



## Determination of the Statistical Literacy Levels towards Sampling of 8<sup>th</sup> Grade Students

Timur KOPARAN\*<sup>1</sup>

Bülent GÜVEN<sup>2</sup>

**ABSTRACT:** The purpose of this study is to determine the statistical literacy levels of performance related to sampling concept of middle school students with the Partial Credit Model in Rasch measurement. Within this scope, a Statistical Literacy Test for the Sampling Concept (OKYIOT), which is composed of 12 open ended questions was developed. A total of 60 middle school students in Trabzon in 2010-2011 academic year participated in the study. Firstly questions created about sampling and according to statistical literacy hierarchy rubrics were created. Students were asked to answer questions related to sampling. Partial Credit Model was used as the measurement model for the examination of construct validity. All analyses were completed using Winsteps 3.72 computer software. Reliability figures were also satisfactory ( $R_i = 0,91$ ;  $R_p = 0,81$ ; Cronbach alpha = 0,80). The results of this study demonstrated that works in accordance with the purpose of OKYIOT test items and student responses. In this study students often concentrated on the third level of statistical literacy framework. This result is compatible with other studies.

**Key Words:** Statistical Literacy, Statistics Education, Rasch Measurement Method, Middle School Students

### SUMMARY

**Purpose and Significance:** The purpose of the research study is to determine the statistical literacy levels associated with sampling of middle school students (8 grade) by using the Partial Credit Model in Rasch Measurement. Additionally, the reliability and validity studies were completed in the study.

**Method:** A survey method is used in this research. A total of 60 middle school students in Trabzon in 2010-2011 academic year participated in the study. Firstly, open-ended and multiple choice questions about sampling were prepared in accordance with the statistical acquisitions of middle school education and the statistical literacy hierarchy codes were created by analyzing the questions in the literature and taking opinions of experts. Students answered questions related to sampling and analyzed the responses of students according to statistical literacy model. All analyses were conducted using Winsteps 3.72 computer software. All row scores for each person were converted to Rasch scores and these scores were shown on a common scale for items and persons.

**Results:** Partial Credit Model was used as the measurement model for the examination of construct validity. Infit mean square values for items (1,01) and persons (1,00) fell within accepted limits, indicating that the performance task. The high level of reliability index (Item reliability = 0,91; Person reliability = 0,81, Cronbach's alpha = 0,80) shows a good internal consistency of test items.

**Discussion:** Rasch model uses measurement values that belong to someone rather than raw scores. Rasch fit statistics of the data is in compliance with the expectations of this structure shows to what extent it is related. The raw scores do not generally have to comply with these statistics. Therefore, Rasch model, impartially and effectively, is a common standard that makes combining and individual statistical literacy skills to achieve a measurement plane surfaces; the difficulty of the questions at the same time offers a chance to compare. In this study students often concentrated on the third level. This result is compatible other studies.

**Conclusion:** Results show that works in accordance with the purpose of OKYIOT test items and student responses. Levels of statistical literacy of the students were determined about the concept of sampling. Sampling is important issue for statistical literacy. That is why we must try new methods to improve statistical literacy levels of students such as project based learning, dynamic statistics software, using real data from media and we must bring out effect of new methods.

<sup>1</sup> \* Yrd.Doç.Dr., Department of Mathematics Education, Bülent Ecevit University. [timurkoparan@gmail.com](mailto:timurkoparan@gmail.com)

<sup>2</sup> Doç.Dr., Department of Mathematics Education, Karadeniz Technical University. [guvenbulent@gmail.com](mailto:guvenbulent@gmail.com)

## 8. Sınıf Öğrencilerinin Örneklem Kavramına Yönelik İstatistiksel Okuryazarlık Seviyelerinin Belirlenmesi

Timur KOPARAN\*<sup>3</sup>

Bülent GÜVEN<sup>4</sup>

**ÖZ:** Bu çalışma ile ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin örneklem kavramına yönelik istatistiksel okuryazarlık seviyelerinin Rasch ölçme yöntemlerinden kısmi puan modeli kullanılarak belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla uzman görüşleri doğrultusunda 12 açık uçlu sorudan oluşan Örneklem Kavramına Yönelik İstatistiksel Okuryazarlık Testi (ÖKYİOT) geliştirilmiştir. Geliştirilen bu test 2010–2011 Eğitim Öğretim yılında Trabzon’da bir ortaokulda okuyan toplam 60 sekizinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Bu araştırmada Watson ve Callingham (2003) istatistiksel okuryazarlık modeli kullanılarak elde edilen verilerin analizi Rasch ölçümü yapan Winsteps 3.72 bilgisayar programı ile yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda araştırmaya katılan öğrencilerin örneklem kavramına yönelik istatistiksel okuryazarlık seviyelerinin çoğunlukla üçüncü seviyede bulunduğu görülmüştür.

**Anahtar Sözcükler:** İstatistiksel Okuryazarlık, İstatistik Eğitimi, Ortaokul Öğrencileri, Rasch Modeli

### GİRİŞ

Günlük yaşamda, matematiği kullanabilme ve anlayabilme gereksinimi her geçen gün daha çok önem kazanmaktadır. Değişen dünyamızda, matematiği anlayan ve matematiksel bilgiyi kullananlar, geleceğe yön vermede daha fazla seçeneğe sahip olmaktadır. Matematiğin gerçek yaşamla ilgili en önemli konularından birisi de istatistiktir. İstatistik, belirsizlik ortamında, araştırma, tahmin ve karar verme mekanizmaları geliştiren bir bilim dalı olup, aynı zamanda diğer bilim dallarının da teknolojisi olarak görülmektedir. Bu açıdan bakıldığında, günlük yaşamın önemli bir kesiminde ve bilimsel çalışmaların tamamında istatistiksel düşünme ve değerlendirmeye gereksinim duyulmaktadır.

İstatistiksel becerilerde yeterlilik, bilgi toplumunda bireyleri daha üretken ve daha katılımcı bireyler olmalarına, bilimsel ve sosyal sorgulama becerilerini geliştirmelerine olanak sağlamaktadır. Günümüz toplumunda, değişen ihtiyaçlar doğrultusunda istatistiksel okuryazarlık çok daha önemli hale gelmiştir. İstatistik okuryazarlığının doğuşu ve önem kazanması istatistiksel bilginin üreticisinden çok tüketicisi olacağı düşüncesinden doğmaktadır. Bireyler her gün karşılarına çıkan birçok verinin kullanıcısı durumundadır (Garfield ve Gal, 1999). Günlük hayatımızı kuşatan istatistiksel bilgiler bunları doğru anlama ve yorumlama ile değerlendirme yetisini geliştirmeyi bir anlamda mecbur kılmaktadır. İstatistiksel okuryazarlık ihtiyaç duyulan bilginin karmaşık düzendeki verilerine erişme, tanımlama ve filtreleme becerilerini de kapsar. Bu bilgilerin kullanıcıları verinin bağlamı, örnekleme, temsili gibi istatistiksel becerileri geliştirmek zorundadır. Bu amaçla politikacıların, yöneticilerin ve halkın anlayabileceği seviyede anlatım kolaylıkları geliştirilmesi gerekmektedir. Geleceğin modern toplumlarında istatistiksel okuryazarlık, kendi dilimizi kullanmak kadar hayatımızı kolaylaştıracak önemde ve gereklilikler içerisinde olacaktır.

