



Öğretmen Adaylarının Öğrenme Stillere Göre Matematiksel İspat Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi**

Furkan Özdemir* ve Abdullah Kaplan

Atatürk Üniversitesi, Türkiye

Alındı: 29.09.2014 - Düzeltildi: 19.11.2014 - Kabul Edildi: 25.11.2014

Özet

Bu çalışmada, matematik öğretmen adaylarının öğrenme stillerine göre matematiksel ispat yapmaya yönelik görüşlerindeki farklılıklar incelenmiştir. Çalışmada farklı öğrenme stiline sahip öğretmen adaylarının ispat yapmaya yönelik görüşlerinin belirlenmesinde nitel araştırma yaklaşımından yararlanılmıştır. Çalışma araştırmacılar tarafından belirlenen bir üniversitenin ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünün dördüncü sınıfında öğrenim görmekte olan sekiz öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamında, çalışma grubuna öğretmen adaylarının öğrenme stillerini belirlemek amacıyla Kolb (2005) tarafından geliştirilen “Öğrenme Stili Ölçeği” uygulanmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının matematiksel ispat hakkındaki görüşlerini ortaya koyma amacıyla yarı yapılandırılmış Matematiksel İspata Yönelik Görüşme Formu (MIYGF) uygulanmıştır. Ulaşılan araştırma bulgularına göre, çalışmaya katılan öğretmen adaylarının sahip olduğu öğrenme stiline göre matematiksel ispat yapmaya yönelik farklı görüşlerinin bulunduğu anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Öğrenme Stili, Matematiksel İspat Yapmaya Yönelik Görüş, Matematik Öğretmeni Adayı

*Sorumlu Yazar: E-posta: furkanozdemir24@gmail.com

**Bu çalışma 24-26 Nisan 2014 tarihinde düzenlenen 1. Avrasya Eğitim Araştırmaları Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuş ve başka hiçbir yerde yayınlanmamıştır.

ISSN: 2146-7811, ©2014

Giriş

Kalıcı öğretimin sağlanması ve nitelikli eğitim verilebilmesi için bireysel farklılıklar göz önünde bulundurulmalıdır. Çünkü öğrenenlerin öğrenme süreçleri bireysel farklılıklara göre değişkenlik göstermektedir (Gencel, 2007). Bu nedenle, kalıcı bir öğrenme sağlayabilmek için öğrencilerin öğrenme stilleri belirlenmeli ve bu stiller dikkate alınarak eğitim ve öğretim yapılmalıdır (Marshall, 1990).

Öğrenme stili genel olarak “bireylerin bilgiyi alma, tutma ve işleme sürecindeki karakteristik güçlülük ve tercihler” (Felder ve Silverman, 1988) olarak tanımlanmaktadır. Özellikle 1900’lü yılların ikinci yarısından sonra etkili olmaya başlayan psikolojik ve eğitimsel anlayışlar, bireylerin özelliklerinin birbirlerinden farklı olduğunu ve bu farklılıkların da öğretim sürecinde dikkate alınması gerektiğini göstermiştir (Veznedaroğlu ve Özgür, 2005). Başka bir ifadeyle, öğrenme stili kavramının kaynağını, öğrenciler arasındaki bireysel farklılıklara ilişkin araştırmalar oluşturmaktadır (More, 1987). Öğrenme stilleri ile ilgili olarak yapılan çalışmaların temelinde, bireysel farklılıkların öğrenme ortamında bir zenginlik olduğu düşüncesi yer almaktadır. Birbirinden farklı bakış açılarını temel felsefe haline getiren yazarlar, öğrenme stillerini değişik biçimlerde açıklayarak sınıflandırmaktadırlar: Keefe (1979), öğrenme stili kavramını “Öğrencinin nasıl algıladığı, öğrenme çevresiyle nasıl etkileşimde bulunduğu ve çevresiyle yönelik tepkilerin az çok kalıcı göstergeleri olan bilişsel, duyuşsal ve fizyolojik özellikler” biçiminde tanımlamaktadır. Gregorc (1984) ise “bireysel yetenekler hakkında ipucu veren, gözlenebilen ve diğer bireylerden ayırt edici olan davranışlar”ı öğrenme stilleriyle ilişkilendirmektedir. Bireyler algılama yeteneklerine göre somut ve soyut algılayanlar olmak üzere ikiye ayrılırlar (Gregorc, 1984). Öğrenme stiline ilişkin diğer tanım ise “her bireyde farklılık gösteren, bilgiyi alma ve zihne yerleştirme yolu” biçiminde yapılmıştır (Dunn ve Dunn, 1993).

Kolb’a göre öğrenme stili, bilgiyi alma ve islemede kişisel olarak tercih edilen yöntemdir (Kolb, 1999). Boydak (2001) da, öğrenme stillerinin biyolojik yönünü vurgulayarak “bireyin doğuştan sahip olduğu ve onun başarısını etkileyen karakteristik özellikler” biçiminde ifade etmektedir. Bireysel farklılıkların bir

zenginlik olarak görülmesi, öğrenme-öğretme sürecinde ve program geliştirme çalışmalarında dikkate alınması gerekliliği birçok eğitimci tarafından vurgulanmaktadır. Öğrenme stilleri, öğrenme öğretme sürecinin en önemli bileşenlerinden kabul edilmektedir (Ekici, 2003). Bu nedenle farklı boyutlara odaklanmak suretiyle birçok öğrenme stili modeli ve öğrenme stili belirleme envanteri geliştirilmiştir.

Bu araştırma kapsamında, öğretmen adaylarının öğrenme stillerini belirlemek amacıyla Kolb'un öğrenme stilleri envanteri uygulanmıştır.

