

PROJE TABANLI ÖĞRENME YAKLAŞIMININ İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN ÖRNEKLEM KAVRAMINA YÖNELİK İSTATİSTİKSEL OKURYAZARLIK SEVİYESİNE ETKİSİ

Timur Koparan
KTÜ
timurkoparan@gmail.com

Bülent Güven
KTÜ
guvenbulent@gmail.com

Özet

Bu çalışmanın amacı proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin örneklem kavramına yönelik istatistiksel okuryazarlık seviyelerine etkisini belirlemektir. Bu amaçla uzman görüşleri doğrultusunda öğrencilerin örneklem kavramına yönelik istatistiksel okuryazarlık seviyelerini belirlemeye yönelik 13 açık uçlu sorudan oluşan bir test geliştirilmiştir. Geliştirilen bu test 35'i deney grubu, 35'i kontrol grubu olmak üzere toplam 70 ilköğretim 8.sınıf öğrencisine uygulama öncesi ve uygulama sonrası olmak üzere iki kez uygulanmıştır. Tüm ham puanlar Winsteps 3.72 modelleme programı ile lineer puanlara dönüştürülmüştür. Elde edilen lineer puanlar ile t-testleri ve Ancova analizi yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin örneklem kavramına yönelik istatistiksel okuryazarlık seviyelerini arttırdığı sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin uygulama öncesi ve uygulama sonrası istatistiksel okuryazarlık seviyeleri elde edilen kişi madde haritaları ile ortaya konmuştur.

Anahtar Sözcükler: İstatistiksel Okuryazarlık, İstatistik Eğitimi, İlköğretim Öğrencileri.

THE EFFECT OF PROJECT BASED LEARNING APPROACH ON PRIMARY SCHOOL STUDENTS' STATISTICAL LITERACY LEVELS ABOUT SAMPLE CONCEPT

Abstract

This study investigates the effect of project based learning approach on 8th grade students' statistical literacy levels towards sampling concept. With this aim, a performance test on the subject of sampling were developed. Quasi-experimental research model was used in the study. Following this model, the statistics were taught with traditional method in the control group and it was taught using project based learning approach in the intervention group. At intervention group statistics is given for four weeks according to project based learning approach. The performance test was applied as pre and post-tests to total 70 students studying at two different 8th grade classes of a middle school in Trabzon during 2011-2012 school year. The data were analysed using Rasch (1980) measurement techniques, which allowed both students' performance and item difficulties to be measured using the same metric and placed on the same scale. All raw scores transformed lineer score by Winsteps 3.72 to obtain equal interval scale. These lineer scores were compared. In the analysis of gained datum, "t-test" and ANCOVA analysis are used. According to gained results in pre-processing application there isn't substantial difference between the achievements of intevention group and control group; but after processing between the achievements of intevention group and control group there is a substantial difference statistically in favor of intevention group. The results of the study revealed that the project based learning increased students' statistical literacy levels towards sampling concept in the intervention group. Students' statistical literacy levels were produced before aplication and after application by person item maps.

Key Words: Statistical Literacy, Statistics Education, Middle School Students.

GİRİŞ

İstatistiksel okuryazarlığın önemi son on yıldır giderek artmıştır. İstatistiksel okuryazarlık becerilerini edinmenin bireyleri daha etkin kıldığı genel olarak kabul gören bir durumdur (Avustralya Eğitim Konseyi, 1994; NCTM, 2000; SCANS, 1991). Daha spesifik olarak ifade etmek gerekirse, NCTM ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin araştırma problemi oluşturma, örneklem seçme, veri toplama, veriyi organize etme, veriyi temsil etme ve yorumlamada deneyim sahibi olmaları gerektiğini vurgulamıştır.

Araştırmacılar ve eğitimciler sık sık istatistik öğretme yöntemlerinin geliştirilmesini tavsiye etmişlerdir. Bunlar özellikle otantik istatistiksel deneyimler boyunca bilimsel yöntemlerin uygulanmasına odaklanan yöntemlerdir (Bryce, 2005). Birçok araştırmacı istatistiğin gerçek verilerle daha etkili bir şekilde öğretilmesi konusunda görüş birliğine varmıştır (Cobb & Moore, 1997). Özellikle sadece başkaları tarafından toplanan veriler yerine kendi topladıkları veriler öğrencilere daha büyük yarar sağlamaktadır (Hogg, 1991). Bu bulgu birçok araştırmacı tarafından önerilen istatistik eğitiminin öğrenci merkezli olması gerektiği görüşü ile paralellik göstermektedir (Roseth et al., 2008).

Amerikan İstatistik Derneği, istatistik eğitiminde en iyi uygulamalar için geliştirilen tavsiyelerin yer aldığı The Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE) projesini desteklemiştir (Franklin & Garfield, 2006). Bu tavsiyeler aktif öğrenmeyi destekleyen ve gerçek veri kullanımını içeren tavsiyelerdir. Yönergeler arasında öğretmenlerin derslerde proje tabanlı öğrenme gibi alternatiflere daha fazla yer vermesi gerektiği bulunmaktadır. Bu öneri doğrultusunda bazı araştırmacılar öğrencilerin el ile hazırlayacağı bir araştırma projesi ile deneyim kazanmasını en iyi uygulama olarak önermişlerdir (Landrum and Smith, 2007). İdeal bir durum veri toplama ve veri analizini içeren bir projenin öğrenciler tarafından tamamlanmasıdır. İstatistik eğitiminde projelerin tabanlı yaklaşımın kullanımı, giderek artan bir şekilde öğretimsel uygulama olarak tavsiye edilmesine rağmen, birçok öğretim istatistik dersleri içine projeleri hala dâhil edememiştir.

