



A Multi-Variable Study of Primary School Pre-Service Teachers' Abilities to Generate and Solve Mathematical Modelling Activities¹

Sibel Bilgili^{2,3} , Alper Çiltaş²

² Atatürk University, Kazım Karabekir Education Faculty, Erzurum, Turkey

ABSTRACT

The perception of mathematics as a lesson that is generally vague and that has nothing to do with real life results in negative attitudes towards this lesson being formed and in overall failure. Therefore, what matters when it comes to evaluating achievement in mathematics is identifying how the students and pre-service teachers see themselves in mathematics, their hatred or interest towards mathematics or certain parts of it, and styles of learning. In this context, the goal of this study is to examine the relationship between academic self-perception and learning style on one side and the ability of pre-service teachers to generate mathematical models and solve a given mathematical model on the other. This study, which used a co-relational study that was effective in revealing the relationships between the variables and identifying the levels of these relationships, and that yielded the clues necessary to conduct higher level studies, was conducted with the participation of fourth-year students studying Primary School Mathematics Teaching at the state university. The one-way variance analysis and correlation technique were used in the analysis of these data. In the light of the findings obtained it was seen that the mathematics pre-service teachers' ability to generate mathematical models had a powerful effect on their ability to solve models, and so one of the key conclusions of this study is that model generation activities need to be done before model solving activities. Furthermore, a deeper study should be carried out to investigate why there was no relationship between their activity-forming and solving proficiency and the academic self-concept test and learning styles.

ARTICLE INFO

Article History:

Received: 15.05.2018

Received in revised form: 24.05.2018

Accepted: 07.06.2018

Available online: 10.06.2018

Article Type: Standard Paper

Keywords: Generating and solving mathematical models, learning styles, academic self-concept.

© 2018 IJESIM. All rights reserved

Extended Abstract

It is being openly stated in the current mathematics curriculum that there is now a need for people “who are able to use knowledge to solve problems, apply it to different disciplines, make assumptions and generalizations, think analytically, generate models using mathematical reasoning, and can connect problems with verbal and mathematical expressions.” In this respect, the mathematics teachers and pre-service teachers, who are the people that apply the curriculum, need to possess the skills to generate and solve mathematical modeling activities.

The perception of mathematics as a lesson that is generally vague and that has nothing to do with real life results in negative attitudes towards this lesson being formed and in overall failure. Therefore, what matters when it comes to evaluating achievement in mathematics is identifying how the students and pre-service teachers see themselves in mathematics, their hatred or interest towards mathematics or certain parts of it, and styles of learning. In this context, the goal of this study is to examine the relationship between academic self-perception and learning style on one side and the ability of pre-

¹ This study was presented as a summary at ICES 2018.

³ Corresponding author's address: Atatürk University, Kazım Karabekir Education Faculty, Erzurum, Turkey
e-mail: sibel.bilgili@atauni.edu.tr

service teachers to generate mathematical models and solve a given mathematical model on the other. To this end, this study seeks to find answers to the following questions:

- Is there a correlation between mathematics pre-service teachers' learning styles and their ability to generate mathematical models and solve given mathematical models?
- Is there a correlation between mathematics pre-service teachers' academic self-concept and their ability to generate mathematical models and solve given mathematical models?
- Is there a correlation between mathematics pre-service teachers' ability to generate mathematical models and their ability to solve mathematical models?

This study, which used a co-relational study that was effective in revealing the relationships between the variables and identifying the levels of these relationships, and that yielded the clues necessary to conduct higher level studies, was conducted with the participation of fourth-year students studying Primary School Mathematics Teaching at a state university. The 91 pre-service teachers who participated in the study were given a four-part data collection instrument in the form: "Generating mathematical models, solving given mathematical models, academic self-concept test, and an inventory of learning styles." The one-way variance analysis and correlation technique were used in the analysis of these data.

The data collection instruments were analyzed by paying attention to "uniqueness" in addition to the qualities of "realism, model generation, self-evaluation, structure documentation, model generalization and effective prototype" in the mathematical model generation part; while for the solving part attention was given to the stages known as "understanding the problem, selecting the variables, generating the model, solving the problem and interpreting the model." Furthermore, Brookover's Self Concept of Academic Ability Test was the academic self-concept test that was used while McCarthy's 4MAT classification was used for learning styles.

The findings of the study were examined in five sub-categories.

- There was no significant difference between mathematics pre-service teachers' learning styles and their ability to generate mathematical models.
- There was no significant difference between mathematics pre-service teachers' learning styles and their ability to solve mathematical models.
- There was no significant difference between mathematics pre-service teachers' academic self-concept and their ability to generate mathematical models.
- There was no significant difference between mathematics pre-service teachers' academic self-concept and their ability to solve mathematical models.
- There was a positive and strong degree of relationship between mathematics pre-service teachers' abilities to generate mathematical models and solve them.

