIRLS 2011: Relationships among reading, mathematics, and science achievement at the fourth grade-implications for early learning* içinde (s. 109-178). Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2015). *PISA 2012 araştırması ulusal nihai raporu*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Möller, J., Pohlmann, B., Köller, O. ve Marsh, H. W. (2009). A meta-analytic path analysis of the internal/external frame of reference model of academic achievement and academic self-concept. *Review of Educational Research*, 79, 1129-1167. doi:10.3102/0034654309337522
- Nagy, G., Trautwein, U., Baumert, J., Köller, O. ve Garrett, J. (2006). Gender and course selection in upper secondary education: Effects of academic self-concept and intrinsic value. *Educational Research and Evaluation*, 12(4), 323-345.
- Ntoumanis, N. (2001). A self-determination approach to the understanding of motivation in physical education. *British Journal of Educational Psychology*, 71(2), 225-242.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2006). *Science competencies for tomorrow's world*. Paris: OECD Publishing.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2009). *PISA data analysis manual: SPSS, second edition*. Paris: OECD Publishing.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2013a). *PISA 2012 results: Ready to learn: Students' engagement, drive and self-beliefs (Volume III)*. Paris: OECD Publishing.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2013b). *PISA 2012 assessment and analytical framework: Mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy*. Paris: OECD Publishing.

- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2014). *PISA 2012 technical report*. Paris: OECD Publishing.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2016). *PISA 2015 assessment and analytical framework: Science, reading, mathematics and financial literacy*. Paris: OECD Publishing.
- Pauli, C. ve Lipowsky, F. (2007). Participating or listening? Students' verbal contributions in mathematics classes. *Unterrichtswissenschaft*, 35(2), 101-124.
- Raykov, T. ve Marcoulides, G. A. (2006). *A first course in structural equation modeling* (2. bs.). Mahwah, New Jersey, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Reinboth, M., Duda, J. L. ve Ntoumanis, N. (2004). Dimensions of coaching behavior, need satisfaction, and the psychological and physical welfare of young athletes. *Motivation and Emotion*, 28(3), 297-313.
- Renninger, K. A. ve Hidi, S. (2011). Revisiting the conceptualization, measurement, and generation of interest. *Educational Psychologist*, 46(3), 168-184.
- Rutkowski, L., Gonzalez, E., Joncas, M. ve von Davier, M. (2010). International large-scale assessment data: Issues in secondary analysis and reporting. *Educational Researcher*, 39(2), 142-151.
- Ryan, R. M. ve Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 54-67.
- Ryan, R. M. ve Deci, E. L. (2002). An overview of self-determination-theory: An organismic-dialectical perspective. E. L. Deci ve R. M. Ryan (Ed.), *Handbook of self-determination research* içinde (s. 3-33). Rochester, New York, NY: University of Rochester Press.
- Schiefele, U., Krapp, A. ve Winteler, A. (1992). Interest as a predictor of academic achievement: A meta-analysis of research. K. A. Renninger, S. Hidi ve A. Krapp (Ed.), *The role of interest in learning and development* içinde (s. 183-1212). Hillsdale, NJ, USA: Erlbaum.
- Seidel, T. ve Shavelson, R. J. (2007). Teaching effectiveness research in the past decade: The role of theory and research design in disentangling meta-analysis results. *Review of Educational Research*, 77(4), 454-499.
- Seidel, T., Rimmel, R. ve Prenzel, M. (2005). Clarity and coherence of lesson goals as a scaffold for student learning. *Learning and Instruction*, 15(6), 539-556.
- Singh, K., Granville, M. ve Dika, S. (2002). Mathematics and science achievement: Effects of motivation, interest, and academic engagement. *Journal of Educational Research*, 95(6), 323-332.
- Stefanou, C. R., Perencevich, K., DiCintio, M. ve Turner, J. C. (2004). Supporting autonomy in the classroom: Ways teachers encourage student decision making and ownership. *Educational Psychologist*, 39(2), 97-110.
- Turner, J. C., Meyer, D. K., Cox, K. E., Logan, C., DiCintio, M. ve Thomas, C. T. (1998). Creating contexts for involvement in mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 90(4), 730-745.
- Türnüklü, E. B. ve Yeşildere, S. (2005). A profile from Turkey: Critical thinking dispositions and abilities of pre-service mathematics teachers of 11-13 year. *Journal of Faculty of Educational Sciences*, 38(2), 167-185.
- van Ginkel, J. R., Linting, M., Rippe, R. C. ve van der Voort, A. (2020). Rebutting existing misconceptions about multiple imputation as a method for handling missing data. *Journal of Personality Assessment*, 102(3), 297-308. doi:10.1080/00223891.2018.1530680
- van Tartwijk, J. ve Hammerness, K. (2011). The neglected role of classroom management in teacher education. *Teaching Education*, 22(2), 109-112.
- Vieluf, S., Lee, J. ve Kyllonen, P. (2009). *The predictive power of variables from the PISA 2003 student questionnaire*. QEG Meeting etkinliğinde sunulmuş bildiri, Offenbach, Germany.
- Walshaw, M. ve Anthony, G. (2008). The teacher's role in classroom discourse: A review of recent research into mathematics classrooms. *Review of Educational Research*, 78(3), 516-551.