Bu konu ülkemizde de ne fazla gündeme gelmiş ne de bu alanda ciddi araştırmalar yapılmıştır. Türkiye’de matematik öğretim programlarındaki son gelişmeler istatistiksel okuryazarlığın öğretim programlarında geçmişte olduğundan daha özel bir rol oynayacağını göstermektedir. Literatürdeki çalışmalar dikkate alındığında istatistiksel okuryazarlığa katkıda bulunan öğeler, bağlam, örneklem, veri temsili, merkezi eğilim ve yayılım ölçüleri, değişim, olasılık, çıkarım olarak adlandırılabilir. Bu çalışmada proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin örneklem kavramına yönelik istatistiksel okuryazarlık seviyelerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. İstatistiksel okuryazarlık bileşenlerinden örneklem, diğer bileşenlerin bir başlangıcı konumundadır. Seçilecek örneklemde, yöntem, rastgelelik, tarafsızlık, önyargı, örneklem boyutu gibi bir takım hususlara dikkat edilmemesi, diğer bileşenlerde de sağlıklı sonuçlar doğmasına neden olacaktır. Bu nedenle örneklem kavramı istatistiksel okuryazarlık için önemli bir yerde durmaktadır.

Kuramsal Çerçeve

Watson ve Callingham (2005), öğrencilerin istatistiksel okuryazarlık gelişmelerinin, öğrencilerdeki istatistiksel kavramların gelişimi ile nasıl ilgili olduğunu anlamak için, eğitimsel veya psikolojiksel bir temele dayanan model geliştirmişlerdir. Bu model kişiye özgülükten başlayan, eleştirel matematiksele kadar giderek karmaşıklaşan düşünceyi temsil eden altı seviyeli bir hiyerarşidir. Bu modelin temeli gözlemlenen öğrenme sonuçlarının yapısı "Structure of the Observed Learning Outcomes." (SOLO) modeline dayanmaktadır. Bu model öğrenciyi düşük ya da yüksek bir ölçekte etiketlemekten öte gözlemlenen tepkiyi o noktada bir ölçüğe yerleştirmektedir yani öğrenci cevaplarının kalitesi üzerine odaklanmıştır. Model, kişiye özgülükten başlayan, eleştirel matematiksele kadar giderek karmaşıklaşan düşünceyi temsil eden altı seviyeli bir hiyerarşidir. Watson and Callingham (2005) Modeli’nde örneklem ile ilgili istatistiksel okuryazarlık seviyeleri aşağıda verilmiştir.

Seviye 1 Kişiyi Özgü

Örneklem seçimi ile ilgili öğrenci cevapları kişisel inanışlarını yansıtır. İstatistiksel okuryazarlık terminolojisi ile ilişkilendirilmiş görev adımlarında başarılı olmayan cevaplar görülür. Uygun olmayan örneklem örnekleri verilir.

Seviye 2 Informal

Örneklemin tek bir özelliğine odaklanma vardır. Uygun olmayan örneklem seçimi ve bunları kişiye özgü düşüncelerle destekleme vardır. İçerikle daha çok ilgilenilir ama içeriği yansıtmayan ilişkisiz ve sezgisel görüş

hala devam eder. Bazı sorularda tek yönlü bakış açıları görülür. Uygun olmayan örnekleme sadece önyargıyı tespit edilir ama nedeni açıklanamaz.

Seviye 3 Tutarsız

Öğrenciler içerik ile uğraşmaya ve içerik içinde gömülü istatistiği ortaya çıkarmaya başlarlar. Nicel özelliklerden çok nitel özellikler ve sonuçlar talep edilse bile sonuçlar uygun gerekçelerle sunulmayabilir. Temsil edici fakat rastgele yöntemler içermeyen öneriler görülür. Belirgin özellikleri kısmen veya yüzeysel olarak “iyi” veya “kötü” gibi uygun değerlendirmelerle ilişkilendirme görülür.

Seviye 4 Tutarlı, Eleştirel Değil

Örnekleme açısından, öğrenciler kavramı açıklamakta çoklu öğeler kullanırlar fakat bu öğeler birbirini tutmaz. Tanıdık, okul temelli sosyal bir bağlamda eleştirel sorgulamaya geçiş görülür.

Seviye 5 Eleştirel

Örnekleme görevlerinde, öğrenciler bir örneği ve amacını tarif ederken çeşitli elementleri birbirlerine bağlarlar. Öğrenciler rastgele örnekleme yöntemleri sunarlar. Öğrencilerin kullandığı örnekleme yöntemleri uygun kararlar ve istatistiksel doğrulamalar içerir. Genel olarak, daha tanıdık bağlamlarda, öğrenciler örnekleme konularıyla bu aşamada başa çıkarlar.

Seviye 6 Eleştirel Matematiksel

İstatistiksel okuryazarlık terminolojisine hâkimdirler. Oransal muhakemeyi belirgin bir şekilde kullanırlar. Örneklem belirlerken rastgele yöntemleri kullanırlar. Önyargıyı tespit eder ve sorgularlar.

Rasch Ölçüm Yöntemi

Ölçme sonuçlarını analiz etmede kullanılan kuramlar Klasik Test Teorisi (KTT) (Classical Test Theory) ve Örtük Özellikler Teorisi (ÖÖT) (Latent Trait Models) adı altında iki başlık altında toplamak mümkündür (Berberoğlu, 1988; Van der Linden ve Hambleton, 1997; Englehard, 1990). KTT'ye alternatif olarak geliştirilen ÖÖT'nin altında da “Madde Tepki Kuramı” (MTT) (Item response Theory) ve “Rasch” olmak üzere günümüzde halen üzerinde çalışılan ve gelişime açık iki farklı model yer almaktadır. Rasch tarafından (1980) geliştirilen model (Bireylerin Yetenek Düzeyleri -Soruların Güçlük Düzeyleri), özellikle seçilmiş maddeler ve kişilerin özel bir şekilde davranma nedeni altında yatan süreçlerin anlaşılmasına yardım eden yaklaşık ölçümler elde etmek için yararlı bir modeldir. Bu nedenle Rasch ölçümleri özellikle insan bilimlerinin geniş dizisinde araştırma yapmak için uygundur (Bond and Fox, 2001). Rasch analizi herhangi bir kişinin herhangi bir maddedeki bir kategoriye seçme olasılığının kişi yetenek düzeyi ile madde zorluk düzeyi arasındaki farkın bir lojistik fonksiyonu olduğunu varsayar.

