TEBD

Türk Eğitim Bilimleri Dergisi

2016
Cilt 14
Sayı 1
Sayfa 1-22

İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Lineer Cebir Dersine Yönelik Tutumları ve Alan Dili Yeterliklerinin İncelenmesi *

Pınar Akyıldız[1] Cengiz Çınar[2]

Öz

Bu çalışmanın amacı, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının lineer cebir dersine yönelik tutumlarının ve lineer cebir alan dili yeterliklerinin incelenmesidir. Çalışma, üç devlet üniversitesinde öğrenim gören 2, 3 ve 4. sınıf ilköğretim matematik öğretmen adayları ile yürütülmüştür. Tarama modelinde olan çalışmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen Lineer Cebir Alan Dili Yeterlik Testi ve Lineer Cebir Dersine Yönelik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Verilerin analizi için t-testi, tek faktörlü varyans analizi (ANOVA), korelasyon analizi ve betimsel istatistikler kullanılmıştır. Sonuç olarak öğretmen adaylarının lineer cebir dersine yönelik tutumları ve alan dili yeterlikleri cinsiyet, öğretim şekli (normal öğretim ya da ikinci öğretim) ve öğretmen adayının çalışma durumu değişkenlerine göre anlamlı fark göstermezken, sınıf düzeyi ve yaş değişkenlerine göre anlamlı fark ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının alan dili yeterlikleri ile derse yönelik tutumları arasında düşük düzeyde, anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki bulunmuştur. Adayların lineer cebir alan dili yeterliklerinin oldukça düşük ve lineer cebir dersine yönelik tutumlarında kararsız oldukları belirlenmiştir.
Anahtar Sözcükler: Lineer Cebir, alan dili yeterliği, tutum, ilköğretim matematik öğretmen adayları

Abstract

The purpose of this research was to inquire into the attitudes and field language competence of pre-service elementary mathematics teachers towards linear algebra course. The research was conducted with pre-service elementary mathematics teachers who were at 2, 3 and 4th grade levels at three public universities. Competence Test of Linear Algebra Field Language and Scale of Attitudes towards Linear Algebra were used as data collection tools in the study which was survey model. t-test, one way analysis of variance and correlation analysis were used for the data analysis. The results indicated that pre-service teachers' attitudes and language competence for linear algebra course did not have statistically significant difference according to gender, teaching method (regular education or evening education) and participants' working condition variables, but it had statistically significant difference according to grade level and age variables. The results also indicated a low level, significant and positively correlation between field language competence and attitude towards course of pre-service teachers. Linear algebra field language competences of pre-service teachers were rather low and their attitudes towards linear algebra course were undecided.
Key words: Linear Algebra, field language competence, attitude, pre-service elementary mathematics teachers

* Bu çalışma ilk yazarın yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

[1] Arş. Gör., Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Beşevler, Ankara, pinarakyildiz@gazi.edu.tr
[2] Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Beşevler, Ankara, ccinar2525@gmail.com

Giriş

Matematiksel yollarla çalışma, yani matematiğin hayatı etkileyiş biçimi, cephesinden baktığımızda matematiği üç ana bölümde ele alabiliriz. Bunlar: Genel kullanım, matematik ile muhakeme etme ve iletişim kurmadır (Alkan ve Altun, 1998). Genel kullanım kapsamında, bir işi yaparken ihtiyaç duyulan matematiği kullanma, matematiği kullanarak bir işi planlama, elde edilen sonuçların gerçeğe uygunluğunu test etme, problemlere çeşitli çözümler sunmayı düşünebiliriz. Matematik ile muhakeme etme kapsamında, hipotez kurma ve genelleme yapma, tahmin etme, ispat yapma, ispatı reddetme, tanım yapma, verilere bakarak sezgide bulunma gibi etkinlikleri, iletişim kurma kapsamında ise matematiksel bilgiyi anlama ve yorumlama, bir işle ilgili mantık yürütme, bir soru üstüne konuşurken matematikten yararlanma, bir çözümün sonuçlarını anlamlı biçimde sunmayı sayabiliriz.

En basit şekliyle iletişim aracı olan dil, karşılıklı etkileşimde sınırsız birleşimi olan, istemli sembollerin kullanıldığı, karmaşık bir iletişim sistemidir. Dil, sembolik bir sistem olduğundan öğrenilmesi sırasında analitik ve soyut düşünme de dâhil olmak üzere üst düzey bilişsel işlemler gerekmektedir. Bu dilsel ve bilişsel beceriler, çocukların dil dışında yaşamla ilgili başka yeni şeyler öğrenmesini de kolaylaştırır (Savaş, 2006). Dil becerisi gelişmiş öğrenciler, işlenen yeni konuları daha kolay anlayabilir ve anladığını doğru bir şekilde ifade edebilir. Çocuk öğrendikçe dilsel ve bilişsel becerileri gelişir. Bu becerileri geliştikçe de yeni şeyler öğrenmesi kolaylaşır (Damarlı Oçak, 2007).

Matematiksel Dil ve Lineer Cebir Alan Dili

Dil, matematiksel simgeler ve çizimlerle birlikte, matematiksel fikirlerin formülleştirilmesinde ve ifade edilmesinde önemli bir rol oynar. Soyut ve somut gösterimlerin arasında bir köprü görevi görür (Yazarı belli değil, Matematik ve dil, 20 Mart 2013). Dilin doğru kullanımı, çocuğun bilişsel becerilerini geliştirmesinin yanı sıra öğrenmesini de teşvik eder.

Matematik bazı araştırmacılar tarafından bir dil olarak tanımlanmıştır (Gray, 2004; Lindgren, 1999; Renne'den aktaran Owens, 2006; Usiskin, 1996). Örneğin Usiskin (1996)'e göre matematik, bilim adamları tarafından el atılmazsa asla Fransızca, İngilizce veya Japonca gibi bir konuşma dili olma eğiliminde olmayan bir dildir. Ancak hiçbir araştırmacı matematiksel dili tanımlarken kelime, anlam veya söz diziminden daha geniş bir tanıma gerek duymamış, matematiksel dili tam olarak tanımlamadan bırakmışlardır (Gray, 2004). Matematiksel dil, yeni bir kavram değildir ve Galileo'dan beri kullanılmaktadır, ayrıca Esty (1999) ve Devlin (1998), "Matematiğin Dili" isminde kitaplar yayınlamışlardır (Aktaran Gray, 2004).

Matematiksel yazıların sembolik yoğunluklarının fazla olması dolayısıyla matematiksel dilin uluslararası bir dil olduğu iddia edilmektedir. Fakat matematikçiler matematiksel konuşmaları içinde kendi ana dillerinin kelimelerini kullanmaktadırlar. Bu da matematiğin iletişim düzeneği içinde insanların kendi ana dillerini de kullandığını göstermektedir. Yani matematiksel dil doğal bir dil (İngilizce, Türkçe, Fransızca gibi) değildir ve zaten doğal dil gibi öncelikle sözel ifadelerle değil yazı diliyle ifade edilir (Gray, 2004). Matematik semboller yardımı ile anlatıldığından öğrenciler bu sembolik dili öğrenmeli ve matematiksel sembolleri bilerek kullanmalıdırlar (Çalıkoğlu Bali, 2002).

Öğrencilerin muhakeme gücü ve problem çözme becerilerini geliştirmek, mevcut bilgilerini yeni durumlara aktarabilmesini sağlamak ve onlara üst düzey beceriler kazandırmak için öğrencinin verilen matematiksel bir ifadeyi, problemi ya da sembolü nasıl algıladığını bilmek önemlidir. Öğrencilerde matematiksel dilin oluşmasında önemli

yeri bulunan öğretmenler, derslerde öğrencilerini matematiksel kavramlarla ilgili konuşmaya, tahtada problemleri veya çözümlerini ifade etmeye ve matematikle ilgili yorumlarda bulunmaya teşvik etmelidir (Aydın ve Yeşilyurt, 2007). Alana ait bilgisi olan matematik öğretmenleri hangi kavramın gelecekte hangi bilgilere ulaşmada gerekli olacağını bilir ve buna göre hareket ederler. Böylece öğrenciler matematiksel bilgileri sağlam bir şekilde oluşturur ve matematiksel dilin kullanımına özen göstererek matematik dilini doğru kullanırlar (Yeşildere, 2007).

