

7. Sınıf Matematik Öğretim Programının Değerlendirilmesi: Kazanımlara Ulaşılabilirlik ve Kazanım Örüntüleri Açısından

Evaluation of 7th Grade of Mathematics Curriculum: In Terms of Reaching Attainment and Pattern Between The Acquisitions

Filiz Tuba DİKKARTIN ÖVEZ¹
Sevinç MERT UYANGÖR²

Özet

Bu araştırmanın amacı ilköğretim 7. sınıf matematik programının cebir öğrenme alanının kazanımlara ulaşılabilirliğini ve kazanımlar arasındaki örüntüyü belirlemektir. Çalışmaya Balıkesir ili merkez ilköğretim okulları arasından tabakalı örnekleme yöntemiyle belirlenen 540 yedinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Ayrıca yedinci sınıf matematik derslerine giren 10 matematik öğretmeniyle odak grup görüşmeleri gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak cebir erişimi testi, görüşme formu kullanılmıştır. Elde edilen veriler betimsel analiz, ilişkili örneklemler için t testi ve kovaryans analizi ile tetrakorik korelasyon kullanılarak değerlendirilmiştir. Araştırmada, matematik öğretim programı cebir öğrenme alanı uygulamaları sonucu öğrencilerin cebir testi puan ortalamalarının son test lehine anlamlı ($p < .05$) olduğu, ancak son test mutlak başarı puan ortalamalarının 0.75 in altında kalması nedeni ile tam öğrenme düzeyine ulaşamadığı belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin kazanımların yaklaşık % 55'ine 0.75 düzeyinde ulaşmış olmaları, öğretim sürecinin kazanımlara ulaşılabilirliği sağlamada beklenen düzeyde etkili olmadığını göstermiştir. Bunun yanında önsel kazanım örüntüleri ile tetrakorik korelasyon sonuçlarına göre ortaya çıkan kazanım örüntüleri arasında da farklılıklar olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Program değerlendirme, matematik eğitimi, cebir öğrenme alanı

Abstract

The aim of this study is to define reaching of attainment levels of algebra learning fields in 7th grade mathematics education program and the pattern between the acquisitions. 540 seventh grade students, determined by stratified sampling method among primary schools in Balıkesir city centre participated in the study. As data collection tool, pre and post test has been enhanced with the aim of defining the level in obtaining acquisitions of Algebra learning curriculum applications. Also focus group discussions were made with 10 teachers giving 7th grade mathematics lecture in the primary school. The data obtained have been evaluated using descriptive analysis, t test for related samples and tetrachoric correlation. As a result of the study it has been concluded that; as a result of Algebra learning fields applications in Mathematic curriculum, the students' Algebra test point averages are meaningful in favour of the post-test ($p < .05$) but for the reason that the post-test's absolute success point averages are under 0.75, the complete learning level has not reached that the students' obtaining just about 55% of the acquisitions at the level of 0.75 has shown the learning process are not as sufficient as expected level for providing accessibility of learning process' and that there have been differences between acquisition levels put forward by the experts and tetrachoric correlation results.

Keywords: Curriculum evaluation ,mathematics education, algebra learning domain

¹ Arş. Gör. Dr., Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi, İlköğretim Matematik Öğretmenliği, Balıkesir, f.tubadikkartin@gmail.com

² Yrd. Doç. Dr., Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi, OFMA Matematik Eğitimi, Balıkesir, smert@balikesir.edu.tr

Giriş

Matematik, günümüzün gelişen dünyasında birey, toplum, bilim ve teknoloji için vazgeçilmez bir alandır. Bu bağlamda, günlük yaşamda, iletişim kurabilme, genelleştirme yapabilme, yaratıcı ve bağımsız düşünebilme gibi üst düzey davranışları geliştirebilen bir alan olan matematiğin öğrenilmesi kaçınılmazdır (Aşkar,1986). Bu nedenle ülkeler çağdaş uygarlık seviyesine ulaşmanın anahtarını matematik başarısı ile ilişkili bulmuş, daha etkili matematik öğretimi ve daha fazla matematik başarısı sağlamak amacı ile pek çok reformlar gerçekleştirmiş, yapılan araştırmalarla daha etkili matematik öğretiminin çerçeveleri çizilmeye çalışılmıştır. Buna göre etkili matematik öğretiminin temel amacı öğrencilerin matematikle ilgili bilgi ve becerileri gerekli olan durumlarda kullanabilmelerini ve yine gerekli olan durumlarda yeni bilgilere uyarlayabilmelerini sağlamaktır denilebilir. Bu amaç çerçevesinde öğrencinin bildiklerini dikkate alan, ihtiyaçlarını tam olarak tespit eden, ilgi ve ihtiyaçlarını dikkate alarak öğretimi şekillendirebilen öğretim, kısaca etkili öğretim olarak tanımlanmış ve etkili matematik öğretiminin temel amaçları bu yapı üzerine kurulmuştur. Çocukların öğretimin sonunda öğrendiklerini hissetmeleri ve çeşitli test yada değerlendirme sonuçlarının da bu durumu desteklemesi etkili matematik öğretiminin göstergeleri olarak düşünülmüştür (Olkun ve Toluk, 2005, s.41). Ancak yapılan çalışmalar bilinenin aksine sadece öğrenme ortamının düzenlenmesinin matematik başarısı için yeterli olmadığını göstermiştir (Edwards, 2000; Hodgen, Küchemann, Brown & Coe, 2009; Stacey, 1994). Son yirmi yıldaki araştırmalar matematik öğretiminde etkili öğretimin gerekliliğini savunmanın yanında merkeze matematiksel düşünmeyi yerleştirmiştir (Antonini, Presmeg, Mariotti & Zaslavsky, 2011). Bu bağlamda matematik öğretim programlarının temel amaçlarından birisi matematiksel düşünme sistemini benimsetmek olarak belirlenmiştir (Güzel, Karataş ve Çetinkaya, 2010). Matematiğin yapısının matematik eğitime yansımaları olarak kabul edilen matematiksel düşünme, matematik eğitiminin odak noktasıdır. Öyle ki matematik eğitiminin öğretmen ve öğrencilerin matematiksel düşünceleri ortaya çıkartıldıktan sonra bu düşünceler etrafında düzenlenmesi ve yürütülmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Olkun ve Toluk, 2007).

Matematiksel düşünme; başta cebirsel düşünme, geometrik düşünme, olasılıklı düşünme olmak üzere pek çok bileşenden oluşmaktadır. Ancak birçok araştırmacı matematiksel düşünmenin gelişimindeki en önemli unsurlardan birisinin cebirsel düşünme olduğunu vurgulamaktadır (Edwards, 2000; Graham & Thomas, 2000; Kalchman & Koedinger, 2005; Kieran, 2007). Cebirsel düşünme; durumlardan bilgi çıkarımında bulunurken, bu bilgiyi matematiksel olarak kelimelerle, diyagramlarla, tablolarla, grafiklerle

sunarken, eşitlik çözerken, önermeleri kontrol ederken ve fonksiyonel ilişkileri incelerken matematiksel sembol ve araçların kullanımınıdır (Herbert & Brown, 1997). 1960'lı yıllardan itibaren matematik öğretim yöntemleri üzerine yapılan çalışmaların en önemli araştırma başlıklarından birisi cebir eğitimi ve öğretimi olmuştur. İlgili tartışmaların merkezinde ise cebir öğretimine ve cebirsel düşünmenin geliştirilebilmesine ne zaman başlanması gerektiği yer almıştır. Cebir öğretiminde pek çok model uygulanmıştır. Bunlardan birisi ilk ve ortaöğretimde cebir öğretimini ayırmayı öngörmüştür. Bu modelin savunucuları cebirin erken yaşlarda öğretilmesinin soyut yapısından dolayı ertelenmesi gerektiğini ileri sürmüşlerdir. Modelin temelini Piaget'in bilişsel gelişim teorisi oluşturmuştur. Piaget'e göre bir çocuk somut işlemler döneminde soyut bir unsuru anlayamadığı için cebiri anlamlandıramaz. Çünkü cebir yapısı itibarıyla soyuttur. Bu nedenle bu model cebiri, öğrencinin soyut işlemler dönemine (11/12 yaş) girdiğinde öğrenmesi gerektiğini savunmaktadır. Modeli temel alan matematik öğretim programlarında, ortaokul öğrencilerinin sadece aritmetik işlemler yapabileceği sayılarla çalışmasına imkan verilmiş, soyut işlem dönemi öncesi cebirsel düşünme için çok önemli olan bilinmeyenle çalışılmasına izin verilmemiştir (Harper, 2011).

Ancak son yıllarda öğrencilerin nasıl cebir öğrendiği ve kavramları anlamlandırma kapasitelerinin ne zaman oluştuğu üzerine yapılan araştırmaların sonuçları okul programlarında daha önce öngörülenin aksine cebiri, öğrencilerin daha erken yaşlarda anlamlandırabildiklerini ortaya koymuştur. Bu araştırmalarla elde edilen veriler sonucunda "National Council of Teachers of Mathematics" (NCTM) standartları yeniden düzenlenmiş cebirsel muhakeme gücünü daha erken yaşlarda geliştirmeyi amaçlayan yeni matematik öğretim programı standartları benimsenmiştir (Harper, 2011).