- Wang, M. C., Haertel, G. D. ve Walberg, H. J. (1993). Toward a knowledge base for school learning. *Review of Educational Research*, 63(3), 249-294.
- Wentzel, K. R. (1998). Social relationships and motivation in middle school: The role of parents, teachers, and peers. *Journal of Educational Psychology*, 90, 202-209.
- Wentzel, K. R., Battle, A., Russell, S. L. ve Looney, L. B. (2010). Social supports from teachers and peers as predictors of academic and social motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 35(3), 193-202.
- Wood, J. V. (1989). Theory and research concerning social comparisons of personal attributes. *Psychological Bulletin*, 106(2), 231-248.
- Yair, G. (2000). Reforming motivation: How the structure of instruction affects students' learning experiences. *British Educational Research Journal*, 26(2), 191-210.
- Yi, H. S. ve Lee, Y. (2017). A latent profile analysis and structural equation modeling of the instructional quality of mathematics classrooms based on the PISA 2012 results of Korea and Singapore. *Asia Pacific Education Review*, 18(1), 23-39.

Ek 1. Her Bir Örtük Değişken ve Hata Terimi İçin Gözlenen Göstergelere Ait Tam Tanımlanmış YEM Modeli Örneği



Ek 2. Doğrudan Etkilere Yönelik 25 YEM Modeline Ait Regresyon Değerleri

Değişkenler	Regresyon Değerleri																									Bütünleşik Regresyon
	PV1 (MACC-MACQ-MACS-MACU)					PV2 (MACC-MACQ-MACS-MACU)					PV3 (MACC-MACQ-MACS-MACU)					PV4 (MACC-MACQ-MACS-MACU)					PV5 (MACC-MACQ-MACS-MACU)					
	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	
Bilişsel Aktivasyon => Matematik Yönelik Öz-Benlik	0,14	0,10	0,12	0,12	0,14	0,14	0,10	0,12	0,12	0,14	0,14	0,10	0,12	0,12	0,14	0,14	0,10	0,12	0,12	0,14	0,14	0,10	0,12	0,12	0,14	0,12
Matematik Yönelik Öz-Benlik => Matematik Okuryazarlık Performansı	0,19	0,18	0,18	0,18	0,18	0,2	0,19	0,19	0,19	0,19	0,20	0,19	0,18	0,19	0,19	0,20	0,19	0,19	0,20	0,20	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
Bilişsel Aktivasyon => Matematik Okuryazarlık Performansı	0,20	0,22	0,21	0,19	0,21	0,20	0,22	0,22	0,19	0,21	0,21	0,23	0,22	0,20	0,22	0,20	0,22	0,22	0,19	0,21	0,21	0,23	0,22	0,19	0,22	0,21
Sınıf Yönetimi=> Matematik Yönelik Öz-Benlik	0,16	0,18	0,17	0,15	0,15	0,16	0,18	0,17	0,15	0,15	0,16	0,18	0,17	0,15	0,15	0,16	0,18	0,17	0,15	0,15	0,16	0,18	0,17	0,15	0,15	0,16
Öğrenci Oryantasyonu => Matematik Okuryazarlık Performansı	-0,34	-0,37	-0,36	-0,34	-0,36	-0,34	-0,37	-0,37	-0,34	-0,37	-0,34	-0,37	-0,37	-0,34	-0,36	-0,35	-0,36	-0,36	-0,33	-0,36	-0,35	-0,37	-0,37	-0,33	-0,36	-0,36
Öğretmen Desteği => Matematik Yönelik İlgi	0,15	0,16	0,14	0,16	0,15	0,15	0,16	0,14	0,16	0,15	0,15	0,16	0,14	0,16	0,15	0,15	0,16	0,14	0,16	0,15	0,15	0,16	0,14	0,16	0,15	0,15
Matematik Yönelik Öz-Benlik => Matematik Yönelik İlgi	0,81	0,81	0,82	0,80	0,83	0,81	0,81	0,82	0,80	0,83	0,81	0,81	0,82	0,80	0,83	0,81	0,81	0,82	0,80	0,83	0,81	0,81	0,82	0,80	0,83	0,81

Ek 3. Dolaylı Etkilere Yönelik 25 YEM Modele Ait Regresyon Değerleri

Değişkenler	Regresyon Değerleri																									Bütünleşik Regresyon
	PV1 (MACC-MACQ-MACS-MACU)					PV2 (MACC-MACQ-MACS-MACU)					PV3 (MACC-MACQ-MACS-MACU)					PV4 (MACC-MACQ-MACS-MACU)					PV5 (MACC-MACQ-MACS-MACU)					
	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	
F1 => F5 => F7	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02
F2 => F5 => F7	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
F1 => F5 => F8	0,13	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,13	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,11	0,10
F2 => F5 => F8	0,11	0,14	0,14	0,12	0,12	0,13	0,14	0,14	0,12	0,12	0,13	0,14	0,14	0,12	0,12	0,12	0,14	0,14	0,12	0,12	0,12	0,14	0,14	0,12	0,12	0,13

Bilişsel Aktivasyon (F1); Sınıf Yönetimi (F2); Matematiğe Yönelik Öz-benlik (F5); Matematik Okuryazarlığı Performansı (F7); Matematiğe Yönelik İlgi (F8)