

170976

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

**İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN ALAN EĞİTİMİ
BİLGİLERİNİN NİTELİKLERİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA**

Mesut BÜTÜN

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
“Yüksek Lisans (Matematik Eğitimi)”
Unvanı Verilmesi İçin Teslim Edilen Tezdir.**

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 09.05.2005

Tezin Savunma Tarihi : 23.05.2005

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Adnan BAKİ

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Salih ÇEPNİ

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Alipaşa AYAS

Adnan Bakı
Salih Çepni
Alipaşa Ayas

Enstitü Müdürü : Prof. Dr. Emin Zeki BAŞKENT

Emin Zeki Başkent

Trabzon 2005

ÖNSÖZ

İlköğretim okul matematiğinin temel kavramlarında matematik öğretmenlerinin alan eğitimi bilgilerinin niteliklerini araştırmaya yönelik bu çalışma, Trabzon'da 3 ilköğretim matematik öğretmeni ile gerçekleştirilmiştir.

Engin tecrübe ve bilgisiyle bizlere araştırma ufku kazandıran, tez danışmanlığını üstlenerek beni yönlendiren, her fırsatta sabırla ve anlayışla bana destek veren sayın hocam Prof. Dr. Adnan Baki'ye saygı ve şükranlarımı sunarım.

Araştırmanın tamamlanmasında sabır, özveri ve samimiyetle yardımlarını esirgemeyen tüm öğretmenlere teşekkür ederim. Ayrıca çalışmalarım sırasında desteklerini esirgemeyen tüm aileme sonsuz teşekkür ederim. Araştırmamın tamamlanma aşamasında büyük özveri göstererek yardımcı olan sevgili arkadaşım Temel KÖSA' ya çok teşekkür ederim. Ayrıca kaynak hususunda imkânlarını esirgemeyen Arş.Gör. İlhan KARATAŞ ve Arş. Gör. Bülent GÜVEN' e şükranlarımı sunarım.

Mesut BÜTÜN
Trabzon 2005

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET	V
SUMMARY	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
TABLolar DİZİNİ.....	VIII
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş	1
1.1.1. Araştırma Problemi	2
1.1.2. Araştırmanın Amacı	5
1.1.3. Araştırmanın Önemi	6
1.1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları	8
1.2. Matematiğin Doğası	8
1.3. Öğretmen Bilgisi	10
1.3.1. Öğretmenin Bilgi Türleri.....	11
1.3.2. Alan Bilgisi	14
1.3.3. Alan Eğitimi Bilgisi.....	17
1.4. Öğretmenlerin İnançları.....	21
1.5. Konu İle İlgili Yapılan Çalışmalar	25
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	32
2.1. Yöntem	32
2.1.1. Veri Toplama Araçlarının Geliştirilmesi.....	34
2.1.2. Pilot Çalışma	37
2.2. Evren ve Örneklem.....	40
2.3. Verilerin Analizi	40
3. BULGULAR	42
3.1. Hasan Öğretmen	42
3.2. Salih Öğretmen.....	61
3.3. Ali Öğretmen	76

4.	TARTIŞMA.....	93
5.	SONUÇLAR.....	101
5.1.	İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Temel Matematik Konularındaki Mevcut Bilgi ve Birikimleri, Matematik Öğretme Yaklaşımlarında Anlatma Gösterme Merkezli, Kural ve Prosedürlere Dayanan Yol ve Uygulamaları da Beraberinde Getirmiştir	101
5.2.	İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Matematiğin Doğası, Onun Öğrenimi ve Öğretimi ile İlgili İnançları, Matematik Öğretimi Yaklaşımlarını Doğrudan Etkilemektedir.....	104
6.	ÖNERİLER	106
7.	KAYNAKLAR.....	108
8.	EKLER	113
	ÖZGEÇMİŞ	



ÖZET

Alan eğitimi bilgisi, birçok araştırmada öğretmenin bilgisinin önemli bir bilişsel ögesi olarak tanımlanmıştır. Bu araştırmanın amacı, okul matematiğinin temel kavram ya da konularında ilköğretim matematik öğretmenlerinin alan eğitimi bilgilerinin niteliklerini araştırmaktır.

Bu çalışmada nitel araştırma yaklaşımı benimsenmiştir. Veriler iki aşamada toplanmıştır. İlk aşamada yarı yapılandırılmış mülakat soruları kullanılarak, 3 ilköğretim matematik öğretmenin hem kişisel geçmişlerine hem de matematiğin doğası, matematik öğrenme-öğretme ile ilgili inançlarına dair veriler toplanmıştır. Bu veriler, ikinci aşamada elde edilecek verilere temel oluşturmuştur. İkinci aşamada, senaryo tipi mülakat soruları ve sınıf içi gözlemler aracılığıyla matematik öğretmenlerinin alan eğitimi bilgilerine dair veriler toplanmıştır. Öğretmenlerle mülakatlar süresince yapılan konuşmalar teybe kaydedilerek sonradan yazılı hale dönüştürülmüştür. Daha sonra öğretmenlerin bu açıklamaları ve gözlem notları birlikte nitel olarak analiz edilmiştir.

Bu çalışmayla görüldü ki, matematik öğretmek için farklı bilgi öğelerinin toplamından daha fazlasının bilinmesi gerekir; bir alandaki anlayış ve inançlar, diğer alandaki anlayış ve inançlarla etkileşerek öğretmenlerin alan eğitimi bilgisini oluşturmaktadır. Çalışma sonucunda, öğretmenlerin daha çok kural ve prosedürlere dayanan matematiksel bilgi ve inançlarının matematik öğretme yaklaşımlarını doğrudan etkilediği ortaya çıkmıştır. Ayrıca işlemsel bilgiyle sınırlı bir alan eğitimi bilgisinin, öğrencilerin matematikte derinlemesine anlayışlar geliştirmesini zorlaştırdığı gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Öğretmen Bilgisi, Öğretmenlerin İnançları, Alan Eğitimi Bilgisi

SUMMARY

The Study of Elementary Mathematics Teachers' Pedagogical Content Knowledge

Recent research has recognized pedagogical content knowledge as important cognitive aspect of a teacher knowledge. The purpose of this study was to investigate the extent and organization of elementary mathematics teachers' pedagogical content knowledge in basic school mathematics concepts.

A qualitative research design was used in this study. Data was collected in two phases. In phase one data concerning 3 elementary mathematics teachers' personal backgrounds and beliefs on mathematics and its teaching and learning was collected through semi-structured interviews. In phase two data concerning mathematics teachers' pedagogical content knowledge was collected by means of teaching scenarios and classroom observations. Teachers' responses during the interviews were recorded and then transcript. The data from interviews and observations were qualitatively analyzed.

The data showed that teaching mathematics is more than a sum of different components of knowledge; teachers' understandings and beliefs in one domain interact with their understandings and beliefs in others to shape their pedagogical content knowledge. From the data, it is appeared that teachers' knowledge based mainly on rules and procedures directly affected their beliefs and practices about mathematics teaching. It is also found that pedagogical content knowledge of mathematics heavily relying on procedural knowledge could not support adopting mathematics instruction that was intended to help student construct a deep understanding.

Key Words: Teacher Knowledge, Teacher Beliefs, Pedagogical Content Knowledge

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Öğretmenin Bilgisi: Bağlamda gelişim	12
Şekil 2. Alan eğitimini bilme için gelişimsel bir model	20
Şekil 3. İnançlar arası ilişkiler ve inançların pratikler üzerindeki etkileri.....	25
Şekil 4. Hasan öğretmenin senaryo 1 ile ilgili gösterim şekli	49
Şekil 5. Hasan öğretmenin senaryo 2 ile ilgili gösterim şekli 1	50
Şekil 6. Hasan öğretmenin senaryo 2 ile ilgili gösterim şekli 2	50
Şekil 7. Hasan öğretmenin senaryo 3 ile ilgili gösterim şekli	51
Şekil 8. Hasan öğretmenin senaryo 6 ile ilgili gösterim şekli	55
Şekil 9. Hasan öğretmenin benzer üçgenlerle ilgili örneği	59
Şekil 10. Hasan öğretmenin simetri konusuyla ilgili örneği.....	60
Şekil 11. Salih öğretmenin senaryo 4 ile ilgili gösterim şekli	68
Şekil 12. Salih öğretmenin üçgenlerin çizilebilmesi ile ilgili örneği	74
Şekil 13. Salih öğretmenin pisagor bağıntısı ile ilgili örneği	75
Şekil 14. Salih öğretmenin dik üçgenin alanı ile ilgili örneği	76
Şekil 15. Ali öğretmenin senaryo 1 ile ilgili gösterim şekli	81
Şekil 16. Ali öğretmenin senaryo 2 ile ilgili gösterim şekli 1	82
Şekil 17. Ali öğretmenin senaryo 2 ile ilgili gösterim şekli 2	82
Şekil 18. Ali öğretmenin senaryo 3 ile ilgili gösterim şekli	84
Şekil 19. Ali öğretmenin senaryo 4 ile ilgili gösterim şekli	85
Şekil 20. Ali öğretmenin senaryo 5 ile ilgili gösterim şekli	85
Şekil 21. Ali öğretmenin senaryo 6 ile ilgili gösterim şekli	87
Şekil 22. Ali öğretmenin düşey doğrular ile ilgili örneği.....	90
Şekil 23. Ali öğretmenin ışın kavramı ile ilgili örneği	91
Şekil 24. Öğrencinin açısı sorusu	91

TABLÖLAR DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Öğretmenler ve Mesleki Deneyimleri	40



1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Sürekli değişmekte olan toplum, ekonomi, çalışma alanları, bilimsel ve teknolojik ilerlemeler matematiksel yeterliliğin anlamını da değiştirmektedir (National Research Council (NRC), 2001). Bir zamanlar aritmetik yeterlikle eş tutulan okul matematiğinin amacı, şimdilerde bireyleri teknolojik toplumun gereksinimlerini yerine getirebilecek problem çözücüler ya da matematiksel düşünme yeteneğine sahip kişiler yetiştirmek olarak şekillenmektedir. Matematik eğitiminde reform niteliğindeki çalışmalar öğrencinin matematiksel anlamasını geliştirmeye odaklanmıştır (National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), 1989, 1991, 2000; NRC ,2001). Hiebert ve Carpenter (1992)'e göre anlama, bilgi parçacıkları arasındaki ilişkilerin farkında olmaktır. Matematiği anlayarak öğrenme, matematiksel fikirler, prosedürler ve beceriler arasında ilişki kurularak öğrenilmesini gerektirir. Standartlar (NCTM, 1989), böyle bir anlayışın kazanılmasını, öğrencinin yeni bilgiyi iletişim kurarak ve muhakeme ederek var olan bilgisinin üzerine aktif olarak yapılandırması, matematiksel fikirler ve gösterimler arası ilişkileri kurmasına bağlamaktadır.

Anlamaya yoğunlaşmış yeni okul matematiğinde, öğretmenin ve öğrencinin rollerinin de farklılaşması kaçınılmazdır. Standartlarda öğrencilerin aktif olarak bilgilerini yapılandırdıkları, öğretmenlerin ise onlara öğrenme süreçlerinde kolaylaştırıcı rol oynadıkları sık vurgulanan ifadelerdir (NCTM, 1989, 1991, 2000). Öğretmenler sınıf ortamlarında öğrencilerine yararlı aktiviteler sunarak onların anlayışlarını geliştirmede önemli rol oynarlar. 1989 yılında yayınlanan NCTM standartları temel alınarak 1991 de oluşturulan ikinci NCTM standartlarında matematik öğretmenin rolleri aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

1. Matematik öğrenme ve öğretmeyi destekleyici ortamlar oluşturmak
2. Amaçları oluşturma ve öğrencilerin bu amaçlara ulaşmasında yardımcı olabilecek matematiksel görevler seçme yada oluşturma.
3. Öğrenilenin öğretmenler ve öğrenciler tarafından anlaşılmasını kolaylaştırmak için sınıf içi tartışmaya teşvik etme ve tartışmayı yönetme.

4. Öğretimle ilgili kararları şekillendirmek için, öğrencinin öğrenmesini, öğrenme çevresini ve matematiksel görevleri analiz etme.

Bu yeni ve farklı rollerle birlikte öğretmenlerin niteliklerinin sorgulanması ve öğretmen eğitimi programlarının tekrar yapılandırılması gündeme gelmiştir. Son on yılda matematik öğretmenlerinin niteliklerinin değerlendirilmesine yönelik bir çok araştırma yapılmıştır. Bu araştırmalarda öğretmenin nitelikleri sahip oldukları inançları, bilgileri ve bu öğelerin sürüklediği pratiklerine bağlı olarak tanımlanmıştır (NCTM, 1991; Fennema ve Franke, 1992; Thompson, 1992; Ernest, 1991a). Bir yandan öğretmenin öğretimde gerekli olacak bilgisinin kapsamı ve sınırları belirlenmeye çalışılırken, diğer yandan inançlarının bu bilgi yapılarıyla ilişkileri ve sınıf içi pratikleri üzerindeki etkileri sorgulanmıştır (Ball, 1987; 1990a; Cooney, 1985; Thompson, 1984; Ernest, 1991, 1989). Öğrencilerin matematiği anlayarak öğrenmesine yardımcı olmak için, öğretmenlerin öğretimde temel oluşturacak bağlantıları iyi kurulmuş, gelişime açık, kapsamlı alan bilgilerinin ve genel pedagojik bilgilerinin olmaları beklenir. Fakat bu bilgi yapıları öğretimde tek başına yeterli görülmemektedir (Cochran vd., 1993). Öğretmenin alan bilgisi ve pedagoji bilgisine ilaveten, bu iki bilgi türünün özel bir karışımından ibaret olan öğretmene has diğer bir bilgi türü de alan eğitimi bilgisidir. (Shulman, 1987). Alan eğitimi bilgisi; öğrencinin belli bir konuyla ilgili ön anlayışları ve kavram yanılgıları neler olabilir, bir kavramın ya da fikrin anlaşılmasında onlara neler zor ya da kolay gelebilir, daha iyi nasıl anlayabilirler, hangi örnekler, açıklamalar, gösterimler, analogiler bu anlamalarını kolaylaştırabilir, gibi konularda öğretmenin bir dizi anlayışını içerir (Shulman, 1986; Even ve Tirosh, 2002). Bu anlayışlar alan bilgisinin öğretimin amaçları için sürekli olarak yapılandırılmasıyla şekillenir. (Shulman, 1987). Diğer yandan bu yapılandırmada, öğretmenin alanındaki bilgisinin doğası, öğretimi ve öğrenimine ait inançları belirleyici rol oynarlar (Ernest, 1991a).

1.1.1. Araştırma Problemi

Birçok öğretmen ve öğretmen adayı, matematiğin birbirinden bağımsız küçük beceri parçacıklarından oluşmuş kural ve işlem yığınından ibaret olduğunu, matematik öğrenmenin bu kuralların ve işlemsel bilgilerin ezberlenmesi anlamına geldiğini ve matematik öğretmenin de öğrencilere bu bilgilerin anlatılması (telling) ya da gösterilmesi (showing) ile gerçekleştirebileceği inancındadır (Ball, 1989; McDiamird vd., 1989). Aslında

matematik öğretmenlerinin birçoğu geleneksel matematik sınıflarının ürünleridir. Öğretmenler öğrencilik yıllarında matematik derslerinde hangi öğrenme süreçlerinden geçmişlerse, öğretmen olduklarında da öğrencilerini aynı süreçlerden geçirmek isteyeceklerdir (Baki, 2002). Bu da yürürlükte olan reform etkinliklerinin geleceğin matematik sınıflarında uygulanmasını elbette zorlaştıracaktır. Öğretmenlerin alan eğitimi bilgilerinin ve matematiğe bakışlarının temelleri kendi öğrencilik yıllarında atılmaya başlar, kariyerleri boyunca yapılanmasını sürdürür (Ball, 1988b). Kariyerlerindeki yapılandırmalarında matematikle, sınıf içerisinde öğrencileriyle ve diğer profesyonel deneyimleriyle karşılıklı etkileşimlerinin rolü büyüktür. O zaman, Fennema ve Franke (1992, s.161)'nin işaret ettiği gibi: “bilgi ve anlayışlar sürekli gelişen ve değişen bir yapı olarak ele alınmalı, deneyimlerin bu gelişmede rolünün ne olduğu keşfedilmelidir”. Öğretmenlerin bilgi yapılarını ve inançlarını incelemeye yönelik araştırmalar çeşitli sebeplerden dolayı çoğunlukla hizmet öncesi öğretmenlerle gerçekleştirilmiştir (Ball vd., 2001). Bu araştırmaların ortaya koyduğu sonuçlar elbette değerlidir. Fakat öğretmenlerin bilgi ve inançları, yukarıda da ifade edildiği gibi asıl öğretmenlik deneyimleri ile şekillendirilir ve yapılandırılırlar. Öğretmenlerin bilgi yapıları ve inançlarına dair sağlam veriler ortaya koymak için, onların öğretme deneyimleri ile şekillenen anlayışlarına odaklanılması gerekmektedir (Ball vd., 2001).

Diğer yandan matematik öğretmenlerinin bilgisini incelemeye yönelik bir çok araştırmada, öğretmenlere çeşitli anket ve mülakat soruları yöneltilmiş ve çoğu zaman onların inanç ve bilgileri sınıf içi pratiklerinden bağımsız olarak ele alınıp değerlendirilmiştir. Gerçek sınıf ortamlarında kullanıldığı yada yansıtıldığı şekliyle öğretmenlerin inançları ve bilgileri tahlil edilmeksizin böyle bir değerlendirme yapılmasının yüzeysel ve eksik olduğuna dikkat çekilmiştir (Ball vd., 2001). Öğretmenin bilgi ve anlayışlarının şekillendiği deneyimlerinin merkezi gerçek sınıf ortamlarıdır. O halde bu yönde yapılacak olan çalışmada matematik öğretmenlerinin inanç ve bilgilerini koşturdıkları gerçek sınıf ortamlarından verilerin elde edilmesi gerekmektedir.

Öğretmen olabilmek için belirli sayıda ders ya da kredi ile, en az üniversite düzeyinde bir eğitimin alınması gerektiği genel kabul gören bir olgudur. Ülkemizde Eğitim fakültelerinin yeniden yapılanması kapsamında yapılan, grup çalışmaları ile geliştirilen Fakülte-Okul İşbirliği Modeli, uygulama boyutu olmadan kuramsal bilginin etkili olmadığı esasına dayanmaktadır (YÖK, 1998). Ayrıca bu model çerçevesinde, öğretmen yetiştirme programlarına uygulanabilir nitelikte bir öğretmen yeterlikleri listesi verilmiştir. Bu

yeterliklerin öğretmen yetiştirme programı sürecinde öğrenciye sunulan kuramsal ve uygulamalı çalışmalar aracılığıyla kazandırılması ve beklenen düzeylere eriştirilmesi amaçlanmaktadır. Tüm bunların yanı sıra, öğretmen adaylarının öğretmenlik görevi alabilmesi için bir takım ek sınavlara tabi tutuldukları da bilinmektedir. Üstelik ülkemizde tüm branşlardan öğretmenler aynı sınava girmektedirler (KPSS, 2004). Öğretmenin öğretmenlik için gerekli olan bilgisini ölçerken sadece bitirme derecelerini yada KPSS gibi çoktan seçmeli sınavların sonuçlarını esas almak ne kadar belirleyici olabilir? Öğretmenlerin bitirme dereceleri, yada genel bir takım çoktan seçmeli sınavlardan aldıkları notlar, onların öğretmenlik için gerekli olan bilgilerinin kapsamına dair çok zayıf göstergeler olduğu Research and Development (RAND, 2003)'ın raporunda belirtilmektedir. O zaman, bir ilköğretim matematik öğretmenin öğretilecek kadar matematiği bilmesi ne anlama gelmektedir? Bir ilköğretim matematik öğretmenini farklı bir alanın öğretmeninden ayıran temel nitelikler nelerdir? Onların bu bilgisinin özelliklerini resmedecek güçlü göstergeler neler olabilir? Böyle soruların cevaplarının aranması, hem öğretmen yetiştiren kurumlarının, hem de genel öğretmen yetiştirme politikalarının temel amacı olmalıdır. Ayrıca, öğretmenlerin ihtiyaç duyduğu matematiksel bilginin niteliklerinin ne olduğu ve bu bilginin öğretimsel bir görev içerisinde nasıl kullanıldığı gibi konularda hala çok az şey bilindiği ifade edilmektedir (NRC, 2001).

Matematik eğitiminde reform niteliğindeki çalışmaların ışığında, yurtdışında mevcut hizmet öncesi ve hizmet-içi öğretmen eğitimi programları öğretmenlerin inanç ve bilgi yapılarını araştırmaya koyuldular. Çünkü artık, yeni bir fikrin oluşturulması ve anlaşılmasının eski ve yeni fikirler arasında bağlantılar kurulmasına bağlı olduğu kuvvetle savunula gelen bir yaklaşımdı. Bir başka deyişle, reformlarda savunulduğu şekliyle matematik eğitiminin benimsetilmesine yönelik öğretmen yetiştirme programlarının yapılandırılmalarında, öğretmenlerin var olan bilgi ve inançlarının karakterize edilmesi temel rol oynadı. Matematik öğretmenin alanının doğasına, öğretme ve öğrenme ile ilgili boyutlarına bakışı neydi? İyileştirilmesi veya değiştirilmesi gereken neydi? Nasıl bir bilgi yapısına sahiplerdi? Öğretim için gerekli olan öğretmen bilgisinin öğeleri nelerdi? Neler değişecekti? Yeni bir takım bilgi yapıları onlara nasıl kazandırılabilirdi? Elde edilen sonuçlar ışığında yeni alternatif öğretmen yetiştirme programları geliştirildi ve uygulamaya kondu. Programlardan birçoğu matematik öğretmenlerinin inançlarının ve bilgilerinin değişmesinde başarılı olmuştur (Brown ve Borko, 1992; Fennema ve Franke, 1992; Tirosh vd., 1999).

Son zamanlarda ülkemizde de ilk ve orta öğretimde yeniden bir yapılanmaya gidildiği, yoğun program geliştirme çalışmalarının yapıldığı bilinmektedir. Bu çalışmalar çerçevesinde, ideal bir öğretmende bulunması gereken genel yeterlikler ve özel alan yeterliklerinin belirlenmesi tekrar gündeme gelmiştir (MEB, 2005). Öğretmenin öğrenme-öğretme ilgili düşüncelerinde, öğretme yollarında ve dolayısıyla öğrencilerin öğrenme yollarında önemli değişiklikler olmasının gerektiği vurgulanmaktadır. “Okul matematiğinde gerçekleşmesi istenilen anlamlı değişiklikler, ancak öğretmenlerin matematiğe karşı tutumlarında, matematik ve onun öğretimi hakkındaki düşüncelerinde fark edilir bir değişme olduğu zaman başarılabilecektir” (Baki, Bell, 1997). Elbetteki matematik ve öğretimi hakkındaki düşüncelerde değişiklik, onların öğretimde rol alacak matematiksel bilgilerinin kapsamında ve organizasyonunda değişikliği de beraberinde gerektirecektir (Thompson,1992; Ball,1988b). Öğretmen eğitimi ile ilgili kaynaklarda, bir çok eğitimi geliştirme projeleri ve yeniliklerinin başarısızlığının nedeni, bu çabalar sırasında öğretmenin önemli rolünün göz ardı edilmesine bağlanmaktadır (Baki, Bell, 1997). Öğretmenin rolünün göz önüne alınması, onların inançlarının ve bilgilerinin bütüncül bir bakış açısıyla mercek altına alınmasını gerektirmektedir.

Bütün bu gerekçeler ışığında araştırmanın problemi, ilköğretim matematik öğretmenlerinin alan eğitimi bilgilerinin niteliklerinin belirlenmesi üzerine odaklanmıştır. Çalışmanın kapsamını genişletmek ve problemini daha açık bir şekilde ortaya koymak ve ayrıntılı inceleyebilmek amacıyla aşağıdaki alt problemler ele alınmıştır:

1. İlköğretim matematik öğretmenlerinin temel matematik konularındaki mevcut bilgi ve birikimleri, matematik öğretme yaklaşımlarını nasıl etkilemektedir?
2. İlköğretim matematik öğretmenlerinin matematiğin doğası, onun öğrenimi ve öğretimi ile ilgili inançları, matematik öğretme yaklaşımları ile nasıl bir ilişki içerisindedir?

1.1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, ilköğretim okul matematiğinin temel kavramlarında matematik öğretmenlerinin alan eğitimi bilgilerinin niteliklerini araştırmaktır. Bu genel amaç doğrultusunda çalışmanın alt amaçları:

1. İlköğretim matematik öğretmenlerinin temel matematik konularındaki mevcut bilgi ve birikimlerinin, matematik öğretme yaklaşımlarını nasıl etkilediğini belirlemek.

2. İlköğretim matematik öğretmenlerinin matematiğin doğasına, onun öğrenimi ve öğretimi ile ilgili boyutlarına bakış açılarının matematik öğretme yaklaşımları ile ilişkilerini belirlemek.

1.1.3. Araştırmanın Önemi

Matematiği iyi öğretmek karmaşık ve zor bir iştir, bu nedenle tüm öğrencilerin öğrenmesine yardımcı olacak ya da tüm öğretmenlerin etkin olmasını sağlayacak bir reçete yoktur (NCTM, 2000). Bununla beraber öğretmenin öğreteceği matematiği derinlemesine anlaması ve bu anlayışını öğretme faaliyetlerinde etkili bir şekilde işe koşması, öğrencilerin matematiksel anlamalarının geliştirilmesinde önemli rol oynar.

Acaba matematik öğretmenin öğreteceği matematiği derinlemesine anlaması ne anlama gelmektedir? Üniversitede alınan alan derslerinde, notla ölçülen başarı bu anlayışların oluştuğunun bir göstergesi midir? Bir ilköğretim matematik öğretmenin öğretimi için gerekli olan alan bilgisinin nitelikleri nelerdir? Kısıtlı bir zaman zarfında bu soruların tümü için doyurucu bir açıklama getirilmesi elbette beklenemez fakat, ilköğretim okul matematiğinin bazı temel kavramlarında matematik öğretmenlerinin anlayışları ayrıntılı olarak resmedilebilir. Bu ayrıntılı resme bakılarak genel hakkında bilgi sahibi olunabilir ve genel anlaşılmaya çalışılabilir. Öğretimde ihtiyaç duyulan alan bilgisinin niteliklerinin belirlenebilmesinde, basit müfredatla ilgili düzenlemelerden ziyade, öğretmenlerin bu bilgilerini öğrencilerin anlamasına yönelik olarak nasıl kullandıklarının analiz edilmesi önemlidir (Ball, 2000).

Diğer yandan öğretmenin matematiksel anlayışlarını bir öğretme faaliyeti içerisinde koşturması, öğretmene has özel bir bilgi türünün göstergesidir. Yaygın olarak kabul edilen görüş, bu özel bilgi türünün, alan bilgisinin bir dizi dönüşüm sonucu tekrar tekrar şekillenmesiyle oluştuğu yönündedir (Marks, 1988; Shulman, 1987; Leinhardt ve Smith, 1985). Burada sözü edilen dönüşüm, öğretmenin öğretimin amaçları doğrultusunda alan bilgisinden gösterim şekilleriyle, benzetmelerle ve daha başka pedagojik yöntemlerle “öğretilbilir formlar” elde etme sürecidir (Shulman, 1986). Bu tür bilgiyi, ağırlıklı olarak öğretmenin öğretmenlik deneyimiyle kazandığı ifade edilmektedir (NCTM, 2000; Ryan ve Cooper, 2004). Madem alan eğitimi bilgisi deneyimle oluşuyor, o halde bu yönde yapılacak bir çalışmada asıl olarak hizmet-içinde görev yapmakta olan öğretmenlerden birinci elden verilerin elde edilmesi gerekmektedir.

Öğretmenlerin bilgi yapıları, özel bir kavram ya da prosedürü yorumlama şekilleri, inançlarından ayrı bir bağlam içerisinde ele alınıp değerlendirilemez (Ball, 1987). Frank, öğretmen yetiştirme programı yöneticilerinin, yetiştirdikleri öğretmenlerin konu içerikleri hakkındaki bilgileriyle ilgilendikleri kadar, onların inanç yapıları ile de ilgilenmeleri gerektiğini vurgulamıştır (Frank, 1990). Öğretmenlerin inançları matematiği anlama ve onu öğretme faaliyetleri içerisinde kullanmalarında büyük bir parçadır, “tutum” olarak adlandırılan ayrı bir duyuşsal alan değildir (Ball, 1990a). İlköğretim matematik öğretmenlerinin matematiğin doğası, matematik öğrenme-öğretme ile ilgili inançları, onların matematiksel anlamalarının ve öğretme faaliyetlerinin öncülleri olduğuna göre, yapılacak çalışmada bu değişkenlerde göz önüne alınmalıdır. Ayrıca ülkemizde matematik eğitiminin kalitesinin artırılması konusunda yapılacak çalışmalarda, mutlaka matematikle ilgili inançların neler olduklarının ve öğretmenin pratik etkinliklerini nasıl etkilediklerinin araştırılması gerektiği ifade edilmektedir (Baydar ve Bulut, 2002). Bu çalışmada ilköğretim matematik öğretmenlerinin alan eğitimi bilgileri, inançları ile tümleşik bir yapı içerisinde ele alınıp, değerlendirilmiştir.

Bu çalışmanın alana diğer bir önemli katkısı, araştırılacak konuda öğrenme ve öğretme boyutlarına birbirini tamamlar nitelikte bir bakış açısıyla yaklaşmasıdır. Even ve Tirosh (1995)’ a göre, öğrenme- öğrenci, öğretim-öğretmen konusunda araştırmalar çok uzun süredir ayrı ayrı yollar takip etmektedirler. Örneğin, öğrenme üzerine araştırma yapan araştırmacılar, öğrencilerin rasyonel sayı, alan, çıkarma v.b matematiksel kavramları geliştirmelerindeki kompleksliğe odaklanırken; diğer bir grup öğretme araştırmacısının, grup çalışmasına katılan öğrencilerin işbirlikçi olarak çalışıp çalışmadıklarına, ya da küçük gruplarda çalışmayan öğrencilerden daha üretici olup olmadıkları gibi konulara odaklanmaktadır. Böyle bir yaklaşımla öğretme ve öğrenme araştırmaları arasında bir kopukluğa sebebiyet verildiği ifade edilmektedir (Ball vd., 2001). Öğretme ve öğrenme çalışmaları arasında bir koordinasyon olmadığı sürece, bu araştırmalardan öğretimin kalitesinin yükseltilmesi için faydalı bilgiler beklemek olası değildir (Ball vd., 2001). Bu araştırma, böyle bir koordinasyonun oluşturulmasında -özellikle ülkemiz bazında- önemli bir adım olarak görülebilir. Bir bütün olarak bakıldığında bu çalışmada öğretme, yada öğrenme tek başına öne çıkan bir öge değildir.

Matematikte öğrenci başarısını artırmaya yönelik, farklı ülkelerdeki matematik öğretimleri karşılaştırılarak yapılan çalışmaları biliyoruz (Uluslar Arası Matematik ve Fen Araştırması (TIMMS-R), 2003; Ma, 1999). Bu çalışma uluslar arası matematik eğitimi

çalışmalarında, Türkiye deki matematik öğrenme ve öğretmenin yapısı hakkında faydalı bilgiler ortaya koyabilir. Yurtdışında öğretmenin bilgisi, daha özelde matematik öğretmenin bilgisi üzerine bol miktarda araştırma bulgusu mevcutken, ülkemizde bu tür araştırmaların sayısı yok denecek kadar azdır. Bu çalışmayla, ülkemizde ilköğretim matematik öğretmenlerinin alan eğitimi bilgilerinin niteliklerine dair bir fotoğrafın çekilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca bu konuda yurt dışındaki bir çok çalışmada çeşitli nedenlerden dolayı hizmet-öncesi öğretmen adayları ile çalışılmıştır. Matematik öğretmenin alan eğitimi bilgisine dair sağlam veriler elde edebilmek için onların öğretmenlik deneyimleri ile şekillenen bilgisine dair veriler elde edilmelidir (Ball vd., 2001).

1.1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma, Trabzon ilinde farklı ilköğretim okullarında görev yapan farklı deneyim gruplarından (hizmet yılı) 3 matematik öğretmeni ile sınırlandırılmıştır.

1.2. Matematiğin Doğası

Dossey (1992, s.39)'e göre "Farklı toplumlarda matematiğin doğasına ilişkin görüşler müfredat geliştirmede, öğretimde ve eğitim araştırmalarında güçlü etkiye sahiptir". Matematiğin doğası, matematiğin ne işe yaradığı ve niteliklerinin ne olduğu ile ilgilidir (Baydar, Bulut, 2002). Matematiğin bilgiye ulaşmada bir düşünme yolu mu, yoksa bilginin kendisi mi olduğu, matematik bilme ve yapmanın ne anlama geldiği, matematiksel fikirlerle onların gösterim şekilleri olan aksiyomlar, tanımlar, semboller arasındaki ilişkilerin nasıl kurulduğu hep matematiğin doğasına ait sorgulamalardır.

Matematiğin farklı felsefeleri eğitimsel pratiklerde de farklılıklar oluşturur (Ernest, 1991). Tarihsel bir bakış açısıyla matematiğin gelişimi irdelendiğinde birçok felsefenin ortaya çıktığı görülmektedir. Milattan önce dördüncü yüzyılda, Plato matematiksel objeleri zihinsel muhakemenin ötesinde dış dünyada var olan gerçeklikler olarak görürken, onun öğrencisi olan Aristo, matematiğin gerçek dünyanın denenmesi sonucu oluştuğuna inanır. Aristo'ya göre matematiksel bilgi, deneme, gözlemlenme ve soyutlama sonucu oluşur. 1500'lü yılların başlarında Franc Bacon matematiği pür ve uygulamalı matematik olmak üzere ikiye ayırmıştır. 17. ve 18. yüzyıllar arasında matematiğin gelişimi akılcılık ve

deneyselcilik akımlarının etkisi altında kalmıştır (Dossey, 1992). 19. yüzyıl matematikçilerinden Hersh ve Putnam matematik bilginin, akılcıların savunduğu gibi öncül (a priori) ve yanlışlanamaz (infallible) olduğuna dair temel varsayımı değiştirmişlerdir (Thompson, 1992). Onlara göre matematiksel bilgi aslında doğal bilimlerdeki gibi yanlışlanabilirdi. Çünkü Hersh'e göre “ *matematiksel doğruluğun kesin ve tam bir doğruluk belirttiği araştırılmadan kabul edilmiş felsefi bir dogmadır. Matematikle aktif olarak uğraşan biri birçok belirsizlik noktası olduğunu görebilir*” (Thompson, 1992, s.128). Ernest'e (1991) göre kesinliğin kaybolması matematiksel bilginin eksikliğini göstermez. Matematiksel bilginin durağan bir yapı olmaktan ziyade sürekli gelişen yapısını ortaya çıkarır. Diğer yandan aynı yüzyılın matematikçilerinden Lakatos, matematiksel bilgiye yarı-deneysel (quasi-experimental) bir bakış açısı getirerek, eğer karşıt örnek bulunamıyorsa ve eğer matematik dünyasında uzlaşmaya dayalı bir şekilde doğrulanarak kurulmuşsa, yaşayabilir, uygulanabilir ve geçerlidir (Ernest, 1991). Hersh, matematiksel aksiyomların, sembollerin, tanımların sadece matematiksel fikirleri ifade etmede aracı olduklarını, asıl olanın fikirler olduğunu basit bir analogi ile şu şekilde açıklamaktadır: “ *müzik notalarının müzik yapmada aracı oldukları gibi, semboller de matematiksel düşünmede aracıdırlar. İlk önce müzik gelir, daha sonra notalar. Üstelik notalar besteleyicinin müziksel düşüncelerini asla tam olarak ifade edemez*” (Thompson, 1992, s.128). Burada Hersh' in matematik görüşünün altında yatan temel varsayım, birçok araştırmada da ileri sürüldüğü gibi matematik bilmenin matematik yapmayla eşdeğer görülmesidir (NCTM, 1989; NRC, 2001).

Özetle, matematiksel bilgi, sonuçtan çok sürece önem veren yaratıcı etkinliklerde saklıdır. Bu tür etkinliklerde bilgi, ne sadece mantıksal çıkarımlardan ne de sadece deneyden elde edilebilir. Lakatos'un da belirttiği gibi bilgi üretmeye yönelik faaliyetlerde, hem fiziksel dünyanın gözlemlenmesi, hem de mantıksal çıkarım birlikte rol alırlar (Ernest, 1991). Matematiksel bilgi çeşitli bağlamlarda tartışılarak ve uzlaşılarak oluşturulur. Matematik sürekli olarak gelişen, canlı, dinamik bir yapıya sahiptir. Kavram ve prosedürler matematiksel düşünme ve bilgi üretmede araçlardır.

1.3. Öğretmen Bilgisi

“ Öğrencilerin arzu edilen matematikçi karakteri ve pozitif tutumlar ile fakültelerin matematik bölümlerine girebilmesi için matematik eğitiminde köklü bir revizyonu ilkokuldan başlayarak yukarı doğru devam edecek şekilde başlatmalıyız. Bu revizyonun başarıyla sonuçlanması bu kademelerdeki öğretmenlerin kaliteli yetiştirilmesine bağlıdır” (Baki,1997, s.47) .

Matematik öğretiminin niteliğinin artırılması, birçok araştırmada öğretmenin kalitesiyle ilişkilendirilmiş, öğretmenin kalitesi de sahip olduğu bilgi, inanç ve uygulamalarına bağlı olarak tanımlanmıştır (NCTM, 1991; Fennema, Franke, 1992; Thompson, 1992; Ma, 1999; Tamir, 1988). Geçen yüzyılın başlarından itibaren matematik öğretmenin bilgi ve inançlarını sorgulama, anlama ve değerlendirmeye yönelik farklı çağların farklı paradigmaları ışığında birçok araştırma yapılmıştır. 80’li yıllara kadar, matematik öğretmenlerinin kalitesi, doğrudan alan bilgileriyle ilişkilendirilmiş; üniversite düzeyinde aldıkları matematik derslerinin sayıları ya da kredileri hesaplanarak tespit edilmeye çalışılmıştır (NRC, 2001). Bu yaklaşım özünü, öğretmen alanını ne kadar iyi bilirse, o kadar iyi öğretir varsayımına dayandırıyordu. Fakat araştırmalar, öğretmenlerin aldıkları matematik ders sayıları ile öğrencilerin başarıları arasında önemli bir ilişki olmadığını göstermiştir (Begle, 1979; Monk, 1994) (NRC, 2000). Diğer bir deyişle, öğretmenlerin üniversitede matematik alan derslerinde kazandıkları bilgiler, onlara sınıf içi uygulamalarında yeterli derecede hizmet edemiyordu. Böylelikle, öğretmen bilgisi ve öğrenci başarıları arasında yerleşik mitlere dayalı beklenen pozitif ilişki, deneysel olarak gösterilmeye çalışılmış fakat çoğunlukla başarılı olunamamıştır (NRC, 2001). Bu sonuç, hem bu araştırmalarda kullanılan metodolojik yaklaşımların, hem de öğretmenlerin gerçek anlamda öğretim için gerekli alan bilgilerinin niteliğinin tekrar sorgulanmasını gündeme getirmiştir. Yani öğretmenin bilgi düzeyi üniversitelerde aldıkları alan ders sayılarının hesaplanması ile mi belirlenecek? Öğretmenlerin üniversitede bir takım dersleri geçmiş olmaları onların bildiklerinin göstergesi mi olacak? Üniversitede alınan ders sayıları, notlar, geçme dereceleri, öğretmenlerin gerçekte ne bildiği ve bu bilgiyi öğretimde nasıl kullandığına dair zayıf göstergelerdir (RAND, 2003).

Yukarıda belirtilen süreçler ışığında, öğretmenin bilgisi üzerinde çalışma yapan araştırmacılar sorgulanması gereken noktaları tekrar yapılandırdılar. Bu araştırmaların

sorguladıkları temel noktalar; Matematik öğretmeni için hangi bilgi, ne kadar gereklidir? Matematik öğretmenin bilgisinin kaynakları nelerdir? Öğretme için ihtiyaç duyulan bilgi nasıl gelişir? Öğretmenin bildiğinin gerçek anlamda göstergesi nelerdir? Bu bilgiyi ölçmek için geçerli ölçek ve araçlar nasıl geliştirilebilir? Matematik öğretimi sürdürülürken matematiksel bilgi hangi formlarda ve nasıl ortaya çıkar? Öğretmenin bilgisinin öğrencinin öğrenmesi üzerinde etkisi nedir? Öğretmenin matematiğin doğası, öğrenme-öğretme ile ilgili inançları, bilgisi nasıl bir ilişki içerisindedir ve bu inançlar matematik öğretimi yaklaşımlarını nasıl etkilemektedir? Aslında sorgulanan noktaların birçoğu geçmişte de çeşitli araştırmalara konu olmuştu, fakat değişen zamanla birlikte matematiksel bilginin niteliği ve matematiksel yeterliliğin ne anlama geldiği değişime uğradığından, matematik öğretmenin bilgisinin tekrar sorgulanması gündeme gelmiştir.

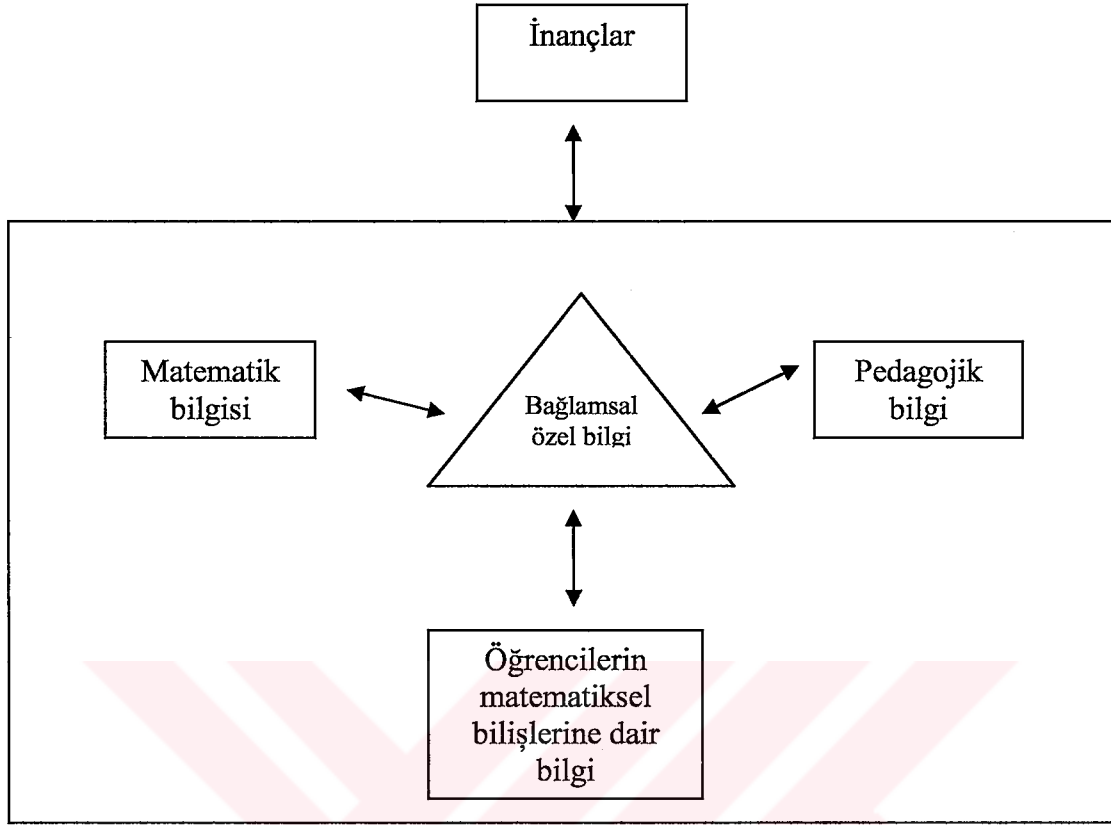
1.3.1. Öğretmenin Bilgi Türleri

Shulman (1987), öğretmenin bilgisini yedi kategori altında sınıflamıştır:

- Alan bilgisi
- Genel pedagojik bilgi
- Müfredat bilgisi
- Alan eğitimi bilgisi
- Öğrenci nitelikleri bilgisi
- Eğitimsel bağlamlar (contexts) bilgisi
- Eğitimsel amaçlar, değerler ve bunların tarihi ve felsefi kökenleriyle ilgili bilgi.