Matematik öğretmeni adayları da, matematiksel alan uzmanlığına sahip olmak ve öğretmenlik becerileri kazanmak için öncelikle matematik terimlerini iyi bilmek ve matematiksel dili iyi kullanmak zorundadırlar (Hiebert, Morris ve Glass, 2003). Çünkü dil kullanımı, öğrencilerin matematik kavramlarını anlamalarındaki önemli faktörlerden biridir (Lansdell, 1999). Matematik derslerinde öğretmen ve öğrenciler arasında matematiksel dili kullanarak gerçekleşen bir iletişim söz konusudur. Öğretmenlerin ihmal edip doğru ve etkili olarak kullanmadıkları alan dili, zaman içinde sağlıksız bir iletişime neden olacak ve böylece öğrencilerin matematiksel kavramları inşa etmesine engel olacaktır (Yeşildere, 2007).

Lineer cebir, matematiğin, matris ve vektörler ve bunların vektörler üzerindeki lineer dönüşümlerini ifade eden alanıdır (Spence, Insel ve Friedberg, 2000) ve analitik geometri ile de ilişkilidir. Pratik anlamda lineer cebir bir dildir ve bu dili bir yabancı dil öğreniyormuş gibi öğrenmek gerekir (Çalışkan, 2005). Lineer cebir matematik ve fen ağırlıklı öğretim programlarının analiz (calculus) ile birlikte iki temel dersini oluşturur (Aydın, 2009a), bu ders sonunda öğrenilmesi beklenen kavramların tanımları öğrencilerin yükseköğrenimlerinin daha sonraki aşamalarında edinmeleri gereken kavramların algılanmasına temel oluşturacaktır. Ancak lineer cebir alan dili ve bu derse yönelik tutum ile ilgili yeterli çalışmaya rastlanmamıştır.

Türkiye'deki pek çok üniversitede lineer cebir eğitiminin yetersizliği ve eksikliği görülmektedir. Lineer cebir ile ilgili yapılan çalışmalarda öğretmen adaylarının lineer cebir dersine ait pek çok kavramı öğrenemediği ya da yanlış öğrendiği tespit edilmiştir (Aydın, 2007; Dubinsky, 1997; Dorier, 1998; Erçerman, 2008). Lineer cebir dersi almış ya da almakta olan öğrenciler, bu dersin yapısı ve kavramları itibariyle zaman zaman kendilerini başka bir dünyadaymış gibi görebilirler. Daha önce duymadıkları pek çok yeni kavram ve tanımı ard arda öğrenmek onlara sıkıcı gelebilir. Bu yönüyle lineer cebir dersi diğer matematik derslerinden farklı konumdadır (Aydın, 2009a). Bu çalışmada lineer cebir alan dili yeterliği, bu ders kapsamındaki kavramların doğru ve yerinde kullanımını, ders sırasında öğrencilerin kendi aralarındaki etkileşim ve öğretim elemanı-öğrenci etkileşimi sırasında gerekli matematiksel dili ve lineer cebir dersine özgü kavramları uygun şekilde kullanarak iletişime geçmeyi kapsamaktadır. Araştırmada özel olarak ilköğretim matematik öğretmenliği öğretim programında yer alan lineer cebir dersinin kavramlarına yönelik alan dili yeterliği esas alınmıştır.

Öğrenciler lineer cebir derslerinde çok sayıda yeni kavram ve tanım öğrendiği için bu yeni kavramlarla eski bilgileri arasında bağlantı kurmada sıkıntı çekmektedirler. Bu yüzden lineer cebir dersinde zorlanır ve sıkılırlar. Diğer yandan öğretmenlerin basit olarak gördüğü kavramları öğrencilerinin öğrenmesindeki yetersizlik, onların boşuna uğraştıkları hissine kapılmasına neden olur (Carlson, Johnson, Lay ve Porter, 1993).

Bir bireyin bir nesne, kişi, kavram ya da olayla ilgili yaşadığı kötü bir durum, kişide o şeyle ilgili olumsuz bir tutumun gelişmesine neden olur (Tezbaşaran, 1997). Bu nedenle öğretmen adaylarının

lineer cebir dersinde başarılı olmalarında, lineer cebir ile ilgili bilgilerinin yanı sıra bu derse yönelik tutumları da önemli rol oynamaktadır.

Matematiğe Yönelik Tutum

Tutum pek çok araştırmacı tarafından tanımlanmıştır. Örneğin Smith (1968) tutumu "Bir bireye atfedilen ve onun bir psikolojik obje ile ilgili düşünce, duygu ve davranışlarını düzenli bir biçimde oluşturan bir eğilim" (aktaran Kağıtçıbaşı, 1999) olarak tanımlamıştır. Özgüven (2011)'e göre ise "Tutum, bireylerin belirli bir kişiyi, grubu, kurumu veya bir düşünceyi kabul ya da reddetme şeklinde gözlenen, duygusal bir hazır oluş hali ve eğilimidir". Katz ve Stotland (1954) ise tutumu, pozitif ve negatif etkileri (hisleri) içeren duyuşsal öğe, inançlara ve bilgilere dayanan bilişsel öğe ve davranışsal eylem öğeleri olarak üç şekilde gruplandırmıştır (Akt. Şimşek, 2002).

Tutumlar doğrudan gözlenemedikleri için dolaylı davranış yoluyla ölçülmektedirler. Bu ölçmedeki davranış ise sorulara cevap vermek ya da fikir belirtmek şeklindedir (Kağıtçıbaşı, 1999). Tutumların ölçülmesi ile ilgili çabalar ve bu konudaki gelişmeler incelendiğinde bazı temel yaklaşımlar görülmektedir. Bunlar arasında Bogardus'un Toplumsal Uzaklık Ölçeği, Thurstone'un Eşit Görünümlü Aralıklar Ölçeği, Likert'in Dereceleme Toplamlarıyla Ölçekleme Tekniği, Guttman'ın Yığışımlı (Birikimli Ölçekleme) Tekniği, Osgood'un Duygusal Anlam Ölçeği'nin araştırmacılar tarafından daha çok tercih edilen ölçme teknikleri olduğu alan yazındaki çalışmalardan anlaşılmaktadır. Bu araştırmada araştırmacılar tarafından geliştirilen tutum ölçeği Likert Tipi'ndedir. Bu ölçek türünde tutumları ölçülecek bireylerin tepkide bulunacakları çeşitli ifadeler yer alır. Likert Tipi Tutum Ölçeği uygulanan birey, benimsediği ifadeleri işaretlemek yerine, verilen her ifadeye ne ölçüde katıldığını derecelerle belirlemektedir (Özgüven, 1994'ten aktaran Tavşancıl, 2002).

Matematik dersine yönelik tutum Neale tarafından "matematiği sevme ya da sevmeme, matematiksel aktivitelerle uğraşma ya da onlardan kaçma eğilimi, kişinin matematikte iyi ya da kötü olacağı inancı ve matematiğin faydalı ya da faydasız olduğu inancı" nın toplam bir ölçüsü olarak tanımlanmıştır (Aktaran Akgün, 2002). Bir öğrencinin matematik ile ilgili inanç, kaygı ve duyguları matematiğe yönelik tutumlarını oluşturur. Matematiğe yönelik tutum, matematiğe yönelik sevgi, ilgi ve matematikten alınan zevk gibi pek çok bileşenden oluşan çok boyutlu bir kavramdır (Özdoğan, Bulut ve Kula, 2005). Bir öğrencinin belli bir üniteyi iyi öğrenebilmesi için bu öğrencinin öğrenilebilecek olan yeni üniteye açık olması, o üniteyi iyice öğrenmeye karşı istek duyması gerekmektedir (Bloom, 1998). Öğrencinin kendisinde bu olumlu tutumlar olmadığı sürece matematikte başarılı olması oldukça güçtür.