Günümüz toplumunda istatistiksel okuryazarlık becerilerinin bireyler tarafından edinilmesi gerektiği genel olarak kabullenilen bir durumdur (Avustralya Eğitim Konseyi, 1994; Galler Okul Müfredatı ve Değerlendirme Otoritesi, 1996; NCTM, 2000). Bunun yanında NCTM (2000) ortaokul öğrencilerinin bir araştırmayı başından sonuna tüm istatistiksel süreçleri yaşayarak deneyim kazanmaları gerektiğini vurgulamıştır. İstatistiğin ve istatistiksel terimlerin anlaşılması ve kullanılması iş hayatında, eğitim ile ilgili tavsiyelerde ve okul müfredat programlarında oldukça yaygındır. Müfredattan topluma, öğrencilerin bir matematiksel dil olarak istatistiksel bilgileri anlama ve kullanma ihtiyacı gün geçtikçe artmaktadır. Öğrencilerin kavramlara yüklediği anlamlar ve istatistik problemlerini çözerken kullandıkları stratejilerin ortaya çıkarılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bununla birlikte istatistiksel okuryazarlık ile ilgili literatürde yapılmış olan çok az sayıda çalışma vardır. Günümüzde matematik eğitiminde yapılan araştırmalar incelendiğinde sadece % 2 lik bir kısmının

<sup>3</sup> Yrd. Doç. Dr., İlköğretim Matematik Eğitimi. Bülent Ecevit Üniversitesi [timurkoparan@gmail.com](mailto:timurkoparan@gmail.com)

<sup>4</sup> Doç. Dr., Ortaöğretim Matematik Eğitimi. Karadeniz Teknik Üniversitesi [guvenbulent@gmail.com](mailto:guvenbulent@gmail.com)

konusunun istatistik ve olasılık olarak yapılan araştırmalar olduğu görülmektedir (Leavy ve Middleton, 2001). Ülkemizde de istatistik öğretimine verilen önem ve bu konu üzerine yapılan araştırmalar oldukça azdır. Bununla birlikte, Türkiye’de matematik ğretim programlarındaki son gelişmeler incelendiğinde, istatistik konusu kazanımlarının farklı sınıf seviyelerinde kademeli olarak yer aldığı görülmektedir. Bu durum istatistiksel okuryazarlığa geçmişte olduğundan daha çok önem verildiğini göstermektedir. İstatistiksel okuryazarlığa yapılan bu vurgu “ğrencilerin istatistiksel okuryazarlığı nasıl gelişir ve öğrenciler okula hangi n bilgilerle gelirler?” gibi bu alanda yapılacak araştırmalara duyulacak ihtiyaı da beraberinde getirmektedir.

İstatistiksel okuryazarlık üzerine yapılmış olan literatürdeki çalışmalar incelendiğinde, bu okuryazarlığa katkıda bulunan öğeler; bağlam, örneklem, veri temsili, merkezi eğilim ve yayılım ölçüleri, değişim, olasılık, çıkarımda bulunma olarak adlandırılabilir (Watson ve Callingham, 2003). İstatistiksel okuryazarlık bileşenlerinden örneklem, istatistiksel bir araştırmanın ilk ve en önemli öğelerindendir. Örneklem seçiminde, yöntemin, tesadflğn, yansızlığın, önyargının, boyutun uygun olmaması durumunda, elde edilecek sonuçların kullanışsız olacağı açıktır. Bu nedenlerden dolayı, her türlü araştırmanın olmazsa olmazı ve dikkat edilmesi gereken en önemli faktörlerden biri olan örneklem, istatistiksel okuryazarlık bileşenleri içinde farklı bir konuma sahiptir (Koparan ve Güven, 2013).

### **Kuramsal ereve**

Jean Piaget’in ardından eğitsel psikoloji alanında bilişsel gelişim teorisi üzerinde farklı model kendini göstermiştir. Watson ve Callingham (2003), ğrencilerin istatistiksel okuryazarlık gelişmelerinin, öğrencilerdeki istatistiksel kavramların gelişimi ile nasıl ilgili olduğunu anlamak için, eğitimsel veya psikolojik bir temele dayanan bir taslak üzerinde çalışmıştır. Bu çalışmanın güçlü yanı, onların Avustralyalı öğrencilerden oluşan büyük bir örneklem üzerinde istatistiksel okuryazarlık ölçeğini denemiş olmasındır. Bu, onlara istatistiksel okuryazarlık için öğretimin nasıl ve ne zaman meydana gelebileceğini ve öğrencilerin gelişmesine yardım etmek için nasıl bir yapı olması gerektiğini belirlemek için imkân sağlamıştır. Watson ve Callingham (2003)’in geliştirdiği istatistiksel okuryazarlık erevesi 1980 ve 1990’larda John Biggs ve Kevin Collis tarafından tasarlanan ve geliştirilen ve gözlemlenen öğrenmenin sonuçlarının yapısı anlamına gelen SOLO (Structure of Observing Learning Objective) modeline dayanmaktadır. Bu modelde gözlemci analiz edilen şey hakkında öğrencinin ne demek istemiş olabileceğini değil, ğrenci cevaplarında gzlemleneni görmektedir. Bu nedenle de faydalı bir model olarak görülmektedir. Böyle bir yaklaşım öğrenciyi düşük ya da yüksek bir ölçekte etiketlemekten öte gözlemlenen tepkiyi o noktada bir ölçeğe yerleştirir. Watson ve Callingham (2003) modeli, kişiye zglkten (1.seviye) eleştirel matematiksele (6. seviye) giderek karmaşıklaşan düşünceleri temsil eden altı seviyeli bir hiyerarşidir. Watson ve Callingham (2003)’in geliştirdiği istatistiksel okuryazarlık modeli, SOLO modeline dayanmaktadır. Bu model sadece öğrencileri yeteneklerine göre sıralamakla kalmamakta aynı zamanda ğrenci cevaplarının kalitesini değerlendirmektedir. Modelde, giderek karmaşıklaşan altı seviye vardır. Farklı düşünme türlerini sergileyen bu seviyeler hiyerarşik bir yapıdadır. Modelde bulunan seviyeler ve tanımlayıcıları aşağıda olduğu gibidir.