Eğitim alanında kullanılan anket ve ölçeklerin birçoğu sıralı ölçeğe sahiptir. Bu nedenle, maddelere verilen doğru cevapların toplanmasıyla elde edilen ham puanları kullanarak anket ya da ölçek değerlendirilmeye çalışıldığı zaman, anket veya testlerde kullanılan kategoriler arasındaki farkların eşit olmaması, maddelerin hepsinin eşit zorlukta olmaması, kayıp verilerle başa çıkamama, maddelere verilen beklenmedik cevapların belirlenememesi, örneklemden bağımsız madde zorluk düzeylerinin ve testten bağımsız kişi yetenek düzeylerinin kalibrasyon gerekliliği, ham puanların doğrusal ölçek üzerinde ifade edilmiş olmaması, kişi ve madde puanları için ortak ölçek seçiminin gerekliliği gibi birtakım sorunlarla karşılaşılır (Elhan ve Atakurt, 2005). Rasch analizi bu sorunların üstesinden gelmek için kullanılan yöntemlerden biridir. Öğrencilerin matematik performansını değerlendirmede Rasch modelinin kullanıldığı çalışmalar vardır (Izard, Haines, Crouch, Houston ve Neil 2003; Misailidou ve Williams 2003; Watson, Kelly ve Izard 2004). Rasch ölçüm modelleri tek bir ölçüm skalası üzerinde hem kişileri hem de maddeleri yerleştirir ve kişi ve maddeler arasındaki etkileşimi kullanır. Ölçüm birimi logittir. Logit, başarı olasılığının doğal logaritmasıdır.

Bu çalışmada giderek artan seviyede cevaplara izin veren rubrik setlerine sahip sorular geliştirilmiş, öğrencilerin sorulara verdiği cevaplar kısmi puan modeli ile değerlendirilmiştir. Kısmi puan modeli her bir maddenin kendi oranlı ölçek yapısına sahip olduğu bir Rasch modelidir. Wright (1999) bu modelin, cevapların belli oranda bilgiyi içerdiği ve cevaplayıcının cevabın doğruluğu oranında kısmi puan aldığı çoktan seçmeli ve açık uçlu sorular içeren testler için oldukça kullanışlı olduğunu belirtmektedir. Modelde cevabın kısmi doğruluğu maddeden maddeye farklılaşmakta, cevaplayıcı maddedeki işlemin tamamlandığı performans düzeyine eşit bir puan almaktadır. Masters (1988) modelde tanımlanan madde parametrelerinin ve cevap kategorilerinin sıraları arasında bir ilişki olması zorunluluğunun bulunmadığını işlem basamaklarının aynı güçlükte olması şartı aranmadığı gibi, basamakların güçlüklerine göre sıralanmasının da gerekmediğini vurgulamaktadır. Rasch

ailesinin ölçme modellerinin bir türü olarak kısmi puan modeli, her madde için bireyden bağımsız parametreler kestiren ve tatmin edici istatistikler elde edilmesine olanak veren özelliklerini içinde barındırmaktadır. Bir cevaplayıcının yeteneğini değerlendirmek için kullanılan puanlama kuralının test etmenin temel amaçlarından biri olan tanı sürecindeki işlevselliğinden (Adams, 1988) dolayı kısmi puan modelinin çok kategorili diğer örtük özellik modellerine göre üstünlüğe sahip olduğu savunulmaktadır (Samejima; 1969; Dodd,1984; Dodd ve Koch; 1987).

YÖNTEM

Bu çalışmada yarı deneysel araştırma modeli kullanıldı. Çalışmanın örneklemini 2011-2012 Eğitim Öğretim yılında Trabzon ilinde bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 70, sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Bu öğrencilerden 35'i deney 35'i kontrol grubunda yer almıştır. Deney grubunda proje tabanlı öğrenme yaklaşımına göre, kontrol grubunda ise geleneksel öğrenme yaklaşımına göre planlanan dersler yürütülmüştür.

Veri Toplama Araçları

Örneklem kavramına yönelik sorular, ilköğretim matematik dersi istatistik alanı kazanımları ve literatürdeki çalışmalar göz önünde bulundurularak iki öğretmen ve iki uzman desteği alınarak hazırlanmıştır. Uzmanlardan biri fen fakültesi istatistik bölümü, diğeri eğitim fakültesi matematik bölümünde istatistik dersleri veren öğretim üyeleridir. Testi 13 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Testte örneklem kavramının anlamı, örnekleme olan ihtiyaç, temsil edici olmayan bir örneklem üzerinde karar verme, örneklem seçme yöntemi ve örneklem boyutu, örneklem seçme yöntemi ve rastgelelik kavramı arasındaki ilişki, tarafsızlık, önyargı, örneklemin temsil ediciliği, deneysel olasılıkta örneklem sayısının sonuca etkisini içeren sorulardan oluşmaktadır. Sorular öğrenci grubuna uygulanmadan önce 60 öğrenci üzerinde denenmiştir. Pilot çalışmadan sonra araştırmacı, uzman görüşleri doğrultusunda soruların uygunluğu denetlenmiştir. Öğrencilerden gelen farklı cevaplar da kodlara eklenmiş, farklı düşünceleri ortaya çıkarmadığı düşünülen sorular testten çıkartılmıştır.