Kolb Öğrenme Stilleri Envanteri

Lewin'in Yaşantısal Öğrenme Kuramı üzerine çalışmalarını şekillendiren Kolb; Jung, Piaget ve Guilford'un görüşlerini de dikkate alarak bir öğrenme stilleri modeli oluşturmuştur (Veznedaroğlu ve Özgür, 2005). Öğrenmeyi bireylerin sosyal ve fiziki çevreye uyumu şeklinde tanımlayan Kolb'un modelinin temelinde insan yaşantılarının kavramlara nasıl dönüştüğü ve yeni yaşantıların seçiminde rehber olan dönüşümler yer almaktadır (Ekici, 2003). Kolb, öğrenme sürecini bir döngü olarak algılamış ve bu döngü içerisinde dört tip öğrenme biçimi tanımlamıştır (Aşkar ve Akkoyunlu, 1993):

- Somut Yaşantı (SY)
- Yansıtıcı Gözlem (YG)
- Soyut Kavramsallaştırma (SK)
- Aktif Yaşantı (AY)

Dört öğrenme biçimini simgeleyen öğrenme yolları birbirinden farklıdır (Aşkar ve Akkoyunlu, 1993).

- Somut Yaşantı için Hissederek
- Yansıtıcı Gözlem için İzleyerek
- Soyut Kavramsallaştırma için Düşünerek
- Aktif Yaşantı için Yapararak

Kolb'un öğrenme stilleri modelinde öğretmen adaylarının öğrenme stilleri belirlenirken, bir öge tek başına bireyin baskın öğrenme stilini vermez. Her bir bireyin öğrenme stili dört öğenin bileşeni olarak verilir. Birey, öğrenme stilleri ölçeğine verdiği yanıtlardan aldığı puanlarla aşağıdaki dört öğrenme

stilinden birinde yer alır. Bu öğrenme stilleri şu şekilde sınıflandırılabilir (Kolb, 1984; Felder, 1996):

- Yerleştiren
- Özümseyen
- Değiştiren
- Ayrıştıran

Matematikte ispatın yeri ve öneminin artmasıyla birlikte, çeşitli yaş gruplarındaki öğrencilerin ispat yaparken düşünsel süreçleri ve gelişimleri matematik eğitimi alanında araştırma konusu olmuştur (Knuth, 2002; Stylianides, 2007). Ancak ispat yapmak, gerek ilk, orta öğretim, gerekse yükseköğretim aşamasında olsun, yer aldığı eğitimin her aşamasında, öğrencilerin sıkıntı çektikleri, başarılı olamadıkları, başarılı olamayacaklarına inandıkları, korktukları, genellikle sevilmeyen bir süreç olarak yapılandığı araştırmaların sonucunda sorun olarak ortaya çıkmıştır (Almeida, 2003; Jones, 2000; de Villiers, 1990; Raman, 2003). İspatın öğretiminde karşılaşılan en büyük problemlerden biri ispat kavramının epistemolojik zorluklarından ötürü amacının ve yararının tam anlamıyla kavratılamamasıdır. “Neden bunu ispatlamak zorundayız?” sorusu, öğrenciler tarafından en fazla sorulan sorudur (de Villiers, 1990).

Öğrenciler ispat yapmanın ne anlama geldiğini, öğretmenin beklentisini yerine getirmek ve sınavları geçmekten ötesini görememektedirler (Almeida, 2000). Farklı okul seviyelerindeki öğrencilerin ispata ilişkin düşüncelerinin yanı sıra, öğrencilerin ispat yapma seviyeleri ve ispat yapmada karşılaştıkları sorunlar üzerine de çeşitli çalışmalar yapılmıştır.

Öğrencilerin sahip oldukları bu zorluklarının nedenlerinin onların ispatla ilgili tanımları ve bunları nasıl kullanacaklarını yeterince bilmemeleri (Moore 1994; Weber 2006; Edwards ve Ward 2004) ispatın doğasını, matematiksel kuralları ve ispat teknik ve stratejilerini anlayamamaları (Gibson 1998; Weber 2006) ve mantıksal delil ve matematiksel dili doğru kullanamamalarıdır (Moore 1994; Baker ve Campbell 2004). Anapa ve Şamkar (2010) yapmış oldukları bir çalışmada öğretmen adaylarının ispat yapma konusunda kendilerine yeterince güvenmediklerini ve teoremlerin ispatlarını

incelediklerinde anlayamadıklarını belirlemişlerdir. Güler ve Dikici (2012) ise öğretmen adaylarının ispata yönelik görüşlerinin olumlu olduğu sonucuna ulaşmıştır. Morali ve diğ. (2006) tarafından yapılan diğer bir çalışmada öğretmen adaylarının büyük kısmının ispat yapmaya yönelik ya görüşlerinin olmadığını ya da görüşlerinin yetersiz olduğunu ortaya çıkarmıştır. Almeida (2000) araştırmasında öğrencilerin ispat yapma konusunda son dönemlerde okullardaki programlarda yapılan değişikliklerden ve sınırlandırmalardan dolayı ortaya çıkan zorluklar yaşadıklarını ifade etmiştir. İspat yapmada öğrencilerin sorunlarının genelde ispat konusu ile ilgili genel bir görüşleri olmadığından kaynaklandığı ifade edilmiş ve bu durum, karmaşık bir yapıya sahip matematiği kavramada ve etkili matematik eğitimi vermede sorun teşkil edeceği ifade edilmiştir (Jones, 2000).