#### *Watson ve Callingham (2003) Modeli rneklem ile ilgili İstatistiksel Okuryazarlık Seviyeleri*

*Seviye 1 Kişiye özgü:* rneklem seçimi ile ilgili ğrenci cevapları kişiisel inanışlarını yansıtır. İstatistiksel okuryazarlık terminolojisi ile ilişkilendirilmiş görev adımlarında başarılı olmayan cevaplar görülür. Uygun olmayan örneklem örnekleri verilir.

*Seviye 2 Informal:* rneklem tek bir özelliğine odaklanma vardır. Uygun olmayan örneklem seçimi ve bunları kişiye özgü düşüncelerle destekleme vardır. İçerikle daha çok ilgilendirilmiş ama içeriği yansıtmayan ilişkisiz ve sezgisel görüş hala devam eder. Bazı sorularda tek yönlü bakış açıları görülür. Uygun olmayan örneklemde sadece önyargıyı tespit edilir ama nedeni açıklanamaz.

*Seviye 3 Tutarsız:* ğrenciler 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. Okul araştırmasında yöntemleri değerlendirmede belirgin özelliklerden çok, çevresindeki özelliklere odaklanılır. 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***

Yirminci yüzyılın ikinci yarısından sonra eğitim uygulamaları ile değerlendirmeleri arasındaki bağları geliştirme çabaları artmıştır (Pellegrino, Chudowsky ve Glaser, 2001; Shepard, 2000). Değerlendirmelerde yapılan değişiklikler bazen geleneksel bazen de alternatif yöntemler olarak adlandırılmıştır. Bazı değerlendirme yöntemlerinin öğrenme süreci hakkında bilgi sağlayabileceği, öğretim programlarının eğitimsel amaçlarını destekleyebileceği iddia edilmiştir (Haney ve Madeus, 1989). Ölçme sonuçlarını analiz etmede kullanılan bu kuramlar Klasik Test Teorisi (KTT) ve Örtük Özellikler Teorisi (ÖÖT) olmak üzere iki gruptur (Berberoğlu, 1988; Englehard, 1990; Van der Linden ve Hambleton, 1997). ÖÖT, KTT'ye alternatif olarak geliştirilmiştir ve ÖÖT altında da “Madde Tepki Kuramı” (MTT) ve “Rasch” olmak üzere iki farklı model yer almaktadır. Rasch tarafından (1980) geliştirilen model özellikle seçilmiş maddeler ve kişilerin özel bir şekilde davranma nedeni ortaya koyan ve yaklaşık ölçümlerin elde edilmesini sağlayan bir modeldir. Bu nedenle Rasch ölçümleri özellikle sosyal bilimlerde araştırma yapmak için uygundur (Bond ve Fox, 2001). Bu model kişiler ile maddeler arasındaki etkileşimden yararlanan, matematiksel bir yapıdır. Herhangi bir kişinin herhangi bir maddedeki bir kategoriyi seçme olasılığı, kişi yetenek düzeyi ile madde zorluk düzeyi arasındaki farkın logaritmasına eşittir.

Sosyal bilimlerde kullanılan anket ve ölçekler çoğunlukla sıralı ölçeğe sahiptir. Maddelere verilen doğru cevapların toplanmasıyla elde edilen ham puanlar kullanılır. Bu tip değerlendirmelerin bazı sakıncaları vardır. Bunlar, anket veya testlerde kullanılan kategoriler arasında farkların eşit olmaması, test maddelerinin hepsinin eşit zorlukta olmaması, cevapsız veya kayıp verilerle başa çıkılamaması, test maddelerine verilen beklenmedik cevapların belirlenememesi, örneklemden bağımsız madde zorluk düzeylerinin ve test maddelerinden bağımsız kişi yetenek düzeylerinin belirlenememesi, ham puanların doğrusal bir ölçek üzerinde ifade edilememesi şeklinde sıralanabilir (Elhan ve Atakurt, 2005). Rasch analizi bu tip sorunları çözmek için kullanılan yöntemlerden biridir. Literatürde Rasch Modeli'nin öğrencilerin matematik alanında yeteneklerini değerlendirmek için kullanıldığı çalışmalar mevcuttur (Izard, Haines, Crouch, Houston ve Neil 2003; Misailidou ve Williams 2003; Watson, Kelly ve Izard 2004). Rasch ölçüm modelleri tek bir ölçek üzerinde hem kişileri hem de test maddelerini görme imkânı sunar.

### ***Kısmi Puan Modeli (Partial Credit Model)***

Kısmi puan modeli her bir maddenin kendi oranlı ölçek yapısına sahip olduğu bir modeldir. 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. Kısmi puan modelinde, test maddeleri giderek artan düzeyde bilgi içeren cevaplara sahiptir. Bu düzeyler maddeye göre farklılaşabilmekte ve cevaplayıcı maddedeki işlemin tamamlandığı performans düzeyine göre puan almaktadır. Masters (1988) modelde tanımlanan madde cevaplarının ve cevap düzeylerinin sıraları arasında bir ilişki olması zorunluluğunun bulunmadığını işlem basamaklarının aynı güçlükte olması şartının olmadığını belirtmiştir. Rasch ölçüm modellerinden biri olan kısmi puan modeli, her madde için bireyden bağımsız parametreler kestiren ve kullanışlı istatistikler elde edilmesine imkân veren özellikleri bünyesinde barındırmaktadır.

Bir kişinin yeteneğini değerlendirmede tanı sürecindeki işlevselliğinden (Adams, 1988) dolayı kısmi puan modelinin çok kategorili diğer örtük özellik modellerine göre üstün olduğu bazı araştırmacılar tarafından dile getirilmektedir (Dodd, 1984; Dodd ve Koch; 1987; Samejima; 1969). Bu çalışmada giderek artan seviyede cevaplara izin veren kodlara sahip sorular geliştirilmiş, öğrencilerin sorulara verdiği cevaplar kısmi puan modeli ile değerlendirilmiştir.

### **Çalışmanın Amacı ve Problemi**

Bu çalışmada, ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin seviyelerinin istatistiksel okuryazarlığın bir bileşeni olarak görülen örneklem kavramına yönelik seviyelerinin Rasch modeli kullanılarak belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda çalışmanın problemi, ortaokul sekizinci sınıf öğrencileri, örneklem kavramına yönelik genel olarak hangi istatistiksel okuryazarlık seviyesinde bulunmaktadır? Şeklinde belirlenmiştir.

## **YÖNTEM**

### **Araştırma Modeli**

Ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin örneklem bilgilerini Rasch ölçüm modeli ile ölçmeyi amaçlayan bu çalışma nitel tarzda bir araştırmadır. Betimsel çalışmalar genelde verilen bir durumu aydınlatmak, standartlar doğrultusunda değerlendirmeler yapmak ve olaylar arasındaki olası ilişkileri ortaya çıkarmak için yürütülür. Bu tür araştırmalarda asıl amaç incelenen durumu etraflıca tanımlamak ve açıklamaktır (Çepni, 2008). Betimsel çalışmalarda araştırılan ortamda herhangi bir değişim yapılmaksızın, var olan olaylara çalışılır. Betimleme yöntemine dayandırılan araştırmalarda; mevcut durum nedir? Neredeyiz? Ne yapmak istiyoruz? Nereye hangi yöne ve nasıl gitmeliyiz? Sorular ön plana çıkmaktadır (Kaptan, 1998).