Verilerin Analizi

Kodlar öğrenci cevapları hakkında karar verirken bir kural veya kılavuzdur. Görev performansları üzerinde her bir aktivite cevabın niteliğini ve özel öğrenme alanını dikkate alan kod puanlarıyla ilişkilidir. Kodun her bir adımı özellikle bir üstteki veya bir alttaki cevabın başarı seviyeleri arasında niteliksel farkı tanımlamaktadır. Rasch ölçümü için bir temel oluşturmak ve puanlama kolaylığı için her kodun her seviyesine bir puan verilmiştir. Öğrencilerin her bir soruya verdiği cevaplar kodlar yardımıyla puanlanmış ve Excel dosyasına girilmiştir. Daha sonra analizler için Rasch modelleme programı Winsteps 3.72 (Linacre, 2006) programına aktarılmıştır. Tablo 1'de bir soru için kod puanlaması gösterilmiştir.

Tablo 1. Örnek Soru ve Kodları

Kod	Cevap
3	Hem önyargı hem örneklem boyutunu içeren açıklamalar yapar. Evreni temsil etmeyen yanlı ve küçük örneklem olduğunu belirtir.
2	Sadece önyargıyı görür. Tüm illerde sorulmalı veya statta çoğunluk erkek veya orada daha çok spor gazetesi okunur.
1	Örneklem seçimi iyi, herkese soruyor.
0	Cevap yok

BULGULAR

Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin örneklem kavramına yönelik istatistiksel okuryazarlık seviyeleri üzerinde nasıl bir etki oluşturduğunu incelemek için ön test son test özet istatistikleri, lineer kişi puanları, lineer puanlar ile yapılan istatistiksel analizler (bağımsız t-testi, bağımlı t-testi, ANCOVA), seviye geçiş eşikleri, kişi

madde haritaları, öğrencilerin istatistiksel okuryazarlık seviyeleri incelenmiştir. Tablo 2’de deney ve kontrol grubu için özet istatistikler verilmiştir.

Tablo 2. Örneklem Testi Özet İstatistikleri

	Ham puan		Lineer puan (lojit)		Uyum İçi	Uyum Dışı	N
	Ortalama	SS	Ortalama	SS			
Deney							
Ön test	6,3	3,8	-1,5	1,0	0,98	0,91	35
Son test	19,7	8,9	0,0	1,3	1,08	1,14	35
Kontrol							
Ön test	9,2	4,0	-1,1	0,8	1,03	0,99	35
Son test	12,7	4,6	-0,7	0,8	1,00	1,02	35

Tablo 2’den görüldüğü gibi proje tabanlı öğrenme öncesinde deney ve kontrol gruplarının ön test ham puan ortalamalarının lineerleştirilmesi sonucu elde edilen ölçümler sıra ile -1,5 ve -1,1 standart sapmalar ise 1,0 ve 0,8’dir. Ortalamaların negatif olması öğrencilerin örneklem kavramı ile ilgili soruların yarısından daha azına cevap verebildiklerini göstermektedir. Bir başka ifade ile her iki grubun örneklem kavramına yönelik bilgisinin çok az olduğunu söylenebilir. Proje tabanlı öğrenme sonrasında deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test ham puan ortalamalarının lineerleştirilmesi sonucu elde edilen ölçümler sıra ile 0,0 ve -0,7 standart sapmaları ise 1,3 ve 0,8’dir. Deney grubu ortalama puanının 0,0 olması öğrencilerin genel olarak soruların yarısına cevap verebildikleri anlamına gelmektedir. Her iki grupta ortalama puanlar artmakla birlikte deney grubu ortalama puanında daha çok artış olduğu söylenebilir. Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin istatistiksel okuryazarlık seviyeleri üzerindeki etkisinin daha iyi gözlenebilmesi için öğrencilerin uygulama öncesi ve uygulama sonrası lineer puanları ve seviyeleri incelenmiştir. Öğrencilerin örneklem testinden aldığı ham puanlar WINSTEPS 3.72 modelleme programı ile lineer puanlara dönüştürülmüştür. Tablo 3’de öğrencilerin örneklem testinden almış oldukları ham ve lineer puanlar görülmektedir.

Tablo 3. Deney ve Kontrol Grubu Örneklem Testi Kişi Puanları

Kişi No	Alınabilecek en yüksek puan	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
		Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
		Ham	Lineer	Ham	Lineer	Ham	Lineer	Ham	Lineer
1	37	9	-0,8	32	1,8	11	-0,7	10	-1,1
2	37	3	-2,1	32	1,8	17	0,1	11	-0,9
3	37	10	-0,6	26	0,6	11	-0,7	10	-1,1
4	37	13	-0,2	13	-0,8	12	-0,5	13	-0,6
5	37	16	0,3	35	3,0	14	-0,2	12	-0,8
6	37	15	0,1	20	0,0	10	-0,8	12	-0,8
7	37	9	-0,8	8	-1,4	12	-0,5	13	-0,6
8	37	5	-1,5	13	-0,8	11	-0,7	11	-0,9
9	37	5	-1,5	22	0,2	5	-1,8	7	-1,6
10	37	7	-1,1	25	0,5	11	-0,7	21	0,7
11	37	7	-1,1	21	0,1	13	-0,4	10	-1,1
12	37	7	-1,1	16	-0,4	4	-2,1	21	0,7
13	37	1	-3,7	4	-2,4	13	-0,4	7	-1,6
14	37	7	-1,1	21	0,1	6	-1,5	21	0,7
15	37	8	-1,0	19	-0,1	3	-2,4	7	-1,6
16	37	5	-1,5	32	1,8	10	-0,8	20	0,5
17	37	6	-1,3	29	1,1	7	-1,3	15	-0,3
18	37	5	-1,5	19	-0,1	1	-4,0	10	-1,1