Literatürde (Knuth, 2002) belirtildiği gibi ispat, matematik öğrenmede bir araçtır. İspat yapmanın matematik öğrenmedeki rolü dikkate alındığında ülkemizde bu alanda yeterli çalışmanın olmadığı görülmektedir. Ayrıca, bireysel farklılıklar göz önüne alınarak ispat ve ispat yapma hakkındaki görüşlerin ortaya çıkarılmasının amaçlandığı çalışma ülkemizde mevcut değildir. Bu çalışmanın amacı matematik öğretmen adaylarının öğrenme stillerine göre matematiksel ispat yapmaya yönelik görüşlerindeki farklılıkların incelenmesidir. Bu çalışma matematik öğretmeni adaylarının sahip oldukları öğrenme stillerinin, ispat ve matematiksel ispat için sahip oldukları görüşler, yapmış oldukları yorumlar üzerinde bir etkisinin olup olmadığı konusunda bilgi vermesi bakımından önemlidir. Araştırma sonuçlarının ispat öğretiminin daha verimli yapılabilmesini sağlayacak olan öğretim yöntemlerinin belirlenmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Çalışmada farklı öğrenme stiline sahip öğretmen adaylarının ispat yapmaya yönelik görüşlerinin belirlenmesinde nitel araştırma yaklaşımından yararlanılmıştır. Çünkü nitel araştırmalar, araştırma yapılan ya da yapılması planlanan kişilerin sahip oldukları deneyimlerinden doğan anlamların

sistematik olarak incelenebilmesinde tercih edilen bir yaklaşımdır (Ekiz, 2003). Bu araştırma için en uygunda nitel araştırma deseninin olgubilim (fenomoloji) olduğu düşünülmüştür. Çünkü fenomenoloji farkında olduğumuz ancak derinlemesine ve ayrıntılı bir anlayışa sahip olmadığımız olgulara odaklanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Çalışmada öğrenme stilleri farklı olan öğretmen adaylarının matematiksel ispat yapma hakkındaki görüşleri ortaya koyulmaya çalışılmıştır.

Çalışma Grubu

Bu çalışma Doğu Anadolu Bölgesi'nde bulunan bir üniversitenin ilköğretim matematik öğretmenliği bölümü son sınıfında öğrenim görmekte olan öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma, her bir öğrenme stilinden 2 öğretmen adayı olacak biçimde toplam 8 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Öğretmen adayları dört yıllık olan ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünün dördüncü sınıfındadırlar. Katılımcılar seçilirken ispatlama mantığının öğretildiği soyut matematik dersini almış ve belli düzeyde matematik tecrübesine sahip olmalarına dikkat edilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Çalışma grubuna öğrenme stili ölçeği ve görüşme formu uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının öğrenme stillerini belirlemek amacıyla Kolb'un (2005) geliştirdiği "Öğrenme Stili Ölçeği" kullanılmıştır. Ölçekte her biri 4 seçenekli toplam 12 madde yer almaktadır. Her durum için bireyin kendine uygunluk derecesine göre "4, 3, 2 ve 1" puan vermesi istenmiştir.

Öğretmen adaylarının matematiksel ispat hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarmak amacıyla yarı yapılandırılmış Matematiksel İspata Yönelik Görüşme Formu (MİYGF) kullanılmıştır. Çünkü fenomenoloji araştırmalarında başlıca veri toplama aracı görüşmedir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Görüşme formu araştırmacılar tarafından alan yazından yararlanılarak hazırlanmıştır. Görüşme formu sorular üç uzman akademisyen tarafından kapsam geçerliği gözden geçirilmiş sorulardan oluşmaktadır. Ayrıca, uzman akademisyenlerin görüş ve önerileri doğrultusunda görüşme formunda yer alan soruların sırası değiştirilmiştir. Bu aşamalardan sonra görüşme formu biçim

olarak son halini almış ve katılımcılara uygulanmıştır. Ayrıca, araştırmanın geçerliği adına kodların ve kategorilerin elde edildiği öğretmen adaylarının görüşlerine birebir alıntı yapılarak yer verilmiştir.

Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerden önce araştırmanın tamamen gönüllük ilkesine göre yürütüleceği araştırmacılar tarafından açıklanmıştır. Ayrıca, öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerin ses kaydı altına alınacağı ve bu durumun kendileri için bir sakıncasının olup olmadığı öğretmen adaylarına sorulmuş ve bu konudaki izinleri alınmıştır. Araştırmacılar tarafından öğretmen adaylarının isimlerinin ve bilgilerinin kimseyle paylaşılmayacağı ve araştırma sonucunda makale içerisinde kendi isimleri yerine kodlar kullanılacağı belirtilmiştir. Öğretmen adaylarıyla yapılan mülakatlar yaklaşık 20 dakika sürmüştür. Görüşmelerin tamamı birinci yazar ile öğretmen adaylarının birebir görüşebileceği ortamda gerçekleşmiştir.

Verilerin Analizi

Öğretmen adayları tarafından öğrenme stili ölçeğine verilen cevaplar yardımıyla birleştirilmiş puanlar hesaplanmıştır. -36 ile +36 arasında değişen SK-SY ve AY-YG birleştirilmiş puanlar Learning Style TypeGrid (Version 3.1) ile verilen koordinat sistemine yerleştirilmiştir. Kolb (2005)' un çalışmalarında belirttiği gibi, SK-SY ile elde edilen puan "y" eksenine, AY-YG ile elde edilen puan "x" eksenine yerleştirilerek bu iki puanın kesiştiği bölge tespit edilerek her bir bireyin öğrenme stili belirlenmiştir. Belirlenen öğrenme stillerinden yola çıkarak her bir öğrenme stilinden bir öğretmen adayı gönüllü olarak seçilerek görüşme formu uygulanmıştır.

Öğretmen adaylarının görüşlerinden elde edilen nitel verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizinde temel amaç, toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır. Betimsel bir yaklaşımla fark edilemeyen kavram ve temalar bu analiz sonucu keşfedilebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Araştırmada, içerik analizi yöntemlerinden 'kategorisel analiz' kullanılmıştır. Kategorisel analiz sürecinde; verilerin kodlanması, kategorilerin oluşturulması, kategorilerin düzenlenmesi, bulguların

tanımlanması ve yorumlanması aşamaları izlenmiştir (Corbin ve Straus, 2007).