In the light of the findings obtained it was seen that the mathematics pre-service teachers' ability to generate mathematical models had a powerful effect on their ability to solve models, and so one of the key conclusions of this study is that model generation activities need to be done before model solving activities. Furthermore, a deeper study should be carried out to investigate why there was no relationship between their activity-forming and solving proficiency and the academic self-concept test. Similarly, it is suggested to the researchers that work be done on why no significant result was seen between forming and solving activities and the differences in the pre-service teachers' learning styles.

İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematiksel Modelleme Etkinliği Kurma ve Çözme Becerilerinin Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi

Sibel Bilgili², Alper Çiltaş²

² Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Erzurum, Türkiye

ÖZ

Matematiğin genelde soyut, gerçek yaşam ile ilgisi olmayan dolayısıyla sıkıcı bir ders olarak algılanması, bu derse olumsuz tutumların geliştirilmesini ve genel bir başarısızlık sonucunu doğurmaktadır. Bu sebeple gerek öğrencinin gerekse de öğretmen adayının kendisini matematikte nasıl gördüğünün, matematiğe veya onun belli kısımlarına olan ilgisinin, nefretinin bilinmesi ve öğrenme stillerinin tespit edilmesi matematik başarısının değerlendirilmesi bakımından önem taşımaktadır. Bu bağlamda, yapılan çalışma ile matematik öğretmeni adaylarının matematiksel model oluşturma ve verilen bir matematiksel modeli çözme becerisinin akademik benlik algısı ve öğrenme stilleri ile olan ilişkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Değişkenler arasındaki ilişkilerin açığa çıkarılmasında, bu ilişkilerin düzeylerinin belirlenmesinde etkili ve bu ilişkilerle ilgili daha üst düzey araştırmaların yapılması için gerekli ipuçlarını sağlayan korelasyonel araştırmanın kullanıldığı bu çalışma, bir devlet üniversitesinin İlköğretim matematik öğretmenliği dördüncü sınıf öğrencilerinin katılımı ile gerçekleştirilmiş ve verilerin analizinde tek yönlü varyans analizi ile korelasyon tekniği kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre matematik öğretmeni adaylarının matematiksel model oluşturma yeteneklerinin matematiksel model çözme becerilerini güçlü yönde etkilediği elde edilmiş dolayısıyla da modelleme etkinliklerinin çözümünden önce kurma etkinliklerinin yapılması çalışmanın önemli sonuçları arasındadır. Ayrıca etkinlik kurma ve çözme yeterliliklerinin akademik benlik testi ve öğrenme stilleri ile ilişkili olmadığı belirlenmiştir. Bu noktada derinlemesine bir çalışma yapıp sebepleri araştırılması çalışmanın önerileri arasındadır.

MAKALE BİLGİ

Makale Tarihiçesi:

Alındı: 15.05.2018

Düzeltilmiş hali alındı: 24.05.2018

Kabul edildi: 07.06.2018

Çevrimiçi yayımlandı: 10.06.2018

Makale Türü: Standart Makale

Anahtar Kelimeler: Matematiksel modelleme oluşturma ve çözme, öğrenme stilleri, akademik benlik

© 2018 IJESIM. Tüm hakları saklıdır

1. Giriş

Günümüz dünyasında matematiksel düşünme, anlama ve bunların uygulamaları daha karmaşık ve çok bileşenli bir yapıya dönüşmüştür. Buna bağlı olarak da problem çözmenin doğası büyük ölçüde değişme göstermiştir (Lesh ve Zawojewsky, 2007). Bu sebeple geleneksel matematik öğrenme ve öğretme yaklaşımlarının, matematik öğretiminin amaçları da dikkate alındığında günümüz bireylerinin ihtiyaç duyacakları günlük hayatta problem çözme, ilişkilendirme, akıl yürütme ve iletişim kurma gibi temel matematiksel becerileri geliştirmekte yetersiz kalacağı düşünülmektedir (English ve Watters, 2004; Greer, 1997; Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018; National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000; Schoenfeld, 1992; Verschaffel, De Corte ve Borghart, 1997; Zawojewski, Lesh ve English, 2003). Blum ve Leiß (2007) matematik öğretiminin amacını, öğrencilerin gerçek hayat problemlerini çözerken matematiksel bilgi, beceri ve yeteneklerini kullanmalarının sağlanması olarak belirtmişlerdir. Gerçek hayat problemleri ile matematik arasında ilişki kurulabilmeyi sağlayan en önemli yaklaşımlardan biri ise matematiksel modelledir.