19	37	5	-1,5	26	0,6	7	-1,3	10	-1,1
20	37	2	-2,7	11	-1,0	17	0,1	23	1,1
21	37	3	-2,1	8	-1,4	5	-1,8	11	-0,9
22	37	4	-1,8	3	-2,9	5	-1,8	9	-1,2
23	37	9	-0,8	14	-0,6	9	-1,0	13	-0,6
24	37	2	-2,7	33	2,1	11	-0,7	9	-1,2
25	37	2	-2,7	4	-2,4	12	-0,5	15	-0,3
26	37	1	-3,7	15	-0,5	8	-1,1	5	-2,0
27	37	4	-1,8	23	0,3	9	-1,0	12	-0,8
28	37	6	-1,3	23	0,3	13	-0,4	7	-1,6
29	37	5	-1,5	17	-0,3	14	-0,2	18	0,1
30	37	5	-1,5	25	0,5	13	-0,4	13	-0,6
31	37	9	-0,8	24	0,4	4	-2,1	19	0,3
32	37	2	-2,7	5	-2,1	4	-2,1	13	-0,6
33	37	10	-0,6	30	1,3	4	-2,1	7	-1,6
34	37	12	-0,4	24	0,4	7	-1,3	16	-0,2
35	37	1	-3,7	19	-0,1	9	-1,0	12	-0,8

Tablo 3, öğrencilerin sorulara verdiği cevaplar için ham puanlar ile lineer ölçüm değerleri arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Kişilere ait bu ölçüm değerleri ölçme hatalarından arındırılmış ölçüm değerleridir. Böylece hangi öğrencilerin daha yüksek, hangi öğrencilerin daha düşük beceriler sergilediği ayırt edilebilmektedir. Ön test ölçümlerine bakıldığında hem deney hem de kontrol grubunda 33 öğrencinin lineer puanının negatif olduğu görülmektedir. Bu durum öğrencilerin örneklem ile ilgili soruların yarısından daha azına cevap verebildiklerini, bir başka ifade ile örneklem kavramına yönelik çok az istatistiksel bilgiye sahip olduklarını göstermektedir. Son test ölçümlerinde ise deney grubunda 16, kontrol grubunda ise 28 öğrencinin lineer puanı negatiftir. Yani son testte deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bir kısmının lineer puanları negatiften pozitifte dönüşmüştür. Bu durum öğrencilerin istatistiksel bilgisinin ön teste göre arttığını, maddelerin yarısından daha fazlasına cevap verebildiğini göstermektedir. Kişi puanlarındaki artışların gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturup oluşturmadığını incelemek için kişi lineer puanları ile istatistiksel analizler yapılmıştır.

Deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için ön test verilerine bağımsız t testi uygulanmıştır. Bağımsız t testi sonuçları Tablo 4’de sunulmuştur.

Tablo 4. Deney ve Kontrol Gruplarının Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımsız t Testi Sonuçları

	Grup	n	\bar{x}	SS	Sd	t	P
Ön Test	Deney	35	-1,50	1,00	68	-1,889	0,063
	Kontrol	35	-1,08	0,84			

Proje tabanlı öğrenme öncesinde uygulanan örneklem testinde, deney grubundaki öğrencilerin ortalaması $\bar{x} = -1,50$ kontrol grubundaki öğrencilerin ortalaması $\bar{x} = -1,08$ çıkmıştır. Tablo 4’den de görüldüğü üzere deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin örneklem ön test puanları için yapılan bağımsız t testi sonucunda gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır $t = -1,889$ $p > 0,05$. Bu durum deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin araştırmanın başında örneklem kavramına yönelik istatistiksel okuryazarlık becerilerinin birbirine denk olduğunu göstermektedir.

Deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için eşleştirilmiş t testi uygulanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin ön test ve son testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olup olmadığı gösteren eşleştirilmiş t testi sonuçları Tablo 5’te sunulmuştur.

Tablo 5. Deney Grubu Öğrencilerinin Örneklem Ön Test Son Test Puanlarına İlişkin t Testi Sonuçları

Deney Grubu	n	\bar{x}	SS	Sd	t	P
Ön Test	35	-1,50	1,00	34	-6,827	0,000
Son Test	35	-0,01	1,31			

Deney grubundaki 35 öğrencinin örneklem ön test puan ortalaması Tablo 5’den de görüldüğü gibi $\bar{x} = -1,50$ ’dir. Örneklem son test puan ortalaması ise $\bar{x} = -0,01$ çıkmıştır. Ön test ve son test verilerine yapılan ilişkili örneklem için t-testinde deney grubu öğrencilerinin örneklem puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak son test lehine anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır ($t_{(34)} = -6,827 : p < 0,05 (0,000)$). Bu durum proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin örneklem ile ilgili istatistiksel okuryazarlık becerileri üzerinde olumlu bir etki oluşturduğu şeklinde ifade edilebilir.