### **Araştırmanın Örneklemi**

Bu çalışmanın örneklemini 2010–2011 Eğitim Öğretim yılında Trabzon ilinde bir ortaokul okulunda öğrenim gören 60 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Uygulamanın yapıldığı ortaokul il merkezinde rasgele seçilen bir devlet okuludur. Öğrencilerin buldukları sınıflar heterojen bir yapıya sahip olup, öğretmenleri tarafından orta derecede başarı oldukları belirtilmiştir. Öğrenciler altıncı sınıf istatistik alanı kazanımları kapsamında örneklem kavramını öğrenmişler, yedinci sınıf ve sekizinci sınıf istatistik alanı kazanımları sırasında örneklem kavramı bilgilerini kullanmışlardır.

### **Veri Toplama Aracı**

Araştırmada kullanılan OKYİOT testi 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. Bu testte yer alan sorular, ortaokul matematik dersi istatistik alanı örneklem kazanımları ve literatürdeki çalışmalar göz önünde bulundurularak iki öğretmen ve iki uzman desteği alınarak hazırlanmış olan sorulardır. Bu uzmanlardan biri fen fakültesi istatistik bölümü, diğeri eğitim fakültesi matematik bölümünde istatistik dersleri veren öğretim üyeleridir.

Sorular öğrenci grubuna uygulanmadan önce 20 öğrenci üzerinde uygulanarak pilot çalışma gerçekleştirilmiştir. Ardından araştırmacılar tarafından uzman görüşleri doğrultusunda soruların uygunluğu incelenmiştir. Bu kapsamda öğrencilerden gelen farklı cevaplar da kodlara eklenmiş, farklı düşünceleri ortaya çıkarmadığı düşünülen sorular testten çıkartılmış ve tasarım aşamasında test güncellenmiştir. Sonuç olarak 16 sorudan oluşan test maddeleri, 12 maddeye düşürülmüştür. Bu sorular EK-1’de verilmiştir.

## Verilerin Analizi

Veri toplama aracındaki soruları cevaplamaları için öğrencilere bir ders saati süre verilmiştir. Öğrencilerin ne demek istediklerini daha iyi analiz edebilmek için cevaplarını nedenleriyle birlikte açık olarak yazmaları istenmiştir. Her soru için giderek artan düzeyde bilgi içeren cevaplar hazırlanmış ve cevaplar kodlanmıştır. Bu kodlar öğrenci cevapları hakkında karar verirken bir kural veya kılavuz olarak kullanılmıştır. 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. Tablo 1’de bir soru için kod puanlaması gösterilmiştir.

**Tablo 1.** Bir Soru için Örnek Kodlar

Kod	Cevap
05.	Beden eğitimi öğretmeni öğrencileri futbol, voleybol, koşu ve halk oyunları olarak dört gruba ayırmış ve çalışmalar yaptırmıştır. Beden eğitimi dersinden sonra Cumhuriyet Bayramı yürüyüşü için 4 öğrenci seçimi yapacaktır. Onları seçebilmesi için 2 adil yol önerebilir misiniz?
4	Rasgele seçim ve tabakalandırma birleşimi en az bir metot.
3	Bir olasılık metoduyla birlikte başka bir seçme yöntemi.
2	Kız, erkek veya herhangi bir gruptan en az biri olacak şekilde.
1	Her bir oyunda kazananlar, en iyiler veya kaptanlar gibi.
0	Kızlarla oyun oynayan ilk kişiler, daha önce gitmiş olanlar, cevap yok.

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. Bu program kullanılarak özet istatistikler, madde uyum istatistikleri, kişi ham ve Rasch puanları, seviye eşikleri ve kişi madde haritaları üretilmiştir.

Özet istatistik tablosunda program tarafından analiz edilen kişi sayısı, madde sayısı, kişi ham puan ortalaması, madde ham puan ortalaması, kişi ve madde lineer puan ortalamaları, standart sapma, uyum içi, uyum dışı ölçüm değerleri, ayırıcılık indeksi, kişi ve madde güvenilirlik ölçümleri bulunmaktadır (Tablo 2). Madde güvenilirliği madde zorluk hiyerarşisinin güvenilirliğini belirlemek için kullanılır. Bu, test maddelerinin başka bir örneklem üzerinde uygulandığında da benzer yapının oluşacağı anlamına gelir. Kişi güvenilirlik göstergesi ise kişi yetenek hiyerarşisinin güvenilirliğini belirlemek için kullanılır. Yani bu kişilere uygulanacak başka bir testte de benzer bir yapı ölçülür. Kişi güvenilirlik göstergesi örnekleme uygulanan test maddelerinin sayısından, madde başına düşen kategori sayısından veya testin ölçüm hatasından etkilenir. Güvenilir bir ölçme aracından beklenen kişi güvenilirlik göstergesi 0.80’den büyük olmasıdır (Bond ve Fox, 2007; Linacre, 2011). Kişi tabakalaşma seviyelerini belirlemek için kullanılan, kişi ayırıcılık göstergesi, güvenilirliği açıklamada alternatif bir yoldur. 2’den yüksek bir kişi ayırıcılık göstergesi iyi bir test güvenilirliği anlamına gelir. 1’den küçük bir kişi ayırıcılık göstergesi de ölçüm hataları yüzünden farklılıklar olduğu anlamına gelir (Bond ve Fox, 2007; Fisher, 1992; Linacre, 2007; Wright, 1996; Wright ve Masters, 1996). Ayrıca kişi güvenilirlik göstergesine benzer Cronbach Alpha ölçme aracının iç tutarlılığının bir göstergesidir. (Bond ve Fox, 2007; Linacre, 2007). Cronbach Alpha değerinin 0.90 üstü olması ölçme aracının iç tutarlılığının iyi olduğunu, 0,70 ve 0,90 arasında ise ölçme aracının orta tutarlılıkta bir ölçek olduğunu gösterir (Bond ve Fox, 2007). Analiz öncelikle Rasch modelinin gerektirdiği öğrenci cevaplarının maddelere ne ölçüde uyduğu ile ilişkilidir. Yapı geçerliliği hem öğeler hem de maddelerin model ile uyumu göz önünde bulundurularak incelenebilir (Wright ve Masters, 1982).

Madde uyum istatistikleri, maddeler için kabul edilebilir uyum içi ve uyum dışı değerleri göstermektedir (Tablo 3). İdeal değerler 0,5 ile 1,7 arasındadır (Bond ve Fox, 2007). En ideal değer 1,00’dir. Bu çalışmada zorluğun orta noktası olarak sıfır puanı kullanılmıştır. İstatistiksel okuryazarlık testindeki maddeler için pozitif lojite değerine sahip maddeler negatif lojit değerine sahip maddelerden daha zordur. Ölçme aracında bulunan her maddenin zorluğu madde zorluk logiti ile temsil edilmektedir.