Görüşme verilerinin yazıya dökülmesi işleminin ardından araştırmacı tarafından ham veriler kod ve kategoriler oluşturulmuştur. Kod ve kategorilerin oluşturulması aşamasından sonra uzman görüşleri alınmıştır. Son olarak alınan dönütlerle birlikte kategorilere son hali verilmiştir. Kod ve kategorilere göre veriler düzenlenmiş ve yorumlanmıştır. Tüm aşamalarda her bir öğrenciye “Ö1-D, Ö2-A...” şeklinde kodlar verilmiştir. Burada “Ö1” öğrenci sırasını ve “D, Ö, A, Y” sembolleri de öğretmen adaylarının öğrenme stillerini belirtmektedir. Değiştiren (D), özümseyen (Ö), ayrıştıran (A) ve yerleştiren (Y) olarak vurgulanmıştır.

Bulgular ve Yorum

Bu bölümde araştırmada elde edilen bulgular, öğretmen adaylarının görüşme sorularına verdikleri yanıtlardan oluşturulan kategoriler ve bu kategorilerin oluşturulmasını sağlayan yanıtlarla birlikte tablolandırılarak sunulmuştur.

Öğretmen adaylarının öğrenme stillerini belirlemek amacıyla uygulanan “öğrenme stili ölçeği” sonuçlarına göre dört farklı öğrenme stilinden her birinden iki olmak üzere sekiz öğretmen adayı seçilmiş ve gönüllü olarak görüşmeye alınmıştır. Seçilen sekiz öğretmen adayı ve bu öğretmen adaylarının sahip olduğu öğrenme stilleri Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Öğretmen adaylarının sahip oldukları öğrenme stilleri

	Değiştiren	Özümseyen	Ayrıştıran	Yerleştiren
Ö1	D			
Ö2			A	
Ö3		Ö		
Ö4				Y
Ö5	D			
Ö6			A	
Ö7		Ö		
Ö8				Y

Tablo 2’de görüşme yapılan öğretmen adaylarının sahip oldukları öğrenme stilleri belirtilmiştir. Tabloya göre “Ö1 ve Ö5” “Değiştiren” , “Ö2 ve Ö6” “Ayrıştıran” , “Ö3 ve Ö7” “Özümseyen” ve “Ö4 ve Ö8” “Yerleştiren” öğrenme stillerine sahiptir. Kategorileri oluşturmak ve belirtmek için öğretmen adaylarına ve sahip oldukları öğrenme stillerini ifade edebilmek için kod verilmiştir. Verilen kodlar; Ö1-D, Ö2-A, Ö3-Ö, Ö4-Y, Ö5-D, Ö6-A, Ö7-Ö ve Ö8-Y şeklindedir.

Öğretmen Adaylarının Matematiksel İspat İle İlgili Düşüncelerine Ait Bulgular

Farklı öğrenme stillerine sahip olarak seçilen öğretmen adaylarına, ispatın kendileri için ne anlam ifade ettiğini öğrenmek için “İspat nedir?” şeklinde bir soru sorulmuştur. Öğretmen adaylarının bu soru için vermiş oldukları yanıtlar; Açıklama, Doğrulama, Genelleme, Problemin Çözümü, Kesinlik kategorileri altında toplanmıştır. Tablo 2’de kategoriler ve bu kategorilerin oluşturulmasında kullanılan öğretmen adaylarının yanıtları birlikte verilmiştir.

Tablo 2. Öğretmen adaylarının ispatın tanımına yönelik görüşleri

Kategoriler	Öğretmen Adaylarının Görüşleri
Açıklama	Ö1-D: İspat, bana göre bir konuda gerekli ve tatmin edici açıklamadır. Ö6-A: İspat, herhangi bir konuda akılda soru işareti kalmayacak şekilde yapılan açıklamadır.
Doğrulama	Ö3-Ö: İspat, bir fikrin doğruluğunun veya yanlışlığının gösterilmesidir bence. Ö4-Y: İspat deyince, herhangi bir teoremin belli kurullarla doğrulunun gösterilmesi aklıma geliyor. Ö5-D: Bir fikrin, bir durumun daha önce edinilen deneyimlerden yola çıkılarak o fikrin veya durumun doğrulanması diyebilirim. Ö6-A: Açıklama işlevinin yanı sıra ispat demek var olan bir durumu doğrulamaktır aslında
Genelleme	Ö7-Ö: Bir iddianın veya bir fikrin gerekçelerle açıklanıp genellemektir ispat.
Problemin Çözümü	Ö8-Y: Bir problemin çözüm yolunun ifade edilmesi ve gösterilmesidir.
Kesinlik	Ö1-D: İspat aynı zamanda bana kesin olan bir durumu çağrıştırıyor.

Öğretmen Adaylarının Matematiksel İspat İle İlgili Düşüncelerine Ait Bulgular

Farklı öğrenme stillerine sahip olarak seçilen öğretmen adaylarına, matematiksel ispatın kendileri için ne anlam ifade ettiğini öğrenmek için “Matematiksel ispat sizin için ne anlam ifade ediyor?” şeklinde bir soru sorulmuştur. Öğretmen adaylarının bu soru için vermiş oldukları yanıtlar; , Çıkarım Yapma, Ezberden Çok İspatla Öğrenme, İspattan Çok Ezberle Öğrenme, Açıklama, Doğrulama, Akıl Yürütme ve Belirtme kategorileri altında toplanmıştır. Tablo 3’te kategoriler ve bu kategorilerin oluşturulmasında kullanılan öğretmen adaylarının yanıtları birlikte verilmiştir.