Türk eğitim sisteminde de, yapılan program geliştirme çalışmaları doğrultusunda 2004 yılında pilot çalışması yapılan yeni ilk ve ortaöğretim matematik programları, MEB tarafından 2005-2006 yıllarında uygulamaya konulmuştur. Yeni matematik öğretim programları bütüncül ve eklektik programlar yaklaşımını benimseyen bir anlayışla, NCTM standartları benimsenerek hazırlanmıştır (TTKB, 2005). Hazırlanan programla cebir öğretiminde de köklü değişiklikler yapılmıştır. Yeni matematik öğretim programındaki en temel değişiklik cebirin, cebir öğrenme alanı başlığı altında ilköğretim 6,7,8 ve ortaöğretim 9,10,11,12. sınıflarda öğretilmeye başlanması olmuştur. Ayrıca bilinmeyen kavramı 6. sınıf matematik öğretim programı kapsamına alınmıştır.

Amaçları bakımından dünya standartlarını yakalayan yeni matematik öğretim programının değerlendirilmesine ilişkin çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar matematiksel düşünmenin gelişiminde önemli bir yeri olan cebirsel düşünmenin gelişimine programın etkisinin yetersiz kaldığını göstermektedir (Ersoy ve Erbaş, 2005; Çelik, 2007; Yenilmez ve Teke, 2008; Ubuz, Erbaş, Cetinkaya, ve Özgeldi, 2010; Zembat, 2010;).

Öğrencilerdeki temel cebirsel kavramların oluşumu ve cebirsel düşüncenin gelişimi, ilköğretim çağından başlayan ve devam eden cebir eğitimiyle yakından ilişkili olduğu düşünüldüğünde cebir öğretim uygulamalarının, dolayısıyla matematik öğretim programının etkililiği, cebir öğretimi açısından önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Programın etkililiği hakkında karar vermek ise programın değerlendirilmesi ile gerçekleştirilebilir. Çünkü programın değerlendirme boyutu, öğrencilerin geçirdikleri öğrenme deneyimlerinin etkililiğini değerlendirmede, programın etkililiği hakkında fikir sahibi olmada ve program içinde yeniden gözden geçirilmesi gereken öğelerin neler olduğunu belirlemede son derece önemli bir araçtır (Tyler, 1949). Yeni bir konunun öğretimine başlamadan önce, bu konuda hedeflenen kazanımlara ulaşılmasında temel olacak yada kolaylaştıracak kazanımlara öğrencilerin sahip olup olmadıklarının izlenmesi gereklidir. Çünkü bazı kazanımlara ulaşamamasının sebebi, bu kazanımlarla ilişkili olan ve bundan önce öğrenilmesi gereken kazanımların öğrenilmemiş olması yada örüntülerinin uygun oluşturulmamasından kaynaklanabilir (Baykul,1992). Bu durum ön-şart oluş ilişkisi kuvvetli olan matematikte başarısızlığı kaçınılmaz kılabilir. Öğretim programı, öğrencilerde öğretim sonunda gözlenmesi beklenen kazanımların neler olduğu ve bunları gerçekleştirmede kullanılacak etkinliklerin plâni olarak düşünülürse, program değerlendirmede hedefi esas alan bir yaklaşım ön plâna çıkar. Gözlenen hedefe dayalı modellerde ise programdan elde edilen ürünler plânlananlara uygun ve yeterli düzeyde ise, programın sağlam ve yeterli etkililikte olduğu sonuçlarına varılmaktadır (Tertemiz,2005). Programın sağlam olması; davranışların, programın hitap ettiği öğrenci grubunca erişilebilir olması ve kazanımlar arasındaki örüntünün konu alanına ve öğrenmelerdeki öncelik-sonralık ilişkisine uygun olması demektir (Baykul ve Tertemiz 2001). Ulaşılabilir kazanımları içeren, gereksiz kazanımları bulundurmayan ve kazanımları uygun şekilde sıralanan bir programın sağlam olduğu kabul edilebilir (Baykul ve Tertemiz, 2004). Matematik öğretim programları cebir öğrenme alanını değerlendirmede, hedefe dayalı modellerden Tyler'ın program değerlendirme yaklaşımını temel alan bu çalışmada matematiğin temel alanlarından cebir öğrenme alanı kazanımlarının ulaşılabilirliği, kazanımlar arasındaki uzman görüşü doğrultusunda oluşturulan önsel kazanım

örüntüleri ile öğretim uygulamaları sonucu ortaya çıkan örüntülerin karşılaştırılması yapılarak matematik öğretim programları cebir öğrenme alanı kazanımları açısından değerlendirilmiştir.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu araştırmanın amacı, yeni ilköğretim 7. sınıf matematik programının cebir öğrenme alanının kazanımlara ulaşılabilirliğini ve kazanımlar arasındaki örüntüyü belirlemektir. Bu çalışma, cebir öğretimine program düzeyinde ışık tutması ve ön-şart oluş ilişkisi yüksek olan cebir öğrenme alanı kazanımlarına ulaşılabilirliği ve ön koşul ilişkilerini ortaya çıkarması yönünden önemli görülmektedir. Bu amaçla araştırma problemi aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.

Araştırmanın Problemi

"7. sınıf Matematik Dersi Öğretim Programı uygulamaları cebir öğrenme alanı kazanımlarına ulaşılabilirliği, kazanımlar arası ön koşul ilişkileri nasıldır?

Araştırmanın Alt Problemleri

1. Farklı başarı düzeylerindeki ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin Matematik Dersi Öğretim Programında yer alan cebir öğrenme alanı kazanımlarına ulaşma düzeyi nedir?
2. İlköğretim 7. sınıf Matematik Dersi Öğretim Programı Cebir Öğrenme alanında yer alan kazanımlar arasında nasıl bir örüntü vardır? Bu örüntüler uzmanlarca öngörülen örüntülerle tutarlı mıdır?

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada 7. sınıf matematik dersi öğretim programı "cebir" öğrenme alanının sağlamlığı (kazanımlara ulaşılabilirliği, kazanımlar arası ön koşul ilişkileri) ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu nedenle var olan durumu, var olduğu şekilde ortaya koymayı amaçlayan (Karasar,2006) betimsel nitelikli tarama modeli benimsenmiştir. Araştırmada, programın var olan durumunun betimlenmesine olanak sağlaması, bir çok veri kaynağının kullanılabilmesi ve geniş bir örneklemden elde edilen bilgiye ihtiyaç duyulması, nedeni ile bu model tercih edilmiştir.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu; 2009-2010 eğitim öğretim yılında Balıkesir ili Merkez ilçesinde yer alan resmi ilköğretim okullarında öğrenim gören 540 7.sınıf öğrencilerinden oluşmuştur. Bu grup rastgele oranlı tabakalı örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Tabakalı örnekleme tekniği, örneklerin standart hatasını azaltmasının yanında, araştırmanın daha ekonomik koşullarda ve kısa zamanda yapılmasını sağladığı için tercih edilmiştir (Miles & Huberman, 1994). İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden elde edilen bilgiler doğrultusunda okulların Ortaöğretime Geçiş Sistemi (OGES), 2009 Yılı Ortaöğretim Yerleştirme Puanları (OYP) göz önüne alınarak oluşturulan okul başarı sıralamasına göre merkez ilçede yer alan 33 ilköğretim okulu başarı tabakalama değişkeni bakımından üst, orta ve alt başarı düzeyi olmak üzere üç tabakaya ayrılmıştır. Örneklem sayısı örneklem katsayısı (W) hesaplaması ile belirlenmiştir (Kish, 1965). Veri kaybı olabileceği düşüncesi ile hesaplanan örneklem sayısından fazlasına ulaşılarak üst gruptan 170, orta gruptan 175, alt gruptan 195 öğrenci olmak üzere toplam 540 7. sınıf öğrencisi araştırma kapsamına alınmıştır.