Matematiksel modelleme, matematik ile gerçek yaşam arasında köprü kurulması yoluyla gerçek yaşamdaki bir durumun matematiksel olarak ifade edilmesi şeklindedir (Bukova-Güzel, 2016). Öğretimde matematiksel modellemeden etkili bir şekilde yararlanmak için matematiksel modelleme sürecinin planlanması gerekir. Bu plan sürecinde modelleme etkinliklerinin oluşturulup çözülmesi öğretim sürecinin etkililiği açısından önem taşımaktadır. Matematiksel modelleme etkinlikleri, açık uçlu gerçek yaşam problemlerini ele alarak çoklu çözüm yaklaşımlarına ve varsayımlara fırsat veren ve bu süreçte matematiksel kural ve formüllerin kullanıldığı etkinliklerdir (Berry, 2002; Fox, 2006).

Matematiksel modelleme etkinliklerinin öğretim sürecine entegrasyonunu sağlayabilmek için, müfredatın uygulayıcısı olan öğretmen ve öğretmen adaylarının, etkinliği kullanacakları dersi planlarken uygun etkinlikleri nasıl seçeceklerini veya uygun bir etkinliğin nasıl oluşturulacağını bilmeleri gerekmektedir. Bukova-Güzel (2016), bir matematiksel modelleme etkinliğinin,

- Açık ve anlaşılır olmasına,
- Mümkün oldukça açık uçlu seçilmesine,
- Gerçek yaşamda anlamlandırılmasına,
- Gerektiğinde animasyon, video, resim, fotoğraf vb. içermesine,
- Farklı çözüm sürecini desteklemesine,
- Kimi zaman bireysel kimi zaman işbirliğini ortaya çıkarıcı yapıda olmasına,
- Öğrencilerin ilgisini çekmesine,
- Öğrencilerin bilgi ve deneyimlerine uygun olmasına

dikkat edilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Bununla beraber Lesh vd. (2000) bir modelleme etkinliği tasarımı için altı prensip tanımlamışlardır. Bu prensipler,

- Gerçeklik Prensibi: Matematiksel modelleme etkinliğinin içeriği öğrencilerin gerçek yaşamında anlamlı olabilecek durumları içermelidir ve öğrenciler kendilerinden yardım isteyen gerçek bir kişi için model oluşturmalarıdır (Bukova-Güzel, 2016).
- Model Oluşturma Prensibi: Problem durumu öğrencilerin ürün olarak bir kelime ya da sayı üretmeleri yerine, model oluşturmalarını gerektirmelidir (English, 2009; Lesh, vd., 2000; Lesh ve Caylor, 2007).
- Öz Değerlendirme Prensibi: Problem durumu öğrencilerin geliştirdikleri çözümlerin ne ölçüde geçerli olduğuna grup arkadaşlarıyla tartışarak kendilerinin karar verebilmelerini gerektirmeli, öğretmenlerinden yardım alma ihtiyacı hissetmelerine engel olmalıdır Chamberlin ve Moon, 2006; Lesh & Caylor, 2007; Lesh, vd., 2000).
- Yapı Belgelendirme Prensibi: Problem durumu öğrencilerin çözümlerinde tüm düşündüklerini ayrıntılarıyla ifade etmelerine olanak sağlamalıdır (Lesh ve Caylor, 2007; Lesh, vd., 2000).
- Model Genelleme Prensibi: Oluşturulan model benzer durumlara genellenebilir, benzer durumlarda yeniden kullanılabilir ve başkalarıyla paylaşılabilir olmalıdır (Bukova-Güzel, 2016).
- Etkili Prototip Prensibi: Oluşturulan model ileride karşılaşılabilecek benzer durumlar için geçerliğini korumalı ve bir ilk örnek (prototip) oluşturmalarıdır Lesh ve Caylor, 2007; Lesh, vd., 2000).

olarak sıralanmaktadır. Modelleme etkinliği oluşturmanın yanı sıra, bir modelleme etkinliğini çözme sürecini Voskoglou (2006), “problemin analizi, matematikselleştirme, modelin çözümü, modelin doğrulanması ve sonuçların yorumlanması” şeklinde beş basamakta incelemektedir. Bu basamaklar birbirini takip ederken öğrencilerde gerçek hayatı algılama, kavrama ve anlama basamakları da içselleşmiş olacaktır. Böylelikle öğrenci başarısızlık yaşadığı matematik dersi için artık olumlu tutum oluşturmaya ve matematiği anlamaya değer bir ders olarak görmeye başlayacaktır. Bu düşünce öğrencinin akademik başarısına ve akademik benliğine etki edecektir. Çünkü matematiğin genelde soyut, gerçek yaşam ile ilgisi olmayan dolayısıyla sıkıcı bir ders olarak algılanması, bu derse olumsuz tutumların geliştirilmesini ve genel bir başarısızlık sonucunu doğurmaktadır. Bu durum, bireyin kendine karşı tutumudur ve literatürde akademik benlik olarak bilinmektedir. Akademik benlik, öğrenenin öğrenme özgeçmişine dayalı olarak, herhangi bir dersi öğrenip öğrenemeyeceği hakkında kendini algılayışıdır. Bireyin kendine karşı tutumu ve akademik olarak kendini algılayış şekli, öğrenme öz geçmişinde öğretmenlerinin, anne ve babasının, arkadaşlarının ve hatta çevresinin yargılarına dayalıdır. Okul ve öğrenme yaşantıları arttıkça, akademik benlikte değişimler olur ve başarı ile akademik benlik puanı arasındaki korelasyon eğitim düzeyinin yükselmesine bağlı olarak artar (Senemoğlu, 2012). Bu sebeple, bir kişinin akademik benliği, öğrenme düzeyini belirlemede güçlü bir etkiye sahiptir (Altun, 2015). Bununla birlikte matematik öğrenimindeki güçlükler aşılmış olup kavramsal öğrenme ön plana çıkacaktır. Kavramsal öğrenme ise her öğrencide farklı boyutlarda ve