Diğer yandan Shulman'ın öğrencisi Grossman (1990), öğretmenin bilgisini dört ana başlık altında gruplamıştır. Bunlar alan bilgisi, pedagojik bilgi, alan eğitimi bilgisi ve bağlam bilgisidir (Swenson, 1998)

Fennema ve Franke (1992), daha sonraki yıllarda öğretmenin bilgisi üzerine o zamana kadar yapılmış araştırmaların bir sentezinden, bu bilgiyi birbirleri ile sürekli ilişki içerisinde olan beş öğeye bağlı olarak tanımlamıştır. Bunlar, alan bilgisi, pedagojik bilgi, öğrencilerin bilişleriyle ilgili bilgi, inançlar, ve içinde öğrenme-öğretmenin gerçekleştiği bağlam bilgisidir. Bu öğelerin birbirleri ile ilişkileri şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Öğretmenin bilgisi: Bağlamda gelişim (Fennema, Franke, 1992, s. 162).

Fennema ve Franke (1992)'nin öğretmenin bilgisinin kompleks ve dinamik doğasını ortaya koymaktadır. Herhangi bir öğretimsel bağlam içerisinde öğretmenin pedagoji ve öğrenci bilişlerine dair bilgisiyle ilişkili olan alan bilgisi, inançları ile birlikte öğretme faaliyetlerinin sürükleyicisidir.

Öğretmen Eğitimi ve Öğretmeyi Öğrenme (TELT) çalışmalarının bir sonucu olarak Kennedy vd. (1993), öğretmenin herhangi bir öğretme faaliyetini altı bilgi türünün sürüklediğini ifade etmektedir. Bunlar, alan bilgisi, müfredat bilgisi, öğretmenin rolüne dair bilgi, pedagojik bilgi, öğrenmeye dair bilgi, öğrencilere dair bilgidir.

Baki (1997), matematik öğretmenin eğitimi için önerdiği modeli iç içe geçmiş üç ana bilgi yapısı üzerine kurmuştur. Bunlar alan bilgisi, öğretim yöntemleri bilgisi ve epistemolojik bilgidir. Öğretmenin alan bilgisi sahip olduğu matematik bilgisidir. Epistemoloji bilgisi ise bilginin doğası, nasıl kurulduğu ve öğrencinin matematiği nasıl öğrendiği ile ilgili konuları ve felsefi tartışmaları kapsamaktadır. Diğer yandan, bir konu veya kavramın öğretilmesi sırasında öğretmenin epistemolojik prensipleri uygulayabilme becerisi öğretim yöntemleri bilgisi olarak tanımlanmıştır.

Öğretmenin bilgisini sınıflandıran bu modeller arasında birçok benzerlikler olmasıyla birlikte, kullanılan terimlerin tanımlamalarında çeşitli farklılıklar ortaya çıkabilmektedir. Böyle bir farklılaşmada, araştırmacıların öğretmenlerin bilgisine bakış açılarının yanı sıra, öğretmenin bilgisinin niteliği üzerine halâ bir uzlaşma sağlanamamasının etkili olduğu söylenebilir. Daha öncede belirtildiği gibi, matematik öğretmenin yetiştirilmesinde hangi bilgidен ne kadar gereklidir, öğretimde ihtiyaç duyulan bilgi nasıl geliştirilir v.b sorulara hala doyurucu cevaplar verilememiştir (Ball vd., 2001).

Matematik öğretmenin bilgisinin niteliklerine dair üzerinde uzlaşmış belli standartlar olmamasına rağmen, reform dokümanlarında öğretmenlerin rollerine ilişkin belirgin standartlar ortaya konmuştur. Matematik eğitiminde reform çabaları, öğretmenin öğretme yollarında ve dolayısıyla öğrencinin öğrenme yolları üzerinde değişiklikler önermektedir (NRC, 2001, NCTM, 1989, 1991, 2000). NCTM (1989)'nin Müfredat ve Değerlendirme Standartları, temel olarak öğrencinin matematiksel okuryazarlığını ve matematiksel gücünü geliştirmeye odaklanmıştır. Matematiksel okuryazarlık, matematiksel bilgiyi kullanabilme ve değer biçebilme becerisinin yanı sıra, matematiğin güzelliğini ve değerini anlayabilme gibi bir dizi yeterliliği kapsamaktadır (Brown, Borko, 1992). Matematiksel güç ise keşfetme, konjektür oluşturma, mantıksal muhakeme yapma becerisinin yanı sıra, rutin olmayan problemleri çözmek için çeşitli matematiksel metotları kullanabilme becerisi ve bunları yapabilmeye öğrencinin kendine özgüven duyması olarak tanımlanmaktadır (NCTM, 1989; Brown, Borko, 1992). Matematik öğretiminde öğrencilerin ezberle dayalı birbirlerinden bağımsız matematiksel prosedür ve becerileri geliştirmelerinden çok, anlamalarını geliştirmeye odaklanmış bu değişiklikler, öğretmene yeni roller yüklemiştir. NCTM (1991) standartlarında matematik öğretmenin bu yeni rolleri sık sık vurgulanan ifadelerdir. Artık matematik öğretmeni, öğrenciye kolayca aktarılacak türden matematiksel bilginin depolu olduğu bir otorite olarak görülmeyecek, matematik öğrenme ve öğretmeyi destekleyici ortamlar oluşturan, öğretimsel kararlarını şekillendirmek için öğrencinin öğrenmesini, matematiksel görevleri ve öğrenme çevresini analiz eden birer kolaylaştırıcı olarak görülecektir. Standartlarda tanımlandığı şekliyle öğrencinin matematik öğrenmesi için, iyi matematik öğretmenin bu rolleri benimsemesi ve sınıf içerisinde uygulaması gerekir (Brown, Borko, 1992). Diğer yandan öğretmenin öğreteceği matematiği derinlemesine anlaması ve bunu öğretimde etkili bir şekilde kullanabilmesi, bu rollerin gerçekleştirilmesinde en önemli öğelerdir (Ma, 1999; NCTM, 2000).

Yürütülecek çalışmada daha çok öğretmenin alan bilgisi ve alan eğitimi bilgisi öğeleri ön plana çıkacağından, araştırmaya taban teşkil etmesi için bu iki bilgi türünün genel yapıları açıklanacaktır.

1.3.2. Alan Bilgisi

“Alan bilgisinin öğretmenin bilgisinin temel bir ögesi olduğu iddiası, ne yeni ne de tartışmalı bir konudur. Eğer öğretme, diğerlerinin öğrenmesine yardımcı olmaksı, o zaman öğretilecek şeyi anlama, öğretmede merkezi bir öneme sahiptir. Öğretmenin faydalı öğrenme aktivitelerini seçme, önemli açıklamalar yapma, etkili soru sorma, öğrenmeyi değerlendirme v.b öğretme faaliyetlerinin tümü öğrencinin öğrenmekle yükümlü olduğu şeyi öğretmenin anlamsına bağlıdır” (Ball, McDiamird, 1989, s.1).

Öğretmenin matematik bilgisinin özel bir matematiksel bilgi alanı olduğu yeni ifade edile gelen bir konu değildir. Nitekim yüzyılın başlarında John Dewey (1902/1983), her hangi bir konu alanı için iki farklı boyuta dikkat çekmiştir (Brayn, 1997). Alanın bir yönü öğretmenlik için öğretmene has, diğer yönünün ise bilim adamlığı için bilim adamlarına hastır. Dewey’e göre, bu iki yön ne birbiri ile çelişik, nede birbirinin aynısıdır (Bryan, 1997). Baki (1996), bir matematik öğretmenin matematiksel bilgisinin, bir matematikçinin ihtiyaç duyacağından farklı yapıda olması gerektiğini vurgulamıştır. Bir başka deyişle, iyi bir matematik öğretmenin okul matematiğinin temel konu ya da kavramlarında sağlam bir anlayışa sahip olması beklenirken, bir matematikçiden aynı şey beklenmeyebilir. Öğretmenin sahip olması gereken bilgi içerisinde temeli alan bilgisinin oluşturduğu yönünde genel bir kanaat olmasına rağmen, öğretme için alanı bilme ve anlamının neleri kapsadığı konusunda bir uzlaşma mevcut değildir (Meredith, 1993). Araştırmalar, öğretmenin matematik alan bilgisinin üç boyutuna odaklanmışlardır: matematik bilgisi (knowledge of mathematics), matematik hakkında bilgi (knowledge about mathematics) ve matematiğe ilişkin eğilimler (dispositions toward mathematics) (Ball ve McDiamird, 1989).

Matematik bilgisi, Ball (1990)’ın ifadesiyle birçoklarının kolayca tanımladığı alan bilgisinden başka bir şey değildir. Ball, matematik öğretmenin alan bilgisinin ilk ögesini üç ölçüte bağlı olarak niteler (Ball, 1990a):

- Öğretmenin matematiksel kavramlar ve işlemlerle ilgili bilgisi doğru olmalıdır.

(Örneğin, bir üçgen çizebilmeli, rasyonel sayıyı tanımlayabilmeli ya da $\frac{1}{2} \div \frac{1}{4}$ işlemini hesaplayabilmeli, gibi.)

- Kurallar ya da anlayışların temelinde yatanları bilmeli, nedenlerini açıklayabilmeli.

(Örneğin $\frac{1}{2} \div \frac{1}{4}$ işleminin sonucunun 2 olması ne anlama gelmektedir ya da uzun çarpma işlemlerinde niçin birer basamak kaydırılarak sayılar yazılır sonrada toplanır, gibi.)

- Öğretmen matematiksel idealar (fikirler) arasındaki ilişkileri anlamalı ve değerlendirmeli. (Örneğin, kesirler ve bölme birbirleriyle nasıl ilişkilidirler, basamak değeri kavramının çarpmadaki önemi nedir, uzunluk ölçüleri, çevre, alan arasındaki ayrımlar ve bağlantılar nelerdir, gibi.)

Öğrenciler için faydalı matematiksel aktiviteler seçme ve oluşturmada, onların fikirlerini esnek bir şekilde yorumlayıp değerlendirmede, öğretmenlerin matematiksel kavramları ve işlemleri anlamaları gerekir (Ball, 1988b). Matematikte işlemsel ve kavramsal bilginin özellikleri birçok araştırmaya konu olmuştur.

İşlemsel bilgi iki ayrı kısım ile birlikte açıklanmaktadır (Hiebert, Lefevre, 1986). İlk kısım, matematiksel fikirleri ifade etmekte kullanılan semboller ve onların kullanım şekillerini bilmeyi içerir. İkinci kısım ise matematiksel problemleri çözmek için kullanılan kuralları, bağıntıları ve prosedürleri bilmeyi içerir. Skemp (1987), bu çeşit bir bilginin, sonucu elde etmek için kullanılan bir birinden bağımsız bir dizi plandan ibaret olduğunu ifade etmektedir. Örneğin “ters çevir ve çarp” öğrencilere kesirlerde bölme işlemini nasıl yapacaklarını söyleyen bir plandır. Böyle bir plan faydalı olabilir fakat öğrencilerin değişik prosedürler uygulamalarını engelleyebilir yada öğrenciler tarafından kolayca değiştirilebilir.

Kavramsal bilgide, bilgi parçacıkları arasındaki zengin ilişkiler mevcuttur (Hiebert, Lefevre, 1986). Örneğin bir öğrenci ya da öğretmen değişik şekillerin alanlarını hesaplamada kullanacağı formülleri bilebilir. Eğer bu formüller arasında uygun ilişkiler kurabilmişse, bu onun kavramsal bilgisinin bir göstergesidir. Yani dikdörtgenin alanından, üçgenin alan formülüne ve oradan da paralel kenarın yada yamuğun alanını hesaplamaya doğru kendisi ilerleyebilir. Kavramsal anlayışa sahip olmak, değişik bağlamlarda bu bilgisini kullanabilmeyi, ve belki de herhangi bir formül ezberlemeye gerek duymaksızın çeşitli şekillerin alanlarını bulmada uygun bir matematiksel yol keşfedebilmeyi gerektirir.

Matematik öğretmeninin öğretme için gerekli olan alan bilgisinin bir diğer boyutu, matematik hakkındaki bilgisidir. Shulman (1986)'a göre bir öğretmen, alanda kabul edilen doğruları sunmaktan daha fazlasını yapabilmelidir. Öğretmenin alan bilgisinin bu boyutu, bir konu alanı olarak matematiğin ve matematiksel bilginin doğası ile ilgili anlayışlarını kapsar (Ball, 1990a). Matematik bilme ve yapma ne anlama gelmektedir? Matematiksel bir cevabın geçerliliğini neler belirler? Matematiksel ispatın anlamı nedir? Matematikçilerin yaptıkları nedir? Alanda yeni bir bilgi nasıl oluşur ve nasıl kabul edilir? Bugün kullandığımız matematiğin temeli nedir ve nasıl değişime uğramıştır? Matematikte hangi fikirler keyfi ya da geleneksel, hangileri mantıksaldır? Matematiğin diğer alanlarla ilişkileri nelerdir? Bu gibi soruların cevapları öğretmenin matematik hakkındaki bilgisini oluşturur. Örneğin, matematikte bazı gerçekler uzlaşma ile belirlenirken, bazıları mantıksal olarak oluşturulur. Pozitif sayıların sayı doğrusunun sağında olmaları veya on tabanlı sayı sisteminin kullanılması uzlaşmayla belirlenmiştir. Diğer yandan, sıfırdan farklı bir sayıyı sıfıra bölmenin tanımsız olması veya bir sayının sıfırıncı kuvvetinin bir olması keyfi değildir, mantıksal olarak oluşturulmuştur (Ball, McDiamird, 1989). Öğrencilere matematiksel bilginin bu yönüyle ilgili bilgi genellikle açık olarak öğretilmez. Öğretmenler alanın doğası ile ilgili mesajları kendi öğretimsel faaliyetleri içerisinde örtük olarak aktarırlar (McDiamird vd.,1989). Örneğin, öğretmen eğer doğru cevabın dağıtıcısı rolünde ise, o zaman matematiksel bilgi bilenden bağımsız bir otoritenin elinde tamamlanmış bir kitap gibi algılanabilir. Ya da öğretmen öğrencilerine verdiği matematiksel görevlerde, sınıf içerisinde öğretme faaliyetlerinde ortaya çıkan çeşitli belirsizliklerde ve bu belirsiz durumlardaki cevaplama yaklaşımlarında *matematik hakkındaki bilgisi* ne dair mesajlar taşıyabilir. Görüldüğü gibi öğretmenin matematik hakkındaki bilgisi, alan bilgisinin önemli bir boyutudur.

Matematik alan bilgisinin üçüncü bir boyutu ise, matematiğe ilişkin eğilimlerdir. İnsanların matematikle ve matematik bilen olarak kendileriyle ilgili düşünceleri matematiksel anlamaları üzerinde önemli ölçüde etkilidir (Ball, 1990a). Örneğin bazı matematiksel problemlerin üzerine gidilmesi, bazılarının göz ardı edilmesinde böyle bir etkenin rol alması olasıdır. Veya matematiksel kabiliyetin doğuştan gelen bir yeti olduğunu ve böyle bir yeteneğin kendinde olmadığını düşünen birinin ondan hoşlanmaması, sevmemesi, korkması olağandır. Bu duygusal boyutlar kişinin matematiksel deneyimlerini ve yaklaşımlarını doğrudan etkilerler (Ball, 1990a). Alan bilgisinin bu boyutu, daha sonra ayrı bir bölümde (öğretmenlerin inançları) ayrıntılı olarak ele alınacaktır.

Özetle söylemek gerekirse, matematik öğretme için alan bilgisi, matematiksel kavramları ve gerçekleri bilmeyi, onların altında yatanları anlamayı kapsar. Aynı zamanda matematiksel kavramlar arası bağları oluşturma ve matematikle diğer konu alanları arasında ilişkiler kurma alan bilgisinin diğer bir karakteristiğidir. Alanı bilme, o alandaki bilginin gelişimi ve değişimi, organize edilme şekli, matematik yapmanın ne anlama geldiği gibi epistemolojik konularda bir dizi yeterlilik gerektirir. Bunların yanında, matematiksel aktiviteye katılmada isteklilik de alan bilgisinin diğer bir ögesi olarak öne çıkmaktadır.

1.3.3. Alan Eğitimi Bilgisi

Öğretmene has bu bilgi türü, öğretmenlerin konu alanı bilgilerini eğitimsel amaçlar doğrultusunda şekillendirmeleri ile oluşur. Burada alan bilgisinin pedagojik amaçlar için uyarlanması söz konusudur. Bu uyarlanış sürecini Shulman (1987), dönüşüm (transformation), Ball (1987) gösterim şekilleri (forms of representations), Dewey (1902/1969) psikolojik kimlik kazandırma (psychologizing) ifadeleri ile nitelendirmişlerdir (Marks, 1990). Alan eğitimi bilgisinin tanımındaki uyarlama süreci ters yönde de işleyebilir. Yani genel pedagojik ilkelerin özel bir konu alanındaki uygulamaları da bu bilginin kapsamındadır (Marks, 1990). Shulman (1987)'a göre alan eğitimi bilgisi, alan bilgisinin pedagojik bilgi ile kesiştiği, kuramsal bilgi ile pratiksel bilginin bütünleştiği öğretimde merkezi rol alan bir bilgi türüdür. Ayrıca Shulman (1986, s.9), alan eğitimi bilgisi (pedagogical content knowledge)'ni tanımlarken: “ *matematiksel fikirleri temsil etmede en kullanışlı formlar, analogiler, örneklemeler, açıklamalar, kanıtlamalar- kısaca alanın başkaları tarafından kavranabilmesi için araç olabilecek çeşitli temsil ve açıklama yollarıdır. Ayrıca özel bir konunun öğrenilmesini nelerin zorlaştıracığı ya da kolaylaştıracığına dair bir anlayışlar topluluğudur. Farklı yetenek, ilgi ve geçmişe sahip olan farklı düzeylerdeki öğrenciler için nasıl anlaşılabilir yapılacağı, öğrencilerin konularla ilgili ön anlayışları ve bilgilerine dair bilgidir*” demektedir. Fennema ve Franke (1992), öğretmenin öğretilcek konuyla ilgili öğrencilerinin yaygın anlayışlarını ve yanlış anlayışlarını bilmesini, alan eğitimi bilgisinin vazgeçilmez bir parçası olarak görür.

Shulman (1987) alan bilgisinin, kavrayış, dönüştürme, öğretim, değerlendirme, yansıtma, yeni kavrayış süreçlerini içeren 6 aşamalı pedagojikselleştirme (pedagogical reasoning) sonucu öğretimsel amaçlar için şekillendiğini öne sürer. Kavrayış, öğretilcek

olanın öğretmen tarafından eleştirel olarak anlaşılması sürecidir. Dönüştürme sürecinde, öğretmen öğretilecek konu üzerinde kişisel anlayışından, öğrencinin anlamasına nasıl yardımcı olabileceği yönündeki anlayışına doğru bir harekettedir. Öğretim, öğrencinin anlamasını kolaylaştırıcı çeşitli öğretimsel eylemlerden (sınıfı yönetme ve organize etme, açıklamalarda bulunma, öğrenciye pratik yapmayı sağlama...) oluşan süreçtir. Değerlendirme, hem süreç içerisinde sürekli biçimde öğrencinin anlamasını kontrol etme, hem de ünite yada konu sonunda öğrenci anlayışını test etme ve sonuçta öğretmenin kendi performansını değerlendirme süreçlerini kapsar. Yansıtma, öğretmenin kendisinin ve sınıfının performansını eleştirel olarak analiz ederek tekrar gözden geçirmesi ve yapılandırmasıdır. Sonuç olarak öğretmen bu süreçlerden geçerek alan bilgisin yeni bir kavrayışına ulaşmış olur.

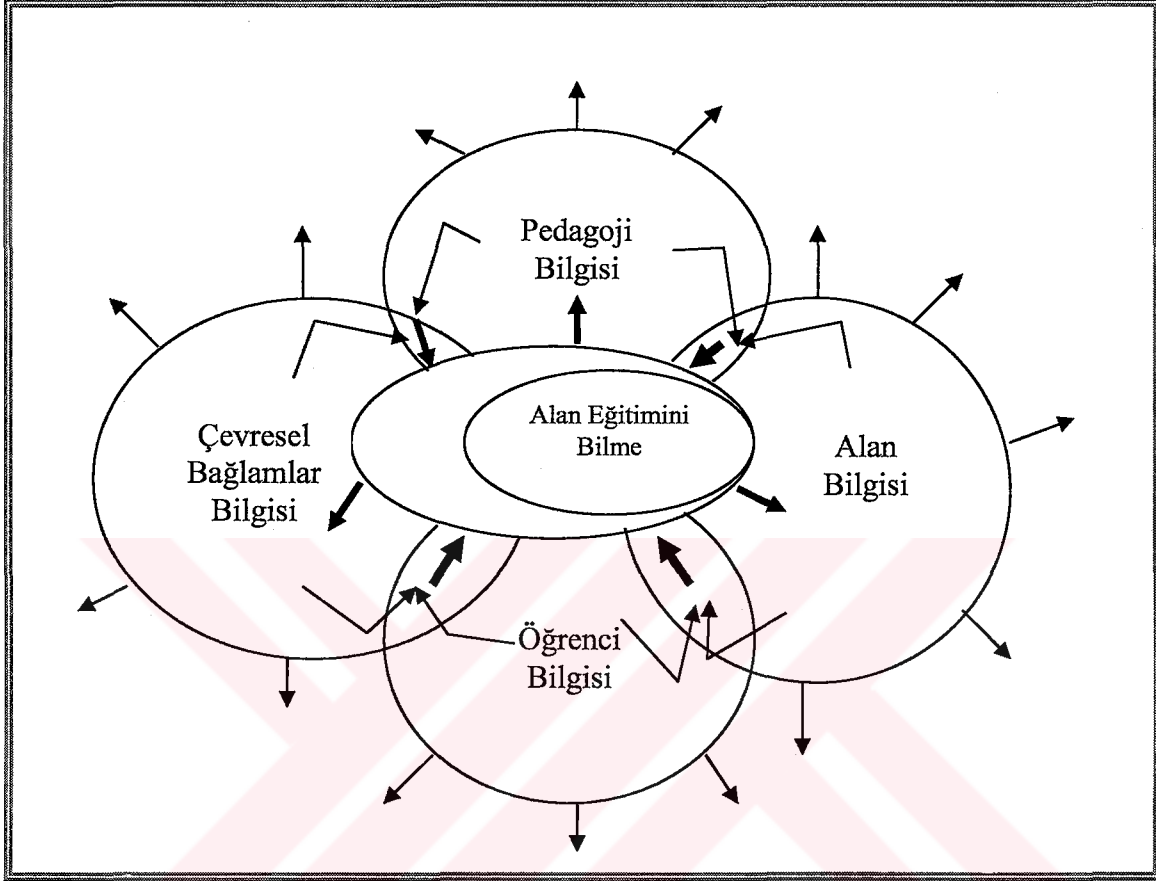
Shulman'ın öğretmenin bilgisine dair bu açıklamalarına benzerlik teşkil edecek biçimde, Ball (1987), matematik öğretmenin bilgisini, anlayış kelimesiyle nitelendirerek iki farklı bakış açısıyla ele alır. Biri kişinin kendi kişisel anlayışı (personal comprehension), diğeri başkaları için olan anlayışdır (comprehension for othes). Ball' a göre bir matematiksel anlayış örtük olabilir. Başarılı bir matematikçi zor bir problemi, çözerken bildiği ve uyguladığı şeylerin tümünü açıklayamasa da başarıyla çözebilir. Ball (1987), bunu günlük yaşamdan benzetmelerle örnekler. Örneğin, bir kadın doğup büyüdüğü bir yerde arkadaşlarının evini ve eski oturduğu evi kolaylıkla bulabilir, fakat aynı yerleri bir ziyaretçiye tarif edemeyebilir. Veya bir adam Fransızca konuşurken ifadelerinde konuşma dilini kullanabilir, fakat Amerikan arkadaşına aynı anlamı verecek bir açıklamayı yapamayabilir. Bir bilim adamında örtük bilgi kabul edilebilir ve kendi çalışmalarında ona yardımcı olabilir fakat öğretim için bu örtük anlayışlar yeterli değildir (Ball, 1987). Öğretim için bu anlayışların açık bir formda olması gerekir. Açık anlayışlardan kasıt, matematiksel olarak icra ettiklerini açıklayabilme, başkaları için anlamlı kılabilme yetisidir. Matematiksel prosedürlerin yüzeysel açıklamalarından öte, kavramlar arası ilişkilerin kurulması ve niçinlerin açıklanması bu anlayışlar kapsamındadır. Yani bir başka deyişle öğretmenin bir problemi çözerken ya da bir prosedürü uygularken kullandığı yollara dair kendi bilişsel faaliyetlerinin farkında olmasıdır. Ball (1987)'a göre öğretme, öğrenciler tarafından öğrenilecek şeyi ve onu nasıl öğretileceğini anlama ile başlar ve bu anlayışlar - Shulman (1987)'ın dönüştürme sürecine ilişkin açıklamalarına paralellik arz eder şekilde- öğretim süreci içerisinde tekrar tekrar şekillenir ve yapılandırılırlar. Böylece bu yeni bilgi formları alan eğitimi bilgilerinin önemli öğelerini oluştururlar. Öğretmenlerin

alan eğitimi bilgileri öğrencileriyle sınıf ortamlarındaki deneyimleri sonucu zamanla gelişir (Cochran, vd., 1993).

Cochran vd.(1993), Shulman'ın alan eğitimi bilgisi tanımını (Shulman, 1986) yapısalcı (constructivist) bir bakış açısıyla revize ettiler. Onlar “bilgi” kelimesini yapısalcı bakış açısıyla uyuşmayan statik bir kelime olarak gördüler. Yerine bilme ve anlama kelimesini kullandılar ve nasıl öğreteceğini bilmenin bütün yönlerinin eşzamanlı olarak geliştiğini vurguladılar. Alan eğitimi bilme (pedagogical content knowing) olarak adlandırdıkları bilgi türüyle ilgili olarak, daha çok öğretmenin, öğrencilerinin öğrenmesi ve öğrenme ve öğretmenin meydana geldiği çevresel yapı hakkında bilmelerine önem verdiler. Bu bakış açısıyla, öğretmenlerin her yeni deneyimi var olan bilgilerini tekrar yapılandırmalarını gerektirir. Böylece bilgi aktif bir süreç içerisinde tekrar tekrar kurulur, sınırları genişler ve güçlenir. Yapısalcı görüşe göre, bilgi vericiden alıcıya basit bir iletim sonucu oluşmaz, birey tarafından oluşturulur. Her bir öğrenci geçmiş yaşam ve deneyimlerine bağlı olarak farklı yapılandırmalarla bilgiyi oluşturduğundan, öğretmen öğrencilerin anlayışı hakkında ne kadar çok şeyin farkında olursa, öğretimin etkililiğini de o kadar artırır (Cochran, vd., 1993). Öğretmenin öğrenciyi anlaması; onların kabiliyetleri, öğrenme stratejileri, yaşları, gelişimsel basamakları, eğilimleri, öğrenilecek konuyla ilgili ön bilgilerini anlamasını gerektirir (Cochran vd., 1993). Alan eğitimi bilgisi, öğretmenin geniş bir gösterimsel repertuarının yanı sıra, öğrencinin spesifik bir konuda neyi zor ve ilgi çekici bulduklarına ilişkin bilgiyi de içerir (Tirosh vd., 1999). Etkili matematik öğretimi için, öğrencinin neyi, nasıl bildiğinin, hangi ön öğrenmelerle öğretim ortamlarına geldiğinin bilinmesi gerektiği ifade edilmektedir (NCTM, 2000). Diğer yandan yapısalcı görüş, bilginin sosyal ortamlarda kişiler arası karşılıklı etkileşimler sonucu kazanıldığını savunur. Bu nedenle öğretmenin alan eğitimini bilmesini destekleyen diğer bir öge, öğretme ve öğrenme süreçlerini şekillendiren sosyal, kültürel, fiziksel, politik bağlamlarla ilgili anlayışdır (Cochran, vd., 1993).

Shulman (1986, 1987) alan eğitimi bilgisinin gelişimini, alan bilgisinin öğretim deneyimleri aracılığıyla sürekli şekillenmesine ve dönüşmesine bağlarken bunu bir anlamda alan bilgisinin yeni bir formu olarak görmektedir. Oysa Cochran vd.(1993)'a göre, alan eğitimi bilgisi, alan bilgisinin yeni bir formundan daha fazlasını içermelidir. Yapısalcı görüşe göre ise bu bilgi türünü öğretmen, süreç içerisinde pedagoji, alan bilgisi, öğrenci bilgisi, çevresel bağlamlar bilgisi gibi çeşitli bilgi parçacıklarını eş zamanlı olarak

birbirleriyle etkileşimleri sonucu geliştirir (Cochran vd., 1993). Cochran vd. (1993)' e göre alan eğitimi bilgisinin öğeleri ve birbirleri ile ilişkileri Şekil. 2' de gösterilmiştir.



Şekil 2. Alan eğitimi bilme için gelişimsel bir model (Cochran vd., 1993, s. 268).

Şekil 2'de görüldüğü gibi alan eğitimi bilmeye dair anlayışlar simetrik bir gelişim göstermelerine rağmen, bu dört farklı ögenin alan eğitimi bilmenin geliştirilmesindeki ağırlıkları öğretmen yetiştirme programlarının yapılarına göre değişkenlik gösterebilirler. Örneğin, öğretmen adaylarının aldıkları derslerin sırası ve ağırlıkları bu anlayışların orantısız gelişmesine sebebiyet vermektedir. Nitekim ülkemizde, matematik öğretmeni adaylarının matematiksel bilgi olarak oldukça güçlü yetiştirildiği, buna karşın alan eğitimi bilgilerinin eksik olduğu bilinmektedir (Baki, 1996).

İlgili literatürde öğretmenin alan eğitimi bilgisini tanımlamaya yönelik kuramsal çerçeve Shulman (1986, 1987)'ın çalışmalarına dayandırılmıştır. Bazen Shulman'ın tanımlamaları eleştirel bir bakış açısıyla revize edilmiş, bazen de bu tanımlamaların kapsamı genişletilmiştir.

Marks (1990), alan eğitimi bilgisini dört temel basamakta ele almaktadır:

- a) öğretim amaçlarının belirlediği konu alanı bilgisi
- b) öğrencilerin konu alanındaki anlayışlarına dair bilgisi
- c) konu alanı öğretiminde kullanılan araç bilgisi (ders kitapları, yazılımlar, vs.),
- d) öğretme süreçlerine dair bilgisi.

Marks (1990)'a göre bu bilgi alanları birbirleri ile sıkı bir ilişki içerisinde dirler. Örneğin bir matematik öğretmeni ders kitabını kritik ederken, hem öğretim amaçlarının belirlediği alan bilgisini, hem öğrenci bilgisini, hem de araç bilgisini bir arada koşturur.

Brown ve Borko (1992)'a göre, öğretmen alan eğitimi bilgisini öğretim deneyimleri ile kazanır ve bu bilgi deneyimlerle sürekli şekillenir. Öğretmenin bu bilgi yapısı, öğrencilerin nasıl öğrendiğini anlamada, farklı öğretim teknikleri ve materyallerini kullanmada, sınıfı organize etme ve yönetmelerinde yardımcı olur. (Brown, Borko, 1992).

Shulman öğretmenin bilgisi için kurduğu çatı ya da bilgi türleri arasındaki ayrımı, öğretim yaklaşımı olarak öğretmen merkezli bir tabana dayandırıldığı ve diğer öğretim görüşlerinin hesaba katılmadığı (Meredith, 1993), genel pedagojik ilkelerin özel konu alanı bağlamlarında uygulanmasına ilişkin yorum getirmede eksikliği (Marks, 1990), bir bilgi türünün alan bilgisinin mi yoksa alan eğitimi bilgisinin mi bir parçası olduğuna dair kesin ayrımın yapılamayacağı (Marks, 1990; McNamara, 1991, Cochran vd., 1993) yönünde çeşitli eleştiriler almıştır. McNamara(1991), tüm matematiksel konu alanının bir gösterim-şeklinden ibaret olduğu için, alan bilgisi ile alan eğitimi bilgisi arasında ayrım yapılmalı yada yapılabilir mi diye tekrar sorgulanması gerektiğini ifade etmiştir. Einsenhart vd.(1993)'e göre, bir öğretmenin öğretme faaliyetlerine ait gözlem sonucu elde edilmiş verilerin analizinde, çoğu zaman sergilenen davranışların ya da alınan kararların hangi bilgi türünden (alan bilgisi, alan eğitimi bilgisi, ya da ikisinin karışımı) etkilendiğinin tespit edilmesi zordur ve bu problematik bir konudur.

1.4. Öğretmenlerin İnançları

“Beyinde olan hiçbir şey duyguların ve bilişin birbirinden ayrı çalıştığı inancına geçerlilik kazandırmaz. Eğitimciler olarak bunu bizimde kabul etmemiz gerekir” (Caine, Caine, 2002, s.133)

Reform hareketi niteliğindeki bir çok çalışmada matematik canlı, dinamik ve sürekli gelişen bir çalışma alanı olarak nitelendirilirken (NCTM, 1989, 2000; NRC,2001), diğer yandan aynı matematik bir dizi kavram, prosedür, ilke, formül ve bunların uygulama

becerisinden oluşmuş durağan bir yapı olarak görülebilmektedir (Ernest, 1989). Aslında bu anlamda değişim matematiksel bilginin doğasında değil, onunla ilgili anlayışların yapısındadır. Örneğin iki öğretmen matematiksel bilgi olarak eşit düzeyde olabilir, fakat matematiğe farklı açılardan bakabilirler: birinin matematik anlayışında vurgu geleneksel olarak “...genelde bir problem çözme aktivitesinde ortaya çıkabilecek, problemin üstesinden gelebilmede gerekli olan matematiksel bilgiden ve geçirilen süreçlerden bağımsız, matematiksel bilgiyi sembol ve işlem yollarında ustalık olarak görme” (NCTM, 1995) olabilirken diğerrinin geleneksel olmayan bir şekilde matematik anlayışında vurgu “buluş ve yaratmaya dayanan ve sürekli gelişen insani bir aktivite” (Ernest, 1989) olabilir.

Ernest(1991)’e göre reform dokümanları sınıflara geldiğinde, öğretmenlerin farklı yorumlamaları bu reformların sınıf pratiklerinde uygulanmasını zorlaştırmaktadır. Çünkü yorumlama sürecinde öğretmenin kişisel ve ideolojik görüş açıları etkindirler. Ernest (1991), ideolojiyi, dünya görüşü, fikirlerin ve inançların birbirleriyle iç içe geçmiş sistemleri olarak tanımlamaktadır. İnançlar, bireylerin bilinçli ya da bilinçsiz bir şekilde sahip oldukları, onların eylemlerine rehberlik eden bireysel anlayışlardır (Cho, 2000). Ernest’e göre inancın bileşenleri bireyin kavrayışları, değerleri, ideolojisi ve eğilimleridir (Ernest,1991a).

Matematik öğretmenlerinin sınıflarında, matematik pratikleri temelde üç faktöre dayalıdır (Ernest, 1991a):

- Öğretmenlerin matematik, onun öğrenilmesi ve öğretilmesi ile ilgili zihinsel öğeleri ve şemaları.
- Öğretimin içinde olduğu sosyal bağlam (onların zihinsel şemalarının destekleyicisi ya da sınırlayıcısı olarak)
- Öğretmenin kendi inançlarını ve düşüncelerinin farkında olması ve sınıf içi pratiklerine yansıtma derecesi.

Matematik öğretmenin zihinsel öğeleri ve şemaları, matematik bilgilerini ve matematiğe, onun öğrenme-öğretme boyutlarına dair inançlarını kapsar. Bilgi önemlidir, fakat yalnız başına matematik öğretmenleri arasındaki farklılıkları izah etmede yeterli değildir (Ernest,1991a). Ernest(1991a), matematik öğretmenlerinin inançlarını üç ana başlık altında ele alır:

- Matematiğin doğasıyla ilgili görüş ya da anlayışlar
- Matematik öğretmenin doğasıyla ilgili inançlar
- Matematik öğrenme süreci ile ilgili inançlar

Matematiğin doğasıyla ilgili anlayışlar, bir bütün olarak matematiğin doğasına ilişkin sahip olunan inanç sistemlerinden oluşur. Bazı öğretmenlerin anlayışları tamamen net olarak açıklanabilir bir felsefeye dayandırılmasa da, böyle anlayışlar temelini matematik felsefesinden alır (Dossey, 1992). Öğretmenin matematiğin doğasıyla ilgili anlayışları her zaman bilinçli olmak zorunda değildir, daha ziyade onlar örtüktürler. Bu anlayışlar her zaman bilinçli bir şekilde ifade edilen fikirlerde değil, aynı zaman da üstü kapalı şekilde bazı felsefelere dayanır (Ernest, 1991a). Ernest (1991a), matematiğin doğasına ilişkin anlayışları üçe ayırmıştır. Bunlardan ilki işlemsel görüştür ki, bu görüşe göre matematik bir dizi ilişkisiz işlem, kural ve beceriden oluşmuştur. İkincisi ise Platonist görüştür. Platonist görüş sahibi, matematiksel bilgiyi birleşik fakat statik bir yapıda ele alır. Matematiksel bilgi üretilmez, keşfedilir. Matematiğin doğasına ilişkin diğer bir yaklaşım ise problem çözme yaklaşımıdır. Bu görüşe göre matematik, insanoğlunun buluşlarıyla ve üretmeleriyle sürekli gelişen, dinamik, kültürel bir üründür. Matematik, bilme ve araştırma sürecinin kendisidir, sonuçlanmış bir ürün değildir. Ernest (1991a)'e göre, psikolojik inanç sistemleri olarak bu üç matematik felsefesi hiyerarşik bir yapıya sahiptir.

Öğretmenin matematiğin doğasına ilişkin inançları, matematiği öğretme-öğrenme ile ilgili inançlarına temel oluşturur (Thompson, 1992). Ernest (1991a)'e göre, matematik öğretmenin rolüne ilişkin üç farklı anlayış mevcuttur. Bir öğretmen, öğretici, açıklayıcı yada kolaylaştırıcı olarak görülebilir. Öğretici rolündeki bir öğretmenin nihai amacı, doğru prosedürü uygulamaya dayalı becerilerde ustalıktır. Bu öğretmenin rolü, materyali göstermek, açıklamak ve tanımlamak, onu sergileyici bir tavırla sunmaktır (Thompson, 1992). Öğretmenin açıklayıcı olarak görüldüğü anlayışta, nihai amaç birleşik bir yapıya sahip matematiksel bilgide kavramsal anlayışa sahip olmaktır. Böyle bir görüşün sahibi öğretmen, öğretimsel faaliyetlerinde matematiksel içeriğe odaklanır. Öğretmenin rolü, öğrencilerine durağan yapıdaki matematiksel kavram, formül ve işlemleri en iyi şekilde kavratmaktır (Thompson, 1992). Diğer yandan kolaylaştırıcı bir öğretmenin öğretimde nihai amacı problem çözmedir. Öğretim, öğrencilerin fikirlerine ve ilgilerine dayalıdır. Bir kolaylaştırıcı olarak öğretmen, öğrencilerinin matematiksel araştırma yapmalarına fırsat verecek görevler ve sorular oluştur. Kolaylaştırıcı ve açıklayıcı öğretmen görüşleri arasındaki farklılık, alandaki bilginin organizasyonuna dair fikirlerden kaynaklanmaktadır. Öğretmen'in açıklayıcı olarak algılanması, alandaki bilginin durağan- birleşik bir yapıda görülmesi ile ilişkilidir ve böylece öğretimi sürükleyen matematiksel içeriktir. Öğretmen'in kolaylaştırıcı olarak algılanmasında ise dinamik bir alan olarak görülen matematiğe,

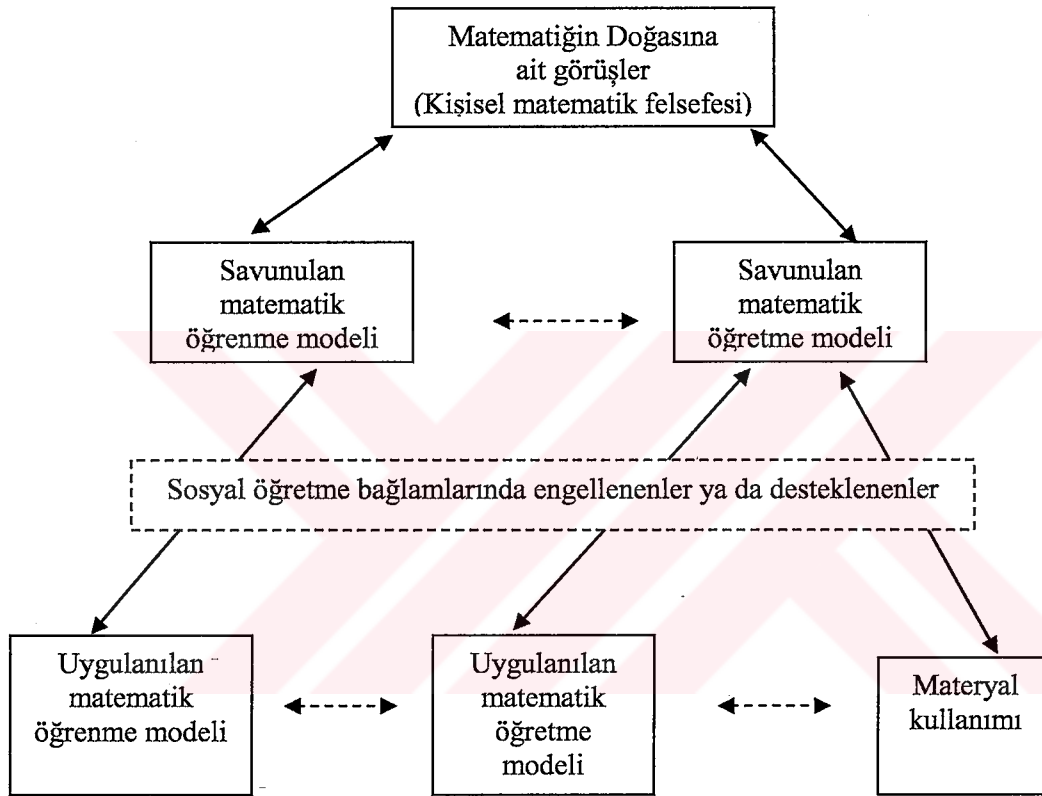
problem çözme bakış açısı ile yaklaşılmasının rolü vardır ve tüm öğretimsel aktiviteleri öğrencinin düşüncesi sürükler (Thompson, 1992).

Öğretmenin matematik öğretmenin doğası ile ilgili inançları açık bir şekilde matematik öğrenme ile ilgili inançlarıyla ilişkilidir (Ernest, 1991a). Ernest, öğrencinin öğrenmesine dair dört model ortaya koymuştur: a) becerilerde uzmanlaşma ve uygun bir davranış sergileme b) bilgiyi alma c) anlayışı aktif olarak yapılandırma d) kendi ilgileri ve beklentileri ışığında araştırma yapma. Matematikte işlemsel görüşe sahip bir öğretmen, öğretimde pratiğe öncelik verip, öğretici rolü üstlenirken; platonist görüşe sahip başka bir öğretmen açıklayıcı rolü üstlenip, öğrenmeyi bilgi alma olarak görecektir; problem çözme görüşüne sahip bir diğeri, öğretmeni bir kolaylaştırıcı olarak algılayıp, öğrenmeyi öğrenenin aktif olarak kendi anlayışını oluşturması olarak tanımlayacaktır. Öğretmenlerin sahip oldukları matematik öğrenme ve öğretme görüşleri, sosyal öğretme ortamlarında tekrar şekillenecektir. Matematik öğretmenlerinin inançları öğretimsel bağlamlarda bazen desteklenirler, bazen de kısıtlamalara uğrarlar (Ernest, 1991a, Cooney, 1985, Thompson, 1984). Özel durum çalışmaları göstermiştir ki, öğretmenlerin savundukları ve uyguladıkları matematik öğrenme-öğretme modelleri arasında büyük ayrılıklar vardır (Cooney, 1985). Ernest'in inançlar arası ilişkiler ve öğretimsel pratiklerle ilişkilerine dair modeli Şekil 3'te gösterilmiştir.

Matematik öğretme ve öğrenme ile ilgili inançlar doğal olarak birbirleri ile ilişkili olmasına rağmen, Thompson (1992)'a göre birçok öğretmenin, öğrenme ve öğretme arasındaki ilişkileri taban alan tutarlı bir öğretim felsefeleri yoktur. Diğer yandan inançlar ve pratikler arasındaki ilişki çoğu zaman sanıldığığının aksine, inançlardan pratiklere doğru tek yönlü bir ilişki değildir. Thompson'a göre (1992), böyle bir ilişki çift yönlüdür. Yani, aynı zamanda inançlarda pratiklerden etkilenirler. Cognitively Guided Instruction (CGI) çalışmaları gösterdi ki, öğretmenlerin bazıları ilkin inançlarını sonra pratiklerini, diğerleri ise ilkin pratiklerini sonrada inançlarını değiştiriyor (Carpenter vd., 1988).

