



## Sınıf Uygulamalarında Matematiğe İlişkin Değerlerin İncelenmesi: Ortaöğretim Matematik Öğretmenlerinin Bir Durum Çalışması \*

Fatma Nur Aktaş<sup>1</sup>, Ziya Argün<sup>2</sup>

### Öz

Öğrencilerinin daha iyi nasıl öğrenebileceğine karar verirken, öğretmenlerin mevcut pedagojik alan bilgileri aracılığı ile yaptıkları seçimler değerleri meydana getirmektedir. Öğretmenlerin bu seçimleri, onların kişisel değerlerini yansıtmaktadır. Böylece öğretmenlerin karar vermelerini gerektiren sınıf uygulamalarında, öğretmenlerin sahip oldukları değerler için ipuçları bulunmaktadır. Bu çalışmanın amacı sınıf uygulamalarında ortaöğretim matematik öğretmenlerinin karar verme süreçlerinde yansıttıkları matematiğe ilişkin değerleri ortaya koymaktır. Çalışma, nitel araştırma desenlerinden durum çalışması deseninde tasarlanmıştır. Katılımcılar, çeşitli ortaöğretim kurumlarında görev yapmakta olan beş ortaöğretim matematik öğretmeninden oluşmaktadır. Örneklem, amaçlı örnekleme yöntemi ile tespit edilmiştir. Veri toplama araçları, sınıf senaryolarına dayanarak oluşturulmuş yarı-yapılandırılmış görüşmeler ve video kaydına alınan ders gözlemlerinden oluşmaktadır. Veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiş ve elde edilen sonuçlara göre, öğretmenlerin matematiğe ilişkin değerlerin bazı boyutlarına yetersiz de olsa sahipken, bazı boyutlarını sınıf uygulamalarına hiç yansıtmadıkları belirlenmiştir. Öğretmenlerin karar verme süreçlerinde nesnecilik, kontrol ve açıklık değerlerini, tamamlayıcı değer ikililerinden daha fazla yansıttıkları belirlenmiştir. Son olarak, tartışma ve matematik eğitimi için öneriler, bulgular ışığında sunulmuştur.

### Anahtar Kelimeler

Değer  
Değerlerin sınıflandırılması  
Matematiğe ilişkin değer  
Karar verme  
Matematik öğretmenleri

### Makale Hakkında

Gönderim Tarihi: 02.03.2017

Kabul Tarihi: 25.01.2018

Elektronik Yayın Tarihi: 01.03.2018

DOI: 10.15390/EB.2018.7177

\* Bu makale Fatma Nur Aktaş'ın Ziya Argün danışmanlığında yürütülen "Matematiğe ilişkin değerler ve sınıftaki uygulamalara yansımaları" başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiş ve "I. Ulusal Değerler Eğitimi" kongresinde sunulan bildirinin genişletilmiş sürümüdür.

<sup>1</sup> Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik Eğitimi Bölümü, Türkiye, [fnuraktas@gmail.com](mailto:fnuraktas@gmail.com)

<sup>2</sup> Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik Eğitimi Bölümü, Türkiye, [zyargun@gmail.com](mailto:zyargun@gmail.com)

## Giriş

İhtimaller arasından tercih etme ve karar verme sürecini içeren değerler, kasıtlı veya kasıtsız olarak bireylerin davranışlarında veya kararlarında rol almaktadır (FitzSimons, Bishop, Seah ve Clarkson, 2001). Öğretmenler öğrencilerinin daha iyi nasıl öğrenebileceğine karar verirken profesyonel yaşantılarından edindiği duyuşsal faktörlerden etkilenmektedir. Bu nedenle öğretmenlerin sınıf uygulamalarında, öğretme biçimlerinin dayandığı değerlerle ilgili ipuçları bulunmaktadır (Bills ve Husbands, 2005b; Bishop ve Clarkson, 1998). Başka bir ifade ile öğretmenlerin mevcut pedagojik bilgileri aracılığı ile yaptıkları seçimler, öğretmenin kişisel değerlerini yansıtmaktadır (Bishop, 2008a). Etkili öğretim yapabilmesi için öğretmenin konu alan bilgisine, etkili planlama ve yönetim becerisine, pedagojik alan bilgisine sahip olması gerekmektedir (Husband, 1947; Muijs ve Reynolds, 2010, s. 2-3). Öğretmen, bu bilgileri ne zaman ve nasıl kullanacağına sınıf uygulamaları sırasında karar vermektedir. Öğretmenin karar verme becerisi ise deneyim kazandıkça gelişmektedir. Kararların nedenini anlayabilmek için bu kararın altında yatan öğretmenin sahip olduğu değerleri ortaya çıkarmak gerekmektedir (Seah ve Bishop, 2006). Bu gerekçeye dayanarak oluşturulan araştırma problemi: "Ortaöğretim kurumlarında görev alan meslek kıdemi(yıl) farklılık arz eden matematik öğretmenlerinin, sınıf uygulamalarına yansıyan matematiğe ilişkin sahip olduğu değerler nelerdir?" şeklindedir.

### Değer

Değerin tanımı, bireyin değer ne olduğu ile ilgili inancına bağlıdır. Bir anlamda değer tanımı kişiseldir (Southwell, 1995). Bu yaklaşım, değerlerin bireysel olarak çalışılmasını öngörmektedir. Değerler için yapılan tanımların ortak noktası ise tercih yapma, karar verme ve arzu edilme ifadelerini içermeleridir (Sarı, 2005, s. 76). Matthews (2001), değerleri davranışların aracı veya öncüsü olarak tanımlarken, Halstead ve Taylor (2000) değerleri 'davranışlara rehberlik eden ilkeler, iyi veya arzu edilebilir olarak değerlendirilen eylemler' şeklinde tanımlamaktadır. Bu tanımların ışığında daha genel olarak:

Değer; bir nesnenin, fikrin, kavramın veya davranışın önemi, kıymeti, arzu edilebilir olması göz önüne alınarak yapılan tercih ve kararlara rehberlik eden, benzer durumlarda süreklilik arz eden ilkelerdir (Aktaş, 2014).

İnanç ve değer gibi duyuşsal alan kavramları için benzerlik ve farklılıkları algulamak güçtür (McLeod, 1992; Seah ve Bishop, 2000). Kluckhohn (1962), değerleri inançlardan ayıran önemli bir noktanın 'olası alternatifler içeren durumlarda bir eyleme bağlılık' (s. 559) olduğunu vurgulamaktadır. Bu fikre dayanarak Clarkson ve Bishop (1999) değerleri, eylemlerdeki inançlar olarak ele almaktadır. Bir diğer önemli nokta inançlar yanlış ve doğru gibi kategorilere ayrılabilirken, Kluckhohn değerlerin hakikatte önemli olan veya önemli olmayan durumlarla ilgilendiğini belirtmektedir (1962; aktaran Seah, 2002; Kluckhohn, 1973). Bir olguya ilişkin doğru veya yanlış yargısı bir şeye dayanarak mümkün veya anlamlı olur. Başka bir ifade ile inanç içerik ile ilişkili ifade edilirken, değer içerikten bağımsız ifade edilmektedir. 'Matematik eğlencelidir' inancı, özel olarak matematiğe ilişkin doğru veya yanlış bir yargıyı yansıtmaktadır. Diğer taraftan değer, arzu edilen veya edilmeyen fikir için zorunlu olarak özel bir durum gerektirmemektedir. 'Eğlenceli' değerini benimseyen birey, bu değeri farklı durumlarda da vurgulayacaktır (Bishop, Seah ve Chin, 2003, s. 725-727). Araştırmamızın penceresinden ele alındığı zaman matematiğe ilişkin değerler, matematik öğretmenlerinin sınıf uygulamalarına ilişkin inançlarını ne kadar uygulayabildiklerinin göstergeleridir (Clarkson, Bishop, FitzSimons ve Seah, 2000).

Birey tarafından önemli görülen bir şey (bireyin değerleri ile ilişkili), bireyin çoğu zaman sosyal çevresinde zaman içerisinde geliştirdiği ve değerlendirmeleri sonucunda birey tarafından doğru kabul edilen şeylere (bireyin inançları ile ilişkili) yansımaktadır. Dolayısıyla birey tarafından içselleştirilmiş değerler önem arz etmektedir. Çalışmamız açısından; matematik öğretme ve öğrenmede teknolojiyi önemli bir araç olarak değerlendiren öğretmen için sınıfta interaktif tahta kullanımının öğrencinin derse katılımını artırdığı inancına sahip olması beklenmektedir (Bishop, Clarkson, FitzSimons ve Seah, 2000; Seah, 2008). Başka bir örnek vermek gerekirse bir öğretmenin 'sayısal değeri yanlış olsa bile doğru metodu uygulayan öğrenci tam nota layıktır.' inanç cümlecığının bireyin nesnel değerine sahip olduğunun bir göstergesi olduğunu söyleyebiliriz (Seah ve Bishop, 2002).

### *Değer ve Karar Verme*

Değerler, bireyin olası eylemlerinin seçimini etkilemektedir. Ancak bireysel değerler tek başına, insan kararlarının, eylemlerinin ve sonuçlarının doğasını tanımlamamaktadır. Bireyin alternatifler arasından seçim yapma ve karar verme sürecinde, bireysel değerlerden ziyade değer sistemi rol almaktadır (Bishop vd., 2003, s. 721-725). Karar verme, çeşitli durumlar arasından seçim ve tercih yapmakla ilgili bedensel ve zihinsel çabaların toplamıdır (Taşçı, 2011). Karar verme sürecini etkileyen faktörleri ele alan çalışmalar incelendiğinde değişkenler çeşitlilik arz etmektedir (Bishop ve Whitfield, 1972; Jacobs, Lamb ve Philipp, 2010; Schoenfeld, 2011; Shavelson ve Stern, 1981). Bu çalışmaların ortak noktası ise karar verme sürecinde rol alan inançlara ve/veya değerlere vurgu yapmalarıdır. Sınıf uygulamalarında anında karar verme sürecini araştıran çalışmalardan Schoenfeld (2011) inançların, Bishop (2008e, s. 29-35) ise değerlerin perspektifinden ele almıştır. Karar verme sürecinde farklı durumlarda amaçlar ve şartlar farklılık arz edeceğinden, eylemlerde tercih edilen değerler de farklılık arz etmektedir. Bir öğretmen için muhtemel aynı durumlarda ve konularda öncelikli değerler aynı kalacaktır. Bu değerler, başka bir karar noktasında, bir diğer değere göre önceliklidir. Burada öğretmenin değer sistemi temel teşkil etmektedir (Bishop vd., 2003, s. 722-729). Bishop ve Whitfield (1972), öğretmenin günlük öğretim durumlarında karar verme sürecini genelde yaşam, özelde ise eğitim tecrübeleri ışığında edindiği geçmiş bilgileri, kendi değer sistemi ve ders ile ilgili hedefleri tarafından yorumladığını belirtmektedir (aktaran Borko, Roberts ve Shavelson, 2008).

### *Değerlerin Sınıflandırılması ve Matematiğe İlişkin Değerler*

'Değerler' kavramı antropoloji ve örgütsel çalışmalarda yer aldığı gibi eğitimde de yeni değildir (Harmin ve Simon, 1967). Ancak matematik eğitimi kapsamında 'değerler' nispeten yeni bir araştırma alanıdır (Seah, Bishop, FitzSimons ve Clarkson, 2001). Bishop' un (1988) kültür üzerine yaptığı araştırma ve etnomatematik üzerine yapılan araştırmalar değerler konusunu odak noktası haline getirmiştir.

Sam ve Ernest (1997) matematik eğitiminde planlama, öğretme ve öğrenme sürecinde açıkça ifade edilen veya gizil olarak geliştirilen değerleri Bishop' un (1988) çalışmasını göz önüne alarak sınıflandırmıştır. (i) *Kuramsal Değerler*: matematiği öğretme ve öğrenme süreçlerinin epistemolojisinde olan değerlerden oluşmaktadır. (ii) *Sosyal ve Kültürel Değerler*: matematik eğitiminde topluma karşı bireyin sorumlulukları ile ilişkili olan değerleri içermektedir. (iii) *Kişisel Değerler*: öğrenen olarak bireyi etkileyen değerlerdir. Durmuş, Bıçak ve Çakır (2008), fen ve teknoloji, matematik ve sınıf öğretmenlerinin sahip olduğu matematik ve matematik eğitimine ilişkin değerleri sınıflandırırken Clarkson ve diğerlerinin (2000) sınıflandırmalarını temel almıştır. Söz konusu değerleri davranışçı ve bilişsel yaklaşımlara dayanan 'nesnelci', oluşturmaçı yaklaşıma dayanan 'öznelci' değerler olarak kategorilere ayırmışlardır. Dede (2013a), Türkiye ve Almanya'daki Matematik Öğretimindeki Değerler projesinde Türk ve Alman matematik öğretmenlerinin grup çalışmasında karar verme süreçlerinde ortaya çıkan değerleri incelemiştir. Bu çalışmada katılımcılarla yapılan yarı-yapılandırılmış mülakatlar sonucunda elde edilen veriler ile sürekli karşılaştırmalı analiz yapılarak *verimlilik, sosyalleştirme, otorite-esneklik ve cinsiyet farklılığı* değer kategorileri elde edilmiştir.