farklı şekillerde olmaktadır. Bu bağlamda, matematik öğretiminde önemli bir değişken olan öğrenme stilleri için, McCarthy'nin 4MAT öğrenme stili modeli göz önüne alınmıştır. Buna göre,

- Değiştirenler (imgesel), somut yaşantıya dayanırlar ve bu yaşantıları yansıtıcı olarak işlerler. Değiştiren öğrenme stiline sahip bireyler en iyi hissederek ve izleyerek öğrenirler. Bu öğrenme stilinde düşünme yeteneği, değer ve anlamların farkında olma önemli özelliklerdir. Değiştiren öğrenenler somut durumları birçok açıdan gözden geçirirler ve ilişkileri anlamlı bir şekilde organize ederler. Ayrıca kendi düşünce ve duygularını göz önüne alırlar. Problemleri tanıma ve farklı görüş açılarını değerlendirme gibi özellikler bu bireylerin kuvvetli yönleridir. Seçenekler arasında seçim yapma konusunda zorlanma ve karar verirken güçlük çekme ise zayıf yönleridir (Altun, 2015; Özgen vd. 2017; Peker ve Dede, 2015).
- Özümsenler (analitik), kuramlara dayanırlar ve yansıtıcı olarak işlediklerini soyut kavramsallaştırırlar. Kavramsal modelleri yaratma en belirgin özelliğidir. Özümsen öğrenenler soyut kavramlar ve fikirler üzerinde odaklanırlar. Bu öğrenme stilindeki bireyler için açıklanması gereken soru "Ne?" sorusudur. Soyut düşünme, tümevarımsal yolla anlama, iyi sentez üstün özellikler arasında iken; kişisel ilgilerin azlığı, sanatsal olmama, başkalarına yönelim yeteneğinin azlığı zayıf özelliklerindedir (Altun, 2015; Özgen vd. 2017; Peker ve Dede, 2015).
- Ayırıştırıcılar (sağduyu), dünyanın soyut kavramsallaştırmasına dayanırlar ve bunları aktif olarak işlerler. Problem çözme, karar verme, fikirlerin mantıksal analizi ve sistematik planlama bu öğrenme stilinin belirgin özellikleridir. Bu stildeki bireyler problem çözümlerinde başarılıdırlar ve problem çözerken sistemli olarak planlama yaparlar. Ayırıştırıcı öğrenme stiline sahip bireyler için cevaplanması gereken en önemli soru "Nasıl?" sorusudur. En iyi düşünerek ve uygulayarak öğrenirler. Çözüme giderken hep sistematik yol izlerler (Altun, 2015; Özgen vd. 2017; Peker ve Dede, 2015).
- Yerleştirenler (dinamik), kendi somut yaşantılarına dayanırlar ve onları aktif olarak işlerler. Yerleştiren öğrenme stiline sahip bireylerin en önemli özellikleri yaparak yaşayarak öğrenmeyi seçmeleridir. Planlama yapma, kararları yürütme ve yeni deneyimler içinde yer alma en belirgin özelliklerdir. Yerleştiren öğrenenler, öğrenme durumunda bireyler açık fikirli ve değişimlere karşı kolaylıkla uyum sağlarlar. Daima yeni yaşantılar içindedirler. Öğrenme durumunda bu bireyler çok fikirlidirler ve değişimlere karşı kolaylıkla uyum sağlarlar (Altun, 2015; Özgen vd. 2017; Peker ve Dede, 2015).