Tablo 3. Öğretmen adaylarının matematiksel ispatın anlamına yönelik görüşleri

Kategoriler	Öğretmen Adaylarının Görüşleri
Çıkarım Yapma	<i>Ö1-D: Teoremin ispatı aşamasında kullandığımız yol yöntem bize ileride o teoremin kullanışı veyahut ona yönelik onun bir uygulaması olarak gelen soruları cevaplama aşamasında kullandığımız yöntemle aynı oluyor</i>
Ezberden çok ispatla öğrenme	<i>Ö1-D: Bazı derslerde ispat yöntemlerini gördük ayrıntılı bir şekilde uygulamasını da yaptık hatta şu an sorsanız ki şu hangi ispat yapılmış hangi teknikle yapılmış cevabını yani o dersler sayesinde verebilirim.</i>
İspattan çok ezberle öğrenme	<i>Ö1-D: Teoremler ilk karşılaşmamız ve anlatılması şu şekilde oldu yani teorem yazıldı hoca teoremi ispatladı bizde ilk başlarda ezberledik</i> <i>Ö6-A:İspat yapılırken işlem yapmak yerine sözel ifadeler kullanılıyor. Bu da mantık anlama yerine ezber yapmamıza sebep oluyor.</i>
Açıklama	<i>Ö6-A: Teoremlerin veya iddia edilen matematiksel hipotezlerinin belirli yöntemlerle açıklanması matematiksel ispatı tanımlar diye düşünüyorum.</i>
Doğrulama	<i>Ö3-Ö: Ulaşılan sonucun doğruluğunu kanıtlamak. Akılda şüphe bırakmadan çözümü gerçekleştirme.</i>
Akıl Yürütme	<i>Ö1-D: Yani akıl yürütme desek daha mantıklı</i>
Belirtme	<i>Ö8-Y: Bir durumun çözüm yolunun açıkça belirtilmesi olarak düşünüyorum.</i>

Çalışmaya katılan farklı öğrenme stillerine sahip öğretmen adayları matematiksel ispata yönelik görüşler belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının görüşleri incelendiğinde Değiştiren öğrenme stiline sahip “Ö1-D” kodlu öğretmen adayı matematiksel ispat için “Çıkarım Yapma” ve “Akıl Yürütme” olarak görüş belirtirken Yerleştiren öğrenme stiline sahip “Ö8-Y” kodlu öğretmen adayı “Belirtme” görüşüne sahiptir. Ulaşılan bu bulguya göre Değiştiren öğrenme stiline sahip olan öğretmen adayı zihinsel sürece vurgu yaparken Yerleştiren öğrenme stiline sahip olan öğretmen adayı ise sonuca ulaşmayı önemli bulmaktadır.

Öğretmen Adaylarının Matematiksel İspat ve Problem Çözme ile İlgili Bulgular

Öğretmen adaylarının matematiksel ispat ve problem çözme ile arasındaki benzerlikler ya da farklılıklar hakkında görüşlerini öğrenebilmek ve bu görüşlerin sahip oldukları öğrenme stilleriyle değişip değişmediğini incelemek için “Problem çözme nedir? İspat ile benzer ya da farklı yönleri var mıdır?” şeklinde soru yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarının bu soruya verdikleri yanıtlar; Uygulama, Araştırmaya Yönlendirme, İşlevsellik, Sonuca Ulaşma, Günlük Hayat kategorileri altında toplanmıştır. Tablo 4’de kategoriler ve bu kategorilerin oluşturulmasında kullanılan öğretmen adaylarının yanıtları birlikte sunulmuştur.

Tablo 4. Öğretmen adaylarının matematiksel ispat ve problem çözme ile ilgili görüşleri

Kategoriler	Öğretmen Adaylarının Görüşleri
Uygulama	<i>Ö4-Y: Problem çözme bence ispatla öğrenilenlerin uygulamasıdır</i> <i>Ö3-Ö: Problem çözme bence matematikte gördüğümüz teorik bilginin ispat vb. gibi bunların uygulamaya dökülmesi diyebilirim</i> <i>Ö8-Y: İspat, problem çözmeye ışık tutabilir. Yani problem çözerken ispatta öğrendiklerimizi uyguluyoruz demek istiyorum.</i>
Araştırmaya Yönlendirme	<i>Ö1-D: Bazı şeyleri yapıyoruz ama neyi neye yaptığımızı anlayabilmek için o teoremin ispatını bilmek gerekiyor</i>
İşlevsellik	<i>Ö6-A: Problem çözme önceden kurgulanmış bir problemin belirli yöntemlerle çözülüp sonuca ulaşılması iken ispat verilen bir durumun</i>

	<i>doğruluğunun gösterilmesidir bence.</i>
Sonuca Ulaşma	Ö5-D: <i>Problem çözmeye sadece sonuca ulaşmaktayız, fakat ispat yaparken asıl amacımız doğruluğunu göstermektir.</i>
Günlük Hayat	Ö1-D: <i>Fark olarak söyleyebileceğim problem daha anlaşılır açık gerçi teoremden açık anlaşılır ama hani teoremle problem karşılaştırılırsa birisi günlük hayat olabilir vs. yani bildiğimiz bir sorudur çözülmesi gereken bir alıştırmaya sorunun biraz gelişmiş halidir ama diğerinde bize bir şey katar.</i>

Çalışmaya katılan öğretmen adayları matematiksel ispat ve problem çözmeye ilişkin görüşlere ve aralarındaki farklara ait görüşlere sahiptirler. Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının çoğunun, problem çözmeye “uygulama” dediği görülmüştür. Farklı öğrenme stillerine sahip öğretmen adaylarının problem çözmeyi uygulama olarak görmesi önemli bir bulgudur. “Değiştiren” öğrenme stiline sahip “Ö1-D” kodlu öğretmen adayı diğer öğrenme stillerine sahip öğretmen adaylarından daha kapsamlı görüşe sahip olduğu görülmüştür. Özümseyen öğrenme stiline sahip “Ö3-Ö” kodlu öğretmen adayı problem çözmeyi “işlevsellik” ve “uygulama” olarak nitelendirmiş, diğer öğrenme stillerine sahip öğretmen adayları ise “uygulama” kategorisinde olacak şekilde görüş belirtmişlerdir.

