

ÖLÇMEDE OBJEKTİFLİK VE RASCH MODELİ

Doç. Dr. Durmuş Ali ÖZÇELİK (*)
Y. Doç. Dr. Giray BERBEROĞLU (**)

Ölçme, varlık veya olayların bir özelliğe sahip oluş derecelerini belirli kurallara uyarak sembollerle gösterme işlemidir (Arıcı, 1981, s: 12; Özçelik, 1981, b, s: 10). Bu özellikler canlı, eşya veya olaylar kümesinde gözlenir. O halde ölçülmek üzere gözlenen elemanlar ve bu elemanlar arası ilişkilerin oluşturduğu bir "ampirik ilişkiler sistemi"nden söz etmek mümkündür (Turgut, 1983). Diğer yandan ölçme sonuçlarının anlamlı kılınması için gözlemlerin sayılarla ifade edilmesi tercih edilmektedir. Böylece, gözlenen büyüklükler arasındaki ilişkiler ölçmede daha iyi belirlenmiş olmaktadır. Bu nedenle ölçme işlemi olanaklı kılmak ve ampirik ilişkiler sistemindeki elemanları ve elemanlar arası ilişkileri olabildiğince aslına uygun biçimde, diğer bir deyişle olabildiğince az bir bilgi kaybı ile belirlemek amacıyla bir "formal ilişkiler sisteminin" tanımlanması gerekmektedir. Böyle bir yaklaşımda ölçme, ampirik ilişkiler sisteminin formal ilişkiler sistemiyle gösterilmesi olarak düşünülebilir (Turgut, 1983, s: 15). Ölçme işleminde varlık veya olayların gözlenen nitelikleri ile bu nitelikler arasındaki ilişkiler, formal ilişkiler sistemi içerisindeki elemanlar ve bu elemanlar arasındaki ilişkilerle ifade edilmektedir.

Bir ölçme işleminde, öncelikle ölçülecek niteliğin belirlenmesi, başka bir deyişle operasyonel olarak tanımlanması; bu niteliklerin sayılarla gösterilmesi için gerekli olan kuralın belirlenmesi ve bu kurala göre ölçülen niteliklerin belli değerlerinin sayılarla veya sembollerle ifade edilmesi gerekmektedir. (Kerlinger, 1979).

Ölçme süreci içerisinde sağlanması gereken bazı koşullar vardır. Bunlardan başlıcaları sırasıyla şöyledir:

1. Formal ilişkiler sistemindeki elemanlar ile bunlar arasındaki bağıntıların, üzerine ölçme yapılacak değişkenlerin büyüklüklerini ve bu büyüklükler arasındaki ilişkileri belirlemeye yeterli olması. Bu, ölçmede temsil problemi olarak ele alınmaktadır.

(*) Anadolu Ün. Açıköğretim Fakültesi.

(**) ODTÜ Eğitim Fakültesi.

2. Formal ilişkiler sisteminin elemanları ile ölçülecek değişkenin elemanları arasında bire bir eşleme imkanının olması. Bu ölçmede teklik problemi olarak ele alınmaktadır.

3. Kullanılan formal ilişkiler sisteminin hangi anlamda bir ölçek vereceğinin belirlenmesi. Bu da ölçmede anlamlılık problemi olarak ele alınmaktadır (Turgut, 1983, s: 15).

Bu koşullardan anlaşılacağı gibi ölçme işlemi bazı esaslara dikkat edilmediği takdirde anlamsız sonuçlar verebilmektedir (Kerlinger, 1979; Turgut, 1983).

Ölçmede formal ve ampirik ilişki sistemlerinin bütün elemanları birbirine karşılık gelmekte ve ampirik kümenin elemanları arasındaki ilişkiler formal kümenin ilişkileri ile gösterilebilmekte ise ölçme izomorftur. Ölçmede temel amaç ölçmenin izomorf olmasını sağlamaktır. Ölçmede imozorfluk sağlanmış olup olmaması, kullanılan ölçeğin niteliklerini belirlemektedir.

Davranış bilimlerindeki ölçmelerde, yukarda sözü edilen izomorfluk sağlama sorunu, nitelik bildiren gözlemlerin sayısal hale dönüştürülmesi, diğer bir deyişle ampirik ilişkileri formal ilişkilerle gösterme kuralının belirlenmesi şeklinde ortaya çıkmakta ve bu sorun, önemli bir sorun olma özelliğini korumaktadır (Rasch, 1960, a). Rasch bu sorunu, gözlemleri nicel parametrelerle göstermede kullanılabilecek bir model ile çözmeye çalışmıştır. Rasch bu çalışmalarında, bireyler ve uyarıcılar arasında iyi tanımlanmış, objektif karşılaştırmalar yapabilmek için dört koşulun karşılanması gerektiğini belirtmekte ve bu koşulları şöyle sıralamaktadır:

1. İki uyarıcının karşılaştırılması, bu uyarıcılara ait karşılaştırmalarda araç olarak kullanılan bireylerden bağımsız olmalıdır.