Araştırmanın ikinci problemi doğrultusunda cebir öğrenme alanı kazanımlarına ilişkin ön şart ilişkileri göz önüne alınarak önsel kazanım örüntülerini ortaya çıkarmak için matematik öğretmenleriyle odak grup görüşmeleri gerçekleştirilmiştir. Küçük benzeşik bir grup oluşturularak belli bir alt grubu tanımlamak (Yıldırım ve Şimşek,2006) amacı ile Balıkesir merkez ilçesinde görev yapan ve 7. sınıf matematik derslerine giren öğretmenler arasından homojen (benzeşik) örnekleme yöntemi ile 10 öğretmen seçilmiştir. Odak grup görüşmelerine katılan grubun büyüklüğünün literatürde homojen gruplarda en az 5 en çok 12 kişi ile sınırlı olduğundan (Yıldırım, 2004) bu araştırmada grup büyüklüğü 10 olarak belirlenmiştir. Görüşmeler sonucu ortaya çıkan önsel kazanım örüntülerinin uzman görüşü doğrultusunda tekrar incelenmesi için ortaöğretim matematik eğitimi anabilim dalında görev yapan üç öğretim elemanı ve eğitim programları ve öğretimi anabilim dalında görev yapan üç program değerlendirme alan uzmanı ile altı kişilik uzman grubu kurulmuştur.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada 7.sınıf cebir öğrenme alanının kazanımlarına ulaşma düzeyini belirlemek amacı ile erişim testi geliştirilmiştir. Erişim testinde yer alan maddelerinin kapsam geçerliğini belirlemek için Lawshe (1975) tekniğinden yararlanılmıştır (akt.Yurdagül, 2005). Erişim testi geliştirilirken öncelikle 7. Sınıflar Matematik Dersi Öğretim Programı Cebir öğrenme

alanında yer alan 9 adet kazanımın her birine ait 3 er sorudan oluşan 27 soruluk aday cebir testi hazırlanmıştır. Bu tekniğe göre; öncelikle üç Matematik Eğitimi Anabilim Dalı öğretim elemanı ve beş uzman ilköğretim matematik öğretmeni ile oluşturulan alan uzmanları grubuna aday cebir testi sunulmuştur. Uzmanların soruların açıklığı, belirginliği ve çeldiricilerin uygunluğu ve kazanımlara uygunluğu yönünden görüşleri alınmış, her bir madde uzman görüşleri “madde hedeflenen yapıyı ölçüyor”, “madde yapı ile ilişkili ancak gereksiz” “madde hedeflenen yapıyı kısmen ölçüyor” “madde hedeflenen yapıyı ölçmez” şeklinde derecelendirmeleri istenmiştir. Test maddelerine ilişkin görüşlerinden yararlanılarak maddelerin kapsam geçerlik oranları (KGO) belirlenmiş, $\alpha = 0.05$ anlamlılık düzeyinde KGO minimum değeri 0.78 (Veneziano & Hooper, 1997) ve üstü ise anlamlı kabul edilmiştir. Bu maddeler ön deneme testine dahil edilerek ön deneme formu oluşturulmuştur. Ön deneme testi üst, orta ve alt grup okullardan rastgele seçilen 201 sekizinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Elde edilen yanıtlar madde analizine tabi tutulmuş her maddenin madde ayırıcılık gücü ve madde güçlük indeksi, maddelerin kapsam geçerlik oranları hesaplanmıştır. Madde ayırıcılık gücü indeksi .30 dan büyük olan 9 kazanımdan her birini en iyi ölçen birer soru, madde ayırt etme gücü en fazla olan dikkate alınarak seçilmiş, 18 soru testten atılarak cebir erişim testinin nihai hali elde edilmiştir (Özçelik, 1998). Kalan 9 madde üzerinden güvenilirlik katsayısı (KR20) 0.79 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bu sonuca göre bulunan güvenilirlik katsayısı nihai testin maddelerinin birbiriyle yüksek derecede ilişkili olduğunu ve testin yeterince güvenilir olduğunu göstermektedir denilebilir.

Önsel kazanım örüntülerini belirlemek amacı ile daha fazla sayıda öğretmene ulaşma imkanı verebileceği, etkileşimli bir süreç içermesi nedeni ile odak grup görüşmesi yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın amacı göz önüne alınarak öncelikle odak grup görüşme soruları geliştirilmiştir. Ardından okullarda yer alan konferans salonunda sesiz bir ortamda pilot deneme 8 öğretmen ile gerçekleştirilmiştir. Daha sonra ön uygulamanın değerlendirilmesi üç uzmanın katılımı ile yapılmış sonuç olarak anlaşılamayan ya da eksik kalan yerler düzeltilmiş, görüşmeler için gereken zaman, ortam ve sorular belirlenmiştir. Görüşme soruları açıklama yapmayı ve ayrıntılı konuşmaya yön verecek şekilde açık uçlu sorulardan oluşmuştur. Odak grup görüşmeleri araştırmacılar tarafından yürütülmüştür. Görüşmeler belirlenen bir okulun toplantı salonunda sesiz bir ortamda gerçekleştirilmiş ve kamera ile kaydedilmiştir. Görüşmelerden önce öğretmenler ön koşul ilişkisinin ne olduğu ve araştırmanın amacı konusunda bilgilendirilmiştir.

Verilerin Analizi

Araştırmada geliştirilen cebir testi, 7.sınıf matematik programı cebir öğrenme alanında yer alan; Örüntü ve İlişkiler, Cebirsel İfadeler, Denklemler alt öğrenme alanları uygulamalarından önce ve sonrasında alt, orta ve üst düzey okullarda öğrenim gören çalışma grubundaki 540 öğrenciye uygulanmıştır. Elde edilen veriler ışığında öğrencilerin elde ettikleri puanlar standartlaştırılmış mutlak başarı puanları (MBP) hesaplanarak karşılaştırmalar yapılmıştır. Kazanımlara ulaşılma düzeylerin belirlemek amacı ile maddelerin doğru cevaplanma yüzdeleri (madde güçlük indeksleri) hesaplanmış ve kazanımlara ulaşılma düzeyleri 0.75 ölçütünde yorumlanmıştır (Bloom,1998). Testlerde yer alan her bir maddeye ilişkin ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki farklar ilişkili örneklem için t testi ve kazanımlara ulaşılma düzeyleri açısından okul düzeyleri arasındaki farkın anlamlılığı ise kovaryans analizi (ANCOVA) kullanılarak değerlendirilmiş, anlamlılık düzeyi 0.05 olarak kabul edilmiştir. Hedeflenen kazanımlara ulaşılma düzeylerinin alt-orta ve üst düzey okullar arasındaki farkları test etmek amacı ile kovaryans analizi yapılmıştır. Kazanımlar arasındaki örüntülerin belirlenmesinde son testlerden elde edilen veriler kullanılarak tetrakorik korelasyon tekniği kullanılmıştır. Herhangi iki kazanım arasındaki ön koşul ilişkisinin varlığı için anlamlılık düzeyi 0.01 ve tetrakorik korelasyon katsayısının kritik değeri $n=540$ için 0.115 olarak kabul edilmiştir (Akhun, 1986). Önsel kazanım örüntülerinin ortaya çıkartılması için odak grup görüşmeleri aracılığıyla toplanmış verilerin dökümü yapılmış ve örüntüler görselleştirilmiştir. Ardından uzman grubunun görüş ve önerileri doğrultusunda düzenlenerek önsel kazanım örüntülerine son hali verilmiştir. Son olarak önsel kazanım örüntüleri, tetrakorik korelasyon hesaplamalarından elde edilen örüntülerle karşılaştırılmış ve yorumlanmıştır (Baykul, 2000; Şahan, 2007; Yazıcı, 2009).

Bulgular ve Tartışma

Kazanımlarına Ulaşılma Düzeyleri

İlköğretim 7. sınıf cebir öğrenme alanı kazanımlarına ulaşılma düzeyleri açısından üst, orta ve alt düzey okullar arasındaki farkı ortaya koymak amacı ile 7.sınıf öğrencilerinin ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığına bakılmıştır. Elde edilen puanlardan mutlak başarı puanları (MBP) hesaplanmıştır. Veriler ışığında ilk olarak öğrencilerin ön test-son test puan ortalamaları, bağımlı örneklem için t testi ile

karşılaştırılmıştır. Elde edilen puanların ortalaması, standart sapmaları, ortalama farkları ve t değerine ilişkin bulgular Tablo 1' de verilmiştir.

Tablo 1

Ön-Son Testten Elde Edilen Başarı Ortalamalarının Karşılaştırılması

Grup	N	\bar{X}	S	Sd	$\bar{X}_{\text{ERİŞİ}}$	t	P
Ön Test	540	29.58	16.45				
Son Test	540	74.83	21.30	539	45.25	-40.17	.000

Tablo 1'de verilen değerler incelendiğinde Cebir öğrenme alanı uygulamalarına katılan 7. sınıf öğrencilerinin son test puanlarının ortalamasının ($\bar{X}=74.83$), ön test puan ortalamasından ($\bar{X}=29.58$) son test lehine daha yüksek olduğu ve öğrencilerin erişim düzeylerinin son test lehine 45.25 puanlık bir farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Bu farklılığın anlamlılığını tespit etmek için yapılan t testi sonuçlarına göre "t" değerinin 0.05 düzeyinde anlamlı olduğu bulunmuştur [$t=-40.17;p<0.5$]. Elde edilen bulgulara göre 7. sınıf öğrencilerinin yapılan öğretim sonucunda başarılarının anlamlı şekilde arttığı gözlenmektedir.

Farklı başarı düzeylerindeki İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin Matematik Dersi Öğretim Programları cebir öğrenme alanı kazanımlarına ulaşma düzeyleri nedir? sorusuna yanıt aramak için örnekleme yer alan üst grup okullarda öğrenim gören 170, orta grup okullarda öğrenim gören 175 ve alt grup okullarda öğrenim gören 195, 7. sınıf öğrencisine uygulanan ön ve son testten elde edilen yanıtlar doğrultusunda her bir kazanımı ölçen sorulara ilişkin alt, orta ve üst düzey okullarda öğrenim gören 7. sınıf öğrencileri ve genel olarak tüm öğrencilerin ön-son test sonuçlarından elde edilen madde güçlük indeksleri (p_j) değerleri, aralarındaki farklar ve t değerleri hesaplanmış sonuçlar Tablo 2' de sunulmuştur.