Öğretmenlerin inançlarına dair diğer bir önemli konu, bu inançlarının bilgileri ile olan ilişkileridir. Geleneksel felsefe literatürü, bilgi kavramına “doğrulanma şartı” nı getirirken, inanç kavramında böyle bir koşul aramaz (Cho, 2000). Ernest'e (1989) göre, bilgi düşüncenin bilişsel, inançsa duyuşsal bir üründür. Fakat inançlar az fakat önemli bilişsel öğeler içerebilirler. Matematik bilme, matematik yapma ile özdeşse, ve kişilerin eylemlerine kılavuzluk eden temel olarak onların inançları ise, matematiksel bir aktivitenin içerisinde inançların rolü büyüktür. Öğretmenlerin özel bir kavram ya da prosedürü

yorumlama şekilleri, onların matematik hakkındaki inançlarından ayrı bir yapıda ele alınıp değerlendirilemez (Ball, 1987). Daha öncede ifade edildiği gibi, öğretmenlerin bilgileri ve inançları tümleşik bir şekilde, öğretimsel kararlarında birlikte rol alırlar. Ayrıca öğretmenler, seçtikleri öğretimsel gösterimler ve onların kullanımları aracılığı ile, öğrencilerine matematik ve onun doğası hakkında bir takım mesajlar aktarırlar (Mc Diamird, Ball ve Anderson, 1989).



Şekil 3. İnançlar arası ilişkiler ve inançların pratikler üzerindeki etkileri (Ernest, 1991a, s.252).

1.5. Konu ile ilgili yapılan çalışmalar

80' li yıllara kadar öğrencilerin başarısını artırmaya yönelik çalışmalarda, ağırlıklı olarak öğretmenlerin davranış yeterliliklerine odaklanılmıştır. Bu davranış yeterlilikleri genel pedagojik bilgilerin uygulamalarından ibaret olan, sınıf yönetiminde ustalık, zamanı etkili kullanabilme, öğrenciyi ödevlendirme, etkili hitap edebilme gibi konulardır. O zamanın baskın görüşüne göre, bir öğretmenin yeterliliği bu türden davranışları etkili olarak sergileyebilmesine bağlanmıştır. Shulman (1986), öğretmen eğitimi üzerine o

zamana kadar yapılan araştırmalarda ve uygulanan öğretmen yetiştirme politikalarında kaybolmuş bir paradigma (*missing paradigm*) olduğunu ve bu paradigmanın öğretmen alan bilgisiyle ilgili olduğunu ifade etmektedir. Çünkü o zamana kadar yapılan çalışmalarda, öğretmenin alan bilgisi, üniversite düzeyinde sadece teorik derslerle kazandırılmaya çalışılan, alanda çalışma yapan uzman birinin (ör. matematikçi) bilgisinden farksız görülüyordu. Ve böylece öğretmenin bu boyut da ki yeterliliği de çoğu zaman alınan alan derslerinin kredilerinin ya da geçme derecelerinin hesaplanmasıyla belirlenmişti (Fennema, Franke, 1992). Fakat, öğretmenin bu nitelikteki alan bilgisini öğretimsel pratiklerde nasıl koşturduğu yada ne şekilde kullandığı, o zamana kadar araştırmacıların gözünden kaçmıştı : “hiç kimse alan bilgisinin öğretme faaliyetlerinde kullanılmak üzere nasıl dönüştürüldüğünü sorgulamadı” (Shulman, 1986, s.6). Böylece Shulman (1986, 1987), “alan eğitimi bilgisi” olarak tanımladığı yeni bir bilgi kategorisini de ekleyerek öğretmenin bilgisinin öğelerine dair zengin açıklamalar getirdi. Shulman’ın bu çıkır açan çalışmalarından ve söylemlerinden ilham alan araştırmacılar, yürüttükleri çeşitli araştırmaların ışığında, onun bu tanımlamalarını genişletip ilişkisel bir yaklaşımla öğretmenlerin bilgisi, inançları ve pratikleri üzerine değişik kavramsal çatılar oluşturdular (Fennema, Franke, 1992, Thompson, 1992, Ball, 1987, 1989, 1990, Ernest, 1991, Ma, 1999). Bir çoğu, çeşitli projeler dahilinde yürütölen bu araştırmaların başlıcaları aşağıda sunulmaya çalışılacaktır.

National Center for Research on Teacher Education (NC RTE) ’nin uzun soluklu çalışmaları ile, öğretmeyi öğrenmede öğretmen eğitimi programlarının rolü araştırıldı (Brown, Borko, 1992) . Öğretmen Eğitimi ve Öğretmeyi Öğrenme (TELT) adlı projenin genel amaçları, öğretmene öğretmeyi öğrenmesine yardımcı olmada geliştirilen farklı yaklaşımların arkasında yatan mantığı belirlemek ve bu farklı yaklaşımların öğretmenin öğrenmesi üzerindeki etkisini saptamaktı (Brown, Borko, 1992). Merkezin koordinatörlüğünde, farklı öğretmen eğitimi programlarında öğretmenlerin öğretmeyi öğrenmesi üzerine yapılan özel durum çalışmaları, öğretmenlerin fikirlerinin ve pratiklerinin bu programlar boyunca nasıl değiştiğini yada değişip değişmediğini tespit etmek ve onlara sunulan öğrenme fırsatları ile öğrendiklerinin ürünleri arasındaki ilişkiyi araştırmaktı. Farklı öğrenme fırsatları sunan 11 program araştırmalara temel oluşturdu. Hizmet öncesi, hizmet içi ve bazı alternatif öğretmen yetiştirme programlarında, araştırmacılar öğretmenlerin bilgilerinde, inançlarında, yeteneklerindeki değişimleri aşama aşama takip ettiler. Yürütölen araştırmalarda matematik ve yazma konu alanlarına

odaklanıldı. Araştırmaların gerçekleştirildiği programlarda 3 tip veri toplama aracı kullanıldı: anketler, mülakatlar ve sınıf gözlemleri. Anketler, cevaplayıcıların öğrenme ve öğretme, öğrenciler, bilginin doğası, öğretmeyi öğrenme, öğretmen eğitimi hakkında bilgi ve inançlarını belirlemek için oluşturuldu. Mülakatlar ise daha az öğretmenle gerçekleştirildi, amaç ise matematik ve yazma konu alanlarında öğretme ve öğrenmeyle ilgili fikirleri ve düşünme yollarını derinlemesine incelemektir. Diğer yandan sınıf içi gözlemler ilgili alanın öğretiminde öğretmenin interaktif becerilerine ve eğilimlerine odaklanıldı. Bu yolla araştırmacılar öğretmenlerin bilgi ve inançlarına dair zengin çıkarımlar yaptılar.

Ball (1990a) aynı proje kapsamında yürüttüğü çalışmasında, hizmet öncesi ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmenlerinin öğretme, öğrenme, öğrenci, öğretmenin rolleri üzerine fikirlerinin yanı sıra, öğretmen eğitimi programlarına getirdikleri matematiksel anlayışlarını karşılaştırmalı olarak inceledi. Çalışmada veriler anketlerden ve mülakatlardan elde edildi. Genel olarak katılımcıların çoğunun spesifik matematik konularında yöneltilen görevlere doğru cevap verdikleri, bunun yanı sıra bu doğru cevapların arkasında yatan matematiksel anlamları açıklayabilmede eksik kaldıkları tespit edilmiştir. Örneğin, öğretmenlerin çoğu kesirlerle bölme işlemini yaparken ezbere dayandıkları (ters çevir çarp) çözümlerini kavramsal olarak açıklayamadılar. Ball, çalışmasından elde ettiği bulgulara dayanarak, hizmet öncesi matematik öğretmenlerinin, öğretim için gerekli olan bilgi türü olarak, uyguladıkları matematiksel prosedürlerin altında yatanları açıklamada yeterli anlayışa sahip olmadıklarını ileri sürdü. Ayrıca, matematik öğretme ve öğrenmede matematik konularının birbirinden bağımsız olduğuna dair yaygın görüşten kurtulmalarına fırsat verecek yeterli ilişkisel anlayışa sahip olmadıkları belirtti. Ball (1990a) sonuç olarak, öğretmen eğitimi programlarında merkezi odağın alan bilgisi olması gerektiğine ve etkili matematik öğretimi için öğretmenlerin matematiksel anlayışlarını geliştirmelerinde onlara nasıl yardımcı olunabileceği konusunda daha fazla bilgiye ihtiyaç duyulduğuna dikkat çekmiştir.

Eisenhart vd.(1993), çalışmalarında birbiri ile ilişkili iki konuya odaklandılar: matematik öğretmenlerinin işlemsel bilgiyi öğretme üzerine fikirleri ve pratikleri, matematik öğretmenlerinin kavramsal bilgiyi öğretme üzerine fikirleri ve pratikleri. Araştırmanın temel amacı, deneyimsiz (novice) öğretmenleri iki yılı aşkın bir süre zarfında izleyerek, matematik öğretme ile ilgili bilgi, inanç ve pratiklerini tanımlamak ve anlamaktır. Çalışmada, söz konusu öğretmenlerden Daniels adında matematik öğretmenine

dair veriler aktarılmıştır. Daniels, üç yıl matematik bölümünde okumuş, güçlü bir matematiksel geçmişe sahip bir öğretmendir. Daniels'in inançlarına ve bilgisine dair veriler onunla yapılan mülakatlardan elde edilmiştir. Araştırmacılar tarafından öğretim senaryoları oluşturulmuş ve onun bilgisine ve inançlarına dair öğeler bu senaryolara yaklaşımlarından çıkarılmaya çalışılmıştır. Ayrıca bu öğretmen adayının öğretim pratiklerine dair bilgi, altıncı sınıfların dersini yürütürken yönettiği üç dersten gözlem notları ve gözlemlerden sonra yapılan mülakatlarla sağlanmıştır. Diğer yandan bu öğretmen adayının üniversite deneyimi de mercek altına alınmıştır. Katıldığı matematik metot dersleri gözlemlenmiş, her dersten sonra kendisiyle mülakatlar yapılmıştır. Daniels kavramsal ve işlemsel bilgi arasındaki farklılıkları biliyor ve her ikisinin de matematiksel anlamada önemli olduğuna inanıyordu. Bununla birlikte işlemsel bilgiyi kazandırmak için gerekli öğretimin ne olması gerektiğine yönelik fikirlerini, kavramsal bilgiyi sağlamak için gerekli öğretimin ne olması gerektiğine dair fikirlerinden daha açık dile getirebiliyordu. Aslında o üç yıl matematik okumasına rağmen, ilköğretimin temel matematik müfredatının yaygın matematiksel konularında tam kavramsal açıklamalar getiremiyordu. Örneğin kesirlerde bölme işlemiyle ilişkili olarak, işlemin altında yatan kavramsal yapıyla ilgili yeterli bir açıklama yapamadı. Bu yetersiz anlayışlar öğretme pratiklerindeki yaklaşımlarını da sınırladı. Sonuç olarak, Eisenhart vd.(1993), öğretmenin alan bilgisinin öğretmene has bir şekilde yapılandırılması gerektiğini ve bununla öğretmen adaylarının üniversite düzeyinde aldıkları derslerle, alan çalışmaları arasında bağlar oluşturularak sağlanabileceğini ifade etmişlerdir.

Wisconsin Üniversitesinden bir grup araştırmacı, The Cognitively Guided Instruction (CGI) olarak adlandırdıkları araştırma programlarında, öğretmenlerin öğretme pratiklerini ve inançlarını değiştirmede başarılı olmuşlardı (Carpenter vd., 1988). CGI çalışmalarının öğretmenlerin mesleki gelişimlerine yönelik modeli, öğrenci düşüncesi üzerine araştırmalar ile öğretmeyle ilgili araştırmaları birleştirmeye dayalıydı. Öğretmenlere, bazı özel matematik konularında öğrencilerin nasıl öğrendiklerine dair bilgiler sağlandı. Bu bilgiler, öğretmenin bilgisinin organizasyonunda bir çatı oluşturdu ve öğretmen bu bilgiler ışığında öğretim faaliyetlerini planlayıp uyguladı. CGI çalışmalarına rehberlik eden ilkeler; matematik, öğretme faaliyetlerini çocuğun mevcut bilgisine göre organize etme, sürekli olarak öğrencinin anlamalarını değerlendirmek için onları dinleme-sorgulama ve bu değerlendirme şekliyle öğretime dair bilgi edinme gibi boyutların birbirleriyle ilişkilerine vurgu yapmaktadır. CGI çalışmaları, öğretmenler tarafından oluşturulan problemleri ve

onların öğrencilerin bu problemleri çözerken geçirdikleri süreçleri takip etmelerini temel almıştır. Proje kapsamındaki öğretmenler kendi oluşturdukları problemler üzerinde öğrenciler düşünürken, onları dinlediler ve onların problem çözme süreçlerine odaklandılar (Carpenter vd., 1989). Bu şekilde yapılandırılan öğretme faaliyetlerinde öğretmenler, öğrencilerinin düşüncelerine ilişkin değerlendirmelerini, kendi bilgi ve inançlarını temel alarak sürekli olarak çeşitli öğretme kararları aldılar. Proje çalışmalarında ayrıca, öğretmenlere öğrencinin düşünmesi ve problem çözmesi ile ilgili araştırma bulguları sağlamanın ve onların kendi öğretimsel faaliyetlerini yansıtmaları için cesaretlendirmenin onların öğrenme-öğretme ile ilgili inançları üzerindeki etkilerinden bahsedilmektedir. CGI çalışmaları ile biz, bazı öğretmenlerin inançlarından kaynaklanan nedenlerle öğretimsel aktivitelerini değiştirdiklerini, bazılarının da pratiklerinden hareketle inançlarının değiştiğini görmekteyiz. Sonuçta, CGI çalışmalarıyla araştırmacılar, öğretmenlerin inanç ve pratiklerindeki bu değişikliklerin, onların alan eğitimi bilgilerini geliştirmelerinde, öğrencilerin nasıl öğrendiklerine dair bilgilerinin kapsamında ve dolayısıyla öğrenci başarısının yükselmesinde etkili rol oynadıklarını göstermişlerdir (Thompson, 1992).

Fennema ve Franke (1992), hizmet içinde görev yapan bir öğretmenin farklı iki konunun işlenişi sırasında farklı öğretimsel kararlar aldığını tespit ettiler. Öğretmenin tamsayıları öğretirken aldığı öğretme kararları ile, ki bu konuda bilgili idi, kesirleri öğretirken aldığı kararların farklılaşma sebeplerini tartıştılar. Öğretmen tamsayılarda işlemler konusunun öğretimini, değişik problem çeşitlerini kullandığı problem çözme temelli bir ortamda gerçekleştirmişti. Sınıf içi tartışmaları öğrenci yönlendiriyordu ve öğretmen öğrencilerin farklı tepkilerine çözümler üretebildi. Diğer yandan kesirler konusunu öğretirken tek tip basit bir problem kullandı. Sınıf içerisinde çok az tartışma yaşandı ve öğretmen önceden kestiremediği öğrenci tepkilerine çözüm üretmekte eksik kaldı. Fennema ve Franke (1992) bu durumda, öğretmenin derinlemesine bilgi sahibi olduğu bir alanda, öğretme ve bunun sonucu olarak öğrenmelerin daha verimli olacağı sonucuna ulaştılar.

Maa (1999), ilköğretim matematiğinin bazı temel kavramlarına dair oluşturduğu mülakat sorularıyla Amerika ve Çin'deki matematik öğretmenlerinin matematiksel anlayışlarını öğretme yaklaşımları ile ilişkili bir biçimde ele alarak araştırma konusu yapmıştır. Çalışmaya her iki öğretmen grubunun alan bilgilerinin karşılaştırılması amacı ile başlanmış ama daha çok matematik öğretmenin bilgisine dair teorik sonuçlar elde edilmiştir. Maa (1999)'nın çalışması öğretmenlerin matematiksel alanla ilgili anlayışlarına

odaklanmıştır. Bununla birlikte Maa'nın öğretmenlerin alan bilgisine dair anlayışı temelinde pedagojiktir. Maa, uluslar arası karşılaştırmalarda Çin'deki öğrencilerin matematiksel yeterliliklerinin Amerika'da ki akranlarına göre daha iyi olması ve Çin'deki matematik öğretmenlerinin Amerika'da ki meslektaşları ile karşılaştırıldığında daha az formal eğitim almış olmaları gibi birbiriyle çelişkili iki gözlemden ilham almıştır. Çalışmasının giriş bölümünde, öğrencilerdeki bu farklılıkların birden çok nedene bağlandığını (kültürel farklılıklar, okulların organizasyonu, müfredatın yapısı ve müfredatta matematiğin yeri vb.) literatürden örneklerle sunmuştur. Fakat Maa (1999), öğrencinin öğrenmesini etkileyen sınıf dışındaki bu faktörlerden ziyade, öğretmenin bilgisinin doğrudan matematik öğrenme-öğretmeyi etkileyebileceğine işaret etmektedir. Maa (1999), çalışmasında senaryo tipi mülakat sorularını kullanmıştır. İlköğretim müfredatının temel matematik konularından çıkarma, çarpma, kesirlerde bölme, alan ve çevre ilişkisi üzerine yapılandırılan bu senaryo tipi mülakat sorularıyla, araştırmacı öğretmenin alan bilgisine dair bu öğeleri hayali bir öğretme faaliyeti içerisine gömmüştür. Amaç, alan bilgisini öğretim bilgisinden izole bir yapı olarak (klasik alan bilgisi testleri vb.) ele alıp değerlendirmek değil, öğrencinin daha iyi öğrenmesi yönünde bu bilginin bir öğretme faaliyeti içerisinde nasıl kullanıldığını ortaya koyabilmektir. Mülakatlar çeşitli deneyim gruplarından Çin'den 72, Amerika'dan 23 öğretmenle gerçekleştirilmiştir. Verilerin analizinde herhangi bir kavramsal çatıdan faydalanılmamıştır. Çalışma sonucunda, her bir mülakat sorusuna verilen cevaplardan öğretmenin alan bilgisine dair kavramsal çatılar oluşturulmuştur. Maa (1999)'a göre matematik öğretiminin etkililiği ilkin, öğretmenin temel matematiksel konularda tam bir anlayışa sahip olmasıyla mümkün olabilir (s.122). Maa, bu anlayış şeklini PUFM (Profound Understanding Fundamental Mathematics) olarak nitelendirmektedir. Temel matematik, daha sonraki matematiksel öğrenmelere taban oluşturan, üst düzey matematik konularının ilköğretim aşamasındaki formlarıdır. Tam bir anlayış, derinlemesine, kapsamlı ve konular arası ilişki bir anlayışı vurgular (Maa, 2000). Böyle bir anlayışa sahip öğretmen, matematik öğrenme-öğretme bazında matematiksel fikirler ve bunlar arası ilişkileri ortaya koyabilir. Maa (1999)'ya göre böyle bir anlayışın temelde dört özelliği vardır. İlki bağlantılılıktır. Bağlantılı bir matematiksel bilgiye sahip öğretmen, matematiksel kavramların birbirleri ile nasıl bir ilişki içerisinde olduğunu bilir ve böylece bu bilgi öğrencinin mevcut bilgisinin üzerine yenilerinin nasıl inşa edileceği hususunda önderlik eder. İkincisi çoklu bakış açısidir. Çoklu bakış açısına sahip bir öğretmen, bir matematiksel fikre, bir çözüme farklı bakış

açıları ile yaklaşabilir. Çeşitli yaklaşımların ya da çözümlerin hangilerinin daha avantajlı olduğunu bilir. Böylece, öğretmen öğrencilerinin matematiksel anlayışlarının esnek yapıya kavuşmasında rehberlik edebilir. Üçüncüsü temel fikirlerdir. Öğretmenler ilköğretim matematiğinin temel fikirlerden oluştuğunu anlamalı. Bu temel fikirler basit fakat çok güçlü matematiksel kavramlar ve ilkelerdir. Bunlar, matematik öğrenildiği müddetçe sürekli tekrar eden, gelecekteki matematiksel öğrenmelere güçlü bir alt yapı teşkil eden fikirlerdir (eşitlik kavramı v.b). Öğretmen bu temel fikirlere odaklanarak, öğrencilerini sadece problemleri çözmek için cesaretlendirilmekle kalmayıp, gerçek matematiksel aktiviteler gerçekleştirmelerini sağlayabilir. Sonuncusu ise, boylamsal tutarlılıktır. Böyle bir anlayış sahibi öğretmenin bilgisi belirli bir sınıf seviyesinde öğretilecek bilgi ile sınırlı değildir. Tüm ilköğretim matematik müfredatına ilişkin bilgisi tam olmalıdır. Bugün öğretilen şeyin, yarın öğretilecek hangi şeylere temel oluşturacağını bilir. Maa (1999)'ya göre bu dört özellik birbiri ilişkilidir. Maa(1999) yönelttiği mülakat sorularından, Çin ve Amerika da ki ilköğretim matematik öğretmenlerinin anlayışlarında büyük farklılıklar olduğunu tespit etmiştir. Amerika da ki öğretmenlerin mülakatlara verdikleri cevaplardan, ilköğretim matematiğine dair anlayışlarının temelinde “ matematik yapmanın cevaba ulaşmak için bir dizi işlem ve kuralı takip etmekten ibaret olduğu- ki onlara göre matematik de bu ilişkisiz kural ve gerçeklerden ibaretti (s.123)” fikrinin olduğu görülmüştür. Diğer yandan Çin deki öğretmenlerin cevaplarından, hem işlemi nasıl uygulayacaklarından, hem de işlemin altında yatan kavramsal gerçeklerden haberdar oldukları ifade edilmektedir. Maa (1999)'ya göre, öğretmenlerin bu anlayışları olumlu yada olumsuz yönde öğretim yaklaşımlarını doğrudan etkilemektedir. Öğretmenlerin anlayışlarındaki bu farklılıkların onların yetiştirilme tarzından kaynaklandığını ifade edilmiş ve bu yönde çeşitli öneriler ortaya konmuştur.

Tüm bu çalışmalar ışığında, matematik öğretmenine öğretme için gerekli ve yeterli olabilecek alan bilgisinin ve alan eğitimi bilgisinin niteliklerinin ne olması gerektiği hususunda henüz net cevaplar ortaya konamadığı görülmektedir. Bu çalışma ile ilköğretim matematik öğretmenlerinin alan eğitimi bilgilerinin nitelikleri üzerine ayrıntılı bir tasvirin yapılması amaçlanmaktadır. Belki bu yolla, matematik öğretmenlerinin alan eğitimi bilgilerinin daha fakülte yıllarından başlayarak nasıl organize edilip, yapılandırılması gerektiğine dair net sonuçlar ortaya çıkarabiliriz.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

Matematik eğitiminde yapılan araştırmaların, biri uygulamaya biri kuramsal boyuta yönelik olmak üzere temelde iki amacı vardır (Schoenfeld, 2000). Pür araştırmaların amacı, matematik öğrenme-öğretme ve matematiksel düşünmenin doğasını anlamaktır. Uygulamaya yönelik araştırmalarda ise amaç, pür araştırmalardan kazanılan bu anlayışları matematik öğretiminin niteliklerinin artırılmasında kullanmaktır. Bu türden araştırmalar birbirleri ile sıkı bir ilişki içerisindeyler. Matematik öğrenme- öğretime ve matematiksel düşünmeye dair derinlemesine bir anlayış sahibi olmaksızın, uygulama boyutunda gerçekleştirilmesi düşünülen ilerlemeler mümkün olmayacaktır (Schoenfeld, 2000). Bu araştırmayla, ilköğretim matematik öğretmenlerinin alan eğitimi bilgilerinin niteliklerine dair derinlemesine bir anlayışın kazanılması amaçlanmaktadır. Strauss ve Corbin (1990)'e göre bu türden anlayışlar ancak nitel araştırma yöntemleri kullanılarak ortaya çıkarılabilir.

Bu bölümde, araştırmanın yürütülmesinde takip edilen yöntem, verilerin toplanması ve analizinde takip edilen işlemler açıklanmıştır.

2.1. Yöntem

Bu çalışma bir özel durum çalışmasıdır. Özel durum çalışması çoğunlukla nitel araştırma yöntemleri içerisinde görülmekte, ve nitel araştırma yöntemlerinin en önemli özelliklerinden birisi olarak değerlendirilmektedir (Stake, 1995). Özel durum çalışmasının en önemli avantajı, araştırmacıya özel bir durum ve olay üzerinde yoğunlaşma ve çalışmada yer alan değişik faktörleri tanımlama fırsatı vermesidir. Özel durum çalışmasının “nasıl” ve “niçin” sorularını temel alan, araştırmacının kontrol edemediği bir olgu yada olayı derinliğine incelemesine olanak veren bir araştırma yöntemi olduğu ifade edilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2000). Özel durum çalışmaları, özellikle bireysel yürütülen çalışmalar için uygun bir yöntem olarak düşünülmektedir (Çepni, 2001). Bu tür çalışmalarda bilginin doğruluğunu sınamak ve genelleme yapmak mümkün değildir (Bell, 1989). Zaten amaç, genelleme yapmak değil, özel durumları ayrıntılı olarak ele alıp yansıtmaya çalışmaktır. Bir başka deyişle amaç “yalnız parça bütünde gizli değildir, aynı zamanda bütüne ait gerçeklik de parçada gizlidir” düsturundan hareketle olaylara ve

durumlara bütüncül bir bakış açısıyla yaklaşmaktır. Bu tip araştırmalarda araştırmacı, geneli temsil edebilecek özeli ayrıntılı bir resmini sunacaktır. Böylece bu ayrıntılı resme bakılarak genel hakkında bilgi sahibi olunacak, genel anlaşılmasına çalışılacaktır. Bu açıdan eğitim araştırmalarında özel durum çalışmalarının önemi büyüktür.

Çalışmada ilköğretim matematik öğretmenlerinin alan eğitimi bilgilerinin niteliklerine dair veriler kısa bir süre zarfında elde edildiğinden ve kullanılan veri toplama araçlarında gömülü olan matematiksel kavram yada konular sınırlı olduğundan bu çalışmada özel durum yöntemi kullanılmıştır. Aynı zamanda araştırılan konunun kompleks yapısı gereği, bu araştırma yöntemini seçmemizi gerektirmiştir. Bu kompleksliği, öğretmenin bilgisinin kendi deneyimleri, geçmiş yaşamları, inançlarıyla ilişkili olması açıklayabilir. Böyle kompleks bir yapı, basit sebep sonuç ilişkilerine dayalı lineer açıklamalardan ziyade, bütüncül bir bakış açısıyla ortaya konmalıdır. Bu ise özel durum araştırmalarının temel özelliğidir (Çepni, 2001).

Araştırmanın ilk aşamasında çalışmada kullanılacak materyaller, ilgili literatür yardımıyla hazırlandı. Bu materyaller,

- a) öğretmenlerin kişisel geçmişlerine ve inançlarına dair yarı-yapılandırılmış mülakat soruları
- b) alan eğitimi bilgilerine dair senaryo tipi mülakat soruları
- c) sınıf-içi gözlemlerde kullanılmak üzere geliştirilmiş gözlem çizelgesidir.

Daha sonra pilot çalışmaya katılan 2 ilköğretim matematik öğretmenin yardımıyla bu materyallere son şekli verildi. Asıl çalışmada, öğretmenlerin alan eğitimi bilgilerine yönelik 7 tane senaryo tipi mülakat sorusu kullanıldı. Asıl çalışma için, farklı okullardan ve farklı deneyim gruplarından, çalışmaya katılmadaki isteklilikleri de göz önüne alınarak, 3 ilköğretim matematik öğretmeni seçildi. Mülakatlar için bir öğretmenle 3 ya da 4 kez bir araya gelindi. Bu öğretmenlerin her biriyle ortalama 1,5-3 saat görüşüldü. Öğretmenle araştırmacı arasında samimiyet oluşturulması için, mülakatlarda ilk önce kişisel geçmişlerine dair sorular yöneltildi. Daha sonra inançlarıyla ilgili mülakat soruları ve alan eğitimi bilgilerine dair senaryo tipi mülakat soruları yöneltildi. Alan eğitimi bilgisine dair senaryo tipi mülakat sorularının her biri tek bir çalışma kağıdı üzerine yazıldıktan sonra, öğretmenlere sunulmuştur. Ayrıca her ne kadar senaryolar belli bir formda öğretmene sunulsa da, mülakat sürecinde araştırmacı gerekli gördüğü yerlerde ek bir takım sorularda yöneltmiştir. Mülakatların gerçekleştiği mekanlar öğretmenler tarafından seçilmiştir. Mülakatlar teyple kaydedilip, akabinde yazıya dökülmüştür.

Öğretmenlerle gerçekleştirilen mülakatlardan sonra, her bir öğretmenin sınıfında yarı- yapılandırılmış gözlem çizelgesi yardımıyla gözlemler yapılmıştır. Matematik öğretmenlerinin bilgisini incelemeye yönelik birçok araştırmada, öğretmenlere çeşitli anket ve mülakat soruları yöneltilmiş ve çoğu zaman onların inanç ve bilgileri sınıf içi uygulamalarından bağımsız olarak ele alınıp değerlendirilmiştir. Gerçek sınıf ortamlarından veriler elde edilmeksizin bu şekilde bir değerlendirme yapmanın yüzeyselliği ve eksikliğine sürekli vurgu yapılmaktadır. Dolayısıyla bu çalışmada matematik öğretmenlerinin inanç ve bilgilerini koşturdukları gerçek sınıf ortamlarından veriler elde edilerek bu yöndeki eksikliğin kapatılması amaçlanmıştır. Araştırmadaki gözlem çalışmaları, her bir öğretmenin farklı sınıflarda yürüttükleri derslere bizzat araştırmacının kendisinin dahil olması ile gerçekleştirilmiştir. Her bir öğretmenin dersi 10 ders saati gözlemlenmiştir. Araştırmacı sınıfların genellikle arka taraflarında oturarak, derse müdahale etmeden ve mümkün olduğunca sınıfın doğal atmosferini bozmadan işlenen derslerden notlar almıştır. Gözlem çalışmalarıyla, öğretmenlerin mülakatlardaki görüşleri ya da yaklaşımları ile gerçek sınıf ortamlarındaki yaklaşımlarının uyuşup uyuşmadığı belirlenmeye ve böylece onların alan eğitimi bilgilerinin niteliklerine dair bütüncül bir bakış açısı geliştirilmeye çalışılmıştır. Mülakatlardan elde edilen teyp kayıtları, öğretmenlerin çalışma kağıtlarındaki çizimleri ve araştırmacının gözlem notları çalışmanın veri kaynaklarını oluşturmuştur. Bu kaynaklardan elde edilen veriler nitel olarak analiz edilerek, ilköğretim matematik öğretmenlerinin alan eğitimi bilgilerinin niteliklerine dair yorumlamalar yapılmıştır.

2.1.1. Veri Toplama Araçlarının Geliştirilmesi

Çalışmada öğretmenlerin inançlarına dair mülakat soruları, literatürden inançların yapısına dair kavramsal çatılar aracılığıyla, matematiğin doğası, matematik öğrenme ve matematik öğretme ile ilgili olmak üzere üç ana tema altında yapılandırıldı (Ernest, 1991a; Thompson, 1992). Ayrıca öğretmenlerin kişisel geçmişlerine ve eğitimle ilgili bazı genel düşüncelerine dair bir takım sorular geliştirildi. Bu mülakat soruları EK-1 de verilmiştir.

İlköğretim matematik öğretmenlerinin alan eğitimi bilgilerinin niteliklerinin araştırılmasına yönelik 9 tane senaryo tipi mülakat sorusu geliştirildi. Asıl çalışmada kullanılan 7 senaryo tipi mülakat sorusu EK- 2 de verilmiştir.

Öğretmenlerin bilgilerine dair sağlam veriler elde etmek için senaryo tipi mülakat sorularının kullanılması yeni uygulanan bir yaklaşım değildir. Araştırılacak konu yada durum ne ise, o çerçevede yapay durumlar yada problematikler oluşturulur ve böylece hem çalışmaya katılan bireyin ilgisi çekilmiş olur hem de araştırmacı tek bir senaryo üzerinden öğretmenin bilgisine dair birden çok ögeye birbiri ile ilişkili bir biçimde yaklaşma fırsatı bulur. Örneğin öğretmenlerin, hem senaryoda gömülü olan matematiksel kavrama ilişkin anlamalarına, hem matematiğin doğası, matematik öğrenme-öğretmeye ilişkin bakış açılarına, hem de o konuyla yada kavramla ilgili öğretim yaklaşımlarına bu senaryolar yardımıyla bütüncül olarak yaklaşılabılır. Senaryolarda ağırlıklı olarak, öğrencilerin geliştirdikleri standart olmayan çözümler ve yaklaşım tarzları temel alınarak öğretmenler için problemleri durumlar oluşturulmuş ve bunlarla nasıl başa çıkabileceği sorgulanmıştır. Bu mülakat soruları, literatürde bu çalışmayla benzer amaçlı çalışmalardan seçilmiş ve kültürel anlamda bazı uyarlamalar yapılmıştır (Kennedy ve diğ., 1993; Maa, 1999, Tirosh vd., 1999). Örneğin orijinal metninde bir “beyzbol maçı” nı konu alan bir senaryo, “futbol maçı” ile ilgili olarak değiştirilmiştir.

İlköğretim matematik öğretmenlerinin alan eğitimi bilgilerinin nitel olarak analiz edilmesinde bu senaryo tipi mülakat sorularının seçilmesinin bir başka nedeni, bu araçlarda içerik olarak ilköğretim matematiğinde birden çok matematiksel konuya yada kavrama odaklanılmasıdır. Bu konular, ilköğretim matematiğinde sıkça tekrarlanan ve üzerlerine diğer matematiksel bilgilerin inşa edildiği temel konulardır. Çıkarma, çarpma, kesirlerde bölme, oran-orantı, çevre ve alan arasındaki ilişki, senaryolarda gömülü temel matematiksel içeriği oluşturmaktadır. Bu sayede tek bir konudan ziyade, birden çok konuya odaklanılarak matematik öğretmenlerinin alan eğitimi bilgilerinin niteliklerine dair kapsamlı bir portre ortaya çıkarılabilir. Ayrıca bu senaryolar, öğretmenlere belirtilen konularla ilgili öğretimsel bir görevi yerine getirmelerini ima etmektedir. Burada belirtilen öğretimsel görev aşağıdaki öğeleri içermektedir:

- Özel bir kavramla ilgili öğrencilerin zorluklarına cevap verme
- Özel bir kavramla ilgili öğrencilerin geliştirdikleri orijinal fikirlere cevap verme
- Kavramlarla ilgili uygun gösterim şekilleri oluşturabilme
- Öğrencilerin sorularına cevap verme
- Öğrencilerin kavram ve işlemleri öğrenmesinde yardımcı olma.

Diğer yandan çalışmada kullanılan bu senaryo tipi mülakat sorularının, daha önceden benzer amaçlı bir çok çalışmada kullanılması ve öğretmenin bilgisine dair zengin bulgular

elde edilmesi, bu araçların kullanılabilirliklerinin işaretidir (Maa, 1999; Kennedy vd; 1993; Ball; 1988; Tirosh vd., 1999). Bu aynı zamanda kullanılan araçların geçerliklerine ve dolayısıyla güvenilirliklerine dair bir teminattır. Ayrıca bu senaryo tipi mülakat sorularının hazırlanması aşamasında, alanında uzman bir öğretim üyesinin görüşleri alınmış ve bu şekilde son hali verilmiştir.

Çalışmanın sonunda EK -2 de verilen her bir senaryonun, ilköğretim matematik öğretmenlerinin alan eğitimi bilgilerine dair içerdiği öğeler aşağıda sunulmuştur:

Senaryo 1

- a) Basamak değeri kavramına dair anlayışlar
- b) Öğrencinin özel bir kavramla ilgili zorluklarına cevap verme (kavramın öğretilmesine yönelik uygun gösterim şekilleri ve stratejiler geliştirme)
- c) Matematik öğrenme ve öğretmeye dair inançlar (öğrenci en iyi nasıl öğrenir?, öğretmen bu öğrenmelere en iyi nasıl yardımcı olabilir? 6. sınıftaki bir öğrencinin anlayışı ve bilgisi ile ilgili varsayımlar ve anlayışlar...)

Senaryo 2

- a) Bölme kavramı ile ilgili anlayışlar
- b) Kavramlarla ilgili uygun gösterim şekilleri oluşturabilme (açıklamalar, çizimler, hikayeler, problemler oluşturma vb.)
- c) Matematiğin doğası, matematik öğretme- öğrenmeye dair inançlar

Senaryo 3

- a) Alan – çevre ilişkisi ve matematiksel ispatın yapısıyla ilgili bilgi
- b) Özel bir kavramla ilgili öğrencilerin geliştirdikleri orijinal fikirlere cevap verme (öğrenciye cevap verirken geliştirdikleri çizimler, açıklamalar, gösterimler, duyuşsal yaklaşımları...)
- c) Matematiğin doğası, matematik öğrenme-öğretmeye dair inançlar (matematiksel ispatın doğası ile ilgili inançlar, öğretmenin rolü ve bilgisine dair inançlar, öğrencinin bilgisine dair inançlar...)

Senaryo 4

- a) Bölme, sıfır ve matematiksel bilginin doğasıyla ilgili bilgi
- b) Öğrencinin sorularına cevap verme yaklaşımları (kullanılan stratejiler, yollar; duyuşsal yaklaşımlar)
- c) Matematiğin doğası, matematik öğrenme- öğretme ile ilgili inançları

Senaryo 5

- a) Çıkarma ve basamak değeri kavramıyla ilgili bilgi
- b) Öğrencinin anlamasını anlama ve uygun bir öğretim aktivitesi planlama.
- c) Matematiğin doğası, matematik öğrenme ve öğretmeye dair inançlar.

Senaryo 6

- a) Kesirlerde toplama, oran-orantı ile ilgili bilgi
- b) Özel bir kavramla ilgili öğrencilerin geliştirdikleri orijinal fikirlere cevap verme (öğrenciye cevap verirken geliştirdikleri çizimler, açıklamalar, gösterimler, ve çeşitli duyuşsal yaklaşımları...)
- c) Matematiğin doğası, matematik öğrenme-öğretmeye dair inançlar

Senaryo 7

- a) Bölme kavramı ve bir cebirsel denklemin çözümü ile ilgili anlayışlar
- b) Öğrencilerin anlamasını kolaylaştıracak uygun bir öğretim aktivitesi planlama
- c) Matematiğin doğası, matematik öğrenme-öğretmeye dair inançları

Çalışmada kullanılan yarı -yapılandırılmış gözlem çizelgesi, Fakülte- Okul İşbirliği Kılavuzu (YÖK, 1998) kitapçığındaki Öğretmen Yeterlikleri ve Değerlendirilmesi bölümünden alınmıştır. Sınıf içi gözlemlerde, gözlenen öğretmen hakkında genel bir fikir vermesi açısından, gözlem çizelgesinin konu alanı ile alan eğitime ilişkin yeterlikler ve öğretme-öğrenme sürecine ilişkin yeterlikler bölümlerindeki boyutlardan kısmen faydalanılmıştır. Bu boyutlar, konu alanı bilgisi, alan eğitimi bilgisi, planlama, öğretim süreci, sınıf yönetimi boyutlarıdır. Gözlem çizelgesinde her bir boyuta ilişkin alt boyutlar eksikliği var, kabul edilebilir, ve iyi yetişmiş başlığı altında üç kategoride açıklanmıştır. Gözlemlerde daha çok çizelgenin yapılandırılmamış kısmı kullanılmıştır. Öğretmenlerin öğretme faaliyetlerinden kesitler ya da çalışmanın amacının sürüklediği araştırmacı tarafından önemli görülen öğeler bu bölümde özetlenmiştir. Çalışmada kullanılan gözlem çizelgesi EK- 3 de verilmiştir. Ayrıca bu gözlem çizelgesi kullanılarak gözlemlenmiş bir ders saatinden elde edilen veriler, örnekleyici olması açısından EK-4 de verilmiştir.

2.1.2. Pilot Çalışma

Asıl çalışma öncesinde ön çalışma niteliğindeki bir çalışma, kullanılacak veri toplama araçlarının son halini almasında ve bu araçların geçerliliğinin oluşturulmasında önemlidir. Diğer yandan nitel araştırma yaklaşımlarında pilot çalışma, sonuçların doğru

açıklanması açısından da önemlidir. Pilot çalışma 9 senaryo tipi mülakat sorusuyla, biri 20 senelik diğeri 4 senelik öğretmenlik deneyimi olan 2 ilköğretim matematik öğretmeni ile gerçekleştirilmiştir. Bu öğretmenler deneyim unsuru da göz önünde bulundurularak, araştırmacının çeşitli ilköğretim okullarındaki ön görüşmeleriyle seçilmiştir.

Pilot çalışma aşağıdaki amaçların gerçekleştirilmesine yöneliktir;

1. Araştırmacının çalışacağı alanda deneyim kazanması

Özellikle nitel araştırmalarda, mülakatların doğru şekilde yürütülmesi, çalışmada elde edilen verilerin geçerliği ve güvenilirliği araştırmacının deneyimi ile doğrudan ilişkilidir. Bu nedenle asıl veriler toplanmadan önce araştırmacının mülakat sorularına alışkanlık kazanması ve mülakatların sağlıklı yürütülebilmesi için pilot çalışmanın yapılması önem kazanmaktadır. Araştırmacı pilot çalışmada elde edilen verileri ve teyp kayıtlarını inceleyerek hataya düştüğü noktaları tespit edip asıl çalışmada bu hataları tekrar yapmamak amacıyla pilot çalışma yapmıştır. Mesela, pilot çalışmaya katılmayı kabul eden bir öğretmene ilk görüşmede, doğrudan senaryo tipi mülakat soruları yöneltilmişti. Araştırmacı, öğretmenin sorulara cevap verirken oldukça kaygılı ve üstünkörü bir şekilde yanıtladığının farkına vardı. Dolayısıyla asıl çalışmada yürütülen mülakatlarda, senaryo tipi mülakat sorularına geçmeden önce onların kişisel geçmişleri ve inançlarına dair mülakatlar yapılarak, araştırmacı ile öğretmenler arasında karşılıklı bir güven ortamının oluşturulması sağlandı. Araştırmacı, pilot çalışmada, bir mülakat sorusu içerisinde birden fazla soruyu artarda okuduğunda, öğretmenlerin ya sorunun ilk kısmına yada son kısmına cevap verdiklerini tespit etti. Böylece, asıl çalışmada, birden fazla maddeden oluşan bir mülakat sorusunda her bir madde ayrı ayrı yöneltildi ve böylece veri kaybının önüne geçilmiş oldu. Ayrıca mülakatları kaydetmekte kullanılan teyp cihazının, pilot çalışmadaki mülakatlardan birinde aniden durup kayıt yapmaması ve yarım saatlik bir mülakat kaydının kaybolması gibi olumsuzlukların tekrarlanmaması sağlandı. Pilot çalışmada bir öğretmenle mülakatların kaç oturumda ve ne kadar sürede tamamlandığı, asıl çalışmanın planlanmasında belirleyici rol oynadı.

2. Senaryo tipi mülakatlarda yer alacak soruların tespiti

Asıl çalışmada kullanılacak senaryo tipi mülakat sorularının seçimi, pilot çalışma yardımıyla yapılmıştır. Çalışmanın amacına uygun soruların seçimi çalışmanın geçerliği açısından önemlidir. Aynı zamanda bu mülakat sorularında kullanılan bazı ifadeler üzerinde değişiklikler yapılmıştır. Aşağıda bunlara ait çeşitli örnekler verilmiştir.

Örneğin, pilot çalışmada ilköğretim matematik öğretmenlerine yöneltilen senaryo tipi mülakat sorularından biri şu şekildeydi:

“ Farzedinki, 64 metre uzunlukta bir çitten büyük bir köpeğe üstü açık bir yer yapacaksınız. Elinizdeki tüm çiti kullanarak kaç farklı yer yapabilirsiniz? Köpeğinizin oynayabileceği en küçük yer ne olabilir? Köpeğin en fazla hareket edebileceği en büyük yer ne olabilir? Köpeğin koşması için en iyisi hangisi olabilir?” Çocuklar yukarıdaki problem üzerinde düşündükten sonra, çitle çevrili her bir yerin çevresi 64 metre olduğundan, bu soruların cevaplarının aynı olduğunu ve 64 metre olduğunu söylüyorlar.

a) *Çocuklar niçin böyle bir cevap vermiş olabilir?*

b) *Onların bu çözümlerine nasıl cevap verebilirsiniz? Açıklamalarınız, yorumlarınız...*

Pilot çalışmadaki öğretmenler bu senaryonun daha çok ilk kısmına odaklandılar. Yani daha çok problem kısmıyla ilgilendiler ve çözümler geliştirmeye çalıştılar. Oysa araştırmacı, bu senaryoyu başından sonuna kadar bir problem olarak algılamıştı ve öğretmenlerden de böyle algılamalarını bekliyordu. Çalışmanın amacına uygun olarak, elbetteki öğretmenlerin kendi çözümleri onların alan eğitimi anlayışlarının etkili bir bileşenidir. Fakat bu senaryoyla asıl odaklanılmak istenen, öğrencilerin geliştirdikleri yol ya da çözüm üzerine öğretmenlerin getirecekleri yorumlamalardı. Fakat öğretmenler öğrencilerin yorumlarından çok problemi yorumlamaya kalkmışlar ve bazen de problemi anlamadıklarını ifade etmişlerdir. Alan- çevre ilişkisi üzerine kurulu bu senaryo, asıl çalışmada bahsedilen nedenlerden dolayı kullanılmamıştır. Yerine aynı amaç için geliştirilmiş bir başka senaryo kullanılmıştır.

