

Sınıf Öğretmeni Adaylarının Uzunluk Ölçme Konusunda Pedagojik Alan Bilgilerinin Öğrenci Kavrayışları Bağlamında İncelenmesi¹

Nurullah ŞİMŞEK², Nihat BOZ³

Özet

Uzunluk ölçme, ölçme konusunda öğrencilerin ilk karşılaştıkları ve anlamada zorlandıkları konulardan birisidir. Uzunluk ölçmeyle ilgili öğrencilerde sık görülen farklı kavrayışlarından birisi de öğrencilerin birimleri saymak yerine noktaları veya cetvel üzerindeki çizgileri saymayı tercih etmesidir. Öğrencilerin uzunluk ölçümüne ilişkin kavramsal anlamayı gerçekleştirebilmelerine yardım edebilmek için sınıf öğretmenlerinin bu ve benzeri farklı kavrayışların farkında olmaları gerekmektedir. Bu bağlamda bu çalışmada öğrencilerin birime dikkat etmeden şekil üzerindeki noktaları veya cetvel üzerindeki çizgileri sayarak uzunluk ölçümünü gerçekleştirmelerine ilişkin sınıf öğretmeni adaylarının bilgileri araştırılmıştır. Veriler sınıf öğretmenliği son sınıfta öğrenim gören 85 öğretmen adayına uygulanan anketler ve daha sonra 4 öğretmen adayı ile yapılan mülakatlarla toplanmıştır. Verilerin analizi sonucunda, çalışmaya katılan öğretmen adaylarının %59'unun öğrencinin sahip olduğu farklı kavrayışı tespit edemedikleri görülmüştür. Ayrıca öğretmen adaylarının %20'si öğrencideki farklı kavrayışın farkında olmalarına rağmen doğru bir şekilde açıklayamamışlardır. Bu iki kategoride yer alan öğretmen adayları ile yapılan mülakatlardan elde edilen bulgular incelendiğinde öğretmen adaylarının uzunluk ölçümünü kavramsal olarak anlayamadıkları görülmüştür. Öğretmen adaylarının %21'i öğrencinin sahip olduğu farklı kavrayışın yanlış olduğunu tespit ederek doğru bir şekilde açıklamışlardır.

Anahtar Kelimeler: Sınıf Öğretmeni Adayı, Uzunluk Ölçme, Pedagojik Alan Bilgisi

Abstract

Length is the first measurement subject that students encounter and face challenges in order to understand. One of the different understanding observed among the students with respect to length measurement subject is that they prefer counting the points and the lines on the ruler instead of counting the units. Teacher should have awareness regarding these misconceptions and similar ones in order to help students grasp the length measurement conceptually. Within this scope, this study investigated to what extent the pre-service primary teacher, who are the important future teachers, are able to determine the different understanding of the students. Data were collected through the questionnaires administered to the 85 pre-service primary teachers and interviews were performed with 4 pre-service primary teachers later on. At the end of the analysis of the data obtained, the answers given by the pre-service teachers were collected within three categories. 59% of the teacher candidates were placed in the category which included the candidates who were not aware of the different understanding, 20% of them were placed in the category which included the candidates who were aware of the different understanding but who did not express it in the right way and 21% of them were placed in the category which included the candidates who were aware of the different understanding and expressed it in the right way.

Key Words: Pre-Service Primary Teachers, Length Measurement, Pedagogical Content Knowledge

GİRİŞ

Ölçme, insanların günlük hayatta geçmişten günümüze her alanda ihtiyaç duyduğu önemli kavramlardan birisidir. Ekonomi, ticaret, inşaat, ulaşım gibi birçok meslek sektörlerinde kullanılmaktadır. Günlük hayatta bu şekilde önemli olan ölçme aynı zamanda matematikte de sayılar, istatistik ve geometri konularıyla yakından ilişkilidir (Zembat, 2009). Hem günlük hayatta hem de matematiğin farklı alanlarında sıklıkla karşılaşılan ölçme, Milli

¹ Bu çalışmanın bir bölümü 16-18 Mayıs 2014 tarihlerinde Konya'da düzenlenen International Conference on Education in Mathematics, Science & Technology (ICEMST) isimli konferansta sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

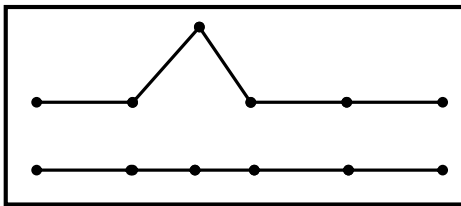
² Arş. Gör., Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, nurullah4006@gmail.com

³ Doç. Dr., Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, boz@gazi.edu.tr

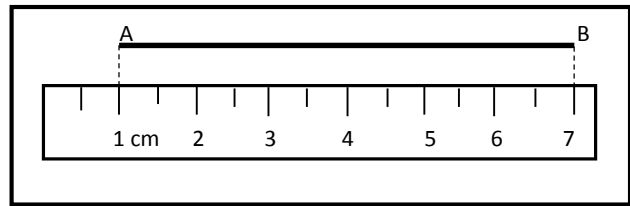
Eğitim Bakanlığı'nca hazırlanan ilkököl ve ortaoköl matematik dersi öğretim programlarında da önemli bir yer teşkil etmektedir (MEB, 2009a; MEB, 2015).

Ölçmeyle ilgili ilkökulda öğrencilerin genellikle ilk karşılaştıkları konu ise uzunluk ölçmedir (MEB, 2015). Uzunluk ölçme ilkökul öğrencilerinin ölçmeyi öğrendikleri ilk konu olması sebebiyle öğrencilerin diğer ölçme konularını (alan, çevre, hacim) yapılandırmada ve kavramsal temellerini keşfetmekte gerçekten çok önemli rol oynamaktadır (Lehrer, Jaslow, Curtis, 2003; Stephan ve Clements, 2003). Uzunluk ölçme, ölçme konusunun birinci basamağı olmasına ve günlük hayatta çok sık kullanılmasına rağmen öğrenciler bu eylemin matematiksel yapısına nüfuz etmekte zorlanmaktadır. Hem günlük hayatta hem de okul hayatında uzunluk ölçümü belli başlı araçlarla (cetvel, mezura, karış, adım gibi) çabucak kolayca gerçekleştirilebilecek eylem olarak görülmektedir. Fakat uzunluk ölçmenin dolayısıyla ölçme kavramının matematiksel bir yapı olarak analizi göz ardı edilmektedir (Zembat, 2009). Öğrenciler uzunluk ölçmeyi kavramsal olarak anlamadıkları için kendilerince geliştirdikleri ezber yöntemlerle sonuca ulaşmaktadır. Bu durumun olumsuz bir sonucu olarak öğrencilerde farklı kavrayışlar⁴ gelişmektedir (Emekli, 2001; Şişman ve Aksu, 2009).

İlkoköl öğrencilerinin uzunluk ölçmeyle ilgili kendilerince geliştirdikleri kavrayışlarından birisi de uzunluk miktarını belirlemek için birimlerin yinelenme sayısını saymak yerine noktaları (sayı belirteçlerini) veya cetvel üzerindeki sayıları saymalarıdır. Barrett, Jones, Thornton ve Dickson (2003), özellikle de ilkökulun ilk yıllarında öğrencilerin uzunluk ölçümü yaparken noktaları, çizgileri veya sayıları sayma eğiliminde olduklarını belirtmişlerdir. Bu kavrayışa sahip öğrenciler standart cetvel yardımıyla uzunluk ölçümü yaptıklarında sayılar veya çizgiler arasındaki birimleri saymak yerine ya sayıları ya da çizgileri sayarak sonuca ulaştıkları görülmüştür. Benzer şekilde Batista (2006) ilkökul öğrencilerinden Şekil 1'deki iki yolun uzunluğunu karşılaştırmalarını istemiştir. Bu çalışma kapsamında 4. sınıf öğrencisi her iki yolda da 6 nokta olduğundan dolayı uzunluklarının aynı olduğunu belirtmiştir. Emekli (2001) ise 7. ve 8. sınıf öğrencilerinden Şekil 2'deki [AB] doğru parçasının uzunluğunu tespit etmelerini istemiştir. Bu çalışmada 7. sınıf öğrencilerinin %53.8'i ve 8. sınıf öğrencilerinin de %34.3'ü cetvel üzerinde sayıları sayarak 7 cevabını vermiştir. Bilimsel olarak doğru olmayan fakat öğrencilerin kendilerince geliştirdikleri bu strateji literatürde birçok çalışma tarafından da rapor edilmiştir (Van De Walle, Karp ve Bay-Williams, 2012; Zembat, 2009; Stephan ve Clements, 2003).



Şekil 1. Batista'nın (2006) sorusu



Şekil 2. Emekli'nin (2001) sorusu

Öğrencilerin ilkökulun ilk yıllarında uzunluk ölçme ile ilgili böyle bir kavrayış geliştirmemeleri için hiç şüphesiz ilk görev sınıf öğretmenlerine düşmektedir. Öğrencilerin uzunluk ölçümünü işlemsel öğrenmenin yanı sıra kavramsal olarak da öğrenmeleri için bu konuda yeterli bilgi donanımına sahip sınıf öğretmenlerine ihtiyaç vardır (Tan-Şişman ve Aksu, 2011). Birçok çalışmada öğretimin etkililiğini artırmada en önemli rolün öğretmenin bilgisi olduğu ifade edilmiştir (Ball, Thames ve Phelps, 2008; Hill, Rowan ve Ball, 2005; Lougran,

⁴ Kavram yanlışlığı ifadesi öğrenciye yönelik bir itham taşıdığından dolayı yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının felsefesine uygun düşmemektedir. Kavram yanlışlığı olarak ifade edilen düşünceler aslında öğrencilerin sahip olduğu bilimsel olarak doğru olmayan kavrayışlardır (Zembat, 2008). Bu sebeple bu çalışmada kavram yanlışlığı ifadesi yerine *farklı kavrayışlar* ifadesi kullanılacaktır. Burada *farklı kavrayışlar* ifadesiyle bilimsel olarak doğru olmayan öğrenci kavrayışları kastedilmektedir.

Mulhall ve Berry, 2004). Bu çalışmada da öğrencilerin birime dikkat etmeden şekil üzerindeki noktaları veya cetvel üzerindeki çizgileri sayarak uzunluk ölçümünü gerçekleştirmelerine ilişkin sınıf öğretmen adaylarının bilgileri incelenecektir. Bu çalışmada uzunluk ölçme ile ilgili öğrencilerin sahip olduğu bu farklı kavrayışın seçilmesinin üç sebebi bulunmaktadır. Birincisi, literatürde öğrencilerde çok sık görüldüğünün belirtilmesidir. İkincisi, bu tarz bir kavrayış ilkokulun ilk yıllarında düzeltilmezse öğrencinin ileriki sınıflarda çevre uzunluğunu içeren problemleri incelerken zorluklar yaşayacak olmasıdır (Van De Walle ve ark., 2012). Üçüncüsü, bilimsel olarak doğru olmayan fakat öğrencilerin kendilerine has biçimde anlamlandırdıkları bu kavrayışın bazen onların doğru sonuca ulaşmalarını sağlıyor olmasıdır. Örneğin, öğrenci sahip olduğu bu düşünce ile Şekil 3'deki çubuğun uzunluğunu kibrit çöplerinin başlarını sayarak doğru bulacaktır. Bu sebeplerden dolayı bu ilginç farklı kavrayışa yönelik sınıf öğretmen adaylarının mevcut bilgileri araştırılacaktır.