Tablo 2

7. Sınıf İlköğretim Matematik Eğitimi Programının Cebir Öğrenme Alanı Kazanımlarına Ulaşılma Düzeyleri

A.Ö. A.	Kazanımlar	Üst Düzey				Orta Düzey				Alt Düzey				Genel			
		Ön Test (P _i)	Son Test (P _f)	Fark (P _f)	t	Ön Test (P _i)	Son Test (P _f)	Fark (P _f)	T	Ön Test (P _i)	Son Test (P _f)	Fark (P _f)	t	Ön Test (P _i)	Son Test (P _f)	Fark (P _f)	t
Örüntüler ve İlişkiler (Öİ)	Öİ-K1 Tam sayıların kendileri ile tekrarlı çarpımını üslü nicelik olarak ifade eder.	.49	.87	.38	8.66*	.49	.90	.41	11.04*	.48	.94	.46	5.91*	.49	.78	.29	14.30*
	Öİ-K2 Sayı örüntülerini modelleyerek bu örüntülerdeki ilişkiyi harflerle ifade eder	.54	.67	.13	1.38*	.61	.68	.07	3.57*	.49	.67	.18	2.95*	.61	.66	.05	4.60*
Cebirsel ifadeler (Cİ)	Cİ-K1 Cebirsel ifadelerle toplama ve çıkarma işlemleri yapar.	.54	.86	.32	5.12*	.60	.88	.28	8.21*	.47	.82	.35	6.60*	.60	.82	.22	1.45*
	Cİ-K2 İki cebirsel ifadeyi çarpar.	.10	.89	.79	24.64*	.10	.88	.78	33.08*	.05	.91	.86	23.72*	.10	.89	.79	45.64*
Denklemler (D)	D-K1 Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.	.22	.75	.53	14.38*	.16	.75	.59	8.45*	.34	.73	.39	13.38*	.16	.75	.59	2.44*
	D-K2 Denklemi problem çözmeye kullanır.	.18	.62	.44	9.55*	.19	.65	.46	6.81*	.29	.63	.34	12.46*	.19	.58	.39	16.36*
	D-K3 Doğrusal denklemleri açıklar.	.17	.66	.49	12.64*	.09	.62	.53	7.60*	.31	.71	.40	13.17*	.09	.66	.57	18.77*
	D-K4 İki boyutlu kartezyen koordinat sistemini açıklar ve kullanır.	.22	.80	.58	21.34*	.05	.82	.77	9.48*	.36	.78	.42	12.98*	.09	.79	.70	23.29*
	D-K5 Doğrusal denklemlerin grafiğini çizer.	.22	.63	.41	15.22*	.09	.66	.57	5.23*	.34	.62	.28	8.91*	.05	.62	.57	15.76*

* $\alpha = 0,05$ düzeyinde manidardır. (N_{üst}=170, N_{orta}=170, N_{alt}=170, N_{genel}= 510)

Üst ve orta düzey okullardaki öğrencilerin son test sonuçları incelendiğinde Öİ-K1, Cİ-K1, Cİ-K2, D-K1, D-K4 kazanımlarına ulaştıkları Öİ-K2, D-K2, D-K3, D-K5 kazanımlarına 0.75 düzeyinde ulaşamadıkları tespit edilmiştir. Alt düzey okullardaki öğrencilerin son test madde güçlük indeksi değerlerine bakıldığında üst ve orta düzey okullardan farklı olarak Öİ-K1, Cİ-K1, Cİ-K2, D-K4 kazanımlarına ulaştıkları, Öİ-K2, D-K1, D-K2, D-K3, D-K5 kazanımlarına öğretim süreci sonucunda ulaşmadıkları belirlenmiştir. Üst, orta ve alt düzey okullarda öğrenim gören öğrencilerin ön test ve son test puanları arasındaki farkın t değerlerine göre her kazanım için anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($p < .05$). Bu sonuç öğretim uygulamalarının kazanım bazında etkili olup başarıyı olumlu şekilde arttırdığını göstermektedir.

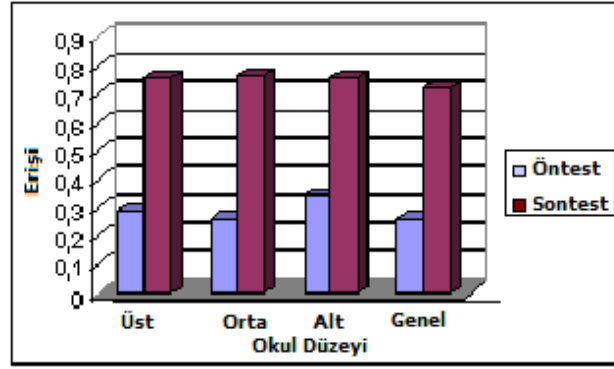
7.sınıf öğrencilerinin verileri tüm okullarda genel olarak incelendiğinde öğrencilerin program uygulamaları öncesi 0.75 düzeyinde hiçbir kazanıma ulaşamadıkları belirlenmiştir. Bu duruma karşın ön-test maddelerinin doğru yanıtlanma yüzdeleri incelendiğinde “Örüntü ve ilişkiler” alt öğrenme alanında yer alan “ Tam sayıların kendileri ile tekrarlı çarpımını üslü nicelik olarak ifade eder.”, “Sayı örüntülerini modelleyerek bu örüntülerdeki ilişkiyi harflerle ifade eder” kazanımlarına ulaşma düzeyleri 0.49 ve 0.61 olarak tespit edilmiştir. 6. sınıf matematik programı cebir öğrenme alanı, "Örüntü ve ilişkiler" alt öğrenme alanında yer alan, “Sayı örüntülerini modelleyerek bu örüntülerdeki ilişkiyi harflerle ifade eder.”, “Doğal sayıların kendisiyle tekrarlı çarpımını üslü nicelik olarak ifade eder, üslü niceliklerin değerini belirler.” kazanımlarının yukarıda bahsi geçen 7. sınıf kazanımlarının doğru yanıtlanma düzeyini arttırdığı düşünülmektedir. Bunun yanında 6. sınıf "Eşitlik ve Denklemler" alt öğrenme alanında “Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.” kazanımı yer almasına rağmen 7. sınıf Denklemler alt öğrenme alanında “Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.” şeklinde ifade edilen kazanımın ön test sonuçları incelendiğinde madde güçlük indeksinin 0.16 olarak tespit edilmiştir. 6. sınıfta aynı kazanım bulunmasına rağmen 7. sınıf öğrencilerinin bu kazanıma ilişkin ön test madde güçlük indeksinin düşük olması 6. sınıfta bu kazanıma öğretim uygulamaları sonucunda ulaşılmış olma oranının düşük olduğunu yada kalıcı olmadığını göstermektedir. Yazıcı (2009) ve Swafford ve Langrall (2000) tarafından yapılan çalışmaların sonuçları da bu sonucu desteklemektedir. 6. sınıf cebir öğrenme alanı kazanımlarına ulaşılma düzeyinin incelendiği çalışmada ilgili kazanıma 6. sınıf öğrencilerinin öğretim uygulamaları sonucunda ulaşamadıkları belirlenmiştir (Uyangör ve Övez-Dikkartın, 2012).

Benzer durum "Örüntü ve İlişkiler" alt öğrenme alanının 2. kazanımı olan "Sayı örüntülerini modelleyerek bu örüntülerdeki ilişkiyi harflerle ifade eder" kazanımında da söz konusudur. Üst, orta ve alt düzey okullarda öğrenim gören 7. sınıf öğrencilerinin .75 düzeyinde bu kazanıma ulaşamadıkları gözlenmiştir. Ayrıca literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde 6.sınıf cebir öğrenme alanı "Örüntü ve İlişkiler" alt öğrenme alanının 1. kazanımı olan "Sayı örüntülerini modelleyerek bu örüntülerdeki ilişkiyi harflerle ifade eder" kazanımında da ulaşılmadığı belirlenmişlerdir (Yazıcı, 2009). Dolayısıyla kazanıma 6. sınıfta ulaşılmamış olmasının 7. sınıftaki durumu ortaya koyduğu şeklinde yorumlanabilir.

"Denklemler" alt öğrenme alanının 2. kazanımı olan "Denklemi problem çözümede kullanır" kazanımına üst, orta ve alt düzey okullar ile tüm öğrencilerin genel olarak ulaşamamış olmaları öğrencilerin problem ifadesine uygun denklemi kurmakta zorlandıklarını, denklem kavramını uygulama düzeyinde sorun yaşadıklarını göstermektedir(Gürbüz ve Akkan,2008; Soylu,2008). Aynı alt öğrenme alanının 3. kazanımı olan "Doğrusal denklemleri açıklar" kazanımı tüm grupların ulaşamadığı bir diğer kazanımdır. Kavrama düzeyinde olan bu kazanımın edinilememesinin nedeni öğrencilerin grafik yorumlama ve koordinat sistemi konusundaki eksiklikleri olabilir. Elde edilen bu bulguyu Palabıyık ve İspir (2011) tarafından yapılan çalışma sonuçları da desteklemektedir. Bu çalışmada "Doğrusal denklemleri açıklar" ve "Doğrusal denklemlerin grafiğini çizer" kazanımlarına ders kitabı etkinlikleri sonucu kontrol grubu öğrencilerinin ulaşamadıkları belirlenmiştir.