Diğer yandan senaryo tipi mülakat sorularında, bazı soru kökleri üzerinde değişiklikler yapılmıştır. Örneğin, *“...uygun bir model yada sözel problem geliştirebilir misiniz?...”* yerine *“...uygun bir model ya da sözel problem geliştirilip geliştirilemeyeceği hususunda ne söyleyebilirsiniz?...”* ifadesi kullanılmıştır. Bu tip esnek soru kökleri ile öğretmenlerin yöneltilen mülakat sorularına esnek bir yaklaşım sergilemeleri amaçlanmıştır. Ayrıca araştırmacı ile öğretmenin samimiyetinin bozulmaması için bu yaklaşım önemlidir. Aksi halde öğretmen kendini bir sınavdaymış gibi hissedebilir ve bu da çalışmanın verimliliğini sınırlar.

2.2. Evren ve Örneklem

Bu çalışma, Trabzon ilinde 3 farklı ilköğretim okulunda görev yapan 3 matematik öğretmeni ile yürütülmüştür. Öğretmenlerden 1 tanesi merkeze bağlı bir köyde öğretmenlik yapmakta olup, 4 senelik öğretmenlik deneyimine sahiptir. 12 yıldır matematik öğretmenliği yapan bir diğer öğretmen, merkeze bağlı bir ilçede görev yapmaktadır. 25 yıllık deneyime sahip diğer matematik öğretmeni ise Trabzon merkezde görev yapmaktadır. Araştırmada yer alacak öğretmenlerin seçimi için, mümkün mertebe farklı sosyo-ekonomik yapıdaki bölgelerden ilköğretim okulları dolaşmıştır. Bu okullardan deneyimleri ve çalışmaya karşı isteklilikleri de göz önünde bulundurularak seçilen öğretmenler, araştırmaya dahil edilmişlerdir. Öğretmenlerle mülakatlara başlamadan önce çalışmanın amacı açıklanmış ve isimlerinin saklı tutulup, çalışmada takma isimler verileceği hatırlatılmıştır. Öğretmenlerin deneyimlerine ilişkin tablo aşağıda verilmiştir.

Tablo 1. Öğretmenler ve Mesleki Deneyimleri

Öğretmenler	Hasan	Salih	Ali
Mesleki Deneyim (yıl)	4	12	25

2.3. Verilerin Analizi

Bu araştırmada, öğretmenlerle gerçekleştirilen mülakatlardan elde edilen teyp kayıtları, çözümlerin ve açıklamaların yapıldığı çalışma kağıtları ve gözlem notları veri kaynağı olarak kullanılmıştır.

Veri analizi için, ilk önce öğretmenlerle yapılan mülakatların teyp kayıtları yazı haline dönüştürülmüştür. Önceden de belirtildiği gibi mülakatlar iki kısımdan oluşmaktadır. İlki, matematik öğretmenlerinin kişisel geçmişleri ve matematiğin doğası, matematik öğrenme-öğretme ile ilgili inançları üzerineydi. Bu mülakatlardan elde edilen veriler ışığında, ilk olarak her bir öğretmenin profili oluşturulmuştur. Her bir öğretmene ait bu profiller üç ana başlık altında incelenmiştir. İlk olarak, kendi öğrencilik yıllarından başlayarak kişisel geçmişleri ve matematik öğrenme- öğretme deneyimlerine dair çözümlemeler yapılmış, daha sonra matematiğin doğası ve en sonunda da matematik öğrenme- öğretme ile ilgili inançlarının bileşenleri belirlenmiştir.

İkinci olarak, matematik öğretmenlerinin senaryo tipi mülakat sorularına yaptıkları açıklamalardan alan eğitimi bilgilerinin niteliklerine dair çözümlemeler ve yorumlamalar yapılmıştır. Mülakat soruları için öğretmenlerin yaptıkları açıklamalar analiz edilirken, alan eğitimi bilgilerinin öğelerini belirlemeye yönelik ilgili literatür yardımıyla geliştirilmiş kavramsal çatı rehber olmuştur. Senaryo tipi mülakat sorularına verilen cevapların analizinde kullanılan kavramsal çatının öğeleri aşağıda sunulmuştur:

- a. Okul matematiğinin temel kavramlarında öğretmenin anlaması (özel bir kavram yada işlemle ilgili anlayışları, kavrayışları (Ball vd., 2001, Fennema, Franke, 1992)
- b. Öğrencinin anlamasını anlama (özel bir kavram yada işlemle ilgili öğrencilerin sahip olduğu yaygın anlayışların ve kavram yanlışlarının farkında olma, kökenlerini belirleyebilme. Öğrencinin gözüyle konuyu ya da kavramı görebilme (Fennema, Franke, 1992; Even ve Tirosh, 2002)
- c. Öğrencilerin anlamalarını kolaylaştırma için çeşitli gösterim şekilleri oluşturma (öğrencilerin geliştirdikleri anlayışlar nasıl geliştirilebilir ya da iyileştirilebilir? Hangi öğretimsel yollar, açıklamalar, gösterim şekilleri, analogiler öğrencilerin anlamalarına yardımcı olabilir?)
- d. Alanın doğasına ve öğrenme-öğretme ile ilgili boyutlarına dair inançlar (Matematiksel bir bilgi nasıl kurulur? Matematik bilme ne anlam ifade eder? Matematiksel bir etkinlikte öğrenci ve öğretmenin rolleri nedir?)

Sınıf içi gözlemlerden elde edilen veriler ise, hem öğretmenlerin alan eğitimi bilgilerine dair yukarıda sıralanan öğeler, hem de gözlem çizelgesindeki boyutlar doğrultusunda analiz edilerek yorumlanmıştır. Bu boyutlar, konu alanı bilgisi, alan eğitimi bilgisi, planlama, öğretim süreci, sınıf yönetimi boyutlarıdır. Ayrıca gözlemlerden elde edilen veriler analiz edilirken NCTM(1991)'de matematik öğretmenin rollerine ilişkin açıklamalar da göz önünde bulundurulmuştur (bkz s.1). Bu analiz işlemi her bir veri grubundan elde edilmiş birbirini destekleyen ya da ayrılan düşünce ve eylemlerin karşılaştırmalı olarak gruplandırılması ile gerçekleştirilmiştir. Her bir veri grubunun analizi sonucu ortaya çıkan öğeler, sürekli olarak birbirleri karşılaştırılarak araştırma problemleri ile ilgili genel sonuçlara ulaşılmaya çalışılmıştır.

İlköğretim matematik öğretmenlerinin alan eğitimi bilgilerinin nitelikleri üzerine yürütülen bu özel durum çalışmasının bulguları 3. Bölümde sunulmuştur.

3. BULGULAR

Bulgular, alan eğitimi bilgilerinin niteliklerinin betimlenmesine yönelik, farklı hizmet yıllarında 3 ilköğretim matematik öğretmeni ile yürütülen çalışmalar sonucu elde edilmiştir. Matematik öğretmenlerinin alan eğitimi bilgileri, kişisel geçmişleri ve inançları ile birlikte bir yapı içerisinde ele alınmıştır.

Çalışmada her bir öğretmenin alan eğitimi bilgisi, çalışmanın problemlerine paralel olarak ayrı ayrı incelenmiştir. İlk olarak, her bir öğretmen profiline dair bulgular aktarılmıştır. Nitel araştırmalarda uygulamaya katılan bireylerin, kişisel geçmişlerinin, sahip oldukları önyargılarının, tutumlarının ve inançlarının bilinmesinin bulguların yorumlanmasına yardımcı olacağı belirtilmektedir. Diğer yandan çalışmanın kapsamı dahilinde, ilköğretim matematik öğretmenlerinin matematiğin doğasına, onun öğrenilmesi ve öğretilmesi ile ilgili boyutlarına bakış açılarının matematik eğitimi yaklaşımları ile ilişkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu nedenle uygulamaya katılan 3 öğretmenin profilleri hakkındaki bulguların çalışmanın temelini oluşturacağı düşünülmektedir. İkinci olarak ilköğretim matematiğinin bazı temel konularında alan eğitimi bilgisine dair senaryo tipi mülakat soruları için öğretmenlerin yaptıkları açıklamalar yer almaktadır. Son olarak, gözlemlerden elde edilen bulgular sunulmuştur. Her bir öğretmenin dersi 10 ders saati boyunca gözlemlenmiştir. Öğretmenlerin girdikleri farklı sınıflarda gerçekleştirilen bu gözlemlerden elde edilen bulguların sunumunda, ilk önce gözlem yapılan ortamların fiziksel özellikleri tanımlanmış, daha sonra öğretmenlerin öğretme faaliyetlerinden bazı kesitler aktarılmıştır. Başka bir deyişle, mülakatlardaki senaryoların benzeri durumlarının gözlemlendiği gerçek sınıf ortamlarından bulgular aktarıldı. Mülakat ve gözlem bulguları, öğretmenlerin ifadelerinden sık sık doğrudan alıntılar yapılarak desteklenmiştir. Çalışmada yer alan öğretmenlerin isimleri gerçek isimleri olmayıp, takmadır. Diyaloglarda araştırmacının yerine “A” harfi kullanılmıştır.

3.1. Hasan Öğretmen

Hasan, öğretmenlik mesleğinde 4 yıllık tecrübeye sahip bir matematik öğretmenidir. Halen bir köy ilköğretim okulunda matematik öğretmenliği görevine devam etmektedir.

Çalışmaya katılması yönünde yapılan ilk görüşmelerde oldukça istekli olduğu gözlenmiştir. Kendisiyle her biri 40-45 dakika civarında 4 oturum gerçekleştirilmiştir. İlk 2 oturum Trabzon merkezde sakin bir çay bahçesinde, daha sonraki oturumlar ise öğretmenin kendi okulundaki müdür odasında gerçekleştirilmiştir.

Kişisel geçmiş ve deneyimler

Hasan, ilkokulu bir köy okulunda, ortaokul ve lise öğrenimini ise şehir merkezinde tamamlamıştır. Üniversitede ise ortaöğretim matematik öğretmenliği alanından mezun olmuştur. İlköğretim ve lise aşamasında matematik dersinden başarılı bir öğrenci olduğunu ifade ederken, kendisinin matematik sevgisini de buna bağladığını ifade etmektedir. Bu aşamada araştırmacı ile öğretmen arasında şöyle bir diyalog gerçekleşmiştir:

Hasan: ... matematikte başarılı olduğum için matematiğe bir sevgi o zamanlardan vardı...

A: Peki bu matematik sevgisini başka hangi nedenlere bağlıyorsunuz? Aileniz mi, arkadaşlar mı yada öğretmenler...

Hasan: Ailemin etkisinin olduğunu şöyle düşünüyorum. Ticaretle uğraşıyordu ailem ve ben o dükkanlarımızda bulunuyordum. Ve dedemde çok soru sorardı, çarpım cetvelini sürekli sorardı. Kendisinin küçüklüğünde nasıl öğrendiğini anlatırdı. Yapraklarla matematik yapışını anlatırdı. Bende çok etkileniyordum bundan...

Lisede öğrenciyken matematik öğretmeni olmaya karar verdiğini, bu kararı alırken de matematikteki başarısının ve matematik sevgisinin etkili olduğunu ifade eden Hasan öğretmen üniversite aşamasında farklı bir kültürün olduğu bir yere gittiğini ve ilk yıl derslerinin kötü olduğunu söylüyordu. O zamana kadar süregelen matematik sevgisinin de böylece sekteye uğradığını ifade etmiştir. Üniversite ikinci sonra tekrar matematiğe karşı sevgisinin tazelendiğini ve çok çözümler, çözdükçe de zevk alarak bu sevgiyi perçinleştirdiğini belirtmiştir. Diğer yandan üniversitede aldığı dersleri bir çırpıda; "...analiz 1,2,3,4, cebir, soyut cebir, lineer cebir, analitik geometri, topoloji, reel analiz, kompleks fonk.teo., dif. denklemler, dif. geo, bilgisayar destekli mat eğitimi,..." olarak sıralamıştır. Üniversitede alan bilgisi derslerini önemsemediğini, eğitim derslerini ise fazla önemsemediğini ifade ederken: "Eğitim derslerini çok önemseyerek aldığımı söyleyemem. Her dönem 1 yada 2 ders alırdık. Özel öğretim met, genel öğretim metotları, alan çalışması v.s..." şeklinde konuşmaya devam etmiştir. Ayrıca üniversitede aldığı alan bilgisi derslerine ilişkin olarak, bu derslerin sadece belirli teoremlerin ve ispatlarının not tutturulmasıyla öğretildiğini ve öğrencinin sınavda çıkabilecek soruları tahmin etmesiyle

de rahat bir şekilde o dersi geçtiğini ifade etmiştir: *“Oradaki hocalar dersleri konuların tanımlarını yazdırırdı, teoremleri yazdırırdı, teoremlerin ispatını da hiç düşündürmeden yazdırırdı. Bizde not alırdık, sonra sınavlarda hemen hemen şunlar çıkabilir diye tahmin ederdik, 4 sorudan 2 sini tahmin edersek, aynı klasik...”*

Üniversiteyi bitirdikten sonra ilköğretim matematik öğretmeni olarak atanan Hasan, 4 yıllık bir süre içerisinde her yıl 1-2 hizmet içi kursa dahil olduğunu, özellikle bilgisayar alanında olanların kendi dikkatini çektiğini ifade etmiştir. Ayrıca hizmet-içi kurslarda üniversiteyle Milli Eğitimin tam bir diyalog içerisinde olması gerektiğini vurgulamıştır. Hasan’ın çeşitli yeni öğretim yöntemlerinin örneklerle sunulmasına, geliştirilen eğitim araç- gereçlerin tanıtılmasına ve kullanılmasına yönelik hizmet-içi kurslardan değişik beklentileri vardı.

Hasan, genel olarak eğitimin amacından bahsederken her kişinin farklı bir fıtratta yaratıldığını ve eğitimle çok fazla bir şeylerin değişeceğine inanmadığını belirtmiştir. Matematik eğitimin amacına ilişkin konuşurken *“...matematik yeteneğini herkes alsın. İşlem yapabilme, pazarda, manavda, günlük yaşantıda, haberleri, hava durumunu anlayacak kadar, ufak ufak yorum yapabilecek kadar herkesin öğrenebileceğine inanıyorum. Herkesin o kapasitesi vardır”* demektedir.

Matematiğin doğası ve matematik öğrenme-öğretme ile ilgili inançlar

Hasan, matematiğe iki farklı bakış açısıyla yaklaşmaktaydı. Ona göre matematik sorgulamadır. Sorgulayıp cevap aramaktır. Kafada soru işaretlerinin sürekli gezmesidir. Hasan matematiği tanımlarken konuşmalarına şu şekilde devam etmiştir: *“yaşadığı çevreyle, hayatıyla, var oluşuyla yoklamasıdır etrafı. Buldukça da sevinmesidir, ilişki kurdukça da mutlu olmasıdır. Böyle manevi bir hazdır”*. Hasan’a göre matematiğin diğer bir yönü günlük hayattaki kullanımlarıdır. Bakkala gittiğinde, alışveriş yaptığında paranın üstünü almanın, kuru fındık hesabını yapmanın en basitinden bir matematik olduğunu dile getirmiştir.

Hasan’a göre matematik bir ihtiyaç olduğundan insanlara veriliyor. Ayrıca farklı sosyal kesimlerinden ve çalışma gruplarından insanların ihtiyaç duyacağı matematik bilginin farklı olacağına inanıyordu. Teknoloji alanında kullanan için bu uygulamalı bir matematik, üniversitedeki bir matematik profesörü içinse soyut bir matematiğin gerekli olduğunu belirtmişti.

Hasan, bir kişinin matematikte iyi olmasının doğal yetenekten kaynaklanabileceğine inanmaktadır. Ona göre, matematik bir tarafa, diğer bilimler bir tarafa. Matematiğin diğer

bilimlere hükmedici bir yapıda olduğunu, belki de bunda insana üstü kapalı bir mesaj olduğunu ifade etmiştir. Ve sözlerine şöyle devam etmiştir: *“O yüzden apayrı bir yerdedir ve bunu her insan istediği oranda alamaz. Yani ona ne kadar müsaitse. Çalışarak kağıt üzerinde bilindik işlemleri yapabilir, gördüğünü yapabilir. Yeni bir şeyler yapmaya sıra geldiği zaman, matematiksel düşünmeye sıra geldiği zaman orada farklı bir şeylerin olduğuna inanıyorum”*.

Birinin matematikte iyi olmaması, Hasan’a göre o zamana kadar aldığı matematik eğitimiyle alakalı bir şey. Hasan, eğitim sisteminin beki de iyi olanları ayırt edemediğini ifade etmektedir. Kendisinin her zaman, matematikte kötü olarak bilinenler içerisinde iyi olanı arama girişiminde bulunduğunu belirtmiştir. Genel anlamda her öğrenciye “ufak tefek, kırıntı matematik” olarak nitelendirdiği matematiğin verilmesi gerektiğine inanmaktadır. Hasan, çok basit problemleri çözemeyen bir öğrenciye *“matematikte iyi değildir”* demektedir. Aynı zamanda Hasan’a göre, matematikte iyi olmayan bir öğrenci ipin ucunu kaybeden bir öğrencidir. Bu tip öğrencilerin olumlu yönde değişmesinin çok zor olduğunu ifade etmiştir.

Hasan, matematiksel içerik olarak 6. sınıf konularını, 1-5. sınıfa kadar olan konuların bir tekrarından ibaret görmektedir. Çocuğun ilköğretim ikinci kademedeki soyut zekasının gelişmeye başladığını ve işlem yapmadan çok anlamaya odaklanılması gerektiğini vurgulamıştır. Ayrıca kalıplaşmış müfredata uyma zorunluluğu olmasa ve kendisine fırsat verilse, ilköğretim ikinci kademedeki ağırlıklı olarak problem çözme üzerine yoğunlaşacağını ifade etmektedir. Bütün konuları problem çözme temelli işlemek istediğini, hatta köklü sayıları bile problemlerle süslemek istediğini dile getirmiştir. Problem çözmeye niçin bu kadar odaklandığı sorulduğunda Hasan: *“Şöyle düşünüyorum, o genel olan matematiği, hani dedik ya herkes kazansın, taramış olur. Yani inşaata başlarken problem, matematiğin inşaatı problem. Sorun var problem var, okunuyor, anlaşılıyor, daha önce çözülmüş mü çözülmemiş mi, benzer bir şey yapmış mı, çocuk ne yapacak, tepkisi ne olacak, nasıl çözüm adımı izleyecek, mantığını nasıl kullanacak. Artık bütünüyle, bütün kaslarıyla işin içine girdiği kısım problem çözme olduğunu düşünüyorum”* şeklinde ifade etmiştir.

Hasan, işlemsel ve kavramsal bilgi arasında bir ayrıma gitmediğini belirtmekle beraber, işlemsel bilgiyi ezbere gidilen adımlar olarak görmediğini ifade etmiştir. Öğrencilerinden her zaman kavramsal anlamda bir olgunluk beklediğini ve işlemsel

bilginin ise zaten onu takip edeceğine inandığını söylerken: “Yeter ki o kavramsal bilgiyi alsın, ondan sonra erkekse işlem yapmasın!...” demiştir.

Matematiğin en iyi nasıl öğrenilebileceği hususunda ise, kişiden kişiye değişebileceğini söylerken; tanımlara bakarak, tanımlardan tanımlara ulaşarak, çözüme bakmadan önce kendi kendine çözerek, derslere hazırlıklı gelerek matematiğin daha iyi öğrenilebileceğine inanmaktadır.

Bir öğretmen matematik öğretmede iyi olması, ona göre etkili hitap edebilmeden geçmektedir. Matematik öğretmede bir öğretmenin iyi olup olmadığını en iyi öğrencinin bileceğini ifade eden Hasan, bunun öğretmenin matematik bilmesi ile de ilgili bir konu olmadığını inanmaktadır. Ayrıca Hasan, matematik öğretmenin başarısını dersini dinletebilmesine bağlamaktadır. “O kendi nasıl yapıyorsa nasıl görmüşse, onu öyle güzel süsleyip püsleyip anlatabiliyor, aktarabiliyor, hitabımı kuvvetlidir artık, örnek verme gücü mü kuvvetlidir?” diyerek iyi matematik öğretmenin özelliklerine dair fikirlerini dile getirmektedir. Hasan, kendinde eksik gördüğü yönleri sıralarken, hitabetinin daha kuvvetli olmasını, öğretmeye karşı ilgisinin “biraz daha beslenmesi gerektiğini” ifade etmektedir. Matematik öğretmedeki eksikliklerini doğrudan öğrenci başarısıyla ilişkilendiren Hasan, bu eksiklikleri, doyurucu bulmamakla birlikte matematik öğretme üzerine hazırlanmış kitaplardan telafi ettiğini dile getirmiştir. Aynı zamanda bu yönde, çok iyi eğitim veren bir matematik öğretmenini dinlemek istediğini ifade etmiştir.

Matematikte her hangi bir konuyu sınıfta işlerken, ilk önce mümkünse o konunun günlük yaşamda kullanım alanlarından örnekler verdiğini, daha sonra tanımları verdiğini yada bu sıranın bazen değişebileceğini ifade etmiştir. Sınıflar kalabalık olduğu için böyle bir yöntemi tercih ettiğini, kalabalık olmasa ve diğer ideal ortamlar mevcut olsa başka yöntemlerde kullanabileceğini belirtmiştir.

Hasan, bir öğretmenin alan bilgisinin pedagoji bilgisinden daha önemli olduğuna inanmaktadır. Pedagoji bilgisinin sonradan kazanılabilir olduğunu ifade ederken; “o kişi diğer özellikleri tamsa, iletişim özelliği, sabır özelliği, yani öğretmenliğe yatkınlık özelliği, sevgi, merhamet,...özellikleri tamsa, zaten değişen bir pedagojik bilgiyi takip edip kazanır, istiyorsa! Öğretmenlik duygusu gelişmişse onu zaten kazanır” demektedir. Diğer yandan alan bilgisinin kazanılmasının uzun boylu bir süreç olduğunu ifade ederken; “Alan bilgisi ise gerçekten uzun boylu bir süreçtir. Bir matematik bilgisini elde etmek öyle kolayda bir iş değil, o varsa ve diğer kişisel özellikler mevcutsa pedagojik bilgi kazandırılabilir” demiştir. Öğretmeni öğretmen olarak kabul ettiren kısmın alan bilgisi olduğuna dikkat

çeken Hasan, alan bilgisi “doğru” olan bir öğretmenin zaten pedagoji bilgisinde de bir şeyler olacağına inanmaktadır. Çünkü ona göre, alan bilgisini geliştiren bir insan öğrenmeyi öğrenmiştir ve öğrenmeyi öğrenen bir insanda daha kolay öğretir.

Hasan, matematik öğretirken kendini oldukça rahat hissettiğini, ilköğretim matematiğinin kendini zorlamadığını belirtmiştir. Bununla birlikte 7. sınıftaki matematiğin o zamana kadarki matematiği ikiye katladığını, öğrencilerin daha “anamlı” öğrenmelere ihtiyaç duyduğunu ifade etmiştir. En zorlandığı konunun denklemler konusunda, problemi denkleme aktarma aşaması olduğunu ifade etmiştir. Genel olarak matematikte olasılık konusundan hoşlanmayan Hasan, okul matematiğinde de hoşlanmadığı konular bahsederken; *“Benzerliği anlatırken sevmem. Trigonometriyi laf aramızda atlarım bazen. Başka, diğerlerini hep birbiriyle ilgili gördüğüm için, kıyamıyorum, insan evlatları arasında ayırım yapabilir mi (gülerek)”* demiştir.

Hasan, en sık kullandığı öğretim materyalinin tebeşir ve tahta olduğunu ifade etmiştir. Diğer materyalleri sık kullanmama sebeplerini sıralarken, üniversitede aldığı eğitime gönderme yaparak *“...tepegözü kullanmak istediğim yerler oluyor da, onu da ben.. üniversite de bize karşı kullanıldı, biz kullanmadık. Hep bize karşı kullanılan şeyler olduğu için biz kullanmaya fazla elimiz gitmiyor galiba. Alistırmadık elimizi”* demiştir. Ayrıca Hasan, okul ve çevre şartlarının da bu tip materyallerin kullanımını sınırladığına inanmaktadır.

Senaryo1

Mülakat sorusu Hasan’a yöneltildikten sonra, yaklaşık 30 saniye düşündü. Araştırmacı ise öğretmenin dikkatinin dağılmaması ve kendini daha rahat hissetmesi için önündeki notları ile uğraşıyordu. Hasan, kısa bir ardan sonra şöyle cevap verdi:

“Sizin yaptığınız 15 tane 123 ün değerini bulmaktır derim. Bir de 15 ile 123 ü çarparsınız derim. Gerçi bunu yapamayan 123 ile 15 ide çarpamayacaktır. Hesap makinesi ile yaptırırım bunu. Hesap makinesinin var olduğunu varsayalım. Sonuçta 1845 çıkar”.

Burada ilk geliştirdiği stratejinin işlemeyeceğini hissedince, öğrencilerinin hesap makinelerinin olması durumunda kendi yaptıklarının yanlışlığını gösterip, kendi yanlışlarının üzerinde dönüp düşünmelerini bekleyeceğini ifade etmiş ve şöyle devam etmiştir:

“...bu durumda 15 tane 123, 1845 yapıyor, pekala 645 tane 123 niye yine 1845 yapar? sorusunu yöneltirim. Sizce burada nasıl bir durum var. Niye burada sonuçlar aynı çıkıyor. Hangisi doğru? Tabi ki hesap makinesi ile yapılan. 15 ile 123 ün çarpımı tahminen

123 tane 15, yaklaşık bu büyüklükte bir sayı çıkar. Ama 645 tane 123 nasıl oluyor da 645 in hemen hemen 3 katı çıkıyor. 123 kat çıkacağına. Nerede o 120 kat? Ne oldu bize? O soruları sorarım, belki biraz esprili hale, zevkli hale getirerek. Düşünme ortamına açarım. Bunun sebebini tartışırken bilmiyorum artık ne türlü cevaplar gelecektir.”

Burada Hasan, öğrencilerinin anlamalarına yardımcı olmak için, bir alt seviyedeki soru ile onlara cevap vermiş, onların ön öğrenmelerindeki eksikliğe dikkat çekmiştir. Ayrıca Hasan, çarpma işleminde 645 sayısı içerisindeki 4' ün aslında 40 olduğunu, yani 40 tane 123 ün söz konusu olduğunu belirtmiştir. Bu yüzden, çarpma işleminde çarpım kısmının ikinci ürününü (492) göstererek, buradaki her bir basamağın bir basamak sola kaydırılması gerektiğini ifade etmiştir. Bu aşamada araştırmacı ile arasında şöyle bir diyalog geçmiştir:

Hasan:...aslında burada 4 tanedir(645 i göstererek), 40 tane olması gerekiyor, bunun olması içinde 10 katı olması gerekiyor. 10 katı olması içinde bir basamak geriye kaydırıp basamaklarının değerlerini artırabiliriz. 2 iken 20 değeri olur o zaman.9, 90 iken 900 değerini alır.

A: O zaman sayı değişmez mi? (492' yi göstererek)

Hasan: Evet yani topladıktan sonra değişiyor, durduğu yerden, duruşundan, olduğu yere göre. Çünkü topladığımızda biz bunları alt alta birlikler birlikler. Ama yerini kaydırsak burada birlik gibi görünen bir rakamın aslında onluklarda olduğunu, gerçekten de çünkü onlukları çarpmıştık biz, öyle olması gerektiğine dair sorularla cevaplarla gideriz. Ve her zamanda bunun böyle olduğunu genelleyip bırakırız.

Burada Hasan, “basamak değeri” kelimesini açık bir şekilde kullanmasa da, “duruşundan, olduğu yerden” gibi kelimeleri kullanarak bu konudaki anlayışını imalı bir şekilde dile getirmiştir. Ayrıca Hasan’a göre, öğrencilerin bu söylenenleri anlayabilmesi için sayılar konusunu iyi kavramış olmaları gerekir. Aksi halde ona göre bu açıklamaların hiçbir faydası olmayacaktır. Bu yönde de eksiği olan öğrencilere, 15 sayısını yazarken kullanılan sayıların 1 ve 5’ den oluştuğunu ama aslında, 15 sayısının 10+5 olarak, hem 1’den hem de 5’ den büyük bir sayı olduğunu ifade ederek basit bir örnekle bunu da açıklayabileceğini dile getirmiştir.

Diğer yandan, basamak değeri ile ilgili Hasan’ın daha önceden belirtilen anlayışlarına ilaveten, 123×15 çarpma işleminde aşağıda görüldüğü gibi çarpım kısmındaki 123 sayısının yanındaki 0’ı sonuca etki etmeyen bir eklenti olarak düşündüğü Şekil 4’de de görülmektedir:

$$\begin{array}{r}
 1230 \\
 \times 15 \\
 \hline
 615 \\
 1230 \\
 \hline
 1845
 \end{array}$$

Şekil 4. Hasan öğretmenin senaryo 1 ile ilgili gösterim şekli

“...0 atarız oraya. Sorun olmaz. Demi, şu haliyle 0 sorun doğurmuyor. Sanki orada bir 0 vardır diyebiliriz demi öğrencilere, bende ilk defa fark ediyorum onu. Her zaman oralara 0 atmanın da bir sakıncası yok zaten sonra toplanacak. Gerçekte o 1230 dur hatta 1230 olarak bile yazılabilir, yalnız basamaklar alt alta gelsin. Bir sorun da doğurmaz”.

123 sayısının değişip 1230 olması, Hasan’a göre, toplama işleminin sonucunu değiştirecek bir unsur olmadığından, 123’ ün sonuna 0 eklenmesinin bir mahsuru yoktur.

Hasan, öğrencilerinin senaryodaki gibi bir hataya düşmeleri durumunda, çoğu zaman kuralı söyleyerek hatırlamalarına yardımcı olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca ona göre öğrencinin istekliliği, uygulayacağı öğretim yaklaşımının belirleyicisidir:

“Bir basamak kaydırman gerekiyor çocuğum diyorum, o hatırlıyor. Ama niye öyle yaptığını bilmiyor. Niye yaptığını bilmediğini ben de biliyorum. Fazla üstüne gitmiyorum. Önce merak etse de bana sorsa daha tatlı olur, merak etmeden ben ona anlatsam o anda o istekli değil ki. Onun için ben de üstüne gitmiyorum. Bir şeyi isterse yaparım. Böyle bir yaklaşımım vardır”.

Senaryo2

Hasan, bu türden bir bölme işlemi yaparken kendisinin “babadan böyle gördüğünü” esprili bir şekilde söyleyerek, $1/2$ yi çarpma işlemine dönüştürdüğünü ve Şekil 5’deki gibi sonucu bulduğunu söylemiştir.

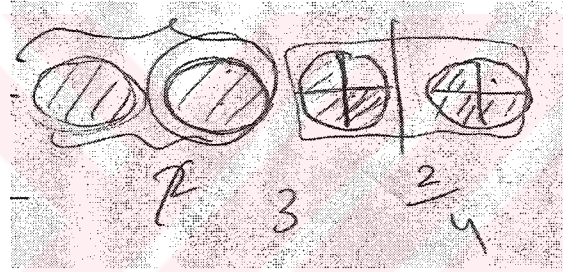
Diğer yandan Hasan, burada bir sayıyı yarıma bölmek gibi bir durumla karşı karşıya kaldığını, aslında soruda $1/2$ ye değil de 2’ye bölme söz konusu olsaydı rahatlıkla 2 kişiye bölüştürerek bir gösterim şekli oluşturabileceğini ifade etmiştir. Bu aşamada kendi kendini sorgulayan Hasan, sözlerine şöyle devam etmiştir:

“Ama tabi $1/2$ ye bölmek olduğunda yarım kişiye nasıl paylaştırma, bir kere paylaştırmamanın sorgulanması gerekiyor burada. $1/2$ ye bölmek demek ne demek? Aslında 2 ile çarpmaktır desek. Niye öyledir diyebilir öğrenci?”

$$1 \frac{3}{4} = \frac{7}{4} \div \frac{1}{2} = \frac{14}{4} = 3 \frac{1}{2}$$

Şekil 5. Hasan öğretmenin senaryo 2 ile ilgili gösterim şekli 1

Daha sonra işlemi belki de bir çizimle açıklayabileceğini ifade etmiş ve Şekil 6’ da ki çizimi yapmış daha sonra çizimini şöyle açıklamıştır:



Şekil 6. Hasan öğretmenin senaryo 2 ile ilgili gösterim şekli 2

“çizimle nasıl olur? Bir kere $1 \frac{3}{4}$ ü yapalım. Şunu da $1/2$ ye bölsem şunu da ikisini de ayrı ayrı $1/2$ ye bölsem. Bundan bir tane daha yapmak geliyor içimden, bundan da bir tane daha yapmak geliyor içimden (gülerek) . Ama niye öyle oluyor? Hesapladı $3 \frac{2}{4}$ oldu. Üstteki de gerçekten $3 \frac{2}{4}$ dür. Evet $1/2$ ye böldük”.

Hasan, kesirler söz konusu olduğu zaman her zaman kaç eşit parçaya bölmesi gerektiğini düşündüğünü, bunun için bir problem veya örnek nasıl verebileceği hususunda tereddütlü olduğu gözlenmiştir.

Bu işlemi açıklamada, bir sayının çarpmaya göre tersinden de faydalanabileceğini şöyle ifade etmiştir:

“Bir sayının çarpmaya göre tersinde de bahsedebiliriz. $1/2$ nin çarpmaya göre tersi $2/1$ dir. E bunun çarpmaya göre tersini aldığımız için ($1/2$ yi göstererek) buranın da tersini almak gerekir (bölme işaretini göstererek). İşlemi de ters çevirmek gerekir diyip, şöyle tam kavramsal olmasa da kavramsal bilgiye yakın bir bilgi verebiliriz”.

Hasan en son olarak $1/2$ ye bölüştürme konusunun içinden çıkamadığını kabul ederek, yaptığı açıklamaların aslında kendisini de tatmin etmediğini ifade etmiştir: “*bende doymadım bundan, beni de tatmin etmedi...*”

Senaryo 3

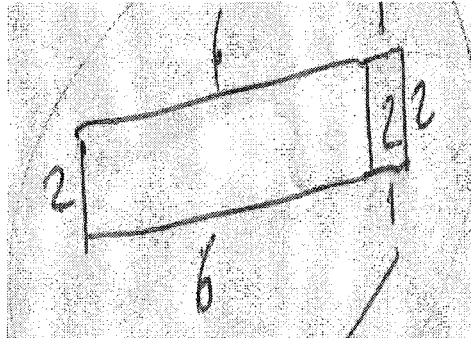
Hasan’a mülakat sorusu yöneltildikten sonra, açıklamalarına öğrencinin geliştirdiği “ispattan” yola çıkarak yön vereceğini şu şekilde dile getirmiştir:

“*...kendi verdiği kareden yola çıkarım kendi doğrusundan yola çıkarım. Anında görmüşsem hatası varsa hatasını direkt oradan başlarım ki, ha böyle olursa bak şunu da yap bak ne oluyor. Şu sonucu gör ondan sonra. Ona bende ona ispat yaparım*”.

Daha sonra soruyu tekrar gözden geçirirken, soruda “kapalı şekil” ibaresi dikkatini çekmiştir. Ayrıca ispatın bu şekilde olamayacağını, burada verilen bir örneğin ispatın yapıldığı anlamına gelmeyeceğini ifade etmiştir. Çocuğun söylediğinin belki de yalnızca dikdörtgenler üzerinde gözlemlenebileceğini ifade ederken, açıklamalarına şöyle devam etmiştir:

“*şöyle diyelim: $a.b$ karenin alanı, $a+b$ nin 2 katı da çevresi her zaman. E bunlardan çevrenin büyüebilmesi için $a+b$ toplamının büyümesi gerekir, bunun içinde ya a ya da b nin büyümesi gerekir. Ya a ya b büyüyünce de $a \times b$ mutlaka büyür. Ama şu da olabilir mi, işte a bir miktar büyüdüğünde b de daha az bir miktar küçülse, bu sefer toplam büyüdüğü halde acaba çarpım gene büyüyecek midir? Sorusunu sormamız gerekir. Dikdörtgenler de baktığımız zaman her zaman doğru olduğuna dair bir şüphem var aslında*”.

Hasan bunları söyledikten sonra, aşağıdaki gibi Şekil 7’ deki gibi bir çizim oluşturmuştur:



Şekil 7. Hasan öğretmenin senaryo 3 ile ilgili gösterim şekli

İlk olarak 6 'ya 2 'lik bir dikdörtgen çizmiş ve bu şeklin çocuğun çizdiği ilk şeklin çevresi ile aynı olduğunu, ama alanının azaldığını ifade etmiştir. Bu aşamada, öğrenciye

aynı çevreye sahip olduğu halde farklı alanları olabileceğini söyleyebileceğini belirtmiş ve daha sonra, “*şimdi öğrencinin tezini çürütmeye geliyor sıra*” diyerek çizdiği dikdörtgenin uzunluğunu 1 birim artırmıştır. Bu sefer çevrenin “18...” olduğunu alanın ise alanın ise “14...” olduğunu görünce, tekrar öğrenciye yönelip açıklamalarına şöyle devam edeceğini söylemiştir:

“Ama şöyle de bağlayabiliriz, demek ki senin söylediğinden bu sayılarla olmuyor. Ve matematiksel bir ispat yapmak için, özel spesifik durumlarda bir ispat olduğunu söyleyemeyiz.”

Burada, Hasan’ın ters bir örnek bulmada zorlanmadığı gözlenmiştir. Ayrıca bulduğu bu ters örnekle, öğrenciye matematiksel bir ispatın nasıl olabileceğine dair gerekli mesajı aktardığını düşünmektedir. Daha sonra öğrenciye böyle bir durumda nasıl yaklaşabileceğine dair şöyle söylemiştir:

“Bir müddet bağımsız düşünmesini söyledim aslında çocuğa. Direkt ona yanlış ve doğrudan demezdim. Ama çok güzel bir çalışma yaptın diyebilirdim. Bunu yapan oldu mu onu tebrik ederim yani...”

Senaryo 4

Hasan, bu soru için senaryodaki öğrenciye vereceği cevaptan çok, bu konuyu sınıfta nasıl işlediğine dair açıklamalar yapmıştır:

“...şöyle yapıyorum bu sifıra bölme olayında, sınıfa hitap ediyorum eğer benim 0 tane kalem olsa hepinize bundan paylaştırabilirim, diyelim eşit şekilde hepinize dağıtabilirim kalemi. Ama siz burada olmazsanız, yani burada kimse olmazsa ben elimdeki bir nesneyi paylaştıramam. Çünkü paylaştırabileceğim bir topluluk yok. Yani paylaştırabileceğim kişiler yok, kutular yok. Burada bir paylaştırmadan söz edemem diye bahsediyorum. Yani paylaştırma mümkün değildir. Ama sizin paylaştırmaya aldığınız pay sıfır olabilir ama payda 0 olamaz, tanımsızdır, böyle bir bölme yoktur. Gerçek hayatta da bunun mümkün olmadığını, demi yani karşınızda bir topluluk yoksa siz nasıl kalemlerinizi paylaştırırsınız?”

Ona göre bu şekilde bir yaklaşımla 0’a bölmenin ne kadar “saçma” olduğunu çocuklar görecektir, tanımsız olduğunu kendileri söyleyebilecektir. Kendisinin bundan daha farklı bir durumla karşılaştığını şöyle ifade etmiştir:

“...0/0=1 yazıldığı başıma geldi. Ama öncesinde çok büyük marifetler gösterdiği için sadece çocuğu uyardım yani. Gerekli notunu da ona verdim, ama o konuyu dile getirdim sınıfta. 0/0 in tanımsız olacağını. 0 a paylaştırmadan söz edemeyeceğimi”

Burada Hasan'ın 0/0 değeri içinde aynı türden bir açıklama yapabileceği ve 0/0'ı tanımsız olarak nitelendirebileceği görülmektedir.

Hasan, kendisinin bu konuyu nasıl öğrendiği üzerinde konuşurken, sözlerine şöyle devam etmiştir:

“Tanımsızdır cümlesi ile öğrenmişim. Yani bize, daha sonra biz ona mantıklar geliştirdik. Bir sayıyı bir den küçük bir sayıya böldüğümüz zaman sayı sürekli büyüyor. Ne kadar küçülürse bölen, bölüm o kadar büyüyor. E burada da 0 a kadar maksimum bir küçülme oluyor. Bu maksimum küçülme dede sonucun maksimum büyümesi gibi bir şey söz konusudur ve sonucun algılayamayacağımız bir şey olduğu ortaya çıkıyor”.

Senaryo 5

Hasan, burada öğrencinin aslında güzel düşündüğünü, çıkarma işlemi yapmak için kolay bir yol bulduğunu kabul etmektedir. Fakat bu yolun her zaman işleyip işlemeyeceği hususunda şunları söylemiştir:

“2007 olsaydı o zaman 199 yazar. Doğru bulur yine. Ondan sonra şu tipli olanlarda uygulanır (a00 tipinde) herhalde. Ne engel olabilir onu uygulamasına? Başka bir şey olsaydı, 1227-329, için düşünelim. Şurası 121 olur, ama bir daha ki sefere bura yine 1 düşer, burada yemedi, çıkarma işlemi yapamıyoruz. 0 da önce, bir onluk verince hep 9 kalıyor ve çıkarmada bir problem olmuyor tabi yukarıdaki örnekte. Ama sıfır değil de başka bir rakam olsaydı onun bir küçüğü işi çözmeyecekti beklide. Ondan zaten çıkmıyordu, bir küçüğüyle hiç çıkmayacak. Yani, orada sıfırlar olduğunda çalışır bu yöntem. Zaten onun üstüne çıkamıyor da o zaman, diğerinde ondan daha büyük bir sayı elde ediyor, 17 mesela, burada mutlaka 9 dan başka bir şansı yok. Her zaman 9 oluyor”

Hasan, böyle bir işlemin nasıl öğretileceği yönünde kendilerine üniversitede bir eğitim verilmediğini, kendi öğrencilik yıllarında öğrendiği gibi öğrettiğini ifade etmiştir. Öğrencilerinin zaten böyle bir işlemin nasıl yapılacağını ilköğretim ilk kademede öğrendiklerini şöyle dile getirmiştir:

“7 den 9 çıkmaz diyorlar bana onlar da biliyorlar onları, o zaman komşuya gidecez onda yok, öbür komşuya ondada yok, diğerinden... diyip gidiyorum. Yoksa ben onu yeniden öğretebileceğimi zannetmiyorum”.

Bu ödünç alma yaklaşımıyla kendisinin nasıl öğrettiğini sordüğümüzda:

“...bir onluk alıyorum (binler basamağını göstererek). Aslında burada beklide bir binlik alıyor ama, onu orada bir tane 10 oluyor burası diyoruz. 10 olunca burası, buradan bir tane alıp veriyoruz 9 kalıyor burada, burada aynı şekilde burada da 9 kalıyor”.

Bu yaptığı işlemi biraz daha açmasını istendiğinde, konuşmaya şöyle devam etmiştir:

“...biz ona 10'luk, 10 aldın diyoruz. Şuraya bir 1 verdi diyoruz. Burası 10 oluyor, yani burada bir şey kalmamış oluyor. Dur bakayım...! Binliği buraya vermiş olduk, tabi buradan binlik aldık... biz ama hep onluk diyoruz. Şimdi bak aslında biz oradan 1000 alıyormuşuz. (gülerek) meğer 1000 miş. Burası oldu 10. 10 dan da 1 tane buraya verdik, rakam olarak düşünmek daha mantıklı zaten ama, 9 oldu. Burası da yine aynı şekilde 10 oldu. 1 i bu 7 ye işte onluk olarak 17, işte burada gerçek onluk oluyor. Burada bir 90 lık kalıyor, burada bir 900 lük kalıyor. Burada hiçbir şey kalmıyor. Transfer işlemi sadece”.

Hasan, aslında bu çıkarma işlemi başka bir yöntemle de öğretebileceğini ama çocuğun bunu rahat kavrayıp kavramayacağı konusunda tereddütlerinin olduğunu belirtirken konuşmaya şöyle devam etmiştir:

“...yani $1000+7$, den yüzlükleri nasıl çıkaracağız. $17+90+900$ olarak yazalım deriz. Burada da tabi nedir 9 tane yüzlüktür, 3 tane 100 lük çıkartırım. Kalır geriye 6 tane 100 lük. Böyle böyle açık açık yaptırabilirsin ama işte bu tartışılır. Bu ne kadar doğrudur, ne kadar zaman alır, hangisi daha faydalı olur? Biz böyle öğrendik, şimdi matematik öğretmeni olduk, ilk söylediğim gibi ezbere, bir adına 10 luk diyelim, olarak biz öyle yetiştik. Ama şimdi açabiliyorum onu, ama şimdi açabiliyorum! Onlar nasıl öğrenmişlerse ben öyle alıp devam ediyorum. Yani farklı şekilde anlatmıyorum.”