Son test puanındaki bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanlarına eşleştirilmiş t testi uygulanmıştır. Ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olup olmadığı gösteren eşleştirilmiş t testi sonuçları Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6. Kontrol Grubu Örneklem Ön Test Son Test Puanlarının Bağımlı İki Örnek t Testi Sonuçları

Kontrol Grubu	n	\bar{x}	SS	Sd	t	P
Ön Test	35	-1,08	0,84	34	-2,316	0,027
Son Test	35	-0,67	0,76			

Kontrol grubundaki 35 öğrencinin örneklem ön test puan ortalamasının -1,08, son test puan ortalamasının -0,67 olarak elde edilmiştir. Ön test ve son test için yapılan bağımlı t-testinde kontrol grubu öğrencilerinin örneklem puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak son test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($t_{(34)} = -2,316 : p < 0,05 (0,027)$). Bu durum geleneksel bir şekilde yürütülen istatistik derslerinin de öğrencilerin örneklem ile ilgili istatistiksel okuryazarlık becerileri üzerine pozitif etki yaptığı şeklinde ifade edilebilir.

Araştırma başlangıcında deney ve kontrol grupları arasında bir farkın olup olmadığını belirlemek için yapılan bağımsız t-testi sonuçları grupların denk olduğunu göstermişti. Her iki grupta yürütülen uygulamaların öğrencilerin örneklem kavramına yönelik istatistiksel okuryazarlık becerileri üzerinde bir ilerleme sağladığı yapılan bağımlı t-testi sonuçlarında ortaya çıkmıştır. Grupların örneklem son test puanları arasında bir fark olup olmadığı ve varsa bu farkın gerçekten deneysel koşullardan kaynaklanıp kaynaklanmadığını söyleyebilmek için öğrencilerin son test puanlarına, ön test puanları “ortak değişken” alınarak ANCOVA analizi yapılmıştır. Yapılan ANCOVA analizi sonuçları Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Son Test Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık Düzeyi	Etki Büyüklüğü (eta kare)
Öntest	7,580	1	7,580	7,088	0,010	0,09
Yöntem	10,930	1	10,930	10,221	0,002	0,13
Hata	71,647	67	1,069			
Toplam	90,157	69				

ANCOVA sonuçlarına göre; proje tabanlı öğrenme yaklaşımının kullanıldığı deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin örneklem ön test puanları kontrol altına alındığında, son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($F_{(1-67)} = 10,221, p < 0,05$). Başka bir anlatımla, öğrencilerin örneklem ile ilgili istatistiksel okuryazarlık becerilerindeki gelişim, proje tabanlı öğrenme

yaklaşımı ile ilişkilidir. Deney grubu için tasarlanan öğrenme ortamında yürütülen dersler öğrencilerin örneklem ile ilgili istatistiksel okuryazarlık becerilerinin gelişiminde etkili olmuştur.

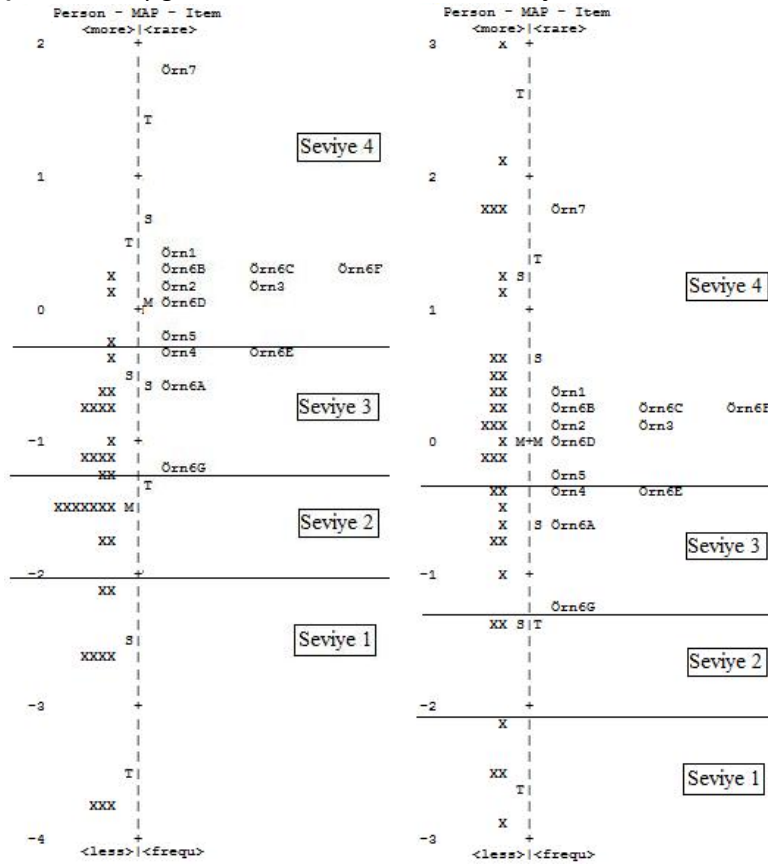
WINSTEPS 3.72 modelleme programı maddeler için kategori geçişlerinin olduğu eşikleri (-2,07, -1,19, -0,26, 3,53) belirlemektedir. Tablo 8'de görüldüğü üzere dört geçiş gözlenmiş ve beş seviye oluşmuştur. Belirtilen seviye geçişleri kişi madde haritasında gösterilmiştir (Şekil 1, Şekil2).