White (1959) teknoloji aracılığı ile değişime uğradığını düşündüğü kültürel büyüme kavramını tanımladıktan sonra *ideolojik, duygusal ve sosyolojik* boyutları tanımlamıştır. Bishop (1991a, s. 62-81) ise bu teknolojilerden birinin matematik olduğunu savunmuş ve bu üç boyuta dayanarak matematiksel kültürün değerlerini tanımlamıştır. *İdeolojik boyut*, öğretilen ve öğrenilen matematiğe ilişkin bireylerin değerlerini; *bireysel boyut*, matematik öğretme ve öğrenme bağlamında bireyin kendine ilişkin değerlerini ve *sosyal boyut*, matematik eğitimi ile ilgili ve topluma ilişkin bireyin değer tercihlerini içermektedir (Bishop, 2008d). Bishop, FitzSimons, Seah ve Clarkson (1999) matematik derslerinde öğretilen ve öğretmenlerin sahip olduğu değerleri *eğitime ilişkin değerler, matematiğe ilişkin değerler ve matematik eğitimine ilişkin değerler* olarak sınıflandırmaktadır.

Matematiğe ilişkin değerler, farklı kültürlerde bulunan matematikçiler tarafından üretilen ve matematiksel bilginin doğasını yansıtan değerlerdir (Bishop vd., 1999). Bishop (2004) öğretmenlerin

sahip olduğu ve matematik derslerinde gözlemlenen değerleri, birbirlerinin tamamlayıcısı üç kategoride sınıflandırmaktadır. Matematikçi ideolojik çiftleri rasyonellik ve nesnecilik; matematiksel gelişmeyi yönlendiren duygusal değerler kontrol ve ilerleme, diğer insanlar arasındaki ilişkiyi ortaya koyan sosyolojik değerler ise açıklık ve gizem değerleridir (Bishop, 1988, s. 82; Bishop vd., 1999). Bu değer kümesi, genel bakışta dikkat çeken ve farklı kültürlerde de ortaya çıkması beklenen değerlerden oluşmaktadır (Bishop vd., 2003, s. 205).

**İdeoloji: Rasyonellik – Nesnecilik.** Sonuçlara ulaşmak için tek doğru yola tümevarım mantığı ile ulaşılacağını savunan rasyonellik, deneme-yanılma pragmatizmi ve pratik kurallara karşı durmaktadır. Bir akıl yürütmeyi analiz ettiğimizde ve bir hipotezi çürüttüğümüzde rasyonellik değeri bize rehberlik etmektedir. Bu nedenle karar alma sürecinde ispat, soyutlama ve teorileştirme rasyonellik değerinin yansımalarıdır (Bishop, 1991a, s. 62-65, 1991b, s. 201-202; Bishop vd., 2003, s. 720). Rasyonellik, fikirler arasındaki ilişkinin mantığı ile ilgilenirken; tamamlayıcı ikilisi nesnecilik ise bu fikirlerin oluşumu ve olguları ile ilgilenmektedir. Bu doğrultuda karar almayı etkileyen duruma ait özellikler ve ilişkiler, nesne olarak isimlendirilmektedir. Bu isimlendirme matematiksel bilgideki semboller ve soyut varlıklar ile nesnelmiş gibi uğraşmayı mümkün kılmaktadır (Bishop, 1991b, s. 202; Bishop vd., 2003).

**Duygu: Kontrol – İlerleme.** Matematik her zaman sonuçları kontrol edilebilen doğru cevaplara sahiptir (Bishop vd., 1999). Bu süreç algoritmalar, kurallar ve kriterler aracılığı ile meydana gelmektedir. Bu olgularla, matematikte kurallara itaat öğrenilmektedir (Bishop, 1991a, s. 69-72). Kontrol değeri bir probleme tek matematiksel çözüm metodunu yeterli bulup, bu metodu diğer problemlerin çözümü için karar alma sürecinde genelleme olarak karşımıza çıkmaktadır. Halbuki ters örnekler ve olağanüstü durumlar yeni bir probleme yol açmaktadır (Bishop, 1991b, s. 203). Böylece bilinen bir problemde, başka bir probleme genellemeyi mümkün kılan matematiksel soyutlama söz konusu olmaktadır. Bu sürecin farkında olan bireyler karar alma durumunda matematiğin doğasında bulunan tanımlar, algoritmalar ve ispatlar gibi alternatiflerin değerlendirilmesi ile ilerleme değerini yansıtmaktadır (Bishop, 1991a, s. 72-75).

**Sosyoloji: Açıklık – Gizem.** Matematiksel bilgiler zamana, mekâna veya kişiye bağlı olmaksızın herkes tarafından doğrulanabilen evrensel doğrulardır (Bishop, 1991a, 1991b, s. 203-204). Öğretmenin sonucun doğruluğunu kabul etmek yerine, öğrencilerin matematiksel gerçekleri açıklamalarını istemesi açıklık değerinin bu fikrinden kaynaklanmaktadır. Böylece kişinin fikrini ifade etmesinde demokratik bir ortam sağlar (Bishop, 1991a, s. 75-77). Matematiksel kültürün açıklık değerine sahip olmasına rağmen, insanlarda matematiğin gizemli olduğuna ilişkin algının hala var olması bir paradokstur (Bishop, 1991a, s. 77-81). Bu durum matematiğin içerikten bağımsız soyutlamalarından ve doğasında var olan sürprizlerden kaynaklanmaktadır (Bishop, 1991b, s. 204; Bishop vd., 2000; Dede, 2007).

#### **Matematiğe İlişkin Değerler ve Sınıf Uygulamaları**

Sınıf; tarihsel, sosyal ve kültürel etkilerin karmaşık bir yapısıdır. Sınıf uygulamalarına etki eden dikkat çeken değişkenler bir disiplin olarak matematik, matematik eğitimi alanı ve öğretmenin benimsediği değerlerdir (Bishop vd., 1999; Handal, 2003). Bishop (1991b, s. 199), değerlerin ortaya çıktığı eğitim uygulamalarını dört seviyede tanımlamaktadır: Toplumsal seviye, kuramsal seviye, pedagojik seviye ve bireysel seviye. *Toplumsal seviye*; resmi programda ve yükseköğretime giriş şartlarında yer alan matematiksel bilgi üzerine kurulan değer topluluğunu içermektedir. *Kurumsal seviye*; öğretim programında ve sınıf uygulamalarında matematiğin rolünü içermektedir. *Pedagojik seviye*; öğretmenin matematiğin tek bir niteliğini vurgulamasını içermektedir. *Bireysel seviye*; öğrencinin matematikte başarılı olmaya verdiği kişisel önemi içermektedir. Bishop (2008a), sınıf uygulamalarında her seviyede öğretmenlerin benimsedikleri değerlerin, onların pedagojik kimliklerine bağlı olduğunu belirtmektedir. Matematik öğretimi sürecinde, tartışmaya ve farklı çözüm metodlarına yer verme, küçük grup çalışmaları yaptırma, problem çözme metodunu seçme gibi sınıf uygulamaları rasyonellik ve açıklık değerlerinin yansıtıldığı önemli uygulamalardır (Bishop, 1991b, s. 207-212).

### *Çalışmanın Amacı ve Önemi*

Bu çalışmanın amacı; ortaöğretim kurumlarında görev yapmakta olan matematik öğretmenlerinin sahip olduğu matematiğe ilişkin değerlerin neler olduğunu ve bu değerlerin öğretmenlerin matematik derslerindeki uygulamalarına, tercihlerine ve kararlarına yansımalarını belirlemektir.

Değerler; matematiksel problemlerin seçiminde, çözüm metodunda, süreç içindeki kavramların oluşmasında ve değerlendirmede önemli rol oynamaktadır (Ernest, 2008). Bu değişkenler göz önüne alınırsa bir öğretmenden beklenen; dersin hedeflerini belirleme, hedefleri kazandıracak öğrenme yaşantılarını düzenleme ve değerlendirme gibi uygulamalarda, öğretmenin sahip olduğu değerler önemli görülmektedir (Durmuş ve Bıçakçı, 2006; Ernest, 1989). Dolayısıyla etkili bir matematik eğitimi için öğretmenlerin sahip olduğu değerlere odaklanmak gerekmektedir (Bishop ve Clarkson, 1998). Bishop ve diğerlerine (1999) göre matematik öğretmenlerinin sahip olduğu ve öğrettiği değerler ve değerlerin öğretmenin eğitimsel uygulamalarına etkisi hakkında daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Bu durum ise etkili matematik öğrenme ve öğretme ortamını sağlayan matematiğe ilişkin değerlere, sınıf ortamında eşit vurgu yapılmasına engel teşkil etmektedir. Bu nedenle etkili öğrenme ortamlarının tasarlanması için değerler üzerine temel araştırmaların yapılması bir gerekliliktir. Bu ihtiyaca dayanarak yapılan çalışmalar incelendiğinde karar verme süreci ve bireysel değerlerin yansımalarına dair araştırmalar önem arz etmektedir. Ülkemizde yapılan çalışmalarda ders kitaplarının taşıdığı değerler incelenmiş, değerler eğitime önem verilmiş, öğretmenlerin sahip olduğu değerler pozitivist ve oluşturmacı gibi kısıtlı değerler ile ortaya konulmuştur (Dede, 2006a, 2006b; Demir, Somuncu Demir ve Durmuş, 2012; Durmuş vd., 2008). Dede (2013a, 2013b, 2014) yaptığı çalışmalarda Türk ve Alman matematik öğretmenlerinin sahip olduğu değerleri çeşitli değişkenler açısından ortaya koymuş ve değerlerin yansımalarını araştırmıştır. Literatürde araştırmalar daha çok matematik öğretmenlerinin sahip olduğu değerlerin analizi üzerine odaklanmışken, uygulamada bu değerlerin nasıl ortaya çıktığı üzerine yapılan araştırmalar sınırlı sayıda kalmıştır (Bills ve Husbands, 2005a, 2005b). Bu nedenle Bishop ve diğerlerinin (1999) çalışmalarından yola çıkılarak ortaöğretim kurumlarında görev yapan öğretmenlerin, matematik derslerindeki uygulama süreçlerine yansıyan değerlerinin incelenmesi araştırılmaya değer bulunmaktadır. Böylece öğretmenlerin sınıf içi uygulamaları, kararları ve davranışları ile seçimlerinin nedenleri daha anlaşılabilir olacaktır. Bu doğrultuda çalışmanın öğretim programının amaçları arasında yer alan değerler eğitiminin tasarlanması ve sürdürülmesi için tasarlanacak olan hizmet içi eğitimlere; planlama, öğretim amaçlarına uygun ders kitabı veya materyal seçimi yapma, değerlendirme ve ödevlendirme, grup etkinliklerinde bulunma gibi sınıf içi uygulamalarda öğretmenlerin karar almalarına etki edecek değerleri ortaya koyması muhtemeldir. Ayrıca çalışmanın ortaöğretim matematik öğretim programında yapılacak olan değerler ve değerler eğitime ilişkin geliştirme ve değişikliklerde uzmanlara yardımcı olması düşünülmektedir.

### **Yöntem**

#### *Araştırma Deseni*

Matematik eğitiminde değerleri araştırırken ölçümleri nesnel, geçerli ve güvenilir kılmanın yollarından biri, araştırmanın nitel araştırma desenlerinde tasarlanmasıdır (Clarkson vd., 2000; Seah, 2008). Durum çalışması, durumları kendi gerçek yaşam çerçevesi içinde inceleyen, birden fazla veri kaynağının mevcut olduğu durumlarda kullanılan ve bütüncül bir yorum ile çalışmanın sunumunu sağlayan bir araştırma yöntemidir (Merriam, 1998, s. 19). Öğretmenin sahip olduğu değerler sınıf uygulamalarına açık veya gizli olarak yansımaktadır (Bishop ve Clarkson, 1998). Bu nedenle açık ve gizli değerlerin tespitinde görüşme ve gözlem olağan durum içinde yorum ve çıkarım yapmaya imkân sağlamaktadır. Araştırmanın amacı göz önüne alındığında değerlerin mevcut sınıf ortamında derinlemesine incelenmesi ve yansımalarının belirlenebilmesi için araştırma nitel araştırma desenlerinden biri olan durum çalışması deseninde tasarlanmıştır. Merriam (2013, s. 40) durum çalışmasını olguyu gerçek hayattaki bağlamında inceleyen bir saha çalışması olarak ele almaktadır. Bu araştırmada da katılımcılar tasarladıkları sınıf uygulamaları ve bağlam odaklı görüşleri ile incelenmektedir. Toplu durum çalışması deseninde tasarlanan araştırmaya katılan her bir öğretmen çalışmanın durumlarını oluşturmaktadır. Her bir durum kendi içinde farklılık arz ettiği için çalışma iç içe geçmiş çoklu durum deseninde tasarlanmıştır.