şeklinde. Bireylerin öğrenme stilini değerlendirmek, öğretme-öğrenme süreci için çok önemlidir (Hein ve Budny, 2000). Bu sebeple gerek öğrencinin gerekse de öğretmen adayının kendisini matematikte nasıl gördüğünün, matematiğe veya onun belli kısımlarına olan ilgisinin, tutumunun bilinmesi (Altun, 2015) ve öğrenme stillerinin tespit edilmesi matematik başarısının değerlendirilmesi bakımından önem taşımaktadır. Bu bağlamda, yapılan çalışma ile ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiksel model oluşturma ve verilen bir matematiksel modeli çözme becerisinin akademik benlik algısı ve öğrenme stilleri ile olan ilişkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu sebeple de bu çalışmada aşağıdaki sorulara cevap aranmaktadır:

- İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının öğrenme stilleri ile matematiksel model oluşturma ve verilen bir matematiksel modeli çözme becerileri arasında bir ilişki var mıdır?
- İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının akademik benlik ile matematiksel model oluşturma ve verilen bir matematiksel modeli çözme becerileri arasında bir ilişki var mıdır?
- İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiksel model oluşturma ve matematiksel model çözme becerileri arasında bir ilişki var mıdır?

2. Yöntem

2.1. Araştırma Deseni

Bu araştırmada, değişkenler arasındaki ilişkilerin açığa çıkarılmasında, bu ilişkilerin düzeylerinin belirlenmesinde ve bu ilişkilerle ilgili daha üst düzey araştırmaların yapılmasında gerekli ipuçlarını sağlayan ilişkisel tarama modellerinden korelasyonel model kullanılmıştır (Merriam, 2013).

2.2. Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu, bir devlet üniversitesinde ilköğretim matematik öğretmenliği dördüncü sınıfında öğrenim gören 91 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırma grubunun son sınıf öğrencilerinden oluşmasının sebepleri, 2018 Milli Eğitim Müfredatında temel beceriler arasında yer alan matematiksel modelleme becerisinin, öğretmen adaylarında ne derece bulunduğunu tespit etmek ve akademik benlik ve öğrenme stilleri konusunda kendilerini daha iyi tanıdıklarına olan inançtır.

2.3. Veri Toplama Araçları ve Verilerin Analizi

Çalışmaya katılan 91 öğretmen adayından “matematiksel model oluşturma, verilen bir matematiksel modeli çözmeye, akademik benlik testi ve öğrenme stilleri envanteri” şeklinde dört farklı veri toplanmıştır. Matematiksel modelleme oluşturma adına “gerçeklik, model oluşturma, öz değerlendirme, yapı belgelendirme, model genelleme ve etkili prototip” (Lesh vd., 2000) prensiplerine ek olarak “özgünlük”; çözmeye adına ise “problemi anlama, değişkenleri seçme, modeli kurma, problemi çözmeye ve modeli yorumlama” basamakları (Voskoglou, 2006) dikkate alınarak veri toplama araçları yorumlanmıştır. Ayrıca akademik benlik testi olarak *Brookover’ın Akademik Benlik testi* (Altun, 2015) ve öğrenme stilleri olarak da *Kolb Öğrenme Stili Envanteri* (Altun, 2015) sınıflandırması kullanılmıştır.

Çalışmaya katılan öğretmen adaylarına iki haftalık bir zaman verilerek matematiksel model oluşturmaları istenmiş, ardından bahsi geçen prensipler dikkate alınarak incelenmiştir. Matematiksel model oluşturulurken dikkate alınan prensiplerden “etkili prototip prensibi” uzun vadede incelenecek bir prensip olduğundan, bu çalışma için göz ardı edilmiş, bunun yerine özgünlüğe bakılmıştır. Her bir prensip “Var, Kısmen, Yok” şeklinde derecelendirilerek “2,1,0” olarak puanlandırılmıştır. Ardından alınan puanlar gerekli istatistiki işlemin yapılabilmesi için “başarısız, zayıf, orta, iyi, pekiyi” olarak kategorileştirilmiştir.

Çalışmaya katılan öğretmen adaylarına hazır olarak verilen matematiksel modelleme etkinlik örneğinin, bir ders saati içerisinde çözülmesi istenmiş ve bahsi geçen adımlar dikkate alınarak incelenmiştir. Matematiksel model çözülürken dikkate alınan basamaklar için her bir adım “Var, Kısmen, Yok” şeklinde derecelendirilerek “2,1,0” olarak puanlandırılmıştır. Ardından alınan puanlar gerekli istatistiki işlemin yapılabilmesi için “başarısız, zayıf, orta, iyi, pekiyi” olarak kategorileştirilmiştir.