Araştırmaya katılan tüm öğrencilerin yetenek ölçümleri (Tablo 4) incelenmiştir. Söz konusu testten elde edilen ham puanlar Winsteps programı ile aralıklı ölçeğe dönüştürülmüştür. Böylece kişi yetenekleri karşılaştırılabilir duruma gelmiştir.

Seviye eşikleri Winsteps modelleme programı tarafından üretilen maddeler için seviye geçişlerini gösteren istatistiklerdir. Seviye geçiş eşikleri örneklemden elde edilen cevapların kaç grupta incelenebileceğini gösterir. Bu seviye geçiş eşikleri kişi madde haritasında kullanılmak amacıyla üretilmiştir.

Kişi madde haritası test maddeleri ile araştırmaya katılan öğrencileri birlikte değerlendirebilmek amacıyla Winsteps modelleme programı ile üretilmiştir. Ölçek boyunca öğrenciler ve maddelerin yerini gösteren bu değişken haritada en başarılı öğrenci, en başarısız öğrenci, öğrencilerin genel olarak nerede bulunduğu belirlenebilir. Ayrıca bir kişinin hangi sorulara cevap verebildiği, hangilerine veremediği de görülebilir (Şekil 1).

## BULGULAR

Bu çalışmada örneklemin ve test maddelerinin, Rasch Modeli'ne uygun olup olmadığına incelenmiş ve bu inceleme yapıldıktan sonra öğrencilerin istatistiksel okuryazarlık seviyelerine yönelik çalışmalara geçilmiştir. Bulgular bu başlıklar altında sunulmuştur.

### Model Veri Uyumu ile ilgili Bulgular

#### Özet İstatistikler

Örneklem kavramına yönelik hazırlanan veri toplama aracındaki 12 madde ve bu maddeleri cevaplayan 60 öğrenci için özet istatistikler Tablo 2'de görülmektedir. Bu tabloda kişi ham puan ortalaması ve standart sapması sırasıyla 15,6 ve 6,2'dir. Madde ham puan ortalaması 77,8 ve standart sapması 20,2'dir. Ham puanların Rasch puanlarına dönüştürülmesiyle elde edilen kişi puan ortalaması ve standart sapması sırasıyla -1,75 ve 0,89'dur. Madde puan ortalaması ve standart sapması ise sıra ile 0 ve 0,56'dır.

**Tablo 2.** Kişi ve Madde Ölçümlerinin Özet İstatistikleri

	Ham puan		Rasch Puanı		Uyum İçi	Uyum Dışı	S	R
	$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS				
Kişi Ölçümleri (60)	15,6	6,2	-1,75	0,89	1,00	0,99	2,06	0,81
Madde Ölçümleri (12)	77,8	20,2	0,00	0,56	1,01	0,99	3,16	0,91

$\bar{x}$  : Ortalama SS: Standart sapma S: Ayırıcılık R: Güvenilirlik

Tablo 2'de görüldüğü gibi Rasch kişi güvenilirliği 0,81 olarak elde edilmiştir. Kişi güvenilirliğinin 0,8 üzerinde olması örneklemin geliştirilen teste uygun olduğu anlamına gelmektedir. Madde güvenilirliği ise 0,91'dir. Madde güvenilirliğinin yüksek olması test maddelerinin iç tutarlılığının iyi olduğunu göstermektedir. Uyum içi ve uyum dışı istatistiklerinin 1 değerine yakın olması idealdir. Hem uyum içi hem de uyum dışı değerleri ideal değer 1'e çok yakın elde edilmiştir. Bu sonuçlar örneklem ile ilgili sorulan soruların ve öğrenci cevaplarının soruları hazırlayanların amacına uygun olarak uyum içinde çalıştığını, tüm maddeler ve soruları cevaplamaya çalışan öğrencilerin tek bir yapıda ölçülebileceği anlamına gelmektedir.

#### Madde Uyum İstatistikleri ve Madde Zorluk Lojileri

Testin örneklem ve maddeler açısından genel olarak uygun olduğunun anlaşılmasından sonra test maddeleri için daha detaylı analiz yapılmıştır. Bu analiz ile her bir maddenin uyum içi ve uyum dışı değerleri ve madde zorlukları ölçülmüştür. Bu ölçüm sonuçları Tablo 3'te görülmektedir.

**Tablo 3.** Madde Uyum ve Zorluk İstatistikleri

N	Madde	Uyum İçi	Uyum Dışı	Madde Zorluğu	N	Madde	Uyum İçi	Uyum Dışı	Madde Zorluğu
2	Örneklem 2	1,27	1,15	0,86	5	Örneklem 5	1,21	1,15	-0,04
6	Örneklem 6A	1,28	1,12	0,83	7	Örneklem 6B	0,76	0,79	-0,12
3	Örneklem 3	0,70	0,76	0,40	9	Örneklem 6D	0,85	0,84	-0,49
11	Örneklem 6F	0,85	0,87	0,34	4	Örneklem 4	0,90	1,04	-0,61
1	Örneklem 1	1,28	1,22	0,23	8	Örneklem 6C	1,01	0,98	-0,63
12	Örneklem 6G	0,71	0,74	0,18	10	Örneklem 6E	1,25	1,21	-0,95

Tablo 3’den de görüldüğü gibi her bir maddenin uyumu göz önünde bulundurulduğunda, hiçbir maddenin kabul edilebilir uyum sınırları (0,5–1,7) dışında kalmadığı görülmektedir. Madde zorluklarının incelenme nedeni ise test maddelerinden hangi maddelerin öğrencilere daha zor hangi maddelerin daha kolay geldiğinin belirlenmek istenmesidir. Veri toplama aracında bulunan maddelerin zorlukları incelendiğinde 2 ve 6. maddelerin en zor maddeler, 10. maddenin ise en kolay madde olduğu görülmektedir. Tüm maddelerin Rasch modeli beklentileri ile uyumluluğunu gösteren bir başka etmen de ZSTD değerleridir. İnfit ve outfit ZSTD değerlerinin -2 ile 2 arasında olması maddelerin Rasch modeli ile uyumluluğunu gösterir. Örneklem ile ilgili hazırlanan soruların ZSTD infit ve outfit istatistikleri -2 ile 2 arasında elde edilmiştir.