Öğretmen Adaylarının Öğrenme Stilleriyle İlgili Düşüncelerine İlişkin Bulgular

Öğretmen adaylarına öğrenme stilleri hakkında bilgileri olup olmadığını belirlemek ve öğrenme stili deyince ne anladıklarını incelemek amacıyla öğretmen adaylarına “Öğrenme stili deyince aklınıza neler geliyor?” sorusu sorulmuştur. Öğretmen adaylarının bu soruya verdikleri yanıtlar; “Bireysellik, Görsellik, Not alma, Somut-soyut” kategorileri altında toplanmıştır. Tablo 5’te kategoriler ve bu kategorilerin oluşturulmasında kullanılan öğretmen adaylarının yanıtları birlikte sunulmuştur.

Tablo 5. Öğretmen adaylarının öğrenme stili ile ilgili görüşleri

Kategoriler	Öğretmen Adaylarının Görüşleri
Bireysellik	Ö4-Y: <i>Öğrenme stili deyince herkesin farklı farklı öğrenme türleri vardır.</i> Ö3-Ö: <i>Öğrenme stili deyince teoremlerde benim çelişki yöntemi bulma ile ilgili teoremleri daha kolay</i>

	<p><i>öğrenirken bir başka arkadaş başka türlü teoremi iyi öğrenir. Yani bir bireysellik mevcuttur. Herkesin öğrenmesi farklıdır.</i></p> <p>Ö2-A: <i>Kişiden kişiye göre değişebilmektedir.</i></p> <p>Ö1-D: <i>Öğrenme stili hani lisede diyoruz ya hani herkesin kendine göre bir öğrenme stili var bazısı yazarak öğrenir bazısı okuyarak bazısı görerek bazısı dinleyerek</i></p> <p>Ö6-A: <i>Her bireyin kendine has bir öğrenme üslubu vardır diye düşünüyorum. Her birey farklıdır.</i></p>
Görsellik	<p>Ö4-Y: <i>Mesela materyal tasarımı ve geliştirme dersinde görsellik ön plana çıktığı için görerek öğrenme gerçekleşiyor.</i></p>
Not Alma	<p>Ö2-A: <i>Örneğin bazı kızlar derslerde her şeyi not alıyorlar. Aslında not almaları dersi dinlediklerini gösteriyor.</i></p>
Somit-Soyut	<p>Ö3-Ö: <i>Ya da soyut düşünebilen birisi lineer cebir, soyut matematik gibi derslerde başarılı olurken ki böyle tanıdığım arkadaşlarım var, soyut düşünemeyen veya üç boyutta düşünemeyen bir kişi bu derslerde çok başarılı olamıyor.</i></p>

Çalışmaya katılan öğretmen adayları öğrenme stillerine ait görüşler bildirmişlerdir. Çalışmaya katılan öğretmen adayları farklı şekilde öğrenme stilini yorumlamışlardır. Yani farklı öğrenme stillerine sahip öğretmen adaylarının öğrenme stiline ait görüşleri farklılaşmaktadır. Fakat “Bireysellik” kategorisinde her bir öğrenme stiline sahip öğretmen adayı görüş belirtmiştir. Diğer taraftan “Ö6-A” kodlu “Ayrıştıran” öğrenme stiline sahip öğretmen adayı “Not alma” , “Ö3-Ö” kodlu “Özümseyen” öğrenme stiline sahip öğretmen adayı “soyut-somit” ve “Ö4-Y” kodlu “Yerleştiren” öğrenme stiline sahip öğretmen adayı ise “görsellik” kategorisinde fikir belirtmişlerdir.

Sonuçlar

Araştırmada elde edilen bu bulgulara göre, farklı öğrenme stiline sahip öğretmen adaylarının ispat için sahip oldukları görüşler de birbirlerinden farklılaşmaktadır. Öğretmen adaylarına ispatın tanımına yönelik öğretmen adaylarından alınan görüşlere göre, açıklama ve doğrulama kategorileri ön plana çıkmaktadır. Elde edilen bu sonuç Güler ve Dikici (2012) tarafından yapılan ve matematik öğretmeni adaylarının ispata

yükledikleri anlamın doğrulama ve açıklama olduğu yönündeki bulgularıyla örtüşmektedir.

Yapılan incelemelerde, çalışmaya katılan öğrenme stilleri farklı matematik öğretmeni adaylarının matematiksel ispat hakkındaki görüşleri birbirinden farklı olduğu anlaşılmıştır. Örneğin; Değiştiren öğrenme stiline sahip “Ö1-D” öğretmen adayı ispattan çok ezberle öğrenme görüşünü aktarırken, Ayrıştıran öğrenme stiline sahip “Ö6-A” matematiksel ispatın doğrulama ve açıklama özelliğine vurgu yaparak görüş bildirmiştir. Ayrıca özümseyen öğrenme stiline sahip “Ö7-Ö” öğretmen adayı ispatı genelleme olarak tanımlarken değiştiren öğrenme stiline sahip “Ö1-D” öğretmen adayı kesinlik olarak ispatı tanımlamıştır.

Farklı öğrenme stillerine sahip öğretmen adaylarının problem çözmeyi uygulama olarak görmesi önemli bir bulgudur. “Değiştiren” öğrenme stiline sahip “Ö1-D” kodlu öğretmen adayı diğer öğrenme stillerine sahip öğretmen adaylarından daha kapsamlı görüşe sahip olduğu görülmüştür. Özümseyen öğrenme stiline sahip “Ö3-Ö” kodlu öğretmen adayı problem çözmeyi “işlevsellik” ve “uygulama” olarak nitelendirmiş, diğer öğrenme stillerine sahip öğretmen adayları ise “uygulama” kategorisinde olacak şekilde görüş belirtmişlerdir. “Ö1-D” problem çözenin sonucu istenen bir matematiksel ifade olduğunu belirtirken, “Ö2-A” ise ispatın tek yol izlenerek sonucu bulunması istenen bir kavram olarak ifade etmektedir. “Ö3-Ö” kodlu öğretmen adayı problem çözenin somut ispat yapmanın somut nitelikte olduğunu belirtmiştir. Ayrıca “Ö1-D” problemlerin farklı yöntemlerle çözülebileceğini fakat ispatın bir kalıbının olduğunu ve farklı yöntemlere kapalı olduğunu belirtmiştir. Öğrencilerin bu ifadeleri literatürdeki problem çözme ve ispat yapma görüşleri ile uyumludur (Taşçı, 2005; Baki, 2008; Doruk ve Kaplan, 2013).