Günümüzde herhangi bir alana yönelik olumlu tutum geliştirmek o alanda başarılı olmaktan daha önemli sayılmaktadır (Doğan, 2004). Bir öğrencinin de matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmesi, ona matematiği öğreten öğretmenin matematiğe yönelik olumlu tutuma sahip olmasına bağlıdır. Battista (1986) bunun ile ilgili olarak "Eğitimleri sırasında öğretmen adaylarının edindikleri olumsuz tutumların hem kendi matematik öğrenmelerini hem de daha sonra matematiği öğretmedeki etkin yöntemleri kullanabilmelerini sınırlamaktadır" görüşünü savunmaktadır (Aktaran Doğan, 2004). Eğitimin amaçlarından biri de öğretmenlerin matematiği yeterli bir şekilde öğretebilmesi ise öğretmen eğitimi, öğretmen tutumlarını olumlu hale getirebilecek ve geliştirecek şekilde olmalıdır (Doğan, 2004). Bu nedenle bu çalışmada öğretmen adaylarının lineer cebir dersine yönelik tutumları incelenmiştir.

Bu çalışmada lineer cebir dersinin incelenmesindeki amaç ise bu dersin pek çok çalışma

alanını yakından ilgilendirmesi, bu dersin kendine has bir dilinin olmasıdır.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Çalışmanın amacı, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının lineer cebir dersine yönelik tutumları ve alan dili yeterliklerini incelemektir. Bu amaç kapsamında şu alt amaçlara cevap aranmıştır:

1) İlköğretim matematik öğretmenliğinde öğrenim gören öğretmen adaylarının lineer cebir alan dili yeterlikleri a) cinsiyet, b) öğretim şekli (normal ya da ikinci öğretim), c) sınıf düzeyi, d) yaş, e) alanları ile ilgili herhangi bir yerde çalışma durumuna göre anlamlı fark göstermekte midir?

2) İlköğretim matematik öğretmenliğinde öğrenim gören öğretmen adaylarının lineer cebir dersine yönelik tutumları a) cinsiyet, b) öğretim şekli (normal ya da ikinci öğretim), c) sınıf düzeyi, d) yaş, e) alanları ile ilgili herhangi bir yerde çalışma durumuna göre anlamlı fark göstermekte midir?

3) Öğretmen adaylarının lineer cebir dersine yönelik tutumları ve alan dili becerileri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

4) Çalışmada ele alınan değişkenlere göre öğretmen adaylarının lineer cebir dersine yönelik ortalama tutumları ve lineer cebir alan dili yeterlikleri nasıl değişmektedir?

Bu araştırma matematik alan dilini kullanma ile ilgili ileride yapılacak çalışmalar için kaynak niteliğinde olması, lineer cebir alan dili ile ilgili çalışmaların yurt dışında yapılıyor olması ve öğretmen adaylarının tutumları ve yeterlikleri arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmaya çalışması açısından önemlidir.

Yöntem

Araştırmanın Modeli ve Çalışma Grubu

Araştırma tarama modelindedir. Tarama modeli, geçmişte ya da hala var olan bir durumu var olduğu şekilde betimlemeyen bir araştırma modeli olarak çalışmaya konu olan birey, olay ya da nesneyi, kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlamaya çalışır. Çalışmada katılımcıların tutum ve yeterlikleri arasında ilişki de incelendiği için araştırma aynı zamanda ilişkisel (korelasyonel) tarama çalışmasıdır. İlişkisel tarama modelinde iki ya da daha fazla değişken arasındaki birlikte değişimin varlığı ve/veya derecesi, değişkenlere herhangi bir müdahalede bulunmadan incelenir (Karasar, 2013).

Araştırmanın çalışma grubu, 2012-2013 eğitim-öğretim yılında İç Anadolu Bölgesi'nden seçilen üç devlet üniversitesinin (Erciyes Üniversitesi, Gazi Üniversitesi ve Selçuk Üniversitesi) İlköğretim Bölümü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı'nda öğrenim gören 2, 3 ve 4. sınıf öğrencileridir. 1. sınıf öğrencileri henüz lineer cebir dersi almadığından bu derse yönelik bir tutum geliştiremeyecekleri için araştırma kapsamı dışında tutulmuştur.

Katılımcıların cinsiyet, öğretim şekli, sınıf düzeyi, yaş ve alanlarıyla ilgili dershane, etüt merkezi vb. bir işte çalışma bilgileri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Araştırmaya Katılan İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Demografik Bilgileri

Değişken		N	%
Cinsiyet	Kız	328	83.7
	Erkek	64	16.3
	Toplam	392	100.0
Öğretim Şekli	Normal Öğretim	166	42.3
	İkinci Öğretim	226	57.67
	Toplam	392	100.0
Sınıf Düzeyi	2. Sınıf	177	45.2
	3. Sınıf	175	44.6
	4. Sınıf	40	10.2
	Toplam	392	100.0
Yaş	17-19	23	5.9
	20-22	344	87.8
	23 ve üstü	25	6.4
	Toplam	392	100.0
Çalışma	Evet	128	32.7
	Hayır	264	67.3
	Toplam	392	100.0

Tablo 1'de görüldüğü gibi, araştırmaya katılan 392 ilköğretim matematik öğretmen adayının 328'i (%83.7) kız, 64'ü (%16.3) erkektir. Katılımcıların 23'ü (%5.9) 17-19 yaş, 344'ü (%87.8) 20-22 yaş, 25'i (%6.4) 23 ve üstü yaşlardaki ilköğretim matematik öğretmenliği öğrencileridir. Araştırma, 166'sı (%42.3) normal öğretim, 226'sı (%57.7) ikinci öğretimde öğretim gören ilköğretim matematik öğretmenliği öğrencileri arasında yapılmıştır. Öğrencilerin 177'si (%45.2) 2. sınıf, 175'i (%44.6) 3. sınıf, 40'ı (%10.2) 4. sınıftadır. Katılımcıların 128'i (%32.7) alanları ile ilgili bir işte çalışmış ya da çalışmaktadır, 264'ü (%67.3) ise bir işte çalışmamıştır.

Veri Toplama Araçları ve Veri Toplama Süreci

Araştırmada öğretmen adaylarının lineer cebir alan dili hakkındaki bilgi düzeylerini ve tutumlarını belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen ve geçerlik-güvenirlik analizi yapılan "Lineer Cebir Alan Dili Yeterlik Testi" ve "Lineer Cebir Dersine Yönelik Tutum Ölçeği" kullanılmıştır.

Lineer Cebir Alan Dili Yeterlik Testi

Öğrencilerin lineer cebir dersinde kullanılan kavramlar ile ilgili yeterliğini ölçmek amacıyla araştırmacılar tarafından geliştirilen bu yeterlik testinin hazırlanmasında lineer cebir derslerinde öğretilen ve kullanılan bazı kavramlar esas alınmıştır. Bu kavramlar, üniversitelerde lineer cebir dersi veren ve bu alanda uzman olan iki öğretim görevlisi ile kararlaştırılmıştır. Ön değerlendirme için seçilen test maddeleri ile ilgili ayrıca iki ilköğretim matematik eğitimi öğretim görevlisi, iki ilköğretim matematik eğitimi araştırma görevlisinin görüşleri alınmıştır.

İlköğretim matematik öğretmenliği öğretim programındaki Lineer Cebir derslerinin içeriğinde yer alan 38 matematik kavramı Lineer Cebir Alan Dili Yeterlik Testi maddeleri olarak belirlenmiş, uzman görüşü alınarak ve gereken düzeltmeler, eklemeler ve değişiklikler yapılarak testteki madde sayısı 20 maddeye düşürülmüştür. Bir testin geliştirilmesinde resmi olmayan bir kurala göre bir madde başına en az 5 en fazla 10 kişi uygundur (Cohen ve Swerdlik, 2013). Bu nedenle testin ön uygulaması 112 öğretmen

adayı ile yapılmış ve sonunda katılımcıların çoğunlukla cevaplayamadığı 8 test maddesi, iki uzmanla tartışılarak testten çıkarılmış ve testin ana uygulamasında 12 açık uçlu test maddesi kullanılmıştır. Bu çalışmada lineer cebir alan dili yeterliği olarak ders içeriğinde yer alan en temel kavramlar bilgisi ele alındığından hazırlanan testin kapsam geçerliğini sağladığı düşünülmektedir.

