

Lise Öğretmen Adaylarının Çevre ve Alan Kavramlarına İlişkin Bilgilerinin Belirlenmesi

KÜRŞAT YENİLMEZ
Ş. KOZA ÇİFTÇİ
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Gönderim Tarihi: 14.10.2014
Kabul Tarihi: 22.10.2014

Öz: Bu çalışmada lise öğretmen adaylarının alan ve çevre kavramlarına ilişkin bilgilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma nitel araştırma modellerinden, durum çalışması modeli kullanılarak yapılandırılmıştır. Çalışma grubu ölçüt örnekleme tekniği kullanılarak belirlenen 36 lise öğretmen adayından oluşmuş olup, çalışmada veriler Yew (2010) tarafından geliştirilen yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak elde edilmiştir. Çalışmada elde edilen veriler, içerik analiz yöntemiyle çözümlenmiştir. Çalışma bulguları, lise öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun çevre ve alan kavramlarına ilişkin yeterli düzeyde bilgi sahibi olmadığını ortaya koymuştur.

 **Anahtar Kelimeler:** Alan bilgisi, çevre kavramı, alan kavramı, öğretmen adayı

Determining Pre-service High School Teachers' Knowledge about the Concepts of Perimeter and Area

Abstract: It is aimed to determine the pre-service high school teachers' knowledge about the concepts of perimeter and area within the study. Case study design which is one of the qualitative research designs was used to reach this aim. The participants include 36 pre-service teachers using the criterion sampling technique. The data obtained using the structured interview form created by Yew (2010) were analyzed through content analysis method. The findings of the study indicate that the most of the pre-service teachers did not have the knowledge related to the concepts of perimeter and area.

 **Keywords:** Content knowledge, perimeter, area, pre-service teachers

 **Atf için/cite as:**

Yenilmez, K., & Çiftçi, Ş. K. (2014). Lise Öğretmen Adaylarının Çevre ve Alan Kavramlarına İlişkin Bilgilerinin Belirlenmesi. *Eđitim ve İnsani Bilimler Dergisi: Teori ve Uygulama [Journal of Education and Humanities: Theory and Practice]*, 5(10), 23-35.

Öğretmenlerin matematiğe ilişkin sahip oldukları bilgiler sınıf-içi uygulamaları etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Bu nedenle öğretmenlerin öncelikle öğretecekleri konuyu derinlemesine anlamaları gerekmektedir. Ancak öğretmenlerin matematik öğretebilmesi için ne kadar matematik bilmesi gerektiği önemli bir tartışma konusudur. Bugüne kadar yapılan çalışmaların bazıları öğretmenlerin matematiksel bilgilerini üniversitede almış olduklarını matematik derslerinin sayısı ile ilişkilendirmeye çalışmış, ancak bu iki değişken arasında bir ilişki bulunamamıştır (Sowder, 2007). Buna karşın yapılan bazı çalışmalar öğretmenlerin sahip oldukları matematik bilgisinin türünün öğretmenlerin sınıf-içi uygulamalarını desteklemede daha önemli olduğu göstermiştir (Grossman, Schoenfeld ve Lee, 2005). Örneğin Ma (1999) yapmış olduğu çalışmada başarılı matematik öğretmenlerinin matematiği, matematikçilere göre daha iyi bir şekilde organize edebildiklerini belirtmiştir. Bunun nedenini ise sahip oldukları matematiğin öğretimini düşünerek şekillendirmelerine bağlamaktadır. Bu çerçeveden, daha fazla matematik bilmek, matematik öğretmek için yeterli bir reçete değildir. Önemli olan öğretime bağlı olan matematik bilgisidir (Grossman, Schoenfeld ve Lee, 2005).