7.sınıf matematik programı cebir öğrenme alanı kazanımlarına ilişkin ön test ve son test arasındaki puan farklılıkları tüm öğrenciler açısından incelendiğinde t değeri 0.05 manidarlık seviyesinde anlamlı bulunmuş ancak öğretim süresi sonunda öğrencilerin dokuz kazanımın sadece beşinde 0.75 düzeyinde ulaşabildikleri gözlenmiştir. Sonuç olarak öğretim sürecinin kazanımlara ulaşılabilirliği sağlamada beklenen düzeyde etkili olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

Programın 7. sınıf öğrencilerinin Cebir Öğrenme alanının kazanımlarına ulaşma düzeyine ilişkin veriler Grafik 1'de verilmektedir.



Grafik 1. Yedinci Sınıf Cebir Öğrenme Alanının Kazanımlarına Ulaşma Düzeyi

Grafik 1'e göre kazanımlara ulaşma düzeyleri okul düzeylerine göre incelendiğinde, 9 sorudan oluşan testin doğru yanıtlanma yüzdesinin öğretim süreci öncesinde üst düzeyde 0.29, orta düzeyde 0.26, alt düzeyde 0.34 olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında öğretim süreci sonunda testin doğru yanıtlanma yüzdesinin üst düzeyde 0.75, orta düzeyde 0.76, alt düzeyde 0.75 olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Grafik tüm öğrenciler için incelendiğinde ise testteki soruların doğru yanıtlanma yüzdesinin öğretim süreci öncesinde 0.26 iken öğretim süreci sonunda bu oranın 0.72 ye yükseldiği gözlenmiştir. Sonuç olarak İlköğretim 7. sınıf matematik programı cebir öğrenme alanı uygulamalarının, tüm gruplarda öğrencilerin erişim düzeyine belirli bir katkısının olduğu, ancak bu katkının yetersiz kaldığı şeklinde yorumlanabilir.

7. sınıf cebir öğrenme alanı uygulamaları sonucu kazanımlara ulaşılma düzeylerinin gruplar arasındaki farklılığını ortaya koymak için ön test puanları kontrol edildiğinde mutlak son test puanları birimine göre betimsel veriler ve ANCOVA sonuçları Tablo 3' de verilmektedir.

Tablo 3 incelendiğinde elde edilen sonuçlara göre son test ortalamaları, üst düzey okullardaki öğrenciler için 76.01, orta düzey okullardaki öğrenciler için 76.12, alt düzey okullardaki öğrenciler için 72.64 olarak bulunmuştur. Grupların ön test puanları kontrol edildiğinde son test puanlarında değişiklikler olduğu görülmektedir. Son test düzeltilmiş puan ortalamaları üst düzey okullar için 76.19, orta düzey okullar için 75.81, alt düzey okullar için 72.77 dir. Düzeltilmiş son test ortalamalarına göre en yüksek son test puanının üst düzey okullar, en düşük son test puanının ise alt düzey okullara ait olduğu görülmektedir. Gözlenen farkın anlamlı olup olmadığını test etmek amacı ile yapılan kovaryans analizinden (ANCOVA) elde edilen bulgulara göre 7. sınıf cebir öğrenme alanı kazanımlarına ulaşılma

düzeyleri açısından gruplar arasında ön teste göre düzeltilmiş son test ortalamaları arasındaki farkın .05 düzeyinde anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir [$F_{(2-536)} = 1.44, p > .05$].

Tablo 3

7. Sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanı ancova sonuçları ve son test puanlarının birimine göre betimsel veriler

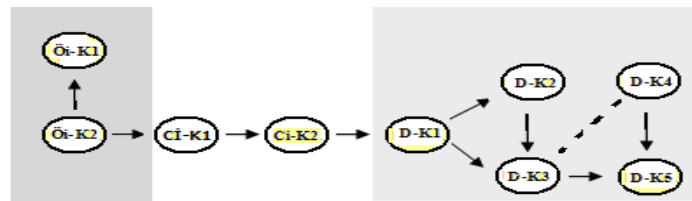
Okul Düzeyleri	\bar{X} Ön Test	Gözlenen \bar{X} Son Test	Düzeltilmiş \bar{X} Son Test	SS	n
Üst Düzey	26.9281	76.01	76.19	21.25	170
Orta Düzey	34.2222	76.12	75.81	20.28	175
Alt Düzey	27.7493	72.64	72.77	22.14	195
Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	KO	F	p
Ön Test	631.79	1	631.79	1.39	.238
Düzey	1304.62	2	652.31	1.44	.237
Hata	242492.95	536	452.41		

$R^2 = .012$, Adj. $R^2 = .003$, Regresyonun homojenliği testi anlamsız. $F(1,534) = 1.750, p > .05$.

Bu sonuç cebir öğrenme alanı kazanımlarına ulaşılma düzeylerinin, öğrencilerin öğretim süreci öncesi sahip olduğu giriş davranışlarından etkilenmediği yönünde yorumlanmıştır. Öğrencilerin öğretim süreci öncesinde .75 düzeyinde hiçbir kazanıma ulaşamamış olmaları bu durumun nedeni olarak gösterilebilir.

Kazanımlar Arasındaki Örüntü

İkinci araştırma problemine yanıt aramak amacıyla cebir öğrenme alanının 9 kazanımına ilişkin ön şart ilişkileri göz önüne alınarak önsel kazanım örüntülerini belirlemek amacıyla 10 ilköğretim matematik öğretmeni ile odak grup görüşmeleri yapılmıştır. Elde edilen örüntü Şekil 1’ de verilmektedir.



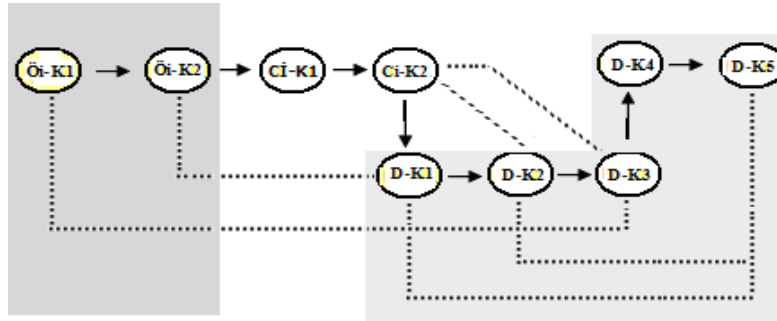
Şekil 1. Yedinci Sınıf cebir öğrenme alanı ile ilgili önsel kazanım örüntüsü

Cebir Öğrenme alanı kazanımlarına ilişkin tetrakorik korelasyon sonuçları ve bu sonuçlardan elde edilen kazanım örüntüleri Tablo 4 ve Şekil 2 'de verilmiştir.

Tablo 4

7. Sınıf cebir öğrenme alanı kazanımları tetrakorik korelasyon sonuçları

Alt Öğrenme Alanları	Nn	Alt Öğrenme Alanları								
		Örüntü ve İlişkiler		Cebirsel İfadeler			Denklemeler			
		Öi-K1	Öi-K2	Ci-K1	Ci-K2	D-K1	D-K2	D-K3	D-K4	D-K5
Örüntüler ve İlişkiler (Öİ)	Öi-K1	-								
	Öi-K2	0.243	-							
Cebirsel İfadeler (Cİ)	Ci-K1	0.230	0.179	-						
	Ci-K2	0.203	0.146	0.437	-					
Denklemeler (D)	D-K1	-0.033	0.055	0.126	0.540	-				
	D-K2	-0.124	0.191	0.258	0.013	0.312	-			
	D-K3	-0.073	0.309	0.232	0.001	0.152	0.510	-		
	D-K4	0.131	0.398	0.343	0.266	0.160	0.308	0.259	-	
	D-K5	0.323	0.267	0.422	0.276	0.056	0.006	0.088	0.325	-



Şekil 2. Tetrakorik Korelasyon Sonuçlarına Dayalı Kazanım Örüntüsü

Şekil 2'de verilen önsel kazanım ilişkileri incelendiğinde, örüntü ve ilişkiler alt öğrenme alanı Öİ-K1 kazanımının; Öİ-K2, Cİ-K1, Cİ-K2, D-K1, D-K2, D-K3, D-K5 kazanımlarının ön koşulu durumunda olduğu belirlenmiş olmasına rağmen, Tablo 4'de verilen tetrakorik korelasyon sonuçlarına göre bu kazanımın D-K1, D-K2, D-K3 kazanımlarının ön koşulu durumunda olmadığı şeklinde bir sonuca ulaşılmıştır. Önsel olarak Öİ-K1; D-K4 ün ön koşulu niteliğinde değil iken tetrakorik korelasyon sonuçlarına göre ön koşul ilişkisinin olduğu belirlenmiştir. Ayrıca davranışlara ulaşılma düzeyleri incelendiğinde D-K2, D-K3

kazanımlarına ulaşamadığı da gözlenmektedir. Bu nedenle tetrakorik olarak ilişki çıkmamış olabilir. Uzman görüşü doğrultusunda ortaya çıkan önsel kazanım ilişkilerine göre Öİ-K1'in D-K1 kazanımının ön koşulu olması beklenirken tetrakorik korelasyon sonuçlarına göre bu sonuca ulaşamamıştır. Bu durum ilgili kazanımın D-K1 kazanımı ile ilişkinin düşük olduğunu ve bu kazanıma direk hizmet etmediği söylenebilir.