Lineer Cebir Alan Dili Yeterlik Testi'nde madde boş bırakılmış ise 0 (sıfır), yanlış cevaplanmış ise 1, kısmen doğru cevaplanmış ise 2 ve madde tamamen doğru cevaplanmış ise 3 puan olarak değerlendirilmiştir. Öğrencilerin toplam puanları, cevapladıkları maddelerin değerlerinin toplamı alınarak hesaplanmıştır. Buna göre öğrenciler yeterlik testinden en fazla 36 puan alabilmektedirler. Öğrencinin soruyu boş bırakması o sorudaki kavram ile ilgili bir şey bilmediğini göstermemektedir ve yanlış cevaplanan sorularda boş bırakılan sorulara göre öğrencinin daha fazla bilgi çağrışımında bulunduğu söylenebilir. Öğrencinin bu kısmi bilgisi değerlendirilerek kavram hakkındaki maksimum yeterliği hesaplanabilmektedir. Ancak bu tür bilgi edinme yolları üst düzey analiz teknikleri gerektirdiğinden bu çalışmada alan dili yeterliği genel hatlarıyla ele alınmıştır.

Lineer Cebir Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

Araştırmada kullanılan tutum ölçeği araştırmacılar tarafından ilköğretim matematik öğretmen adaylarının lineer cebir dersine karşı tutumlarını belirlemek amacıyla geliştirilmiştir.

"Lineer Cebir Dersine Yönelik Tutum Ölçeği"nin geliştirilmesine başlanmadan önce konu ile ilgili yapılan araştırmalar gözden geçirilmiş ve daha önceden geliştirilmiş aynı konuya sahip olmayan fakat benzer konulardaki ölçümler için kullanılan, geçerlik ve güvenirlikleri ölçülmüş tutum ölçekleri incelenmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda kuramsal çerçeve dikkate alınarak öğrencilerin lineer cebir dersine yönelik tutumlarını ortaya çıkaracak şekilde 50 tutum maddesi oluşturulmuştur. Hazırlanan 50 maddelik soru havuzu için matematik eğitimi, ölçme ve değerlendirme alanındaki uzmanların görüşü alınarak gerekli düzenleme, ekleme ve değişikliklerle madde sayısı 45'e düşürülmüştür.

Ölçek 5'li likert tipindedir ve ön uygulama İç Anadolu Bölgesi'ndeki iki devlet üniversitesinin eğitim fakültelerinde ilköğretim matematik öğretmenliği programında öğrenim gören 251 öğrenci ile yapılmıştır. Bir ölçeğin geliştirilmesinde faktör analizi ve diğer analizlerin yapılabilmesi için gerekli örneklem sayısı en az 200 iken, belirgin basit bir faktör yapısı söz konusuysa 100 katılımcı yeterlidir (Kline, 2000). Bu çalışmada faktör sayısı çalışmanın başında belirlenemediği için pilot uygulamada en az 200 katılımcı ile çalışılması uygun bulunmuştur.

Ön uygulamanın analizi SPSS paket programıyla yapılmış ve faktör analizi sonucunda madde sayısı 26'ya düşürülmüştür. "Lineer Cebir Dersine Yönelik Tutum Ölçeği"nin faktör yapılarını incelemek amacıyla uygulanan döndürülmüş temel bileşenler analizi sonuçları Tablo 2'de verilmiştir. Buradan da görüldüğü gibi "Lineer Cebir Dersine Yönelik Tutum Ölçeği" iki faktörlüdür. Önemli olarak belirlenen faktörlerden birincisi ölçeğe ilişkin toplam varyansın %43.15'ini, ikinci faktör ise %14.50'sini açıklamaktadır. İki faktörün açıkladıkları toplam varyans %57.65'tir. İki faktörün maddelerde açıkladıkları ortak varyans yaklaşık %32-78 arasında değişmektedir.

Faktör döndürme sonrasında, ölçeğin birinci faktörünün 18 maddeden, ikinci faktörünün 8 maddeden oluştuğu görülmektedir. Birinci faktörde yer alan maddelerin faktörlerinin yük değerleri 0.571-0.878 arasında değişmektedir. İkinci faktörde yer alan faktörlerin yük değerleri ise 0.521-0.756 arasında değişmektedir. Maddelerin içeriklerine göre ve uzman görüşü alınarak birinci faktörün olumlu

tutumu, ikinci faktörün ise olumsuz tutumu ölçtüğü belirlenmiştir.

Tablo 2. Lineer Cebir Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Faktör Analizi (Döndürülmüş Temel Bileşenler Analizi) Sonuçları

		Döndürme Sonrası Yük Değeri	
Madde No	**Faktör Ortak Varyansı**	**Faktör-1 (olumlu tutum)**	**Faktör-2 (olumsuz tutum)**
M1	0.643	0.801	
M2	0.691	0.831	
M3	0.515	0.717	
M4	0.706	0.840	
M5	0.667	0.816	
M6	0.500	0.706	
M7	0.760	0.872	
M8	0.773	0.878	
M9	0.720	0.848	
M10	0.552	0.740	
M11	0.618	0.785	
M12	0.449	0.668	
M13	0.688	0.829	
M14	0.648	0.805	
M15	0.644	0.797	
M16	0.329	0.571	
M17	0.500	0.704	
M18	0.702	0.837	
M19	0.471		0.675
M20	0.572		0.756
M21	0.556		0.745
M22	0.420		0.641
M23	0.532		0.719
M24	0.570		0.753
M25	0.435		0.619
M26	0.328		0.521
Açıklanan Varyans			
Toplam: %57.65			
Faktör-1: %43.15			
Faktör-2: %14.50			

Ayrıca ölçüm güvenirliği için Cronbach Alpha katsayısına bakılmıştır ve geliştirilen ölçeğin Cronbach Alpha katsayısı 0.93 bulunmuştur. Bu da ölçümün yüksek derecede güvenilir olduğunu ortaya koymaktadır (Kalaycı, 2010). Cevap kâğıtları araştırmacı tarafından puanlanarak SPSS programına

girilmiştir. Lineer Cebir Dersine Yönelik Tutum Ölçeği'nin puanlanması olumlu ölçek maddeleri için "Hiç katılmıyorum" 1, "Katılmıyorum" 2, "Kararsızım" 3, "Katılıyorum" 4 ve "Tamamen katılıyorum" seçeneği 5 puandır. Olumsuz ölçek maddelerinde ise puanlama bunun tam tersidir. Buna göre bir katılımcının ölçekten alabileceği en az puan 26, en çok puan ise 130'dur.

Ölçek ve test üç devlet üniversitesinin ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 442 öğrenciye uygulanmış ve 392'si değerlendirmeye alınmıştır. 50 test ve ölçek, öğretmen adaylarının kavramları tanımlamak istemedikleri için mi yoksa gerçekten kavramların tanımlarını bilmedikleri için mi boş bıraktıklarına karar verilemediğinden ya da tutum ölçeğindeki maddelerin bazılarını eksik doldurmaları gibi nedenlerden dolayı analiz dışında bırakılmıştır. Sonuçlar SPSS paket programı ve uzman görüşü alınarak değerlendirilmiştir. Ölçeğin uygulanması sırasında öğrencilere herhangi bir süre kısıtlaması getirilmemiştir.

Verilerin Analizi

Verilerin çözümlenmesinde cinsiyet, öğretim şekli ve adayların alanlarıyla ilgili dershane, etüt merkezi vb. bir işte çalışma değişkenlerinin yeterlik ve tutumları etkisinin analizinde t–testi, sınıf düzeyi ve yaş değişkenlerinin analizinde ise tek boyutlu varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. ANOVA sonucunda anlamlı fark bulunmuşsa bu farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını tespit etmek amacıyla Scheffe testi yapılmıştır. Ayrıca öğrencilerin lineer cebir dersine yönelik tutumları ile

lineer cebir alan dili yeterlikleri arasında ilişki olup olmadığına korelasyon analizi yapılarak karar verilmiştir.

Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi için yapılan analizler sonucunda öğretmen adaylarının lineer cebir alan dili yeterliğinin, katılımcıların cinsiyet ($t(390)=1.184$, $p>.05$), öğretim şekilleri ($t(390)=1.528$, $p>.05$) ve alanları ile ilgili herhangi bir yerde çalışma değişkenlerine ($t(390)=1.528$, $p>.05$) göre anlamlı fark göstermediği bulunmuştur. Bu sonuçlar Tablo 3'ten de görülebilir.