Ball, Thames ve Phelps (2008), ‘öğretmenlerin kendilerinin bilmediği bir konuda öğrencilerin öğrenmelerine yardım edemeyeceklerini’ belirtmiştir. Bu kapsamda Ball (1990, 1991), öğretmenlerin bilmesi gereken bilgileri şu şekilde özetlemiştir: (i) öğretmenlerin kavram ve işlemlere ilişkin bilgileri doğru olması gerekmektedir, yani öğretmenler bir üçgen çizebilmeli ve paralelkenarın alan formülünü tanımlayabilmelidirler. (ii) öğretmenler ‘tabanın ve yüksekliğin anlamı nedir’ gibi sorulara cevap verebilmeli ve önemli prensipleri anlayabilmelidirler. (iii) öğretmenler matematiksel fikirler arasındaki ilişkileri anlamalı ve değer vermelidirler.

Çok sayıda çalışma, öğretmenlerin çoğunluğunun böyle bir matematiksel bilgi birikimine sahip olmadığını göstermiştir (Borko ve Putman, 1995). Yapılan çalışmalar, matematik öğretmen ve öğretmen adaylarının matematiksel kuralları ve işlemleri bildiklerini, ancak kavramsal bilgi ve akıl yürütme becerileri açısından eksik olduklarını ortaya koymaktadır (Wilson, Floden ve Ferrini-Muddy, 2001).

Bu kapsamda çalışmada bugüne kadar sadece matematik dersleri almış olan lise matematik öğretmen adaylarının ölçme konusu için temel oluşturan çevre ve alan kavramlarına ilişkin sahip olduklarını bilgiler incelenmiştir. Özellikle Türkiye’de matematik alan bilgisine ilişkin yapılan çalışmaların sınırlı olup Türk öğretmen ve öğretmen adaylarının bu konuya ilişkin matematiksel bilgilerini araştırmanın öğretmenlerin sınıfta öğretecekleri matematiği tahmin etmek açısından önem taşıdığı düşünülmektedir.

Çevre ve Alan Kavramları

Yapılan araştırmalar pek çok öğrenci ve öğretmenin ölçme konusunda çeşitli zorluklar yaşadıklarını ortaya koymaktadır. Öğrencilerin ölçme ile ilgili yaşadıkları sıkıntıların bir kısmının ise ölçülecek nitelikte ilgili hatalı bilgilerden kaynaklandığı görülmektedir (Baturu ve Nason, 1996).

Çevre ve alan kavramları hem geometri hem de ölçme alanında olmak üzere ilk ve ortaokul öğretim programlarında önemli bir yere sahiptir. Ancak pek çok öğrenci bu iki kavramı karıştırmaktadır (Battista, 2007). Öğrencilerin bu kavramlarla ilgili ilk deneyimleri kavramsal etkinlikler yerine formüllerle başladığı için alan kavramını anlamakta zorlanmaktadırlar (Martin ve Strutchens, 2000). Öğrencilerin bu konuda gösterdikleri düşük performanslar, öğretmenlerin bu kavramları nasıl öğrettikleri ve bu kavram hakkında ne bildiklerinin araştırılmasına neden olmuştur. Örneğin; Casa, Spinelli ve Gavin (2006) yaptıkları çalışmada pek çok kişinin alanı uzunluk x genişlik şeklinde tanımladığını ve alanı bir kavram olarak değil, bir formül olarak algıladıklarını belirlemiştir.

Öğretmen ve öğrencilerin alan ve çevre hesabını yapmadan önce bu kavramları anlaması gerekmektedir. Bu durum matematik eğitimcileri ve araştırmacıların iki kavram üzerine detaylı tanımlar yapmalarına neden olmuştur. Çeşitli araştırmacılar ve matematik eğitimcileri tarafından yapılan tanımlar Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1.*Araştırmacılar ve matematik eğitimcileri tarafından yapılan çevre ve alan tanımları*

Kaynak	Çevrenin Tanımı	Alanın Tanımı
Ball, 1988	Bir bölgenin ya da şeklin çevresinin sınırlarının uzunluğudur.	Alan bir şekli ya da bölgeyi kaplamak için gerekli olan birim kare sayısıdır.
Bennett ve Nelson, 2001	Bir bölgenin sınırlarının uzunluğu bu bölgenin çevresidir.	Bir yüzeyi ya da bölgeyi kaplamak için gerekli olan birim sayısına alan denir.
Cathcart, Pothier, Vance ve Bezuk, 2006	Çevre kapalı bir şeklin etrafının toplam uzunluğudur.	Alan bir eğri tarafından kapatılmış düzlemin yüzey ölçüsüdür.
Haylock, 2001	Çevre sınırın uzunluğudur.	Alan bir sınırın içindeki iki boyutlu uzayın miktarının ölçümüdür.
Long ve DeTemple, 2003	Çevre kapalı basit düzlemsel bir eğrinin uzunluğudur.	Düzlemdeki bir bölgeyi kaplamak için gerekli olan birim sayısına o bölgenin alanı denir.