### Öğrencilerin İstatistiksel Okuryazarlık Seviyeleri ile İlgili Bulgular

#### *Kişi Ham puanları ve Rasch Puanları (Yetenek Lojileri)*

Rasch modeli ham puanlar yerine kişilere ait (ölçme hatalarından arındırılmış) ölçme değerlerini kullanmaktadır. Tablo 4, öğrencilerin sorulara verdiği cevaplar için ham puanlar ile ölçüm değerleri arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Böylece hangi öğrencilerin daha yüksek, hangi öğrencilerin daha düşük beceriler sergilediği ayırt edilebilmektedir. Tablo 4’te kişi ölçümleri tablosuna bakıldığında tablonun üst kısmında yer alan kişiler test maddelerinde daha başarılı olanları temsil etmektedir. Örneğin kişi 30. kişi 60 kişi içinde en yüksek ham puan en yüksek logit ölçüsüne sahiptir. Ham puanı 28 ve logit ölçümü 0,03 bu öğrencinin araştırmadaki sorulara doğru yaklaşması daha olasıdır. Ham puanları logitlere dönüştürme tablosuna bakıldığında, daha yüksek ham puan, daha yüksek logit ölçümü ve test maddelerine daha çok uyum anlamına gelmektedir. Yani 2 ham puan alan bir kişi, 28 ham puan alan bir kişi kadar soruları cevaplamada tutarlı olamamaktadır. Rasch puanları sıfırın çok altında ise test maddelerinin çoğunun cevaplanamadığı, sıfıra yakın ise test maddelerinin yaklaşık yarısının cevaplanabildiği, sıfırın üzerindeki ise test maddelerinin yarısından fazlasının yapabildiği yorumu yapılabilir. Buna göre elde edilen Rasch puanları incelendiğinde bazı puanların sıfırın oldukça altında olduğu, bazı puanların sıfıra yakın olduğu, sadece bir puanın pozitif olduğu görülmektedir. Başka bir ifadeyle öğrenciler teste yer alan örneklem sorularını cevaplamakta oldukça zorlanmış oldukları söylenebilir. Bu durum Şekil 1 ‘de yer alan kişi madde haritasından da görülebilir. Öğrenciler altı seviyeli istatistiksel okuryazarlık modelinde üçüncü seviye altında yer almışlardır.



**Tablo 4.** Kişi Ham Puanları ve Rasch Puanları

Kişi	Puan		Kişi	Puan		Kişi	Puan		Kişi	Puan	
	Ham	Rasch		Ham	Rasch		Ham	Rasch		Ham	Rasch
30	28	0,03	42	20	-1,16	41	16	-1,65	34	11	-2,29
20	27	-0,14	46	20	-1,16	60	16	-1,65	35	11	-2,29
18	26	-0,31	55	20	-1,16	47	15	-1,78	52	11	-2,29
4	25	-0,46	23	19	-1,28	57	15	-1,78	25	10	-2,42
5	25	-0,46	54	19	-1,28	58	15	-1,78	36	10	-2,42
3	23	-0,76	6	18	-1,41	17	14	-1,90	31	9	-2,57
51	23	-0,76	11	18	-1,41	22	14	-1,90	39	9	-2,57
1	22	-0,89	19	18	-1,41	38	14	-1,90	27	7	-2,89
12	22	-0,89	10	17	-1,53	48	14	-1,90	59	6	-3,07
21	22	-0,89	13	17	-1,53	16	13	-2,03	7	5	-3,28
28	22	-0,89	15	17	-1,53	44	13	-2,03	8	5	-3,28
50	22	-0,89	26	17	-1,53	45	13	-2,03	37	4	-3,52
49	21	-1,03	29	17	-1,53	56	13	-2,03	43	4	-3,52
2	20	-1,16	14	16	-1,65	40	12	-2,15	53	4	-3,52
24	20	-1,16	32	16	-1,65	9	11	-2,29	33	2	-4,24

*Seviye Eşiklerinin Belirlenmesi*

Winsteps 3.72 modelleme programı maddeler için seviye geçişlerinin olduğu eşikleri (-2,29, -1,75, 0,11, 3,94) belirlemektedir. Tablo 5'te görüldüğü üzere 4 geçiş gözlenmiş ve 5 seviye oluşmuştur. Belirtilen seviye geçişleri kişi madde hartasında gösterilmiştir.

**Tablo 5.** Seviye yapısının özeti Model "R"

CATEGORY	OBSERVED	OBSVD	SAMPLE	INFINIT	OUTFIT	STRUCTURE	CATEGORY		
LABEL	SCORE	COUNT	%	AVRGE	EXPECT	MNSQ	MNSQ	CALIBRATN	MEASURE
0	0	194	27	-2.68	-2.65	.94	.96	NONE	( -3.69)
1	1	202	28	-1.83	-1.89	1.08	1.02	-2.29	-2.12
2	2	242	34	-1.29	-1.27	1.04	1.01	-1.75	-.67
3	3	81	11	-.68	-.71	.97	.96	.11	2.04
4	4	1	0	-1.49*	-.22	1.93	1.38	3.94	( 5.05)

*Kişi- Madde Haritası*

Winsteps programı ile "Rasch-Thurstone Thresholds" adı verilen %50 kategori altında %50 kategori üstünde gözlenme olasılığı olan kategori geçiş noktaları elde edilmiştir. Örneğin 4. soru 0, 1, 2, 3 olmak üzere 4 katagoriye sahiptir. Bu nedenle haritanın en altında 4.1 yer almaktadır. 4. sorusunun 0 katagorisinde gözlenme olasılığı %50, 1,2,3 kategorisinde gözlenme olasılığı %50'dir. Benzer olarak 4.2 daha üst kısımda konumlanmış ve 4. maddenin 0 veya 1 kategorisinde gözlenme olasılığı %50, 2 veya 3 kategorisinde gözlenme olasılığı %50'dir. Elde edilen bu kişi madde haritasında Tablo 5'te belirtilen seviye geçiş eşik değerlerinden geçen doğrular eklenmiştir.

Rasch ölçüm modelinin kullanılmasının bir yararı hem öğrencilerin örneklem kavramına yönelik istatistiksel okuryazarlık seviyeleri, hem de maddelerin zorluk seviyelerinin bir ölçek üzerinde yerleştirilmesinin mümkün olmasıdır. Şekil 1, öğrenciler için bu bilgiyi içermektedir

Lojit	Kişi	Madde
4	+	Örneklem 5 .4
Seviye 5 Eleştirel		
3	+	
2	+	Zor maddeler
Seviye 4 Tutarlı eleştirel değil		
1	T	Örneklem 2 .3
1	+	Örneklem 6A.3
Başarılı öğrenciler		
	S	Örneklem 3 .3
	S	Örneklem 1 .3
	S	Örneklem 6G.3
	S	Örneklem 5 .3
	S	Örneklem 6F.3
	S	Örneklem 6B.3
0	X T+M	
	X	
	X	
	XX	Örneklem 4 .3
	XXXXXXX S	Örneklem 2 .2
	X	Örneklem 6C.3
	XXXXX	Örneklem 6A.2
	XXXXX	Örneklem 6D.3
	XXXXX	Örneklem 6E.3
-1	X	
	XXXXX	Örneklem 3 .2
	XXXXX	Örneklem 6F.2
	XXXXX	Örneklem 1 .2
	XXXXX	Örneklem 6G.2
	XXXX M	Örneklem 5 .2
	XXXX M	Örneklem 6B.2
	XXXXXXX	Örneklem 2 .1
	XXXX	Örneklem 6A.1
-2	X	
	XXXX	Örneklem 6D.2
	X	Örneklem 4 .2
	XXXX	Örneklem 6C.2
	XXXX	Örneklem 3 .1
	XXXX	Örneklem 6F.1
	S	Örneklem 1 .1
	S	Örneklem 6G.1
	X	Örneklem 6E.2
	X	Örneklem 5 .1
	X	Örneklem 6B.1
-3	X	
	XX	Örneklem 6D.1
	XXX T	Örneklem 4 .1
		Örneklem 6C.1
		Örneklem 6E.1
Başansız öğrenciler		
-4	X	
Kolay maddeler		