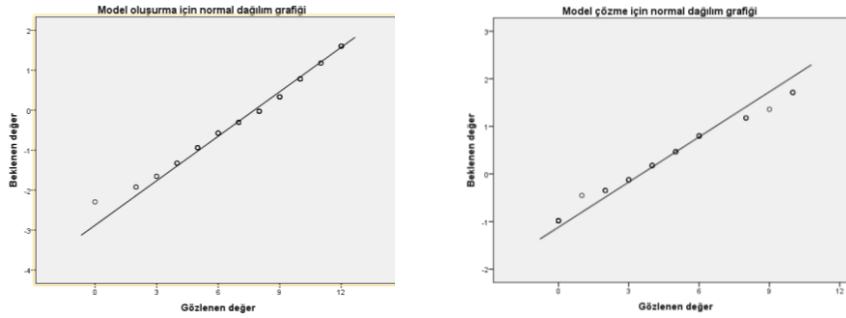
Akademik benlik testi olarak *Brookover’ın Akademik Benlik Testi* kullanılmış olup, öğretmen adaylarının verdiği cevaplar a:1, b:2, c:3, d:4, e:5 şeklinde puanlandırılmıştır (Altun, 2015).

Öğrenme stillerini belirlemek adına *Kolb Öğrenme Stili Envanteri* kullanılmış olup, envantere göre öğretmen adaylarının verdikleri puanlara bağlı olarak somut yaşantı (SY), yansıtıcı gözlem (YG), soyut kavramsallaştırma (SK), aktif yaşantı (AY) değerleri hesaplanıp ardından “I.Tip Değiştirenler (İngesel), II.Tip Özümseyenler (Analitik), III.Tip Ayırıştırıcılar (Sağduyu), IV.Tip Yerleştirenler (Dinamik)” kategorileri oluşturulmuştur (Altun, 2015; Peker ve Dede, 2005).

İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiksel model oluşturma ve verilen bir matematiksel modeli çözmeye becerisinin akademik benlik algısı ve öğrenme stilleri ile olan ilişkisinin incelendiği bu çalışmada, verilerin analizinde iki sınıflamalı değişkenin kategorileri arasındaki ilişkiyi incelemek için IBM SPSS Statistics 23.0 sürümünde iki yönlü kay kare ve korelasyon tekniği kullanılmıştır.

3. Bulgular

Bu çalışmada parametrik testler kullanıldığından öncelikle olarak gerekli olan sayıtların varlığı sınanmıştır.



Öncelikle parametrik testlerdeki verilerin normal dağılım sergilediği test edilmiş ve p değerinin her durumda 0.05'ten büyük olması ("normal dağılımla aralarında fark yoktur" şeklindeki yokluk hipotezinin kabul edilerek) normalliğin sağlandığı görülmüştür.

Ardından çalışmanın bulguları beş alt kategoride incelenmiştir.

- İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının öğrenme stilleri ile matematiksel model oluşturma becerileri arasındaki ilişki.

Bu iki değişken arasındaki ilişkiyi belirlemek için iki yönlü kay kare testi uygulanmış olup, bulgular Tablo-I deki gibidir.

Tablo-I. Öğrenme stilleri ile model oluşturma yeterliliği

Değişkenler	Model Oluşturma						X^2	p
	Öğrenme stili	N	Başarısız	Zayıf	Orta	İyi		
İmgesel	10	0	0	4	4	2	37,8	0,25
Analitik	15	0	1	6	6	2		
Sağduyu	48	1	6	13	22	6		
Dinamik	18	0	3	4	9	2		

İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının "başarısız, zayıf, orta, iyi, pekiyi" olarak derecelendirildikleri model oluşturma yeterliliği ile öğrenme stilleri arasında bir ilişki olup olmadığını belirlemek için yapılan iki değişken için iki yönlü kay kare testi sonucuna göre öğrenme stili ile model oluşturma yeterliliği arasında anlamlı bir ilişki yoktur. [$X^2=37,856$, $p>0.05$]

- İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının öğrenme stilleri ile matematiksel model çözme becerileri arasındaki ilişki.

Bu iki değişken arasındaki ilişkiyi belirlemek için iki yönlü kay kare testi uygulanmış olup, bulgular Tablo-II deki gibidir.

Tablo-II. Öğrenme stilleri ile model çözme yeterliliği

Değişkenler	Model Çözme						X^2	p
	Öğrenme stili	n	Başarısız	Zayıf	Orta	İyi		
İmgesel	10	1	3	2	4	0	35,573	0,125
Analitik	15	5	2	5	3	0		
Sağduyu	48	16	2	15	7	8		
Dinamik	18	7	0	8	3	0		

İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının “başarısız, zayıf, orta, iyi, pekiyi” olarak derecelendirildikleri model çözme yeterliliği ile öğrenme stilleri arasında bir ilişki olup olmadığını belirlemek için yapılan iki değişken için iki yönlü kay kare testi sonucuna göre öğrenme stili ile model çözme yeterliliği arasında anlamlı bir ilişki yoktur. [$X^2=35,573$, $p>0.05$]

- İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının akademik benlik ile matematiksel model oluşturma becerileri arasındaki ilişki.