### ***Katılımcılar***

Matematik öğretmenlerinin sahip olduğu ve uygulamalarına yansıtıkları matematiğe ilişkin değerleri etkileyen değişkenlerden biri de okul türüdür (Bills ve Husbands, 2005b; Bishop, 2008c, s. 191-203). Bu nedenle çalışmalara farklı liselerde görev alan 8 ortaöğretim matematik öğretmeni ile başlanmış, gerekli (ilgili alt öğrenme alanına ilişkin tasarlanmış derslerin gözlemi) ve zengin veri toplanan 5 katılımcı araştırmaya dahil edilmiştir. Katılımcılar Ankara ilinde çeşitli genel liselerde görev almaktadır ve meslek tecrübeleri çeşitlilik arz etmektedir. Matematiğe ilişkin değerleri etkileyen bir diğer değişken de içeriktir (Bills ve Husbands, 2005a; Bishop, 2008c, s. 191-203). Araştırma öğretim programı dikkate alınarak birden fazla içeriğin yer aldığı 9. sınıfların matematik öğretmenleri ile yapılmıştır. Çalışma bir araştırmacı ile yürütüldüğünden öğretmenin tercihi de göz önüne alınarak, araştırmacının gözlem yapabileceği şube seçilmiştir. Ayrıca etkili bir öğretmenden beklenen öğretmen yeterliklerini etkileyen hizmet öncesi eğitimi, meslek kıdemi ve tecrübeleri açısından katılımcılarda çeşitlilik sağlanmaya çalışılmıştır. Bu gerekçelere dayanarak katılımcılar gönüllük esasına göre amaçlı örnekleme yöntemlerinden maksimum çeşitlilik ve tabakalı örnekleme yöntemleri ile katılımcılar belirlenmiştir. Ö1, Ö2, Ö3, Ö4 ve Ö5 şeklinde isimlendirilen katılımcıların bilgileri Tablo 1’ de sunulmuştur. Araştırmada farklı meslek kıdemlerine sahip beş durumun (öğretmenlerin) olması sonuçların tartışılmasında bir sınırlılık teşkil etmektedir. Bu nedenle katılımcıları betimlemek ve sonuçları bu perspektiften ele almak tartışmaya katkı sunacaktır.

**Tablo 1.** Katılımcı Bilgileri

<b>Öğretmen</b>	<b>Meslek Kıdemi (Yıl)</b>	<b>Mezun Olduğu Bölüm</b>	<b>Geçmiş Tecrübeleri</b>
Ö1	2	Matematik Bölümü & Tezsiz Yüksek Lisans	Meslek Lisesi
Ö2	7	Matematik Bölümü & Tezsiz Yüksek Lisans	Dershane
Ö3	15	Matematik Bölümü & Formasyon Eğitimi	Dershane / İlköğretim Okulu / Lise
Ö4	20	Matematik Öğretmenliği	Meslek Lisesi / Lise
Ö5	26	Matematik Öğretmenliği	Orta Okul / Çok Programlı Lise / Meslek Lisesi / Anadolu Lisesi / Lise

### ***Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması***

Araştırmanın veri toplama araçları; yarı-yapılandırılmış görüşme formları, ders video kayıtları ve yapılandırılmamış gözlem formlarıdır. Birincil veri kaynağı sınıf senaryolarına dayanan görüşme sorularıdır. Yapılan pilot çalışmada katılımcıların görüşme sorularından etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır. Güvenirlilik için gözlemlerin, görüşmelerden önce yapılmasına karar verilmiştir. Öğretmenlerin sınıf uygulamalarına yansıtıkları değerler öğretim programının, içeriğin veya ders kitabının sahip olduğu değerlerden kaynaklanabilir (Atweh ve Seah, 2007; Bills ve Husbands, 2005b; Bishop, 1997). Bu nedenle görüşme soruları hazırlanırken, birden fazla içeriğe ilişkin ders gözlemleri yapılmasının mümkün olduğu sınıf seviyesi ve öğrenme alanları tespit edilmiştir. Ders gözlemleri ve sonrasında yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerde Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı’ nın 9. sınıf Cebir Öğrenme alanlarından, Sayılar Alt Öğrenme alanı dikkate alınmıştır. Güvenirliliği sağlamak ve zengin veriye ulaşmak için aynı alt öğrenme alanına ilişkin tasarlanan derslerin gözlemleri yapılmıştır.

***Yarı-yapılandırılmış Görüşme Formlarının Hazırlanması.*** Öğretmenlerin sınıf uygulamalarında yansıttığı matematiğe ilişkin değerlere içerik değişkeninin etkisi (FitzSimons vd., 2001) göz önüne alınarak görüşme soruları Tam Sayılar, Modüler Aritmetik, Rasyonel Sayılar ve Gerçek Sayılar alt öğrenme alanına ait kazanımlar için hazırlanmıştır. Görüşme soruları için öğretim programında yer alan etkinlik ipuçları, açıklamalar ve literatür ışığında sınıf senaryoları tasarlanmıştır (Bills ve Husbands, 2005a; Bishop, 2008b; Bishop vd., 2000; Bishop, Clarke, Corrigan ve Gunstone, 2005; Seah vd., 2001; Seah, 2004; Seah ve Bishop, 2000; Dede, 2006a).

Görüşme soruları, hayali bir öğretmenin bahsi geçen içeriklere ilişkin kazanımları içeren dört ders sürecinin betimlemesi olan sınıf senaryolarının arasına yerleştirilmiştir. Bu senaryolar ile öğretmenin durumu yaşıyor gibi hissetmesi, kendi değer ve düşüncelerini paylaşmasını sağlamak amaçlanmıştır. Öğretmenlerin aldığı kararlar, sahip oldukları değerleri ortaya çıkardığından (Bishop vd., 2000), sınıf senaryoları ve görüşme soruları öğretmenlerin karar almasını gerektirecek şekilde tasarlanmıştır. 43 sorudan oluşan görüşme formu Matematik Eğitimi alanında değerler üzerine çalışmaları bulunan akademisyenden uzman görüşü alınarak, ayrıca bir matematik eğitimi bölümü araştırma görevlisi ve iki ortaöğretim matematik öğretmeni ile pilot çalışma yapılarak düzenlenmiştir. Yaklaşık 90-95 dakika süren görüşmelerde, verilerin geçerliliğinin artırılması için öğretmenin görüşlerinden yola çıkarak ve sınıftaki video kayıtlarından yararlanılarak sonda sorulara yer verilmiştir. Sonda sorular bazen katılımcının ifadelerini daha iyi anlamamıza yardımcı olurken, bazı durumlarda sınıftaki gözlemlerden yararlanılarak örnek durumlar üzerinden katılımcının değerlerini tespit etmeyi mümkün kılmıştır. Görüşmeler katılımcıların görev aldıkları liselerde sessizliği sağlanmış ortamlarda gerçekleştirilmiştir. Her ne kadar ders video kayıtları sürecinde katılımcılar ile uzun süreli etkileşim gerçekleştirilmiş, görüşme ve gözlem veri toplama araçlarının sıralamasına pilot çalışma ile karar verilmiş olsa da görüşmelerde katılımcıların samimi cevaplar verdiği varsayılmaktadır. Ayrıca yapılan görüşmeler video ve ses kaydına alınmıştır.

Görüşmede yer alan senaryolardan bir kesit ve sorular aşağıda yer almaktadır:

“[...] Pelin öğretmen, tamsayılarda bölme işlemine göre kalan sınıflarının kümesini ( $\mathbb{Z}/m$ ) belirtmiş ve modüler aritmetikte işlemler ile ilgili özellikleri göstermek için bir etkinlik planlamıştır. İlk önce öğrencilerden 17 ve 14 sayılarının 3 ile bölümünden kalanları bulmalarını istemiştir. Ardından elde ettikleri bu kalanların toplamının ve çarpımının da 3 ile bölümünden kalanlarını hesaplamalarını istemiştir. Bir müddet sonra “Arkadaşlar şimdi de 17 ve 14 sayılarının toplamının ve çarpımının, 3 ile bölümünden kalanları bulalım. Bulduğunuz sonuçları karşılaştırın, fikirlerinizi sınıfla paylaşmanızı istiyorum.” demiştir. [...]

- $a \equiv x_1 \pmod{3}$ ,  $b \equiv x_2 \pmod{3}$  olmak üzere  $a + b$  ve  $a \cdot b$ 'nin 3 göre dengini elde etmek için bu tartışmanın gerekliliği hakkında düşünceleriniz nelerdir? Açıklar mısınız?
- Sizin bu kazanım için derslerinizde uyguladığınız yaklaşımı benimle paylaşabilir misiniz?”

**Ders Gözlemleri.** Seah ve Bishop' a (2000) göre bir içerik için sınıf uygulamasında ders kitabının veya öğretmenin en iyi yaklaşım olarak kabul ettiği bir algoritma uygulanabilir. Bu durumda öğretmenin yalnızca kontrol değerine sahip olduğunu söylemek bir yanılgıdır. Bu nedenle öğretmenlerin tek bir içerik için değerlerini tespit etmek ve uygulamalarını gözlemek yerine, matematik eğitiminde elde edilebilecek değerleri genel boyutta inceleyebilmek için birden fazla içerik için 6 ile 9 ders süreci arasında değişen dersler video kaydına alınmıştır. Video kaydına alınacak olan ilgili içeriğe yönelik derslerden önce, uzun süreli etkileşim amacıyla ve sınıf ortamında doğallığı sağlayabilmek adına (Bishop, 2008c, s. 191-203; Glesne, 2011) örnek video kayıtları yapılmıştır. Kayıt altına alınan videolar günlük incelemenin ardından gerekli görüldüğünde öğretmenlere danışılmış, böylece katılımcı teyidi alınmıştır. Dersler video kaydına alınırken sınıfın doğal ortamı korunmuş ve sınıf mevcudunun üçte ikisini kayda alabilecek bir noktadan çekimler yapılmıştır. Ayrıca video kamera tripod ile yönlendirilerek, görüş açısının dışında kalan sınıf ortamında gerçekleşen durumların kayda alınması sağlanmıştır. Bununla birlikte kayıtlar sırasında araştırmacının dikkatini çeken ve video kaydından elde edilemeyeceğini düşündüğü gözlemler için yapılandırılmamış gözlem formu kullanılmıştır. Ders gözlemlerinde araştırmacının rolü katılımcı gözlemcidir. Gözlem sürecinde katılımcıların görev aldıkları okullardaki haftalık ders programlarında yapılan değişiklikler belirlenen kazanımlara dair bazı derslerin kayıt altına alınmasına engel teşkil etmiştir. Bu durum araştırmanın sınırlılığıdır.

### **Verilerin Analizi**

Nitel araştırma deseni olarak durum çalışması; gözlemler ve görüşmeler ile elde edilen verilerin analiz edilerek, derinlemesine incelenmesini içermektedir (Glesne, 2011). Bu nedenle çalışmanın analiz birimi olan matematiğe ilişkin değerler görüşme ve ders gözlemleri yolu ile elde edilen veriler ışığında içerik analizi ile incelenmiştir.

Merriam'a (1998) göre kodlamanın ilk aşaması olan kodlama listesi, literatür yardımıyla oluşturulmuştur. Ayrıca video kaydı ile kayıt altına alınan dersler araştırmacı tarafından çözümlenmiştir. Öncelikle araştırmacının amacı ve problemi göz önünde bulundurularak araştırmadan elde edilen veriler sadece okunmuştur. Sonrasında her bir değer için ham veriler kodlanmıştır. Kodlama yapılırken, görüşme protokolünde yer alan önemli kelimelerin altı çizilmiş ve yansıtıcı notlar alınmıştır. Kodlama işlemi ve literatür taraması (Cao, Seah ve Bishop, 2006) sonucunda elde edilen veriler ile değer kategorileri oluşturulmuştur. Literatür taraması sonucunda oluşturulan kodlarda, görüşme protokollerinin ilk kez okunması ve kodlanması sonucunda çeşitli farklılıklar olmuştur. Örneğin rasyonellik değeri için daha sonra 'öğrencilerin sebep-sonuç ilişkisini keşfetmeleri ve açıklama yapmaları için çabalama' kodu eklenmiştir. Değer temaları için elde edilen kodların bir kısmı Tablo 2' de sunulmuştur.