Bu kapsamda bu çalışmada lise matematik öğretmen adaylarının, çevre ve alan kavramına ilişkin alan bilgilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Lise öğretmen adaylarının, çevre ve alan kavramına ilişkin alan bilgilerinin saptanmasının, amaçlandığı bu çalışma için nitel araştırma benimsenerek, çalışma bu yöntem çerçevesinde yapılandırılmıştır. Çalışma nitel araştırma modellerinden, *durum çalışması modeli* kullanılarak yapılandırılmıştır. göre durum çalışması, ilgilenilen araştırma konusu hakkında derinlemesine bilgi elde etmeyi ve olayı her yönüyle anlamayı amaçlayan bir araştırma tasarımıdır (Merriam, 1998).

Çalışma Grubu

Çalışmada, nitel araştırmalarla özdeşleşmiş olan *amaçlı örnekleme* yöntemlerinden *ölçüt örnekleme* tekniği kullanılmış olup ölçüt olarak ‘fen fakültelerinin matematik bölümlerinden mezun olup matematik öğretimine ilişkin herhangi bir ders almamış olmak’ belirlenmiştir. Bu kapsamda çalışmaya 36 lise öğretmen adayı katılmıştır.

İşlem

Çalışmada veriler, Yew (2010) tarafından geliştirilen *yapılandırılmış görüşme formu* kullanılarak elde edilmiştir (bkz. Ek). Katılımcılardan görüşme formunda verilen 12 tane şekilden çevresi ve alanı olan şekilleri seçmeleri ve nedenini belirtmeleri istenmiştir. Bu sorunun amacı öğretmen adaylarının çevre ve alan hakkındaki kavramsal bilgilerini ortaya çıkarmaktır. Çalışmada ayrıca öğretmen adaylarından çevre ve alan kavramlarını tanımlamaları istenmiştir. Çalışmada elde edilen veriler, *içerik analiz* teknikleri kullanılarak çözümlenmiştir. İçerik analiz sürecinde; (i) verilerin kodlanması, (ii) temaların oluşturulması, (iii) temaların düzenlenmesi (vi) bulguların tanımlanması ve yorumlanması aşamaları izlenmiştir. Çalışmada elde edilen kodlar tematik yapı değerlendirme formuna işaretlenmiştir. Verilerin kodlanması sürecinde veri seti birkaç defa okunarak ortaya çıkan kodların üzerinde tekrar çalışma yapılmıştır. Çalışmada veri kodlamasının tamamlanmasını izleyen süreç *temaların oluşturulması*dır. Bu aşamada kodlama işleminden sonra, elde edilen kodlar bir araya getirilerek ortak yönleri belirlenmiştir. Böylece çalışma bulgularının ana hatlarını oluşturan temalar elde edilmiştir. Bu aşamanın devamında kodlanan *verilerin, düzenlenen temalara eşleştirilmesi* ile sürece devam edilmiştir. Bu aşama, elde edilen kodların temalar altına yerleştirilmesi olarak ifade edilebilir. Kodlama sürecinde elde edilen kodlar, ilgili temaların altlarına yerleştirilmesine paralel olarak, bu süreçte bulguların sunulmasına yer verilmiştir. Öğretmen adaylarının alan bilgilerinin dağılımlarının sunumunda; frekans dağılımlarına, kayıt birimlerinin niceliksel [yüzdesel ve oransal gibi] olarak yani sayısallaştırılarak ortaya konulmasına çalışılmıştır. Ayrıca bu durum veri kodlaması sırasında elde edilen verilerin düzenlenmesi ile belirli olgulara göre verilerin tanımlanması ve yorumlanması aşamasında kolaylık sağlamıştır. Bu aşamada aynı kod ya temalar altındaki veri setinin çeşitli bölümlerde yer alan veriler tanımlanarak, ortaya çıkacak kavramlara ya da temalara göre birbirleri ile olan ilişkileri ortaya koyacak şekilde düzenlenmesine dikkat edilmiştir.