Tablo 8. Test kategori yapısının özeti

Kategori Adı	Gözlenen Sayı	%	Gözlenen Ortalama	Uyum Uygunluk	İçi Uyum Uygunluk	Dışı Uyum Uygunluk	Kategori Eşiği
0	106	25	-2,9	1,01	0,98	-	-
1	107	24	-1,4	1,17	1,13	-2,07	-2,07
2	117	26	-0,8	0,98	0,97	-1,19	-1,19
3	110	24	0,1	0,96	0,97	-0,26	-0,26
4	5	1	1,2	0,78	0,93	3,53	3,53

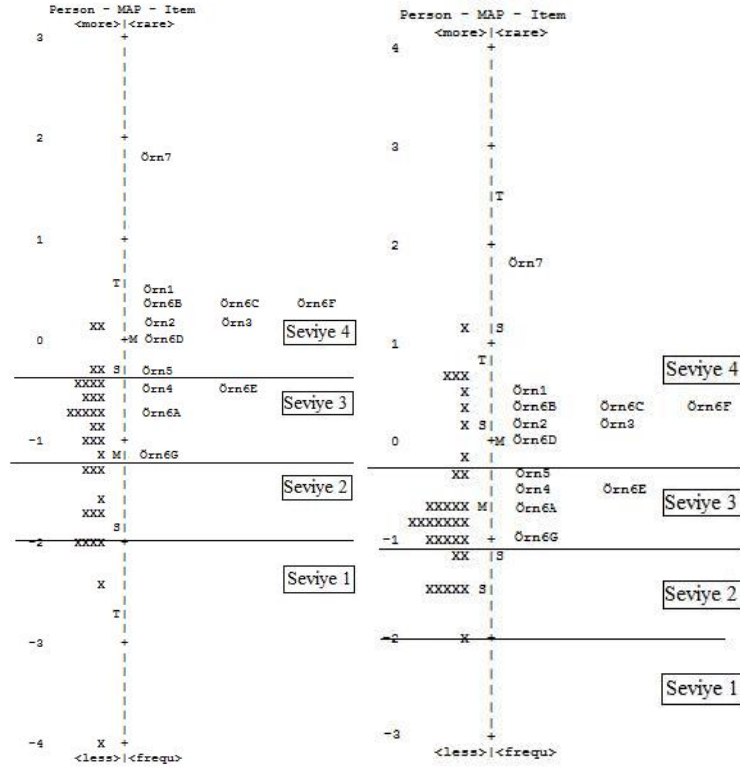
Hem kişileri hem de test maddelerini tek bir ölçek üzerinde karşılaştırabilmek için kişi madde haritası elde edilmiştir. Elde edilen bu kişi madde haritasına Tablo 8'te belirtilen kategori eşik değerlerinden geçen doğrular eklenmiştir. Deney grubu örneklem ön test ve son test kişi madde haritaları Şekil 1'de, kontrol grubu ön test son test kişi madde haritaları ise Şekil 2'de verilmiştir. Şekil 1 ve Şekil 2 deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön testten son teste yetenek ölçümlerindeki değişimleri göstermektedir.

Şekil 1. Deney grubu örneklem ön test- son test kişi madde haritaları



Deney grubu öğrencilerinin ön test performansları ile karşılaştırıldığında son test yeteneklerinin arttığı görülmektedir. Şekil 1'den de görüldüğü gibi deney grubu öğrencilerinin ön test yetenekleri -3,7 ile 0,3 arasında, son test yetenekleri -2,9 ile 3,00 arasında değişmektedir.

Şekil 2. Kontrol grubu örneklem ön test- son test kişi madde haritaları



Şekil 2'den de görüldüğü gibi kontrol grubu öğrencilerinin ön test yetenekleri -4,0 ile 0,1 arasında, son test yetenekleri -2,0 ile 1,1 arasında değişmektedir. Tablo 9'da deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve uygulama sonrası örneklem kavramına yönelik istatistiksel okuryazarlık seviyelerinin dağılımı verilmiştir.

Tablo 9. Öğrencilerin Örneklem Testi Sonucunda Seviyelere Göre Dağılımı

Seviyeler	Deney Grubu		Kontrol grubu					
	Ön Test	Son Test	Ön test		Son Test			
	f	%	f	%	f	%	f	%
1. Seviye	9	25,7	4	11,4	6	17,1	1	2,9
2. Seviye	9	25,7	2	5,7	7	20	7	20
3. Seviye	14	40	7	20	18	51,5	19	54,3
4. Seviye	3	8,6	22	62,9	4	11,4	8	22,8
5. Seviye	0	0	0	0	0	0	0	0
6. Seviye	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam	35	%100	35	%100	35	%100	35	%100

Tablo 9'a göre ön testte deney grubu ve kontrol grubu öğrencileri üçüncü seviyede yoğunlaşırken, son testte deney grubu öğrencileri bir üst seviye olan dördüncü seviyede yoğunlaşmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin ön testte olduğu gibi yine üçüncü seviyede yoğunlaştığı görülmüştür.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin örneklem kavramına yönelik istatistiksel okuryazarlık seviyesine etkisi incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin örneklem kavramına yönelik istatistiksel okuryazarlık seviyesini olumlu etkilediği sonucuna varılmıştır. Araştırma sonucunun literatürdeki çalışmalarla uyumlu olduğu görülmüştür. Proje tabanlı öğrenme ile ilgili olarak çeşitli disiplinlerde ve farklı şekillerde yapılan pek çok çalışmada öğrencilerin ders başarılarında proje tabanlı öğrenme yaklaşımını uygulayan deney grupları lehine anlamlı ve olumlu gelişmeler olduğu ortaya çıkmıştır (Yıldız; 2008, Başbay; 2006, Çiftçi; 2006, Yavuz; 2006, Korkmaz; 2002, Demirhan; 2002, Aladağ; 2005, Coşkun; 2004, Özdenler ve Özçoban; 2004).

Bu çalışmanın bulguları genç öğrenenlerin ilgilerinin yüksek olduğu projelerle istatistiksel kavramları anlamaya başladığını göstermektedir. Çalışmada öğrenciler projelere dâhil olmuşlar, araştırma konusunu ile ilgili verileri nereden ve ne şekilde toplayacaklarını belirlemişlerdir. Örneklem seçiminde yöntem, boyut, ön yargı, tarafsızlık gibi kavramların önemi ve hatalı örneklem seçiminde ortaya çıkabilecek sonuçlar üzerinde tartışmışlardır. Öğrenciler her gün birçok istatistiksel bilgi ile karşılaşmaktadır. Bu bilgilerin toplandığı örneklem hakkında eleştirel bir yaklaşıma sahip olmaları onların bilinçli birer tüketici olarak yetişmesi açısından önemlidir. Bu yaşlarda kişisel deneyim ve ilgi öğrencinin veri ile etkileşiminde anahtar bir rol oynamaktadır.