Öğretmenlerin benimsedikleri değerler karar alma aşamasında açık şekilde ortaya çıkmaktadır (Clarkson vd., 2000). Bu nedenle videoların analizinde öğretmenlerin karar verme durumunda olduğu noktalar dikkate alınmıştır. Katılımcıların görüşmelerdeki ifadelerinin tutarlı olup olmadığının anlaşılması amacıyla, yapılan gözlemlerden toplanan verilerin analizi, görüşmelerden elde edilen veriler ölçüt olarak alınmış ve aynı kategoriler çerçevesinde karşılaştırılarak gerçekleştirilmiştir. Aşağıda veri kodlama örneklenirilirken görüşme verilerini destekleyen gözlem verilerine yer verilmiştir. Bununla beraber görüşmede elde edilemeyen bazı verilere ders gözlemlerinde ulaşılmıştır. Örneğin; yapılan görüşmede derslerinde ispata yer verme ile ilgili veri elde edilemeyen katılımcının ders gözleminde aşağıdaki karar alma durumu kaydedilmiştir:

Ö3: *İrrasyonel sayıların kümesini yazarken zorlandık değil mi? Acaba hangileri irrasyonel, hangileri rasyonel? Mesela  $\sqrt{2}$ ' nin irrasyonel olup olmadığının garantisi ne? (birkaç saniye bekler, " $\sqrt{2}$  rasyonel sayı mıdır?" sorusunu tahtaya yazar) sorumuz diyor ki aslında  $\sqrt{2}$  irrasyonel midir? Birinci dönemin sonunda olmayana ergi ispat yöntemini görmüştük hatırlıyor musunuz?*

Öğrenciler: *Evet*

Ö3: *İşte bunun ispatında olmayana ergi ispat yöntemi ile çözeceğiz. [...]* (Ö3 ispatı tamamlar)

Burada  $\sqrt{2}$  sayısının irrasyonel olduğunun ispatını sunmak istemesi öğretmenin karar aldığı kritik bir durumdur. Ayrıca rasyonellik değerinin sınıf uygulamalarına bir yansımadır.

**Tablo 2.** Matematiğe İlişkin Değerlere Kodlama Örnekleri (Aktaş, 2014)

Değerler	Kodlar	Açıklama
Rasyonellik	İspatlama	İspatı öğretmeye ve matematiksel ispat yaptırmaya çabalama
	Tartışma	Sorgulamaya, müzakere etmeye ve tartıştırmaya çabalama
Nesnecilik	Sembol, model oluşturma	Semboller, modeller, diyagramlar vs. oluşturmaya ve kullanmaya teşvik etmeye çabalama
	Somutlaştırma	Matematiksel bilgileri somutlaştırmaya çabalama
Kontrol	Ürüne ilişkin pratik yapma	Öğrencilerin ürüne yönelik işlem ve pratik yapma becerilerini güçlendirmeye çabalama
	Günlük hayatla ilişki kurma	Matematiğin günlük hayatta karşılaşılan problemlere uygulanabilir olduğunu açıklamaya ve buna ilişkin örnekler vermeye çabalama
İlerleme	Matematiksel bilginin gelişimi	Matematiksel bilginin gelişimine ilişkin etkinlikler ve faaliyetlerde bulunmaya çabalama
	Genelleme	Öğrencilerin genellemelere ulaşması için çabalama
Açıklık	İfade özgürlüğü	Öğrencilerin fikirlerini açık ve net bir şekilde ifade etme becerilerini geliştirmeye çabalama
	Doğrulama	Doğrulama yöntem ve tekniklerini öğretmeye çabalama
Gizem	Hayranlık ve merak uyandırma	Matematikteki önemli fikirler yolu ile hayranlık ve merak uyandırmaya çabalama
	Sürpriz deneyimler yaşatma	Beklenmedik bulgular yoluyla sürpriz deneyimler yaşatmaya çabalama



Aşağıda görüşme verilerinden analiz örneği (kodlama) sunulmuştur. Ardından bu veriyi destekleyen gözlem verilerinden bir bölüm örneklendirilmiştir. Ö2 ile yapılan görüşmeden ilk alıntı ilerleme değerinin genelleme koduna örnek oluştururken; ikinci alıntı açıklık değerini yansıtırken; son alıntıda gizem değerinin sürpriz deneyimler yaşatma kodu ortaya çıkmaktadır.

*"...Öğrenci soruyu çözüyor. Ama o yöntem o soru için tamam tutmuş, ama başka sorular için veya sayıları değiştirdiğimizde olmuyor. Ama öğrenci bu oldu diyor. İşte onu görmesi için diyorsun ki başka sayılar vererek tekrar dene. Hani bakalım gerçekten oluyor mu?.."*

*"... Belki oradan kök 5 diye bir cevap gelebilir, ama o tam sayı mı? derim o zaman. O şekilde biraz daha yönlendiririm. Acaba Z/5' teki sayıların da hepsinin kökü var mı? Yine kendi içinde mi oluyor kökü gibi, bir düşünün bakalım gibi sorulabilir..."*

*"Bence uygun çünkü dediğim gibi öğrenciyi şaşırtırsanız "A bu böyle miydi? Ama böyle de olabilir gibi?" çelişkiler oluşturdukça düşünmeye yönlendirirsiniz. Ve bence kavriyor konuyu."*

Aşağıda yer alan gözlem notları yukarıda belirtilen görüşme verilerini destekler niteliktedir. Bu veri her üç değer kodu için örnek teşkil etmektedir. Ö2 bölünebilme kurallarını genelleme yoluyla ulaştırmaya çabalarırken, Merve' nin fikrini doğrulaması için fırsatlar oluşturuyor. Bu süreçte öğrencilerin fikirlerini çelişkiye ulaştıracak sürpriz deneyimlere yer veriyor.

*Ö2: Şimdi 8 e bölünebilme kuralı*

*Merve: Tamam 4 ile 2 den çıkar 8 kuralı*

*Ö2: 4 ile 2 ye bölünürse 8 e bölünür.*

*Merve: Hayır, 4 ile 2 kuralının ikisi de tutarsa 8 olur*

*Ö2: Bi dakika, 60 4 e bölünebiliyor mu?*

*Merve: evet*

*Ö2: 2 ye bölünebiliyor mu?*

*Merve: Evet*

*Ö2: İki kuralı da sağlıyor, ama 8 e bölünemiyor. [...]*

Bu gözlem verisi analiz edildiğinde Ö2' nin sınıf uygulamasına aynı kritik durumda ilerleme, açıklık ve gizem değerlerini yansıttığı söylenebilir. Bu durum bireyin durumlar karşısında değer sisteminde yer alan benimsediği değerlerin birini veya birden fazlasını uygulamalarına yansıttığının göstergesidir.

### **Çalışmanın Güvenirliği**

İnanırcılık araştırmanın içinde bulunulan ortam, bu ortamdaki katılımcılar ve olayların gerçek durumu ortaya koyması ile ilgilidir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Yapılan pilot görüşmeler sonucunda öncelikle ders gözlemlerinin yapılması ve böylece uzun süreli etkileşimin sağlanması ile görüşmelerin daha doğal ve samimi geçmesi sağlanmıştır. Ders gözlemleri yaklaşık beş hafta sürmüş ve uzun süreli gözlem yapma imkânı sağlanmıştır. Ayrıca ilgili kazanımlara ait tasarlanan derslerden önce iki ders video kaydına alınmıştır. Böylece katılımcıların ve öğrencilerin araştırmacının varlığına ve video kaydının yapılmasına alışmaları ve doğal ortamın oluşturulması sağlanmıştır. Ders gözlemlerinin ardından veya görüşmelerde sondalarla, araştırmacının gözlem sırasında dikkatini çeken durumlar için katılımcı teyidine başvurulmuştur. Araştırmada yarı yapılandırılmış görüşmeler, gözlem ve araştırmacının aldığı notlar yolu ile veri kaynaklarında çeşitlenmeye başvurulmuştur. Ayrıca toplanan verilerin analiz edilmesi ve ulaşılan tema ve kategorilerin teyidi için matematik eğitiminde değerler üzerine çalışmaları olan akademisyenden uzman incelemesi sağlanmıştır. Bu incelemede, yapılan araştırmada elde edilen verilerden %20' si kodlanmıştır. Elde edilen kodlamalar arasında %86,4 oranında çakışma görülmüştür. Kodlamalardaki farklılıklar araştırmacı ile ikinci kodlayıcı arasında tekrar görüşülmüş ve bu kodlamalar ile ilgili fikir birliğine ulaşılmıştır. Bu doğrultuda yukarıda bahsi geçtiği gibi kodlarda değişiklik yapılmıştır.

## Bulgular

Bulgular öğretmenlerin sahip olduğu değerler için Bishop' ın (1991a) matematiğe ilişkin değerler kategorisi olan rasyonellik, nesnecilik, kontrol, ilerleme, açıklık ve gizem olmak üzere altı boyutta ele alınmıştır. Sınıf gözlemlerinde elde edilen bulgularda öğrenciler için takma isimler kullanılmıştır. Bulguların her bir katılımcı için ayrı sunulması matematiğe ilişkin değerler açısından genel bir perspektif elde etmemizi engellemektedir. Bu nedenle matematiğe ilişkin değerler, kategoriler olarak ele alınmıştır. Her ne kadar değerler kategorik sunulsa da kavramsal çerçevede de ele alındığı gibi anlık karar alma sürecinde bireyin değer sistemi bütüncül olarak etkili olmaktadır. Kısacası söz konusu bir kritik durumda aynı anda birden fazla öğretmen değerinin yansımalarını gözlemleyebiliriz. Bulgular incelenirken bu perspektifin göz önüne alınmasında yarar vardır.

### *Rasyonellik*

Ö1, Ö3 ve Ö5 tartışmaların veya sorgulamaların hazır bulunuşluk seviyesi yetersiz sınıflarda öğrencilerin zihinlerinde ikileme yol açacağını ifade etmiştir. Dersin açıklama ve ilerleme safhasında akıl yürütme veya tartışma için kısa süre zaman ayırabileceğini ifade eden Ö5, içeriğe bağlı olarak genellikle müzakere etmeye gerek duymadığını belirtmektedir. Ö2 diğer katılımcıların aksine, bu gibi durumlarda çeşitli sorular veya hipotezlerle tartışmayı yönlendirmeyi tercih etmektedir.

Öğrencilerden gelen dönütlere göre Ö2 ve Ö5, meslek kıdemlerindeki(yıl) farka rağmen öğrencilerin bilişsel süreçlerini incelemek için sorgulamanın ve kendilerini savunmalarına fırsat vermenin önemli olduğunu düşünmektedir. Bu süreçte soru-cevap tekniğinin önemini vurgulayan Ö2, çeşitli ipuçları ve dönütler ile öğrencinin sebep-sonuç ilişkisinin farkına varmasını sağladığını söyleyebiliriz.

*Ö2: 3a5 üç basamaklı sayısı üç ile tam bölünebiliyorsa a nın alabileceği değerler nelerdir?*

*Fulya... (parmak kaldırmıştır)*

*Fulya: 1 alabilir*

*Ö2: Neden?*

*Fulya: Çünkü oraya 1 koyduğumuzda toplamları 9 ediyor, o da üç ile tam bölünür.*

*Ö2: Güzel, zaten burası 8+a ediyor. O zaman ne olması lazım başka?*

*Fulya: 4 oluyor, toplamları 12 ediyor. Sonra 7 oluyor.*

*Ö2: Başka var mı?*

*Fulya: Başka olmuyor.*

*Ö2: 10 niye olmuyor? [...]*

Yukarıdaki ders gözleminde de görüşmeden elde edilen veriyi destekleyen bir durum söz konusudur. Ö2' nin Fulya' nın ileri sürdüğü cevabı sorguladığı ve Fulya' nın kendini savunmasına fırsat verdiği gözlenmektedir. Ö2, Fulya' nın verdiği cevabın doğruluğunu teyit etmek için sınıf uygulamasına rasyonellik değerini yansıttığını söyleyebiliriz. Bu sürecin verimli ilerleyebilmesi için öğrencilerin küçük gruplara ayrılmasının gerekli olduğunu düşünen Ö2, benzer etkinliklere öğretim programının içeriğinin yoğun olmasından zaman ayırmakta zorlandığını vurgulamaktadır.