Şekil 1. Kişi ve Madde Haritası

Soru ve kodlar için kısaltmalar kullanılmıştır. İlk ifade sorunun konusunu, ikinci ifade sorunun kaçınıcı soru olduğunu, üçüncü ifade ise soruya verilen cevabın kodunu göstermektedir. Örneğin, O1.1 ile örneklem ile ilgili 1. soruya 1. koddaki cevap kastedilmiştir. Şekil 1’de öğrencilerin ÖKYİOT ölçümlerinden elde edilen kişi ve madde dağılımını gösteren kişi madde haritası çıktısı analiz edilmiştir. Öğrenciler değişken haritanın sol tarafında yer alır (Her bir x bir öğrenciyi temsil etmektedir), sağ tarafta ise kodlu maddeler (Her madde ile ilgili belli bir bölüm) bulunur. Şekil 1’de görüldüğü gibi ilk sütun yaklaşık -4 lojitten, 4 lojite kadar lojit ölçeklerini, ikinci sütun öğrencilerin örneklem kavramına yönelik istatistiksel okuryazarlık seviyelerini, üçüncü sütun düzeyleri ile birlikte maddeleri göstermektedir. Yapı boyunca maddeler arasında boşluklar vardır (Örneğin O2.2, O2.3 arasında yaklaşık 2 lojit) bu boşluklar maddelerin zorluğunda bir sıçrama gösterir. Yüksek düzeydeki maddeleri başarmak daha fazla bilişsel talepler gerektirir. Şekil 1’de görülen kişi madde haritası incelendiğinde öğrencilerin 4. seviyeye geçemediği çoğunlukla 3. seviyede yer aldıkları söylenebilir. Madde zorluk bakımından öğrenciler tarafından cevaplanması en zor bulunan maddenin. 2 ve 6. sorular (O2, O6A), en kolay bulan maddenin ise, 10. soru (O6E) olduğu görülmektedir.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Çalışmada hazırlanan ÖKYİOT testinin istatistiksel analizleri sonucunda amaca hizmet eder nitelikte olduğunu yani test maddelerinin öğrencilerin örnekleme ilgili istatistiksel okuryazarlık seviyelerini belirlemede Rasch modeline uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Araştırmada yer alan öğrencilerinin altı seviyeli istatistiksel okuryazarlık modeline göre genel olarak üçüncü seviyede bulunduğu görülmüştür. Bu sonuç literatürde öğrencilerin istatistiksel okuryazarlık seviyeleri üzerine yapılan çalışmalarla uyumludur. Watson ve Callingham (2003), 4. sınıftan 11. sınıfa kadar farklı sınıf seviyelerinde ve geniş bir örneklem üzerinde öğrencilerin istatistiksel okuryazarlık seviyelerini incelemişlerdir. Ortaokul öğrencilerinin genel olarak üçüncü seviyede yer aldıkları sonucuna varmışlardır. Öğrencilerin üçüncü seviyede yer alması beklenen bir sonuçtur. Çünkü klasik test teorisinden farklı olarak Rasch modelinin en önemli avantajlarından biri kişi yeteneğinden bağımsız madde kalibrasyonu, madde zorluğundan bağımsız kişi yeteneği ölçümüne izin vermesidir. Bu avantaj örneklemin ötesinde bir genellemeyi mümkün kılmaktadır. Bu çalışmada öğrencilerin genel olarak üçüncü seviyede yer alması beklenen bir sonuç olmasına rağmen üçüncü seviyeyi geçemeyen hiçbir öğrencinin olmaması dikkat çekicidir. Bu sonuç öğrencilerin örneklem ile ilişkili kavram ve durumları yeterince anlayamadığını göstermektedir. Öğrencilerin örneklem konusunda yaşamış olduğu zorlukların, ders kitaplarında örneklem seçimi ile ilgili açıklamalara ve örneklere yeterince yer verilmemesinden, öğretmenlerin istatistik derslerine yönelik tutumlarından, istatistik konularında kavramsal anlama yerine işlemsel becerilere daha çok yer verilmesinden, örneklem seçiminin günlük yaşamda kullanımı ile ilgili uygulamaların eksikliğinden, verinin kaynağı üzerine sorgulama, tartışma gibi etkinliklerin az olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu zorlukları aşmak için öğrencilere yaşantıları yoluyla zengin öğrenme fırsatları sunan proje tabanlı öğrenme yaklaşımı kullanılabilir. Örneklem konusu işlendikten sonra öğrencilere kendi yapacakları araştırmalarda örnekleme kendilerinin belirlenmesi, veri toplama araçları geliştirmesi, verileri örneklemden bizzat toplaması, uygun veri temsilleri kullanarak sunması, tahmin ve çıkarımlar yapması, elde edilen sonuçların değerlendirilmesi istenebilir. Böyle etkinlikler öğrencilere, örneklem seçiminin araştırma probleminin sonuçlarına nasıl etki ettiğini tartışma ve anlama fırsatı verecektir. Nitekim proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin örneklem kavramına yönelik istatistiksel okuryazarlık seviyelerini arttırdığını ortaya koyan araştırmalar mevcuttur (Koparan ve Güven, 2013).

Özellikle performans dayalı değerlendirmelerde, doğru maddelerin sayısından ziyade geçerli ve güvenilir veriler sağlayan cevap niteliğine dayalı ölçümler geliştirmek için kısmi puanlama modeli ile Rasch modelinin hem öğretmenler hem de araştırmacılar tarafından etkin olarak kullanılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir. Çalışmada elde edilen sonuçlar doğrultusunda Rasch ölçme modelleri ile farklı konu alanlarına yönelik başarı testleri ile farklı geçerlik ölçütleri incelenerek benzer çalışmaların yürütülmesi önerilmektedir.