Tablo 3. Katılımcıların Lineer Cebir Alan Dili Yeterliklerinin Cinsiyet, Öğretim Şekli ve Çalışma Değişkenlerine Göre t-testi Sonuçları

Değişken		n	X	SS	sd	t	p
Cinsiyet	Kız	328	16.46	9.05	390	1.184	.234
	Erkek	64	15	9.12			
Öğretim Şekli	Normal Öğretim	166	17.04	9.98	390	1.528	.127
	İkinci Öğretim	226	15.62	8.3			
Çalışma	Evet	128	15.16	7.94	390	1.62	.106
	Hayır	264	16.74	9.53			

***p<.05**

Katılımcıların lineer cebir alan dili yeterliklerinin öğrenim gördükleri sınıf düzeyi ($F(2,389)=35.197$, $p<.05$) ve yaş ($F(2,389)=6.372$, $p<.05$) değişkenleri açısından betimsel istatistikleri Tablo 4'te, ANOVA sonuçları Tablo 5'te görülmektedir. ANOVA sonuçlarına göre öğretmen adaylarının alan dili becerileri sınıf düzeyi ve yaş değişkenlerine göre anlamlı fark göstermektedir. Tablo 5'te ayrıca katılımcıların sınıf düzeyleri ve yaşları arasındaki bu farkların hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan Scheffe testi sonuçları da verilmiştir.

Tablo 4. Katılımcıların Sınıf Düzeyleri ve Yaş Değişkenlerine Göre Lineer Cebir Alan Dili Yeterlik Testi Betimsel İstatistikleri

Değişken		n	X	SS
Sınıf Düzeyi	2. Sınıf	177	19.59	8.73
	3. Sınıf	175	14.61	8.32
	4. Sınıf	40	8.37	6.63
Yaş	1. 17-19	23	19.95	8.42
	2. 20-22	344	16.36	8.95
	3. 23 ve sonrası	25	10.96	9.27

Tablo 5. Test Puanlarının Sınıf Düzeyleri ve Yaş Değişkenlerine Göre ANOVA Sonuçları

Değişken	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Sınıf Düzeyi	Gruplararası	4925.358	2	2462.679	35.197	.001	2-3, 2-4, 3-4
	Gruplariçi	27217.435	389	69.968			
	Toplam	32142.793	391				
Yaş	Gruplararası	1019.575	2	509.787	6.372	.002	1-3, 2-3
	Gruplariçi	31123.219	389	80.008			
	Toplam	32142.793	391				

***p<.05**

Yapılan Scheffe testi sonuçlarına göre 2. sınıftaki (=19.59) ve 3. sınıftaki (=14.61) öğretmen adaylarının lineer cebir alan dili yeterliklerinin 4. sınıftaki (=8.37) adaylardan daha yüksek olduğu, yaş değişkeni için 1. grup olan 17-19 yaşları arasındaki (=19.95) ve 2. grup olan 20-22 yaşları arasındaki (=16.36) adayların lineer cebir alan dili yeterliklerinin 3. grup olan 23 ve sonraki yaşlardaki (=10.96) adaylardan daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Katılımcıların lineer cebir dersine yönelik tutumları, cinsiyet (t(390)=0.216, p>.05), öğretim şekli (t(390)=1.227, p>.05) ve alanları ile ilgili herhangi bir yerde çalışma (t(390)=0.535, p>.05) değişkenlerine göre anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Yapılan t-testi sonucunda elde edilen bulgular Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Katılımcıların Tutum Ölçeği Puanlarının Cinsiyet, Öğretim Şekli ve Çalışma Değişkenlerine Göre t-testi Sonuçları

Değişken		n	X	SS	sd	t	p
Cinsiyet	Kız	328	70.10	10.89	390	0.126	.9
	Erkek	64	70.29	12.78			
Öğretim Şekli	Normal Öğretim	166	69.32	11.28	390	1.227	.221
	İkinci Öğretim	226	70.73	11.13			
Çalışma	Evet	128	70.57	10.22	390	0.535	.593
	Hayır	264	69.92	11.66			

***p<.05**

Sınıf düzeyi ($F(2,389)=10.915$, $p<.05$) ve yaş ($F(2,389)=6.768$, $p<.05$) değişkenleri lineer cebir dersine yönelik tutumu etkilemektedir. Katılımcıların ölçekten aldıkları puanların değişkenlere göre betimsel istatistikleri Tablo 7'de, ANOVA sonuçları Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 7. Katılımcıların Tutum Ölçeği Puanlarının Sınıf Düzeyleri ve Yaş Değişkenlerine Göre Betimsel İstatistikleri

Değişken		n	X	SS
Sınıf Düzeyi	2. Sınıf	177	72.56	9.90
	3. Sınıf	175	69.00	11.60
	4. Sınıf	40	64.35	12.25
Yaş	1. 17-19	23	77.74	15.23
	2. 20-22	344	69.88	10.61
	3. 23 ve sonrası	25	66.68	12.51

Tablo 8. Katılımcıların Tutum Ölçeği Puanlarının Sınıf Düzeyleri ve Yaş Değişkenlerine Göre ANOVA Sonuçları

Değişken	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Sınıf Düzeyi	Gruplararası	2609.231	2	1304.616	10.915	.001	2-3, 2-4
	Gruplariçi	46494.603	389	119.523			
	Toplam	49103.834	391				
Yaş	Gruplararası	1651.087	2	825.544	6.768	.001	1-2, 1-3
	Gruplariçi	47452.747	389	121.986			
	Toplam	49103.834	391				

***p<.05**

Değişkenler arasındaki farkların hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan Scheffe testi sonuçlarına göre sınıf düzeyi değişkeninde 2. sınıftaki (X=72.56) öğretmen adaylarının lineer cebir dersine yönelik tutumlarının 3. sınıftaki (X=69.00) ve 4. sınıftaki (X=64.35) adaylardan daha olumlu olduğu belirlenmiştir. Yaş değişkeni için 1. grup olan 17-19 yaşları arasındaki (X=77.74) adayların lineer cebir dersine yönelik tutumlarının 2. grup olan 20-22 yaşları arasındaki (X=69.88) ve 3. grup olan 23 yaş ve üstü yaşlardaki (X=66.68) adaylardan daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

Öğretmen adaylarının lineer cebir alan dili yeterlikleri ile lineer cebir dersine yönelik tutumları arasındaki ikili korelasyonun hesaplanmasında Pearson Korelasyon Katsayısı kullanılmış ve yapılan test sonuçları Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. Katılımcıların Lineer Cebir Alan Dili Yeterlikleri ve Lineer Cebir Dersine Yönelik Tutumları Arasındaki İlişki

Değişken		YETERLİK	TUTUM
YETERLİK	Pearson Correlation (r)	1	.248
	sig. (2-Tailed) (p)	.	.000
	N	392	392
TUTUM	Pearson Correlation (r)	.248	1
	sig. (2-Tailed) (p)	.000	.
	N	392	392

***p<.05, **p<.01**

Tablo 9'dan da görüldüğü gibi öğretmen adaylarının lineer cebir alan dili yeterlikleri ile lineer cebir dersine yönelik tutumları arasında düşük düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir (r=0.248, p<.01). Lineer cebir alan dili yeterlikleri ile lineer cebir dersine yönelik tutumları arasındaki ilişki .01 düzeyinde anlamlıdır. Determinasyon katsayısı (r^2=0.06) dikkate alındığında, yeterlikteki toplam varyansın %6'sının tutumdan kaynaklandığı söylenebilir.

Son araştırma problemine cevap olarak Tablo 3 ve 4'te adayların lineer cebir alan dili yeterlik testinden aldıkları puan ortalamaları incelendiğinde gruplara göre bu ortalamanın 8.37-19.95 arasında olduğu görülmektedir. Bu testten alınabilecek en yüksek puanın 36 olduğu göz önüne alındığında grup ortalamalarının oldukça düşük olduğu söylenebilir.