Ö3 soru cevap tekniği ile örnek durumlar veya problemler üzerinden öğrencilerin akıl yürütmesinin ve tartışmasının mümkün olduğunu belirtmiştir. Kısacası rasyonellik değerini sınıf uygulamalarında, ancak kontrol değeri ile birlikte yansıttığını ifade edebiliriz. Bu süreçte Ö3, içerik değişkeninin de öneminden bahsetmektedir. İçerik öğrenciler için daha soyut kavramlar teşkil ediyorsa, Ö3 nesnecilik değerinin getirisi olan somutlaştırma alt boyutu ile rasyonellik değerini uygulamalarına yansıtmaktadır.

Katılımcılar 9. sınıf öğrencilerinin hazır bulunuşluklarının ispat ve ispatlama için yeterli olmadığını düşünmektedir. Katılımcıların uygulamalarında rasyonellik değerinin söz konusu alt boyutunun yansımalarına rastlanmazken, farklı değer boyutlarının yansımaları tespit edilmiştir. Ö2 derslerinin açıklama ve derinleşme safhasında matematiksel kuralların veya ifadelerin doğruluğunu

verilerle test ederek açıklık değerini benimsemektedir. Ö3 ile yapılan görüşmede ispat ve öğrencileri ispat yapmaya cesaretlendirme göstergelerine dair bulgu elde edilemezken, ders gözlemlerinde  $\sqrt{2}$ ' nin irrasyonel sayı olduğuna dair ispata yer verdiği gözlenmiştir. Katılımcıların görüşlerine ek olarak Ö4 ve Ö5, sınıf uygulamalarında ispat veya sorgulamaya yer vermenin öğretim programının amaçları arasında yer almadığını düşünmektedir. Ancak Ö5 ispat yapmanın öğrenmede kalıcılığı artırdığını düşünerek, bazı matematiksel ifadelerin ispatlarını açıkladığını belirtmektedir.

### **Nesnecilik**

Ö1, Ö3, Ö4 ve Ö5 öğrencilerin matematiksel gösterimleri ifade etmesi ve kullanmaları için hazır bulunuşluklarının yetersiz olduğunu vurgulamaktadır. Bu nedenle kontrol değerine göre sembollerin açıklanması gerektiğini düşünmektedirler. Bu durum öğrencilerin matematiksel dil kullanımı becerilerini ortaya koymaları için katılımcıların nesnecilik değerini değil, kontrol değerini uygulamalarına yansıtıklarının göstergesidir. Ö4 öğrencilerin istenilen matematiksel gösterime veya modele ulaşabilmesi için, açıklık değerine göre öğrencilerin kendilerini ifade edebileceği ortamlar oluşturmanın gerekli olduğunu belirtmektedir.

Ö2' nin dersin açıklama bölümünde nesnecilik değerine yönelik uygulamalara sıklıkla yer verdiği söylenebilir. Ö2 öğrencileri diyagramlar veya semboller oluşturmaya teşvik etmek için içeriğin önemli olduğunu ve öğretim programında kazanıma ayrılan sürenin etkili olduğunu vurgulamaktadır. Aşağıdaki sınıf uygulamasında Ö2' nin matematiksel sembollerin kullanılmasına ilişkin çabaladığı söylenebilir.

*(modüler aritmetikte kalan sınıfları kavramını açıklamaktadır.)*

Ö2: 5 ile bölümünden kalanları 1 olan sayıları tek tek yazmak yerine üstüne bi çizgi attığımızda o ne anlatıyor bize?

Öğrenciler: Devrik

Ö2: O devirli sayılar bambaşka, ona geleceğiz.

Öğrenci: Onların üzerine de çizgi koyuyorduk ama?

Ö2: O virgülden sonra devreden sayıların üzerine konuyordu. Ama bu o manada değil, sıfırın denklik sınıfı manasında. 5 e bölününce sıfır kalanını veren tüm sayıları temsil ettiği için üstüne çizgi koyulması [...]

Ö1, Ö4 ve Ö5 matematiksel ifadeleri veya kavramları somutlaştırma için matematiğin günlük durumlardaki kullanım alanlarının ve çevremizdeki geometrik şekillerin temsili olan nesnelerin önemli olduğunu düşünmektedir. Ayrıca Ö4 öğrencilerin fikirlerini açıklamaları için sayı doğrusu, grafik, model kullanımı ile somutlaştırmaya teşvik etmeye çabalamaktadır. Dolayısıyla Ö4 rasyonellik ve ilerleme değerlerini yansıtmak için nesnecilik değerine önem vermektedir.

### **Kontrol**

Ö1 değerlendirme aşamasında öğrencilerin işlem becerilerinin gelişmesi ve işlemlerin akıcılığını sağlamak için öğrencilerin çözümlerine dönütlerde bulunduğunu söyleyebiliriz. Bunun için haftalık ödevlendirmeleri, öğrencilerin çözümlerindeki hataları veya kavram yanlışlarını tespit etmek için uygun bulmaktadır. Ö1 ve Ö2 içerikte yer alan her bir kazanım için çoktan seçmeli sorular ile öğrencilerin ödevlendirilmesinin; öğrencilerin işlemsel becerilerinin gelişmesinde önemli olduğunu düşünmektedir. Ö2 her dersin sonunda 10-15 tane çoktan seçmeli sorudan oluşan etkinlikler dağıtmakta ve sırayla öğrencilerin cevaplarını kontrol edip, gerekli açıklamaları yapmaktadır.

Ö3 ve Ö5 kazanıma yönelik öğrencilerle müzakere etmek yerine, içeriğin sunulmasının ardından öğrencilerin işlem becerilerini artırmak ve kazanımın edinimini değerlendirmek için, problem çözme tekniğinin daha verimli olduğunu düşünmektedir. Görüşmeden elde edilen bu bulgular gözlem ile desteklenerek, katılımcıların derslerinde rasyonellik değerine karşı kontrol değerine daha sık rastlandığı söylenebilir. Diğer katılımcıların aksine Ö4, işlemsel becerilerin gelişmesi için örnek sayısının fazla olmasına gerek duymadığını belirtmektedir. Ö4, değerlendirme adımıyla 'günün sorusu' adı altında ileri düzeyde problem durumuna yer vermektedir. Bu aşamada öğrencilerin tek tek işlem becerilerine ve pratik yapmalarına dikkat ettiğini söyleyebiliriz.

Ö1 ve Ö2 matematiksel içeriğin günlük yaşantıyla ilişkilendirilmesinin öğrencilerin dikkatini çektiğini düşünmektedir, ancak matematik öğretim programında yer alan her içeriğin günlük yaşantı ile ilişkilendirilemeyeceğini ifade etmektedir. Ö2 ürüne yönelik problem durumlarını, gizem değerine göre merak veya hayranlık uyandıran fikirler ya da günlük hayatla ilişkilendirilen durumlar üzerinden tasarlamaya çalıştığını söyleyebiliriz. Ö1, Ö4 ve Ö5 öğretim programında yer alan her kavram için matematiğin günlük problemlere çözüm üretmesine ilişkin somut örneklerin bulunmadığını düşünmesine karşın, matematiğin yaratıcı düşünmeyi geliştirdiğini belirtmektedir.

Ö4: “[...] günlük hayatta her şey sizin işinize yaramayabilir. Buna şöyle örnek veriyorum, [...] düşünün bir futbol takımının antrenmanını izliyorsunuz. Kaleci de diğer oyuncularla bir koşu yapıyor [...] Kaleci koşmuyor ki 90 dakika boyunca kalede duruyor [...] Yani sizin de öğrendiğiniz her şeyi günlük hayatta kullanacaksınız diye bir şey yok. Matematikle ilgilendiğinizde bakış açınız geliyor, daha mantıklı düşünmeyi öğreniyorsunuz.”

Ö3 günlük hayatla ilişkilendirilmiş matematiksel durumları dersten önce tasarlamadığını, ders işlenirken içeriğe yönelik problem durumlarında ifade ettiğini belirtmektedir. Aşağıdaki sınıf uygulamasında olduğu gibi Ö3, derslerinde içeriğin günlük hayatta karşılaşılan problem durumlarına uygulanabilir olduğuna dikkat çekmektedir.

Ö3: “[...] Modüler aritmetiğin arkadaşlar kullanım alanı çok geniş. Örneğin, astronomlar işte bir kuyruklu yıldızın, örneğin Abel kuyruklu yıldızı 300 yılda bir dünyaya yaklaşıyor diyelim ya da dünyadan görünüyör işte ilk ya da en son ne zaman görülmüş? 1872 yılında görülmüş diyelim. Bundan 4 önce ne zaman hangi yılda görülmüş.

(Problemi yazar ve çözümünü yaparlar.) [...]

### İlerleme

Ö1, Ö2 ve Ö5 matematiksel ifadelerin doğruluğunu teyit etmek, kavramların arasındaki ilişkiyi açıklamak ve genellemelere ulaşmak için matematiksel bilginin nasıl geliştiğine yönelik açıklamalarda bulunmaktadır. Böylece katılımcıların ilerleme değerini yansıtırken kontrol değerini de yansıttığını söyleyebiliriz.

Ö2 ve Ö4 kavramlar arasındaki ilişkiyi sezdirmek için öğrencileri sorgulatmaktadır ve öğrencilerin akıl yürütmesi için soru-cevap tekniğini kullanmaktadır. Edindirilecek kazanımın ön öğrenmelerle ilişkisini kurmak için problem çözme etkinlikleri tasarlamaktadırlar. Modüler aritmetik içeriğine ilişkin sınıf uygulamasında açıklama aşamasında, denklik kavramı ile bölünebilme kuralları arasındaki ilişkiye vurgu yaptıkları gözlenmiştir. Aşağıdaki uygulamada Ö3, rasyonel sayı kavramını açıklama adımı kesir ve rasyonel sayı kavramları arasındaki ilişkiyi sezdirmek için çabalamaktadır.

(4 eş parçadan 2 parçayı ve 8 eş parçadan 4 parçayı tarar.)

Ö3: Bu bize  $\frac{1}{2}$  yi göstermiyor mu? Ne oldu?  $\frac{2}{4}$ ,  $\frac{4}{8}$  ile aynı büyüklüğü gösterdi mi? Yarım. Hatta bunu biraz daha genişletelim,  $\frac{50}{100}$ . Bunların hepsi ne oluyor, aynı büyüklüğü gösteriyor. Öyleyse ben bu kesirler için şu ifadeyi kullanabilirim.  $\frac{2}{4}$ ,  $\frac{4}{8}$ ,  $\frac{50}{100}$   $\frac{1}{2}$  ye denk kesirlerdi [...]  $\frac{1}{2}$  ' ye de bu kesirlerin temsilcisi diyeceğiz. [...]

Ö4 ve Ö5 genelleme için ileri sürülen ifadenin mümkün olan her durumda doğruluğunu, öğrencilere sezdirmek gerektiğini ifade etmektedir. Bunun için Ö4 genellemeyi sağlayan ve sağlamayan örnek durumlar için soru çözümünü yapılmasını gerekli görmektedir.

### Açıklık

Ö1, Ö2 ve Ö5 görüşme sorularında yer alan “ $a \equiv x1 \pmod{3}$ ,  $b \equiv x2 \pmod{3}$  olmak üzere  $a + b$  ve  $a.b$  nin, 3 modülüne göre dengini elde etmek” için tasarlanan senaryoda, öğrencilerin matematiksel bilginin şeffaf ve güvenilir olduğunu gözlememesi için farklı örnek durumlar üzerinde açıklama ve uygulama yapılması gerektiğini düşünmektedir. Problem çözümlerinde Ö1, Ö2, Ö4 ve Ö5 öğrencilerin ileriye sürdükleri fikirlerin veya ulaşılan genellemelerin her durumda geçerli olduğunu gözlemlemeleri için örnek durumlara yer verdiğini söyleyebiliriz.

Aşağıdaki sınıf uygulamasında olduğu gibi Ö2, ileri sürülen fikrin doğruluğunu göstermek için açıklık değerine önem verdiğini söyleyebiliriz. Ayrıca aşağıdaki durumda Ö2' nin, Kadir' e ileriye sürdüğü cevabı savunması için fırsat tanıdığı ve çelişki oluşturarak Kadir' in hatasını gözlemlemesini de amaçladığı söylenebilir.

Ö2: 6161616... 61 basamaklı sayısının 8 ile bölümünden kalan kaçtır?

Öğrenci A: 0

Öğrenci B: 61, 8' e bölünüyor mu ki?

Kadir: 1

Ö2: Nasıl yaptın? (öğrencinin defterine bakar.)

Merve: 161'i 8' e böleceğiz.

(Kadir' i tahtaya çağırır.)

Ö2: Gel nasıl yaptın anlat.

Kadir: 616' yı 8' e böldüm.

Ö2: Neden?

Kadir: En sonda bu vardı.

Ö2: 60 basamaklı deseydim demek ki yanlış olacaktı. [...]