Örüntü ve ilişkiler alt öğrenme alanı Öİ-K2; kazanımı önsel olarak Cİ-K1, Cİ-K2, D-K1, D-K2, D-K3, D-K5 kazanımlarının ön koşulu durumundadır. Tetrakorik korelasyon sonuçları incelendiğinde ise Cİ-K1, D-K1, D-K2, D-K3, D-K4, D-K5 kazanımlarının ön koşulu durumunda olduğu, Cİ-K2 kazanımının ise ön koşulu durumunda olmadığı görülmektedir. Kazanımlara ulaşma düzeyleri incelendiğinde öğrencilerin Cİ-K2 kazanımlarına ulaştıkları ve uzman görüşü doğrultusunda ortaya çıkan önsel olarak Öİ-K2 'in Cİ-K2 kazanımının ön koşulu olması beklenirken, tetrakorik korelasyon sonuçlarına göre bu beklentiye ulaşamamıştır. Cebir alt öğrenme alanının temel kazanımlarından biri olarak kabul edebilecek "Sayı örüntülerini modelleyerek bu örüntülerdeki ilişkiyi ifade eder" kazanımı ile tetrakorik olarak "İki cebirsel ifadeyi çarpar" kazanımları arasında ilişki çıkmamasının nedeni Öİ-K2 kazanımına öğrencilerin ulaşamamış olması olabilir. Bunun yanında Cİ-K2 kazanımının kazanılmasına Cİ-K1'nin daha fazla etkisinin olduğu söylenebilir. Yine de elde edilen sonuçlar Öİ-K2 ile Cİ-K2 kazanımının dolaylı bir ilişkisi olduğunu göstermektedir şeklinde yorumlanabilir.

Cebirsel ifadeler alt öğrenme alanı 1. kazanımı olan Cİ-K1; Cİ-K2, D-K1, D-K2, D-K3, D-K5 kazanımlarının ön koşulu durumunda olarak uzmanlarca belirlenmiş ve bu sonuç tetrakorik korelasyon sonuçlarında da desteklenmiş ve Cİ-K2, D-K1, D-K2, D-K3, D-K4, D-K5 kazanımlarının ön koşulu olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yalnız bu kazanım önsel olarak D-K4 ün ön koşulu değilken korelasyon sonuçlarına göre ön koşulu çıkmıştır. Önsel olarak düşünüldüğünde bu kazanımın D-K4 ün ön koşulu olmayacağı açıktır. Sonuçta D-K4 kazanımı haricinde programda yer alan bu kazanımın ön koşul ilişkisinin doğru bir şekilde oluşturulduğunu söylemek mümkündür.

Cebirsel ifadeler alt öğrenme alanı 2. kazanımı olan Cİ-K2; D-K1, D-K2, D-K3, D-K5 kazanımlarının ön koşulu niteliğinde olduğu uzmanlarca belirlenmiştir. Tetrakorik korelasyon sonuçları incelendiğindeyse; Cİ-K2 kazanımının, D-K1, D-K4, D-K5 kazanımlarının ön koşulu niteliğinde olduğu ancak D-K2, D-K3 kazanımlarının ön koşulu niteliğinde olmadığı belirlenmiştir. Davranışlara ulaşılma düzeyleri incelendiğinde D-K2, D-K3 kazanımlarına

ulaşamadığı söylenebilir. Önsel olarak düşünüldüğünde ise bu kazanımın D-K4 ün ön koşulu olmayacağı açıktır. Cİ-K1; D-K4'ün kazanılmasına dolaylı olarak hizmet etmektedir. Cİ-K2 ile D-K2, D-K3 kazanımlarının ön koşulu çıkmamasının nedeni bu kazanımlara öğrencilerin ulaşamamış olması olabilir. Bu nedenle uygulama düzeyinde yer alan "İki cebirsel ifadeyi çarpar" kazanımının, uygulama ve kavrama düzeyinde yer alan "Denklemleri problem çözmede kullanır" ve "Doğrusal denklemleri açıklar" kazanımlarına ulaşmayı kolaylaştırması için kazandırılmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

Denklemler alt öğrenme alanı D-K1 kazanımı; önsel olarak incelendiğinde D-K2, D-K3, D-K5 kazanımlarının ön koşulu niteliğinde olduğu uzmanlarca belirlenmiş olmasına rağmen, tetrakorik korelasyon sonuçlarına göre ise bu kazanımın D-K2, D-K3, D-K4 kazanımlarının ön koşulu niteliğinde olduğu ancak D-K5 kazanımının ise ön koşulu olmadığı belirlenmiştir. Önsel olarak D-K1; D-K4'ün ön koşulu değildir ve D-K4'ün kazanılmasına dolaylı olarak hizmet etmektedir. Öğrencilerin kazanımlara ulaşma düzeylerine bakıldığında D-K5 kazanımına ulaşamadıkları görülmüştür. Bu nedenle önsel kazanım ilişkisinin sonucu ile korelasyon sonucu arasında bu kazanım açısından bir uyuma oluşmamış olabilir.

Denklemler alt öğrenme alanı 2. kazanımı olan D-K2; uzman görüşüne göre D-K3, D-K5 kazanımlarının ön koşulu niteliğinde olup tetrakorik korelasyon sonuçlarına göre ise bu kazanımın, D-K3, D-K4 kazanımlarının ön koşulu olduğu D-K5 kazanımının ise ön koşulu niteliğinde olmadığı belirlenmiştir. Önsel olarak D-K2; D-K4'ün ön koşulu değildir ve D-K4'ün kazanılmasına dolaylı olarak hizmet etmektedir. Öğrencilerin D-K5 kazanımına ulaşamamış olmaları da ön koşul ilişkisinin ortadan kalkmış olmasına neden olmuş olabilir.

Denklemler alt öğrenme alanı D-K3 nolu kazanımı önsel olarak; D-K5 nolu kazanımın ön koşulu niteliğinde olup tetrakorik korelasyon sonuçlarına göre ise , D-K4 nolu kazanımın ön koşulu olduğu, D-K5 kazanımının ise ön koşulu niteliğinde olmadığı belirlenmiştir. Önsel olarak D-K3; D-K4'ün ön koşulu değildir ve D-K4'ün kazanılmasına dolaylı olarak hizmet etmektedir. Öğrencilerin D-K5 kazanımına ulaşamamış olmaları da ön koşul ilişkisinin ortadan kalkmış olmasına neden olmuş olabilir.

Denklemler alt öğrenme alanı dördüncü kazanımı olan D-K4; D-K5 kazanımının ön koşulu durumunda olarak uzmanlarca belirlenmiş ve bu sonuç tetrakorik korelasyon sonuçlarında da desteklenmiş ve D-K5 kazanımlarının ön koşulu olduğu sonucuna

ulaşmıştır. Bu durum kazanımın ön koşul ilişkisinin doğru bir şekilde oluşturulduğunu göstermektedir.

7. sınıf cebir öğrenme alanı ön koşul ilişkilerine genel olarak bakıldığında önsel kazanım örüntüleri ile tetrakorik korelasyon sonuçlarına göre ortaya çıkan kazanım örüntüleri arasında belli farklılıklar mevcuttur. Önsel kazanım örüntüsünde var olduğu belirtilen bazı ön şart ilişkileri kaybolmuştur. Bu durum tetrakorik korelasyon ile oluşturulan örüntünün uzmanlar tarafından öngörülen ve matematiğin yapısına uygun hazırlanan önsel kazanım örüntüsünden farklı olduğunu göstermektedir. Uzmanlar tarafından ortaya konan önsel örüntü bazı kazanımlar arasında doğrusal bir ilişki ortaya koyarken, tetrakorik korelasyon sonuçlarına göre kazanımlar arasında sürekli bir doğrusal ilişkinin bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca kazanım sırasının ön koşulluk ilişkisinin programda yeterince kurulmaması, ön koşulluk ilişkisini kolaylaştırıcı ara kazanımların bulunmaması diğer nedenler olabilir. Bu nedenle edilen sonuçlar 7.sınıf öğretim programı cebir öğrenme alanı kazanımlarının ön koşul ilişkilerinde aksaklıklar olduğunu ve bu durumun programın sağlamlığı konusunda yetersizlikler bulunduğunu göstermekte şeklinde yorumlanabilir.