Bulgular

Çevre Kavramına İlişkin Bulgular

Çalışmaya katılan lise öğretmen adaylarından çevresi olduğunu düşündükleri şekilleri seçmeleri istenmiş olup, öğretmen adaylarının seçmiş olduğu şekiller Tablo 2’de sunulmuştur. Görüldüğü gibi lise öğretmen adayların %58’i A, C, D, F, H, J, I, K, şekillerini; %11’i A, C, H şekillerini; %11’i A, C, F, H, J şekillerini; %11’i A, C, D, F, H, K, J şekillerini ve son olarak %8’i bütün şekilleri seçmiştir.

Tablo 2.

Lise öğretmen adaylarının çevresi olduğunu düşündükleri şekillere ilişkin bulgular

Çevresi Olan Şekiller	Neden Çevreleri Var	Frekans
A, C, D, F, H, J, I, K	Kapalı Sınırlı Başladığımız noktaya geri geliyoruz. Sonlu	21
A, C, H	Kapalı Düzgün	4
A, C, F, H, J	Kapalı Eğri değil Sınırlı	4
A, C, H, D, K, I	Kapalı bölgeler	4
Hepsi	-	3

Tablo 2 incelendiği zaman düzgün kapalı şekillerinin [A, C ve H] bütün lise öğretmen adayları tarafından seçildiği görülmektedir. Buna karşın lise öğretmen adaylarının %78’i üç boyutlu şekillerin [F, J], %78’i ise düzgün olmayan kapalı şekillerin [D, I, K], %8’i ise tek boyutlu şekillerin [G, E, L] çevresinin olacağını düşünmektedirler.

Buna karşın lise öğretmen adaylarının bir bölümünün diğer kapalı şekilleri seçmelerine rağmen K, I ve D gibi düzgün olmayan kapalı şekilleri seçmediği görülmektedir. Bu lise öğretmen adaylarının yaptıkları açıklamalar incelendiğinde genel olarak kapalılık üzerinde durdukları ve seçtikleri şekillerle yaptıkları açıklamaların çeliştiği gözlemlenmiştir.

Lise öğretmen adayların çoğunluğunun A, C, D, F, H, J, I, K şekillerini seçtiği görülmektedir. Bu lise öğretmen adayları basit kapalı düzgün şekiller [A, C, H], basit kapalı düzgün olmayan şekiller [D, I, K] ve üç boyutlu şekillerin [F, J] çevresinin olacağını düşünmektedir. Lise öğretmen adayları bu şekilleri seçmelerinin nedenlerini, ‘şekillerde başladığımız noktaya geri dönebiliyoruz’; ‘şekiller bir etrafı kapsıyor ve başladığımız noktaya geri dönebiliyoruz’; ‘kapalı oldukları, kapalı ve düzgün eğrilerin çevresini hesaplayabiliriz’ gibi ifadelerle açıklamışlardır. Yalnızca A, C, H şekillerini seçen lise öğretmen adayları ise genel olarak ‘kapalı oldukları ve eğri olmadıkları’ için bu şekilleri seçtiklerini belirtmişlerdir. A, C, F, H, J şekillerini seçen katılımcılar genel olarak ‘kapalı ve doğru parçalarına sahip oldukları için’ açıklamasını yapmışlardır. Bütün şekillerin çevresinin olduğunu düşünen öğretmen adayları ise herhangi bir açıklama yapamamışlardır.

Lise öğretmen adaylarının seçmiş oldukları şekiller incelendiğinde çoğunluğunun doğru cevabı verdiği göze çarpmaktadır. Diğer lise öğretmen adaylarının ise şeklin 3 boyutlu olmasından ya da düzgün olmaması nedeniyle bu şekillerin çevresinin olmayacağını düşündükleri görülmektedir. Lise öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu B, L, G ve E şekillerinin çevresinin olmadığını belirtmişlerdir. Lise öğretmen adayları bu durumu, ‘açık, başladığımız noktaya geri dönemediğimiz’ gibi ifadelerle açıklamışlardır.