## KAYNAKLAR

- Adams, R.J. (1988). Applying the partial credit model to educational diagnosis. *Applied Measurement in Education*, 1(4), 347–361.
- 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.
- Bond, T. G., Fox, C. M. (2007). *Applying the Rasch model. Fundamental measurement in the human sciences* (2nd ed.). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Callingham, R., Watson, J. M. (2005). Measuring statistical literacy. *Journal of Applied Measurement*, 6 (1), 29, 19–47.
- Çepni, (2008), *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi* (7. Baskı), Pegem A yayınları, Ankara.
- 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*. 58, 47–50
- Englehard, G., Jr. (1990). Thorndike, Thurstone and Rasch: A comparison of their approaches to item-invariant measurement. *American Educational Research Association Conference*, Boston.
- Haney, W., Madaus, G. (1989). Searching for alternatives to standardized tests: Why, what and whithers. *Phi Delta Kapan*, 70(9), 683–687
- 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*, (165–177). Chichester: Horwood Publishing.
- Kaptan, S. (1998). *Bilimsel Araştırma Teknikleri ve İstatistik Yöntemleri*. 11. Baskı Ankara.
- Koparan, T., Güven, B. (2014). Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Olasılık Kavramına Yönelik İstatistiksel Okuryazarlık Seviyelerine Etkisi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 07, 60–84.
- Leavy, A.M., Middleton, J.A. (2001, April). Middle Grade Students Understanding of the Statistical Concept of Distribution. *American Educational Research Association Annual Conference in Seattle*, Washington, USA.
- Linacre, J.M. (2011). *A user's guide to WINSTEPS: Rasch model computer programs* MESA Pres: Chicago.
- Masters, G. N. (1982). A Rasch model for partial credit scoring. *Psychometrika*, 47(2), 149–174.
- 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.
- Pellerino, J.W., Chudowsky, N., Glaser, R. (Eds.) (2001). *Knowing what students know: The science and design of educational assesment*. Washington, DC: National Acedemy Pres.
- Rasch, G. (1980). *Probabilistic models for some intelligence and attainment tests* (Expanded ed.). Chicago MI: University of Chicago Press.
- Samejima, F. (1969). Estimation of latent ability using a response pattern of graded scores. *Psychometrika Monograph*. No 17.
- Shepard, L.A. (2000). The role of classroom assesment in teaching and learning. CSE Technical Report 517. Los Angeles, CA: National Center for Research on Evaluation, Standards, and Students Testing.
- 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 Jane M. (2006) *Statistical Literacy at School, Growth and Goal*. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers. London. 27–53.
- Callingham, R., Watson, J. M. (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. *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.
- Wright, B., Masters, G. (1982). *Rating scale analysis*. Chicago: MESA Press.

## EK- 1

1. Örneklem sözcüğünü daha önce duydunuz mu? Nerede duydunuz? Örneklem anlamı nedir? Bir örneklem örneği veriniz.

CEVAP:.....

2. Eğer siz bir örnekleme sahipseniz bu örnekleme neler yapabilirsiniz?

CEVAP:.....

3. Bir araştırmacı Türkiye’de en çok okunan gazete araştırması yapmaktadır. Araştırmacı bir futbol maçına gidip oradaki seyircilerden rastgele 1000 kişiye hangi gazeteyi okuduklarını sormuştur. Aldığı cevapları kaydedip en çok okunan gazeteyi belirlemiştir.

Araştırmacının örnekleme seçim yöntemi ve örneklem sayısı hakkında ne düşünüyorsunuz? Eğer siz araştırmacı olsaydınız araştırmanızın örneklemini nasıl seçerdiniz ve örnekleme kaç kişi ile oluştururdunuz? Açıklayınız.

CEVAP:.....



- \* Bir öğrenci bir bilgisayar almak istiyor. A marka veya B marka. Fakat en az arızalanan bilgisayarı almak istiyor. İlk olarak 500 bilgisayar tipi için yapılan internette tüketici raporlarına göre B marka olanlar A marka olanlardan daha çok arızalandığını okuyor. Daha sonra ikisi B marka sahibi, birisi A marka sahibi bilgisayara sahip 3 arkadaşıyla konuşuyor. B marka sahibi olan arkadaşları bilgisayarlarının önemli bir arıza yapmadığını, A marka sahibi arkadaşı ise bilgisayarının bir çok kez arıza yaptığını satacağını başka bir bilgisayar alacağını söylüyor.

Size göre öğrenci hangi bilgisayarı satın almalıdır? Uygun olanı işaretleyiniz. Açıklayınız.

**B MARKA BİLGİSAYAR ALMALIDIR.**

Çünkü.....

**A MARKA BİLGİSAYAR ALMALIDIR.**

Çünkü.....

**HANGİ BİLGİSAYARI ALDIĞI HIÇ FARKETMEZ.**

Çünkü.....

5. Beden eğitimi öğretmeni öğrencileri futbol, voleybol, koşu ve halk oyunları olarak dört gruba ayırmış ve çalışmalar yaptırmıştır. Beden eğitimi dersinden sonra Cumhuriyet Bayramı yürüyüşü için 4 öğrenci seçimi yapacaktır. Onları seçebilmesi için 2 adil yol önerebilir misiniz?

CEVAP:.....



6. Bir ortaokulda öğrenciler Çanakkale'ye okul gezisi için para toplamak istiyor. Fakat önce kaç öğrencinin gideceğini değerlendirmek için bir araştırma yapmaya karar veriyorlar. Her sınıftan 100 öğrenci olmak üzere okul mevcudu toplam 800 öğrenciden oluşuyor.

6.A Sen yapacağın bir araştırmayı kaç öğrenci ile yapardın ve onları nasıl seçerdin? Niçin?

CEVAP:.....

6.B Okulda bu araştırmayı 3 öğrenci yürüttü. Ali: 800 öğrencinin ismini kağıtlara yazıp bir torbaya koydu. Torbadan 80 öğrenci seçti. Alinin yöntemi için ne düşünüyorsun?

İyi---Kötü---Emin değilim---Niçin?

CEVAP:.....

6.C Beyza sosyal kulüp toplantısında 10 öğrenciye sordu. Beyza'nın yöntemi için ne düşünüyorsun? İyi---Kötü---Emin değilim---Niçin?

CEVAP:.....

6.D Cenk 1. sınıftaki 100 öğrencinin hepsine sordu. Cenk'in yöntemi için ne düşünüyorsun?

İyi---Kötü---Emin değilim---Niçin?

CEVAP:.....

6.E Deniz kendi arkadaşlarından 80 kişiye sordu. Deniz'in örnekleme için ne düşünüyorsun?

İyi---Kötü---Emin değilim---Niçin?

CEVAP:.....

6.F Elif okul bahçesine bir masa kurdu ve yakınından geçen gönüllü öğrencilere form doldurttu. 80 öğrenci form doldurunca araştırmayı durdurdu. Elif'in örnekleme için ne düşünüyorsun?

İyi---Kötü---Emin değilim---Niçin?

CEVAP:.....

6.G Size göre araştırma için en iyi yöntem hangi öğrencininkidir? Niçin?

CEVAP:.....

.....