Çalışmaya katılan öğretmen adayları öğrenme stillerine ait görüşler bildirmişlerdir. Çalışmaya katılan öğretmen adayları farklı şekilde öğrenme stilini yorumlamışlardır. Yani farklı öğrenme stillerine sahip öğretmen adaylarının öğrenme stiline ait görüşleri farklılaşmaktadır. Fakat “Bireysellik” kategorisinde her bir öğrenme stiline sahip öğretmen adayı görüş belirtmiştir. Diğer taraftan “Ö6-A” kodlu “Ayrıştıran” öğrenme stiline sahip

öğretmen adayı “Not alma”, “Ö3-Ö” kodlu “Özümseyen” öğrenme stiline sahip öğretmen adayı “somut-soyut” ve “Ö4-Y” kodlu “Yerleştiren” öğrenme stiline sahip öğretmen adayı ise “görsellik” kategorisinde fikir belirtmişlerdir.

Ulaşılan bu araştırma bulguları, öğrenme stillerinin ve tercihlerinin karstik ve tek yapılı olmadığı Özgen ve Alkan (2011) tarafından yapılan çalışma bulguları ile örtüşmektedir. Öğrenme stilleri bireye göre değişkenlik gösterdiği için matematik öğretiminde ve matematiksel ispat kavramının öğretiminde farklı öğrenme stillerini göz önünde bulundurarak her öğrenme stiline sahip bireyin kalıcı öğretiminin sağlanması gerekmektedir. Loo (2004) belirli öğrenme stiline belirli öğrenme yöntemleri kullanmak yerine farklı öğrenme yöntemlerinin bir arada bulunduğu çeşitli öğrenme yöntemleri kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Bu bakımdan ispat öğretiminde bireysel farklılıklar göz önünde bulundurularak her öğrenme stiline sahip bireye hitap edebilecek öğretim yöntemleri geliştirilmelidir.

Öneriler

Bu çalışmada elde edilen sonuçlara dayalı olarak aşağıdaki öneriler geliştirilebilir.

1. Her birey farklıdır ve farklı özelliklere sahiptir. Aynı şekilde her bireyin öğrenme durumları da birbirinden farklıdır. Dolayısıyla bu farklılıktan dolayı ortaya çıkan sorunları en aza indirmek için bireysel farklılıklar göz önünde bulundurulmalı ve öğretim teknikleri her bireye hitap edilecek şekilde geliştirilmelidir.

2. Matematiksel ispata yönelik görüşler ve ispat öğretimi ile ilgili yapılan araştırmalar yaygınlaştırılmalıdır.

3. Matematiksel ispat, hem ilköğretim programında, hem de ortaöğretim programında yer almaktadır. Yapılan çalışma ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünde öğrenim gören öğretmen adayları ile yapılmıştır. Aynı çalışma ortaöğretim matematik öğretmenliği bölümü ile de yapılabilir.

Kaynaklar

- Almeida, D. (2003). Engendering proof attitudes: can the genesis of mathematical knowledge teach us anything? *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 34(4), 479–488.
- Almeida, D.A. (2000). Survey of mathematics undergraduates' interaction with proof: Some implications for mathematics education. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 31(6), 869-890.
- Anapa, P. & Şamkar, H. (2010). Investigation of under graduate students' perceptions of mathematical proof. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 2700–2706.
- Aşkar, P. ve Akkoyunlu, B. (1993) Kolb öğrenme stili envanteri. *Eğitim ve Bilim*, 87, 37-47.
- Baker, D. & Campbell, C. (2004). Fostering the development of mathematical thinking: Observations from a proofs course. *Primus*, 14(4), 345–353.
- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Harf Eğitim Yayıncılığı, 4. Baskı, Ankara.
- Boydak, A. (2001). *Öğrenme stilleri*. İstanbul: BeyazYayımları.
- Corbin, J.M., ve Strauss, A. C. (2007). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory*. Thousand Oaks, CA: Sage Publication.
- de Villiers, M. (1990). The role and function of proof with sketchpad. *Pythagoras*, 24, 17-24.
- Doruk, M. ve Kaplan, A. (2013). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiksel ispata yönelik görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 241-252.
- Dunn, R. & K, Dunn (1993). *Teaching secondary students through their individual learning styles*. Boston: Allyn & Bacon.
- Edwards, B.S. & Ward, M.B. (2004). Surprises from mathematics education research: Students (mis)use of mathematical definitions. *The American Mathematical Monthly*, 111, 411–424.
- Ekici, G (2003) *Öğrenme stiline dayalı öğretim ve biyoloji dersi öğretimine yönelik ders planı örnekleri*. Ankara: Gazi Kitabevi.