Ö2 açıklama adımı öğrencilerin fikirlerini ifade etmeleri için soru-cevap veya problem çözme tekniğini kullanmaktadır. Değerlendirme adımı, öğrencilerin problem durumları için cevaplarını açıklamalarına ve savunmalarına fırsat vermektedir. Ö1 ve Ö4 ise öğrencilerin tartışmaları veya müzakere etmeleri yerine, içeriğe ilişkin düşüncelerini bireysel paylaşımlarına ortam oluşturduğunu belirtmektedir. Ö4 ve Ö5 ispat ve ispatlama yöntemlerinin yerine matematiksel sembollerin, ifadelerin veya genellemelerin her durumda doğru olduğunu ve matematiksel bilginin açık ve güvenilir olduğunu sezdirmeye çalışmanın uygun olduğunu düşünmektedir. Böylece katılımcıların rasyonellik değerini yansıtmaları beklenen durumlarda, açıklık değerini benimsediklerini söyleyebiliriz.

Ö3 öğrencilere gizem değerine göre hayranlık uyandıran matematiksel fikirler veya işlemler için fikirlerini ve araştırmalarını paylaşabilecekleri panolar hazırlattığını, matematik kulübü etkinlikleri düzenlediğini belirtmektedir. Ö5 ders gözlemlerinde tamsayıların günlük hayatta kullanım alanlarına ilişkin öğrencilerin fikirlerini açıklamalarına imkân tanıdığı gözlenmiştir. Böylece katılımcıların, kontrol değeri ile açıklık değerini sınıf uygulamalarında kararlarına birlikte yansıttıklarını söyleyebiliriz.

### Gizem

Katılımcıların, gizem değerini açıklık, kontrol ve ilerleme değerleri ile bir arada sınıf uygulamalarına yansımalarını gözlemlediğimizi söyleyebiliriz. Ö2 öğrencilerin zihinlerinde çelişki oluşturmaya yönelik soruların öğrencide merak uyandırdığını ve bu merakın da öğrenciyi sorgulamaya yönlendirdiğini düşünmektedir. Meslek kademelerindeki farka karşı benzer şekilde Ö2 ve Ö5 öğrencide merak uyandırmak için genellikle problem durumları üzerinden çelişki içeren sorular yöneltilmektedir. Aşağıdaki sınıf uygulamasında Ö2' nin, bölünebilme kurallarına nasıl ulaşıldığını açıklamak için hayranlık ve merak uyandırmaya çalıştığı gözlenmektedir.

Ö2: [...] Üç tam bölünüyor [...] Peki, neden rakamları topluyoruz hiç düşündük mü? [...] Matematikçiler toplanıp üç bölünme kuralı şöyle olsun mu demiş? Bir yerden bulmuşlar değil mi?

(Kısa süreli bir tartışmadan sonra açıklar.)

Öğrenci: Aa... Anladım!

Ö2: [...] Tüm kurallar hemen hemen bu çözümlenmeden geliyor. (sayı çözümlenme) [...]

Ö2' nin sınıf uygulamasında, dersin keşfetme ve açıklama safhalarında rasyonellik değeri ve açıklık boyutu ile birlikte gizem boyutunun da gözlemlendiğini söyleyebiliriz. Aşağıdaki durumda da Merve'nin ileri sürdüğü fikrin doruluğunu teyit etmesi için sürpriz deneyim yaşatacak bir örnek durum



tasarlayarak, nasıl açıklanacağına ilişkin yönlendirmelerde bulunmaktadır. Bu ders gözleminde Ö2'nin kontrol değeri ve gizem değerini uygulamaya yansıttığı görülmektedir.

Ö2: Şimdi 8 e bölünebilme kuralı

Merve: 4 ile 2 kuralının ikisi de tutarsa 8 olur

Ö2: Bi dakika! 60, 4 e bölünebiliyor mu?

Merve: Evet

Ö2: 2 ye bölünebiliyor mu?

Merve: Evet

Ö2: İki kuralı da sağlıyor, ama 8 e bölünemiyor. [...]

Ö3, öğrencilerde merak ve hayranlık uyandıracak örnek durumları ders sürecinde o an duruma uygun olarak seçtiğini belirtmektedir. Ö3 dersten önce öğrencilerin hazır bulunuşluk seviyesini tahmin edemediği için hazırlanacak olan örneklerin, öğrencinin dikkatini çekmeyeceğini veya öğrencilerin çözüme ulaşamayacağını düşünmektedir. Ayrıca öğrencilerin kendilerini ifade edebileceği, ilgilerini çeken matematiksel problemleri veya bilgileri paylaşabilecekleri panolar oluşturduğunu belirtmektedir. Kısacası Ö3' ün, gizem boyutunu öğrencilerin de dahil olması için açıklık değeri ile beraber düşündüğünü söyleyebiliriz.

Ö3, Ö4 ve Ö5 öğrencilerde hayranlık ve merak uyandırması için matematiksel içeriklerin günlük hayat problemlerine nasıl çözüm bulduğuna ilişkin örnek durumlar tasarlamaktadır. Ayrıca Ö3' ün, öğrencilerin hayranlığını artırmak için matematiksel hikâyelere veya açıklamalara yer verdiği gözlenmiştir.

(İrrasyonel sayı kavramını tanımlar ve örnekler verir.  $\sqrt{2}$ ' nin irrasyonel sayı olduğu ispatlar.)

Ö3:  $\sqrt{3}$  ile  $\pi$  sayısı kadar uğraşmamışlar [...] insanlarda  $\pi$  sayısına takıntı var. Sihirli bir sayı gibi.

Kaan: 3 yazıp geçelim.

Ö3: 3 yazıp geçemezsin, tıpkı senin gibi orta çağda kiliselerde 3 kutsal rakam kabul edildiğinden  $\pi$ , 3 alınacak kararına varanlar olmuş. ( $\pi$  sayısının ondalık kısmını 20 basamak yazar.) Bu gördüğünüz, devirli olarak düşündüğünüz kısım tam 200 basamak devam ediyor. Daha sonra değişiyor [...]

## Tartışma ve Öneriler

Bu bölümde sonuçlar Bishop'un (1991a, 1991b) ve Bishop ve diğerlerinin (1999) değer sınıflandırmalarına dayanarak tartışılmış ve matematik eğitimi için önerilerde bulunulmuştur.

Bulgulardan Seah ve Bishop' un (2000) araştırmasında olduğu gibi öğretmenlerin matematiğe ilişkin değer ikililerini sınıf uygulamalarına eşit yansıtmadıkları gözlenmiştir. Ders sürecinin tüm aşamasında, her değer en azından bir boyutunu sınıf uygulamalarına yansıtan katılımcı yoktur. Hâlbuki öğretim aşamalarındaki dersin hedeflerinin belirlenmesi, hedefleri kazandıracak öğrenme yaşantılarının düzenlenmesi ve hedeflere ne derece ulaşıldığının kontrol edilmesi, sonuç olarak eksik ve yanlışların düzeltilmesi gibi uygulamalarda öğretmenin sahip olduğu değerler önem arz etmektedir (Ernest, 1989). Dolayısıyla öğretmenlerin matematik öğretiminde çeşitlilik oluşturma ve değerlerin yansıtılmasına ilişkin kendilerini geliştirmeleri gerektiğini söyleyebiliriz. Değerler eğitimi destekleyen öğretim programında (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2017) dahi sadece ahlaki değerlere yer verilmiştir. Dolayısıyla öğretmenlerimizin matematiğin doğasından kaynaklanan değerlere ilişkin kendilerini geliştirmeleri için fırsatlar oluşturmak bir öneri olarak sunulabilir. Öncelikle sonuçlar öğretmenlerimizi ve uzmanlarımızı matematiğe ilişkin değerlerin varlığından haberdar etmek ve öğretim programımızda yer vermek adına program geliştiren uzmanlarımız ve ilgili kurumlarımız için bir öneri niteliği taşımaktadır.

Rasyonellik değerinin temelini oluşturan tümevarıma dayalı muhakeme için sorgulama, tartışma veya müzakere etme boyutları önem arz etmektedir (Bishop, 1991a, s. 62). Matematik derslerinde genellikle tartışmaya yer verilmediğinden, öğretmenler destekleyici materyaller ve farklı

stratejilere ihtiyaç duymaktadır. Bu durum öğretmenlerin kendilerini geliştirmeleri gereken en önemli alanlardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır (Bishop vd., 2003, s. 211). Buna paralel olarak çalışmamızda matematik eğitimine ilişkin değerler ideolojik boyutta incelendiğinde katılımcıların tümünün, rasyonellik değerinin öğrencileri müzakere etmeye veya tartışmaya cesaretlendirme alt boyutu için çaba sarf etmediği gözlenmiştir. Katılımcılardan yalnızca Ö2' nin zaman zaman sınıf tartışması için ortam tasarladığını söyleyebiliriz. İçeriğe göre değişmekle birlikte, sadece Ö2' nin benimsediği tüm değerleri sınıf uygulamalarına yansıttığı ve derslerinde değer ikililerine eşit yer vermeye çabaladığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca dayanarak Ö2' nin değerlerin tüm alt boyutları olmasa da değer ikililerini bireysel seviyede kişilik haline getirdiğini söyleyebiliriz. Bu sonuç öğretmenin matematiğe ilişkin değerlerden haberdar olmasa da uygulamalarına yansıttığının bir göstergesidir. Bu durumun altında yatan nedenler ve benimsenen değerlerin farkındalığının uygulamalara yansımalarının neler olduğu bir başka araştırma önerisi olarak sunulabilir.

Katılımcılardan Ö5, rasyonellik değerinin ispata yer verme alt boyutunu benimsemektedir. Ö5 yapılan araştırmalara (Güler ve Dikici, 2012; Köğce, 2012) paralel olarak ispat yapmanın bilginin zihinde kalıcılığını artırdığını düşünmektedir. Ayrıca ispata yer vermenin formül ve kuralların nasıl ortaya çıktığını görmeyi sağladığını vurgulamaktadır. Bu bulgular Ö5' in matematiksel ispatın, matematiksel anlamada sağlayacağı faydalardan haberdar olduğu şeklinde yorumlanabilir. Ö1 ve Ö4 ise yine söz konusu araştırmaya (Köğce, 2012) katılan öğretmen adayları gibi ispatın öğrencilerin zihinlerinde karışıklığa neden olacağını düşünmektedir. Rasyonellik değeri için sonuçlar katılımcıların bireysel seviyede benimsediklerini, ancak toplumsal seviyede değer sisteminde rasyonellik değerinin benimsenmesinin gerekliliğini işaret etmektedir.

Sonuçlar katılımcıların rasyonellik değerinin bazı göstergelerini benimsemediklerini, bazı göstergelerini sınıf uygulamalarına yansıtamadıklarını göstermektedir. Araştırmanın sonuçlarından yola çıkıldığında katılımcıların öğrencileri eleştirel düşünmeye, sorgulamaya ve tümevarım yaklaşımını benimsetmeye teşvik eden tartışma ortamı tasarlamada kendilerini geliştirmeleri gerektiği ve öğrenciler arasında çelişki ve tezat teşkil eden hipotezler ortaya atmanın amaç ve önemine ilişkin öğretmenlere eğitim verilmesi gerektiğini söyleyebiliriz.

Duygusal boyutta değerlere yönelik sonuçlar, katılımcıların tümünün kontrol değerini benimsediğini ve dersin her aşamasında bu değeri sınıf uygulamalarına yansıttıklarını ortaya koymaktadır. Önceki araştırmalara (Bishop vd., 2005; Bishop, 2008a, 2008b) paralel olarak bu sonuç katılımcıların tümü kontrol değerinin *'becerilerin gelişmesi ve işlem akıcılığına sebep olan pratikler yaptırma'* alt boyutuna önem vermesinden kaynaklanmaktadır. Bu değer göstergesi, öğretmenlerin derslerinde soru-cevap tekniğine sıklıkla yer vermesinden kaynaklandığını söyleyebiliriz. Wan Ali ve diğerlerinin (2007) araştırmasına paralel olarak katılımcılar uygulamalarında formüller ve semboller kullanarak matematiksel problem çözümlerine vurgu yapmaktadır. Ayrıca katılımcılar bu boyutu, rasyonellik değerinin göstergeleri olan tartışma veya müzakere etme yerine tercih ederken, Ö2 ve Ö5 bu boyutu yansıttıkları sınıf uygulamalarında gizem değerini de benimsemektedir. Bu sonuçlar kontrol değerinin pedagojik seviyede sınıf uygulamalarına yansıdığına en belirgin kanıtlardır. Bu durum öğretmenlerin kontrol değerini benimseme ve sınıf uygulamalarına yansıtma nedenlerinin detaylı olarak araştırılmasının gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Böylece benzer şekilde öğretmenlere diğer matematiğe ilişkin değerlerin pedagojik seviyede kazandırılması için uygulamaların nasıl tasarlanması gerektiğinin ya da uygulamalarda nelerin değiştirilmesi gerektiğinin önemli bir araştırma alanı olduğunu söyleyebiliriz.