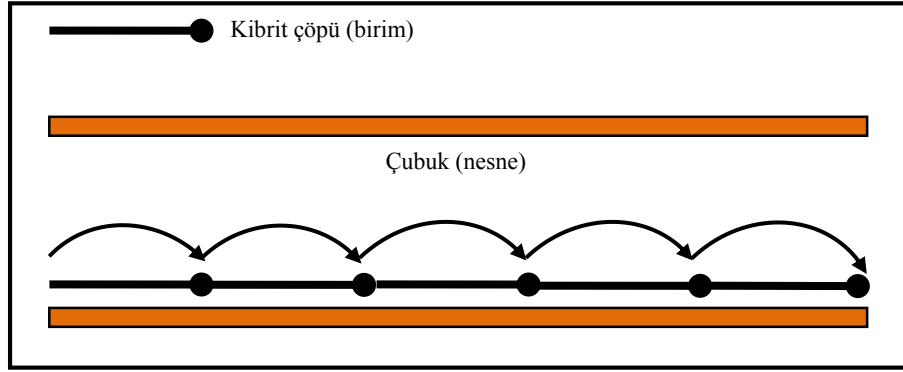
Kavramsal Çerçeve

Uzunluk Ölçme

Uzunluk ölçme kavramını daha iyi anlayabilmek için ilk önce ölçme kavramını matematiksel yapı olarak analiz etmek gerekir. Literatürde matematiksel bir yapı olarak ölçme, Bright (1976) tarafından "fiziksel bir nesnenin bir niteliğinin, bu niteliğin miktarını belirlemeye yarayan seçilmiş bir birim ile mukayesesidir" şeklinde tanımlanmıştır (akt. Zembat, 2013, s.139). Zembat (2013), bu tanımda *nitelik*, *birim*, *mukayese ve miktar* olmak üzere dört temel unsurun dikkat çektiğini ifade etmiştir. Birincisi, ölçmenin ilk adımı olan ölçülecek *nitelik*dir. Etrafımızdaki her bir nesnenin birden çok niteliği vardır. Örneğin, bir su bardağı *ağırlık*, *hacim*, *uzunluk ve yüzey alanı* gibi farklı niteliklere sahiptir. Ölçme eylemine başlamadan önce su bardağı ile ilgili hangi niteliğin ölçüleceğine karar verilmesi gerekir. Ölçmedeki ikinci temel unsur ise *birim*dir. Bir nesnenin ölçülecek niteliğine karar verildikten sonra bu niteliğe uygun bir birim seçilmelidir. Örneğin, bir masanın uzunluk niteliğini ölçmek için 10 cm'lik bir cetvel, kürdan, kalem veya pipet bir birim olarak seçilebilir. Burada dikkat edilmesi gereken temel unsur seçilecek birim ile ölçülecek niteliğin birbirine uygun olması ve birimin ölçülecek niteliği ölçecek hassasiyete sahip olması gerekir. Masanın uzunluğu küçük bir topla veya kilometre birimi ile ölçmek uygun olmayacaktır. Ölçmedeki temel unsurlardan üçüncüsü ise *mukayese* eylemidir. Ölçülecek nitelik ve bu niteliğe uygun birim seçildikten sonra nitelik ile birim kıyaslanır. Örneğin, "bir masanın bir kenarının uzunluğu kaç kürdan kadardır?" sorusuna cevap verebilmek için masanın kenarı ile kürdan uzunluk niteliklerine göre kıyaslanması gerekir. Bu kıyaslama neticesinde masanın bir kenarının uzunluk *miktarı* kürdan birimi cinsinden tespit edilmiş olacaktır.

Stephan ve Clements (2003), Bright'ın bu tanımına paralel olarak ilkokul öğrencilerinin uzunluk ölçmeyi kavramsal olarak öğrenmeleri için altı temel unsurun olduğunu ifade etmişlerdir. (1) *Parçalara ayırma*, öğrenciler zihinsel olarak bir nesnenin uzunluk niteliğinin aynı nitelikteki birimlere bölüneceğini keşfetmelidir. (2) *Birimin yinelenmesi*, öğrenciler bir nesnenin uzunluk niteliğine uygun daha küçük bir uzunluğu (birimin) seçtikten sonra nesnenin uzunluğu boyunca sürekli olarak bu küçük uzunluğu ard arda yerleştirmelidir. (3) *Geçişlilik*, A nesnenin uzunluğu B nesnesinin uzunluğuna eşit ve B nesnenin uzunluğu C nesnesinin uzunluğuna eşit ise A nesnesi C nesnesi ile aynı uzunlukta olacağını öğrenciler düşünmelidir. (4) *Korunum*, bir nesne hareket ettirildiğinde uzunluğunun değişmeyeceğini öğrenciler fark etmelidir. (5) *Mesafenin toplanması*, birinci yinelemenin başlangıcından sonuncu yinelemenin bitişi arasında birimin kaç defa yinlendiğini öğrenciler tespit edebilmelidir. (6) *Sayılarla ölçme arasındaki ilişki*, öğrencilerin ölçmenin sayılarla ilişkili olduğunu fakat aynı uzunluğun farklı birimlerle ölçüldüğünde farklı sayılarla ifade edilebileceğini düşünmeleridir.

Uzunluk ölçme ile ilgili yukarıdaki temel unsurlar dikkate alındığında, Şekil 3’de görüldüğü üzere, bir çubuğun (nesne) uzunluk niteliği birim olarak seçilen bir kibrit çöpü ile anlamlı bir şekilde ölçülebilir. İlk başta çubuğun bir ucu başlangıç noktası ve diğer ucu bitiş noktası olarak belirlendikten sonra başlangıç noktası ile bitiş noktası arasında kibrit çöpü ard arda boşluk kalmayacak ve üst üste gelmeyecek şekilde yinelenir. Kibrit çöpü çubuğun başlangıç noktası ile bitiş noktası arasında 5 kez yinelenmiş olup çubuğun uzunluğu “5 birim kibrit çöpüdür” denilebilir. İşte bu temel unsurların öğrenci tarafından dikkate alınarak uzunluk ölçümünün yapılması öğrencinin bu eylemi kavramsal olarak öğrendiğinin göstergesidir.



Şekil 3. Uzunluk ölçme ile ilgili örnek bir model

Pedagojik Alan Bilgisi

Pedagojik alan bilgisi (PAB) kavramı ilk defa 1985 yılında Amerikan Eğitim Araştırmaları Derneği’nin yıllık toplantısında Lee S. Shulman tarafından ortaya atılmıştır. Shulman (1986), öğretmen eğitiminde alan bilgisi ile öğretim bilgisi arasında bir dengesizlik olduğunu ve bu iki bilgi türü arasında ilişki kurulamadığını iddia ederek bu eksikliği kayıp paradigma olarak ifade etmiştir. Shulman (1987), bu eksikliği gidermek üzere PAB kavramını, alan bilgisi ile öğretim bilgisinin harmanlanmış hali olarak tanımlamıştır. Shulman PAB’ı iki kategoride kavramsallaştırmıştır. Birincisi, öğretilecek konuların nasıl organize edileceği, nasıl temsil edileceği ve nasıl uyarlanacağına ilişkin öğretim stratejileri ve gösterimleri bilgisidir. İkincisi, farklı seviyelerdeki öğrencilerin konuları nasıl kavradıklarıyla ilgili bilgidir. Bu her iki bileşen alan bilgisi ile öğretim bilgisi arasında köprü vazifesi gören öğretmenin özgün uzmanlık alanıdır. Shulman’ın (1986) PAB kavramını tanıtmışından sonra farklı araştırmacılar PAB’ı farklı şekillerde tanımlamış ve farklı bileşenlerle ifade etmişlerdir. PAB’in evrensel bir tanımı ve kavramsallaşmış hali bulunmamasına rağmen PAB’in çok bileşenli dinamik bir yapısı olduğuna yönelik araştırmacılar arasında bir uzlaşma söz konusudur (van Driel, Verloop, ve de Vos, 1998; Lougran ve ark., 2004). PAB’in farklı araştırmacılar tarafından kavramsallaştırmasında en çok kabul gören bileşenin öğrencilerin kavrayışlarına ilişkin bilgi olduğu görülmektedir. Ayrıca bu bileşen araştırmacılar tarafından PAB’in çekirdeği ve en önemli bileşeni olarak kabul edilmiştir (Segall, 2004; Depaepe ve ark., 2013; MEB, 2009b).

Even ve Tirosh (1995), Shulman’ın (1986) alan bilgisini ifade etmek üzere kullandığı ‘kurallar/işlemler bilgisi (knowing that)’ ve ‘kavramsal bilgi (knowing why)’ terimlerini öğrenci bilgisi bağlamında yorumlamışlardır. Sadece ne olduğunu bilmenin yeterli olmayacağını bunun yanı sıra neden öyle olduğunun da bilinmesinin gerekli olduğunu vurgulamışlardır. Bu araştırmacılar, öğrenci bilgisini, bir şeyin ne olduğunu bilmek ve bir şeyin neden öyle olduğunu bilmek olarak ikiye ayırmışlardır. Birincisi, ne olduğunu bilmek (knowing that); yani bir konu ile ilgili öğrencilerin yaygın kavrayışlarının ne olduğuna dair araştırma ve deneyim tabanlı bilgidir. İkincisi, niçin olduğunu bilmek (knowing why); yani öğrencilerin yaygın kavrayışlarının ve özel bir durumda öğrencilerin kendilerine has

verdikleri cevapların muhtemel nedenlerine ilişkin bilgidir. Örneğin, okul öncesi dönemde beş yaşındaki bir çocuğun "...yirmi-yedi, yirmi-sekiz yirmi-dokuz yirmi-on" şeklinde sesli olarak sayabileceğini tahmin etmek ne olduğunu bilmek (knowing that) türüne girmektedir. Dokuzdan sonra onun geleceğini bilen bir çocuk için "yirmi-on" demek mantıklı gelir fakat bu çocuk henüz yirmilerin yirmi dokuz ile son bulduğunu öğrenememiş olduğunu tespit etmek ise niçin olduğunu (knowing that) bilmektir (Baroody ve Wilkins, 1999).