Sonuç ve Öneriler

Öğretim programlarının değerlendirilmesi, uygulanan öğretim programının sağlamlık ve etkililik derecelerini ortaya koymayı amaçlamaktadır (Özçelik, 1998; Baykul, 2000). Programın sağlamlığı ve öğretimin etkililiği ayrı ayrı bakılması gereken unsurlardır. Sağlam olmayan bir programın etkili olması beklenemez. Bu nedenle öncelikle programın kazanımları ulaşılabilir ve kazanım örüntüleri doğru yapılanmış olması gereklidir. Bu sonuç öğretim programının sağlamlığını sorgulamayı gerekli kılmaktadır. Bu araştırmada 7. sınıf matematik dersi öğretim programı "cebir" öğrenme alanının sağlamlığı (kazanımlara ulaşılabilirliği, kazanımlar arası ön koşul ilişkileri) ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Araştırma sonucunda;

- Cebir öğrenme alanı uygulamaları sonucunda öğrencilerin cebir testi puan ortalamalarının son test lehine anlamlı ($p < .05$) olduğu bulunmuş, bu durum öğrenme öğretme etkinlikleri sonucunda başarının arttığı şeklinde yorumlanmıştır.

- Ön test sonuçları kazanımlara ulaşma düzeyi açısından incelendiğinde; alt, orta ve üst grup okullarla ve genel olarak tüm öğrencilerin program uygulamaları öncesi 0.75 düzeyinde hiçbir kazanıma ulaşamadıkları belirlenmiştir.
- Son test sonuçları incelendiğinde; araştırmaya katılan üst ve orta düzey okullardaki öğrenciler ve genel olarak tüm öğrencilerin kazanımların % 55.5 'ine (1,3,4,5,8 nolu maddelerin ölçtüğü kazanımlar), alt düzey okullardaki öğrencilerin kazanımların % 44.4 'üne (1,3,4,8 nolu maddelerin ölçtüğü kazanımlar) 0.75 düzeyinde ulaşabildikleri belirlenmiştir. Ön test ve son test arasındaki puan farklılıkları tüm öğrenciler için kazanım bazında incelendiğinde t değeri anlamlı bulunsa da, kazanımlara ulaşılma oranının düşük olması, öğretim sürecinin kazanımlara ulaşılabilirliği sağlamada beklenen düzeyde etkili olamadığı şeklinde yorumlanmıştır.
- Kazanımlara ulaşılma düzeylerinin gruplar arasındaki farklılığını ortaya koymak için ön test puanları kontrol edildiğinde mutlak son test puanları birimine göre betimsel yapılan ANCOVA sonuçları, düzeltilmiş son test ortalamaları arasındaki farkın .05 düzeyinde anlamlı olmadığını göstermiştir. Bu sonuç cebir öğrenme alanı kazanımlarına ulaşılma düzeylerinin, öğrencilerin öğretim süreci öncesi sahip olduğu giriş davranışlarından etkilenmediği yönünde yorumlanmıştır. Öğrencilerin öğretim süreci öncesinde .75 düzeyinde hiçbir kazanıma ulaşamamış olmaları bu durumun nedeni olarak gösterilebilir.
- Cebir Öğrenme alanında yer alan kazanımlar arasındaki örüntüler incelendiğinde önsel kazanım örüntüleri ile tetrakorik korelasyon sonuçlarına göre ortaya çıkan kazanım örüntüleri arasında belli farklılıklar olduğu belirlenmiş, önsel kazanım örüntüsünde var olan bazı ön şart ilişkilerinin kaybolduğu görülmüştür. Uzmanlar tarafından ortaya konan önsel örüntü bazı kazanımlar arasında doğrusal bir ilişki ortaya koyarken, tetrakorik korelasyon sonuçlarına göre kazanımlar arasında sürekli bir doğrusal ilişkinin bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Elde edilen sonuçlar incelendiğinde kazanımların ulaşılabilirlik düzeyinin düşük olduğu belirlenmiştir. Ulaşılmayan kazanımların, ön koşulluk ilişkisinin programda yeterince kurulmamasına, ön koşulluk ilişkisini kolaylaştırıcı ara kazanımların bulunmamasının önsel kazanım örüntüleri ile tetrakorik korelasyon hesaplamaları sonucu elde edilen örüntülerden farklı olmasına neden olduğu düşünülmektedir. Baykul (2000) ve Postner (1995) ' a göre bir program davranışların, programın hitap ettiği öğrenci grubunca erişilebilir olması ve davranışlar arasındaki örüntünün konu alanına ve öğrenmelerdeki öncelik-sonralık ilişkisine

uygun olması ölçüsünde sağlamdır. Bu bağlamda elde edilen veriler 7.sınıf matematik öğretim programı cebir öğrenme alanının sağlamlığının yetersiz olduğunu şeklinde yorumlanmıştır.

Yapılan bu çalışma matematik ve cebir öğretiminde ön şart oluş ilişkilerinin önemi ve kazanımlara ulaşılma düzeyi üzerindeki etkilerini açıkça ortaya koymaktadır. Bu nedenle kazanımlara ulaşılmayı sağlamak adına ön koşulluk ilişkisini kolaylaştırıcı ara kazanımların bulunması yararlı olabilir. Özellikle grafik okuma ve kartezyen koordinat sistemi bilgisi gerek 6-8. sınıf gerekse ortaöğretim 9-12. sınıf matematiğinde etkisi göz ardı edilemez bir ön bilgidir. Bu bilgiye ait kazanımlara ulaşulamamış olması ön şart oluş ilişkilerinin kaybolmasına ve öğrencilerin başarısız sayılmasına neden oluyor olabilir. Bu bağlamda 6. sınıf matematik öğretim programına kartezyen koordinat sistemi kavramı konusunda kazanım eklenmesi uygun olabilir. Nitekim program incelendiğinde tablo ve grafikler alt öğrenme alanında yer alan iki kazanımın bu konu ile ilişkilendirilmesi için ek kazanımlara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir. Bu sayede öğrenci 7. sınıfta doğrusal denklem ve grafiklerini yorumlamada daha başarılı olabilir.

Programın sağlamlığını arttırmak için ulaşulamayan kazanımlar tekrar değerlendirilebilir. Gelecek çalışmalarda programdaki diğer kazanımların sağlamlığı da incelenerek programın etkililiğinin değerlendirilmesi yapılabilir.

Ayrıca her öğrenme alanının kazanım örüntülerinin uzman görüşleri doğrultusunda oluşturularak programa ait öğretmen kılavuzuna eklenmesi öğretmeni ön koşul ilişkileri konusunda bilgilendirerek programın daha sağlıklı işlenmesini sağlayabilir. Nitekim matematik öğretim programında öğrenme alanlarına ilişkin kazanımların yanında yer alan açıklama bölümündeki "↻Ders İçi İlişkilendirme" gösterimi öğretmen için yeterli açıklıkta değildir. Resmin bütünü görmesi açısından öğretmenin, öğretim uygulamaları öncesi önsel kazanım örüntülerine hakim olması çok önemlidir. Ancak bu çalışmanın program değerlendirmenin yalnızca kazanımlar boyutunda gerçekleştirildiği göz önüne bulundurulmalıdır. Yapılacak süreç ve öğelere dönük değerlendirmelerle öğrencilerin kazanımlara istenilen düzeyde ulaşamamış olmalarının veya sorunların programın hangi öğesinden kaynaklandığının ortaya konulması gelecek çalışmalara ve araştırmacılara ışık tutacağı düşüncesindeyiz.

Kaynaklar

- Akhun, İ. (1986). *İstatistiklerin Manidarlığı ve Örneklem*.(Geliştirilmiş İkinci Baskı). Ankara.
- Antonini, S., Presmeg, N., Mariotti, A.M. & Zaslavsky, O. (2011). On examples in mathematical thinking and learning. *ZDM Mathematics Education* , 43:191–194
- Aşkar, P. (1986). Matematik dersine yönelik likert tipi bir tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 62, 31-36.
- Baykul, Y. (1992). Eğitim sisteminde değerlendirme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7, 85-94.
- Baykul Y. ve Tertemiz N. (2001). *İlköğretim Birinci, İkinci ve Üçüncü Sınıf Matematik Dersi Öğretim Programının Değerlendirilmesi*, IX. Eğitim Bilimleri Kongresi. İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Baykul, Y. (2000). *Eğitimde ve psikolojide ölçme*. Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Baykul Y. ve Tertemiz N. (2004). İlköğretim Birinci, İkinci ve Üçüncü Sınıf Matematik Programı Üzerine Bir Değerlendirme. *Eğitim ve Bilim*, 29 (131), 40-49.
- Bloom B.S. (1998). *İnsan Nitelikleri ve Okulda Öğrenme* (Çev: D.A. Özçelik). Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Çelik, D. (2007). Öğretmen adaylarının cebirsel düşünme becerilerinin analitik incelenmesi, Yayımlanmamış doktora tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, KTÜ.
- Edwards, T. G. (2000). Pythagorean triples served for dessert. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 5(7), 420-423.
- Ersoy, Y. ve Erbaş, K. (2005). Kassel Projesi Cebir Testinde Bir Grup Türk Öğrencinin Genel Başarısı ve Öğrenme Güçlükleri. *İlköğretim Online*, 4(1), 18- 39.
- Gürbüz, R. ve Akkan, A. (2008). Farklı Öğrenim Seviyesindeki Öğrencilerin Aritmetikten Cebire Geçiş Düzeylerinin Karşılaştırılması: Denklem Örneği. [A Comparison of Different Grade Students' Transition Levels from Arithmetic to Algebra: A Case for 'Equation' Subject]. *Eğitim ve Bilim*, 33(148), 64-76.