Bu iki değişken arasındaki ilişkiyi belirlemek için Pearson moment çarpım korelasyonu uygulanmış olup, bulgular Tablo-III deki gibidir.

Tablo-III. Akademik benlik ile model oluşturma

		Akademik benlik	Model oluşturma
Akademik benlik	Pearson Correlation	1	,080
	Sig. (2-tailed)		,453
	N	91	91

Öğretmen adaylarının akademik benlik algısı ile model oluşturma becerileri arasında bir ilişki olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Pearson moment çarpım korelasyonu işlemi, akademik benlik algısı ile model oluşturma becerileri arasında anlamlı bir ilişki olmadığını göstermektedir. [$r=0,08$, $p>0.05$]

- İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının akademik benlik ile matematiksel model çözme becerileri arasındaki ilişki.

Bu iki değişken arasındaki ilişkiyi belirlemek için Pearson moment çarpım korelasyonu uygulanmış olup, bulgular Tablo-IV deki gibidir.

Tablo-IV. Akademik benlik ile model çözme

		Akademik benlik	Model çözme
Akademik benlik	Pearson Correlation	1	,158
	Sig. (2-tailed)		,135
	N	91	91

Öğretmen adaylarının akademik benlik algısı ile model çözme becerileri arasında bir ilişki olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Pearson moment çarpım korelasyonu işlemi, akademik benlik algısı ile model çözme becerileri arasında anlamlı bir ilişki olmadığını göstermektedir. [$r=0,15$, $p>0.05$]

- İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiksel model oluşturma ve matematiksel model çözme becerileri arasındaki ilişki.

Bu iki değişken arasındaki ilişkiyi belirlemek için Pearson moment çarpım korelasyonu uygulanmış olup, bulgular Tablo-V deki gibidir.

Tablo-V. Model oluşturma ve model çözme

		Model oluşturma	Model çözme
Model oluşturma	Pearson Correlation	1	,443**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	91	91

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

- Bloom, B. S. (1979). İnsan Nitelikleri ve Okulda Öğrenme. Çev. D. A. Özçelik. Ankara: MEB Yayınevi.
- Blomhoj, M., & Kjeldsen, T. (2006). Teaching mathematical modeling through project work. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 38 (2), 163-177.
- Blum, W., and Leiß, D. (2007). How do students and teachers deal with modelling problems. In C. Haines, P. Galbraith, W. Blum and S. Khan (Eds.), *Mathematical modelling: Mathematical Modelling: Education, Engineering and Economics - ICTMA 12*, 222-231. Chichester: Horwood Publishing.
- Bukova Güzel, E. (Ed.). (2016). *Matematik Eğitiminde Matematiksel Modelleme*. Ankara: Pegem Akademi.
- Burns, R.(1982). *Self-Concept Development and Education*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Can, A. (2014). *SPSS ile Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi*. (3. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Chamberlin, S. A. & Moon, S. M. (2006). Model-eliciting Activities: An Introduction to Gifted Education. *Journal of Secondary Gifted Education*, 17, 37-47
- Demir T. (2008). Türkçe Eğitimi Bölümü Öğrencilerinin Öğrenme Stilleri ve Bunların Çeşitli Değişkenlerle İlişkisi. *Journal of International Social Research*. 1(4).
- Ehrman, M. (1996). An Exploration of Adult Language Learner Motivation, Selfefficacy, and Anxiety. In R. L. Oxford (Ed.), *Language Learning Motivation: Pathways to the New Century*, 81-103; Tech.Rep. No: 11). Honolulu, HI: University of Hawaii Press.
- English, L.D., & Watters, J.J. (2004). Mathematical modelling with young children. In M. Johnsen Hoines & A. Berit Fuglestad (Eds.), *Proceedings of the 28th International PME Conference* 335-342. Bergen: Bergen University College.
- English, L. D. (2009). Promoting inter disciplinarily through mathematical modelling. *ZDM*, 41, 161-181.
- Eraslan, A. (2011). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Model Oluşturma Etkinlikleri ve Bunların Matematik Öğrenimine Etkisi Hakkındaki Görüşleri. *İlköğretim Online*. 10(1), 364-377.
- Fox, J. (2006). A justification for mathematical modelling experinces in the preparatory classroom, In P. Grootenboer, R. Zevenbergen & M. Chinnappan (Eds.), *Identities, Cultures and Learning Spaces*, Proceedings of the 29th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia, Canberra, 1, 221-228. Adelaide: MERGA.
- Greer, B. (1997). Modelling reality in mathematics classrooms: The case of word problems. *Learning and Instruction*, 7, 293-307.
- Gürel, H. (1986). *Yabancı Dil Olarak İngilizce Öğrenme Başarısı ile Öğrencilerin Akademik Benlik Tasarımları ve Tutumları Arasındaki İlişki*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara: H.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Hein, T.L. ve Budny, D.D. (2000). Styles and Types in Science and Engineering Education. Paper Presented International Conference on Engineering and Computer Education, Sao Paulo, Brazil.
- Karasakaloğlu, N. & Saracaloğlu, A. S. (2009). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Türkçe Derslerine Yönelik Tutumları, Akademik Benlik Tasarımları ile Başarıları Arasındaki İlişki. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 5(1), 343-362.
- Lesh, R. & Caylor, B. (2007). Introduction to special issue: modeling as application versus modeling as a way to create mathematics. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*. 12 (3), 173-194.