2. İki uyarıcının karşılaştırılması, bu uyarıcıların ait oldukları grup içinde bulunan diğer uyarıcılar arasında yapılabilecek başka karşılaştırmalardan bağımsız olmalıdır.

3. İki bireyin karşılaştırılması, bu bireyler arasında karşılaştırma yapmak amacıyla kullanılmış olabilecek uyarıcılardan bağımsız olmalıdır.

4. İki bireyin karşılaştırılması, başka bireyler arasında yapılmakta olabilecek karşılaştırmalardan bağımsız olmalıdır. (Rasch, 1960, a, s: 332).

Rasch'ın sözünü ettiği ilk iki koşul iki bireyin karşılaştırılmasında kullanılacak uyarıcıların, son iki koşul da iki uyarıcının karşılaştırılmasında kullanılacak bireylerin denkliği ile ilgilidir. Bunlardan ilk ikisi bireyler, son ikisi de uyarıcılar arasında, duruma göre, belli bireyler ya da belli uyarıcılar arasındaki karşılaştırmalarla sınırlı olmayan ve geçişlilik özelliği bulunan (transitive) karşılaştırmalar yapılabilmesi için gerekli ve yeter koşulları oluşturmaktadır (Rasch, 1960, a, s: 332).

Ölçme süreci içinde yukarıda sıralanan şartlar karşılandığında, davranış bilimlerindeki ölçmelerde de objektif karşılaştırmalara imkan sağlanmış olacaktır.

Davranış bilimlerinde yukarıdaki gibi bir ölçme yaklaşımından yararlanılması karşılaştırmalarda, ölçmenin temel amacı olan geçişlilik özelliğini sağlayacaktır (Rasch, 1960, a). Şöyle ki, iki uyarıcının değerleri arasındaki fark doğrudan belirlenebileceği gibi başka bir uyarıcının bu uyarıcılardan farkları, örneğin ona uzaklıkları, yardımı ile de belirlenebilecektir. Aynı şekilde, iki bireyin ölçülen nitelikleri arasındaki uzaklık doğrudan belirlenebileceği gibi başka bir bireye olan uzaklıkları cinsinden de belirlenebilecektir.

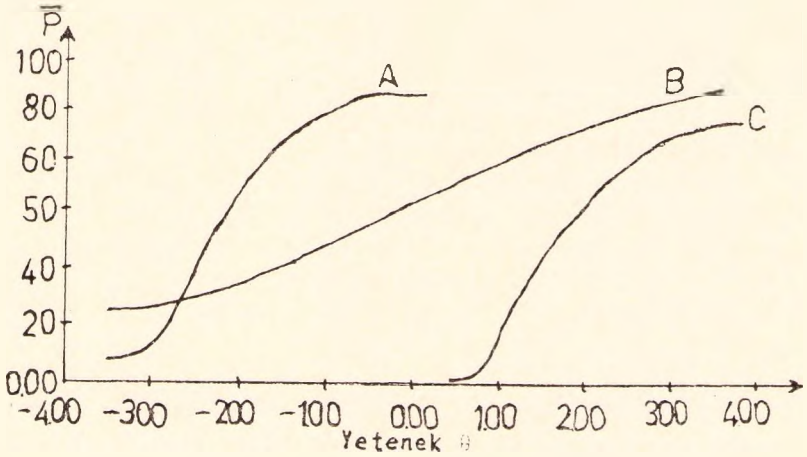
Rasch modeli, davranış bilimlerindeki ölçmelerde daha nitelikli ölçeklerden yararlanma imkanını getirmektedir. Bu modelden yararlanıldığında, davranış bilimlerindeki ölçmelerde de izomorfiklik sağlanabileceğine inanılmaktadır. Rasch modelinden yararlanarak, oranlı olmasa bile eşit aralıklı ölçeklerle ölçme sağlanabileceği düşünülmektedir.

Örtük Özellik Modelleri

Davranış bilimlerinde, karşılaştırmalarda objektiflik sağlama amacı ile örtük özellik kuramı (Latent trait theory) üzerindeki ilk çalışmalar Lawley ve Lazarsfeld tarafından başlatılmıştır. Bu kurama ilişkin yoğun araştırma dönemi daha sonra Lord'un (1953) yaptığı çalışmalarla başlamıştır. Bu kuramın 1950'li ve 1960'lı yıllardaki gelişimi oldukça yavaştır. Bilgisayar teknolojisinin gelişmesi ile bu kuram üzerindeki çalışmalar büyük hız kazanmıştır.