- Güzel, İ., Karataş, İ. ve Çetinkaya, B. (2010). Ortaöğretim Matematik Öğretim Programlarının Karşılaştırılması: Türkiye, Almanya ve Kanada. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 1 (3), 309-325
- Graham, A. T. & Thomas, M. O. J. (2000). Building a versatile understanding of algebraic variables with a graphic calculator, *Educational Studies in Mathematics*, 41(3), 265–282.
- Olkun, S. ve Toluk, Z. (2005). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Anı Yayıncılık, Ankara.
- Olkun, S., Uçar ve Toluk, Z. (2007) *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. (3.Baskı). Ankara: Maya Akademi.
- Harper, E.A. (2011). *Evaluating Algebra Readiness*. Honors Thesis, Texas State University-San Marcos
- Herbert, K., & Brown, R. (1997) Patterns as Tools for Algebraic Reasoning. *Teaching Children Mathematics* 3. 340-344.
- Hodgen, J., Küchemann, D., Brown, M., & Coe, R. (2009). School students' understandings of algebra 30 years on. In M. Tzekaki, M. Kaldrimidou & H. Sakonidis (Eds.), *Proceedings of the 33rd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (PME 33)* (Vol. 3, pp. 177-184). Thessaloniki, Greece: PME.
- Kalchman, M., & Koedinger, K. (2005). Teaching and learning functions. In S. Donovan & J. D. Bransford (Eds.), *How students learn: History, mathematics, and science in the classroom* (pp. 351–393). Washington, D.C.: National Academy Press.
- Karasar, N. (2006). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Kish, L. (1965). *Survey Sampling*. New York, NY: John Wiley.
- Kieran C. (2007). *Learning and teaching of algebra at the middle school through college levels: Building meaning for symbols and their manipulation*. In Lester F. K. (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 707–762). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 28, 563–575.
- MEB. (2007). *İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu*. Ankara,MEB.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Milli Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Bakanlığı (2005). *Orta Öğretim Matematik (9, 10, 11 ve 12) Sınıflar Dersi Öğretim Programı*, Ankara.
- Özçelik, D. A. (1998). Ölçme ve Değerlendirme. Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Posner, G.J. (1995). *Analyzing the Curriculum* (2nd ed.). The United States of America: McGraw-Hill, Inc.
- Palabıyık, U. ve İspir, O.A. (2011) Örüntü Temelli Cebir Öğretiminin Öğrencilerin Cebirsel Düşünme Becerileri ve Matematiğe Karşı Tutumlarına Etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30 (II), 111-123
- Stacey, K. (1994). The Curriculum and standards framework: New directions for mathematics curriculum. In C. Beesey & D. Rasmussen (Eds.), *Mathematics without limits* (pp 113-118). Melbourne: Mathematical Association of Victoria.
- Swafford, J. O. & Langrall. C. W. (2000). Grade 6 students' pre-instructional use of equations to describe and represent problem situations. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(1), 89-112.
- Şahan, H.H. (2007). İlköğretim 3. sınıf matematik dersi öğretim programının değerlendirilmesi. Doktora tezi, *Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Ankara.
- Tertemiz, N. (2005). İlköğretim 2.Sınıf Sınıf Matematik Dersi Sayılar Ünitesinin Değerlendirilmesi, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 25, Sayı 3. 25-45

- Tyler, R. (1949). *Basic Principles of Curriculum and Introduction*, Chicago: Univ. of Chicago, Press.
- Ubuz, B., Erbas, A. K., Cetinkaya, B., & Ozgeldi, M. (2010). Exploring the quality of the mathematical tasks in the new Turkish elementary school mathematics curriculum guidebook: the case of algebra. *ZDM - The International Journal on Mathematics Education*, 42, 483.
- Uyangör-Mert, S. ve Övez-Dikkartın, F.T. (2012). İlköğretim 6. Sınıf Matematik Dersi Öğretim Programı Cebir Öğrenme Alanı Kazanımlarına Ulaşılma Düzeyi. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED), 6 (1), (baskıda).
- Veneziano, L. and J. Hooper. (1997), A Method For Quantifying Content Validity Of Health-Related Questionnaires. *American Journal of Health Behavior*, 21 (1), 67-70.
- Yazıcı, E. (2009). *İlköğretim matematik dersi 6.sınıf öğretim programı'nın değerlendirilmesi üzerine bir çalışma*. Yayınlanmamış doktora tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Yenilmez, K. ve Teke, M. (2008). "Yenilenen Matematik Programının Öğrencilerin Cebirsel Düşünme Düzeylerine Etkisi", *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(15), 229-246.
- Zembat, I. O. (2010). A micro-curricular analysis of unified mathematics curricula in Turkey. *ZDM - The International Journal on Mathematics Education*, 42(5), 443-455. doi: 10.1007/s11858-010-0236-y

Extended Abstract

Introduction/Purpose

The aim of this study is to define reaching of attainment levels of algebra learning fields in 7th grade mathematics education program and the pattern between the acquisitions. In the study, a descriptive search model, which aims to reveal the existing status as it is, was adopted. 540 seventh grade students, determined by stratified sampling method among primary schools in Balıkesir city centre participated in the study. An achievement test is

developed to determine the level of accessibility of the acquisitions in the algebra learning field of 7th grade. Considering the prerequisites related to the algebra learning field acquisitions, the pre-acquisition patterns were revealed based on expert opinions. With this aim, focus group discussions were made with 10 teachers giving 7th grade mathematics lecture in the primary school. In the light of the findings, the scores students got in the achievement test were standardized and compared after absolute success rate calculated. With the aim of determining accessibility of acquisition level, the correct answer percentages (item difficulty index) were calculated and the accessibility level of acquisition was interpreted about 0.75. The difference between the pre-test and post-test score averages of each item in the tests was evaluated for the relevant samples by using t-test while the meaningfulness of the difference between the school levels in reaching the attainment degree was evaluated by using covariance analysis (ANCOVA) and the meaningfulness level was accepted as .05. Tetrachoric correlation technique was used in determining the patterns between the acquisitions by utilizing the data extracted from the post tests. On the basis of these data, the patterns were visualized; the hypothetical patterns based on the expert opinion and the patterns obtained from the tetrachoric correlation calculations were compared and interpreted.

Conclusion and Discussion

At the end of the study, it was found that after the algebra learning field applications, the algebra test score averages were meaningfully ($p < .05$) in favor of the students, which indicated that success rates increased after these learning and teaching applications. Analyzing the post test scores, it was determined that the students in the high and middle ranked schools participated in the study and generally all students accessed the 55.5 % of the acquisitions at the level of 0.75 while this percentage was 44.4 in low ranked schools. Although the t value was found meaningful examining the score differences between the pretest and posttest results as acquisition for all students, the low ratio of acquisition was interpreted as a failure of the teaching process to reach the expected level of effectuality in providing the acquisition of the acquisition. When the pre test scores were checked in order to demonstrate the difference of the accessibility of acquisition levels among the groups, the descriptive ANCOVA results in accordance with the absolute post test scores showed that the difference between the corrected post test averages was meaningless at the level of .05. The fact that the students could not reach any acquisition at the level of 0.75 before the teaching process can be shown as the reason of that situation. Examining the patterns between the

acquisitions in the field of algebra learning, it was determined that there are notable differences between the pre-acquisition patterns and the acquisition patterns obtained according to the tetrachoric correlation results and some prerequisite relations in the pre-acquisition patterns are found to be disappeared.

Recommendations

As a result of the findings in the study, reaching of attainment levels of algebra learning fields in primary 7th grade was found inadequate. Besides, in terms of reaching of attainment level, quite big differences can be seen among high, middle and lower groups according to the achievement level. For this reason, attainments at any grade level should be revised taking the prerequisite relationship into account. In addition, the reasons why teaching process remain inadequate in providing reaching of attainment levels of algebra learning field can be searched by examining the teaching process. The reason why success of students in algebra learning differs in the high, middle and lower-level schools can be researched. When algebra learning field's prerequisite relationships are examined in general, it can be seen that there are differences between the attainment patterns and the attainment patterns with regard to tetrachoric correlation results. The attainments should be re-assessed for the elimination of these differences and studies can be done to add the inter-attainments facilitating the prerequisite relationship to be established.

Especially chart reading and Cartesian coordinate system are foreknowledge which cannot be ignored in both grade 6-8 and secondary school 9-12th grade mathematics. Not being able to access those attainments related to this knowledge may be causing the loss of the prerequisite relationships and students to be counted as unsuccessful. In this context, it might be appropriate to include an attainment regarding the Cartesian coordinate system concept in 6th grade mathematics education program. As a matter of fact, when the program is analyzed these two attainments in the table and graphs' sub learning field are considered to need additional attainments to be associated with this issue. In this way, the student can be more successful with interpretation of linear equations and graphs in 7th grade.

For the right establishment of the prerequisite relationships, the teachers are required to be aware of these relationships. In this context, creating the patterns of each learning field in line with expert opinion and adding to the teacher's guide related to the program can provide a better handling of program by informing the teacher about the prerequisite

relationships. In order to increase the strength of the program, the attainments which could not be accessed, can be evaluated again. In the future studies, the effectiveness of the program can be evaluated by examining the strength of the other attainments in the program.