- Lesh, R.A., & Doerr, H. (2003). Foundations of model and modeling perspectives on mathematic teaching and learning. In R.A. Lesh and H. Doerr (Eds.), *Beyond Constructivism: A models and modeling perspectives on mathematics teaching, learning, and problem solving*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Lesh, R., Hoover, M., Hole, B., Kelly, A. & Post, T. (2000). Principles for developing though revealing activities for students and teachers. In A. Kelly, & R. Lesh. (Eds.), *Handbook of Research Design in Mathematics and Science Education*, 591-645. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Lesh, R.A., & Zawojewski, J. (2007). Problem solving and modeling. In F. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning: A Project of the national council of teachers of mathematics*. Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Marsh, H. W., Trautwein, U., Lüdtke, O., Köller, O. & Jürgen B. (2005). Self-concept, Interest, Grades and Standardized Test Scores: Reciprocal Effects Models of Causal Ordering. *Child Development*. March/April, 76, (2), 397-416.
- Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma: Desen ve uygulama için bir rehber*(3. Baskıdan Çeviri, Çeviri Editörü: Selahattin Turan). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2018). *İlkokul ve Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı*, Ankara: MEB Basımevi.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2000). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Newfield, J. & Virginia B. M. (1983). Achievement and attitudinal differences among students in regular, remedial and advanced classes. *The Journal of Experimental Education*. 52, 45-56.
- Özgen K., Ay M., Kılıç Z., Özsoy G. & Alpay F. (2017). Ortaokul öğrencilerinin öğrenme stilleri ve matematiksel problem çözmeye yönelik tutumlarının incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı:41, 215-244.
- Özsoy, N., Yağdıran, E. ve G. Öztürk (2004). Onuncu sınıf öğrencilerinin öğrenme stilleri ve geometrik düşünme düzeyleri. *Eğitim Araştırmaları*, 16, 50-63.
- Pehlivan- Baykara K. (2010). Öğretmen adaylarının öğrenme stilleri ve öğretmenlik mesleğine yönelik tutumları üzerine bir çalışma. *İlköğretim Online*. 9(2), 749-763.
- Peker M & Mirasyedioğlu Ş. (2003). Öğrenme stillerine dayalı öğretimde 4 math öğretim modeli. *Öğrenme Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 13, 1-14.
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. D.A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, 334-370. Macmillan: New York.
- Senemoğlu, N. (1997). *Gelişim, Öğrenme ve Öğretim*. Ankara.
- Thomas, K., & Hart, J. (2010). Pre-service teacher perceptions of model eliciting activities. In R. Lesh et al. (Eds.), *Modeling students' mathematical modeling competencies*, 531-539. New York, NY: Springer Science & Business Media.
- Verschaffel, L., De Corte, E. & Borghart, I. (1997). Pre-service teachers' conceptions and beliefs about the role of real-world knowledge in mathematical modelling of school word problems. *Learning and Instruction*. 4, 339-359.
- Voskoglou, M. (2007). A stochastic model for the modeling process. In C. Haines, P. Galbraith, W. Blum, & S. Khan (Eds.), *Mathematical modeling: Education, engineering and economics*, 149-157. ICTMA12, Chichester: Horwood Pub.

- Yu, S., & Chang, C. (2009). What Did Taiwan Mathematics Teachers Think of Model-Eliciting Activities And Modeling? 14. International Conference on the Teaching of Mathematical Modeling and Applications, ICTMA-14, University of Hamburg, Hamburg.
- Wigfield, A. & Jacquelynne S. E. (2002). The Development of Competence Beliefs, Expectancies for Success, and Achievement Values from Childhood through Adolescence. In A. Wigfield and J. S. Eccles. (Eds.), *Development of Achievement Motivation*, 173-195. (In Marsh et al., 2005).
- Zawojewski, J. S., Lesh, R. & English, L. D. (2003). A models and modelling perspective on the role of small group learning. In R. A. Lesh & H. Doerr (Eds.) *Beyond Constructivism: Models and Modelling Perspectives on Mathematics Problem Solving, Learning and Teaching* (pp. 337-358). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.