Çalışma kapsamında ayrıca doğru şekilleri seçen öğretmen adaylarının yapmış oldukları açıklamaların yeterlilikleri de incelenmiştir. Tablo 3’te doğru şekilleri seçmiş lise öğretmen adaylarının yapmış oldukları açıklamalar ve bu açıklamaların uygunluk durumları sunulmuştur.

Tablo 3.

Lise öğretmen adaylarının açıklamalarının uygunluklarının değerlendirilmesi

Şekil	Uygun Tanımlama	Uygun Olmayan Tanımlama
A, C, D, F, H, J, I, K	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kapalı ▪ Sonlu olan, iki ucu kapalı olan şekillerin çevresi vardır ▪ Kapalı bir eğri oldukları için 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Çünkü şekillerde başladığımız noktaya geri dönebiliyoruz. ▪ Çünkü başlangıç ve bitiş noktası aynı ve kapalı olduğundan.

Alan Kavramına İlişkin Bulgular

Çalışmaya katılan lise öğretmen adaylarından alanı olduğunu düşündükleri şekilleri seçmeleri istenmiş olup lise öğretmen adaylarının seçmiş olduğu şekiller Tablo 4'te sunulmuştur. Görüldüğü gibi lise öğretmen adayların %75'i A, C, D, F, H, J, I, K, şekillerini; %8'i A, C, H şekillerini; %5'i A, C, F, H, J şekillerini; %5'i A, C, H, D, K, I şekillerini ve %5'i bütün şekilleri seçmişlerdir.

Tablo 4.

Lise öğretmen adaylarının alanı olduğunu düşündükleri şekillere ilişkin bulgular

Alanı Olan Şekiller	Neden Alanları Var	Frekans
A, C, D, F, H, J, I, K	Kapalı Sınırlı İki Boyutlu Başladığımız noktaya geri geliyoruz Sonlu	27
A, C, H	Kapalı Düzgün	3
A, C, F, H, J	Kapalı Eğri değil	2
A, C, H, D, K, I	Kapalı bölgeler	2
Hepsi	-	2

Tablo 4 incelendiği zaman düzgün kapalı şekillerin [A,C ve H] bütün lise öğretmen adayları tarafından seçildiği görülmektedir. Buna karşın lise öğretmen adaylarının %86'sı üç boyutlu şekillerin [F, J], %86'sı ise düzgün olmayan kapalı şekillerin [D, I, K], %5'i ise tek boyutlu şekillerin [G, E, L], alanı olacağını düşünmektedirler.

Lise öğretmen adayların çoğunluğu A, C, D, F, H, J, I, K şekillerini seçmişlerdir. Bu lise öğretmen adayları basit kapalı düzgün şekiller [A, C, H], basit kapalı düzgün olmayan şekiller [D, I, K] ve üç boyutlu şekillerin [F, J] alanı olacağını düşünmektedir. Lise öğretmen adayları bu şekilleri seçmelerinin nedenlerini 'çünkü şekillerde başladığımız noktaya geri dönebiliyoruz'; 'kapalı oldukları, boyutlu oldukları için, iki boyutlu oldukları için' gibi ifadelerle açıklamışlardır. Yalnızca A, C, H şekillerini seçen lise öğretmen adayları ise genel olarak 'kapalı oldukları ve düzgün oldukları' için bu şekilleri seçtiklerini belirtmişlerdir. A, C, F, H, J

şekillerini seçen katılımcılar genel olarak ‘kapalı ve doğru parçalarına sahip oldukları için’ açıklamasını yapmışlardır. Bütün şekillerin alanının olduğunu düşünen lise öğretmen adaylarının ise herhangi bir açıklama yapamadığı görülmektedir. Lise öğretmen adaylarının yapmış olduğu açıklamalar incelendiğinde çoğunluğunun doğru cevabı verdiği göze çarpmaktadır. Diğer lise öğretmen adaylarının ise şeklin 3 boyutlu olmasından ya da düzgün olmaması nedeniyle bu şekillerin alanının olmayacağını düşündükleri görülmektedir.