Tablo 6 ve 7'ye göre de katılımcıların ölçekten aldıkları ortalama puanların 64.35-77.74 arasında değiştiği görülmektedir. Olumsuz tutuma sahip olan öğretmen adaylarının ölçekten alınabilecek en yüksek puanın yarısı olan 65'in altında puan almaları beklenmektedir. Tutumları net olmayan katılımcıların belirlenmesinde taban puan olarak ölçekten alınabilecek puanın yarısı alınırken tavan puan olarak ölçekteki tüm cevapları kararsız olarak işaretleyen katılımcıların puanı alınmıştır. Bu nedenle tutumları net olmayan katılımcıların 65-78 puan aralığında yığılmaları, olumlu tutuma sahip olanların ise ölçekten 78'in üstünde bir puan almaları beklenmektedir. Buna göre çalışmaya katılan öğretmen adaylarının lineer cebir dersine yönelik tutumlarının net olmadığı, öğretmen adaylarının kararsız kaldıkları söylenebilir.

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma için yapılan literatür taramasında lineer cebir alan dili ile ilgili çalışmaya rastlanmamıştır. Ülkemizde lineer cebir ile ilgili yapılan araştırmalarda lineer cebir dersinin öğrenimi ve öğretimi üzerinde durulmuş, deneysel ve betimsel çalışmalar yapılmıştır (Aydın, 2007, 2009a, 2009b; Çevik, 2015; Erçerman, 2008; Işık, Kaplan, Işık, Konyalıoğlu, Güler ve Kar, 2011; İzgiol, 2014; Kan, 2014; Kar, 2010; Konyalıoğlu, İpek ve Işık, 2003; Turğut, 2010). Bu nedenle araştırma sonuçları matematiksel dil ve matematiğe yönelik tutum ile ilgili yapılan çalışmalarla karşılaştırılarak tartışılmıştır. Ancak ileride lineer cebir alan dili ve bu derse yönelik tutum ile ilgili yapılacak çalışmaların bu araştırmanın bulgularını doğrulayacağı düşünülmektedir.

Verilerden elde edilen bulgular ışığında cinsiyet, öğretim şekli ve alanıyla ile ilgili bir yerde çalışma değişkenlerinin öğretmen adaylarının lineer cebir alan dili yeterliklerinde bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Literatürde bu çalışmanın bulgularına paralel pek çok çalışma mevcuttur. Örneğin, Akarsu (2013), Ünal (2013) ve Yüzerler (2013) ortaokul

öğrencileri ile yaptıkları çalışmalarda cinsiyetin matematiksel dilini anlayabilme ve kullanabilmede bir etkisinin olmadığını ifade etmişlerdir. Yine Pazarbaşı (2015) ve Yarar (2015) tarafından öğretmen adaylarıyla analitik geometri ve geometri alan dili ile ilgili yapılan çalışmalarda cinsiyet ve öğretim şekli katılımcıların alan dili başarıları açısından anlamlı değişkenler değildir.

Araştırma sonuçlarına göre katılımcıların sınıf düzeyi ve yaşlarının, lineer cebir alan dili yeterliklerini etkilediği görülmektedir. Doğan ve Güner (2012) öğretmen adaylarının sınıf düzeyleri açısından matematiksel dili anlayabilme ve kullanabilme becerilerini incelediği çalışmasında sınıf düzeyi arttıkça adayların matematiksel dil becerilerinin arttığını tespit etmiştir. Ancak bu çalışmada 2. sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının lineer cebir alan dili yeterlikleri diğer sınıf düzeylerinden daha yüksektir. Bu sonucun nedeni Lineer Cebir dersinin ilköğretim matematik eğitimi öğretim programında 2. sınıf düzeyinde yer alması olduğu düşünülebilir. Aydın ve Yeşilyurt (2007)'un öğretmen adaylarının matematik öğretimindeki dile ilişkin görüşlerini aldığı çalışmalarında ise 1. sınıftaki öğretmen adayları lehine anlamlı fark bulunmuştur.

Katılımcılara uygulanan "Lineer Cebir Kavramları Yeterlik Testi" puanlarının ortalaması göz önünde bulundurulduğunda adayların lineer cebir kavramları yeterliklerinin düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu araştırmada olduğu gibi Yeşildere (2007)'nin matematiksel alan dilini kullanma yeterliklerini belirlemek ve Kar, Çiltaş ve Işık (2011)'ın cebir kavramlarına yönelik öğrenme güçlüklerini ortaya çıkarmak için ilköğretim matematik öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmalarda da benzer sonuçlar ortaya çıkmıştır. Yine benzer bir çalışmada Pazarbaşı (2015) adayların alan dili başarılarının ortalamada olduğunu bulmuştur.

Araştırmadaki lineer cebir dersine yönelik tutum ile ilgili kısma gelindiğinde ise elde edilen bulgulara göre cinsiyet, alanları ile ilgili herhangi bir yerde çalışma ve öğretim şekli değişkenleri lineer cebir dersine yönelik tutumu etkilememektedir. Yarar (2015)'ın çalışmasında da aynı sonuçlar ortaya çıkmıştır. Pazarbaşı (2015) tarafından yapılan çalışmada ise cinsiyet ve öğretim şekli adayların tutumları açısından anlamlı değil iken, alanı ile ilgili bir yerde çalışma değişkeni açısından anlamlı fark göstermiştir. Göloğlu Demir (2011) çalışmasında cinsiyet değişkeninin öğretmen adaylarının tutumlarını etkilemediğini, ancak öğretim şekli değişkeninin matematiğe yönelik tutumu etkilediğini belirtmiştir. Saraç (2007) ise çalışmasında öğretim şekli değişkeninin matematiğe yönelik tutumu etkilemediğini tespit etmiştir. Buradan literatürde cinsiyet değişkeni açısından bir fikir birliği sağlanmışken öğretim şekli ve çalışma değişkenleri açısından bir birlik olmadığı görülmektedir.

Çalışma bulgularına göre sınıf düzeyi ve yaş değişkenleri lineer cebir dersine yönelik tutumu etkilemektedir. Bu bulguya paralel olarak Köğce, Aydın ve Yıldız (2009) çalışmalarında sınıf düzeyi değişkenini öğretmen adaylarının tutumları açısından anlamlı bulurken, Yarar (2015) ise bu değişkenin anlamlı olmadığı sonucuna varmıştır. Pazarbaşı (2015) ve Yarar (2015) ise bu çalışma bulgusunun aksine yaş değişkeninin adayların tutumları açısından anlamlı olmadığını belirtmişlerdir.

Katılımcılar tutum ölçeğinde en çok "Kararsızım" seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu doğrultuda katılımcıların puan ortalamaları göz önüne alındığında, genel olarak adayların lineer cebir dersine yönelik tutumlarının net olmadığı söylenebilir. Bu durum öğretmen adaylarının lineer cebir dersini dönem içerisinde geçmeleri gereken bir ders olarak algıladıkları veya iyi/ kötü, kalıcı deneyimler yaşamadıkları için bu derse karşı belirgin bir tutum geliştiremedikleri düşünülebilir. Pazarbaşı

(2015) çalışmasında katılımcıların analitik geometri alan diline yönelik tutumlarının olumlu olduğunu belirlemiştir.

Son olarak adayların tutumları ve yeterlikleri arasında düşük düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. Bu sonuç, Yarar (2015)'ın çalışması ile uyumlu iken Pazarbaşı (2015)'nın çalışması ile uyumlu değildir.

Özetlemek gerekirse bu çalışmada adayların lineer cebir alan dili yeterliklerini ve lineer cebir dersine yönelik tutumlarını cinsiyet, alanları ile ilgili bir yerde çalışma ve öğretim şekli değişkenleri etkilemez iken sınıf düzeyi ve yaş değişkenlerinin etkilediği belirlenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının lineer cebir alan dili yeterliklerinin düşük ve bu derse yönelik tutumlarında kararsız oldukları tespit edilmiştir.

Öneriler

Çalışmadan elde edilen sonuçlara dayalı olarak uygulayıcılara ve araştırmacılara yönelik bazı önerilerde bulunulmuştur.

Uygulayıcılara yönelik öneriler

Bu çalışmada öğretmen adaylarının lineer cebir alan dili yeterlikleri düşük bulunmuştur. Öğretmen adaylarının alan dili yeterliklerinin artması için lineer cebir dersi veren öğretim elemanları, bu dersin kavramlarını tanıtırken tanımları doğrudan vermek yerine, bu kavramlar üzerine öğrencileri düşünmeye ve yorum yapmaya sevk edebilirler. Ayrıca öğretim elemanları ders sırasında sık sık kavramları hatırlatıcı ifadeler kullanabilirler. Ek olarak lineer cebir dersi içerisinde öğretmen adaylarına bu dersin kavramları ile ilgili daha fazla alıştırma yaptırılabilir ya da bu ders teorik ve uygulamalı olarak iki kısımda işlenebilir.