Park ve Oliver (2008), öğrenci bilgisini diğer araştırmacılardan farklı bir şekilde kavramsallaştırarak, bilimsel doğru olmayan öğrenci kavrayışlarına daha çok dikkat çekmişlerdir. Bu araştırmacılara göre, öğrenci kavrayışlarına ilişkin öğretmenlerin bilgisi, PAB'in şekillenmesinde kritik rol oynamakta ve aynı zamanda öğretmenlerin planlamadan değerlendirme sürecine kadar tüm öğretim süreçlerinde ki kararlarını etkilemektedir. Araştırmacılar, öğrencilerin farklı kavrayışlarına ilişkin daha kapsamlı bilgi sahibi olan öğretmenlerin PAB'lerinin daha gelişmiş olduğunu belirtmişlerdir. Özellikle, öğretmenlerin, öğrencilerin farklı kavrayışlarını anlamalarını ve yorumlamalarını öğretmenlerin PAB'lerini etkileyen temel unsur olarak ifade etmişlerdir. Bu çalışmada da sınıf öğretmen adaylarının PAB'leri, literatürde üzerinde önemle durulan, öğrencilerin farklı kavrayışları bağlamında incelenecektir.

İlgili Literatür

Bu bölümde Türkiye'de sınıf öğretmen adaylarının PAB'lerine yönelik gerçekleştirilen çalışmalar hakkında bilgi verilecektir ve bu çalışmanın literatüre katkısından bahsedilecektir.

Literatür taraması neticesinde Türkiye'de sınıf öğretmeni adaylarının matematik eğitimi çerçevesinde PAB'lerini inceleyen sekiz çalışmaya ulaşılmıştır. Bu çalışmaların PAB'i ne şekilde ele aldıkları analiz edildiğinde çalışmalar dört kategoriye ayrılmıştır. Birincisi, sınıf öğretmen adaylarının PAB'lerindeki gelişimi inceleyen çalışmalardır (Pırasa, 2009; Baki, 2012; Sezer, 2012). Bu çalışmalar öğretmen eğitimi programı çerçevesinde veya içeriği zenginleştirilmiş program kapsamında sınıf öğretmen adaylarının PAB'lerindeki gelişimi incelemişlerdir. Netice olarak her iki süreçte öğretmen adaylarının PAB'lerinin zenginleşmesine vesile olduğu ifade edilmiştir. İkinci kategoride sadece Toluk-Uçar'ın (2011) çalışması yer almaktadır. Bu araştırmacı çalışmasında sınıf öğretmen adaylarının PAB'leri ile matematik bilgileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bu çalışmada sınıf öğretmen adaylarının PAB'leri ile matematik bilgileri arasında yakın bir ilişki olduğu belirtilmiştir. Üçüncü kategoride yine bir çalışma yer almaktadır (Şahin ve ark., 2013). Bu çalışmada sınıf öğretmen adaylarının PAB'leri ile matematik öğretmen adaylarının PAB'leri arasında bir karşılaştırma yapılmıştır. Çalışma sonucunda; matematik öğretmeni adaylarının pedagojik alan bilgi düzeyleri sınıf öğretmeni adaylarına göre daha yüksek olduğu rapor edilmiştir. Son kategori ise sınıf öğretmen adaylarının PAB'lerinin mevcut durumlarını ortaya koymaya yönelik gerçekleştirilen çalışmalardır (Aksu ve Konyalıoğlu, 2014; Baki, 2013; Gökbulut, 2010; Gökkurt ve ark., 2013; Hacıömeroğlu, 2013).

Bu çalışmada sınıf öğretmen adaylarının mevcut PAB'leri öğrenci kavrayışları bağlamında inceleneceği için dördüncü kategoride yer alacaktır. Bu kategoride yer alan diğer çalışmalar incelendiğinde, Gökbulut (2010) dört sınıf öğretmeni adayının geometrik cisimler konusundaki pedagojik alan bilgilerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Baki (2013), sınıf öğretmeni adaylarının bölme işlemi ile ilgili matematiksel bilgilerini ve öğretimsel açıklamalarını incelemiştir. Hacıömeroğlu (2013), toplama ve çıkarma işlemlerinin öğretime yönelik sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel bilgilerini incelemiştir. Aksu ve Konyalıoğlu (2014), sınıf öğretmen adaylarının kesirlerle işlemler konusundaki pedagojik alan bilgilerini araştırmışlardır. Gökkurt ve arkadaşları (2013) ise kesirler ile ilgili sınıf öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerini öğrenci hataları bağlamında değerlendirmişlerdir.

Sınıf öğretmen adaylarının PAB'lerinin mevcut durumlarını ortaya koymaya yönelik gerçekleştirilen bu çalışmalarda görüldüğü üzere geometrik cisimler, toplama, çıkarma,

bölme, kesirler ve kesirlerle işlemler konuları tercih edilmiştir. Bu alan da sınıf öğretmen adaylarının uzunluk ölçme konusundaki pedagojik alan bilgilerinin öğrenci kavrayışları bağlamında incelenmesine ihtiyaç vardır. Ayrıca yurt dışında PAB ile ilgili yapılan literatür taramasında, PAB çalışmalarında daha çok sayılar, işlemler, kesirler ve fonksiyon konularının tercih edildiği rapor edilmiştir (Depaepe ve ark., 2013). Benzer şekilde, Hawkins (2012) de PAB çalışmalarında ölçme konularının daha az tercih edildiğini ifade etmiştir. Bu çalışmanın bu kapsamda literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı sınıf öğretmen adaylarının uzunluk ölçme konusundaki pedagojik alan bilgilerini öğrencilerin farklı kavrayışları boyutunda incelemektir. Daha özel olarak, bu çalışmada öğrencilerin birime dikkat etmeden şekil üzerindeki noktaları veya cetvel üzerindeki çizgileri sayarak uzunluk ölçümünü gerçekleştirmelerine ilişkin sınıf öğretmen adaylarının mevcut bilgileri araştırılmıştır. Bu çalışmada öğretmen adaylarının bilgileri, öğrencilerin sahip oldukları farklı kavrayışın farkında olup olmadıkları ve bu farklı kavrayışı açıklamayabilme durumları irdelenerek ortaya çıkarılmaya çalışılacaktır. Bu amaç doğrultusunda aşağıda belirtilen araştırma problemine yanıt aranacaktır.

Araştırma Problemi

Öğrencilerin birime dikkat etmeden şekil üzerindeki noktaları veya cetvel üzerindeki çizgileri sayarak uzunluk ölçümünü gerçekleştirmelerine ilişkin sınıf öğretmen adaylarının bilgileri ne durumdadır?

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bu çalışma sınıf öğretmen adaylarının uzunluk ölçmeyle ilgili pedagojik alan bilgilerini öğrenci kavrayışları bağlamında incelemeyi amaçlayan betimsel bir çalışmadır. Betimsel çalışmalar var olan olay ya da durumu saptamaya yönelik çalışmalardır. Bu tarz çalışmalarda mevcut durumu olduğu gibi ortaya çıkarma gayreti vardır (Erkuş, 2013; Çepni, 2009). Bu çalışmada da öğrencilerin birime dikkat etmeden şekil üzerindeki noktaları veya cetvel üzerindeki çizgileri sayarak uzunluk ölçümünü gerçekleştirmelerine ilişkin sınıf öğretmen adaylarının mevcut bilgilerinin ne durumda olduğu incelenecektir.

Çalışma Grubu

Araştırma 2013-2014 öğretim yılında bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesi ilköğretim bölümü, sınıf öğretmenliği anabilim dalında son sınıfta (7. dönem) öğrenim gören 85 dördüncü sınıf öğrencisinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adaylarından 59'u bayan 26'sı erkektir. Sınıf öğretmeliği son sınıfta okuyan öğrencilerin seçilmesindeki temel sebep, bu öğrencilerin matematik alanı yönünden öğretmenlik mesleğine hazır olmaları, yani hem matematik ve hem de matematik öğretimi derslerinde başarılı olup beklenen pedagojik alan bilgisine sahip oldukları düşüncesidir. Çalışma grubunda yer alan öğretmen adayları temel matematik I-II, matematik öğretimi I-II derslerini almışlardır. Matematik öğretimi II dersinin içeriğinde uzunluk ölçümünün öğretimi teorik ve pratik olarak yer almaktadır. Ayrıca bu öğretmen adayları öğretmenlik uygulaması dersini almaktadır.

Araştırmaya katılan 85 öğretmen adayına ilk olarak anket uygulanmıştır. Ardından anketlerin analizleri sonucu elde edilen kategoriler ve gönüllük ilkesi göz önünde bulundurularak 4 öğretmen adayı ile mülakat yapılmıştır. Farklı düşüncelere sahip öğretmen adaylarıyla mülakat yapmak amacıyla farklı kategorilerde yer alan öğretmen adayları seçilmiştir. Bu şekilde farklı kategoride olan öğretmen adaylarının düşünceleri ayrıntılı bir şekilde inceleme fırsatı yakalanmıştır.

Veri Toplama Süreci ve Araçları

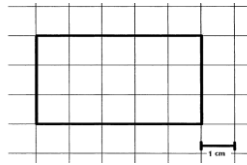
Bu çalışmanın amacı doğrultusunda, ilk olarak sınıf öğretmenliği son sınıfta okuyan 85 öğretmen adayına 2013-2014 öğretim yılının güz yarısında birinci araştırmacı tarafından sınıf ortamında bir anket uygulanmıştır. Anket uygulanmadan önce öğretmen adaylarına anketin amacı, ankette yer alan örnek olay ve açık uçlu soru açıklanmıştır. Anketin süresi yaklaşık 15 dakika sürmüştür. Anketten bir hafta sonra da 4 öğretmen adayı ile mülakat yapılmıştır. Aşağıda veri toplama araçlarının içerikleri ve amaçları açıklanmıştır.

Anket

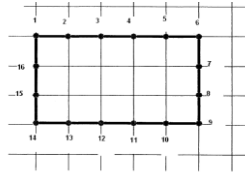
Bu çalışmada sınıf öğretmen adaylarının uzunluk ölçmeyle ilgili pedagojik alan bilgilerini öğrenci kavrayışları bağlamında incelemek amacıyla anket formu veri kaynağı olarak kullanılmıştır. Anket formunda matematik derslerinde karşılaşılabilecek bir örnek olay ve bir açık uçlu soru bulunmaktadır. Örnek olay Manizade'nin (2006) PAB ile ilgili yaptığı çalışmadan alınmıştır. Örnek olayda uzunluk ölçümü konusunda öğrencilerin farklı kavrayışından kaynaklanan hatalı yaklaşımı kurgulanmıştır. Örnek olaydan sonra öğretmen adaylarının, farklı kavrayışı ne derece tespit ettiklerini ortaya çıkarmaya yönelik bir açık uçlu soruya yer verilmiştir. Bu açık uçlu soru hazırlanırken öğretmen adaylarının daha kolay fikir üretmesini sağlamak için öğretmen adaylarının bildiği terminoloji kullanılmaya çalışılmıştır.

Anket formu hazırlandıktan sonra, iki uzman görüşüne (birinci uzman, matematik eğitiminde doktora yapmış ve bu alanda çalışmaları bulunmaktadır. İkinci uzman ise matematik eğitiminde doktora yapmaktadır.) sunulmuştur. Daha sonra iki kişi ile pilot görüşme yapılmıştır. Bu iki kişi çalışma grubu dışında olan iki öğretmen adayıdır. Pilot görüşmelerden elde edilen izlenimler neticesinde anket formunun katılımcılara uygun olduğu kanaati oluşmuştur. Anket formunda yer alan örnek olay aşağıda verilmiştir.