Bu kuramda genel olarak bireylerin ölçülen yetenekleri bir boyutlu uzayda bir θ vektörü ile gösterilmektedir. Bu uzayda, testteki puanların şartlı dağılımından yola çıkılarak madde karakteristik fonksiyonları elde edilmektedir (Lord, 1968). Bu kuramda, madde kolaylığı (b_g) ve madde ayıricılığı (a_g) parametreleri tanımlanmaktadır. Bu değerlere göre maddelerin karakteristik eğrileri değişik şekiller almaktadır. Bazı modellerde b_g ve a_g parametrelerine ek olarak maddenin şansla cevaplanma olasılığını temsil eden bir c_g parametresi de tanımlanmaktadır. Örtük özellik kuramında, kullanılabilir bir test maddesi için, bireyin söz konusu özelliğe sahip olma derecesi arttıkça maddeyi doğru cevaplama olasılığının da buna bağlı olarak artan bir fonksiyon özelliğinde olması gerekmektedir (Thorndike, 1982, s: 7).

Bu kuramda, madde karakteristik eğrilerinin şu şekilde olabileceği düşünülmektedir:



Şekil 1- Madde Karakteristik Eğrileri

(Kaynak: Thorndike 1982, s: 7., Şekil 1.2)

Şekil 1'deki eğrilerin büküm noktaları b_g (madde güçlüğü), eğimleri a_g (madde ayrıcalığı), alt uçları ise c_g parametrelerine karşılık gelmektedir. Şekil 1'deki A eğrisi oldukça kolay, B ise orta güçlükte bir madde ile ilgilidir. Bu eğrilerin b_g , a_g ve c_g parametreleri değişik değerlerdedir.

B maddesinin c_g parametresi diğer maddelerden oldukça farklıdır. A ve C maddelerinin eğim parametreleri (a_g) birbirine yakındır. Ancak bu maddelerin hüküm noktalarına (b_g) karşılık gelen değerler birbirinden farklıdır. Çünkü C oldukça zor bir maddedir. Bunun yanısıra, B maddesi ile ilgili (a_g) değeri A ve C ye göre daha küçük, yani B maddesi daha az ayrıcıdır.

Şekil 1'deki gibi madde karakteristik eğrilerinin değişik fonksiyonlarla açıklanması mümkündür. Kullanılan fonksiyonlara göre, örtük özellik kuramında genel olarak üç modelden yararlanılmaktadır. Bu modeller şöyledir (Thorndike, 1982):

1. Normal Ogive,

$$P_g(\theta) = \sum_{a_g} (b_g - \theta) \phi(t) dt \dots\dots\dots (1)$$

2. Lojistik Ogive,

$$P_g(\theta) = \frac{1}{1 + e^{-D a_g (\theta - b_g)}} \dots\dots\dots (2)$$

3. Üç Parametrelili Lojistik Ogive,

$$P_g(\theta) = C_g + \frac{1 - C_g}{1 + e^{-D a_g (\theta - b_g)}} \dots\dots\dots (3)$$

Bu model ifadelerindeki a_g , b_g ve c_g terimlerinin anlamı daha önce açıklandığı gibidir. D ise 1,7 gibi bir sabit sayıyı göstermektedir. Normal dağılım fonksiyonundan tanımlanan normal ogive fonksiyonu (Eşitlik 1) ile diğer lojistik model fonksiyonları aynı nitelikte eğriler vermektedir. D, bunlar arasındaki dönüştürmelerde kullanılan 1,7 değerinde bir sabittir. Üç parametrelili lojistik ogive ise lojistik ogive'den farklı olarak c_g parametresini içermektedir.

Rasch Modeli

Davranış bilimlerindeki ölçmelerde objektiflik sağlayabilecek bir model Rasch (1960; 1966) tarafından önerilmiştir. Rasch modeli her ne kadar örtük özellik kuramı içerisinde ele alınıyorsa da bazı yönleri ile yukarıda bahsedilen modellerden ayrılmaktadır.

Rasch Modelinin Sayıltıları

Rasch modeli şu sayılıtlara dayanmaktadır (Thorndike, 1982; Rasch, 1960; 1966; Lord ve Novick, 1968).