Senaryo 6

Hasan, mülakat sorusunu okuduktan sonra, diğer çocukların geliştirdikleri açıklamalardan çok, Temel'in futbol maçı örneğini ilginç bulduğunu ifade etmiştir. Çocukların açıklamaları ile ilgili olarak *“oraya hiçbir şey yazmasaydı daha iyi di, yani oraya $2/5$ i yazmasaydı”* derken, yanlış anlamaların düzeltilmesinin her zaman çok daha zor bir durum olduğunu ifade etmiştir. Daha sonra, Temel'in verdiği örnek için düşünmeye başlayan Hasan'ın oldukça kaygılı olduğu gözden kaçmamıştır. Hasan ile araştırmacı arasında şöyle bir diyalog geçmiştir:

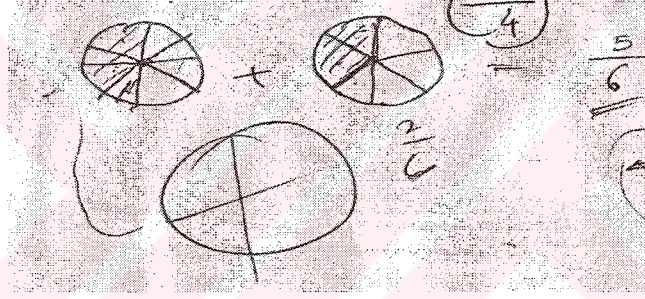
“Şimdi neye göre değerlendireceğiz! 3 pozisyona göre mi, 2 pozisyona göre mi? Yani şansını 3 e göre kaç görüyorsun. İkinci yarı diyelim üç pozisyona girmiş, 3 de 1. İlk yarıda da keşke 3 pozisyona girseydi...”

A: Girdiğini varsayarsak...

Hasan: O zaman da 3 pozisyonda 1 ini gol yapmış olsaydı, o zaman maçın genelinde 3 de 1 şansı var diyebilirdik. Şöyle diyelim birinci yarıda 2 pozisyona girmiş 1 ni gol yapmış, ikinci yarıda da 2 pozisyona girmiş 1 ni gol yapmış. Gol yapma oranı nedir o

zaman. Çocuğun yaptığı gibi yapsak. $1/2 + 1/2 = 2/4$. burada toplama işlemi yapılmaması gerekir. Yapıldıktan sonra 2 ye bölünmesi gerekir. $1/2$ ile $1/2$ yi o şekilde toplarsak sanki 2 ile genişletme yapmış oluruz. İki kesirde aynı olduğu için. İki kesir farklı olsaydı bu bir yine genişletme olmayacaktı bu tam yanlış olacaktı. Bundan hiçbir şey elde edemeyecektik. Ama böyle olursa, o toplamayı yaptığımızda sonuç doğru olur. İkisi de aynı olsa. Yani yeni bir toplama tanımlayacak olsaydık bu sonucu verecekti. Ama farklı kesirler olunca böyle bir toplama sonucu vermeyecektir. Çünkü genişletme işlemi olmayacaktı o zaman.”

Hasan, bu açıklamalarının arkasından, Temel’e, böyle bir durumda “toplama işlemini yapman gereken bir durum değildi” diyebileceğini, zaten kesirlerde toplama işleminin böyle olmayacağını söyleyebileceğini ifade etmiştir. Ayrıca Hasan, böyle bir toplama işlemini nasıl öğrettiğine dair kendisine yöneltilen soruya, aşağıdaki şekli (Şekil 8) çizerek şu açıklamaları yapmıştır:



Şekil 8. Hasan öğretmenin senaryo 6 ile ilgili gösterim şekli

“Paydaların eşitlenmesi, ilk önce paydalar eşit değilse, paydaları eşitlemek gerektiğini söylüyorum. Ve gerekli işlemlerle paydaları eşitleyip, payları toplayıp paya yazıyoruz, paydada ortak olduğundan aynen alıyoruz. Bunu şekille izah edebiliyoruz yalnız. Bu $1/2$ ise aynı büyüklükte bir bütün, yani bu da elma bu da elma diyelim. bunların ikisini toplarken, anlayamıyorum, bu parçayla bu parçayı nasıl toplayabilirim? Ne olacak, bütünde nasıl bir yer işgal edecek bunu anlayamıyorum. En güzeli biraz daha bölelim bu şekli bir birine eşit parçalar elde edelim diyorum (şekilleri daha fazla parçaya böldü). 6 da 1 lik parçalardan burada 3 tane olur, burada da 2 tane. Ne olur o zaman 5 tane 6 da 1 lik parça olur. Tekrar bir şekilde birleştiririz onları. Dilimleri eşitlemek, her bir dilimi aynı büyüklükte yapıp da ondan sonra toplayacağız. Çünkü biri daha büyük bir parça diğeri daha küçük bir parça onları toplayamayız. Yani, Hatice ile Ahmet in dediği şeye gelir o zaman. Aynı şeyleri toplama.”

Hasan'ın burada ilk kesir olan $\frac{1}{2}$ yi 3'le genişlettikten sonra, $\frac{3}{6}$ elde ettiğini, fakat çizdiği şekildeki gösteriminin bu kesri ifade eden bir gösterim şekli olmadığını görebiliriz.

Hasan, kesirlerde payda eşitlemenin “mantığını” kavradıktan sonra bir öğrencinin senaryodaki türden açıklamalar yapamayacağını iddia etmektedir:

“Dilimler toplanıyor, bölüntüleri toplamak yani, parçaları toplamak. Parçaların bütünde kaplayacakları toplam yeri bulmak. Belki sonuç bir bütünden de büyük olacaktır. Yine bir bütünden küçük de olabilir. Burada aynı büyüklükteki şeyleri toplamanın mantıklı olacağını söylerim. Yani çeyrek elma ile yarım elmayı topladık mı, yarım elmadan daha büyük. Çeyrek elma olarak ne kadar olur. E 3 tane çeyrek elma olur. Yarım elmayı da ikiye bölelim onlarda çeyrek olsunlar. Payda eşitlemenin mantığı bu. Kesirlerin değerlerinin değişmediğini, paydaları eşitlediğimizde. Neydi bu başlangıçta $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{6}$ ya döndü değeri değişmedi. Bunu da örneklerle açıklayabiliriz. Kağıt yırtarak ta gösterebiliriz.”

Senaryo7

Hasan, soruyu okuduktan sonra, sorudaki cebirsel ifadeyi uygun bir sözel probleme çevirebileceğini ve bu şekilde denklemleri öğrencilerine çözdürebileceğini ifade etmiştir. Bu yöndeki açıklamalarına şöyle devam etmiştir:

“Hangi sayıyı 0,2 e bölersek 5 olur diyebiliriz. Başlangıçta bu söylenebilir. Oraya yönlendirmek lazım. Bilinmeyene doğru çocuğu yönlendirmek lazım. Önce bir düşünsün tahminde bulunsun.”

Hasan ayrıca, bir sayının 0,2'ye bölündüğünde büyüyeceğini bilen bir öğrencinin burada x için uygun tahminlerde bulunabileceğini ifade etmiştir. Hasan, sözlerine şöyle devam etmiştir:

“...ha bir sayının 0,2 ye bölündüğü zaman büyüyeceğini hatırlatabilirsek. O zaman demek ki 5 ten daha küçük bir x sayısı arıyoruz. Bunu söyleyebiliriz başta, öyle yola çıkabiliriz.”

Diğer yandan öğrencilerin öğrenmesine yardımcı olmak için, başka bir cebirsel eşitlik üzerinden hareketle açıklamalar getirebileceğini söylemiştir:

“...bundan sonra $x/2 = 5$ örneğini çözebiliriz. Bu sefer 5 den daha büyük bir x bulacak. İki farkı daha iyi görür. Tam kısmı 0 olan basit bir kesirle bölme ile birden büyük bir sayıya bölme arasındaki farkı görür.”

Diğer yandan Hasan, sorudaki eşitliğin her iki yanını 0,2 ile çarpıtarak, öğrencilerine “işlem ağırlıklıda olsa” sonucu bulmalarında yardımcı olabileceğini söylemiştir.

Sınıf içi gözlemler

Hasan, bir köy ilköğretim okulunda tek matematik öğretmenidir. Kendisine çalışmanın başında, girdiği sınıflarda gözlem yapılacağı söylendiğinde oldukça kaygılandığı, fakat çalışmanın ilerleyen kısımlarında araştırmacı ile samimiyetinin artması sonucu bu kaygısını üzerinden attığı gözlenmiştir. Araştırmacı gözlem yapmak için sınıflara dahil olma aşamasında, öğretmen tarafından kendisine gösterilen uygun bir yerde (genellikle sınıf arkasındaki bir sırada) konumlanmıştır.

Hasan'ın girdiği sınıfların her birinin mevcudu 40-55 öğrenci civarındaydı. Öğrencilerin arka arkaya sıralarda çoğunlukla üçer üçer oturdukları bu büyük sınıflar, ilk bakışta koyu renkli boyası eskimiş duvarlarıyla ve içerisi fazla aydınlık olmayan rutubetli havasıyla dikkat çekmiştir. Öğretmen masasının hemen yanında bir kitaplık ve bu masanın sol tarafındaki yazı tahtası tüm sınıflarda aynıydı. Öğrencilerin oturdukları sıralarla pencereler arasında, otururken dışarıyı görmelerini engelleyecek biçimde bir mesafe vardı. Hasan, her bir sınıfla o günün ilk karşılaşmasında oldukça gür bir sesle öğrencilerini selamlar ve onlardan da aynı şekilde karşılık vermelerini beklerdi.

Hasan'ın, girdiği derslerin başlarında eğer ev ödevi vermişse, öğrencilerinin yapamadığı sorulardan bazılarını bizzat kendisinin tahtada anlattığı gözlemlenmiştir. Örneğin, 6. sınıfta bir öğrenci aşağıdaki işlemin sonucunu bulamamış ve öğretmeninden yardım istemişti.

$$\frac{26}{25} \times \frac{27}{26} \times \frac{28}{27} = ?$$

$$\frac{2}{3} \times \frac{3}{4} \times \frac{4}{5}$$

Öğretmen yukarıdaki işlemin sonucunu bulmak için, soruyu tahtaya yazdı. Daha sonra aşağıdaki gibi sadeleştirme işlemlerini yaparak:

$$\frac{\cancel{26} \times \cancel{27} \times 28}{25 \times \cancel{26} \times \cancel{27}} = \frac{28}{25}$$

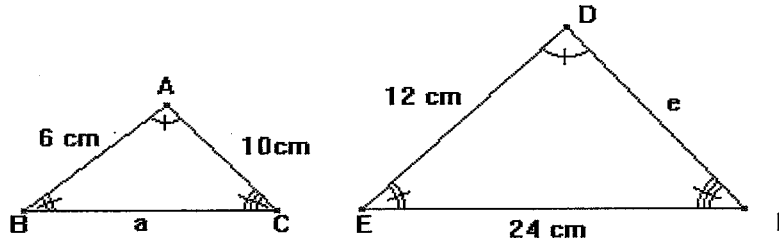
$$\frac{2}{3} \times \frac{\cancel{3}}{\cancel{4}} \times \frac{\cancel{4}}{5} = \frac{2}{5}$$

Hasan bu aşamadan sonra, öğrencilerine dönerek “burada ne yapıyorduk?” (kesirlerde bölme işlemini göstererek) dedi. Öğrencilerden bir kaçı, “birinciye aynen alıp,

ikinciye çarpıyorduk” dediler. Öğretmen onları överek, *“bak çalışan nasılda biliyor!”* deyip, hep bir ağızdan *“kuralı”* öğrencilerine tekrar ettirdi. Bu arada bir öğrenci, Hasan’a, toplama yaparken de böyle olup olmadığını sorunca, Hasan toplamanın kuralının farklı, bölmenin farklı olduğunu söylemiştir. Hasan, bu konuyu önceden anlattığını ama soruyu soran öğrencinin evde çalışmadığını, bu konuların temel konular olduğunu ve öğrencilere çok çalışmaları gerektiğini söylemiştir. Hasan’ın yukarıdaki işlemi öğrencilerine kavratmaya yönelik yaptığı açıklamalar, senaryo 2’ de ki açıklamaları ile benzerlik teşkil etmektedir. Senaryo 2’ deki işlemin sonucunu da aynı yolla (ters çevir, çarp) hesaplamış, fakat öğrencinin anlamasına yönelik uygun bir gösterim şekli ya da problem oluşturamamıştı. Ayrıca Hasan’ın, yukarıdaki öğretme faaliyetinde matematiksel kural ve yolları dikte eden bir konumda bulunduğu da görülmektedir. Genel olarak, bir konu ya da kavramın öğretimine yönelik senaryolar için getirdiği açıklamalarda da kendisine bu şekilde bir rol biçtiğini ima etmekteydi.

Hasan’ın derslerde önceden hazırlanmış bir ders planını takip etmediği, masasının üzerinde açık duran ders kitabına ara sıra göz atıp, konu başlıklarına ve bazı tanımlara baktığı ve öğrencilerine bu tanımları sık sık not aldırıldığı gözlenmiştir. Çoğu zaman Hasan’ın konuyu öğretirken tahtada yazdığı şeyleri öğrenciler sessiz bir şekilde defterlerine geçiriyorlar ve böylece derse etkili bir biçimde katılamıyorlardı. Hasan, genelde öğrencilerine yönelttiği bazı soruların cevaplarını onlara fırsat vermeden kendi cevaplama girişiminde bulunmuştur. Örneğin, 8. sınıflarda üçgenlerde benzerlik konusu işlenirken, Hasan, tahtada birini diğerinin içine çizdiği iki benzer üçgeni göstererek *“üçgen büyüdükçe açısı büyür mü?”* diye öğrencilerine sordu. Öğrencilerinin düşünmelerine fırsat vermeden *“elbette ki hayır”* dedi. Hasan genel olarak tüm senaryolar için yaptığı açıklamalarda da, buradaki yaklaşımıyla benzer şekilde kendisinin daha baskın olduğu öğretme planları çizmişti.

Hasan, benzerlik konusunu işlediği diğer bir derste, Şekil 9’daki gibi iki benzer üçgeni tahtaya çizdi ve öğrencilerinden bu iki üçgenin verilmeyen kenarlarını bulmalarını istedi. Öğrencilerden biri, benzerlik oranının hangi sayı olduğunu bularak, e kenarının 20 cm olacağını söyledi.



Şekil 9. Hasan öğretmenin benzer üçgenlerle ilgili örneği

Hasan, tahtada bu iki üçgenin açılarının birbirinin “aynısı” olduğu için benzer olduğunu söyledikten sonra aşağıdaki eşitliği oluşturdu. Öğrenciler bu arada öğretmenlerini izliyorlardı.

$$\frac{6}{12} = \frac{a}{24}$$

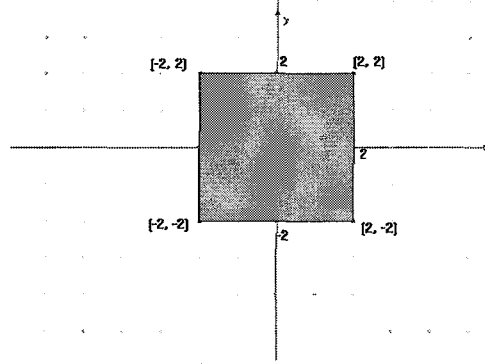
$\frac{6}{12}$ oranını çözüm için gerekli “anahtar” olarak değerlendiren Hasan, 12’den 24’e 2 kat arttığını, o zaman 6 dan a’ ya da 2 kat artacağını ve a’ nın 12 olacağını açıkladı. Daha sonra aşağıdaki oranı yazdı.

$$\frac{6}{12} = \frac{10}{e}$$

Burada da e sayısının 12’nin 2 katı olacağını söyledi fakat yolunda gitmeyen bir şey olduğunu anladı. e kenarını önceden öğrencilerden biri 20 cm olarak bulmuş ve bunu kendisinde onaylamıştı. Bu durumda yukarıdaki orantıyı çözerken uyguladığı yöntemden vazgeçip, içler-dışlar çarpımı yapıp sonucu 20 olarak buldu. Hasan, benzer matematiksel içeriğin bulunduğu senaryo 7’de daha çok bölme kavramına vurgu yaparak açıklamalar getirmişti. Sınıf ortamında ise daha çok sonucu bulmaya yönelik kısa yollara başvurduğu görülmektedir.

Hasan’ın, 7. sınıflarda koordinat düzleminde simetri konusunu işlerken, ilk önce “kuralı” vermekten ziyade, örneklerle öğrencinin “kurala” kendisinin ulaşmasını sağlamaya yönelik faaliyetler gerçekleştirdiği gözlenmiştir. Örneğin, x eksenine göre bir noktanın simetriğini hesaplamayı öğretirken, tahtaya bir koordinat düzlemi çizmiş (Şekil 10) ve bu düzlem üzerinde aldığı farklı noktaların x eksenine göre simetrilerini hesaplamış, daha sonra kuralı yazdırmıştır. Hasan’ın simetri konusunu işlerken bu konuyu diğer konularla da bazen ilişkilendirdiği gözlenmiştir. Örneğin, A(2, 2) noktasının x eksenine,

orjine ve y eksenine göre koordinatlarını öğrencilerine hesaplattırdıktan sonra, bu noktaları doğru parçaları ile birleştirmelerini ve oluşan şeklin çevresini ve alanını bulmalarını istemişti.



Şekil 10. Hasan öğretmenin simetri konusuyla ilgili örneği

Öğrencilerden bazıları şeklin çevre ve alanını hesapladılar. Önerde oturan bir öğrenci parmak kaldırarak öğretmenine, “*öğretmenim galiba karenin çevresi ve alanı her zaman birbirine eşit oluyor*” dedi. Öğretmen “*tartışacağız*” dedi ve açıklamalarına 8x8 boyutlarında bir kare çizerek öğrencilerinden bu şeklin alan ve çevresini hesaplamalarını istedi. Ardından soruyu soran öğrenci, söylediği şeyin her zaman doğru olmadığını öğretmenin verdiği bu özel örnek sonucu görmüş oldu. Ayrıca Hasan, yukarıdaki şekli tahtaya çizdikten sonra, şeklin koordinat düzleminin birinci bölgesinde kalan kısmını tahta silgisiyle sildikten sonra, öğrencilerine yeni şeklin alan ve çevresini hesaplamalarını istedi. 2-3 öğrenci bu yeni şeklin alan ve çevresini doğru hesaplarken, öğretmen “*bu durumda ne söyleyebiliriz?*” dedi. Öğrencilerden cevap gelmeyince ulaşılan sonucu, “*şeklin alanı değiştiğinde çevresi değişmek zorunda değildir*” diyerek kendisi ifade etti. Hasan’ın alan-çevre ilişkisine yönelik bu açıklamalarının Senaryo 3’deki açıklamaları ile paralellik oluşturmaktadır. Hasan, senaryodaki öğrencinin geliştirdiği “ispat” için yaptığı açıklamada, farklı bir dikdörtgen çizerek öğrencinin söylediğini çürütmüştü.

Hasan 6.sınıflarda kesirlerin ondalık gösterimlerini öğretirken, farklı kesirleri tahtaya yazmış ve parmak kaldıran öğrencilerine bu kesirlerin ondalık gösterimlerini bulmalarını istemişti. Hasan, $\frac{7}{2}$ kesrini tahtaya yazdıktan sonra öğrencilerinden birini tahtaya kaldırmış ve bu öğrencide bu kesri aşağıdaki şekilde ondalık kesre çevirmişti:

$$\frac{7}{2} = \frac{35}{10} = 0,35$$

Bu aşamada Hasan, başka bir öğrenciyi tahtaya kaldırarak 35 sayısını 10'a bölmesini istemişti. Öğrenci sonucu 3,5 olarak doğru bir şekilde hesapladı. Daha sonra kendisi tahtada, 7 sayısını 2'ye bölerek sonucun doğruluğunu onayladı. Bu bölme işlemini tahtada anlatırken, kalan kısmını göstererek, *“buraya sıfır atınca, her zaman buraya da bir virgül atarız”* dedi ve bu kuralı öğrencilerine tekrar ettirdi. Hasan, senaryolar için yaptığı açıklamalarda da, kavramsal alt yapısını açıklamakta zorluk çektiği kavram ya da konularda sık sık bu kısa yol ve kurallardan yararlanmıştı.

Gözlem yapılan sınıf ortamlarında genelde öğrencilerin çok az bir kısmının aktif olarak derse katıldıkları gözlemlenmiştir. Ayrıca Hasan'ın, kendisini izleyen öğrencilerine sürekli olarak *“susun”*, *“arkanıza yaslanın”* v.b ifadelerle dikkat çekmeye ve sınıf içi otoriteyi sağlamaya çalıştığı gözlenmiştir.

3.2. Salih Öğretmen

Salih, 12 senedir matematik öğretmenliği yapmaktadır. Halen merkeze bağlı bir nahiyede ilköğretim okulunda matematik öğretmenliği görevine devam etmektedir. Daha kendisi ile yapılan ilk görüşmede çalışmaya katılmadaki istekliliği ve samimiyetiyle dikkat çekmiştir. Kendisiyle, nahiyedeki öğretmen evinin misafir salonunda, her biri yaklaşık 45 dakika civarında toplam 2 oturum gerçekleştirilmiştir.

Kişisel geçmiş ve deneyimler

Salih, ilkokul, ortaokul ve liseyi nahiye merkezinde bitirmiştir. Üniversite ihtisasını ise o zamanki eğitim fakültesinin matematik öğretmenliği alanında yapmıştır. Salih, ilkokulda ve ortaokuldaki öğrencilik döneminden bahsederken, oldukça başarılı bir öğrenci olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca hem ilkokulda hem de orta okulda kendisinin iyi öğretmenlerinin olduğunu ve bununda başarısının temel kaynağı olarak gördüğünü belirtmiştir. Lise-1-2'de ise matematik dersinde oldukça sıkıntı çektiğini ve bunu da o zamanki matematik öğretmeni ile diyalogunun iyi olmamasına bağladığını ifade etmiştir. Lise-3'de öğretmenlerinin değiştiğini ve matematiğinin *“eski formunu”* tekrar kazandığını söyleyen Salih, aslında matematik öğrenmenin bir süreç olduğunu ve lise 1-2 deki başarısızlığının sadece nota yansıyan bir başarısızlık olduğunu kabul etmektedir. Ayrıca kendi öğrencilik dönemindeki lise matematik müfredatının çok yoğun ve kapsamlı olduğunu belirtmiştir.

Salih, mesleğinin ilk 4 senesinde ilköğretim okulunda (o zamanki orta okul), daha sonra 2 sene de lisede matematik öğretmenliği yapmıştır. Bu deneyimlerinin kendisi için çok faydalı olduğunu belirtirken oldukça heyecanlı bir şekilde sözlerine şöyle devam etmiştir: *“...gittim o deneyimleri liseye taşıdım. Orada ne gördüm? Korkunç bir şey gördüm. İlköğretimde ne kadar eksik bıraktığımızı gördüm. Harika bir şeydi o. O lise deneyimim harika bir şeydi ve tekrar döndüğümde benim öğretmenlik jenerasyonum, formasyonum tamamen değişti. Kesinlikle hocam. Ben bunu söylüyorum, tamam, ilköğretim noktasında branşlaştıralım, uzmanlaştıralım, lise düzeyinde branşlaştıralım ama muhakkak bir devinim, farklı olarak, öğretmenler arasında 1-2 yıl gibi bir süreç yaşatalım. Çünkü eksikliğini görmesi açısından”*.

Salih, lisedeki öğretmenlik deneyiminden sonra tekrar ilköğretim matematik öğretmenliğine geri döndüğünde, mesleğinde uzmanlaşmak için sürekli okumaya, araştırmaya başladığını belirtmiştir. Daha sonra bir çok hizmet-içi seminere katıldığını ve bunların bir çoğunda da kendisinin öncülük yaptığını ifade etmiştir. Özellikle toplam kalite ile ilgili seminerlerde kendisinin anlatıcı rolünde olduğunu ve bunun için özel eğitim aldığını belirtmiştir. Salih'e göre, öğretmenler sürekli hizmet-içi eğitimlerden geçirilmelidir. Genel olarak hizmet-içi kurslardan beklentilerine ilişkin, sınıf yönetimi ve eğitim teknolojileri konularında kurslarının kendileri için faydalı olabileceğini belirtmiştir. Kendi branşıyla ilgili yaklaşımlara yönelik kursların ise önem sırasında en sona koymuştur. Bu yönde fikirlerini şöyle dile getirmiştir: *“Sonuçta bütün öğretmenlerim değerlidir ve o diplomayı almışsa zaten o bilgiyi biliyordur yani. Bilgi daha çok ilköğretimlerde değil, lise ve daha yüksek yerlerde daha önemli. Davranış noktasında sürekli eğitim verilmesi gerektiğini düşünüyorum”*.

Salih, matematik öğretmeni olmayı aslında hiç düşünmediğini, daha yüksek hedeflerinin olduğunu ama üniversitede tercihlerinin arasında kazara yer alan bir bölümü kazandığını ifade etmiştir. Bununla birlikte matematiği sevdiğini, işinden çok memnun olduğunu ve zevk aldığını, yaptığı mesleği dünyanın en ulvi mesleği olarak kabul ettiğini belirtmektedir.

Salih'e göre eğitimin temel amacı ülkeyi yukarılara çıkarmak, müreffeh bir toplum yaratmaktır. Salih, öğrencide 8-9 çeşit farklı zeka tipinin olduğunu, bu yüzden bu zeka yapılarının özelliklerinin tespit edilip ona göre bir eğitim verilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Ona göre, doğa zekası olan birinin matematiksel-mantıksal zekası yoksa, matematik öğrenmesi için zorlanmamalı. Ayrıca Salih, matematiğin diğer dersler kadar

önemli, onlar kadar önemsiz bir ders olması gerektiğini vurgulamıştır. Matematik eğitimi almış birinin bilgilerini günlük hayatta ne kadar örtüştürebiliyorsa, matematik eğitiminin o kadar başarılı olduğuna inanmaktadır.

Matematiğin doğası ve matematik öğrenme-öğretme ile ilgili inançlar

Salih'e göre bilgiler insan beyninde sistemli bir şekilde dosyalanmıştır. Matematik bilme ise beyindeki çeşitli bilgi dosyalarının düzenlenmesinden ibarettir. Öğrencilerinden birinin ona matematiğin ne olduğunu ve ne işe yaradığını sorması durumunda şu şekilde cevap verebileceğini ifade etmiştir: *"...bu senin, hayatta, hayatı algılayış noktasında, bir düşünce, öğretim noktasında sana en iyi sistemi verir. Sözel- dilsel zekayla birlikte, çünkü dil olmadan anlama mümkün değil. Çünkü ilişkili bu"*.

Salih, bir kişinin matematikte iyi olmasının bir matematik problemini doğru çözmesi ile alakalı bir şey olarak görmemektedir. Mantıksal düşünmenin matematiksel beyinden kaynaklandığını, özellikle çok iyi ressamın, çok iyi müzisyenlerin, çok iyi matematikçiler olduklarını ifade etmiştir. *"Ya bu işte, bir integrali çözmek değildir matematik. Bir düşünce sistemidir. O biraz doğada olacak, doğallığından, kendiliğinden gelecek"* demiştir. Salih, bir kişinin matematikte iyi olmasında en etkili faktörün öğretmen olduğuna inanmaktadır. Öğretmenin öğrencisini tanıması ve ona bilgiyi doğru vermesi, gerektiği zaman onu onure etmesinin, matematikte bir öğrencinin ilerlemesini sağlayacak temel unsurlar olarak görmektedir. Ayrıca matematikte iyi olmayı genetik faktörlerle de ilişkilendiren Salih, kişide matematiksel- mantıksal zeka özelliklerinin birazda olsa bulunması gerektiğini ifade etmiştir.

Matematiği zincirin halkaları olarak düşünen Salih, birinin matematikte iyi olmamasının nedenini, bu zincirdeki halkaları sağlam oluşturulmamasına bağlamaktadır; *"...matematik şöyle zincirin halkaları gibidir. Asarsın tavana, halkalardan bir olmadığı zaman ya onu ince kuru bir dalla bağlayacaksın, zincir demirdendir, beklediği zaman kopar. Sosyal bilimler pek böyle değil yada diğer sayısal bilimler pek böyle değil. Ama matematik gerçekten böyle bir bilim. Ben bunu çok yaşadım"*.

Salih, öğretilecek matematiğin içeriğini kendisinin belirlemesi gibi bir yetkisinin olması durumunda, ilkönce ilköğretim ilk kademeye yönelik düzenleme yapacağını ifade etmiştir. İlköğretim birinci kademe 1-2. sınıfta öğrencilere kalem, kağıt verilmemesi ve tamamen soyut materyallerle çalıştırılması gerektiğine inanmaktadır. İlköğretim ikinci kademedeki öğrencilerin matematiklerinin temelini birinci kademe atıldığını, bu aşamadaki sınıf öğretmenlerinin ise matematik öğretme bazında eksik olduğunu

belirtmiştir. Diğer yandan öğrencinin birinci kademedan ezberle yönelik yetiştirildiğini, ikinci kademedan bu yüzden kendilerinin sıkıntı çektiğini ifade etmiştir. Bu yöndeki düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir: “Yani çocuğa örneğin, örnek vereyim şimdi, 4. sınıfta diyoruz ki, 800 metre kumaşımız var önce bunun $\frac{2}{5}$ ini kesiyorum, sonra geriye kalanın $\frac{3}{5}$ ini kesiyorum. Geriye ne kadar kumaş kaldı? Ha evladım bunu şöyle yapacaksın: sistem şu en geriden alacaksın, sondan alacaksın, böleceksin çarpacaksın, böleceksin çarpacaksın, başa varacaksın. Böylece bulacaksın. Tamam çözdük güzel. Bunu şey gibi ezberledi. Geliyorsun orta-1 e gene az çok yapıyor, geliyor orta-2 ye ona denklemsel yapıyı vermeye çalışıyoruz ona şimdi. Yani bunu denkleme uyarlama, asıl hayata geçirme noktasını veriyoruz ona. Çocuk bocalıyor, eskisine de unutuyor. Çünkü niye ezber. Yani yaşama dair uygulama yapmıyor. Bana verilse bu iş, bütün müfredatı yaşam dair değiştiririm ve bu çok da rahat yapılır. Yani her matematiğin yaşamla bir ilişkisi vardır ve onu yaşama örtüştürüp, yaşamdan bir sonuç çıkaracak şekilde bir uygulama çok rahat bir şekilde yapılabilir”.

Salih, matematik öğretirken, zorunlu olarak daha çok işlemsel bilginin kazanılması için uğraştığını dile getirmektedir. Kendi öğretmenlik saygınlığını korumak ve insanların beklentilerine cevap vermek için bazı öğrencilerin bazı sınavlardan başarılı olması gerektiğini, bununda kendisini mecburen işlemsel bilgiye yoğunlaştırdığını ifade etmiştir. Ayrıca Salih, sınıfların kalabalıklığı, müfredatın yoğunluğu gibi nedenlerden “istemeye, istemeye” işlemsel bilgiye önem verdiğini belirtmiştir.

Matematiğin en iyi yaparak, yaşayarak öğrenilebileceğini ifade eden Salih, tüm öğrencilerin matematik öğrenmesini beklediğini, çünkü öğrenemeyecek öğrencinin olmadığını söylemektedir. Ona göre, öğrenci çeşitli proje çalışmaları ile sürekli ödevlendirilmeli, projeyi hazırlamadan sunma aşamasına kadar her aşamada ona rehberlik edilmelidir. Böylece geleceğin bilim adamlarının yetiştirilmesinde bir taban oluşturulabileceğini ifade etmiştir.

Salih’e göre bir öğretmenin matematik öğretmede iyi olması, doğrudan öğrenci başarısıyla ilişkilidir. Bir öğretmen eğer matematiksel düşünme kapasitesini bir grup öğrenciye aşılampa, o öğretmen Salih’e göre iyi öğretiyordur. Diğer yandan başarısına göre her sınıfta üç farklı öğrenci tipinin olduğunu belirten Salih, bu üç grubu iyi analiz edip onları bir üst basamağa çıkarabilen öğretmen, iyi öğretmendir demektedir. Kendini bu anlamda yetersiz gördüğünü, bunda da müfredatın yoğunluğunun ve kanunların kendine gerekli açılımı yaptırmamasının etkili olduğunu düşünmektedir.

Salih, bir konunun işlenişi sırasında, öğrencileri kendi kafasında gruplandığını, ve her bir gruba mümkün olduğunca farklı yaklaşımlarla konuyu aktardığını ifade etmiştir. Derslerini zengin materyallerle süslediğini, bununda konuların kavranmasını kolaylaştırdığını belirtmiştir. Bu materyallerden, tepegöz, slayt, projeksiyon makinesi, bilgisayarı ağırlıklı olarak kullandığını belirtmiştir.

Salih'e göre, bir öğretmenin alan bilgisi ve pedagoji bilgisi kesinlikle birbirinden ayrılmayacak iki boyuttur. Salih, özellikle ilköğretim aşamasında pedagoji bilgisinin alan bilgisinden daha önemli olduğuna inanmaktadır. Salih sözlerine şöyle devam etmiştir: *"...bilgi ileride olup da pedagojisi zayıf olanlar sıkıntılı öğretmenlerdir. Pedagojisi çok ileride olup da bilgisi zayıf olanların öğrencileri de ya çok şımarıktır, ya çok demokratik görünür ama yarın öbürsü gün lisede falan çok zorlanırlar. Matematik konusunda diyorum. Her iki ayrışımı ortak yürütenlerin öğrencileri bence bu işi götürüyorlar. Ve matematik öğretmeni de hani şarap gibidir derler ya, bu dengeyi kurabilen öğretmendir"*. Salih, akademik düzeyde alınan matematik bilgisinin o kişiye akademik bir düşünme tarzı kazandığını ve böylece bu bilgileri alan birinin daha alttaki bilgilere kolaylıkla vakıf olabileceğine inanmaktadır. *"...daha üstü kavramışsa, altıda kavramış demektir. Yani siz üniversite 4. sınıfta diyelim topolojiyi görmezseniz, gelip lisede zorlanırsınız, 6,7,8 de zorlanırsınız. O zaman liseden mezun olduğun zaman zaten pedagoji alarak bu işleri halledebilirsin"* diyerek üniversitede alınan üst düzey teorik bilginin önemine dikkat çekmiştir.

Salih, ilköğretim matematiğinin kendini zorlamadığını, matematik öğretirken kendini oldukça rahat hissettiğini belirtmiştir. Diğer yandan öğretmenliğinin ilk senelerinde konuların öğretirken çektiği zorlukları, üniversitede daha çok akademik matematiğe yönelik eğitim almasına bağlamaktadır. Salih, ilköğretim ikinci kademe matematik müfredatının çok yoğun olduğunu, çokgenel bölgelerin alanları ve hacimleri, trigonometri gibi konuların formüllere boğulduğunu, bu konuların ya ayıklanması ya da hafifletilmesi gerektiğine inanmaktadır.

Senaryo1

Salih'e göre burada "çocuk" iki şeyi anlamamıştır. Bunlardan birincisi basamak kavramı, ikincisi ise çarpma kavramıdır. Ona göre, çocuk onlar basamağı ile onlar basamağını çarpınca yüzler basamağının, yüzler basamağı ile yüzler basamağını çarpınca on binler basamağının geleceğini bilmeli. O zaman bu tip hatalara düşmez.

“Alt alta yazma kuralı” olarak adlandırdığı kurala göre, çarpma işlemi hangi basamaklar arasında gerçekleşiyorsa çarpımda o basamak altına yazılmalı:

“yüzlerle birleri çarpıyorsun yüzler basamağının altına yazacağını görebilmeli, bilebilmeli. Ve bunu çocuğa anlatacaksın işte. Bu budur, sebebi budur, niye buraya bunu yazıyoruz...”

Salih, bu tip bir çarpma işleminin öğretimine geçmeden öğrencinin ilk önce, basamak değeri kavramı, toplama, bir basamaklı sayılarda çarpma, iki basamaklı sayılarda çarpma gibi konuların bilmesinin gerektiğini ifade etmiştir:

“...önce bir çarpma kavramını veriyorsun zaten. Yani onarlı yada yüzerli hiç bilmiyormuş gibi düşüneceksin. Çünkü 6.sınıfta beş on yerden öğrenci geliyor, onu veriyorsun. Ondan sonra bununla alt bilgi olarak basamak bilgisini örtüştüreceğiz”.

Salih, özellikle 6. sınıftaki temel kavramları verme noktasında kendisinin iddiaı olduğunu, senaryodaki gibi bir çarpma işlemini öğretirken, mümkün oldukça tabandaki konulara inerek bu kavramları ilköğretim ilk kademededen sonra çocuklara tekrar kazandırmaya çalıştığını ifade etmiştir.

Yukarıdaki şekilde bir çarpma işlemini nasıl öğreteceğine ilişkin şunları aktarmıştır:

“Bir kere yukarıdaki için birlerde çarpma olarak düşündürürüm, her bir basmağı tanıyacağı için, her bir basamağın birler sonucunu alıyor, diyelim 3 x5 in 15. Ha bunu nasıl yazacağız, nereye yazacağız? Bunların grupsal çarpımı, basamak değerleri ile çarpımı, birler basmağı olduğu için derim, şu ondalığı varsa ondalığı kenara ayırır buraya yazarız, yoksa olduğu gibi yazarız. Ondan sonra çarpmayı aynı şekilde işlemsel olarak yaparız. Zaten müfredatta da var yani, 6. sınıftaki müfredatta basamak basamak yapıyorsun onları. Yani 123x5 diyoruz, ondan sonraki işleme kitapta vardır o tabi 123x45, şimdi slaytla da çok harika olur”

Senaryo2

Salih soruyu dikkatli bir şekilde okuduktan sonra, $1\frac{3}{4} \div 1\frac{1}{2}$ işleminin sonucunu bulmadan, onun öğretimi ile ilgili konuşmaya başlamıştır.

Salih, bu soru için öğrencinin bulunduğu seviyeye göre anlatım yapacağını ifade etmiştir. Böyle bir bölme işlemini 6,7 ve 8. sınıflarda farklı çözdüğünü belirtmiştir.

6. sınıfta bir çocuğa öğretirken, çocuğun bir takım “ön davranışları” kazanmış olması gerektiğini vurgulamıştır. Özellikle kesir kavramını iyi kavramış olmaları gerektiğini ve eğer bu noktada eksiklik varsa bunu gidermeye çalıştığını ifade etmiştir.

Daha sonra, kendi deyimiyle “bu bölme işleminin nasıl yapılacağına dair kuralı” öğrenciye şu şekilde buldurduğunu ifade etmiştir:

“...kuralı kendisine bulduruyorum. Hiç bunlara gerek yok. Şu ikincisini ters çevirip çarpsak nasıl olur? Karşılaştırıyor. 6. sınıfta karşılaştırmalı öğreniyor çocuk...”

Bu aşamada Salih, ilk önce temel kavramla ilgili anlayışları öğrenciye kazandırdıktan sonra, kuralla bu anlayışları karşılaştırmalarını ve böylece kuralın daha kalıcı olabileceğini iddia etmiştir.

7. ve 8. sınıfta ise sadece kuralı vermekle yetindiğini, eğer gerek olursa 6. sınıftaki bilgilerinin kısa bir tekrarıyla konuyu verdiğini ifade etmiştir:

“...toplama kuralı budur, çarpma kuralı budur. İşlemde kullanması budur. Orada hatırlıyor muyuz bunu geçen seneden? Önce geriye götürüyorum onları. Hatırlamıyorsak eksiklerini tekrar anlatıyorum. Sonra kuralı budur...”

Bir örnek problem ya da gösterim şekli geliştirilip geliştirilemeyeceği hususunda ise şimdi yorgun olduğunu ve üzerinde ayrıntılı olarak düşünmesi gerektiğini söylemiştir. Gerçi bu bölme işlemiyle ilgili bir sözel problem geliştirmek için aşağıdaki gibi küçük bir girişimde de bulunmuştu:

“1 top kumaşı, ama 1 top değil 2 top kumaşı, olmadı! Uymaz! (gülerek). Yani bunu daha geniş anlamda düşünmem gerekiyor ama geliştirilebilir diyelim. Çelişkiye varmak istemiyorum geliştirilir..”

Senaryo 3

Salih, bu mülakat sorusunu cevaplarken, sorunun matematiksel içeriğinden daha çok matematik ve öğrenciye karşı yaklaşımı hakkında konuşmuştur:

“Yavrucuğum bravo. Harikasın, müthişsin. Hadi bunu diğer arkadaşlarınla da paylaş. Ve bunu biraz daha geliştirmek istersen benden istediğin bir şey varsa bilgi düzeyinde olsun, kaynak düzeyinde olsun, sana her türlü yardımı, açılımı yapabilirim. Mümkünse sadece benle değil, bunu kendisin bir şeyler yaptığını hissettirmek için onu onure etmek için ve gol attığını hissettirmek için hemen bir başkalarıyla da paylaşırım”.

Ayrıca, kendisinin de diğer öğretmen arkadaşları ile bunu paylaşabileceğini, öğrencinin neden böyle bir çözüm geliştirdiğini beraber sorgulayabileceklerini ifade etmiştir. Bu arada genel olarak matematikle ilgili fikirlerini de şöyle dile getirmiştir:

“Yani bunu geliştirmesini sağlarım. Çünkü matematik öyle bir şey ki bir noktayı yakalarsın, bunun üzerine öyle bina inşa edersin ki daha kendini durdurmazsın. Korkunç

bir şeydir matematik. Dünyanın en basit bilimidir ama dünyanın en zor bilimidir. Yani yakaladığın zaman o noktasını yukarıya fırlarsın.”

Bu aşamada araştırmacı araya girerek:

A: Belki de bu çocuk yakaladı böyle bir nokta...

Salih: O başka. Onu bir değerlendirecem, bakacam, görecem, doğrumu yanlış mı? Belki ona bunu hissettirmeden. Yani ben şunu yapıyorum zaten, öğrenci yanlışta söylese o yanlışını kişilerin yanında kesinlikle vurmam yüzüne. Bireysel anlamda da vurmam. Nedenlerini önce açıklarım, nedenleri üzerinde kendi bulmasını isterim yanlışını. Ya ben zaten her şeyi biliyorum, öğretmenim yani. Mesele onun bilmesi, onun görebilmesi, bilmesi de değil. Görebilmesi. Yanlış da ona nedenleri ile anlatırım ve kendinin o yanlış bulmasını sağlarım. Doğrusuda bu zaten bizim işimiz rehberlik yani. Üniversitede hoca değil ki, bu bilgi budur, yaparsan yap, yapamazsan yapma banane...”

Burada Salih’in, öğretmen olarak kendi rolü ve bilgisine dair zengin açıklamalar getirdiği, bununla beraber senaryodaki durumu kendi matematiksel bilgisini koşturarak açıklamaktan kaçındığı gözlenmiştir.

Senaryo 4

Salih’ e soru yöneltildikten sonra kesinlikle makul bir cevap verilebileceğini ama bununla öğrenci seviyesine bağlı olduğunu ifade etmiştir. Ona göre 6, 7 ve 8. sınıflarda bu konu rahatlıkla işlenebilir, ama 4 ve 5. sınıflara ağır gelebilir. Matematikte çelişkiye düşürme metodunun çok kullanıldığını, burada da öğrenciyi çelişkiye düşürerek ve bölmenin mantığını kullanarak öğretebileceğini, aşağıdaki bölme işlemi (Şekil 11) üzerinde şöyle açıklamıştır:

Şekil 11. Salih öğretmenin senaryo 4 ile ilgili gösterim şekli

“7 yi 0 a bölelim derim. Bölmenin mantığı ne, düz bölmenin mantığı ne? Kalanı şundan küçük ya da şuna eşit bulduğumuz zaman olay bitiyor tamam mı?. O zaman 7 nin

içerisinde 0 kaç kere var? Çelişki yakalattım ona. Der 1, der 2, der 3, der 4. Eee biz ne söylemiştik. Buraya sadece bir değer vermek zorundayız. Buradan bir çelişki yakaladı. Hıhı der. Tamam verelim bir tane 7 kere var der. Buradan kavrayamamışsa buradan bir çelişki yakalatırız ona. 7 sıfırın? Sıfır. Ne artar 7. hemen görür ki her zaman 7 artacaktır. Çocuk görür. Çok matematik bilmesiyle de alakası yok bunun. Böylece çelişki oluşturarak bunun mantıksız olduğu veya verilecek değerlerin çok sayıda olduğu, sonsuzluk kavramını henüz veremiyoruz ama çok sayıda olduğunu bu şekilde makul bir cevap verilebileceğini düşünüyorum.”