İlkokul 4. sınıf öğrencisi Zeynep'ten aşağıdaki soruyu çözmesi istenmiştir.
Aşağıdaki dikdörtgenin çevre uzunluğunu bulunuz.



Zeynep, şeklin çevre uzunluğunu bulurken aşağıdaki şekilde numaralandırılmış yerleri parmaklarıyla gösterip ve sesli olarak saymıştır. Daha sonra çevre uzunluğunun 16 olduğunu ifade etmiştir.



Yukarıda verilen örnek olayda öğrenci çevre uzunluğunu bulurken birimsiz bir strateji kullanmıştır. Çevre uzunluğunu birime dikkat etmeden, dikdörtgeni oluşturan doğru parçalarında bu birimden kaç tane olduğunu saptamadan doğrudan noktaları sayarak hesaplamıştır. Başka bir deyişle, örnek olaydaki öğrencinin sahip olduğu farklı kavrayış, çevre uzunluğunu hesaplarken birimleri saymak yerine noktaları saymayı tercih etmesidir. Öğrencilerin kullandığı bu hatalı yaklaşım (noktalarla işaretlenmiş yerlerin her birini parmaklarıyla gösterip ve sesli olarak saymak) öğrencilerin farklı algı biçimini göstermektedir. Burada ayrıca not etmekte fayda vardır ki bilimsel olarak doğru olmayan ama öğrencilerin geliştirdikleri kavramalar bazen öğrencilerin doğru sonuçlara ulaşmalarını da

sağlayabilmektedir (Bingölbali ve Özmantar, 2009). Nitekim bu örnek olaydaki öğrencilerin sahip olduğu farklı algı biçimi verilen dikdörtgenin çevre uzunluğunu sayısal olarak doğru bulmalarına neden olmuştur.

Bu çalışmada bahsedilen örnek olayın kullanılmasının birinci sebebi, uzunluk ölçümü konusunda öğrencilerde sık karşılaşılan farklı bir kavrayışın kurgulanmış olmasıdır. İkinci sebebi ise öğrencinin yanlış yaklaşımla doğru sonuca ulaşmasıdır. Öğretmen adaylarının, örnek olaydaki farklı kavrayışı ne derece tespit ettiklerini ortaya çıkarmak için aşağıdaki soru sorulmuştur.

Zeynep'in cevabı hakkında ne düşünüyorsunuz? (Eğer doğru olduğunu düşünüyorsanız neden doğru olduğunu ayrıntılı bir şekilde açıklayınız. Eğer yanlış olduğunu düşünüyorsanız neden yanlış olduğunu ayrıntılı bir şekilde açıklayınız.)

Mülakat

Öğrencilerin birime dikkat etmeden şekil üzerindeki noktaları veya cetvel üzerindeki çizgileri sayarak uzunluk ölçümünü gerçekleştirmelerine ilişkin öğretmen adaylarının bilgileri hakkında daha ayrıntılı bilgi toplamak için 4 öğretmen adayı ile yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Mülakat yapılacak öğretmen adaylarının seçiminde öğretmen adaylarının gönüllü olması ve anketlerin analizi neticesinde ortaya çıkan kategorilere göre öğretmen adaylarının farklı kategorilerde yer alması durumu dikkate alınmıştır. Mülakat birinci yazarın odasında uygun ve rahat bir ortamda yapılmıştır. Görüşmelerin başlangıcında, görüşme yapılan her bir öğretmen adayına görüşmenin amacı açıklanmıştır. Mülakatlar, ayrıntılı bir şekilde analiz edilmek üzere ses kaydı alınmıştır. Görüşmelerin süresi, her bir öğretmen adayı için ortalama 15 dakika sürmüştür. Görüşmeler sürecince, araştırmacı tarafından "niçin?", "açıklayabilir misin?" ve "nasıl?" gibi genel ifadeler kullanılarak klinik görüşme (Ginsburg, 1981; akt. Dede, 2007) yönteminin öngörülerinden de faydalanılmış ve öğretmen adaylarının sorulan sorulara yönelik görüşlerinin detaylı bir şekilde alınmasına çalışılmıştır. Mülakatlar esas itibarıyla anket formunda yer alan örnek olay temelli gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler esnasında öğretmen adaylarının anket formuna vermiş oldukları cevaplar ayrıntılı bir şekilde irdelenmiştir. Öğretmen adaylarının, öğrencilerin farklı kavrayışı hakkında bilgilerini ayrıntılı bir şekilde ortaya çıkarmak için mülakat esnasında öğretmen adaylarının verdikleri cevaplardan hareketle sorular sorulmuştur.

Araştırmanın Geçerlilik ve Güvenirliği

Geçerlilik

Bu çalışma sürecinde veriler anket ve mülakat aracılığıyla toplanmıştır. Verilerin bu şekilde farklı kaynaklardan toplanması ile yöntem çeşitlenmesi yapılmıştır. Yöntem çeşitlenmesi çalışmanın iç (inandırıcılık) geçerliğini güçlendiren bir yöntemdir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu çalışmada elde edilen ham veriler kategorilere göre tekrar düzenlenerek verinin doğasına sadık kalınarak aktarılmaya çalışılmıştır. Doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Bu şekilde çalışmanın dış geçerliliği (aktarılabilirlik) sağlanmaya çalışılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Güvenirlik

Bu çalışmanın güvenilirliği sağlamak amacıyla araştırmanın aşamaları, veri toplama ve analiz yöntemleri ile bulguları yorumlama ve sonuçlara ulaşma konusunda neler yapıldığı ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Ayrıca veri analizinin güvenilirliği için teyit incelenmesinden (Yıldırım ve Şimşek, 2008) yararlanılmıştır. Bu süreçte veriler ve bu verilerden elde edilen kategoriler bir bağımsız uzmanın (matematik eğitiminde doktora yapmaktadır.) görüşüne sunulmuştur. Yazarlar ile uzman arasındaki uzmanlaşma yüzdesini belirlemek amacıyla Miles ve Huberman'ın (1994) belirttiği Güvenirlik=[(Görüş Birliği) / (Görüş Birliği)+(Görüş Ayrılığı)] formülü kullanılmıştır. Kategorilerin incelenmesi sonucunda uzlaşma yüzdesi 0,851 olarak hesaplanmıştır. Uzmanın gelen dönütler doğrultusunda bazı öğretmen adaylarının cevaplarının yer aldığı kategoriler değiştirilmiştir. Aşağıda buna yönelik bir örnek verilmiştir.

Bence Zeynep doğru düşünmüştür. Şöyle ki, yukarıdan aşağıya doğru noktaları saymış ve 16 bulmuştur. Noktaların arasını da sayacak olursak 16 tane çıkar. Bu durumda Zeynep her iki noktanın

arasında bir birimlik mesafe bulunduğunu düşünerek noktaları sayma yoluyla birimleri hesaplamış ve doğru cevabı bulmuştur. Şekli düz bir şekilde açacak olursak da 1. nokta ile 16. noktanın birleştiği yerdeki birimin ucu açık kalacak ve nokta sayısı ile birim sayısının eşit olduğu görülecektir. Zeynep bu şekilde düşünmüş olabilir.(ÖA14⁵-Anket)

14 numaralı öğretmen adayının ankete vermiş olduğu yukarıdaki cevap araştırmacı tarafından “farklı kavrayışın farkında olup doğru ifade edemeyenler” kategorisinde değerlendirilirken uzman bu cevabın “farklı kavrayışın farkında olamayanlar” kategorisinde ele alınmasının daha uygun olacağını söylemiştir. Uzman, öğretmen adayının bu cevabında, öğrencinin noktaları sayarken birimleri düşündüğünü, birim ile nokta sayısı eşit olduğundan nokta sayılarak da çevre uzunluğunun hesaplanacağını doğru olduğunu düşündüğünü ifade etmiştir. Öğretmen adayının öğrencinin farklı kavrayışının farkında olmadığını belirtmiştir. Daha sonra bu cevap “farklı kavrayışın farkında olamayanlar” kategorisine alınmıştır.

Verilerin Analizi

Öğretmen adayları ile yapılan mülakatların ses kayıtları alınarak yazıya aktarılmıştır. Sonrasında analizler bunlar üzerinden gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada veriler betimsel analize tabi tutulmuştur. Betimsel analizde veriler daha önceden belirlenen kategorilere göre özetlenir ve yorumlanır. Doğrudan alıntılara yer verilir. Bu tür analizde amaç, elde edilen bulguları düzenlenmiş ve yorumlanmış bir şekilde sunmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Anket formundan ve mülakatlardan elde edilen veriler birlikte analiz edilmiştir. Analize öğretmen adayının örnek olayda kurgulanan yanlış yaklaşımın farkında olup olmadığına karar vermekle başlanılmıştır. Eğer öğretmen adayı yanlışlığın farkında ise öğrencideki farklı kavrayışı doğru bir şekilde ifade edip etmediği incelenmiştir. Analiz süreci sonucunda öğretmen adaylarının cevapları üç kategori altında toplanmıştır. Bu kategoriler, kategorilerin açıklamaları ve kategoride yer alan cevaplardan örnekler aşağıdaki tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Öğretmen adaylarının cevaplarından elde edilen kategoriler

Kategoriler	Açıklamalar	Örnek Cevaplar
Farklı kavrayışın farkında olamayanlar	Öğrencinin sahip olduğu farklı kavrayışı fark edemeyen öğretmen adaylarının cevaplarını içermektedir.	<i>Zeynep’in soruya verdiği cevap doğrudur. Dikdörtgenin çevresi bana göre 16 cm dir. Zeynep16 cm yi bulmak için uyguladığı yöntemde gayet başarılıdır. (ÖA52- Anket)</i>
Farklı kavrayışın farkında olup doğru ifade edemeyenler	Öğrencinin sahip olduğu farklı kavrayışın fark edilmesine rağmen yanlış açıklayan veya açıklama bulunmayan cevapları içermektedir.	<i>Zeynep cevabı tesadüfi olarak bulmuş. Noktaları sayarak her zaman doğru bulamaz. Aralıklar 1 cm olmazsa yanlış çıkar. Dikkat problemi yaşıyor. Olguları neden sonuç ilişki içinde değerlendiremiyor. Mantık yürütemiyor. Ezberci eğitimle yetişmiş bir çocuk. Parmakları sayarken kullanması öğrencinin görsel zekâsının gelişmediğini gösterir. Gözleri ile sayamıyor. (ÖA80-Anket)</i>
Farklı kavrayışın farkında olup doğru ifade edenler	Öğrencinin sahip olduğu farklı kavrayışı fark ederek doğru açıklayan cevapları içermektedir.	<i>Zeynep’in cevabı kesinlikle yanlıştır. Çünkü birimleri sayması gerekirken noktaları saymıştır. Ve hata yapmıştır. Buda öğrencinin kavram yanlışlığı içerisindedir. Sonucu yanlış yoldan doğru bulmuştur. (ÖA13-Anket)</i>

Her bir öğretmen adayının vermiş oldukları cevaplar orijinal hali ve anlamı bozulmadan yukarıda verilen kategorilere yerleştirilerek sunulmuştur.