Lise öğretmen adaylarının yapmış olduğu açıklamaların yeterlilik düzeyi değerlendirilmiş, Tablo 5’te doğru şekilleri seçmiş öğretmen adaylarının yapmış oldukları açıklamalar ve bu açıklamaların uygunluk durumları sunulmuştur.

Tablo 5.

Lise öğretmen adaylarının açıklamalarının uygunluklarının değerlendirilmesi

Şekil	Uygun Tanımla	Uygun Olmayan Tanımlama
A, C, D, F, H, J, I, K	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kapalı oldukları, boyutlu oldukları için ▪ Sonlu olan, iki ucu kapalı olan şekillerin çevresi vardır ▪ Kapalı bir eğri/doğru oldukları için ▪ İki Boyutlu 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Çünkü şekillerde başladığımız noktaya geri dönebiliyoruz. Çünkü başlangıç ve bitiş noktası aynı ve kapalı olduğundan

Sonuç ve Tartışma

Çalışmaya katılan lise öğretmen adaylarından çevresi ve alanı olan şekilleri seçmeleri istenmiştir. Katılımcıların büyük bir bölümü kapalı basit şekillerin, kapalı eğrilerin ve üç boyutlu şekillerin çevresinin ve alanının olduğunu belirterek doğru cevap vermiştir. Buna karşı lise öğretmen adaylarının bir kısmının çevre ve alan hakkında eksik ve yanlış bilgilere sahip olduğu görülmektedir. Bu katılımcılardan bazıları üç boyutlu şekillerin çevre ve alanlarının olmayacağını düşünürken, bazıları da kapalı eğrilerin çevre ve alanlarının olmayacağını belirtmişlerdir. Ancak katılımcıların tamamı bütün kapalı basit şekillerin çevresi olduğunu düşünmektedirler.

Çalışmada ayrıca lise öğretmen adaylarının neden bu şekillerin çevre ve alanlarının olduğunu düşündüklerini de belirtmeleri istenmiş ve doğru cevabı veren katılımcıların cevapları incelenmiştir. Lise öğretmen adayları genel olarak kapalılık üzerinde durmuştur. Yapılan açıklamalarda benzer özellikler üzerinde durulmakla birlikte çok az lise öğretmen adayının uygun ifadeler kullanarak durumu betimlediği gözlemlenmiştir. Çalışmada ayrıca lise öğretmenlerin çevre ve alan kavramlarını tanımlamaları da istenmiştir. Ancak hiç bir katılımcı yeterli bir tanımlama yapamamıştır. Bu durum lise öğretmen adaylarının çevre ve alan konusundaki alan bilgilerine ilişkin önemli eksikleri olduğunun bir göstergesi olabilir.

Lise öğretmen adaylarının alan kavramına ilişkin bilgilerinin çevre kavramına ilişkin bilgilerine paralel olduğu göze çarpmaktadır. Ancak bazı lise öğretmen adaylarının kapalı eğrilerin alanının olmadığını düşünmekle birlikte bu oran çevreye oranla daha düşüktür. Benzer şekilde açık ve tek boyutlu şekillerin alanının olacağını düşünen lise öğretmen adaylarının sayısı çevresi olacağını düşünen lise öğretmen adaylarından daha düşüktür. Bunun yanı sıra daha çok lise öğretmen adayının alanı olan şekilleri seçmede daha başarılı oldukları ve alana ilişkin daha geniş açıklamalar yaptıkları gözlemlenmiştir. Yine de lise öğretmen adaylarının yaptığı açıklama ve alana ilişkin tanımların oldukça yetersiz olduğu görülmektedir. Buna karşın lise öğretmen adaylarının alan kavramına çevre kavramından daha yakın olması dikkat çekicidir.