Salih’in daha sonraki açıklamaların da, özellikle 7. sınıflarda çok büyük sayılar konusunu işlerken sonsuzluk konusuna değindiğini, ama genel olarak sonsuz sözcüğünü kullanmamaya gayret gösterdiğini ifade etmiştir.

“Çok büyük sayılar var. Işık yılı falan, bir astronomik birim. Bunları 7. sınıfta tanımlıyoruz tamam mı? Orda ister istemez sonsuz diyoruz ama ben dememeye gayret ediyorum. Sonsuzluk olarak demiyorsun ama kavram olarak veriyorsun”.

Senaryo 5

Salih’e göre burada çocuğun geliştirdiği yol tamamen ezbere dayalıdır. Salih, matematiğin zaten kurallardan ibaret olduğunu söylerken sözlerine şöyle devam etmiştir:

“Çünkü milyonlarca kural var matematikte. En fazla Türkçe’yi kullanan ders, en fazla yazı yazılan ders, en fazla teori olan ders, en fazla kuralı olan ders. Yani hangi birinin altından kalkacaksın?”

Çocuğun geliştirdiği yola dair daha sonra şu açıklamaları yapmıştır:

“Burada düşündüm ki hemen pratik noktada sıfır sıfırı geçip 100 den 1 tane... 100 den de alamıyor ya, nasıl alacak ki? Ha şurayı bir onluk direkt buna aktardı, 17 yaptı. Ama mantıksız yani. Yani bu tamamen ezbere dayalı, direkt sonucu görmeye dayalı bir şey. Her şey için de kullanmamız mümkün olmayabilir. Onu şu anda düşünemiyorum ama...”

Bu şekilde bir yol geliştiren çocuğa bir yandan fazla müdahale etmeyeceğini söylerken, bir yandan da doğrusunu gösterebileceğini belirtmiştir.

Salih, kendisinin bu çıkarma işlemini nasıl öğretebileceğine dair aşağıdaki açıklamaları yapmıştır:

“...yani işte orta 1 için komşu hikayesini çok kullanıyoruz. Çünkü yani yaptığın eylem ortalama genele sıcak gelecek. Çok ciddi durmam matematik derslerinde. İşte komşudan alırsın, komşudan alırsın, buradan işte bir yüzlük, binlik alırsın buraya şuradan bir binlikten bir yüzlük alırsın şuraya aktarırsın, buraya getiririz. Tabi bu şimdi gruba göre çok

kısa da söyleyebilirim, çokta uzatabilirim, algılamaya göre. Bir onluk alırım buna veririm, burada ne kaldı, kaç onluk kaldı, burada kaç yüzlük kaldı, burada kaç binlik kaldı gibi, sonucunu işlemini bitiririm.”

Senaryo 6

Salih, senaryoyu göz ucuyla okurken, Temel’in futbol maçı örneğini, oldukça mantıklı bulunduğunu ifade etmiştir.

Bunun yanı sıra Salih’e göre bu senaryodaki öğrenciler, ilk olarak “toplamanın mantığını” kavrayamamışlardır:

“Şimdi elmayla armudu, ben her zaman örnek veririm. Elmayla armudu toplayamayız. Yani bu kesir kavramında da aynıdır, diğer kavramlarda da aynıdır. Kesir kavramında elma paydalarıdır. Bunu izah ederim. Elma örneği çok işe yarıyor. İşte doğadan veriyoruz ya... İşte paydaların aynı olması şart. Toplama ileriye sayma işlemi olduğu için ki onu da kavrayamamıştır burada öğrenci, ileri sayma işleminde aynı yapıları ileriye sayacaktır. Şimdi $1/2$ nin mesafesi ile $1/3$ ün mesafesi bir olmadığı için onu birbirine ekleme şansı yok. Bir defa o noktada ki hatalarını onlara iletirim ve burada kural önemli değil, şu ikinci durumda ki eleştiriyi yapıyorum. Kural önemli değil burada, mantalite önemli. Mantık önemli, çocuğun kavrayacağı mantık önemli. Eğer çocuğa normal doğal sayılarda toplama işlemini vermişsen ve bunu iyi kavramışsa burada hiçbir zorluk geçirmemesi lazım.”

Ona göre, kesir kavramı çok basit bir kavramdır ve eğer çocuk doğal sayılarda toplamayı kavramışsa kesir kavramını çok daha rahat kavrayacaktır.

Salih, kesirleri öğretirken bol bol şekil çizdiğini, ama bazen öğrencinin bu şekillerden sıkılabildiğini, bu yüzden kendisinin bazen diğer materyallerden (projeksiyon makinesinden yansıtarak, defter yırtarak, kalem kırarak v.s.) de faydalandığını ifade etmiştir. Kesirleri öğretirken, özellikle birim üzerinden hareket ettiğini şu şekilde açıklamıştır:

“Ben özellikle bir birim üzerinden kesirlerde hareket ediyorum. Bir birim, bir elma, bir karpuz; bunları parçalama, yani birim üzerinde birimi çocuğa kavratıyorum.”

Kendisinin senaryodaki tarzda bir toplama işlemini nasıl öğrettiğine hem de Temel’e nasıl bir açıklama getirebileceğine dair açıklamalarına şöyle devam etmiştir:

“...hadi bunu şimdi toplayalım. Şimdi 6,7,8 de fark etmiyor bu. Genel olarak şu noktaya varıyorsun. Paydaların eşit olması gerekiyor. Payda ve pay kavramını bilmesi gerekiyor. Bilmedi mi zaten yapamaz. İşte şurada payda ve pay kavramını çocuk

kavrayamamış ilkinde, ilkinde kesin kavrayamamış, çünkü bir oran karşılaştırmış burada tamam mı? Bunu buraya aktarmış. Alakası yok. 2 de 1 gol atmış, 3 te 1 gol atmış tamam mı, onları toplamış. Şimdi şu vardır; bütün, parçaların toplamı değildir. Hayatta da bu böyledir. Mesela benim bir enerjim var, senin de bir enerjin var. Bunları topladığın zaman ortaya bir sinerji çıkar. Sinerji nedir? Parçaların toplamından daha büyük bir enerji ortaya çıkar. Biz matematikte bir yanlışı orda yapıyoruz. Yani şu parçalar diyoruz; bir bütün verir diyoruz. Evet mantık belki odur ama... Şimdi mantık niye o değil, bu bir bütün. Burada çocuk onu kavramıştır. Bunu bir bütün olarak düşünmüş, bunu bir bütün olarak düşünmüş; bunları toplarız düşünmüş. Alakası yok. Şimdi burada ne yaparım? Paydaları eşit olması gerektiğini söylerim. ”

Salih, öğrencilerine paydaların eşit olması gerektiğini söyledikten sonra, paydaları eşit yapmak için genişletme işlemi yaptıracağını ve bu şekilde sonuca ulaşmalarını sağlayacağını ifade etmiştir.

Senaryo 7

Salih, böyle bir denklemin çözümüne geçmeden önce, orantı kavramını öğretmesi gerektiğini ifade etmiştir. Bunun gerekçeleri ile ilgili olarak aşağıdaki şekilde konuşmaya devam etmiştir:

“Tamam önce orantıyı veririm. Temel yine alt yapısını işlerim. Orantıyı veriri yani ezber değil de kurallar türünden veririm. Ben ezber yaptırmıyorum çocuklara. Önce orantıyı veririm. Orantıyı vermemdeki kasıt iki yapının birbirine eşitliği, terazinin halkaları noktasında anlatıyorum onlara 6. sınıftan itibaren. Orantıyı veriyorum ve orantıda temel bir kural vardır. Kesirler büyüdükçe aynı oranda büyür, küçüldükçe aynı oranda küçülür. Bu noktada bir, zaten bu 8. sınıftadır. Bu noktada en kolay kural neydi? İçler dışlara eşitti, bunu ispatlamıştım. ”

Salih buradan hareketle, yukarıdaki denklemde çapraz çarpım yoluyla sonucu 1 olarak buldurabileceğini göstermiştir. Salih’ e göre bu açıklama işlemsel boyutta bir açıklamaydı. Daha sonra kendisi kavramsal olarak nitelendirdiği ikinci yol ile ilgili olarak şunları ifade etmiştir:

“Nasıl yapsak? Yavrucum hangi sayıyı 0,2 ye bölelim ki bu etsin. Temel mantığı bu yaklaşım noktasında açarsan çocuğa o ömür boyu kalıcı olur. Neyi neye bölersen bu olur? çocuk zaten onu orda görür.”

Salih, böyle bir denklemin çözümünün çok farklı yaklaşımlarla öğretilbileceğini, bunu da öğrencinin ya da grubun özelliklerine göre değişebileceğini ifade etmiştir. Ona göre, bu farklı yaklaşımları kullandıktan sonra, “ *bunu öğrenemeyecek kişi olamaz*”.

Sınıf içi gözlemler

Salih, deniz kenarında bir nahiyede iki matematik öğretmeni olan bir ilköğretim okulunda öğretmenlik yapmaktadır. Kendisine, mülakatların yanı sıra sınıf içinde gözlemlerinde yapılacağı söylendiğinde hiç tereddüt etmeden kabul etmişti. Mülakatlar gerçekleştirildikten sonra, Hasan, “*Hocam neler var neler! Gelin sınıflara bir görün, matematikte mükemmel çocuklar var! Sizin senaryolardaki gibi bazen benim baş edemediğim çok ilginç şeyler ortaya çıkıyor*” diyerek gözlem yapılması hususunda istekliliğini ortaya koymuştur. Araştırmacının gözlem yapmak için sınıflara dahil olması aşamasında, genellikle sınıfların araka tarafında bir sıra ayrılmış ve burada gözlem notlarını alması sağlanmıştır.

Salih’in girdiği sınıfların her birinin mevcudu 35-40 öğrenci civarındaydı. Okul yüksek bir yere inşa edildiğinden, hemen hemen tüm sınıflardan deniz görülebiliyordu. Öğrencilerin çoğunlukla ikişer ya da üçer oturdukları bu sınıflar, oldukça temiz ve aydınlık havasıyla dikkat çekmiştir. Salih, araştırmacı ile beraber ilk girdiği sınıflarda öğrencilerine, araştırmacının müfettiş olmadığını vurgulamış, öğrencilerinden rahat davranmalarını istemiştir.

Salih’in, genellikle derslerin başlarında öğrencilerine ders kitabından verdiği ödevleri birer birer kontrol ederek imzaladığı, yapamadıkları soruları yanı başlarında durarak çözmelerini sağladığı, bazen de öğrencinin defterine kendisi çözdüğü gözlemlenmiştir. Ayrıca Salih’in derslere, diz üstü bilgisayarına kaydettiği bir ders planı ile girdiği, ders işlenişi sırasında bu plandan faydalandığı ve çoğunlukla ders kitabındaki konu sırasını ve yönergeleri dikkate aldığı gözlemlenmiştir.

6. sınıfların birinde derse başladığı bir gün Salih, kesirler konusunda öğrencilerinin çözemediği ödev sorularından birini tahtada çözmeye başlamıştı. Soru şu şekildeydi:

“Bilyelerimin $\frac{3}{7}$ si 12 tanedir. $\frac{1}{4}$ nü arkadaşşıma verirsem kaç bilyem kalır?”. Salih soruyu

tahtaya yazdıktan sonra, çözümü yönünde ilk açıklamalarına şöyle devam etti: “ *...bir bütünün belli bir kısmını bulmak için, bütünü, verilen kesirle çarparız. Belli bir kısmı*

verildi. Bunu ne yapıyorduk? Bölüyorduk (öğrencilerin bir kısmı çarpıyorduk dediler)”. $\frac{3}{7}$

kesrini öğrencilerden biri tahtada şema çizerek gösterdi. Öğrenci şekli çizdikten sonra Salih, $\frac{3}{7}$ i 12 ye böleceğiz dedi. Fakat tahtaya yaptığı çözüm aşağıdaki şekildeydi:

$$\frac{12}{1} : \frac{3}{7} = \frac{12}{1} \times \frac{7}{3} = 28$$

Bu sonucu bulduktan sonra, şimdi ne yapmaları gerektiğini öğrencilerine sordu.

Öğrencilerin bazıları çıkan sonucu $\frac{1}{4}$ e böleceklerini, bazıları $\frac{1}{4}$ le çarpacaklarını iddia ediyorlardı. Salih bu arada $28 \times \frac{1}{4} = 7$ işlemini yaparak sonucu tahtaya yazdı. Daha sonra problemi çözmeye başlarken ifade ettiği “kuralları” tekrarladı. Bu arada problemin doğru cevabının 21 olduğu hem öğrencilerinin hem de Salih’in gözünden kaçmıştı. Salih’in sınıf ortamındaki bu öğretme yaklaşımı, senaryo 2 için yaptığı açıklamalarla benzerlik teşkil etmektedir. Diğer tüm senaryolar için yaptığı açıklamalarda da de sık sık bu tür kurallara vurgu yapmış, öğretme planını bu yönde çizmişti.

Salih, yine aynı sınıfta bir başka problemi çözmek için tahtaya yazdı. Problem şu şekildeydi: “Bir kümesteki tavukların $\frac{3}{4}$ nün $\frac{2}{5}$ i 6 tanedir. Kümeste kaç tavuk vardır?”

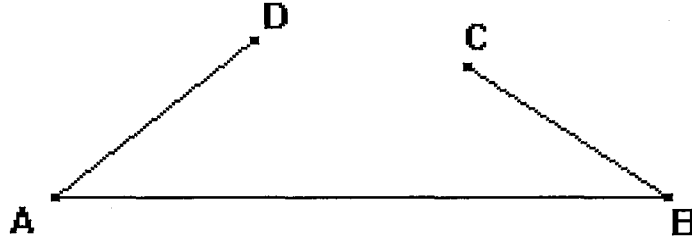
Salih problemi öğrencilerine yönelttikten sonra, onların çözmeleri için bir süre bekledi.

Daha sonra kendi bu problemi çözmek için uygun bir şekil çizmeye ($\frac{3}{4}$ nün $\frac{2}{5}$ ni göstermek için) kalkıştı. Fakat sonra bunun zor olduğunu söyleyerek şekil çizmekten vazgeçti. Daha önceki problemin çözümünde uyguladığı yöntemle sonucu bulup tahtaya yazdı. Dersin son bölümlerinde sınıftan 3 öğrenciyi tahtaya kaldırarak, “*bu öğrenciler sınıf mevcudunun $\frac{1}{10}$ u olsunlar. O halde sınıf mevcudu kaçtır?*” şeklinde bir soruyu sınıfa yöneltti. Fakat sınıftan hiçbir öğrenci bu soruya doğru cevap verememişti. Salih’in senaryolardaki yaklaşımlarında da genel olarak konu ya da kavramların öğretimine yönelik uygun gösterim şekilleri oluşturmakta zorlandığı gözlenmişti.

Salih, aynı 6. sınıfa ondalık kesirler konusunu öğrettiği başka bir derste, önceden hazırladığı Powerpoint sunusunu projeksiyon makinesi ile duvara yansıtarak dersi yürütmüştür. Salih, önceki derste tahtaya yazdığı örnek ve açıklamaların benzerlerini bu sefer bilgisayar programı aracılığıyla sunmuştur. Öğrencilerin daha istekli göründükleri bu derste, Salih’in özellikle bu programdan, bazı ondalık kesirleri şekille gösterirken

faydalandığı gözlenmiştir. Örneğin, 0,07 sayısını şekille gösterirken, 100 eşit parçaya bölünmüş bir kare şekli yansıtmış ve 7 sini ekranda taratmıştı. Bu ise Salih'e zamanı etkili kullanma boyutunda avantaj sağlamıştı.

Salih, üçgen çizimlerini öğrettiği bir derste, öğrencilerinden üç farklı boyda cetvel istemiş ve bunları öğrencilerine uc uca birleştirmelerini söyleyerek oluşan şeklin bir üçgen olup olmadığını sormuştu. Oluşan şeklin üçgen olmadığını sınıf hep bir ağızdan tekrar etmişti. Daha sonra yazı tahtasına Şekil 12'dekine benzer bir şekil çizdi.

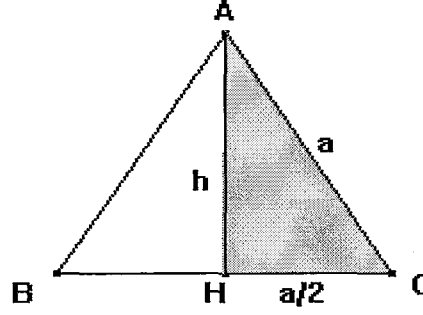


Şekil 12. Salih öğretmenin üçgenlerin çizilebilmesi ile ilgili örneği

[AD] ve [CB] doğru parçalarının [AB] doğru parçasının üzerine doğru hareket ettirilip bu doğru parçası ile karşılaştırılması durumunda C ve D noktalarının *"birbirlerine değmediğini"* ve böylece verilen bu uzunluktaki doğru parçalarıyla bir üçgen çizilemeyeceğini ifade etti. Daha sonrada üçgen çizilebilme kuralını öğrencilerine kitaptaki ifadeden yararlanarak not aldirdi. Öğrencilerin Salih'in bu açıklamaları sırasında zaman zaman dersten koptukları ve sadece tahtada yazılanları not almakla uğraştıkları gözlenmiştir. Salih, bu sınıfta çoğunlukla dersi, 5-6 öğrenciyle karşılıklı etkileşimlerine dayalı olarak yürütüyordu.

Salih, üçgenlerde benzerlik konusunu işlediği 8. sınıfların bir başka dersinde, günlük yaşamdan örnekler vererek derse giriş yapmıştı. Haftanın bu son gününde aslında matematiğin çekilmeyeceğini, ama bu konun oldukça zevkli bir konu olduğunu, inşaat ustalarının hesaplamalarında, dağların ve binaların yüksekliklerini ölçmede, vb. bir çok yerde benzerlikten faydalandığını ifade eden Salih, öğrencilerine, dışarıda havanın güneşli olduğu bir günde okullarının yüksekliğini hesaplattıracağını söylemişti. Daha sonra ders kitabındaki örneklerden bir kaçını tahtada çözerek anlatmış ve bir iki örnek de tahtada öğrencilerine çözdürmüştür. Dersin sonuna kadar masaüstünde Salih'in bilgisayarından yayılan müzik sesi bu sınıftaki gözlemde dikkati çeken diğer bir ayrıntıydı.

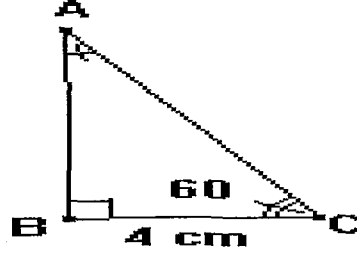
Salih, özel üçgenler ve Pisagor bağıntısı konusunu işlerken, konuya ilk önce şu iki “kuralı” hatırlatarak başladı: “ 30° nin karşısı hipotenüsün yarısı, 60° nin karşısı hipotenüsün $\sqrt{3}$ katı”. Daha sonra tahtaya bir eşkenar üçgen çizerek (Şekil 13), bu üçgenin bir köşesinden tabana bir dikme indirdi. Eşkenar üçgende bu dikmenin, kenarı iki eş parçaya böleceğini ve böylece dik üçgende 30° nin karşısındaki kenarın hipotenüsün yarısı olacağını göstermiş oldu.



Şekil 13. Salih öğretmenin pisagor bağıntısı ile ilgili örneği

Salih, aynı şekil üzerinde Pisagor bağıntısı yardımıyla h kenarının uzunluğunu a cinsinden bulmaya başladı. İşlemleri yürütüp sonuca geldiğinde 60° nin karşısındaki kenarın uzunluğunun hipotenüsün $\frac{\sqrt{3}}{2}$ si olduğunu gördü. Bu durumda dersin başında verdiği “kuralı” tekrar sorgulama gereği duydu. Çünkü orada, hipotenüsün $\sqrt{3}$ katı olacağını söylemiş ve bunu da tahtaya yazmıştı. Bu durumda yaptığı işlemi tekrar kontrol ederek hata olup olmadığına baktı. Sonuçta durumu düzeltemeyip araştırmacıdan yardım istedi. Araştırmacı genelde derslerde herhangi bir müdahalede bulunmamasına karşın, öğretmenin bu isteğine cevap vererek derse katılmıştır. Salih’in sınıf içi öğretme yaklaşımlarında sık sık kurallara ve işlem yollarına vurgu yaptığı ve çoğu zamanda bunları öğrencilerine dikte edici bir tavırla ezberletmeye çalıştığı gözlenmiştir. Salih, senaryolar için yaptığı açıklamalarda da bu kural ve kısa yollara sıkça vurgu yapmıştı.

Salih, yine aynı derste aşağıdaki şekli (Şekil 14) tahtaya çizerek öğrencilerinden bu şeklin alanını bulmalarını istemişti.



Şekil 14. Salih öğretmenin dik üçgenin alanı ile ilgili örneği

Salih, doğru sonucu bulan öğrencilerinden birini tahtaya kaldırarak, soruyu çözmesini istemişti. Öğrenci, verilmeyen diğer dik kenarın uzunluğunu bularak, iki dik kenarın uzunluğunu birbirleriyle çarpıp ve sonucu yazdı. Salih, “*niye öğretmenim iki dik kenarı birbiriyle çarpıp ikiye böldük?*” diye bir soru yönelten öğrencisine, dik üçgenin alanı bulunurken kuralın böyle olduğunu, bu kuralı önceden verdiğini ifade etmiştir. Salih senaryolardaki yaklaşımlarında da benzer talimatlarla konuları öğrettiğini sık sık tekrarlamıştı.

Salih dik üçgende Öklid bağıntıları konusunu işlediği bir başka derste, öğrencilerinin bu bağıntıları matematiksel dili kullanarak sözel olarak ifade etmesini istemişti. Öğrenciler bunda başarısız olunca, Salih “*bir dik üçgende dik kenardan karşıya bir yükseklik indirdiğin zaman,...*” dedi fakat devam edemedi. Birkaç denemeden sonra, matematiksel olarak ifade etmekten vazgeçti, çünkü öğrenciler hiçbir şey anlamadıklarını söylemişlerdi. Bu durumda Salih, sadece bağıntıları $b^2 = k.a$, $c^2 = p.a$ ve $h^2 = p.k$ olarak yazdı ve öğrencilerin bu bağıntıları kullanabilecekleri örnekler verdi.

3. 3. Ali Öğretmen

Şehir merkezinde bir ilköğretim okulunda görev yapmakta olan Ali, 25 senelik öğretmenlik deneyimine sahiptir. Çalışmaya katılması yönünde kendisiyle yapılan ilk görüşmede, araştırmacıya oldukça sıcakkanlı ve samimi bir şekilde yaklaşmıştır. Çalışmanın amacı hakkında kendisine bilgi verildikten sonra, hiç tereddüt etmeden katılmayı kabul etmiştir. Görev yaptığı okulda mülakat yapmak için uygun bir ortam bulunmadığından, kendisiyle okuluna yakın bir kafede yaklaşık her biri 35 dakikalık toplam 3 oturum gerçekleştirilmiştir.

Kişisel geçmiş ve deneyimler

Ali, ilk ve orta öğrenimini şehir merkezindeki okullardan, üniversiteyi ise zamanın 3 senelik eğitim enstitüsü matematik öğretmenliği bölümünden mezun olarak tamamlamıştır. Ali, ilkokulda ve ortaokuldaki öğrencilik döneminden bahsederken, o dönemde öğretmenlerin bilgilerinin genel olarak şimdikilere nazaran daha çok uygulamaya yönelik olduğunu ifade etmiştir. Kendi ilkokul öğretmeninin bir düzlemsel bölgenin alanını kendilerine nasıl öğrettiğine dair bir anektodu heyecanlı bir şekilde şöyle aktarmıştır: *“Mesela alan ölçülerini öğrenirken hiç unutmam, öğretmen çıkardı bir gün bizi bahçeye, dedi ki buranın alanını ölçün. Ya alan ölçeceğiz de nasıl ölçeceğiz? Dikdörtgene benzemiyor, üçgene benzemiyor, kareye benzemiyor. Dedi ki ölçeceksiniz. Nasıl ölçeceğiz. Dedi ki bir metre kare yapacaksınız. Bir tahtadan bir metre, bir metre, bir metre, kare yaptık bir tane. Kare ile gittik ondan sonra koyduk bahçeye, hiç unutmam, tebeşirle tek tek çizdirdi bize. Çizdik, vallahi, saydık ondan sonra kareleri, mesela o arada falan kalanlar varya onlara da yaklaşık değerler verdik. Ondan sonra alanını tam olarak bulduk biz”*. Ali, şimdiki öğrencilere göre o zamanlar daha az konu bildiklerini, ama bunları da tam bildiklerini ifade etmiştir. *“Şimdi çok çok şey biliniyor ama derinlemesine öğretemiyoruz”* diyerek sözlerine devam etmiştir.

Ali, lisede klasik matematik okuduğunu, eğitim enstitüsünde ise modern matematikle karşılaştığını bu yüzden çok sıkıntı çektiğini ifade etmiştir. Kendi zamanlarındaki üniversite öğretmenlerinin yetersiz olduğunu ve o zamanki siyasi karışıklıklardan dolayı üniversite eğitiminin tam verimli geçmediğini belirtmiştir. Ali, üniversitenin ilk senesinde genel matematik gördüklerini, daha sonraki yıllarda ise analiz, analitik geometri, istatistik, cebir, olasılık gibi alan derslerinin yanı sıra, eğitim sosyolojisi, eğitim psikolojisi, ölçme değerlendirme vb. genel eğitim derslerini aldıklarını belirtmiştir. Ali, üniversiteyi bitirdikten sonra değişik kademelerde matematik öğretmenliği yaptı.

Genel olarak yaz tatiline denk geldiği için, hizmet-içi kurslara fazla katılamadığını, bununla birlikte özellikle bilgisayar ve eğitim teknolojileri ile ilgili kısa süreli bazı seminerlere katıldığını ve çok faydasını gördüğünü ifade etmiştir. Ali, 25 yıl önce üniversiteyi bitirdiğine vurgu yaparak, yeni öğretim metotları ile ilgili hizmet-içi kurslar düzenlenmesi halinde bunlara katılabileceğini ifade etmiştir. *“Yeni yenedünyada olan gelişmelerin, yani matematik dersi nasıl veriliyor sınıfta, nasıl verilmesi gerekir? Değerlendirme nasıl yapılıyor, ölçme nasıl yapılıyor? Bunlar hakkında verilirse kesinlikle*

girerim ve yararlı olduğuna inanıyorum. Kesinlikle. Biz o konuda eksikiz” diyerek düşüncelerini dile getirmiştir.

Bilinçli bir kararla matematik öğretmenliğini seçmediğini, ancak liseyi dereceyle bitiren, matematikte de çok başarılı bir öğrenci olduğunu belirten Ali, öğretmen olan babasının etkisiyle bu tercihi yaptığını ifade etmiştir. Şimdi ise matematik öğretmeni olduğu için çok mutlu olduğunu ve bunun için şükrettiğini belirtmiştir.

Ali’ye göre eğitimin genel amacı kişiyi hayata hazırlamaktır. Diğer yandan Ali, matematik eğitiminin, mantıksal düşünebilme yeteneği geliştirmeyi ve günlük hayatta karşılaşılabilecek problemleri bu düşünce yapısı yardımıyla çözebilen bireyler yetiştirmeyi amaçlaması gerektiğine işaret etmektedir.

Matematiğin doğası ve matematik öğrenme-öğretme ile ilgili inançlar

Ali’ye göre matematik hayatın kendisi; *“karşıdan karşıya geçmek, su içmek, yemek yemek gibi”* doğal bir ihtiyaçtır. O, matematik bilmeyi, eğer günlük hayatta uygulanamıyorsa kuru ve boş bir bilgi olarak görmektedir. Ayrıca, bu uygulama becerisinin ancak matematik kültürü kazanan birinde olacağına inanmaktadır.

Ali, matematik bilen birini, olayları üç boyutlu düşünen biri olarak görmektedir. Olayların farklı boyutlarını görüp değerlendirebilen, uzunluk ve genişliğinin yanı sıra derinliğine inebilen birey, ona göre matematiği biliyordur. Bir insanın matematiği ne kadar iyi ise o kadar zeki ve kabiliyetlidir gibi çok savunulan fikirleri benimsemediğini ifade ederken konuşmalarına şöyle devam etmiştir: *“...şimdi siz bizi yöneten liderlerin matematiklerini biliyor musunuz? Çok zayıftır. Ama onların sosyal zekası, iletişim zekası, hitabet sanatı çok çok iyi insanlar var. Dünyayı bunlar yönetiyorlar. Hiçbir zaman mesela bir Arşimet’in lider olduğunu gördünüz mü siz? Ve birde matematiği iyi olan insanların iletişim açısından düşük, sıkıntı çektiklerini de biliyorum ben. Toplumdan soyutlanmış, işte bilim adamı kılığı vardır ya, böyle pos bıyık, düzensiz...”*

Ali’ye göre bir kişinin matematikte iyi olmasının sebebi, temel olarak genetiksel faktörlere dayalıdır. Diğerlerinin de eğitim-öğretimle matematikte bir noktaya kadar iyi olabileceklerine, ama belli bir aşamadan sonra ilerleyemeyeceklerine inanmaktadır. Ayrıca Ali’ye göre biri matematikte iyi ise, muhakkak onun türkçesi de iyidir. Okuduğunu anlama ve onu matematiksel olarak ifade etmede Türkçe bilgisinin önemli olduğunu düşünmektedir.

Diğer yandan Ali, birinin matematikte iyi olmamasının nedenini ilk olarak korku faktörüne bağlamaktadır. Ona göre çocuk, ailesinin, öğretmenlerinin, uygulanan

müfredatların, sınav sistemlerinin etkisiyle öğrencilik yıllarının daha başlarında matematiğe kaygıyla bakmaya başlamaktadır. Bu aşamada en etkili öge olarak öğretmeni gördüğünü belirtmiştir. Ali, özellikle ilköğretim ilk kademedan kendilerine gelen öğrencinin hem matematiksel bilgi olarak, hem de tutum olarak eksik olduğunu, bunu telafi etmek için çok zorlandığını, “*bu soğuk dersi*” sıcaklaştırma yönünde kendinde de çok eksikler bulunduğunu ifade etmiştir.

Ali, öğretilcek matematiğin içeriğini kendisinin belirlemesi gibi bir yetkisinin olması durumunda, öğrencilerini daha çok sınavlara yönelik hazırlanması yönündeki konulara ağırlık vereceğini söylemiştir. Matematiksel içeriğin zincirsel yapısına dikkat çeken Ali, müfredatta bu yönde çok eksiklikler bulunduğunu ifade etmiştir. Ayrıca, permütasyon ve olasılık gibi konuların ilköğretim aşamasında verilmesinin gereksiz olduğuna inanan Ali, müfredatın içerik olarak çok yoğun olduğuna dikkat çekmiştir. Genel olarak ilköğretim ikinci kademedeki bir öğrencinin ilk kademedan matematiksel bilgi olarak tam gelmediğini, müfredat kapsamında ne bu yönde iyileştirmelere yönelik aktiviteler bulunduğunu, nede bunun için yeterince zamanlarının olduğunu ifade etmiştir.

Ali’ye göre matematik öğretmede, hem işlemsel bilgiye hem kavramsal bilgiye eşit ağırlıkta önem verilmelidir. Öğrenciye ilk önce tanımları ve kavramları vermeden, işlemsel bilgiyi vermenin anlamı olmadığını, kavramsal bilginin bu anlamda öncül bir bilgi olduğunu söylemiştir. Ali sözlerine şöyle devam etmiştir: “*...yolu öğrenecek, yolun nasıl gidileceğini de öğrenecek. Önce soruyu anlayacak, soruyu hangi işlemle, sorulana, verileni, isteneni anlayacak ve isteneni bulmak için hangi işlemleri yapacağını kafasında canlandıracak, ondan sonra getirip işlemle de doğrusunu yapıp sonuçlarını bulacak*”.

Matematiğin en iyi masa başında oturarak, planlı bir şekilde çalışılarak öğrenilebileceğine dikkat çeken Ali, ayrıca öğretmenin matematik öğretmedeki yeterliliğinin de öğrencinin öğrenmesi üzerinde çok önemli etkisinin olduğunu söylemiştir. Ona göre, başarısız öğrenci yoktur, başarısız öğretmen vardır. Bunun yanı sıra Ali, tüm öğrencilerin matematik öğrenmesini beklemenin kesinlikle yanlış bir tutum olduğunu ifade etmiştir. Bu yönde fikirlerini dile getirirken konuşmaya şöyle devam etmiştir: “*...bekleyemezsiniz. Bu aşırı bir duygusallık olur. Ki en başta da konuştuk, duygusallığın matematik de yeri yoktur. Kesinlikle. Herkes matematiği yapamaz. Bunun adını koymak lazım. Bunun adını koymak lazım. İşte bizim sistemimizin en büyük yanlışlığı bu. Herkes matematik öğrenecek! E öğrenemez kardeşim. Bu olmaz. Ben mesela müzik çalamam, ama çalmak için çok uğraşırım ama çalamam. Çalamıyorum, yeteneğim yok çünkü*”.

Ali'ye göre, bir öğretmenin matematik öğretmede iyi olması, onun matematiği, matematik eğitiminin amaçlarını, öğretme yöntemlerini çok iyi bilmesini gerektirir. Ayrıca öğretmenin, bir önceki aşamadan öğrencinin kendine hangi bilgiyle geldiğine dair yorum yapması için, kapsamlı bir müfredat bilgisinin olması gerektiğine vurgu yapmıştır. Ali, aynı zamanda öğrenciye önceden verilen herhangi bir konun nasıl, hangi yöntemle verildiğinin bilinmesi gerektiğinin önemi üzeri durmuştur. Ona göre, öğretmenin öğrencilerin hangi ön öğrenmelerle geldiğini bilmesi iyi matematik öğretmede temel unsurdur. Matematik öğretmede Ali, en büyük eksiklik olarak etkili değerlendirme yapamamasını göstermiştir. Kendindeki eksiklikleri sürekli öğretimsel aktiviteleri üzerinde dönüp düşünmesiyle bir ölçüde telafi ettiğini, tecrübelerinin bu eksiklikleri gidermede çok önemli olduğunu ifade etmiştir.

Ali, bir öğretmenin alan bilgisi ve pedagoji bilgisine ilişkin konuşurken, pedagoji bilgisinin asla tek başına yeterli olmayacağına, öğretmenin bilgiyi dağıtıcı rolünde olduğu için alan bilgisinin tam olması gerektiğine inanmaktadır: *“...ama sizin işiniz ne, en başta? Bilgiyi verebilmek! Alanınızda çok çok iyi olacaksınız. Pedagojik formasyonunuz da çok çok iyi olacak ki, o sizde olan şeyi karşıya aktarabileceksiniz. Bunlar bir kere birbirinden ayrılmaz. Efendim birisinin alan bilgisi iyi değil de, pedagojik bilgisi çok iyi. Kesinlikle yüzde yüz bir sonuç alamazsınız. Tersini düşünelim, her şeyi biliyorsunuz aktaramıyorsunuz. Altın satıyorsunuz ama, çıktınız pazara, sizin altınınızın hiçbir önemi yok, taş satan adamın eğer süslemesi, bağırması, çağırması, insan tavlaması iyi ise taşı daha iyi satar. Siz satamazsınız altınızı. O da gerçek”.*

Ali, matematik öğretirken kendini oldukça rahat hissettiğini, diğer yandan bazı matematik konularından hoşlanıp, bazılarından hoşlanmama gibi bir lüksünün olmadığını belirtmiştir. Bununla birlikte özel olarak, $\sqrt{2}$ sayısının rasyonel mi, irrasyonel mi olduğu konusunu öğretirken zorluk çektiğini ifade etmiştir. Ali, matematik öğretirken en sık kullandığı araçların karton, kağıt, makas gibi somut materyallerden oluştuğunu, bazen de özellikle geometride CD lerden yararlandığını ifade etmiştir.

Senaryo 1

Ali, senaryoyu dikkatli bir şekilde okuduktan sonra, burada öğrencilerin basamak kaydırmayı unuttuklarını dile getirmiştir. Kendisinin şimdiye kadar kesinlikle bu tarzda bir işlem yapan öğrenciyle karşılaşmadığını, ama sıfırlı sayıların çarpılmasında bu tarzda hatalara düşen, “şaşıran” öğrencilerinin olduğunu belirtmiştir.

Çocuğa bu şekilde bir çarpma işlemini öğretirken, aşağıdaki çarpma işlemini (Şekil 15) yapmış ve üzerinde şu açıklamaları getirmiştir:

$$\begin{array}{r}
 123 \\
 \times 645 \\
 \hline
 615 \\
 492 \\
 738 \\
 \hline
 80335
 \end{array}$$

Şekil 15. Ali öğretmenin senaryo 1 ile ilgili gösterim şekli

“Ha nasıl şey yaparım. Ben önce bunları, şöyle diyelim, 123×645 değil mi. Önce bunu tek tek çarptırırım. 5 defa 3...Ne yaptı şimdi. 615 mi. Bunu yaptırırım. Ondan sonra getirdim şurada bak 5 i işaretliyorum. Dinle! Ondan sonra geçiyorum, ondalık basamak olduğu için, şunu şöyle yaparım, kaç 492 mi, 492. Ondalık basamak olduğu için, bir atlayarak yaparım. Bunu derim. Şunu şöyle gösteririm. Şunu yüzlerde olduğu için nereden başlayacağım. Birler, onlar, yüzler. Yüzlerin altına bak. Şunun altına. Onu nasıl işaretleyeceğim şimdi sana, söylemek kolayda. 738 yüzler basamağının altına. Yani her basamağın, her basamağın altına, ilk çarptığım sayının altına yazarım. Her basamağın altına. Ondan sonra toplarım. Bin sekiz yüz, yav bin sekiz yüz çıkmamış ki bu!”

Ali, burada işlemi çocuğa nasıl anlatacağını aşama aşama anlatırken, sonucu bulana kadar, çocuğun bulduğu sonucun yanlış olduğunun farkına varamamıştır. Bu aşamadan sonra öğretmenin bu senaryo sorusu için farklı yorumlar getirmedeki isteksizliği gözlenmiş ve farklı bir soruya geçilmiştir.

Senaryo 2

Soru Ali’ ye yöneltildikten sonra, heyecanlı bir şekilde bu işlemin öğretilmesine yönelik Şekil 16’daki gibi çizim yaparak açıklamalarına şöyle devam etmiştir:

“ $1 \frac{3}{4}$ kesrini neye böleceğim, $\frac{1}{2}$ 'ye. Ben önce $\frac{3}{4}$ (bir tam 3 bölü 4) elma yaparım. Bu elmayı ikiye bölün derim çocuklar. Elmayı nasıl ikiye bölecekler şimdi? Önce 1 elmayı bölecekler, ondan sonra $\frac{3}{4}$ elmayı ikiye bölecekler, ondan sonra ama önce ne yapacak $1 \frac{3}{4}$ ün toplama biçiminde kesrin nasıl yapıldığını öğrenecek. Bilecek yani öğrenci. Bir tam üç bölü dört...Bunu nasıl yazacak öğrenci: $1 + \frac{3}{4}$. Bununla bu ikisinin

Ali, şu ana kadar öğrencilerinin hiçbirinin bu tip bir soru sormadığını, kendisinin de böyle bir şeyi önceden hiç düşünmediğini belirtirken şöyle demiştir:

“mesela diyelim ki, $3/5 : 2/3$ diyelim. Bakalım. Şimdi bunu bölerken, $3/5 \times 3/2$ niye yazıyoruz? Niye yazıyoruz? Çocuk bunu sorsaydı...9/10. Düşünmem lazım onu şimdi. Bunu sorsa niye böyledir öğretmenim? Niye birinci kesir aynen yazılırsa ikinci kesir ters çevrilir deseydi...Cevabımız ne olacaktı? Onu düşünelim şimdi. Hayır ona, öğrencinin mantığına uygun bir şey yapalım şimdi. Evet. Bak onu şimdiye kadar hiç sormadılar bana. Çünkü bunları 5. sınıfta gördükleri için...”

Senaryo 3

Ali, çocuğun çizdiği şekle baktıktan sonra, *“evet çok güzel, bunu ispatlamış”* derken, aynı zamanda daha fazla şekil için denemesi gerektiğini ifade etmiştir. Böyle bir soruyu hiç düşünmediğini, başka şekillerde denenmesi gerektiğini çocuklara söyleyebileceğini belirtmiştir. Bunu söylemenin kendisini küçültmediğini, ben bilirim merkezli eğitimin artık geçerliliğini kaybettiğini, *“boynuzun kulağı geçebileceğini”*, ayrıca hep beraber bu soruyu sınıfta tartışmaya açarak öğrencilerin birbirlerine karşılıklı soru sormalarına fırsat verebileceğini ifade etmiştir.

Senaryodaki öğrencinin bulduğunu, sınıfta tartışmaya nasıl açacağını söylerken, araştırmacıya bu öğrencinin kaçınıcı sınıfta olduğunu sormuş ve araştırmacıdan istediği bir sınıfı seçebileceği yönünde cevabı aldıktan sonra Şekil 18'deki ifadeleri yazarak açıklamalarına şöyle devam etmiştir:

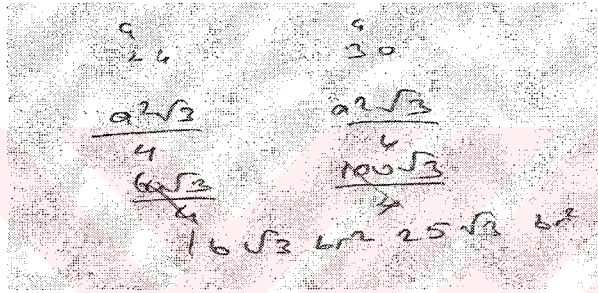
“8, de olabilirse o zaman, bir eşkenar üçgen veririm. Bir eşkenar üçgenin diyelim ki çevresini veririm, bir kenarını veririm 8 metre, atıyorum 8 metre, çevresi ne olacak o zaman 24 metre. Alanı neydi birincisinin. 24 oldu birisinin, birisinin de diyelim ki 10 metre veririm, 30 olacak. 24 e 30 oldu. Çevreleri önce, 24 e 30 oldu. Birisinin alanı ne olacak şimdi müydü? $a^2 \frac{\sqrt{3}}{4}$ Buda ne olacak $64 \frac{\sqrt{3}}{4}$, bu da ne olacak $100 \frac{\sqrt{3}}{4}$ mü olacak. Burası ne olacak $16\sqrt{3}$ birim kare diyelim buna, buda $25\sqrt{3}$ birim kare. Demek buradan da doğru çıktı. Doğru çıktı. Aferin derim ya! Derim yani bunu! Aferin derim sana! Ondan sonra öğrencilere de yazdırırım.”

Ali, bu aşamada senaryodaki çocuğun doğru söylediğini ve bunu bir kural olarak deftere yazdırabileceğini söylerken, araştırmacı başka bir soru yöneltmiştir:

A: *Bazı konulara güzel değindiniz fakat mesela çocuk buna nasıl ikna olacak? Burada matematiksel bir şey yapmış, kendine göre bir ispat geliştirmiş. Bunun, dediniz ya*

deftere yazdırırım, onun gerçekten deftere yazdırılabilecek aşamaya geldiğine nasıl kanaat getirdiniz?

Ali: Yani bir bulgu mudur? Değer verilecek midir? Değer verilme bir kere defterine yazdırmam. Defterine yazdırmam. Ama bakın, şu cümleyi öğretmen olarak ben biliyorum yani, şeklin çevresi diyelim ki arttıkça alan da artar. Bunu mutlaka biliyorum da, çünkü çevrenin şeyini, sınırladığı alan, çevre büyüdükçe sınırladığı alan da büyür, onu zaten ben biliyorum ama, öğrenci önemli olan onu bilsen bile bazen de öğrenciye bildiğini hissettirmeyeceksin. Onure etmek için. Öğrencinin yani yaptığı işin değerli olduğunu, çünkü bu öğrenciye onu dediğiniz zaman başka şeyleri de gidip araştırarak. Ya en azından kendine güveni gelecek. Bu çok önemli...



Şekil 18. Ali öğretmenin senaryo 3 ile ilgili gösterim şekli

Ali, burada alan-çevre ilişkisine dair kendi anlayışlarını açık olarak sergilemekle birlikte, öğrenciye karşı yaklaşımına ve öğretmen olarak kendi rolüne dair de zengin açıklamalar getirmiştir.