⁵ Bu çalışmada öğretmen adaylarının anket formları rastgele 1 den 85’e kadar numaralandırılmıştır. Öğretmen adaylarının gerçek isimleri güvenilirlik amacıyla kullanılmamıştır. Verilerin analizinde ve verilerin sunumunda bu numaralar kullanılmıştır. ÖA14 ile on dört numaralı öğretmen adayı kastedilmektedir.

BULGULAR

Bu bölümde sınıf öğretmeni adaylarının, uzunluk ölçme ile ilgili öğrencilerin farklı kavrayışlarını tespit etme durumlarına ilişkin anket ve mülakatlardan elde edilen bulgular birlikte sunulacaktır. Öğretmen adaylarının verdikleri cevapların kategorilere göre frekans dağılımı aşağıdaki tablo 2 'de verilmiştir

Tablo 2. Öğretmen adaylarının verdikleri cevapların kategorilere göre frekans dağılımı

Kategoriler	f	(%)
Farklı kavrayışın farkında olamayanlar	50	59
Farklı kavrayışın farkında olup doğru ifade edemeyenler	17	20
Farklı kavrayışın farkında olup doğru ifade edenler	18	21
Toplam	85	100

Yukarıda verilen tablodan da anlaşıldığı üzere, öğretmen adaylarının %21'i öğrencinin sahip olduğu farklı kavrayışın yanlış olduğunu tespit ederek doğru bir şekilde açıklamışlardır. Öğretmen adaylarının %20'si öğrencinin sahip olduğu farklı kavrayışın yanlış olduğunu tespit etmelerine rağmen bu kavrayışı doğru bir şekilde açıklayamamışlardır. Öğretmen adaylarının %59'u ise öğrencinin çevre uzunluğunu hesaplariken kullandığı stratejinin yanlışlığını fark edememişlerdir. Bu kategoride yer alan iki öğretmen adayıyla anket sonrası ayrıca mülakat yapılmıştır. Aşağıda bu iki öğretmen adayının hem ankete verdikleri cevaplar hem de mülakat esnasındaki konuşmalarından kesitler sunulmuştur.

Zeynep ilkökul düzeyinde yani somut işlemler döneminde bulunan bir öğrencidir. Bu dikdörtgeni parmağı ile gösterip sesli olarak sayması dikdörtgeni somutlaştırmaya çalıştığından zihinden düşünemediğinin parmakla dokunarak çözüm yolları ürettiğinin bir ispatıdır. Öğrenci bu problemi somutlaştırarak çözmüştür.(ÖA21-Anket)

Ankette düşüncelerini yukarıdaki şekilde ifade eden 21 numaralı öğretmen adayı yapılan mülakatta düşüncelerini aşağıdaki şekilde ifade etmiştir.

A: Zeynep'in cevabı hakkında düşüncelerini daha ayrıntılı bir şekilde açıklayabilir misin?

ÖA21: Bence Zeynep doğru yapmıştır. Zeynep soyut düşünmeyi tam olarak kavrayamadığı için... Soyut işlemlere geçmediği için... Zeynep somut işlemler döneminde olduğu için soyut olarak düşünememektedir. Cevabı kendisince somutlaştırarak daha rahat buluyor. Bence doğrudur. Yaşına göre doğru.

A: Burada öğrenci noktaları sayarak sonuca ulaşmış.

ÖA21: Öğrenci bu şekilde noktalar koyarak saymış ise bir sıkıntı yoktur. İlkokul öğrencisi somutlaştırarak bu şekilde düşünmüştür.

A: Peki sen çevre uzunluğunu nasıl bulurdun?

ÖA21: Ben noktaları saymazdım. Çevrenin kenar uzunlukları toplamı olduğunu ifade ederdim. Bu uzunlukla bu uzunluk eşit. Şu uzunlukla şu uzunluk eşit. Burası 5 burası da 5. Burası 3 burası da 3. Toplarsak 16 eder.

A: Bu cevabına göre Zeynep'in cevabında bir sıkıntı var mı?

ÖA21: Zeynep'in yaşına göre bu şekilde çözmesinde bir sıkıntı yok. Çünkü çevreyi kavramış.

A: Çevre uzunluğunu bulurken önemli olan veya dikkat edilmesi gereken şey(ler) nedir?

ÖA21: Burada önemli olan çevrenin bu uzunlukların toplamı olduğunu öğrenci kavramalıdır. Bunu bilmeli, bu aklında bir şekilde oluşmalı. Uzunluklar toplamı çevreyi vereceğini öğrenci bilmeli. Zeynep in bu şekilde çözmesinde de bir sıkıntı yok. Bu şekilde noktaları sayıyorsa en azından bir temeli vardır. Bence büyük bir sıkıntı yoktur. İlkokul öğrencisinin sayarak bulması gayet normaldir. Çünkü soyut düşünemiyorlar. Gelişimine uygun bir durumdur bence.

21 numaralı öğretmen adayının yukarıdaki cevapları incelendiğinde, öğretmen adayının öğrencideki farklı kavrayışın farkında olmadığı söylenebilir. Öğrencinin noktaları sayarak sonuca ulaşmasını yaşına göre uygun olduğunu düşünmektedir. Ayrıca öğretmen adayına göre çevre uzunluğu bulurken önemli olan kenar uzunluklar toplamının çevre uzunluğunu verdiğinin bilinmesidir. Öğretmen adayı birimden ve birimin öneminden hiç bahsetmemiştir.

Benzer şekilde öğrencideki farklı kavrayışı tespit edemeyen 52 numaralı öğretmen adayının ankete verdiği cevap ise şu şekildedir;

Zeynep'in soruya verdiği cevap doğrudur. Dikdörtgenin çevresi bana göre 16 cm dir. Zeynep 16 cm'yi bulmak için uyguladığı yöntemde gayet başarılıdır. (ÖA2-Anket)

52 numaralı öğretmen adayı mülakatta ise düşüncelerini aşağıdaki şekilde açıklamıştır.

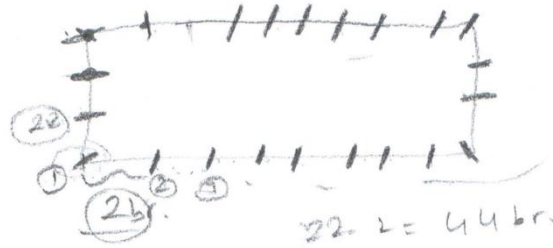
A: Zeynep'in cevabı hakkında düşüncelerini daha ayrıntılı bir şekilde açıklayabilir misin?

ÖA52: Bence öğrencinin bu şekilde yapması doğrudur. Hatta şu aralıkları saymasından bu noktaları sayması bence daha doğrudur. Öğrenci bu soruyu birimleri sayarak ta bulurdu şöyle saysa 1 2 3 16 bulurdu. Bence öğrenciye noktaları saymak daha basit gelmiş olabilir. Araları belki göremiyordur. Sadece noktalara odaklanmış olabilir.

A: Peki öğrenci neden böyle düşünmüş olabilir?

ÖA52: Çevresindeki somut şeylerden hareketle... Mesela bahçenin etrafındaki çitlerden hareketle orada bir demir parçası veya bir sütun olsa onları sayarak ta yine çevresini bulabilir. Hani direk arasına değil de... Parçaları düşünmesi belki daha zor olur. Direk sayma işlemini bildiği için direk 1, 2, 3, ... diye saymıştır.

A: Çizerek gösterebilir misin?



Şekil 4. 52 numaralı öğretmen adayının mülakat esnasındaki çizimi

ÖA52: Şurada şu şekilde çitler olsun. Hadi burada aralar 2 birim olsun. Bu şekilde çitleri sayar en son 22. çitte burada. Saya saya geldi 22. Kaçtı bura 2 birimdi. 22 çarpı 2, 44 diyecekti farklı olarak 2 şer 2 şer çitleri de sayardı. Bu şekilde çitleri saymak daha kolay olduğundan öğrenci bu şekilde yapmış olabilir.

A: Farklı şekillerde veya sorularda bu yöntem her zaman geçerli olur mu?

ÖA52: İşin içine farklı şekiller girerse... eğildi büküldü falan... Orada karıştırabilir orada birimleri sayması daha doğru olur.

A: Bu tarz sorular için (anketteki soru kastedilmektedir) öğrencinin yöntemi doğrudur diyebilir miyiz?

ÖA52: Bir sıkıntı olmaz diye düşünüyorum. Öğrenci burada metre kavramını bilmeyebilir. İşte cetveldi başka uzunluk ölçen birimleri bilmeyebilir bunları bilmediğinden dolayı kendi yaşamında gördüklerinden öğrendiklerinden hareketle bunu yapmıştır diye düşünüyorum.

52 numaralı öğretmen adayının yukarıda verdiği cevaplara bakıldığında, çevre uzunluğunu bulurken öğrencinin sergilemiş olduğu yanlış yaklaşımın farkında olamadığı görülmektedir. Öğretmen adayı anket formundaki soru için birimler yerine noktaların veya belirteçlerin sayılabileceğini düşünmektedir. Öğretmen adayına göre çitleri veya noktaları sayarak çevre uzunluğunu bulmak öğrenciye daha kolay geldiğinden bu yöntemi tercih etmiştir. Ayrıca öğretmen adayının mülakat esnasındaki çizimi incelendiğinde, birim yinelemesini doğru bir şekilde yapamadığı söylenebilir. Öğretmen adayı çitler arasındaki uzunlukları farklı farklı almıştır. Bazı çitlerin arasındaki mesafeyi daha uzun alırken bazı çitler

arasındaki mesafeyi daha kısa almıştır. Uzunluk biriminin büyüklüğünü dikdörtgenin çevresi boyunca eşit bir şekilde yinelememiştir.

Öğrencinin sahip olduğu farklı kavrayışın farkında olamayan diğer öğretmen adaylarının ankete verdikleri cevaplardan örnekler aşağıda sunulmuştur,

Sonuç doğru olarak bulunduğu için Zeynep'in cevabı doğrudur. Hazır bulunuşluk düzeyi vs dikkate alınırsa somut işlemler döneminde olduğu için sayarak soruyu cevaplandırmıştır. Bu sorunun asıl çözümünde çevre formülünü (2.(3+5)) kullanamamaktadır. Formülü bilme ve onu kullanabilme yeterliğine ileri yaşlarda (sınıflarda) ulaşacaktır.(ÖA3-Anket)

Zeynep'in cevabı doğrudur. Dikdörtgenin cevabı 16'dır. Zeynep'in gidiş yolu da yaşına göre uygun bir cevaptır. Formül kullanmadan kendi ürettiği yolla bulmuştur çözümü. Zaten formülde köşeler sayılarak ortaya çıkarılmıştır. Zeynep'in bu konudaki ön bilgilerinde bir eksik yoktur.(ÖA74-Anket)

Bence doğru. Çünkü dördüncü sınıfa gelen bir ilkökul öğrencisinin matematiksel becerileri daha tam oturmamıştır. Dikdörtgenin iki kenarının karşılıklı eşit olduğunu düşünbilse bile bunu $2A+2B$ şeklinde matematiksel işleme döküp yapması zordur o seviyedeki öğrenci için. Parmakla sayması normal yine de iki kenarın karşılıklı eşit olduğunu bildiği için pratik olarak uzun kenar iki defa, kısa kenar iki defa toplanır şeklinde öğretilmişse öğrencinin parmak hesabı yapmadan yapabileceğini düşünüyorum. Zeynep'in parmak hesabı yaparak soruya yanıt bulmaya çalışması yine sınıfın gelişim düzeyiyle ilgili olabilir. (ÖA75-Anket)

Yukarıda verilen cevaplardan görüldüğü üzere öğretmen adayları öğrencinin çevre uzunluğunu bulurken kullandığı yaklaşımın seviyesine göre kabul edilebilir olduğunu belirtmişlerdir. 3 numaralı öğretmen adayı öğrencinin bulduğu sonuç doğru olduğu için cevabının da doğru olduğunu düşünmektedir. 74 numaralı öğretmen adayı ise öğrencinin bulduğu bir yöntemle sonuca ulaştığını ve çevre uzunluğu bulunurken kullanılan formülünde birim karelerin köşe noktaları sayılarak bulunduğunu belirtmiştir.