Çalışmanın tutumla ilgili bölümünde ise öğretmen adaylarının lineer cebir dersine yönelik net bir tutum geliştiremedikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının gerekli tutumu geliştirmeleri için, bu dersle ilgili daha fazla durumla karşılaşmaları gerekmektedir. Bu görev de derse giren öğretim elemanlarına düşmektedir. Bu doğrultuda öğretmen adayları bu dersle ilgili daha fazla araştırma yapmaya sevk edilebilirler, lineer cebir dersindeki kavramların günlük hayattaki kullanım alanları ile ilgili araştırmalarını raporlamaları istenebilir. Ayrıca öğretim elemanları, öğretmen adaylarına dersin hedeflerini açıklamalı, öğretmen olduklarında bu dersten nasıl faydalanacakları hakkında bilgi vermelidir. Böylece adayların derse olan ilgileri artabilir, bu da alan dili yeterliklerinin artmasını ve derse yönelik tutumlarının netleşmesini sağlayabilir.

Araştırmacılara yönelik öneriler

Çalışmanın farklı boyut ve zamanlarda tekrar edilmesinin, öğrencilerin lineer cebir dersine yönelik tutumlarında ve yeterliklerinde değişim olup olmadığının anlaşılması açısından önemli olacağı düşünülmektedir.

Araştırmada kullanılan ölçek ve testin farklı çalışmalarda yeniden kullanılarak geçerlik ve güvenirlik çalışmalarının yeniden yapılması, ölçme araçlarının daha geçerli ve güvenilir bir yapıya kavuşmasına yardımcı olacaktır.

Öğretmen adaylarının lineer cebir dersine yönelik tutumları hazırlanan tutum ölçeğiyle incelenmiştir. Tutum ölçeğine ek olarak farklı ölçme araçları kullanılarak adayların bu derse yönelik tutumu daha zengin verilerle belirlenebilir ya da ölçek kullanmak yerine öğretmen adaylarıyla görüşmeler yapılarak lineer cebir dersine yönelik tutumları incelenebilir.

Bu çalışmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının lineer cebir dersine yönelik tutumları ve alan dili becerileri incelenmiştir. Öğretmen adaylarının (istatistik, soyut matematik, analiz, diferansiyel denklemler, analitik geometri gibi) diğer

matematik derslerine yönelik tutumları ve alan dili becerilerinin incelendiği çalışmalar da yapılabilir.

Matematik bölümü öğrencilerinin matematik öğretmen adaylarından farklı olarak matematik alan bilgisi uzmanlığına sahip olma kaygısını daha fazla taşıdıkları düşünüldüğünden, benzer bir çalışmada farklı sonuçlar elde edileceği düşünülmektedir. Bu nedenle ilköğretim matematik öğretmen adaylarıyla yapılan bu çalışmanın bir benzeri matematik bölümü öğrencileri ile de yürütülebilir. Ayrıca lineer cebir dersi almış farklı bölümlerdeki öğrencilerin bu derse yönelik tutumları ve alan dili yeterlikleri incelenebilir ve okudukları bölüm bazında karşılaştırılabilir.

Kaynaklar

Akarsu, E. (2013). 7. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanında matematiksel dil kullanımlarının incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Akgün, L. (2002). Matematiğe karşı olumlu tutum geliştirme faktörleri. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Alkan, H. ve Altun, M. (1998). Matematik öğretimi. Eskişehir: Açıköğretim Fakültesi Yayınları.

Aydın, S. (2007). Bazı özel öğretim yöntemlerinin lineer cebir öğretimine etkileri. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 6(19), 214-223.

Aydın, S. (2009a). Lineer cebir eğitimi üzerine. İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 10(1), 93-105.

Aydın, S. (2009b). The factors affecting teaching linear algebra. Procedia Social and Behavioral Sciences, 1(2009), 1549–1553.

Aydın, S. ve Yeşilyurt, M. (2007). Matematik öğretiminde kullanılan dile ilişkin öğrenci görüşleri. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 6(22), 90-100.

Bloom, B. S. (1998). İnsan nitelikleri ve okulda öğrenme. (D. A. Özçelik, Çev.). İstanbul: Milli Eğitim Basım Evi. (Orijinal çalışma basım tarihi 1982.)

Carlson, D., Johnson, C. R., Lay, D. C., & Porter, A. D. (1993). The Linear Algebra Curriculum Study Group recommendations for the first course in linear algebra. The College Mathematics Journal, 24(1), 41-46.

Cohen, R. J., ve Swerdlik, M. E. (2013). Psikolojik test ve değerleme-testlere ve ölçmeye giriş. Test geliştirme (A. Kan, Çev.) içinde (s. 233-276). Ankara: Nobel.

Çalıkoğlu Bali, G. (2002). Matematik öğretiminde dil ölçeği, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23, 57-61.

Çalışkan, F. (2005). Lineer cebir ve uygulamaları. İstanbul: Birsen Yayınevi.

Çevik, G. (2015). Lineer cebir uygulamalarının bilgisayar destekli görselleştirilmesinin, öğretmen adaylarının farkındalıklarına, görselleştirmelerine etkisi ve memnuniyeti. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Damarlı Oçak, S. (2007). İlköğretim birinci sınıf öğrencilerinin dil gelişim düzeyleri ile okuma-yazma başarısı arasındaki ilişki. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Doğan, M. (2004). Aday öğretmenlerin matematik hakkındaki düşünceleri: Türk ve İngiliz öğrencilerin karşılaştırılması. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1(2).

Doğan, M. ve Güner, P. (2012). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik dilini anlama ve kullanma becerilerinin incelenmesi, 5. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde.

Dorier, J. L. (1998). The role of formalism in the teaching of the theory of vector spaces. Linear Algebra and Its Applications, 275-276, 141-160.

Dubinsky, E. (1997). Some thoughts on a first course ın linear algebra at the college level. Resources For Teaching Linear Algebra. 42, 107-126.

Erçerman, B. (2008). Kavramsal ve işlemsel bilgi bağlamında lise öğrencilerinin lineer cebir bilgilerinin değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

Göloğlu Demir, C. (2011). İlköğretim matematik öğretmenliği programında öğrenim gören öğrencilerin matematik öğretimine yönelik öz-yeterlilik inançları ve tutumlarının incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Gray, V. D. (2004). The language of mathematics: a functional definition and the development of an ınstrument to measure teacher perceived self-efficacy. Doctor's thesis, Oregon State University Mathematics Education, Portland.

Hiebert, J., Morris, A. K. and Glass, B. (2003). Learning to learn to teach: An experiment model for teaching and teacher preparation in mathematics. Journal of Mathematics Teacher Education, 6, 201-222.

Işık, A., Kaplan, A., Işık, C., Konyalıoğlu, A. C., Güler, G. ve Kar, T. (2011). Problem based learning in linear algebra. International Journal of Humanities and Social Sciences, 1(10), 187-196.

İzgiol, D. (2014). Teknoloji destekli çoklu temsil temelli öğretimin öğrencilerin lineer cebir öğrenimine ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Kağıtçıbaşı, Ç. (1999). Yeni insan ve insanlar: sosyal psikolojiye giriş. İstanbul: Evrim Yayınları.

Kalaycı, Ş. (Ed.). (2010). SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri. (5. Baskı). Ankara: Asil Yayın Dağıtım Ltd. Şti.

Kan, O. (2014). GeoGebra destekli öğretimin lineer cebir dersine ait bazı konularda akademik başarı üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Kar, T. (2010). Lineer cebirde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarıları, problem çözme becerileri ve yaratıcılıkları üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Kar, T., Çiltaş, A., Işık, A. (2011). Cebirdeki kavramlara yönelik öğrenme güçlükleri üzerine bir çalışma. Kastamonu Eğitim Dergisi, 19(3), 939-952.

Karasar, N. (2013). Bilimsel araştırma yöntemi (25. Baskı). Ankara: Nobel yayıncılık.