Senaryo 4

Ali, bu soruya makul bir cevap verilebileceğini, bunu tahtada öğrencilerine ispat edebileceğini ifade etmiştir. Bazen $7/0$ 'ın mı 0 , $0/7$ 'nin mi 0 olduğunu kendisinin de karıştırdığını ifade eden Ali, bunu öğrencilere ezbere vermediğini Şekil 19'daki işlemleri yaparak açıklamalarına şöyle devam etmiştir:

“Şöyle bir örnek veririm: $15 : 3 = 5$ ise 15 neye eşittir $15 = 3 \times 5$. Nedir bu? Bölmenin sağlaması. Şimdi yazıyorum şimdi; $7 : 0 = k$ ise 7 neye eşit olacak $7 = 0 \times k$ ya. Öylemi? Burada şimdi yazıyorum, çocuklar 0 nedir? Çarpmada yutan elemandır. k yerine bütün sayıları yazın, gerçek sayıları, doğal sayıları, tamsayıları yazın. Yazarsanız, 0 la çarpımı nedir? Hiçbir zaman 7 ye eşit değildir. Bu yüzden şurası ne olacak devamlı? 0 . 7 hiçbir zaman 0 a eşit olmadığına göre, demek ki k yerine hiçbir sayı ne yapamazsınız?

Yazamazsınız. Tanımsızdır. Kesinlikle hiçbir zaman ezbere öğretmem onu. Yani 7 nin 0 a bölümü tanımsızdır demem. Sayının sıfıra bölümü. Ondan sonra ama genellemeyi çocuklara söylettiririm. Yani en son kural varya, ben önce ispat ederim ondan sonra çocuk kuralını yazar.”

Handwritten mathematical expressions:

$$15 : 3 = 5 \text{ ise } 15 = 3 \times 5$$

$$7 : 0 = k \text{ ise } 7 = 0 \times k$$

$$7 = 0$$

Şekil 19. Ali öğretmenin senaryo 4 ile ilgili gösterim şekli

Bu “*ispatı*”, 6. sınıflardan itibaren öğrencilerine verdiğini, aslında çarpmanın, bölmenin ve bu işlemlerin sağlamalarının ne olduğunu biliyorsa, her seviyeden öğrenciye bu şekilde açıklama getirebileceğini belirtmiştir.

Senaryo 5

Ali, soru yöneltildikten sonra, çocuğun geliştirdiği yola dair aşağıdaki yorumları getirmiştir:

“...ha...şimdi 100 den 1 i almış vermiş buraya. Bu 1 buradaki 1. burada çizdiğine göre, burada 100 den 1 i çıkarmış, 99 kalmış. Bu biri koymuş buraya, burası olmuş 17, 17 den 9 çıkarmış. Kaç kaldı? 8. Burada 99 dan 32 çıkarsa, 678...”

Çocuğun mülakat sorusundaki çıkarma işlemi için geliştirdiği yolun, tüm çıkarma işlemlerinde uygulanıp uygulanamayacağını düşünmesi gerektiğini söylemiş, ve daha sonra çocuğunkine benzer şekilde aşağıdaki gibi (Şekil 20) bir çıkarma işlemi yapmış ve açıklamalarına devam etmiştir:

Handwritten subtraction problems:

$$\begin{array}{r} 93 \\ 999 \text{ } 1 \\ + 1000 \text{ } 7 \\ \hline 168 \\ \hline 9839 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 999 \\ 16 \\ \hline 983 \end{array}$$

Şekil 20. Ali öğretmenin senaryo 5 ile ilgili gösterim şekli

“Mesela diyelim ki, biraz daha sıfır koyalım,...bakalım onun düşüncesine göre doğru yapacak mıyız? Şimdi onun düşüncesine göre burayı çizecem, buraya yazcam 999, şuraya yazacam 1, 17 den 8 çıktı 9 kaldı. Burada ne kadı şimdi? 999 dan 16 yı çıkaracağım. Öylemi? O düşünce bu herhalde. (sonucu buldu) Bakalım doğru mu şimdi? 17 den 8 çıktı 9 kaldı, 9 dan 6 çıktı 3 kaldı, 9 dan 1 çıktı 8 kaldı.. .evet. Demek ki uygulanabilir tabi ki. Ben böyle yol izlemiyorum tabi ki.”

Aslında bu tür bir işlemin nasıl yapıldığının ilköğretim ilk kademedede öğretildiğini, ama kendilerinin de ikinci kademe 6. sınıflarda bu konuyu işlediklerini belirtmiştir. Bu konuyu aşağıdaki şekilde bir yaklaşımla öğrencilerine açıkladığını belirtmiştir:

“Önce şeylere ayırıyoruz, basamaklara. Bir kere çıkarma işlemi yapılırken ne olacak, aynı adlı basamaklar alt alta gelecek şekilde sayılar yazılır. Diyelim 1007 nin altında 329 u getirip de 1 in altına yazamazsınız 3 ü. Aynı adlı basamaklar alt alta gelecek şekilde yazılır. Ondan sonra diyoruz, 7 birlikten 9 birlik ne yapmaz, çıkmaz. Şu 0 tane onluktan alacağım bir, geçiyorum yandaki 0 a, yüzler basamağındaki 0 a, orada da yok, binler basamağındaki 1 den bir tane ne alıyorum yüzlük. Binlik! Alıyorum onu veriyorum buraya sıfıra. Buradan ondan sonra yok, buradan aldım verdim buraya koydum...”

Ali, binler basamağından ne kadar aldığına dair anlayışında tereddüt geçirince, araştırmacının bu yöndeki bir sorusuna:

“Binliği şimdi ne yaptım, böldüm yüzlülere. Burada yüzlülere, 10 tane yüzlük oldu burada. Burada 10 tane onluk oldu. Şimdi 10 tane onluktan 1 onluk alıp ta 7 ye verdiğiniz zaman, birlikleri verdiğiniz zaman, burada kaç kaldı? 9 tane onluk kaldı. Burada ne yaptı 17.”

Senaryo 6

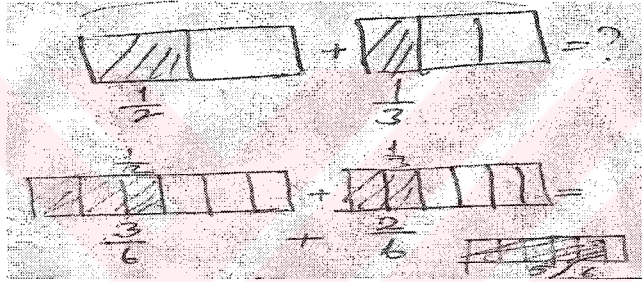
Ali'ye göre bu senaryodaki öğrenciler kesir ve denk kesir kavramını, kesirlerde toplamayı “unutmuşlardır”. Ali, bu yönde açıklamalarına şöyle devam etmiştir:

“...niye unutmuşlar? Eğer doğru orada, biraz önce onun dediği doğru orada, diyor ki birliklerle birlikleri, onluklarla onlukları topluyorum ama, burada neyi şey yapması lazım. Denk kesirler nedir. Denk kesirler. $\frac{1}{2}$ ile $\frac{1}{3}$ kesirlerini denkleştirelim. Önce ne yapması lazım? Paydalarını eşitlemesi lazım. Paydalarını eşitleyip toplayabilir, doğru! Denk kesir kavramını eğer unutmasalar paydalarını eşitlesinler onları bir bütünün aynı büyüklükteki parçalarını gösteren kesir sayıları şekline getirsinler, ondan sonra, yani kesirleri genişletme şeklinde, kesirleri genişletmeyi şey yapsınlar, denk kesir kavramı ve

neyi unutmuşlar burada?! Kesirleri genişletmeyi. Zaten şimdi biz bunu, kesirler konusundan önce şeyi veriyoruz biz ebob, ekoku.”

Ali, kesirlerde toplama işlemini öğretirken, ilk önce kesirlerde sıralamayı öğrettiğini ve bunu da 6 değişik yolla gösterdiğini ifade etmiştir. Aslında müfredatta bu kadar kapsamlı alınmadığını ama kendisinin bu farklı yollarla, öğrencinin anlaması yönünde konuyu zenginleştirdiğini ifade etmiştir. Kendisi bu yolları, alanlardan yararlanarak sıralama, paydan yararlanarak sıralama, paydaları eşitleyerek sıralama, çapraz çarpanlar yoluyla sıralama, payı paydaya bölerek sıralama ve sayı doğrusundan yararlanarak sıralama olarak bir çırpıda sayması dikkat çekmiştir.

Ali, kendisinin kesirlerde toplama işlemini nasıl öğrettiğine dair aşağıdaki çizimleri (Şekil 21) yaparak açıklamalarına devam etmiştir:



Şekil 21. Ali öğretmenin senaryo 6 ile ilgili gösterim şekli

“1/2 ne oldu 3/6 . Denk kesir kavramını bilecek. 1/2 nin 3/6 ya denk olduğunu bilecek. (İşlemi yürüttü) Eşittir sonucu şimdi buraya çiziyorum. Bunu böyle anlatırım çocuğa ben. Topladım (parçaları saydı) 5/6 yaptı. Bunu böyle anlatırım ben.”

Ali, Temel’in verdiği futbol maçı örneği için, aşağıdaki açıklamaları yapmıştır:

“Şimdi demek ki bu çocuk önce, burada Trabzon maçının, bir kere kesirlerde böyle bir gösterim olmasına imkan yok. Trabzonlular maçın ilk yarısında, iki gol pozisyonundan birini gol yaptı, bunu oran şekline getirmiş burada. 1/2 oranında bu. Diğerinde ne demiş, ikinci yarısında üç gol pozisyonundan birini gol yaptı. 3 de 1 oranında başarılı oldu. Toplam başarı, böylece 5 gol pozisyonundan 2 sini gol yapmıştır derse yanlış olur. Çünkü o zaman bu oran olarak doğru olur, kesirlerde toplama olarak yanlış olur. Oran olarak doğru. Bu şekilde ifade etmesi yanlış. Kesinlikle yanlış. Çünkü bu ne yapıyor, oranları topluyor burada.”

Daha sonra Ali, burada Temel’in verdiği örnek için, her bir kesri ondalık sayıya çevirmiş, fakat bunun kendini tatmin etmediğini görünce vazgeçmiştir. Diğer çocukların

yaptıkları açıklamaları değerlendirirken, burada çocukların denk kesir kavramını bilmeleri halinde bu türden yanlışlıklara düşmeyeceklerini ifade etmiştir.

Senaryo 7

Ali, sınıflarında böyle bir denklemin çözümünü 2 farklı yolla öğretebileceğini ifade etmiştir. İlk olarak, kesirlerde genişletme kavramını kullanabileceğini ve paydayı ondalıklı sayıdan arındırabileceğini ifade etmiş ve şöyle devam etmiştir:

“ Mesela diyelim ki, bunu yapmak için paydayı virgülden kurtarmak için, her iki tarafı (pay ve paydayı) 10 la çarparım. Bu durumda, payda 2, pay ise 10.x olur. Buradan $10x/2$, $5x$ 'dir. Ve $5x=5$ den, $x=1$ olur.”

Bu işlemi yaparken, öğrencilerinin “virgülden kurtarma” işlemini öğrenmekte bazen zorlandıklarını ifade eden Ali, bu konudaki eksikleri özel bazı örneklerle giderebildiğini ifade etmiştir:

“... $\frac{ab,cd}{abc,d}$ mesela. Şöyle bir işlemi ben verdiğim zaman ne diyorum? Diyorum ki, çocuklar diyorum şunu virgülden kurtaracağım. Bunu virgülden kurtarmam için kaçla çarpmam lazım 100 le. Bunu da o zaman 100 le çarpmam lazım. Bunu da o zaman 100 le çarpacağım bu ne oluyor o zaman $\frac{abcd}{abcd0}$. Bunlar birbirini götürüyor, ne kalıyor, $1/10$ kalıyor. Bunu öğreniyor, biliyor çocuklar, yani hem harfleri öğretim hem de şeyleri öğrettim. Amam burada şimdi bu x sayısı varya, x sayısını onla çarpıp belki $10.x$ şeklinde yazmayı belki şaşırabilirler çocuklar. Burada ama kafası çalışan çocuk ne yapar burada, direk oran orantıdan gider...”

Ayrıca Ali, kesirlerde çapraz çarpım yoluyla da bu denklemini çözdürebileceğini, bununla ilk anlattığı yoldan daha kolay kavranabileceğini ifade etmiştir.

Sınıf içi gözlemler

Ali, şehir merkezinde tanınmış bir ilköğretim okulunda matematik öğretmenliği yapmaktadır. Ali'nin görev yaptığı okulun sosyo-ekonomik durumunun ve çevresel koşullarının oldukça iyi bir durumda olduğu gözlenmiştir. Araştırmanın başından beri araştırmacıya oldukça sıcak davranan Ali'ye, sınıf içinde gözlem yapılacağı söylendiğinde hemen kabul etmişti.

Ali'nin dersine girdiği sınıfların her birinin mevcudu 25-35 öğrenci civarındaydı. Oldukça temiz ve düzenli oldukları gözlenen bu sınıflarda, beyaz bir yazı tahtası, bu tahtanın hemen yanı başındaki televizyon-video cihazları ve birde kitaplık bulunmaktaydı.

Okul şehir merkezinde işlek bir yerde bulunduğundan, sınıf içinde bazen şehrin gürültüsü etkili bir şekilde hissedilmekteydi. Ali, araştırmacı ile beraber ilk girdiği sınıflarda öğrencilerine, araştırmacının sınıfta bulunma amacını açıklamış, öğrencilerinden rahat davranmalarını istemiştir.

Ali'nin girdiği tüm sınıflarda öğrencilerinin Ali'yi büyük bir coşku ve sevinçle karşıladığı gözlemlenmiştir. Çoğu zaman öğrencilerinin Ali'yi bir önceki dersten ya da ev ödevlerinden yapamadıkları sorularla karşıladıkları, böylece Ali'nin ders başlarında öğrencilerini derse motive etme aşamasında fazla zorlanmadığı görülmüştür. Ayrıca gözlem yapılan derslere Ali'nin yanında araç-gereç olarak bir şey getirmediği diğer dikkati çeken bir öğeydi. Zaten Ali, ders işlenişi sırasında önceden hazırlanmış herhangi bir ders planını da takip etmiyordu. Bazen öğrencilerde bulunan ders kitaplarını alıyor, bu kitaplardaki örnek ve alıştırmalardan faydalanıyordu.

6. sınıfların birinde derse başladığı bir gün Ali, yazılı sınav sonuçlarını sınıfta okumuş ve öğrencilerin isteği üzerine bu sınav sorularından bir kaçını tahtada çözmeye başlamıştı. Öğretmenin yazılı sınavında sorduğu sorulardan biri şu şekildeydi: “Boş bir havuzu 2 musluk beraberce 4 saate dolduruyorlar. Musluklardan birisi bu havuzu yalnız başına 12 saatte doldurabildiğine göre, diğeri bu havuzu tek başına kaç saatte doldurur?”. Ali birim zamanda yapılan işe vurgu yaparak, aşağıdaki şekilde yazdığı eşitlikten sonuca ulaşmıştır.

$$\frac{1}{12} + \frac{1}{a} = \frac{1}{4}$$

Ali, bu işlemin sonucunu tahtada hesaplarken, bilinenleri eşitliğin bir tarafına toplayarak, kesirlerde çıkarma işlemi yapmış ve “içler dışlar çarpımı” yaparak a ’yı hesaplamıştır.

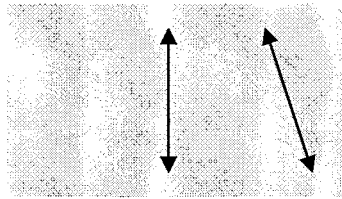
Ali bu açıklamaları yaparken öğrencilerine, sık sık “*susun*”, “*dinleyin*”, vb. gibi ifadeler kullanarak kendisini dinlemelerini istemiştir. Öğrenciler sınavda yapamadıkları soruları bir bir soruyorlar, öğretmen ise tahtada aşama aşama onlara anlatıyordu. Bu şekilde anlatma-dinlemeye dayalı yaklaşım, Ali'nin senaryolar için yaptığı açıklamalarda da baskındı.

Ali aynı derste, geçmiş yıllarda liselere giriş sınavında çıkmış aşağıdaki gibi bir soruyu öğrencilerine yöneltilmiş ve bu sorunun cevabı üzerinde düşüncelerini istemişti. Soru şu şekildeydi: “Bir açı bir düzlemi kaç bölgeye ayırır?”. Öğrencilerin bazıları 3 bazıları 2 bölgeye ayırır diyerek cevap verdiler. Ali boş bir defter parçası alarak üzerine bir

açı çizdi. Çizdiği açının istikametinde açının üzerinden defter parçasını eliyle ikiye böldü. Sonra öğrencilere dönerek, bir açının düzlemi 2 bölgeye ayırabileceğini ifade etti. Sorunun sorulduğu yıl öğrencilerinin çoğunun düzlemde açı üzerindeki noktaları da hesaba katarak 3 bölge olarak cevapladıklarını vurguladı. Daha sonra bölge ile noktalar kümesinin birbirine özdeş olmadığını vurguladı.

Ali derslerde, öğrencilerine matematikte başarılı olmak için her şeyden şüphe etmeleri gerektiğini sürekli vurguluyor, yapamadıkları yada içerisinden çıkamadıkları bir durum olduğunda her zaman “cevaplayabileceğini” ifade ediyordu. Diğer yandan, Ali’nin ders işlerken sık sık matematiksel tanım ve ifadeleri öğrencilerinin defterlerine not aldırıldığı gözlenmiştir. Bu tanımları çoğunlukla kendisinin herhangi bir kaynaktan yararlanmadan ifade ettiği gözlemlenmiştir. Ali, aynı zamanda öğrencilerinden de sık sık bu tanımları kendilerinin ifade etmeleri gerektiğini vurgulamıştır.

Ali 6. sınıflarla açılar konusunu işlerken, düzlemde paralel, kesişen ve çakışık doğrulara ilişkin açıklamalar yapıyordu. Paralel, kesişen ve çakışık doğrulara tahtada uygun şekiller çizmişti. Bu arada öğrencilerinden birinin “*öğretmenim iki noktadan sadece bir doğru geçer dediniz ama çakışık doğrularda iki noktadan iki doğru geçiyor*” şeklindeki bir sorusuna uygun bir cevap veremediği gözlenmiştir. Senaryo 1, senaryo 3 ve senaryo 6’da da öğrencilerin sordukları sıra dışı sorular için uygun açıklamalar getirememiştir. Aynı derste, Ali bir noktadan kaç düzlemin geçeceğine ilişkin bir soruyu cevaplarken, düzlem olarak kabul ettiği bir kağıt parçasını ucu sivri bir kalemle delerek, bu kağıt parçasını yavaş yavaş çevirmiş ve böylece bir noktadan çok sayıda düzlem geçebileceğini göstermiştir. Öğrencilerden biri yine aynı derste ders kitabındaki bir ifadeyi dikkate alarak öğretmene düşey ile dikeyin aynı şey olup olmadığını sordu. Ali, Şekil 22’deki gibi iki doğruyu tahtaya çizerek düşünmeye başladı.

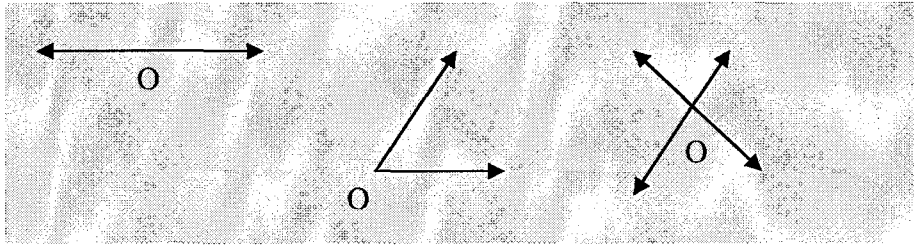


Şekil 22. Ali öğretmenin düşey doğrular ile ilgili örneği

Bu aşamada öğrencinin sorduğu soruya uygun bir yorum getiremeyen Ali’nin uzun bir süre ikilemde kaldığı ve daha sonrada bu konuyu araştırması gerektiğini söyleyerek

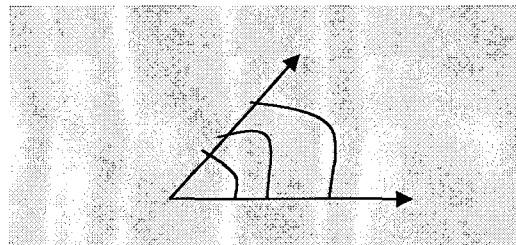
geçtiirdiği gözlemlenmiştir. Ali bu derslere konuyu öğretmeye yönelik herhangi bir araç-gereç getirmemiş, fakat sınıftaki kağıt parçaları, pencere, tahta, kapı, v.b araçlardan sıkça faydalanmıştır.

Ali'nin girdiği bir başka derste yine nokta, doğru ve düzlem konusu işleniyordu. Öğrencilerden biri, evde çözmeye çalışıp üstesinden gelemediği şu soruyu öğretmene yöneltti: "başlangıç noktaları aynı olan 2 ışını 3 farklı şekilde çiziniz". Ali hemen tahtaya yönelerek aşağıdaki Şekil 23'deki gibi 3 şekli ardı ardına çizdi.



Şekil 23. Ali öğretmenin ışın kavramıyla ilgili örneği

Fakat bu şekillerin üçüncüsünde 4 ışının bulunduğunu ne öğretmen ne de öğrencileri farkına varamadılar. Sınıf ortamlarında genellikle öğrencilerin birbirleri ile matematiksel tartışmalara fazla girmedikleri, bu tartışmalarını çoğunlukla öğretmenle gerçekleştirdikleri gözlemlenmiştir. Dersler sırasında öğretmene bol miktarda soru soruluyor, öğretmen ise bunlara tahta başında anlatarak cevap veriyordu. Öğrencilerin kendi aralarında bu soruları tartışmalarına fazla fırsat verilmediği gözlenmiştir. Örneğin öğrencilerden biri tahtaya kalkarak Şekil 24'e benzer bir çizim yapmış ve öğretmene "bu açılarının değerlerinin aynı olup olmadığını" sormuştu.



Şekil 24. Öğrencinin açı sorusu

Ali, öğrencinin çizdiği bu şekle bakıp, çizdiği açıların "elbetteki hepsinin aynı açılar" olduğunu söylemiş, daha başka bir açıklama ve gösterim şekli geliştirmemiştir.

Ali'nin, dersine girdiği sınıflarda kendi ifadesiyle bazen, müfredat kapsamında olmayan konuları da işlediği gözlemlenmiştir. Örneğin 8. sınıflarda eğim konusunu işlerken, ders kitabında bulunmayan iki doğrunun paralellik ve diklik koşulunu da öğretmişti. Ali, öğrencilerini daha çok liselere giriş sınavlarına hazırlamaya odaklanmıştı ve derslerini de bu yönde işliyordu. Ayrıca Ali'nin derslerde öğrencilerinin sınavlarda zaman kazanmaları için bol miktarda “kural” ve kısa yolu defterlerine not aldırđıđı, genelde konuların kavramsal alt yapılarından çok bu öğelere vurgu yaptığı gözlemlenmiştir. Ali senaryolardaki yaklaşımlarında da çoğu zaman bu öğelere ağırlık vermiş ve oradaki öğretme planlarını da bu yönde çizmişti.



4. TARTIŞMA

Bu bölümde, araştırmadan elde edilen bulgular dış ve iç yorum olmak üzere iki bölüm halinde yorumlanmıştır. Dış yorumda, araştırma bulgularının ilgili literatürdeki öğretmenin alan eğitimi bilgileriyle ilgili genel kuramsal çerçeve dahilinde ne anlama geldiği, iç yorumda ise bulguların kendi içinde araştırma problemleri göz önüne alınarak bir değerlendirilmesi yapılmıştır.

İlköğretim matematik öğretmenlerinin okul matematiğinin bazı temel konu ve kavramlarında alan eğitimi bilgilerinin niteliklerinin betimlenmesine yönelik bu çalışmada, bilgi ve inançlar bütüncül bir yapı içerisinde ele alınmıştır. Literatürde de sıkça belirtildiği gibi, eğer bilgi ve onun öğeleri incelenecekse, inanç yapıları da mutlaka dikkate alınmalıdır (Thompson, 1992, Ernest, 1991a). Bu doğrultuda, çalışmanın ilk aşamasında, daha sonraki verilere ışık tutması açısından her bir öğretmenin kendi öğrencilik yıllarından başlayarak deneyimleri mercek altına alınmıştır. Daha sonra onların matematik, matematik öğrenme-öğretmeyle ilgili inançları çeşitli mülakat soruları ile tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu mülakatlar, çalışmanın daha sonraki kısmı için, araştırmacı ve öğretmenler arasındaki samimiyetin oluşturulmasında etkin rol oynamıştır. Öğretmenlerin inanç yapılarını betimlemeye yönelik bu mülakatlarda, bazen mülakat sorularının amaçladığı çerçevenin dışında cevaplar gelmiş, bu durumda araştırmacının elinde bol ama çoğu zaman kullanışsız miktarda veri toplanmıştır. Örneğin, matematiğin doğasına ilişkin yöneltilen bir mülakat sorusuna, öğretmenler kendi öğretim yaklaşımlarından bahsederek cevap verebilmişlerdir. Bu nedenle verilerin analiz edilmesi aşamasında büyük zorluklar yaşanmıştır. Buradan şöyle bir sonuca ulaşabiliriz: Öğretmenlerin inançlarına dair öğeler kompleks bir yapı içerisinde, onların bilgilerinden ve öğretim yaklaşımlarından izole bir halde değildir. Yani öğretmenin bir mülakat sorusuna verdiği cevap onun inancının mı, deneyimlerinin mi, yoksa bilgisinin mi bir ürünüdür? Bunu tespit etmek oldukça zordur. Bu nedenle çalışmada kullanılan özle olarak hazırlanmış senaryo tipi mülakat soruları ile bu öğelere bütüncül bir bakış açısıyla yaklaşılmaya çalışılmıştır.

Çalışmadaki her bir senaryo tipi mülakat sorusu, öğretmenlere belirli bir öğretim görevi yerine getirmelerini ima etmiştir. Örneğin, bu senaryolarda öğrenci sorusuna cevap verme, kavramın ya da konunun öğretilmesine yönelik uygun bir gösterim şekli oluşturma, bir öğretim aktivitesi planlama gibi öğretim görevleri sıkça yer almıştır. Maa (1999)'nın

belirttiği gibi; bu yolla, onların konu ya da kavramla ilgili kendi anlayışlarına da dolaylı olarak odaklanılabilir. Konu ya da kavramla ilgili kendi anlayışlarının, matematik öğretme yaklaşımları üzerindeki etkileri, geliştirilen bu mülakat soruları ile tespit edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca öğretmenlerin belirli bir kavram ya da konuyu öğretme yaklaşımlarından, onların matematiğin doğası, matematik öğrenme-öğretme ile ilgili inançlarının öğelerine dair kapsamlı bulgular elde edilebilmiştir. Hatta bu bulguların, çalışmanın ilk kısmındaki inançlarına dair mülakat sorularında elde edilen bulgulardan daha kullanışlı ve belirgin olduğu gözlenmiştir. Örneğin, senaryo 2 de, öğretmenlerin kesirlerde bölme işlemine dair hem kendi kişisel anlayışlarında hem de öğretim yaklaşımlarında, matematiğin; sonucu bulmaya yönelik bir dizi işlem ya da kuralın uygulanması olarak gördüklerini çıkarabiliriz. Bu şekildeki ifadelerle, senaryo tipi mülakat sorularına verilen cevaplarda sık sık rastlanmış ve onların inançlarının öğretim yaklaşımlarıyla nasıl bir ilişki içerisinde olduğuna dair zengin veriler elde edilmiştir.

Çalışmaya katılan matematik öğretmenlerinin alan eğitimi bilgilerinin niteliklerine dair bulgular sadece mülakat soruları aracılığıyla değil aynı zamanda sınıf içi gözlemlerle de desteklenmiştir. Her ne kadar gözlemlenen derslerdeki matematiksel içerik çoğunlukla senaryolardaki matematiksel içerikle uyuşmasa da, öğretmenlerin gerçek sınıf ortamlarındaki öğretme faaliyetlerinde, senaryoların içerdiği bazı matematiksel ve pedagojik öğeler yakalanmaya çalışılmıştır. Öğretmenin matematik bilgisine dair yapılan çalışmalarda, bu bilginin bir öğretme faaliyetinde nasıl koşturulduğuna dair verilerin elde edilmesi gerektiğine sık sık vurgulanmaktadır (Ball vd., 2001). Bu şekilde matematik öğretmenlerinin bir öğretme faaliyeti içerisinde kullandıkları bilginin niteliklerinin ne olması gerektiğine dair daha geniş bir bakış açısı geliştirilebileceğine dikkat çekilmektedir.

Giriş bölümünde de ifade edildiği gibi, öğretmenlerin alan eğitimi bilgilerinin kapsamı oldukça geniştir. Zaten alan eğitimi bilgisi teriminden de anlaşılacağı gibi, bu kavram hem alan, hem alanın eğitime yönelik çeşitli bileşenler ihtiva etmektedir. Bu nedenle araştırmada, ilköğretim matematik öğretmenlerinin alan eğitimi bilgilerine dair, sınırlı fakat temel olabilecek alan öğelerine ve bazı temel öğretim görevlerine odaklanılmıştır. Peki nedir, bu sınırlı fakat temel olabilecek alan bilgisi öğeleri? İlköğretim matematiğinde sürekli tekrar eden, üzerlerine diğer matematiksel bilgilerin inşa edildiği temel kavram ve konulardır (Ball, 1987) . Matematiksel alan olarak, bir konu yada kavram farklı senaryolarda tekrar tekrar işlenmiş, bu sayede öğretmenlerin öğretimde kullandıkları bilgilerinin niteliklerine yönelik bütüncül bir bakış açısı geliştirilmeye çalışılmıştır.

Örneğin, öğretmenlerin bölme kavramı ile ilgili anlayışları, hem kesirlerde bölme, hem bir sayıyı sıfıra bölme, hem de bir cebirsel denklemi çözme ile ilgili senaryolarda incelenmeye çalışılmıştır. Ayrıca, senaryolarda gömülü olan matematiksel alan, çeşitli araştırmalarla da ortaya konduğu gibi, öğrencilerin öğrenmede zorluk çektikleri, yada çoğu zaman işlemsel bir yaklaşımla öğrendikleri konu yada kavramlardır (Maa, 1999; Ball vd., 2001). Peki bu bazı temel öğretim görevleri neleri ihtiva etmektedir? Öğrencinin özel bir konu ya da kavramı anlamasını kolaylaştırmak için öğretmenin çeşitli gösterim şekillerini (representations) kullanabilmesidir. Öğrencilerin özel bir kavramla ilgili geliştirdikleri orijinal ve sıra dışı fikirlerine cevap vermektir. Bir öğretim etkinliğini planlamadır. Kısacası öğrencinin anlaması yönünde öğretmenin bir dizi bilgi, tutum ve beceriyi öğretim görevi içerisinde etkili bir şekilde kullanabilmesidir. Bu öğelere dair bulgular gerçek sınıf ortamlarından verilerle desteklenmiştir.

Araştırılan konunun kompleks doğası gereği, araştırma ortamlarından elde edilen veriler bulgulara sunulurken, öğretmenlerin alan eğitimi bilgilerine dair öğeler açık bir şekilde sınıflandırılmamıştır. Çünkü önceden de sık ifade edildiği gibi öğretmenin bir öğretme faaliyetinin içerisinde onların alan eğitimi bilgilerine dair öğeler karmaşık bir şekilde yapılanmıştır. Çalışmanın verilerin analizi bölümünde sunulan alan eğitimi bilgilerine dair öğeler, hem senaryolardaki yaklaşımlarında hem de sınıf ortamlarındaki öğretme faaliyetlerinde hep birlikte işe koşulmuşlardır. Örneğin bir öğretmenin her hangi bir öğretme faaliyetinde kişisel geçmişleri, matematik bilgileri, öğretme hakkındaki bilgi ve inançları, öğrenci hakkındaki bilgi ve inançları farklı oranlarda ve birbirleri ile içi içe geçmiş bir şekilde yapılanmıştır. Böylece bulguların sunumunda bu öğeler birbirlerinden ayrılmamış ve bütüncül bir yaklaşımla aktarılmıştır.

İlköğretim matematik öğretmenlerinin alan eğitimi bilgilerinin öğelerini betimlemeye yönelik bu çalışmadan elde edilen bulgular, elbette genellenemez. Fakat bu araştırmadaki öğretmenlerin alan eğitimi anlayışları bize, genelin çok özel bir ayrıtını resmedebilir. Bu resme bakılarak genel hakkında iddialar ortaya atılabilir.

Çalışmadan elde edilen bulgulara dair iç yorumlamalara gelince, bu aşamada öğretmen profilleri, her bir senaryoya ait anlayışlar ve sınıf içi gözlemlerden elde edilen bulgular bir birleri ile karşılaştırmalı olarak yorumlanmıştır.

Öğretmenlerin Senaryo 1’de, genel olarak basamak değeri kavramı ile ilgili anlayışlarının kural bağımlı olduğu söylenebilir. Öğretmenler üç basamaklı sayılar çarpılırken bu tür yanlışların ortaya çıkmasını, daha önceki konuların öğrenilmesindeki eksikliklere bağlamışlardır. Örneğin Salih öğretmen, tek basamaklı sayılarda çarpma, iki basamaklı sayılarda çarpma gibi konular iyi öğrenilmemiş olabileceğini söylemiştir. Diğer yandan öğretmenlerin açıklamalarında sık sık “basamak” kelimesini telaffuz etmelerine rağmen, tam olarak “basamak değeri” kavramını mı kastettikleri açıkça belli olmamaktadır. Maa (1999)’ da öğretmenlerle yürüttüğü mülakatlardan aynı sonuca ulaşmıştı. Öğrenciye bu tipte bir çarpma işlemini öğretilirken, öğretmenlerin sık sık “basamak kaydırma kuralı” nı sözlü olarak ifade ettiklerini görmekteyiz. Ayrıca öğretmenlerin senaryolardaki yaklaşımlarında konuyu öğretmeye yönelik “kuralı söylerim, anlatırım, açıklarım” gibi sözcükleri de sık kullandıkları görülmüştür. Buradan, genel olarak öğretmenlerin kendilerini matematiksel bilginin kaynağı olarak gördüklerini söyleyebiliriz. Ayrıca gözlemlerde de senaryolardaki yaklaşımlarına benzer şekilde, kavramsal yapısını açıklamakta zorluk çektikleri kavram ya da konuları öğretirken sık sık kurallara başvurdukları görülmüştü. Çoğu zaman sorgulanmaksızın kabul edilen bu kural ve talimatlar öğretmenlerin matematik öğretme faaliyetlerinin önemli bir bileşeni olmuştur.

Senaryo 2 de genel olarak öğretmenlerin, bu mülakat sorusunun ilk kısmı (hesaplama kısmı) için çoğu zaman açıkça ifade edemeseler de, bir sayıyı bir sayıya bölmenin çarpmaya göre tersiyle çarpılmasıyla aynı anlama geldiği ya da bir başka deyişle “ters çevir çarp” klasik mantığı ile doğru sonuca ulaştıklarını görmekteyiz. Ayrıca bölme işlemine dair genel kavrayışlarla değil, kesirlerle bölme işlemiyle ilgili kural bağımlı anlayışlarla çözümlerini yaptıkları ortaya çıkmıştır. Örneğin, Hasan öğretmen $1/2$ ye bölmenin ne anlama geldiğini kendi kendine sorgulamış, fakat düşüncesini paylaşmaya dayalı bir bölme anlayışıyla sınırlandırdığından kurala yönelmiştir. Diğer yandan, bu bölmeyi hiçbir öğretmen tamsayılarda bölme işlemi ile ilişkilendirmemiştir. Senaryodaki bölme işleminde bölen sayı $1/2$ olmasına rağmen, Hasan ve Ali öğretmenin oluşturdukları problemlerde bunu 2’ye bölme olarak düşündükleri görülmüştür. Ball (1990a)’ın aynı senaryoyu kullandığı aday öğretmenlerle yürüttüğü çalışmasında aynı olgu gözlemlenmişti. Öğretmenler oluşturdukları problemlerde genel olarak bölmenin paylaşma anlamını vurgulamışlardır. Bu da, çoğu zaman onların uygun gösterim şekilleri geliştirebilmelerini sınırlamış görünmektedir. Ayrıca öğretmenlerin senaryodaki bölme işlemine dair problem oluşturma girişimlerinde oldukça tereddütlü ve kaygılı oldukları gözden kaçmamıştır. Bu

tutum onların uygun gösterim şekilleri oluşturmalarını engellemiş olabilir. Öğretmenlerden bazıları oluşturdukları gösterim şekillerinin uygun olup olmadığını belirlemek için, hesaplama başvurmuşlardır. Oluşturulan gösterim şekilleri, hesaplamanın sonucu ile uyuyorsa o zaman uygundur fikri ima edilmektedir. Aslında senaryoda da ilk önce verilen bölme işlemini hesaplamaları istenmişti. Hesaplamayı “ters çevir çarp” yöntemiyle hemen gerçekleştirmişler fakat bu hesaplamanın altında yatan kavramsal anlayışlara sahip olmadıklarından, uygun bir problem yada gösterim şekli geliştirememişlerdi.

Senaryo 3’de Hasan, çocuğun yaptığı “ispatla” ilgili olarak, tek bir örnek verilerek ispat yapılamayacağını ifade ederek matematiksel ispatın yapısı hakkındaki bilgisini ortaya koymuştur. Bunun yanı sıra, geliştirdiği tek bir ters örnekle çocuğun söylediğini çürütebileceğini de gösterirken, doğrudan çocuğa yaptığıının yanlış ya da doğru olduğunu söylemeyeceğini de ifade etmiştir. Hasan’ın, burada matematiksel bilginin ya da geliştirilen yolun geçerliliğini onaylayan bir konumda olmayacağını ifade etmesine rağmen, hem diğer senaryolarda hem de sınıf içi öğretme yaklaşımlarında çoğunlukla kendine biçtiği rol tersi yöndeydi. Diğer yandan hem Salih hem Ali öğretmen kendilerine, çocuğun açıklamalarının geçerli olup olmadığını onaylayan bir rol biçmekteydiler. Ayrıca, Salih, senaryonun matematiksel içeriği hakkında yorum yapmaktan kaçınmış, Ali ise çocuğun yaptığıyla benzer şekilde tek bir örnek vererek (eşkenar üçgen örneği) “doğruluğunu” görmüş ve ikna olmuştu. Burada Ali’nin matematiksel ispat hakkındaki bilgisi öğretme yaklaşımını doğrudan etkilemiş görünüyor. Çünkü Ali’nin geliştirdiği bu tek doğrulayıcı örnek, senaryoda onun planını çizdiği öğretme faaliyetinin öncülü olmuş, tüm açıklama ve yönergelerini bu yönde yapmıştır. Dikkati çeken diğer bir nokta ise, tüm öğretmenlerin, öğrencilerinin sınıf dışında bu türden matematiksel çalışmalarını takdir edeceklerini, ona övgüyle yaklaşacaklarını ifade etmeleri idi. Hatta bazen Salih öğretmen gibi, alan- çevre ilişkisine dair kendi matematiksel anlayışlarını, bazen bu yaklaşım şekilleri altında gizlemişler ve net ifadelerden kaçınmışlardı. Hem bu senaryoda hem de sınıf içindeki yaklaşımlarında öğretmenler bir matematiksel ispatın yada cevabın geçerliliğini doğrulama mekanizması olarak kendilerini görmüşlerdir. Bunun yanı sıra örneğin Salih, senaryoda çocuğun getirdiğini sınıf ortamına taşıyıp öğrenciler arasında tartışma başlatabileceğini söylerken, kendi tam açıklama getiremediği bir konuda bu tartışmayı nasıl yönlendireceği bilinmemektedir.

Senaryo 4’de, Hasan öğretmen, bölmenin paylaşma modeline dayalı olarak açıklamalarını ve öğretme faaliyetlerini yapılandırırken, Salih öğretmen bölmenin ölçme modelinden faydalanmış, Ali öğretmende senaryodaki bölmeyi çarpma işlemine çevirerek açıklama getirmiştir. Ayrıca öğretmenler 0/0 ve 7/0 bölümlerinin değerleri hakkında bazen çelişkili ifadeler beyan etseler de, senaryo kapsamında 7/0 bölümü için uygun bir öğretme faaliyeti planlayabilmişlerdir. Ayrıca öğretmenlerin soruyu soran bir öğrenci olmasına rağmen, cevabına yönelik çoğu zaman tüm sınıf için bir öğretme planı çizmeleri diğer dikkat çeken başka bir konudur. Bu mülakat sorusunu cevaplarken, öğretmenlerin genel olarak kendilerine daha fazla güvendikleri ve diğer senaryolara nazaran daha rahat hareket ettikleri gözlenmiştir. 0’a bölme konusundaki kendi matematiksel yeterlilikleri, senaryolardaki öğretme yaklaşımlarını olumlu yönde etkilemiştir.

Senaryo 5’de Hasan ve Ali öğretmen, çocuğun geliştirdiği yolun aslında pratik bir yaklaşımın göstergesi olabileceğini, fakat bunun diğer çıkarma işlemlerinde uygulanıp uygulanamayacağı hususunda tereddütlü olduklarını ifade etmişlerdir. Bazen bu yolun her zaman geçerli olup olmadığına dair, tek bir örnek vererek doğrulamaya çalışmışlar, bazen de sezgisel olarak bu yolun her zaman işleyebileceğini doğru kabul etmişlerdir. Öğretmenlerin söylediklerinden genel olarak, bu şekilde bir çıkarma işlemi çoğunlukla “ödünç alma”, “komşudan alma” yaklaşımlarıyla öğrettiklerini söyleyebiliriz. Fakat “ödünç alma” yaklaşımını açıklarken, çoğu zaman yürüttükleri işlemsel evreleri açıklamakta zorluk çektikleri ve bazen de bu yönde kendilerinden emin olmadıkları gözlenmiştir. Özellikle Hasan’ın binler basamağından bir onluk mu, yoksa binlik mi aldığı hususunda çelişkili açıklamaları gözden kaçmamıştır. Diğer yandan bu konun öğretime dair öğretmenlerin söylediklerinden, ağırlıklı olarak gösterme-anlatma yaklaşımını benimsediklerini çıkarabiliriz. Sınıf içi gözlemlerde de öğretmenler öğretme ortamlarında kendilerine ağırlıklı olarak böyle bir rol biçtikleri görülmüştü. Öğretmenlerin mülakat sorularına verdikleri cevaplar içerisinde, bazen matematiğe dair inançlarından da kesitler görebilmekteyiz. Örneğin, Salih’in “...çünkü milyonlarca kural var matematikte..”, Ali’nin “...bir kere çıkarma işlemi yapılırken ne olacak, aynı adlı basamaklar alt alta gelecek şekilde sayılar yazılır...” gibi ifadeleri bize matematiğe bakış açılarına dair önemli ip uçları vermektedir. Sınıf içi gözlemlerde de öğretmenlerin senaryodaki yaklaşımları ile benzer şekilde kurallara, kısa yollara ve hesaplamalara vurgu yaptıkları gözlemlenmiştir.

Senaryo 6’da öğretmenlerin yaptıkları açıklamaların, senaryonun özel içeriğinden daha çok kesirlerde toplamının nasıl öğretileceğine dair kendi öğretim yaklaşımlarına

odaklandığını görebiliriz. Bu aşamada çocukların geliştirdikleri açıklamalar, bazen hiç dikkate alınmamış, bazen de genel olarak değinilmiştir. Senaryoda çocukların geliştirdikleri açıklamalar içerisinde en çok Temel'in futbol maçı örneğine odaklanılmıştır. Hasan ve Salih, Temel hakkında konuşurken, kesirlerde toplama işleminin kuralını bilmediğini söylemiş, Ali ise aslında oran olarak doğru ama kesir olarak doğru düşünmediğini söylemişti. Ayrıca Salih, Temel'in futbol maçı örneğini, oldukça şaşırtıcı ve de mantıklı bulduğunu da ifade etmekle birlikte, öğrencinin anlamasını anlama ve ona göre bir öğretme planı çizme noktasında oldukça zorlandığı görülmüştür. Öğretmenlerin bu senaryodaki çocukların açıklamalarına ilişkin yorum getirmede zorlandıklarında, senaryodan bağımsız olarak kendileri kesirlerde toplama işlemini nasıl öğretebileceklerine dair açıklamalar yapmışlardır. Ayrıca genel olarak öğretmenlerin senaryoya cevap verirken konun öğretime yönelik daha çok ben merkezli bir yaklaşım sergilediklerini de görmekteyiz. Bu sınıf içi gözlemlerde de sık sık sergilenen bir tavidir. Hem bu senaryodaki kesirlerde toplama işlemine dair açıklamalarında hem de diğer senaryolardaki yaklaşımlarında, öğretmenlerin matematiği işlemlerin sonucunu bulmak için uygulanması gereken birbirinden bağımsız kurallar bütünü olarak algıladıkları ortaya çıkmıştır. Gözlemlerde de görüldü ki, sınıf içi ortamlarda da öğretmenler genelde kuralları sık sık tekrarlayan, doğru cevap dağıtıcısı konumunda idiler. Matematiğin doğasıyla ilgili öğretmenlerin bu şekildeki anlayışları belirgin şekilde sınıf içindeki öğretim yaklaşımlarını da etkilemişti. Bu çalışmada incelenen öğretmenlerin Ernest (1991a)'ın öğretici öğretmen tanımına kısmen uyduğu tespit edilmiştir.