İkinci kategoride ise öğretmen adaylarının % 20'sinin cevabı yer almaktadır. Bu kategorideki öğretmen adayları öğrencideki farklı kavrayışı fark etmelerine rağmen bu kavrayışı ya yanlış açıklamışlardır ya da hiç açıklamada bulunamamışlardır. Açıklama bulunmayan cevaplarda öğrencinin farklı bir kavrayışa sahip olduğu ifade edilmesine rağmen öğrencinin algı biçimi açıklanmamıştır. Bu kategoride yer alan bir öğretmen adayı ile ayrıca mülakat yapılmıştır. Aşağıda mülakat ve anketlerden elde edilen veriler sunulmuştur.

Zeynep soruyu doğru çözmüştür. Kenarları özdeş ve 1 cm olduğu için cevap doğru çıkmıştır. Ancak aradaki uzaklık 1 cm değil de başka bir şey başka bir şey olsa cevabı yanlış olacaktı. Zeynep'in bulduğu çözüm rastlantı sonucu doğru bulunmuştur. Eğer çevreyi her zaman bu şekilde bulmaya çalışırsa kavram yanlışlığına düşmüş olur.(ÖA6-Anket)

6 numaralı öğretmen adayı mülakatta düşüncelerini şu şekilde açıklamıştır.

A: Zeynep'in cevabı hakkında düşüncelerini daha ayrıntılı bir şekilde açıklayabilir misin?

ÖA6: Aralık 1 cm olduğu için yaptığı doğru çıkmıştır. Fakat burada 2 cm veya 3 cm olsaydı bu yanlış çıkacaktı.

A:Bu sorudaki gibi 1 cm olduğunu düşünelim. Bu durumda yine öğrencinin bu şekilde noktaları sayarak bulması doğru mu?

ÖA6: Cevap doğru... Ama bulduğu yöntemi doğru değildir.

A:Neden doğru değildir?

ÖA6: Onu açıklayamıyorum. Normalde bunu yapmaması gerekiyor... Çevreyi bulurken iki tane kenarı toplar 2 ile çarpar yani formülle bulur. Birde şu şekilde açarak bulabilir.



Şekil 5. 6 numaralı öğretmen adayının mülakat esnasındaki gösterimi

A: Peki sen çevre uzunluğunu öğrencilere nasıl öğrettirdin?

ÖA6: Dediğim gibi ilk olarak açardım. Neyin nerden geldiğini görsünler diye açarak öğretim. Bir de karşılıklı dik kenarların birbirine eşit olduğunu gösterirdim. Yani şekil üzerinden gösterirdim. Soyut değil de somut bir şekilde. Şu şekilde gösterebilirim. Bura 5 cm bura 3cm bura yine 5 cm bura da 3 cm olur. Toplarsak 16 eder. Hani bir de öğrencilerde odaklanma falan oluyor ya ondan dolayı böyle açarsak daha iyi olur.

A: Birimden bahseder misin?

ÖA6: Yok hocam oraya girmem. Ayrıntıya girdiğimiz zaman öğrenci karıştırabilir.

A: Peki birimden ne zaman bahsedilmeli?

ÖA6: Eski sistemde 6 da şimdi de 5. sınıftan itibaren bahsedilebilir.

A: Peki öğrenci niye böyle bir şey yapmış olabilir.

ÖA6: Öğrenci evde kendisi yapmıştır. Cevap doğru çıktığı için bunun doğru olduğunu düşünebilir. Bu şekilde de genellemiş olabilir. Öğrenci bakıyor cevap her zaman doğru çıkıyor o da bu yöntemi genellemiş olabilir. Hani kavram yanlışları içerisinde aşırı kurallaştırma yani burada kavram yanlışlığı sonucu aşırı genelleme yapmıştır. Bunun da her zaman doğru olmayacağı birkaç soru sorsak hemen anlaşılır.

Yukarıda verilen mülakat kesiti incelendiğinde, öğretmen adayının öğrenci yaklaşımındaki yanlışlığın farkında olduğu halde öğrencinin algı biçimini ifade edemediği söylenebilir. Öğretmen adayı ters örnekler düşünerek öğrencinin kullandığı yaklaşımın doğru olmadığını ifade etmesine rağmen anket formundaki soru için öğrenci yaklaşımının niçin yanlış olduğunu açıklayamamıştır. Ayrıca öğretmen adayına göre uzunluk ölçümü konusunda ilkokulda birimden bahsedilmemelidir. Eğer birimden bahsedilirse öğrencilerin karıştırabileceğini düşünmektedir. Öğretmen adayı öğrencinin bu tarz düşünmesini de sonucun doğru çıkmasına bağlamaktadır. Öğretmen adayına göre sonuç doğru çıktığından dolayı öğrencinin böyle bir yöntemle de çevre uzunluğunun hesaplanabileceğini genelleyerek düşünmektedir.

İkinci kategoride yer alan cevaplarından bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

Şeklin çevre uzunluğu $2(a+b)$ ise $a+b=8$ ise $2.8=16$ dır. Zeynep doğru çözmüştür. Ama çözüm yolu yanlıştır. Çünkü numaralandırmak her zaman doğru sonucu vermeyebilir ve uzun zaman alır. Ayrıca numaralandırmaya sol üstten başlaması da ilginçtir. Öğrenci formülü uygulamanın daha zor olduğunu ve sayma kuralıyla doğru cevabı bulabileceğini düşündüğü için böyle yanlışıya düşmüştür. (ÖA27-Anket)

Zeynep cevabı tesadüfi olarak bulmuş. Noktaları sayarak her zaman doğru bulamaz. Aralıklar 1 cm olmazsa yanlış çıkar. Dikkat problemi yaşıyor. Olguları neden sonuç ilişkisi içinde değerlendiremiyor. Mantık yürütemiyor. Ezberci eğitimle yetişmiş bir çocuk. Parmakları sayarken kullanması öğrencinin görsel zekâsının gelişmediğini gösterir. Gözleri ile sayamıyor. (ÖA80-Anket)

27 ve 80 numaralı öğretmen adayları öğrencide farklı bir kavrayışın olduğunu düşünmelerine rağmen öğrencinin algı biçimini doğru bir şekilde açıklayamamışlardır. Bu kategoride yer alan öğretmen adayları öğrencinin çevre uzunluğunu bulurken kullandığı yöntemin yanlış olduğunu ifade etmelerine rağmen bu yanlışlığın birimler yerine noktalar saymak olduğunu açık bir şekilde ifade edememişlerdir.

Üçüncü kategoride ise öğretmen adaylarının %21'inin cevabı yer almaktadır. Bu kategorideki öğretmen adayları öğrencideki farklı kavrayışı tespit edip doğru bir şekilde

açıklamışlardır. Bu kategoride bir öğretmen adayı ile mülakat yapılmıştır. Aşağıda mülakat ve anketlerden elde edilen bulgular verilmiştir.

Zeynep bu soruya doğru cevap vermiştir. Ama Zeynep burada sadece noktaları saymıştır. Oysa her iki nokta arası 1 birimdir diyememiştir. Bu yüzden Zeynep bu soruda bir kavram yanlışlığına düşmüştür. Soruyu doğru yanıtlasa bile çözüm yolu yanlıştır.(ÖA19-Anket)

19 numaralı öğretmen adayı mülakatta ise düşüncelerini anket formunda yer alan şekil üzerinde aşağıdaki şekilde açıklamıştır.

*A: Zeynep'in cevabı hakkında düşüncelerini daha ayrıntılı bir şekilde açıklayabilir misin?
ÖA19: Daha önce dediğim gibi Zeynep birimlere hiç bakmadan noktaları sayıyor. Böyle bir düşünce var Zeynep'te. Sonuç doğru yöntemi yanlış. Yanlışla doğruya ulaşmış.*

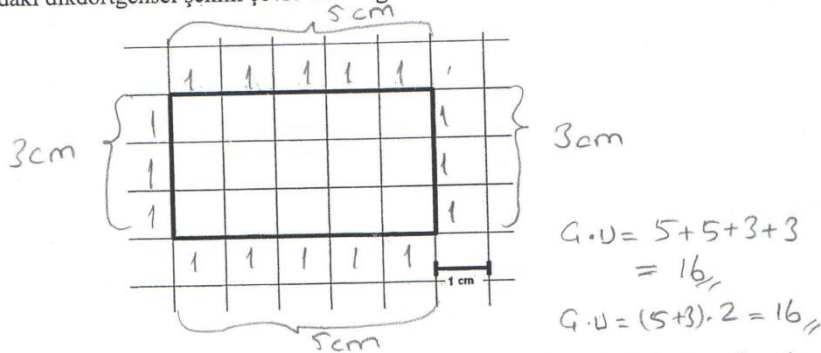
A:Yöntemi neden yanlış?

ÖA19: Birimler sayılarak uzunluk bulunur. Noktalar sayılmaz

A: Bu dikdörtgenin çevre uzunluğunu sen nasıl hesaplıyorsun?

ÖA19: Karşılıklı kenarlar eşit. Burası 5 cm burası 3 cm. Burası 5 cm, burası 3 cm. Toplam 16 birim. Kısaca formülle de yapılır. Şurası 5, 3 daha 8 olur. İki ile çarparsak 16 cm olur.

Aşağıdaki dikdörtgen şeklin çevre uzunluğunu bulunuz.