- Ekiz, D. (2003). *Eğitim Araştırma Yöntem ve Metodlarına Giriş*. Anı Yayıncılık, Ankara
- Felder, R. M. & Silverman, L. K. (1988). Learning and teaching styles in engineering education. *Engineering Education*, 78(7), 674–681.
- Felder, R.M. (1996). Matters of style. *ASEE Prism*, 6(4), 18-23.
- Gencil Evin İ. (2007). Kolb'un deneyimsel öğrenme kuramına dayalı Öğrenme Stilleri Envanteri-III'ü Türkçeye uyarlama çalışması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(2), 120-139.
- Gibson, D. (1998). *Students' use of diagrams to develop proofs in an introductory analysis course. Students' proof schemes*. In E. Dubinsky, A. Schoenfeld, & J.Kaput (Eds.), *Research in Collegiate Mathematics Education, III*, 284–307. AMS.
- Gregorc, A. F. (1984). Style as a symptom: A phenomenological perspective. *Theory Into Practice*. 23 (1), 51-56.
- Güler, G. ve Dikici, R. (2012). Orta öğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiksel ispat hakkındaki görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 20(2), 571-590.
- Jones, K. (2000). The student experience of mathematical proof at university level. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 31(1), 53–60.
- Keefe, J.W. (1979). *Learning style: An overview in student learning styles, diagnosing and prescribing program*. Reston. VA: National Association of Secondary School Principals, Connecticut, USA.
- Knuth, E.J. (2002). Secondary school mathematics teachers' conceptions of proof. *Journal for Research in Mathematics Education*, 33(5), 379-405.
- Kolb, D.A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. New Jersey: Prentice Hall.
- Kolb, D.A. (1999). *The kolb learning style inventory*. Hay Resources Direct.
- Kolb, D.A. (2005). *Learning style inventory – version 3.1*. Hay Group.
- Loo, R. (2004). Kolb's learning styles and learning preferences: Is there a linkage. *Educational Psychology*, 24(1), 99-108.

- Marshall, C. (1990). The power of the learning styles philosophy. *Educational Leadership*, 48 (2), 62.
- Moore, R.C. (1994). Making the transition to formal proof. *Educational Studies in Mathematics*, 27, 249-266.
- Moralı, S., Uğurel, I., Türnüklü, E. ve Yeşildere, S. (2006). Matematik öğretmen adaylarının ispat yapmaya yönelik görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14, 1, 147-160
- More, A.J. (1987). Native Indian learning styles: A review for researchers and teachers. *Journal of American Indian Education*, 27 (1), 17-29.
- Raman, M.J. (2003). Key ideas: What are they and how can they help us understand how people view proof? *Educational Studies in Mathematics*, 52(3), 319-325.
- Stylianides, A. (2007). The notion of proof in the context of elementary school mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 65(1), 1-20.
- Taşcı, S. (2005). Hemşirelikte problem çözme süreci, *Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi Hemşirelik Özel Sayısı*, 14, 73-78.
- Veznedaroğlu, R.L., ve Özgür, A.O. (2005). Öğrenme Stilleri: Tanımlamalar, modeller ve işlevleri, *İlköğretim Online*, 4(2), 1-16.
- Weber, K. (2006). *Investigating and teaching the processes used to construct proofs*. In F. Hitt, G. Harel & A. Selden (Eds), *Research in Collegiate Mathematics Education*, VI, 197-232.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (8. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Özgen, K. ve Alkan, H. (2011). Matematik öğretmen adaylarının öğrenme stiline göre etkinliklere yönelik tercih ve görüşlerinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 325-338.

An Analysis of Prospective Math Teachers' Thoughts about Mathematical Proof by Learning Styles[†]

Furkan Özdemir* and Abdullah Kaplan

Atatürk University, Turkey

Received: 29.09.2014 - Revised: 19.11.2014 - Accepted: 25.11.2014

Summary

Problem Statement: Individual differences have to be taken into consideration to provide quality teaching. Learning processes differs according to individual differences. Learning style is typically defined as: “characteristic strengths and preferences of individuals in the process of acquiring, maintaining and processing knowledge”. Proof is: sufficient evidence or argument for the truth or falsity of a statement, proposition or a result. Mathematical proof is: the act of proving the truth or falsity of an argued mathematical statement. Students’ thoughts about proof are among the most significant factors influencing their proof process. For this reason, thoughts about proofs are considered an important part of proof processes in related studies. From this point of view, learning styles of students can play a major role in understanding proofs.

Purpose of the Study: Results of the study are important in terms of providing information about whether learning styles of prospective math teachers have any influence on their thoughts about proofs and mathematical proofs. It is believed that this study will contribute to the identification of learning methods for more effective proof teaching.

Method(s): This is a case study aiming to find out what prospective math teachers think about mathematical proofs according to learning styles. In the study, a quantitative method was followed to define the learning styles of prospective teachers, and a qualitative method was adopted to find their thoughts about proofs. A study was carried out on 30 prospective teachers to find out their learning styles, and 8 prospective teachers with different

*Corresponding Author: E-mail: f.ozdemir@atauni.edu.tr

[†] This article was presented at “I. Eurasian Educational Research Congress”, 24-26 April 2014 and it is not published anywhere.

ISSN: 2146-7811, ©2014

learning styles (2 for each learning style) were studied for the qualitative part of the study. The prospective teachers were seniors in the department of Elementary Mathematics Teaching. Learning style scale and interview forms were applied to the study group. The "Learning Style Scale" was developed by Kolb (2005) was used to find out the learning styles of prospective teachers. Semi-structured Mathematical Proof Interview Form developed by the researchers was used to find out what prospective teachers think about mathematical proofs. Interviews were recorded with a tape recorder. Content analysis method was used to analyze data obtained from the prospective teachers.

Conclusions and Discussions: According to the study findings, prospective teachers with different learning styles also have different thoughts about proofs. Prospective teachers' thoughts about the definition of proofs show that explanation and affirmation are the leading categories. Prospective math teachers with different learning styles also differ in terms of their thoughts about mathematical proofs. It is an important finding that prospective teachers with different learning styles consider problem solving as an application. Participant prospective teachers expressed their opinions about learning styles. Participant prospective teachers interpreted learning style in different ways. This means that prospective teachers with different learning styles also differ in terms of their thoughts about learning styles.

Keywords: Learning Style, Prospective Mathematics Teacher, Views About Making Mathematical Proof