İlköğretim yıllarında öğrencileri istatistiksel kavramlarla tanışmak için proje tabanlı öğrenme yaklaşımının yeni fırsatlar sağladığı görülmektedir. Bu çalışmada projelerin sadece örneklem kavramına yönelik değil aynı zamanda öğrencilere problemleri anlamada istatistiksel bir bakış açısı kazandırmada da bir araç olarak kullanılabilirliğini görülmüştür. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda istatistik öğretiminde vurgu yapılan diğer bileşenler üzerinde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının etkilerinin incelenmesi önerilmektedir.

Not: Bu çalışma 07-09 Kasım 2012 tarihlerinde Antalya’da 16 Ülkenin katılımıyla düzenlenen “World Conference on Educational and Instructional Studies - WCEIS-2012”da sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

KAYNAKLAR

- Adams, R.J. (1988). Applying the partial credit model to educational diagnosis. *Applied Measurement in Education*, 1(4), 347-361.
- Australian Education Council. (1994). *Mathematics: A curriculum profile for Australian schools*. Carlton, Victoria: Curriculum Corporation.
- Berberoğlu, G. (1988). Seçme amacıyla kullanılan testlerde Rasch modelinin katkıları. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Bond, T. G., & Fox, C. M. (2001). *Applying the rasch model; fundamental measurement in the human sciences*. Mahwah New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bryce, G. R. (2005). Developing tomorrow’s statistician. *Journal of Statistics Education*, 13(1). Retrieved from. <http://www.amstat.org/publications/jse/v13n1/bryce.html>
- Cobb, G. W., & Moore, D. (1997). Mathematics, statistics, and teaching. *The American Mathematical Monthly*, 104, 801–823.
- Dodd, B.G. (1984). Attitude scaling: A comparison of the graded response and partial credit latent trait models (Doctoral Dissertation, University of Texas at Austin, 1984). *Dissertation Abstracts International*, 45, 2074A.
- Dodd, B.G. & Koch, W.R. (1987). Effects of variations in item stop values on item and test information in the partial credit model. *Applied Psychological Measurement*, 11, 371-384.

Elhan A. H, Atakurt Y. (2005). Ölçeklerin değerlendirilmesinde niçin Rasch analizi kullanılmalıdır? Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası 2005; 58:47-50

Englehard, G., Jr. (1990). Thorndike, Thurstone and Rasch: A comparison of their approaches to item-invariant measurement. Paper Presented at the American Educational Research Association conference, Boston.

Franklin, C., & Garfield, J. B. (2006). The GAISE Project: Developing statistics education guidelines for pre K-12 and college courses. In G. Burrill (Ed.), Thinking and reasoning with data and chance: 68th NCTM yearbook (pp. 345–375). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Hogg, R. V. (1991). Statistical education: Improvements are badly needed. The American Statistician, 45, 342–343.

Izard, J., Haines, C., Crouch, R., Houston, S., & Neill, N. (2003). Assessing the impact of the teaching of modelling: Some implications. In S. Lamon, W. Parker, & K. Houston (Eds.), Mathematical Modelling: A Way of Life: ICTMA 11, (pp. 165-177). Chichester:Horwood Publishing.

Landrum, R. E., & Smith, R. A. (2007). Creating syllabi for statistics and research methods courses. In D. S. Dunn, R. A. Smith, & B. C. Beins (Eds.), Best practices for teaching statistics and research methods in the behavioral sciences (pp. 45–57). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Linacre, J.M. (2011). Winsteps® (Version 3.72.3) [Computer Software]. Beaverton, Oregon: Winsteps.com. Retrieved January 1, 2011. Available from <http://www.winsteps.com/>

Masters, G.N. (1988). The analysis of partial credit scoring. Applied Measurement in Education, 1(4), 279-297

Misailidou, C. & Williams, J. (2003). Diagnostic assessment of children's proportional reasoning. Journal of Mathematical Behaviour, 22, 335-368.

National Council of Teachers of Mathematics (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, VA: Author.

Rasch, G. (1980). Probabilistic models for some intelligence and attainment tests (Expanded ed.). Chicago MI: University of Chicago Press.

Roseth, C. J., Garfield, J. B., & Ben-Zvi, D. (2008). Collaboration in learning and teaching statistics. Journal of Statistics Education, 16(1). Retrieved from. <http://www.amstat.org/publications/jse/v16n1/roseth.html>

Samejima, F. (1969). Estimation of latent ability using a response pattern of graded scores. Psychometrika Monograph, No. 17.

Secretary's Commission on Achieving Necessary Skills (1991). What work requires of schools: A SCANS report for America 2000. Washington, DC: Department of Labor.

Van der Linden, W. J. & Hambleton, R. K. (1997). Item response theory: Brief history, common models and extensions. Handbook of Modern Item Response Theory. New York: Springer.

Watson, J. M. & Callingham, R. (2005). Measuring statistical literacy. Journal of Applied Measurement, 6 (1), 29, 19-47.

Watson, J., Kelly, B. & Izard, J. (2004). Student change in understanding of statistical variation after instruction and after two years: An application of Rasch analysis. Refereed paper presented at the AARE Conference, Melbourne, Vic <http://www.aare.edu.au> (search code WAT04867)

Wright, B. (1999). Model selection: Rating scale or partial credit?. Rasch Measurement Transactions, 12(3), 641-642.