Şekil 6. 19 numaralı öğretmen adayının mülakat esnasında anket formu üzerindeki gösterimi

Bu kategoride yer alan diğer öğretmen adaylarının anket formuna verdikleri cevaplardan bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

Zeynep bu yöntemle doğru sonuca ulaşmıştır. Fakat cevabı bulurken kullandığı yöntem yanlıştır. Zeynep yaptığı bu yolla noktaları saymış fakat uzunluk noktalar üzerinden değil iki nokta arasındaki mesafeden bulunabilir. Burada Zeynep'in uzunluk konusunda bilişsel olarak eksiklerinin olduğunu söyleyebilirim. Burada öğrenci somut işlem becerisine sahiptir. Matematikteki soyut formülleri bilmiyor olabilir ya da yukarıda belirttiğim gibi uzunluk konusuna dair öğrencide bilgi eksikliği vardır diyebilirim. Bunun yanında eksik ve yanlış öğrenmeler yaşamış ve bu yolla bir kez doğru sonuca ulaştığı için buna benzer her durumda aynı yöntemden faydalanıyor olabilir.(ÖA10-Anket)

Zeynep'in cevabı doğrudur. Ancak noktaları sayarak değil de her bir aralığı sayarak ya da her bir aralığa 1 cm yazarak bulması daha güvenilir bir sonuç çıkartır. Noktaları sayması karıştırmasına neden olabilir. Ayrıca yanlış bir ifade oluşturur. Her bir noktanın uzunluğunun 1 cm olması gibi. Ama aradaki mesafe 1 cm dir. Ön bilgilerinin eksikliğinden kaynaklanmış olabilir. Uzunluk kavramını tam olarak anlayamamıştır. Çünkü soyut bir kavramdır. Somutlaştırılarak anlatılmadığı sürece karışıklık yaşanabilir.(ÖA51-Anket)

Öğrenci küçük karelerin uzunluğundan ziyade noktalara odaklanarak soruyu çözmüştür. Cevap doğru bulmuş ama gidiş yolunda hata var. yapıp noktaları saymak yerine noktaların arasındaki birimleri saymalıydı. (tabii ki eşit birimler olduğunu kabul ediyoruz) daha sonra aşağıda bir birimin 1 cm olduğunu görerek çevreyi hesaplamalıydı. Bu şekilde bir yolla doğru cevaba ulaşmış ama her yerde ulaşamayabilir.(ÖA62-Anket)

Zeynep'in cevabı kesinlikle yanlıştır. Çünkü birimleri sayması gerekirken noktaları saymıştır. Ve hata yapmıştır. Buda öğrencinin kavram yanlışlığı içerisinde. Sonucu yanlış yoldan doğru bulmuştur. (ÖA13-Anket)

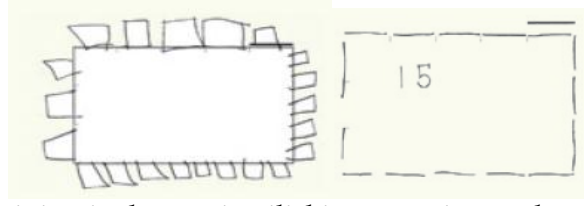
Öğretmen adaylarının anket formuna verdikleri yukarıda cevaplardan da anlaşıldığı üzere öğretmen adayları öğrencinin sahip olduğu farklı kavrayışı tespit ederek doğru bir şekilde ifade etmişlerdir. Öğretmen adayları öğrencinin birimleri saymak yerine noktaları saydığını ifade etmişlerdir. Ayrıca 19 numaralı öğretmen adayının mülakata verdiği cevaplara bakıldığında uzunluk ölçümünde birimin önemli olduğunun farkında olduğu söylenebilir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

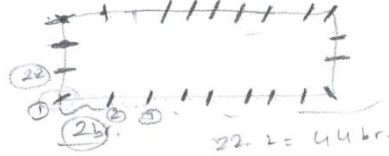
Bu araştırmada sınıf öğretmeni adaylarının uzunluk ölçümü konusunda öğrencilerin sahip oldukları farklı kavrayışı tespit etme durumları incelenmiştir. Elde edilen bulgular çalışmaya katılan öğretmen adaylarının %59'unun farklı kavrayışın farkında olmadıklarını, %20'sinin de farkında olmalarına rağmen doğru bir şekilde ifade edemediklerini göstermektedir. Bu iki kategoride yer alan öğretmen adayları ile yapılan mülakatlardan elde edilen bulgular incelendiğinde öğretmen adaylarının uzunluk ölçümünü kavramsal olarak anlamadıkları görülmektedir. 21, 52 ve 6 numaralı öğretmen adaylarının uzunluk ölçümü konusunda nitelik, miktar ve birim arasındaki ilişkiyi kuramadıkları söylenebilir. Çünkü 21 numaralı öğretmen adayı çevre uzunluğunu hesaplarken birimden bahsetmeden doğrudan şeklin kenar uzunluklarını toplamıştır. Ayrıca çevre uzunluğu bulunurken önemli olanın kenar uzunlukları toplamının çevre uzunluğunu verdiğinin bilinmesi olduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde 52 numaralı öğretmen adayının mülakat esnasında çizdiği şekle bakıldığında öğretmen adayının birim yinemesini doğru bir şekilde yapamadığı söylenebilir. Öğretmen adayı belirteçler arasındaki uzunlukları farklı farklı almıştır. Bazı belirteçlerin arasındaki mesafeyi daha uzun alırken bazı belirteçlerin arasındaki mesafeyi daha kısa almıştır. Uzunluk biriminin büyüklüğünü dikdörtgenin çevresi boyunca eşit bir şekilde yinelenmemiştir. 6 numaralı öğretmen adayı ise birimin ölçmedeki önemini özümseyememiştir. Bu öğretmen adayı ilkokulda uzunluk ölçümü öğretilirken birimden bahsedilmemesi gerektiğini düşünmektedir. Bu üç öğretmen adayı yukarıda bahsedilen düşüncelere sahip olmalarından dolayı öğrencinin yanlış algı biçiminin farkında olmadıkları düşünülmektedir. Diğer taraftan 19 numaralı öğretmen adayı ile yapılan mülakattan elde edilen bulgular yukarıda bahsedilen sonucu desteklemektedir. 19 numaralı öğretmen adayının kendisi uzunluk ölçümünü birime ve birimin rolüne dikkat ederek buluyor olması öğrencinin birime dikkat etmeden sergilemiş olduğu yanlış yaklaşımın farkında olmasını sağladığı düşünülmektedir. Bu bağlamda uzunluk ölçmenin öğretilmesine yönelik gerekli olan matematiksel bilgi ile öğrencilerin farklı kavrayışlarını tespit edebilme arasında doğrusal bir ilişki olduğu söylenebilir. Hill, Ball ve Schilling (2008), bir konunun öğretimi esnasında gerekli olan, öğretmene özgü matematiksel bilgiyi uzmanlık alan bilgisi (specialized content knowledge) olarak tanımlamıştır. Bu perspektiften düşünüldüğünde bu çalışmadan elde edilen bulgular, sınıf öğretmeni adaylarının uzmanlık alan bilgileri ile öğrencilerin farklı kavrayışlarını tespit edebilme durumları arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Başka bir ifadeyle sınıf öğretmeni adayları sahip oldukları uzmanlık alan bilgisi nispetinde öğrencilerin farklı kavrayışlarını tespit ederek doğru bir şekilde yorumlamaktadır.

Batista (2006) öğrencilerin uzunluk ölçümünü yaparlarken yanlış birim yinemesi yaptıklarını ifade etmiştir. Öğrenciler uzunluğu ölçülecek nesne boyunca uzunluk biriminin yinelenmesi gerektiğini düşünüyorlar fakat bu yineme işlemini yaparken birçok yanlışlık yapmaktadırlar. Öğrencilerin yaptıkları yanlışlıklardan birisi de birimi yinelerken birimi farklı büyüklüklerde almalarıdır. Uzunluk birimini şekil boyunca sabit tutamaktadırlar. Öğrencilerde görülen bu tarz yanlış birim yinemesi benzer şekilde 52 numaralı öğretmen adayının mülakat esnasındaki çiziminde de görülmektedir. Batista'nın (2006) çalışmasında yer

alan öğrenci cevapları ile bu çalışmadaki 52 numaralı öğretmen adayının cevabı aşağıda birlikte verilmiştir.



Şekil 7. Biriminin yinelenmesine ilişkin öğrenci cevapları (Batista, 2006)



Şekil 8. 52 numaralı öğretmen adayının cevabı

Yukarıda verilen cevaplar incelendiğinde uzunluk ölçümü konusunda öğrencilerin sahip oldukları algı biçimini 52 numaralı öğretmen adayının da sergilediği söylenebilir. Bu durumun öğrencideki farklı kavrayışın öğretmen adayı tarafından tespit edilmesini etkilediği düşünülmektedir. Benzer olarak literatürdeki birçok çalışmada da öğretmenlerin veya öğretmen adaylarının kendilerinde de bilimsel olarak doğru olmayan kavrayışların olduğu, bundan dolayı öğrencideki farklı kavrayışını tespit etmede yetersiz kaldıkları ortaya konmaktadır (Dönmez, 2009; Özmantar ve Bingölbali, 2009; Turnuklu ve Yeşildere, 2007; Yeşildere ve Akkoç, 2010). Örneğin, Dönmez (2009) yaptığı çalışmada öğrencilerin limit ve süreklilik konusunda yaşabilecekleri öğrenme zorluklarına öğretmen adaylarının da sahip olduğunu belirtmiştir. Özmantar ve Bingölbali (2009) yapmış oldukları çalışmada, birçok sınıf öğretmenin kesirler konusunda öğrenci zorluklarını ve bunların zihinsel sebeplerini tespit etmede yetersiz kaldıklarını ifade etmişlerdir. Aynı çalışmada, öğretmenlerin %22'lik bir kısmının kesirler konusunda farklı yanılgılar sergiledikleri belirtilmiştir. Turnuklu ve Yeşildere (2007) yaptıkları çalışmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının kesirler ve tamsayılarda toplama ve çıkarma konularında öğrencilerdeki farklı kavrayışlara kendileri sahip olduklarından dolayı öğrencilerin farklı kavrayışlarını anlayamadıklarını belirtmişlerdir.

ÖNERİLER

Araştırma sonuçlarına dayalı olarak aşağıdaki öneriler sunulabilir;

- Sınıf öğretmenliği lisans programlarında, öğretmen adaylarının öğrencilerdeki farklı kavrayışların neler olduğunu, bunların sebeplerinin neler olabileceğini ve bu tarz kavrayışların giderilmesi hususunda neler yapılabileceğine ilişkin öğretim faaliyetlerine daha fazla yer verilmelidir.
- Sınıf öğretmeni adaylarının öğretmen olduklarında sınıf ortamlarında karşılaşılabilecekleri farklı kavrayışların anket formunda yer alan örnek olaylar gibi kurgulanıp matematik öğretimi derslerinde ayrıntılı bir şekilde tartışılabilir. Bu sayede hem öğretmen adaylarının sınıf ortamına girmeden öğrenci algı biçimlerine karşı tecrübe kazandırılabilir hem de bu tarz kavrayışlara sahip öğretmen adaylarının kendilerini düzeltmelerine fırsat verilmiş olur.

- Sınıf öğretmenliği lisans programlarında, öğretmen adaylarının konunun öğretimi esnasında ihtiyaç duyacakları uzmanlık alan bilgisini kazanmalarına yönelik fırsatlar sunulmalıdır.