Araştırmanın sonuçları genel olarak incelendiğinde lise öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun alan ve çevre kavramlarına ilişkin yeterli düzeyde bilgi sahibi olmadığı görülmektedir. Bu sonuçlar Baturo ve Nason (1996) ve Yew (2010) tarafından yapılan çalışmaların sonuçları ile paralellik göstermektedir. Bu lise öğretmen adaylarının birer matematikçi olduğu ve çalışmaya katılan lise öğretmen adaylarının hâlihazırda çeşitli kurumlarda öğretmenlik yaptıkları düşünülürse sonuçlar kaygı uyandırıcıdır. Bu konuda öğretmenlerin öğretecekleri matematiğe ilişkin bilgilerini arttırmak adına gereken çalışmaların yapılması önerilmektedir.

Kaynaklar/References

- Ball, D. L. (1988). *Knowledge and reasoning in mathematical pedagogy: Examining what prospective teachers bring to teacher education*. Unpublished doctoral dissertation, Michigan State University, East Lansing.
- Ball, D. L. (1990a). The mathematical understanding that prospective teachers bring to teacher education. *The Elementary School Journal*, 90(4), 449-466.
- Ball, D. L. (1990b). Prospective elementary and secondary teachers' understanding of division. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(2), 132-144.
- Ball, D. L. (1991a). Teaching mathematics for understanding: What do teachers need to know about subject matter? In M. M. Kennedy (Ed.), *Teaching academic subjects to diverse learners* (pp. 63-83). New York: Teachers College Press.
- 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.
- Battista, M. T. (2007). The development of geometric and spatial thinking. In Lester, F. (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 843-908). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Baturo, A., & Nason, R. (1996). Student teachers' subject matter knowledge within the domain of area measurement. *Educational Studies in Mathematics*, 31, 235-268.
- Bennett, A. B. Jr., & Nelson, L. T. (2001). *Mathematics for elementary teachers: A conceptual approach*. New York: McGraw-Hill.
- Borko, H., & Putnam, R. (1995). Expanding a teachers' knowledge base: A cognitive psychological perspective on professional development. In T. Guskey, & M. Huberman (Eds.), *Professional development in education: New paradigms and practices* (pp. 35-65). New York: Teachers College Press.
- Casa, T. M., Spinelli, A. M., & Gavin, M. K. (2006). This about covers it! Strategies for finding area. *Teaching Children Mathematics*, 13(3), 168-173.
- Cathcart, W. G., Pothier, Y. M., Vance, J. H., & Bezuk, N. S. (2006). *Learning mathematics in elementary and middle schools: A learner-centered approach*. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Grossman, P., Schoenfeld, A., & Lee, C. (2005). Teaching subject matter. In L. Darling-Hammond & J. Bransford (Eds.), *Preparing teachers for a changing world* (pp. 201-231). San Francisco: Jossey-Bass.
- Haylock, D. (2001). *Mathematics explained for primary teachers*. London: Paul Chapman Publishing.
- Long, C. T., & Detemple, D. W. (2003). *Mathematical reasoning for elementary teachers*. Boston: Pearson Education.
- Ma, L. (1999). *Knowing and teaching elementary mathematics. Teachers' understanding of fundamental mathematics in China and the United States*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates

- Martin, W. G., & Strutchens, M. E. (2000). Geometry and measurement. In E. A. Silver & P. A. Kenney (eds.), *Results from the Seventh Mathematics Assessment of the National Assessment of Educational Progress*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Merriam, S. (1998). *Qualitative research and case study applications in education*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Sowder, J. (2007). The mathematical education and development of teachers. In F. Lester (Ed.) *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 157-223). Reston, VA: Information Age.
- Wilson, S. M., Floden, R. E., & Ferrini-Mundy, J. (2001). *Teacher preparation research: Current knowledge, gaps, and recommendations*. Seattle: Center for the Study of Teaching and Policy, University of Washington.
- Yew, W. T. (2010). *Preservice secondary school mathematics teachers' subject matter knowledge of perimeter and area*. Unpublished doctoral dissertation, University of Malaya.

İletişim:

Kürşat Yenilmez

E-posta: kyenilmez@ogu.edu.tr

Ek.

Çalışmada kullanılan yapılandırılmış görüşme formu