Kontrol değerinin tamamlayıcı ikilisi olan ilerleme değeri için katılımcıların tümü ilgi ve motivasyonu artırmak için günlük hayatla ilişkilendirilmiş problem durumlarına yer vermektedir. Bu sonucu ilerleme ve kontrol değerlerinin, tamamlayıcı değer ikilileri olması ile ilişkilendirebiliriz.

Katılımcıların *'matematiksel gösterimlerin veya sembollerin kullanımına ilişkin açıklamada bulunmak'*, *'kavramlar arasındaki ilişkiyi açıklamak'*, *'problem durumlarına kısa çözüm önerilerinde bulunmak'* gibi alt boyutları sınıf uygulamalara yansıtırken, kontrol değerini benimsedikleri gözlenmiştir. Buna ek olarak katılımcıların her boyut için değerlerini yansıtırken ilerleme değerine göre hazır bulunuşluğun önemine vurgu yaptıkları belirlenmiştir. Bunun sonucu olarak katılımcıların nesnelilik, açıklık, gizem ve ilerleme değerlerini yansıtırken, kontrol değerine de yer verdiklerini söyleyebiliriz. Başka bir ifade ile

ideolojik, bireysel ve sosyal boyutta değer kategorileri bireylerin değer sistemlerinde birbirini etkilediği sonucuna ulaşılabilir.

Kontrol ve ilerleme değer ikililerinin sınıf uygulamalarının genelinde beraber vurgulanması önemli sonuçlar ortaya çıkarmaktadır. Bu sonuçlardan dikkat çeken, katılımcıların genellikle ön öğrenmeleri kendileri hatırlattığından, öğrencilerin hazır bulunuşluk seviyesi hakkında fikir yürütememeleridir. Dolayısıyla öğrencilerin hazır bulunuşluk seviyesi hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları için ders planlama ve değerlerin ortaya konulması sürecinde yetersizlikler meydana gelmektedir. Bunun sonucunda rasyonellik değerinin *'tartışmaya ve matematiksel ispatlamaya yer verme'*, nesnelilik değerinin *'semboller veya modeller kullanmaya teşvik etme'*, kontrol değerinin *'matematiğin günlük hayatta karşılaşılan problemlere uygulanabilir olduğunu açıklama'* boyutları için sınıf uygulaması tasarlamaktan kaçındıklarını söyleyebiliriz. Kontrol ve açıklık değerine ilişkin elde edilen sonuç, öğretmenlerin öğrencilerin ön öğrenmelerden hareketle yeni bilgiye ulaşması için hazır bulunuşluk seviyelerinin yetersiz olduğu inancından kaynaklanmaktadır. Böylece öğretmenler öğrencilere fikirlerini ifade etmeleri için ortam tasarlamak yerine, matematiksel ifadenin nasıl açıklanacağına ilişkin gösteride bulunmaktadır.

Katılımcıların sınıf uygulamalarında açıklık değerine rastlanmasına rağmen, katılımcılar uygulamalarına açıklık ve gizem değer ikililerini yeterli sıklıkta yansıtmamaktadır. Bu sonuç matematiğe ilişkin değerler sosyolojik boyutta incelendiğinde, farklı kültürlerde yapılan araştırmaların (Bishop vd., 2005; Bishop, 2008a) sonuçlarını destekler niteliktedir. Açıklık değerinin *'öğrencilerin fikirlerini açık ve net ifade etmesi için fırsat tanıma'* alt boyutuna katılımcılardan en sık Ö2 ve Ö5'te rastlanmıştır. Diğer katılımcılar ise her öğrenciye olanak tanımanın mümkün olmadığını belirtirken, rasyonellik değerinin alt boyutlarında tartışma yerine öğrencilerin bireysel fikirlerini açıklamalarını tercih ettiklerini söyleyebiliriz. Bu alt boyut katılımcıların sınıf uygulamalarında soru cevap veya problem çözme tekniği sırasında ortaya çıkmaktadır. Ayrıca katılımcıların giriş ve açıklama öğretim aşamalarında öğrencilerin ifade özgürlüğünü kısıtladıkları gözlenmiştir. Bu sonuç VIMT [Values In Mathematics Teaching] projesinin sonuçları ile örtüşmektedir (Bishop vd., 2003). Başka bir ifade ile demokratik eğitimin ve matematiksel bilginin doğrulanabilir olması sonucunun getirisi olan açıklık değeri ve daima doğrulanmaya, ispatlanmaya veya keşfedilmeye ihtiyaç duyulan matematiksel bilginin gizemine öğretmenler tarafından gerekli vurgunun yapılmadığını söyleyebiliriz. Bu sonuca dayanarak demokratik sınıf ortamlarının tasarlanması, matematiğin doğrulanabilir ve ispata açık olma gibi güçlü yönlerinin öğrencilere kazandırılması için açıklık değerinin öğretmenler tarafından benimsenmeyen alt boyutlarına dair daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Bishop' ın (2008b) matematiğe ilişkin değerler üzerine yaptığı araştırmanın aksine, katılımcılar gizem değerine sınıf uygulamalarında önem vermemektedir. Katılımcılardan gizem değerine sınıf uygulamalarında en sık rastlanan öğretmenler Ö2 ve Ö5, gizem değerini yansıtırken açıklık ve rasyonellik değerleri ile yansıtmaktadır. Bu katılımcılar sınıf uygulamalarında matematiksel bulmacalara yer vermekte, ayrıca Ö2 beklenmedik sonuçlar yaşatarak öğrencilerde merak ve ilgi oluşturmaya çabalamaktadır. Sonuçlar ışığında öğretmenlerin bireysel seviyede gizem değerini benimsendiğini, ancak kuramsal seviyede yansıtılması için öğretim programında gizem değerini vurgulayan etkinliklere daha çok yer verilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Katılımcılar sınıf uygulamalarını tasarlamada ve değerleri bu uygulamalara yansıtmakta problemlerle karşılaşmaktadır. Örneklendirmek gerekirse katılımcıların tümü kontrol değerinin *'matematiksel bilgiyi günlük hayatta karşılaşılan problem durumları ile ilişkilendirme'* boyutuna önem vermekte, ancak öğretim programında yer alan her kazanım için bunu uygulayamadıklarını belirtmektedir. Bu sonuçlar göz önüne alındığında katılımcıların öğretim programını yeterince incelemediklerini söyleyebiliriz. Sonuçların ortaya çıkardığı bir diğer önemli nokta, Seah ve diğerlerinin (2001) araştırmasına paralel olarak öğretmenlerin matematiğe ilişkin değerlerden haberdar olmadığıdır. Böylece sınıf uygulamalarına değerlerin yansıtılmamasının, öğretmelerin farkındalık eksikliğinden kaynaklanabileceği sonucuna ulaşılabiliriz. Bu durum ise öğretmenlerin kontrolü dışında kabul edilebilir. Hâlbuki kazanımların anlamlandırılması, değerlerin yansıtılmasında etkindir (Katılmış, Ekşi ve Öztürk, 2011). Bu nedenle öğretmenlerin değer ve değer eğitimi için hem öğretim programını inceleme, hem de kazanım okuryazarlığına ilişkin eğitim almasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

Böylece öğretmenlerde ilerleme değeri vasıtasıyla öğretim programının amacının sadece yeni bilgiler öğretilmesi olmadığını, aynı zamanda daha önce öğretilen bilgiye yönelik öğrencilerin fikirlerini veya anlayışlarını da derinleştirmeyi amaçladığı düşüncesinin oluşturulması sağlanabilir. Katılımcıların sahip oldukları değerleri uygulamalara yansıtamamalarının sebebi olarak; öğretim programı, kazanımlara ayrılan süreler, öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyleri, sınav odaklı ölçme ve değerlendirme yaklaşımı gibi değişkenleri göstermektedirler. İleriki araştırmalarda benimsenen değerlerin uygulamalara neden yansıtılmadığı detaylı bir araştırma ile belirlenebilir. Çalışmamızın bu araştırmalara katkısı, bu sonucun değerlerin bireysel düzeyde benimsenmesinden kaynaklandığı ve neden toplumsal ya da kurumsal düzeyde benimsenmediğine odaklanılması önerisi olacaktır.

Eğitim fakültesi mezunu olan Ö4, nesnecilik ve kontrol değerine önem verdiği, ancak rasyonellik, açıklık ve gizem değerlerine sınıf uygulamalarına nispeten daha az yansıttığı tespit edilmiştir. Matematik bölümü mezunu olan Ö2 ise değer ikililerini eşit sıklıkta sınıf uygulamalarına yansıtmaya çabalamaktadır. Buna karşın yine matematik bölümü mezunu olan Ö1 ise sınıf uygulamalarında rasyonellik, ilerleme ve gizem değerine nadiren yer vermektedir. Bu durum katılımcıların sahip olduğu matematiğe ilişkin değerlerin, daha önceki araştırmaları (Durmuş vd., 2008; Demir vd., 2012) destekler nitelikte lisans eğitimlerinden kaynaklanabileceği ihtimalini zayıflatmaktadır. Bir disiplin olarak matematiğin doğasında var olan değerler, öğretmenlerin mevcut pedagojik dağarcığından seçimleri sonucunda elde edilmektedir (FitzSimons vd., 2001). Bu görüşe paralel olarak değerlerin ortaya çıkmasında, söz konusu olan fakültelerdeki pedagojik ve alan eğitimlerinin kıyaslanması daha güvenilir olacaktır. Ayrıca değerlerin sınıf etkileşimi üzerinde etkili olduğu (Bishop vd., 1999) göz önüne alındığında, daha önceki araştırmaların sonuçları (Bishop, 2008c; Clarkson vd., 2000; FitzSimons vd., 2001) ve bulgular ışığında sınıf etkileşiminin sınıf uygulamalarına yansıyan değerleri etkilediğini söyleyebiliriz. Öğrencilerin hazır bulunuşluk seviyesi, kazanıma ayrılan zaman dilimi, öğrenci potansiyeli ve öğrencilerin ihtiyaçları da sınıf etkileşimi kapsamında değerlendirilebilir. Sonuçlara ek olarak, meslek kıdemi 2 yıl olan Ö1 ile meslek kıdemi 26 yıl olan Ö5' in değerlerin sınıf uygulamasına yansımalarına ilişkin benzer görüşler beyan etmesi ve ortak gözlemler elde edilmesi dikkat çekmektedir. Bu durum öğretmenlerin değerleri sınıf uygulamalarına yansıtmasında kıdem(yıl) değişkeninin etkisini zayıflatmaktadır. Bu sonuçlar bireysel farklılıkların sahip olunan değerleri etkilediği ihtimalini ortaya çıkarmaktadır. Böylece bireysel seviyede değerleri etkileyen faktörler araştırılmaya değer görülmektedir. Bu faktörler arasında okul ve sınıf kültürü, öğretmenin geçmiş tecrübeleri, pedagojik ve alan bilgisi, matematik öğretme ve öğrenmeye dair inançları yer alabilir.

Kısacası öğretmenlerin kendilerini değerler ve değerlerin sınıf uygulamalarına yansıtılması konusunda farkındalığın artırılması ve uygulamaların değer yüklü olarak tasarlanması açısından geliştirmeleri yararlı olacaktır. Bu süreçte öğretmenlerin matematiğe ilişkin değerleri bireysel seviyede kazanmalarının yanında, öğretim programı tasarlayan uzmanların da kurumsal seviyede değerleri benimsemelerine ve geliştirmelerine ihtiyaç vardır. Bunun için değer ve değer eğitimi farkındalığı sağlanırken ahlaki değerlerin yanında felsefi ve sosyolojik açıdan alana dair değerlerin varlığından haberdar edilmesi, sınıf gözlem videoları ve ders materyalleri değerler perspektifinden incelenmesi öneri olarak sunulabilir. Bu öneri doğrultusunda öğretmenlerin matematiğe ilişkin değer boyutlarını bireysel seviyede yansıtamama nedenlerinin ve yansıtılması için gereken değişkenlerin neler olduğunun, öğretmen adaylarının sahip olduğu değerlerin neler olduğunun ve değerlerin öğretmen adaylarına nasıl kazandırılabilceğinin belirlenmesi önemli görülmektedir.

### Teşekkür

Araştırmaya burs desteği sağlayan TÜBİTAK' a teşekkür ederiz.