KAYNAKÇA

- Aksu, Z. ve Konyalıoğlu, A.C. (2014). Sınıf öğretmen adaylarının kesirler konusundaki pedagojik alan bilgileri. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23 (2), 723-738.
- Aydın S. ve Boz, Y. (2012). Review of studies related to pedagogical content knowledge in the context of science teacher education: turkish case. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 12-1 :479-505.
- Baki, M. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının bölme işlemi ile ilgili matematiksel bilgileri ve öğretimsel açıklamaları. *Eğitim ve Bilim*, 38 (167), 300-311.
- Baki, M. (2012). *Sınıf öğretmeni adaylarının matematiği öğretme bilgilerinin gelişiminin incelenmesi: bir ders imcesi (lesson study) çalışması*. Doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59, 5, 389-407.
- Baroody, A. J., & Wilkins, J. L. M. (1999). The development of informal counting, number, and arithmetic skills and concepts. In J. V. Copley (Ed.), *Mathematics in the early years* (pp. 48-65). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Barrett, J. E., Jones, G., Thornton, C., & Dickson, S. (2003). Understanding children's developing strategies and concepts for length. D.H. Clements ve G. Bright (Eds.), *Learning and Teaching Measurement 2003 Yearbook* (s. 46-57). Reston,VA: NCTM.
- Battista, M. T. (2006). Understanding the development of students' thinking about length. *Teaching Children Mathematics*, 13(3), 140-146.
- Bilgölbali, E. ve Özmantar, M. F. (2009). Matematiksel kavram yanlışları: Sebepleri ve çözüm arayışları. M. F. Özmantar, E. Bingölbali, (Editörler). *İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar Ve Çözüm Önerileri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Chick, H. L., & Baker, M. K. (2005). Investigating teachers' responses to student misconceptions. *Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 2, pp. 249-256. Melbourne: PME.
- Çepni, S. (2010). Araştırma ve proje çalışmalarına giriş. Üçyol Kültür Merkezi, Trabzon.
- Erkuş, A. (2013). Davranış bilimleri için bilimsel araştırma süreci. Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Dede, Y. (2007). Matematik Öğretmen Adaylarının Oluşturmacı Yaklaşımına İlişkin Düşünceleri Ve Uygulamaları. *Eğitimde Yeni Yönelimler Sempozyumu IV, "Yapılandırmacılık ve Öğretmen"*, 120-130
- Depaepe, F., Verschaffel, L., & Kelchtermans, G. (2013). Pedagogical content knowledge: A systematic review of the way in which the concept has pervaded mathematics educational research. *Teaching and Teacher Education*, 34, 12-25.
- Dönmez, G. (2009). *Matematik öğretmen adaylarının limit ve süreklilik kavramlarına ilişkin pedagojik alan bilgilerinin değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Emekli, A. (2001). *Ölçüler konusunun öğretiminde yanlışların teşhisi ve alınması gereken tedbirler*. Yayımlanmamış Master Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya, Türkiye.
- 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.
- Gökbulut, Y. (2010). *Sınıf öğretmeni adaylarının geometrik cisimler konusundaki pedagojik alan bilgileri*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Gökkurt, B., Şahin, Ö., Soylu, Y. ve Soylu, C. (2013). Examining pre-service teachers' pedagogical content knowledge on fractions in terms of students' errors. *International Online Journal of Educational Sciences*, 5 (3), 719-735.

- Hacıömeroğlu, G. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının öğretim için matematiksel bilgisi: öğrencilerin toplama ve çıkarma işlemlerine ilişkin çözümlerinin analizi. *Eğitim ve Bilim*, 38 (168), 332-346.
- Hawkins, W. J. (2012). An investigation of primary teachers' pedagogical content knowledge when teaching measurement to years three and four. *12th International Congress on Mathematical Education*, 8 July - 15 July, 2012, COEX, Seoul, Korea.
- Hill, H.C, Ball, D. L., & Schilling, S. G. (2008). Unpacking Pedagogical Content Knowledge: Conceptualizing and Measuring Teachers' Topic-Specific Knowledge of Students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39 (4), 372-400.
- Hill, H. C., Rowan, B., & Ball, D. L. (2005). Effects of teachers' mathematical knowledge for teaching on student achievement. *American Educational Research Journal*, 42, 2, 371-406
- Lehrer, R., Jaslow, L., & Curtis, C. (2003). Developing an understanding of measurement in the elementary grades. In D. H. Clements & G. Bright (Eds.), *Learning and teaching measurement: 2003 Yearbook* (pp. 3-16). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Loughran, J., Mulhall, P., & Berry, A. (2004). In search of pedagogical content knowledge in science: Developing ways of articulating and documenting professional practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 370-391.
- Manizade, A. (2006). *Designing Measures for Assessing Teacher's Pedagogical Content Knowledge of Geometry and Measurement at the Middle School Level*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, University of Virginia.
- MEB, (2009a). *Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, İlköğretim Matematik Dersi 1-5. Sınıflar Öğretim Programı*. Ankara: MEB Basımevi.
- MEB, (2015). *Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, İlkokul Matematik Dersi 1-4. Sınıflar Öğretim Programı*. Ankara: MEB Basımevi.
- MEB, (2009b). *Özel Alan Yeterlikleri: Matematik Komisyonu 2. Dönem Raporu*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis*. London: SagePublication.
- Özmantar, M. F. ve Bingölbali, E. (2009). Sınıf Öğretmenleri ve Matematiksel Zorlukları. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), 401-427.
- Park, S., & Oliver, J. S. (2008). Revisiting the conceptualization of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals. *Research in Science Education*, 38, 261-284.
- Pırasa, N. (2009). *Sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimiyle ilgili bilgilerinin değişim sürecinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Segall, A. (2004). Revisiting pedagogical content knowledge: the pedagogy of content/ the content of pedagogy. *Teacher and Teacher Education*, 20:489-504.
- Sezer, E. (2012). *Matematik öğretimi dersi kapsamında kullanılan yazma etkinliklerinin sınıf öğretmeni adaylarının kesirler konusuna ilişkin pedagojik alan bilgilerine etkisinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15, 4-14
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*. 57 (1), 1-22.
- Stephan, M., & Clements, D. H. (2003). Linear and area measurement in prekindergarten to grade 2. In D. H. Clements & G. Bright (Eds.), *Learning and teaching measurement: 2003 Yearbook* (pp. 3-16). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Şahin,Ö., Gökkurt, B., Başibüyük, K., Erdem, E., Nergiz,T. ve Soylu,Y. (2013). Matematik ve sınıf öğretmeni adaylarının pedagojik alan bilgilerinin karşılaştırılması. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6(4), 693-713.

- Şişman, G. ve Aksu, M. (2009). Yedinci sınıf öğrencilerin alan ve çevre konularındaki başarıları. *İlköğretim Online Dergisi*, 8 (1), 243-253.
- Tan-Sisman, G., & Aksu, M. (2012). The length measurement in the Turkish mathematics curriculum: Its potential to contribute to students' learning. *International Journal of Science and Mathematics Education*. 10 (2), 363 - 385.
- Toluk-Uçar, Z. (2011). Öğretmen adaylarının pedagojik içerik bilgisi: öğretimsel açıklamalar. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 2, 2, 87- 102.
- Turnuklu, E. ve Yeşildere, S. (2007). The pedagogical content knowledge in mathematics: preservice primary mathematics teachers' perspectives in Turkey, Issues in the Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers. *IUMPST: The Journal*, Vol.1, October, 1-13.
- Van De Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2012). *İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim*. (Çev. Edit. Soner Durmuş), Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Van Driel, J. H., Verloop, N., & De Vos, W. (1998). Developing science teachers' pedagogical content knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 35 (6), 673-695.
- Yeşildere, S. ve Akkoç, H. (2010). Matematik öğretmen adaylarının sayı örüntülerine ilişkin pedagojik alan bilgilerinin konuya özel stratejiler bağlamında incelenmesi. *On Dokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 125-149.
- Yıldırım, A. Ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (7. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Zembat, İ. Ö. (2009). Ölçme temel bileşenleri ve sık karşılaşılan kavram yanılgıları. M. F. Özmantar, E. Bingölbali, (Editörler). *İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Zembat, İ. Ö. (2008). Sayıların farklı algılanması- sorun sayılarda mı? öğrencilerde mi?, yoksa öğretmenlerde mi? M. F. Özmantar, E. Bingölbali, ve H. Akkoç (Editörler). *Matematiksel Kavram Yanılgıları ve Çözüm Önerileri*. Ankara: Pegem Akademi
- Zembat, İ. Ö. (2013). Matematiksel analizi ile ölçme kavramı ve uzunluk, alan ve hacim nitelikleri. İ. Ö. Zembat, M. F. Özmantar, E. Bingölbali, H. Şandır ve A. Delice (Editörler). *Tanımları ve Tarihsel Gelişmeleriyle Matematiksel Kavramlar*. Ankara: Pegem Akademi.

Investigating Of Pedagogical Content Knowledge of Pre-Service Primary Teachers' Related To the Length Measurement in the Context Students' Understanding

Nurullah ŞİMŞEK⁶, Nihat BOZ⁷

Summary

PURPOSE AND SIGNIFICANCE

When the literature relevant to the length measurement is reviewed, it is seen that many misconceptions are reported. It is thought that raising primary school teacher, who are aware of the misconceptions and well informed about the student's learning is of great importance in addressing these different understanding. Because it is of great significance for the doctor to diagnose the disease. Within this scope, the aim of the study is to investigate whether the pre-service primary teacher are able to determine the different understanding of counting the points and the lines on the ruler instead of counting the units, which is a very frequently observed misconception among the students or not.

METHODS

In this study qualitative method was used at general level and case study was used in at special level as the research model. The study was performed with the participation of 84 pre-service primary teachers. Firstly, a questionnaire was applied to 85 pre-service primary teachers that participated into the study. Later, by taking the categories obtained as a result of the questionnaire analysis and voluntariness principle into consideration, interviews with 4 teacher candidates were conducted. Descriptive analysis was performed on the data. The data obtained from the questionnaires and the interviews were analyzed together.

RESULTS

At the end of the analysis of the data obtained, the answers given by the pre-service teachers were collected within three categories. 59% of the teacher candidates were placed in the category which included the candidates who were not aware of the different understanding, 20% of them were placed in the category which included the candidates who were aware of the different understanding but who did not express it in the right way and 21% of them were placed in the category which included the candidates who were aware of the different understanding and expressed it in the right way.

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

In view of the findings obtained from the interviews performed with the teacher candidates from the first two categories, it is seen that teacher candidates are not able to understand length measurement conceptually. It can be said the 21st, 52nd and 6th teacher candidates are not able to establish the relationship between quality, quantity and the unit. It is thought that teacher candidates cannot identify different understanding as a result of the fact that they have limited field information with regard to length measurement subject. This situation illustrates the relationship between field information and student information, which is sub-component of pedagogical field information. On the other hand, the perception way that students possess with respect to the length measurement subject was also observed in 52nd teacher candidate. It is thought that this situation has an impact on teacher candidate's identifying the misconception that student has.

⁶ Res. Assist., Cumhuriyet University Faculty of Education, nurullah4006@gmail.com

⁷ Assoc. Prof. Dr., Gazi University Faculty of Education, boz@gazi.edu.tr