Kline, P. (2000). An easy guide to factor analysis. New York: Routledge.

Konyalıoğlu, A. C., İpek, A. S., ve Işık, A. (2003). On the teaching linear algebra at the university level: the role of visualization in the teaching vector spaces. Journal of the Korea Society of Mathematical Education Series, 7(1), 59-67.

Köğce, D., Aydın, M., Yıldız, C. (2009). Birinci ve dördüncü sınıf öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine karşı tutumlarının karşılaştırılması. Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 19, 56-62.

Lansdell, J. M. (1999). Introducing young children to mathematical concepts: problems with new terminology. Educational Studies, 25(3), 327-333.

Lindgren, S. (1999). Plato, knowledge and mathematics education. MAVI-8 Proceedings, 73-78.

Matematik ve dil. (b.t.). 20 Mart 2013, http://www.beyaznokta.org.tr/paylasilan_ belgeler.php?q=matematik ve dil.

Owens, B. (2006). The language of mathematics: mathematical terminology simplified for classroom use. Master's thesis, East Tennessee State University The Faculty Of The Department Of Mathematics, Johnson City, Tennessee.

Özdoğan, G., Bulut, M. ve Kula, F. (2005). Matematik dersine yinelik tutumun ve başarının, cinsiyet ve öğrenim türü değişkenlerine açısından incelenmesi. XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Cilt 2, Pamukkale Üniversitesi, Denizli, 995-997.

Özgüven, İ. E. (2011). Psikolojik testler. Ankara: PDREM Yayınları.

Pazarbaşı, B. N. (2015). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının analitik geometri alan dilini kullanma becerileri ve tutumlarının incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Saraç, N. E. (2007). İlköğretim ve ortaöğretim matematik bölümü öğretmen adaylarının çoklu zeka alanlarının belirlenmesi ve matematik ile öğretmenlik mesleğine karşı tutumlarının incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Savaş, B. (2006). Okuma eğitimi ve çocuklarda dil gelişimi. (2. Baskı). İstanbul: Alfa Yayınları.

Spence, E. L., Insel, A. J. & Friedberg, S. H. (2000). Elemantary linear algebra. New Jersey: Prentice Hall.

Şimşek, N. (2002). Kimya eğitimine yönelik bir tutum ölçeği hazırlanması ve buna yönelik çeşitli değerlendirmelerin yapılması. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Tavşancıl, E. (2002). Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi (2. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Tezbaşaran, A. A. (1997). Likert tipi ölçek geliştirme kılavuzu. Ankara: Türk Psikoloji Derneği Yayınları.

Turğut, M. (2010). Teknoloji destekli lineer cebir öğretiminin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal yeteneklerine etkisi. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Usiskin, Z. (1996). Mathematics as a language. In P. Elliot & M. Kennedy, (Eds.), Communication in mathematics, K-12 and beyond. 1996 yearbook. (pp. 231-243). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Ünal, Z. (2013). 7. sınıf öğrencilerinin geometri öğrenme alanında matematiksel dil kullanımlarının incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Yarar, S. H. (2015). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının geometri alan dilini kullanma

becerileri ve tutumlarının incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Yeşildere, S. (2007). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel alan dilini kullanma yeterlilikleri. Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi, 24(2), 61-70.

Yüzerler, S. (2013). 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel dili kullanabilme becerileri. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Extended Abstract

Investigation of Pre-Service Primary Mathematics Teachers' Attitudes Towards Linear Algebra Course and Competences of the Field Language

Mathematics can be examined that it consists three major components. They are general use, reasoning with mathematics and communication (Alkan & Altun, 1998). Communication is related to understanding and interpreting mathematical knowledge, reasoning about a task, using mathematics while talking about any questions and presenting results of a solution in a meaningful way.

Language is a complicated communication system which has unlimited combination with interaction, and in which optional symbols are used. The correct use of language not only promotes learning mathematics of children but also improves cognitive competences of them (Apocryphalness, Matematik ve dil, 20 March 2013).

Mathematics is described a language by some researchers (Gray, 2004; Lindgren, 1999; Renne'den as cited in Owens, 2006; Usiskin, 1996). The teachers who have an important role in developing mathematical language of students promote their students to talk about mathematical concepts in the lessons, to express problems or their solutions on the board, and to make interpretation about mathematics (Aydın & Yeşilyurt, 2007). Furthermore prospective teachers have to firstly know mathematical terms and use mathematical language well in order to be expert of mathematics and to become skillful at teaching (Hiebert, Morris & Glass, 2003).

Linear algebra is a mathematical field which states matrix and vectors and their linear transformation on vectors (Spence, Insel & Friedberg, 2000), and it is also related to analytic geometry. Linear algebra is a language in practice, and this language should be learned like learning a foreign language (Çalışkan, 2005). Although this course is taught in many departments in the universities, there isn't enough research about the effectiveness of the teaching of linear algebra and the attitude towards this course. Prospective teachers' attitudes towards linear algebra course as well as their knowledge about this course play an important role in their competences in this course.

According to Smith, "The attitude is a tendency which is attribute to an individual and creates her/his thoughts, emotions and behaviours in an orderly manner towards a psychological object." (cited in Kağıtçıbaşı, 1999). The attitude towards mathematics was described by Neale "to like or dislike mathematics, to deal with mathematical activities or escaping tendency, and the belief of being good or bad at mathematics, and to be beneficial or not beneficial of mathematics" of a total measurement (cited in Akgün, 2002). "An overall measurement which consist the belief of being good or bad at mathematics and to like or dislike mathematics, to deal with mathematical activities or escaping tendency from its, and, to believe that mathematics is useful or not". The attitude towards mathematics has many components which are love, interest towards mathematics, and pleasure taken from mathematics (Özdoğan, Bulut & Kula, 2005).

Teacher education should make teacher attitudes positive and should develop them if one of aims of education is teachers' ability to teach mathematics adequately (Doğan, 2004). Therefore prospective teachers' attitudes towards linear algebra were investigated in this study.

This study is aimed at examining field language competences of prospective primary education mathematics teachers and the attitudes towards linear algebra course. This study is important because it is a source of future studies which are about using mathematical field language, the studies which are about linear algebra field language are not enough

in Turkey, and it is trying to find out a relation between attitudes and competence of prospective mathematics teachers.

Sample in this study included 442 prospective teachers at 2, 3 and 4th grade levels of three public universities in the academic year of 2012-2013, who have studied linear algebra in elementary mathematics teaching department. The study design was survey model and the Competence Test of Linear Algebra Field Language and Scale of Attitudes towards Linear Algebra developed by the researchers were used as the tool for measurement. Data from the scale and the test were entered into the SPSS 19.0 package program.t-test and single-factor variance analysis (ANOVA) and correlation analysis were applied at the process of analyzing the data.

As a result it was found that the attitudes of the prospective primary education mathematics teachers and their field language competences did not vary significantly in terms of the variables of gender, form of education and study of the prospective teachers. However, there were significant differences in terms of the variables of class level and age. According to the findings, 2nd grade students or students between the ages of 17-19 had more positive attitudes towards linear algebra course, with higher level of learning the concepts of linear algebra competences. It was found that the prospective teachers in general had undecided attitude towards linear algebra course and their learning the concepts of linear algebra competences were low. The results also indicated a low level, significant and positively correlation between field language competence and attitude towards course of pre-service teachers.

Some suggestions are made according to the research results. Instructors who give this course could bring into think and comment about the concepts of this course to students instead of giving definitions directly in order to increase the field language competences of pre-service teachers. Pre-service teachers could be brought into search about linear algebra course, and could be wanted to report their research about areas of usage of concepts of this course in daily life. Instructors should explain goals of this course to pre-service teachers, and should inform them about how they will benefit from this course while their teaching life. Using the test and the attitude scale which were used in this research in other researches again and remaking their validity and reliability studies will provide the proof that they are valid and reliable instruments. A similar study could be carried out with students of department of mathematics. Some studies which take prospective teachers' attitudes about attitude to the other pure mathematics courses into account (i.e. statistics, abstract mathematics, differential equations, analytical geometry) could be made. Furthermore attitude towards linear algebra and linear algebra competence of students from other departments and took linear algebra course could be examined, and attitudes and competencees of these students could be compared in terms of their department.