Senaryo 7'de, öğretmenlerin mülakat sorusunu cevaplarlarken, rahat ve kendine güvenir bir halde oldukları gözlenmiştir. Öğrencilerin senaryodaki şekilde bir denklemi çözmelerine farklı yollarla yardımcı olabileceklerini ifade eden öğretmenlerden, Ali daha çok çapraz çarpma yöntemine odaklanmıştır. Hasan ve Salih ise, bu cebirsel eşitliğin çözümünü öğretmeye yönelik açıklamalarında daha çok bölme kavramına odaklanmışlardır. Diğer yandan öğretmenlerin açıklamalarında, çoğunlukla işlemsel basamaklara vurgu yapıldığını görmekteyiz. Yani sonuca ulaşmak için, bir dizi işlem yolunun (algoritma) sırasıyla uygulanması yeterli görülmektedir. Ayrıca yukarıdaki açıklamalardan, öğretmenlerin bir öğretme faaliyetini planlarken, daha çok kendilerini merkeze alan, açıklama-gösterme merkezli bir yaklaşım benimsedikleri görülebilir. Diğer yandan, öğretmenlerin denklemin çözümünde öğrencilere yardımcı olmak için geliştirdikleri yollar, onların matematiğe bakış açılarına dair bir takım ipuçları verebilir. Mesela Salih'e göre

matematik, bir dizi işlemin ve kuralın belli bir sırada, sonucu bulmak için koşturulmasından ibaret bir uğraştır. Salih'in dediği gibi “...*bu noktada en kolay kural neydi? İçler dışlara eşitti...*”.

Özetle, ilköğretim matematik öğretmenlerinin alan eğitimi bilgilerinin niteliklerini resmetmek, bu bilginin kapsadığı ya da bu bilgiyle ilişkili birden fazla ögeyi de resmetmek demektir. Yani öğretmenin alan eğitimi bilgisinin nitelikleri, matematik bilgisi, pedagoji bilgisi ve inançlarının iç içe geçmiş yapısıyla açıklanabilir. Çünkü her bir öge yukarıda da tartışıldığı üzere öğretmenin öğretme faaliyetlerinde iç içe geçmiş bir yapı içerisinde ve bu eylemlerde birlikte işe koşullar.

Bütün öğretme faaliyetleri, öğrenci, öğretmen ve matematiksel içerik üçgenindeki boyutlar çerçevesinde yapılmaktadır. Öğretmenin matematik bilgisi, öğrencinin matematiksel anlamasını kolaylaştırma yönünde rol alan uygulamadaki bilgisidir. Dolayısıyla, bu bilginin niteliği, öğrencinin matematiksel anlamalarını doğrudan etkilemektedir. Öğrencinin amaçlanan matematiksel yeterliliği kazanmasının önünde en önemli engel, öğretmenlerin okul matematiği konularında kural ve prosedürlere dayanan anlayışlarıdır. Ayrıca yine çalışmadan elde edilen bulgular ışığında, öğretmenin bu anlayışları, matematiğe, öğrenme ve öğretmeye dair kural ve prosedürlere dayanan inançlarıyla da bütünleşmiş bir haldedir.

5. SONUÇLAR

Bu çalışmada, ilköğretim matematik öğretmenlerinin alan eğitimi bilgilerinin niteliklerine dair ögeler incelenmeye çalışıldı. Bu amaçla araştırmada elde edilen bulgular aşağıdaki iki probleme cevap aramada kullanılmış ve yorumlanmıştır.

1. *İlköğretim matematik öğretmenlerinin temel matematik konularındaki mevcut bilgi ve birikimleri, matematik öğretme yaklaşımlarını nasıl etkilemektedir?*
2. *İlköğretim matematik öğretmenlerinin matematiğin doğası, onun öğrenimi ve öğretimi ile ilgili inançları, matematik öğretimi yaklaşımları ile nasıl bir ilişki içerisindedir?*

Bu bölümde her bir probleme dair elde edilen sonuçlar, alt başlıklar altında ele alınmış ve bunlara ait çeşitli yorumlamalar yapılmıştır.

5.1. İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Temel Matematik Konularındaki Mevcut Bilgi ve Birikimleri, Matematik Öğretme Yaklaşımlarında Anlatma Gösterme Merkezli, Kural ve Prosedürlere Dayanan Yol ve Uygulamaları da Beraberinde Getirmiştir

Senaryo tipi mülakat sorularına verilen cevaplar ve sınıf içi gözlemler aracılığıyla elde edilen bulgular ışığında, genel olarak ilköğretim matematik öğretmenlerinin, okul matematiğinin temel konu ya da kavramlarında çoğu zaman birbirinden kopuk, kural bağımlı anlayışlara sahip olduklarını söyleyebiliriz. Bu konu ya da kavramlara dair kendi anlayışlarındaki eksikliklerin, belirgin şekilde öğretim yaklaşımlarını da etkilediği ortaya çıkmıştır.

Örneğin, senaryo 1’de Salih ve Ali, üç basamaklı iki sayının çarpımında, her bir sayının niçin bir basamak sola kaydırılarak yazılması gerektiğini kendileri tam olarak açıklayamadıklarından, bu konuyu öğrencilerine nasıl öğreteceklerine ilişkin konuşurken sık sık “böyle olması gerekir”, “bu çarpmanın kuralıdır”, “bu onlar basamağı olduğu için bir atlamalıyız” gibi ifadeleri kullanmışlardır. Sınıf içi gözlemlerde de öğretmenlerin benzer ifadeleri sıkça kullandığı gözlemlenmişti. Buradan öğretmenlerin matematiksel anlamalarındaki eksikliklerinin öğretim yaklaşımlarında da kurallara vurgu yapan anlatma-gösterme merkezli bir yol takip etmelerine sebebiyet verdiği sonucunu ortaya çıkmaktadır. Yani okul matematiğinin bazı konu yada kavramlarında, kendilerinin tam bir anlayış

sergileyememeleri onların öğretim yaklaşımlarının kapsamını ve niteliğini doğrudan etkilemiştir. Aynı şekilde 5. senaryoda da matematiksel içerik olarak, basamak değeri kavramına odaklanılmıştı. Matematik öğretmenlerinin senaryodaki biçimde bir çıkarma işlemini öğretirken, ağırlıklı olarak “ödünç alma” yaklaşımıyla açıklamalar getirdikleri, ve çoğu zamanda bu yaklaşımların altında yatan kavramsal yapıyı açıklamada zorlandıkları gözlenmiştir.

Senaryo 2’de öğretmenlerin bölme kavramı ile ilgili anlayışları çoğunlukla bölmenin paylaşma anlamıyla sınırlanmıştı. Bu yüzden öğretmenler senaryodaki bölme işlemini öğretmek için kullanabilecekleri uygun bir sözel problem, ya da gösterim şekli oluşturmakta zorlanmışlardır. Ayrıca kendilerine senaryodaki bölme işleminin sonucunu nasıl bulacaklarına dair soru yöneltildiğinde, basitçe “ters çevir, çarp” kısa yolunu uygulayıp sonuca gitmişler, fakat niçin böyle yaptıklarına dair açıklama yapmaktan çekinmişlerdir. Bazı öğretmenlerin kesirlerde bölme işlemini öğretmeye yönelik yaptıkları çizim ve açıklamaların, işlemin sonucunu bulurken uyguladıkları “ters çevir, çarp” kısa yolunun gölgesinde kaldığını görmekteyiz. Yani planlanan öğretim aktivitesinde hesaplamaadan elde edilen sonuç kullanılmış, tüm gösterim şekilleri ve açıklamalar bu sonuç üzerine kurulmuştur. Buda onların uygun gösterim şekilleri ve problemler oluşturmalarını sınırlamıştır. Bu sonuç gözlem yapılan sınıf ortamlarında da belirgin olarak ortaya çıkan bir durumdu. Yani öğretmenler sınıf içindeki öğretme faaliyetlerinde konuların kavramsal açıklamalarından ve alt yapılarından ziyade, daha çok kısa yollara, kurallara ve sonuca yönelik hesaplamalara vurgu yapmışlardı. Ayrıca öğretmenlerin bazılarının yaptıkları açıklamalarda $1/2$ ve 2 ’ye bölmeyi karıştırdıkları gözlenmiştir. Bu ise kavramın öğretimine yönelik onların yanlış bir gösterim şekli oluşturmalarına sebep vermiştir. Elde edilen bu sonuç, Maa (1999) ve Ball (1990)’ ın araştırma sonuçları ile örtüşmektedir. Öğretmenler, 7. senaryodaki denklemin çözümünü öğrencilerine öğretirken, bazen bölme kavramına vurgu yapmışlar, ama çoğunlukla aşama aşama x ’i nasıl bulabileceklerine dair bir takım işlemsel ögelere ağırlık vererek, öğrencilere yardımcı olabileceklerini ifade etmişlerdir. Hem senaryolara verilen cevaplarda hem sınıf içi gözlemlerde belirgin şekilde ortaya çıkmıştır ki, öğretmenlerin matematiksel konu ve kavramlara dair bilgileri parçalı bir yapıdadır. Yani matematiksel kavram yada konular birbirleriyle yeteri derecede ilişkilendirilememişlerdir. Bu ise onların öğretim yaklaşımlarının da parçalı bir yapıda olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Örneğin, aynı temaların işlendiği senaryoların birinde öğretmenlerin öğretim yaklaşımlarında bölme

kavramına odaklandıkları, diğesinde ise sadece sonucu bulmak için işlemsel basamaklara odaklandıkları görölmüştür. Çalışmada elde edilen bu sonuçlar Maa (1999)'nın çalışmasındaki sonuçlarla örtüşmektedir.

Senaryo 3'de öğretmenlerin alan- çevre ilişkisine dair belirgin bir anlayış ortaya koyamadıkları gözlenmiştir. Bazen alan-çevre ilişkisine dair kendi anlayışlarını öğrenciye karşı duyuşsal yaklaşımlarının altında gizlemişlerdir. Yani öğretmenler, bu senaryonun matematiksel içeriği hakkında konuşmaktan çok, öğrenciyi teşvik etme, övme gibi duyuşsal yaklaşımlarıyla ilgili açıklamalar yapmışlardır. Ayrıca öğretmenlerin matematiksel ispat hakkındaki bilgilerinin, geliştirdikleri öğretim yaklaşımları üzerindeki etkisi büyüktür. Örneğin, Ali'nin senaryodaki öğrencinin yaptığı "ispata" benzer şekilde, eşkenar üçgenleri kullanarak tek bir doğrulayan örnek bulması ve bunu bir öğretimsel görev içerisinde kullanması, onun matematiksel ispat hakkındaki bilgisinin yansıması olarak görülebilir. Ayrıca genel olarak sınıf içi gözlemlerde de öğrencilerin geliştirdikleri matematiksel yol ve stratejilere dair öğretmenlerin devamlı kontrol edici ve bunların doğruluğunu onaylayıcı bir rol takındıkları gözlemlenmişti. Bu da onların öğretme faaliyetlerinde kendilerinin baskın oldukları yol ve uygulamaları da beraberinde getirmişti.

Senaryo 6'da matematik öğretmenlerinin kesirlerde toplama işlemine dair anlayışlarının çoğu zaman kurallara dayalı olduğunu görmekteyiz. Hem senaryodaki öğrencilerin matematiksel anlamalarını anlama noktasında hem de kavramsal matematik bilgisi olarak kendi anlayışlarında eksik kaldıklarından, öğrencilerin anlayışlarını iyileştirme noktasında uygun bir öğretme faaliyeti planlamada yetersiz kalmışlardı. Örneğin sık sık "paydaların eşitlenmesi gerekir", "çarparken kural o, toplarken bu" gibi ifadelerle öğretim yaklaşımlarını şekillendirmişlerdir. Bu sıkça gözlemlerde de ortaya çıkan bir durumdu. Zaten, Maa (1999)'nın da ifade ettiğı gibi öğretmenlerin öğrencilerinin anlamsına yardımcı olmalarındaki etkililikleri, o konuyla ilgili kendi anlayışlarının ötesine geçemez.

5.2. İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Matematiğin Doğası, Onun Öğrenimi ve Öğretimi İle İlgili İnançları, Matematik Öğretimi Yaklaşımlarını Doğrudan Etkilemektedir

Çalışmaya katılan ilköğretim matematik öğretmenlerinin çoğunlukla matematiği, birbiriyle ilişkisiz bir dizi kural, işlem ve beceriden oluşan statik yapıda bir bilim dalı olarak algıladıklarını söyleyebiliriz. Onlara göre matematiği iyi bilmek, etkili hesap yapabilmektir. Sonuca ulaşmak için kural ve işlemleri etkili bir şekilde kullanabilmektir. Çalışmanın ilk aşamasında inançlarına dair gerçekleştirilen mülakatlarda, bazen matematiğin bilme ve araştırma sürecinin kendisi olduğuna dair fikirlerini ifade etseler de, senaryo tipi mülakat sorularına cevaplarındaki yaklaşımlarında ve sınıf içi gözlemlerde çoğu zaman tersi yönde fikirler yada uygulamalar ortaya koymuşlardır. Yani matematiksel içerik olarak özel bir kavram yada konuya odaklanan bu senaryolara verilen cevaplarda, sık sık kurallara ve işlemsel bilgiye vurgu yapıldığını görmekteyiz. Senaryolarda, matematiğin doğasına ilişkin bu anlayışların, onların hem senaryolardaki hem de sınıf içindeki matematik öğretim yaklaşımlarını doğrudan etkilediği sonucu ortaya çıkmıştır. Öğretmenlerin matematiğe bakış açıları ne ise, öğretim yaklaşımlarında da vurgunun o yönde olduğunu olduğu ortaya çıkmıştır. Öğretmenler öğretim yaklaşımlarında daha çok, süreçten çok sonuca önem veren strateji ve uygulamalar geliştirmişlerdir. Matematiğin doğasıyla ilgili inançları ve öğretim yaklaşımları arasındaki bu lineer ilişki başka bir çok çalışmada da ortaya konmuştur (Ernest, 1991a; Thompson, 1992).

Çalışmaya katılan matematik öğretmenlerinin matematik öğrenme ve öğretme ile ilgili inançları, matematiğin doğası ile ilgili inançlarını temel almıştır. Kural ve işlemleri uygulamada en yetkin öğretmendir. Öğretmen bunları ne kadar etkili bir şekilde öğrencilerine dikte ederse öğretimin kalitesi de o kadar artacaktır. Öğretmen matematiksel bilginin kaynağıdır. Eğer öğrenci öğretmende ki bu bilgiyi ne kadar etkili “süzüp” alabiliyorsa o kadar iyi matematik öğreniyor demektir. Öğretmenlerin hem senaryolarda planladıkları öğretme faaliyetlerinde hem de sınıf içi ortamlardaki öğretme faaliyetlerindeki yaklaşımlarında kendilerine anlatıcı ve gösterici rol biçtikleri görülmektedir. Hem senaryolarda hem sınıf içi gözlemlerde öğretmenlerin geliştirdikleri öğretim yaklaşımlarında, konu ya da kavrama yönelik öğrencilerin anlamasını kolaylaştırıcı gösterim şekilleri ve uygulamaları oluşturmakta zorlandıkları gözlemlenmiştir. İçinden çıkamadıkları noktalarda çoğu zaman kuralları “can simidi” olarak görmüşler ve bunlara kendi geliştirdikleri öğretme eylemlerinin garantileycileri

olarak yaklaşmışlardır. Örneğin kesirlerde bölme işlemini konu alan 2. senaryoda, oluşturdukları gösterim şekillerinin (çizimler, problemler vs.) uygun olup olmadığına, direk bölme işleminin sonucuna bakarak karar vermişlerdir. Yani öğretimsel gösterimler aracılığıyla sonuç bulunmamış, sonuç aracılığıyla öğretimsel gösterimler oluşturulmuştur.

Ayrıca öğretmenlerin hem senaryolara verdikleri cevaplarda hem de sınıf içindeki öğretme faaliyetlerinde, ilgili konu yada kavramla ilgili kendine güvenlerinin de öğretim yaklaşımlarını doğrudan etkilediği sonucu ortaya çıkmıştır. Yani öğretmenlerin bir konu ya da kavramın öğretilmesinde kendilerine olan inançları tam ise, öğretim yaklaşımları da o kadar etkili olabilmektedir. Bu sonuç Maa (1999)'nın araştırma sonuçları ile desteklenmektedir.

Diğer yandan, genel olarak öğretmenlerin pedagoji bilgisi ve alan bilgisi arasında kesin ayrımlara gittikleri çalışmanın ilk kısmındaki mülakatlarda ortaya çıkan önemli bir bulgudur. Bu bulgudan hareketle öğretmenler senaryolardaki öğretim yaklaşımlarında ya alan bilgilerinin öğelerini ön plana çıkarmışlar, ya da pedagojik öğelere ağırlık vermişlerdir. Yani her ikisini tümleşik bir yapı içerisinde görüp, öğretim yaklaşımlarında etkili bir şekilde kullanamamışlardır. Bu ise onların matematik öğretimi yaklaşımlarının verimliliğini doğrudan etkilemiştir.

Elde edilen sonuçlar ışığında, nitelikli bir ilköğretim matematik öğretmenin öğretme faaliyetlerini yönlendiren temel öğelerin onların alan bilgileri, alan eğitimi bilgileri ve inançları olduğu ve en önemlisi de bu öğelerin bir birleri ile iç içe geçmiş bir şekilde yapılandığının ortaya çıkmasıdır.

6. ÖNERİLER

Bu çalışma ile ilköğretim matematik öğretmenlerinin alan eğitimi bilgilerinin nitelikleri resmedilmeye çalışılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda aşağıda bir takım önerilerde bulunulabilir:

- Öğretmenlerin basit fakat temel düzeydeki okul matematiği konularında yeterli düzeyde kavramsal anlayışlara sahip olmamaları, beraberinde öğretim yaklaşımlarında da bir kısırlığa sebebiyet vermişti. Bu nedenle ilköğretim matematik öğretmenlerinin yetiştirilmesine yönelik öğretmenlik programlarında alan dersleri ve alan eğitimi dersleri arasında hem içerik olarak hem de öğretim yaklaşımı olarak bir uzlaşmanın oluşturulması gerekir. Ayrıca ilköğretim matematik öğretmeni olabilmek için ihtiyaç duyulacak matematiksel bilginin özellikleri, kapsamı ve boyutlarının ne olması gerektiği sağlam teorik tabanlara dayandırılmalıdır.

- Genel öğretmen yetiştirme felsefesi olarak, pedagojik dersler alan derslerine bir eklenti olarak görülmemeli, alan ve pedagoji dersleri iç içe bir yapı içerisinde ele alınıp, bu yönde düzenlemeler yapılmalıdır.

- İlköğretim matematik öğretmeni yetiştirmeye yönelik programlarda, genel eğitim derslerinden çok alanın eğitimine yönelik derslere ağırlık verilmelidir.

- Hizmet öncesi ilköğretim matematik öğretmenlerine, alan eğitimi bilgilerinin önemli bir parçası olarak, ilköğretim öğrencilerinin özel bir matematiksel kavram yada konu ile ilgili anlayışlarına dair bilgiler verilmelidir. Özel öğretim metotları derslerinde, ilköğretim öğrencilerinin özel bir kavram ya da konu ile ilgili anlayışlarına dair çeşitli senaryolar oluşturularak, öğretmen adaylarının bunlar için uygun açıklama ve gösterim şekilleri geliştirebilmelerine fırsat verilmelidir.

- Hizmet öncesi ilköğretim matematik öğretmenliği programlarında öğretmen adaylarının okul matematiğinin temel konularında derinlemesine bir anlayış sahibi olmaları sağlanmalıdır. Bu ise sık sık okul matematiğinin konuları ziyaret edilerek sağlanabilir. Çoğu zaman işlemsel bir yaklaşımla öğretilen konular üzerine odaklanılmalı ve nedenleri, niçinler sorgulatılmalıdır.

- Çalışmaya katılan öğretmenlerin matematiği bir dizi kural, işlem ve beceriden oluşan bir bilim dalı olarak algıladıkları hem mülakat hem gözlem bulgularından ortaya

Çıkarılan bir sonuçtu. Bu nedenle ilköğretim matematik öğretmenleri yetiştirilirken, matematiksel bilginin doğasına ilişkin anlayışların kazandırılmasına önem verilmelidir.

- Öğretmen adaylarının matematiğın doğası, matematik öğrenme-öğretme boyutlarına ilişkin sağlam inançlarının oluşturulması isteniyorsa, kendilerinin üniversitedeki sınıflarında matematik eğitimi reformlarında savunulduğu şekilde öğrenme ortamlarından geçmeleri gerekir.

- Hizmet içinde görev yapan ilköğretim matematik öğretmenlerinin alan eğitimi bilgilerinin niteliklerinin geliştirilmesi için uzun süreli hizmet-içi kurslar düzenlenmelidir. Bu hizmet içi kurslarda, hem alan eğitimcileri, hem alan uzmanları birlikte rol almalıdırlar.

- Genel olarak öğretmenlerin bilgisini incelemeye yönelik çalışmalarda, bu çalışmada kullanılanlara benzer şekilde, öğrencinin bir konu ya da kavramla ilgili düşüncesinden ya da anlayışından hareketle oluşturulmuş, öğretmene özel bir öğretim planı oluşturmasını ima eden senaryolar kullanılabilir. Bu yolla öğretmenin o konu ya da kavramla ilgili hem kendi anlayışlarına hem de inançlarına dolaylı olarak odaklanılabilir.

7. KAYNAKLAR

- Baki, A., 1996. Liberating school mathematics from procedural view, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 12, 179-182.
- Baki, A., 1997. Çağdaş gelişmeler ışığında matematik öğretmenliği eğitimi programları, Eğitim ve Bilim Dergisi, 21 (1), 46-54.
- Baki, A., Bell, A., 1997. Ortaöğretim Matematik Öğretimi, YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Ankara.
- Baki, A., 2002. Öğrenen ve Öğretenler İçin Bilgisayar Destekli Matematik, Ceren Yayın-Dağıtım, İstanbul.
- Ball, D. L., 2000. Bridging practices: Intertwining content and pedagogy in teaching and learning to teach. Journal of Teacher Education, 51, 241-247.
- Ball, D. L., McDiarmid, G. W., 1988. Research on teacher learning: Studying how teachers' knowledge changes, Action in Teacher Education, 10 (2), 17-24.
- Ball, D. L., 1987. Research on teaching mathematics: making subject matter part of the equation, In J. Brophy (Ed.), Advances in research on teaching. Teachers' knowledge of subject matter as it relates to teaching practices, Greenwich: JAI Press. Vol 2, 1-48.
- Ball, D. L., 1988b. Unlearning to teach mathematics, For the Learning of Mathematics, 8(1), 40-48.
- Ball, D. L., 1990a. The Mathematical understandings that prospective teachers bring to teacher education, Elementary School Journal, 90(4), 449-466.
- Ball, D. L., 1990. Halves, pieces, and twos: Constructing representational contexts in teaching fractions. East Lansing: Michigan State University, National Center for Research on Teacher Learning.
- Ball, D. L., Lubienski, S., Mewborn, D., 2001. Research on teaching mathematics: The unsolved problem of teachers' mathematical knowledge, In V. Richardson (Ed.), Handbook of research on teaching (4th ed.), New York: Macmillan, 433-456.
- Ball, D. L., McDiarmid, G., 1989. The subject matter preparation of teachers, 89, 4, East Lansing: Michigan State University, National Center for Research on Teacher Learning, <http://ncrtl.msu.edu/http/ipapers/html/pdf/ip894.pdf>, 15 Mayıs 2004.
- Ball, D.L., 1990. Prospective Elementary and secondary teachers' understanding of division, Journal for Research in Mathematics Education, 21,132-144.

- Baydar, S. C., Bulut, S., 2002. Öğretmenlerin matematiğin doğası ve öğretimi ile ilgili inançlarının matematik eğitimindeki önemi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23, 62-66.
- Bell, J., 1989. *Doing Your Research Project: A Guide for First-Time Researchers in Education and Social Science*, The Open University Press.
- Brown, C. A., Borko, H., 1992. Becoming a mathematics teacher, In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, New York: Macmillan, 209-239.
- Bryan, T. J., 1997. *The Knowledge and Beliefs of Prospective Secondary Mathematics Teachers: An Analysis on Five Levels*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, The University of Texas.
- Caine, R. N., Caine, G., 2002. *Beyin Temelli Öğrenme*, Çeviri Editörü: Gülten Ülgen, Nobel Yayınları, Ankara.
- Carpenter, T. P., Fennema, E., Peterson, P.L., Chiang, C., Loef, M., 1989, Using knowledge of children's mathematics thinking in classroom teaching: An experimental study, American Educational Research Journal, 26, 499-531.
- Carpenter, T. P., Fennema, E., Petersen, P., Carey, D., 1988. Teachers' pedagogical content knowledge of students' problem solving in elementary arithmetic, Journal for Research in Mathematics Education, 19, 385-401.
- Cho, C., 2000. *A Korean Elementary Teachers Beliefs About Teaching and Learning and Its Impact on Interactions and Norms in Mathematics Classrooms*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Oregon State University.
- Cochran, K. F., DeRuiter, J. A., King, R. A., 1993. Pedagogical Content Knowing: An integrative model for teacher preparation, Journal of Teacher Education, 44, 263-272.
- Cooney, T. J., 1985. A Beginning Teacher's View of Problem Solving, Journal for Research in Mathematics Education, 16(5), 324-336.
- Çepni, S., 2001. *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*, Erol Ofset Trabzon.
- Dossey, J. A., 1992. *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, New York: Macmillan, 39-48.
- Eisenhart, M., Borko, H., Underhill, R., Brown, C., Jones, D., Argard, P., 1993. Conceptual knowledge falls through the cracks: Complexities of learning to teach mathematics for understanding, Journal of Research in Mathematics Education, 24, 8-40.
- Ernest, P., 1989. The knowledge, beliefs and attitudes of the mathematics teacher: a model, Journal of Education for Teaching, 15(1), 13-33.

- Ernest, P., 1991. *The Philosophy of Mathematics Education*, The Falmer Press.
- Ernest, P., 1991a. The impact of beliefs on the teaching of mathematics, In Ernest. P. (Ed.), *Mathematics teaching: The state of the art*, New York : The Falmer Press, 249-254.
- Even, R., Tirosh, D., 1995. Subject-matter knowledge and knowledge about students as sources of teacher presentations of the subject matter, Educational Studies in Mathematics, 29, 1-20.
- Even, R., Tirosh, D., 2002. *Handbook of International Research in Mathematics Education*, Lawrence Erlb, London, 219-240.
- Fenemba, E., Franke, M.L., 1992. Teachers' knowledge and its impact, *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, New York: Macmillan, 147-164.
- Frank, M. L., 1990. What myths about mathematics are held and conveyed by teachers?, Aritmethic Teacher, 37(5), 10-12.
- Hiebert, J., Lefevre, P., 1986. Conceptual and Procedural Knowledge in Mathematics: An Introductory Analysis, The case of mathematics, 1-28.
- Hiebert, J., Carpenter, T. P., 1992. Learning and teaching with understanding, *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, New York: Macmillan, 65-126.
- Kennedy, M. M., Ball, D. L., McDiarmid, G. W., 1993. A study package for examining and tracking changes in teachers' knowledge, East Lansing, MI: National Center for Research on Teacher Learning, College of Education, Michigan State University.
- KPSS, 2004. Milli Eğitim Bakanlığı Kamu Personeli Seçme Sınavı.
- Leinhardt, G., Smith, D., 1985. Expertise in Mathematics Instruction: subject matter knowledge, Journal of Educational Psychology, 77(3), 247-271.
- Ma, L., 1999. *Knowing and teaching elementary mathematics: Teachers' understanding of fundamental mathematics in China and the United States*, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Marks, R., 1990. Pedagogical content knowledge, From a mathematical case to a modified conception, Journal of Teacher Education, 41(3), 3-11.
- McDiarmid, G. W., Ball, D. L., Anderson, C. W., 1989. Why staying one chapter ahead doesn't really work: subject-specific pedagogy, In: M. C. Reynolds (Ed.), *Knowledge base for the beginning teacher*, Oxford, UK: Pergamon, 193-205.
- McNamara, D., 1991. Subject knowledge and its application: problems and possibilities for teacher educators, Journal of Education for Teaching, 17(2), 113-128.

- MEB, 2005. Öğretmen Yeterlikleri, <http://oyegm.meb.gov.tr/yet/>, 05/05/2005.
- Meredith, A., 1993. Knowledge for teaching mathematics: some student teachers' views, Journal of Education for Teaching, 19 (3), 325-338.
- NRC, 2000. Knowing and Learning Mathematics for Teaching: Proceedings of a Workshop, National Academy Press.
- NRC, 2001. Adding it up: Helping children learn mathematics, Washington, D. C., National Academy Press.
- NCTM, 1989. Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics, <http://standards.nctm.org>, 7 Şubat 2004.
- NCTM, 1991. Professional Standards for Teaching Mathematics, <http://standards.nctm.org>, 7 Şubat 2004.
- NCTM, 1995. Assessment Standard for School Mathematics, <http://standards.nctm.org>, 7 Şubat 2004.
- NCTM, 2000. Principles and Standards for School Mathematics, <http://standards.nctm.org>, 7 Şubat 2004.
- RAND, 2003. Mathematical Proficiency for All Students, Published by RAND, Pittsburgh.
- Ryan, K., Cooper, J. M., 2004. Those who can, teach, Houghton Mifflin Company, USA.
- Schoenfeld, A. H., 2000. Purposes and Methods of Research in Mathematics Education, www.ams.org/notices/, 12/ 12/ 2004.
- Shulman, L. S., 1986. Those who understand, Knowledge growth in teaching, Educational Researcher, 15(2), 4-14.
- Shulman, L. S., 1987. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform, Harvard Educational Review, 57(1), 1-22.
- Skemp, R. R., 1987. The psychology of learning mathematics, Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Stake, R. E., 1995. The Art of Case Study Research, London: Sage.
- Strauss, A., Corbin, J., 1990. Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques, Newbury Park, CA: Sage.
- Swenson, K. A., 1998. Middle School Mathematics Teachers' Subject Matter Knowledge and Pedagogical Content Knowledge of Probability: Its Relationship to Probability Instruction, Yayınlanmamış Doktora tezi, Oregon State University.
- Tamir, P., 1988. Subject matter and related pedagogical knowledge in teacher education, Teaching and Teacher Education, 4(2), 99-110.

- TIMSS-R, 2003. Trends in International Mathematics and Science Study, <http://nces.ed.gov/timss/>, 12/ 12 /2004.
- Thompson, A. G., 1992. Teachers' Beliefs and Conceptions: A Synthesis of the Research, *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, D. A. Grouws, New York, MacMillan, 127-147.
- Thompson, A.G., 1984. The Relationship of Teachers' Conceptions of Mathematics and Mathematics Teaching to Instructional Practice, Educational Studies in Mathematics, 15, 105–127.
- Tirosh, D., Fischbein, E., Graeber, A., Wilson, J.W., 1999. Prospective elementary teachers' conceptions of rational numbers, <http://jwilson.coe.uga.edu/Texts/Folder/Tirosh/Pros.El.Tchrs.html> , 12/11/2004.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H., 2000. Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri, Ankara.
- YÖK, 1998. Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Fakülte-Okul İşbirliği, Ankara.

EK- 1

**ÖĞRETMENLERİN MATEMATİK ÖĞRETME VE ÖĞRENME İLE İLGİLİ
İNANÇLARI (YARI YAPILANDIRILMIŞ MÜLAKAT SORULARI)**

İsim :

Deneyim:

Okul :

A. Öğretmenlerin kişisel geçmişleri ve genel düşünceleri

A1. Öğretmen eğitimi almadan önce hangi okullardan mezun oldunuz? (ilkokul, lise,v.s.). İlköğretim okulunda öğretmenlik yapmaya başlamadan önce hangi yükseköğretim programını bitirdiniz?

A2. Şu an ilköğretim okulunda öğretmenlik yapıyorsunuz. Peki, öğrenci olarak kendi ilkokul deneyiminize geri döndüğünüzde, neler aklınıza geliyor? (öğrenilenler neydi, öğretmenleri hakkındaki düşünceler, farklı konu alanları hakkındaki düşünceler)

A3. Lise ve üniversitede öğrendiğiniz matematik hakkında neler söyleyebilirsiniz? Matematiği nasıl öğreniyordunuz? Matematik nasıl öğretiliyordu? Aldığınız dersleri hatırlıyor musunuz?

A4. Öğretmen olduktan sonra herhangi bir hizmet-içi kursa dahil oldunuz mu? Bu kursların sizin açınızdan ne gibi faydaları olabilir? Bu tip kurslardan genel olarak beklentileriniz nelerdir?

A5. Matematik öğretmeni olmaya ne zaman karar verdiniz ve niçin bu mesleği seçtiniz?

A6. Eğitimin en önemli amacı nedir? Sizin bakış açınıza göre matematik eğitiminin amacı nedir?

**B. Matematiğin doğası ve matematik öğrenme-öğretme ile ilgili düşünceleri
(conceptions=beliefs, attitudes, views, knowledge, feelings...)**

B1. Sınıfınızdan bir öğrenci size matematiğin ne olduğunu sorarsa ne cevap verirsiniz? Sizce matematik bilme ne anlama gelmektedir? (matematiğin doğası)

B2. i. Birinin matematikte iyi olduğunu biliyorsunuz. Bu kişinin matematikte iyi olması ne anlama gelmektedir? Peki, sizce bu kişinin matematikte iyi olmasının sebebi nedir? (matematiğin doğası, matematikte başarının kaynağı nedir)

ii. Peki şimdi madalyonun diğer tarafına bakalım –matematikte iyi olmadığını bildiğiniz birisi hakkında düşündüğünüzde, bu kişinin matematikte iyi olmaması sizce ne anlama gelmektedir? Matematikte iyi olmamasının sebepleri neler olabilir? (matematiğin doğası, matematikte başarısızlığın nedeni nedir)

B3. Farz edin ki gelecek yıl sınıflarınızda okutacağınız matematiğin içeriğini belirleme işi size bırakıldı. Siz hangi konuların öğrenilmesine ağırlık verirsiniz? Niçin bu konuların önemli olduğunu düşünüyorsunuz? (okul matematiği, içerik)

B4. Matematik öğretirken sizin odaklandığınız işlemsel bilgimi, kavramsal bilgimi? Yani bir başka deyişle öğrencilerinizin genel anlamda ne öğrenmesini bekliyorsunuz? Niçin?

B5. Sizce matematik en iyi nasıl öğrenilir? Tüm öğrencilerinizin matematik öğrenmesini bekler misiniz? (matematik öğrenme)

B6. Bir öğretmenin matematik öğretmede iyi olması ne anlama gelmektedir? Kendinizi bu anlamda nasıl değerlendiriyorsunuz? Matematik öğretmede kendinizde eksik gördüğünüz yönleri nasıl telafi ediyorsunuz?(matematik öğretme, öğretmenin rolü, öğretmeyi öğrenme)

B7. Matematik öğretirken nasıl bir yol takip ediyorsunuz? Sizce en iyisi bu yöntem mi? Değilse istediğiniz metotla öğretim yapmanızı sınırlayanlar nelerdir? (matematik öğretme)

B8. Sizce bir öğretmen için hangisi daha önemli: alan bilgisi mi pedagoji bilgisi mi? Alan bilgisi ve pedagojik bilgi arasında nasıl bir ilişki vardır? Açıklayabilir misiniz? (matematik öğretme)

B9. Matematik öğretirken kendinizi rahat hissediyor musunuz? Öğretiminde zorluk çektiğiniz konular nelerdir? Okul matematiğinde ya da genel olarak matematikte hoşlanmadığınız konular var mı?(matematik öğretme)

B10. Matematik öğretirken hangi tip öğretim materyallerini kullanıyorsunuz? Hangi aracı ne zaman kullanacağınıza nasıl karar veriyorsunuz? Biraz açıklayabilir misiniz? (materyal kullanımı)

EK- 2

Senaryo 1. Altıncı sınıf öğretmenlerinden bazıları öğrencilerinden birkaçının çarpma işlemi yaparken aynı hatayı yaptıklarının farkına varıyor. Örneğin, aşağıdaki hesaplamayı yaparken

$$\begin{array}{r} 123 \\ \times 645 \\ \hline \end{array}$$

bu öğrenciler çarpma çizgisinin altındaki her bir sayıyı birer sola kaydırmayı unutarak:

$$\begin{array}{r} 123 \\ \times 645 \\ \hline 615 \\ 492 \\ 738 \\ \hline 1845 \end{array}$$

bu şekilde bir sonuca ulaşıyorlar.

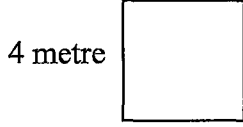
Öğretmenler ortada bir problem olduğunun farkına varıyor, ancak problemin ne ile ilgili olduğu üzerinde anlaşıyorlar. Farz edin ki, altıncı sınıf öğrencilerine öğretirken, öğrencilerinizden bazılarının böyle bir hata yaptığının farkına varıyorsunuz. Bu durumda ne söyleyebilirsiniz? Neler yapabilirsiniz? Öğrenciye öğretiyormuş gibi açıklayabilir misiniz?

Senaryo 2. Kesirlerde bölme işlemi içeren problemleri çözmek için farklı çözümler geliştirilebilir. Aşağıdaki gibi bir problemi nasıl çözersiniz?

$$1\frac{3}{4} \div \frac{1}{2} =$$

Farz edin ki kesirlerde bölme işlemi konusunu öğretiyorsunuz. Matematiğin öğrenciler için anlamlı olmasında, çoğu öğretmen matematiği diğer şeylerle ilişkilendirmeye yönelik bazen gerçek yaşam durumlarından, bazen sözel problemlerden faydalanmaya çalışırlar. $1\frac{3}{4} \div \frac{1}{2}$ için uygun bir model ya da sözel problem geliştirilip geliştirilemeyeceği hususunda ne söyleyebilirsiniz?

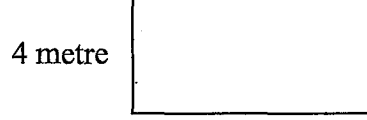
Senaryo 3. Bir gün öğrencilerinizden biri heyecanlı bir şekilde yanınıza geliyor ve sizin sınıfta şimdiye kadar hiç göstermediğiniz bir teori geliştirdiğini söylüyor. Şu şekilde konuşmaya devam ediyor: “ öğretmenim kapalı bir şeklin çevresi arttıkça alanı artıyor. İsterseniz size ispatlayabilirim”. Yaptığı ispatı aşağıdaki şekilde gösteriyor:



4 metre

Çevre= 16 metre

Alan = 16 metrekare



8 metre

Çevre= 24 metre

Alan = 32 metrekare

Bu öğrenciye nasıl cevap verirsiniz? Açıklamalarınız, yorumlarınız...

Senaryo 4. Öğrencilerinizden biri 7 sayısının 0' a bölümünün ne olduğunu size soruyor. Nasıl cevaplaya bilirsiniz? Sizce böyle bir soruya makul bir cevap verilebilir mi?

Senaryo 5. Öğrencilerinizden biri aşağıdaki çıkarma işleminin sonucunu

$$\begin{array}{r}
 99 \ 1 \\
 1007 \\
 - 329 \\
 \hline
 678
 \end{array}$$

şeklinde hesaplıyor.

- Öğrenci bu çıkarma işlemini yaparken nasıl düşünmüş olabilir?
- Geliştirdiği bu yol tüm çıkarma işlemlerinde uygulanabilir mi?
- Siz bu tipteki çıkarma işlemlerini öğretirken nasıl bir yol izliyorsunuz?

Senaryo 6. Farzedin ki öğrencilerinizle sınıfınızda kesirlerde toplama ve çıkarma konusunu işliyorsunuz. Öğrencilerinizden bir kaçı aşağıdaki gibi bir çözüm geliştiriyorlar:

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{2}{5}$$

Çözümlerini nasıl yaptıkları sorulduğunda; hafta sonu futbol maçına giden **Temel** : “Trabzonspor maçın ilk yarısında iki gol pozisyonundan birini gol yaptı ve ikinci yarısında üç gol pozisyonundan birini gol yaptı. Böylece maç sonunda beş gol pozisyonundan ikisini gol yapmış olur” şeklinde bir örnek verdi.

Hatice ise “ Pay ve paydaları ayrı ayrı toplamak bana mantıklı geliyor. Zaten kesirleri çarparken de aynı şeyleri yapmıyor muyuz?”

Diğer yandan **Ahmet**: “ Toplama yaptığımızda biz her zaman aynı türden şeyleri topluyoruz. Mesela birliklerle birlikleri, onluklarla onlukları topluyoruz. O zaman burada da aynısı; payla payı, paydayla da paydayı toplamalıyız.”

- Öğrenciler sizce burada neyi anlamamış ya da unutmuş olabilirler?
- Her üç durumda siz öğrenciye nasıl cevap verebilirsiniz?
- Niçin bu şekilde bir yol izliyorsunuz? Farklı cevaplarınız, açıklamalarınız...

Senaryo 7. Öğrencilerinize cebir öğretiyorsunuz. Öğrencilerinizin aşağıdaki gibi bir denklemi çözmeyi öğrenmelerinde onlara nasıl yardımcı olursunuz?

$$\frac{\times}{0,2} = 5$$

Niçin bu şekilde bir yol izliyorsunuz?

EK-3.

GÖZLEM FORMU

Öğretmen :
Gözlemci :
Konu :

Okulu :
Sınıfı :
Öğrenci Sayısı:.....
Tarih :

Bu değerlendirme formundaki maddelerin karşısında bulunan kısaltmaların anlamı:
(E)= Eksiği var (K)= Kabul edilebilir (İ)= İyi yetişmiş.

	E	K	İ	AÇIKLAMA VE YORUMLAR
KONU ALANI VE ALAN EĞİTİMİ				
KONU ALANI BİLGİSİ				
Konu ile ilgili ilke ve kavramları bilme				
Konuda geçen temel ilke ve kavramları mantıksal bir tutarlılıkla ilişkilendirebilme				
Konunun gerektirdiği sözel ve görsel dili (şekil, şema, grafik, formül vb.) uygun biçimde kullanabilme				
Konu ile alanın diğer konularını ilişkilendirebilme				
ALAN EĞİTİMİ BİLGİSİ				
Özel öğretim yaklaşım yöntem ve tekniklerini bilme				
Öğretim teknolojilerinden yararlanabilme				
Öğrencilerde yanlış gelişmiş kavramları belirleyebilme				
Öğrenci sorularına uygun ve yeterli yanıtlar oluşturabilme				
Öğrenme ortamının güvenliğini sağlayabilme				
ÖĞRETİME-ÖĞRENME SÜRECİ				
PLANLAMA				
Ders planını açık, anlaşılır ve düzenli biçimde yazabilme				
Amaç ve hedef davranışları açık bir biçimde ifade edebilme				
Hedef davranışları uygun yöntem ve teknikleri belirleyebilme				
Uygun araç-gereç ve materyal seçme ve hazırlayabilme				
Konuyu önceki ve sonraki derslerle ilişkilendirebilme				
ÖĞRETİM SÜRECİ				
Çeşitli öğretim yöntem ve tekniklerini uygun biçimde kullanabilme				
Zamanı verimli kullanabilme				
Öğrencilerin etkin katılımı için etkinlikler düzenleyebilme				
Öğretimi bireysel farklılıklara göre sürdürebilme				
Öğretim araç-gereç ve materyalini sınıf düzeyine uygun biçimde kullanabilme				
Özetleme ve uygun dönütler verebilme				
Konuyu yaşamla ilişkilendirebilme				
Hedef davranışlarına ulaşma düzeyini değerlendirebilme				

SINIF YÖNETİMİ			
Ders başında			
Derse uygun bir giriş yapabilme			
Derse ilgi ve dikkati çekebilme			
Ders süresinde			
Demokratik bir öğrenme ortamı sağlayabilme			
Derse ilgi ve güdünün sürekliliğini sağlayabilme			
Kesinti ve engellemelere karşı uygun önlemler alabilme			
Övgü ve yaptırımlardan yararlanabilme			
Ders sonunda			
Dersi toparlayabilme			
Gelecek dersle ilgili bilgiler ve ödevler verebilme			
Öğrencileri sınıftan çıkarmaya hazırlayabilme			

9. ÖZGEÇMİŞ

1979 yılında Erzurum'un Ilıca ilçesinde doğdu. İlk ve orta öğrenimini Elazığ'da tamamladı. 1995 yılında Atatürk Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümünü kazandı. 1999 yılında mezun olarak, aynı yıl İlköğretim Matematik öğretmeni olarak atandı. 2 yıl Erzurum'un İspir ve Aşkale ilçelerinde Matematik öğretmenliği yaptıktan sonra, 2001'de Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Fakültesi'ne araştırma görevlisi olarak atandı. 2002 yılında yüksek lisans ve doktora öğrenimini tamamlamak üzere Karadeniz Teknik Üniversitesine görevlendirildi. İngilizce bilmektedir.