### Kaynakça

- Aktaş, F. N. (2014). *Matematik eğitimine ilişkin değerler ve sınıf uygulamalarına yansımaları* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Atweh, B. ve Seah, W. T. (2007). Theorising values and study in mathematics education. L. Jeffery Peter (Ed.), *AARE Conference, Fremantle, Western Australia: Association for research in education*.
- Bills, L. ve Husbands, C. (2005a). Values education in the mathematics classroom: Subject values, educational values and a teacher's articulation of her practice. *Cambridge Journal of Education*, 35(1), 7-18.
- Bills, L. ve Husbands, C. (2005b). Values in mathematics teaching: How mathematical?. Working Group 12 from a study of teaching practices to issues in teacher education. (*CERME 4*), 1440.
- Bishop, A. J. (1988). *Mathematical enculturation: A cultural perspective on mathematics education*. Dordrecht: Kluwer.
- Bishop, A. J. (1991a). *The values of mathematical culture. Mathematical enculturation: A cultural perspective on mathematics education*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Bishop, A. J. (1991b). Mathematical values in the teaching process. A. Bishop, et al. (Ed.), *Mathematical knowledge: Its growth through teaching*. Netherlands: Kluwer.
- Bishop, A. J. (1997). The relationship between mathematics education and culture. *Iranian Mathematics Education Conference*, Kermanshah, Iran.
- Bishop, A. J. (2004). *Critical issues in researching cultural aspects of mathematics education*. 10th International Congress on Mathematical Education kongresinde sunulmuş bildiri, Kopenhag, Danimarka.
- Bishop, A. J. (2008a). Values in mathematics and science education: Similarities and differences. *The Montana Mathematics Enthusiast*, 5(1), 47-58.
- Bishop, A. J. (2008b). Teachers' mathematical values for developing mathematical thinking in classrooms: theory, research and policy. *The Mathematics Educator*, 11(1/2), 79-88.
- Bishop, A. J. (2008c). *Research, effectiveness, and the practitioners' world. Critical issues in mathematics education*. Clarkson, P. ve Presmeg, N. (Ed.). Springer.
- Bishop, A. J. (2008d). *Mathematics teaching and values education- an intersection in need of research. Critical issues in mathematics education*. Clarkson, P. ve Presmeg, N. (Ed.). Springer.
- Bishop, A. J. (2008e). *Decision-making, the intervening variable. Critical issues in mathematics education*. Clarkson, P. ve Presmeg, N. (Ed.). Springer.
- Bishop, A. J., Clarke, B., Corrigan, D. ve Gunstone, D. (2005). *Teachers' preferences and practices regarding values in teaching mathematics and science*. Building Connections: Theory, Research and Practice: Proceedings of the 28th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia.
- Bishop, A. J. ve Clarkson, P. (1998). What values do you think you are teaching when you teach mathematics? J. Gough ve J. Mousley (Ed.), *Mathematics: Exploring all angles* içinde (s. 30-38). Melbourne: Mathematical Association of Victoria.
- Bishop, A. J., Clarkson, P., FitzSimons, G. ve Seah, W. T. (2000). Why study values in mathematics teaching: Contextualising the VAMP project. Kasım 2012 tarihinde <http://www.education.monash.edu.au/project/vamp/> adresinden erişildi.
- Bishop, A. J., FitzSimons, G., Seah, W. T. ve Clarkson, P. (1999). *Values in mathematics education: Making values teaching explicit in the mathematics classroom*. Annual Meeting of the Australian Association for Research in Education and the New Zealand Association for Research in Education toplantısında sunulmuş bildiri, Melbourne, Australia.
- Bishop, A. J., Seah, W. T. ve Chin, C. (2003). Values in mathematics teaching the hidden persuaders?. A. J. Bishop, F. Leung, J. Kilpatrick ve K. Clements (Ed.), *Second international handbook of mathematics education* içinde (s. 717-766). Kluwer Academic Publisher.



- Bishop, A. J. ve Whitfield, R. (1972). *Situations in teaching*. London: McGraw Hill.
- Borko, H., Roberts, S. A. ve Shavelson, R. (2008). *Teachers' decision making: From Alan Bishop to today. Critical issues in mathematics education*. Clarkson, P. ve Presmeg, N. (Ed.). Springer.
- Cao, Z., Seah, W. T. ve Bishop, A. J. (2006). A comparison of mathematical values conveyed in mathematics textbooks in China and Australia. *Mathematics education in different cultural traditions- a comparative study of East Asia and the West* içinde (s. 483-493). Springer US.
- Clarkson, P. C. ve Bishop, A. J. (1999). Values and mathematics education. *Conference of the International Commission for the Study and Improvement of Mathematics Education*, University College, Chichester, UK.
- Clarkson, P., Bishop, A. J., FitzSimons, G. ve Seah, W. T. (2000). Challenges and constraints in researching values. J. Bana ve A. Chapman (Ed.), *Mathematics education beyond 2000: Proceedings of the twenty-third annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia Incorporated held at Fremantle, Western Australia, 5-9 July, 2000* içinde (s. 188-195). Perth, Australia: Mathematics Education Research Group of Australasia Incorporated.
- Dede, Y. (2006a). Mathematical values conveyed by high school mathematics textbooks. *Educational Science: Theory & Practice*, 6(1), 118-132.
- Dede, Y. (2006b). Values in Turkish middle school mathematics textbooks. *Quality & Quality*, 40(3), 331-359.
- Dede, Y. (2007). Matematik öğretiminde değerlerin yeri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 12-25.
- Dede, Y. (2013a). Türk ve alman matematik öğretmenlerinin grup çalışmalarındaki karar verme süreçlerinin altındaki değerlerin incelenmesi. *Kuram ve Uygulama Eğitim Bilimleri*, 13(1), 671-706.
- Dede, Y. (2013b). Comparing primary and secondary mathematics teachers' preferences regarding values about mathematics teaching in Turkey and Germany. *International Journal of Science and Mathematics Education*.
- Dede, Y. (2014). A comparison of Turkish and German mathematics teachers' values: A gender perspective. *Education and Science*, 39(171), 180-198.
- Demir, O., Somuncu Demir, N. ve Durmuş, S. (2012). *Ortaöğretim matematik öğretmenlerinin sahip oldukları matematik ve matematik eğitimi değerlerinin bazı demografik değişkenler açısından incelenmesi*. X. Ulusal Fen Bilimler ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Niğde.
- Durmuş, S. ve Bıçak, B. (2006). *A scale for mathematics and mathematical values of preservice teachers*. 3rd International Conference on the Teaching of Mathematics konferansında sunulmuş bildiri, İstanbul, Türkiye.
- Durmuş, S., Bıçak, B. ve Çakır, S. (2008). Fen ve teknoloji, matematik ve sınıf öğretmenlerinin sahip oldukları matematik ve matematik eğitimi değerlerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 6(16), 93-112.
- Ernest, P. (1989). The knowledge, beliefs and attitudes of the mathematics teacher: A model. *Journal of the Education for Teaching*, 15(1), 13-33.
- Ernest, P. (2008). Epistemology plus values equals classroom image of mathematics. *Philosophy of Mathematics Education Journal*, 23.
- FitzSimons, G., Bishop, A. J., Seah, W. T. ve Clarkson, P. (2001). *Values portrayed by mathematics teachers*. C. Vale, J. Horwood ve J. Roumeliotis (Ed.), *A mathematical odyssey*. Melbourne, Australia: The mathematical association of Victoria içinde (s. 403-410).
- Glesne, C. (2011). *Becoming qualitative researchers* (A. Ersoy ve P. Yalçinoğlu Çev.) (4. bs.). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Güler, G. ve Dikici, R. (2012). Ortaöğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiksel ispat hakkındaki görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 20(2), 571-590.

- Handal, B. (2003). Teachers' mathematical beliefs: A review. *The Mathematics Educator*, 13(2), 47-57.
- Halstead, J. ve Taylor, M. (2000). Learning and teaching about values: A review of recent research. *Cambridge Journal of Education*, 30(2), 169-202.
- Harmin, M. ve Simon, S. B. (1967). Values and teaching: A humane process. *Educational Leadership*, 24(6), 517-525.
- Husband, G. R. (1947). Effective teaching. *The Accounting Review*, 22(4), 411-414.
- Jacobs, V. R., Lamb, L. L. ve Philipp, R. A. (2010). Professional noticing of children's mathematical thinking. *J Res Math Educ*, 41, 169-202.
- Katılmış, A., Ekşi, H. ve Öztürk, C. (2011). Sosyal bilgiler ders kazanımıyla bütünleştirilmiş karakter eğitimi programının etkililiği. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(2), 839-859.
- Kluckhohn, C. (1962). Values and value-orientations in the theory of action: An exploration in definition and classification. T. Parsons ve E. A. Shils (Ed.), *Toward a general theory of action* içinde (s. 388-433). New York: Harper & Row Publishers.
- Kluckhohn, C. (1973). *Culture and life*. Southern Illinois University Press. Kasım 2013 tarihinde <http://www.siu.press.com> adresinden erişildi.
- Köğçe, D. (2012). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının ispatın öğrenmeye katkısı ile ilgili görüşleri ve ispat düzeyleri. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri. Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Matthews, B. (2001). The relationship between values and learning. *International Education Journal*, 2(4), 223-232.
- Mcleod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualisation. R. R. Cocking ve J. P. Mestre (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. National Council of Teachers of Mathematics, Reston, VA.
- Merriam, S. B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education*. California: Jossey-Bass.
- Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma: Desen ve uygulama için bir rehber* (S. Turan, Çev.). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2017). Secondary school mathematics curriculum and guide, Grade 9-12. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Muijs, D. ve Reynolds, D. (2010). *Effective teaching: Evidence and practice*. Sage.
- Sam, L. C. ve Ernest, P. (1997). Values in mathematical education: What is planned and what is espoused?. *British society for researched into learning mathematics (BSRLM), proceedings of the day conference held at University of Nottingham, 1 Mart 1997* içinde (s. 37-44).
- Sarı, E. (2005). Öğretmen adaylarının değer tercihleri: Giresun eğitim fakültesi örneği. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 3(10), 73-88.
- Schoenfeld, A. H. (2011). Toward professional development for teachers grounded in a theory of decision making. *ZDM*, 43(4), 457-469.
- Seah, W. T. (2002). Exploring teacher clarification of values relating to mathematics education. C. Vale, J. Roumeliotis ve J. Horwood (Ed.), *Valuing mathematics in society* içinde (s. 93-104). Brunswick, Australia: Mathematical Association of Victoria.
- Seah, W. T. (2004). *The Negotiating of perceived value differences by immigrant teachers of mathematics in Australia* (Doktora tezi). Monash University.
- Seah, W. T. (2008). Valuing values in mathematics education. P. Clarkson ve N. Presmeg (Ed.), *Critical issues in mathematics education* içinde (s. 239-253). Springer Science Business Media.
- Seah, W. T. ve Bishop, A. J. (2000). *Values in mathematics textbooks: A view through the Australasian regions*. Annual Meeting of the American Educational Research Association toplantısında sunulmuş bildiri, New Orleans, LA.

- Seah, W. T. ve Bishop, A. J. (2002). Values, mathematics and society: Making the connections. C. Vale, J. Roumeliotis ve J. Horwood (Ed.), *Valuing mathematics in society* içinde (s. 105-113). Brunswick, Australia: Mathematical Association of Victoria.
- Seah, W. T. ve Bishop, A. J. (2006). Trip for the body, expedition for the soul: An exploratory survey of two East Asian teachers of mathematics in Australia. *Mathematics education in different cultural traditions. A Comparative Study of East Asia and the West New ICMI Study Series, 9*, 523-535.
- Seah, W. T., Bishop, A. J., FitzSimons, G. E. ve Clarkson, P. C. (2001). *Exploring issues of control over values teaching in the mathematics classroom*. Annual Conference of the Australian Association for Research in Education toplantısında sunulmuş bildiri, Fremantle, Australia.
- Shavelson, R. J. ve Stern, P. (1981). Research on teachers' pedagogical thoughts, judgments, decisions, and behavior. *Review of Educational Research, 51*(4), 455-498.
- Southwell, B. (1995). *Towards a theoretical framework for research in beliefs and values in mathematics education*. 18th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia konferansında sunulmuş bildiri, Northern Territory University, Darwin.
- Taşçı, Ö. (2011). *İlköğretim öğretmenlerinin okul yöneticilerinin karar verme sürecindeki etkilerine ilişkin algıları ile örgütsel adanmışlıkları arasındaki ilişki* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Yeditepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Wan Ali, W. Z., Tarmizi, R. A., Ismail, H., Hamzah, R., Konting, M. M., Ismail, M. R. ve Said Husain S. K. (2007). Exploring mathematical values through mathematics teachers' beliefs and instructional practices. *Malaysian Journal of Mathematical Sciences, 1*(1), 1-21.
- White, L. A. (1959). *The evolution of culture*. New York: McGraw-Hill.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (8. bs.). Ankara: Seçkin Yayıncılık.