1. Ölçülen yeterlik ölçeklemenin yapıldığı grupta normal dağılım gösterir.
2. Aynı yeterlik düzeyinde, testteki maddelerin cevaplandırılma olasılıkları birbirinden bağımsızdır (Local independence).
3. Testi oluşturan tüm maddeler tek boyutlu bir yeterliği ölçmektedir (Unidimensionality).
4. Testteki bütün maddelerin ayırıcılık ölçüleri bir değerindedir ($a_g = 1$)
5. Testteki maddelerin cevaplandırılmasında, şansla doğru cevabı bulma olasılığı sıfırdır ($c_g = 0$).

Bu sayılılardan ilk ikisi ölçmenin temel sayılıları niteliğindedir. Üçüncü sayılı ise bütün örtük özellik modellerinde söz konusudur. Beşinci sayılı bazı örtük özellik modellerinde, dördüncü sayılı ise sadece Rasch modelinde söz konusudur. Bu da Rasch modelini diğer örtük özellik modellerinden farklı kılmaktadır. Şöyle ki Rasch (1960, b), madde ayırıcılık ölçüsü a_g nin özellikle teste konmak üzere seçilmiş maddeler için sabit ve bir değerinde kabul edilebileceğini ileri sürmektedir. Bu tür maddeler, karakteristik eğrileri söz konusu örtük özellik boyutundaki bir noktada dik olarak yükselen maddelerdir. Rasch, c_g parametresinin de 0 olarak kabul edilebileceğini belirtmektedir. Bu nedenle Rasch modeli "Lojistik Ogive"ın (Eşitlik 2), $a_g = 1$ ve $c_g = 0$ olması halinde aldığı şekildedir.

Rasch Modelinin Özellikleri

Rasch (1966, a, b), önermiş olduğu model kullanıldığında, ölçmenin yapıldığı gruplar arasındaki farklılıklardan bağımsız olarak ölçme yapılabileceğini ifade etmektedir. Bu yolla davranmış bilimlerdeki ölçmelerde de, fiziksel bilimlerdeki gibi objektif karşılaştırmalar yapılabileceğini belirtmektedir. Rasch'a göre bir test değerine nazaran iki defa daha güç ise, bu teste cevap veren bireyler iki defa daha fazla hata yapmalıdırlar. Aynı şekilde, bir test yetenek düzeyi bir kat daha fazla bir gruba ya da bireye verildiğinde hata oranı yarı yarıya azalmalıdır. Ancak böyle bir yoruma gidilmesinde ham puanların ya da başarı yüzdelerinin kullanılması uygun değildir (Rasch, 1960, b, s: 72). Bu nitelikte karşılaştırmalar yapabilmek için yeni bir ölçek (metric) kullanılması gerekmektedir. Bir bireyin yetenek düzeyinin değerinin iki katı kadar olduğunu söyleyebilmek için bireyleri, güçlükleri birbirinden farklı test maddeleri ile karşılaştırmak gerekmektedir. Aynı şekilde, biri değerinin yarısı kadar güç olan bir test maddesinden söz edebilmek için bu maddeleri yetenek düzeyleri birbirinden farklı bireylere uygulamak gerekmektedir. Buna göre, Rasch (1960, a) iki kavramın tanımlanması gerektiğini belirtmektedir. Bunlar, (i) yetenek düzeyi (Degree of ability) ve (ii) maddenin güçlük derecesi (Degree of difficulty) dir.

Yetenek düzeyleri birbirinden farklı bireyler ve güçlükleri birbirinden farklı test maddeleri söz konusu olduğunda verilen bir Z_j yetenek düzeyi ile E_i madde güçlüğü indisi arasındaki ilişkiye bağlı olarak, Z_j yetenek düzeyine sahip bir bireyin E_i maddesini doğru cevaplayabilme olasılığını bulmak gerekmektedir. Bu olasılık Z_j ve E_i gibi iki parametrenin bir fonksiyonudur ve bir test maddesinin ne kadar kolay cevaplanacağını göstergesi olma durumundadır. Yeteneği yüksek bir bireyin çok kolay bir maddeyi doğru cevaplama olasılığı 1'e yakın, az yetenekli bir bireyin çok zor bir maddeyi doğru cevaplama olasılığı 0'a yakın olmalıdır. Rasch bu

olasılığı Z_j , ve E_i arasındaki oran olarak ifade etmektedir (Rasch, 1960 b, s: 74-75). Şöyleki; bir E_i maddesinin Z_j yetenek düzeyindeki bir birey tarafından doğru cevaplanma olasılığı $Pr(1) = Z_j/E_i$ dir. Bu oran Rasch tarafından, beklenen durumun görülme olasılığı (odds of success) olarak tanımlanmaktadır. Wright (1967) E_i parametresini madde kolaylığı olarak kullanmaktadır (easiness of the item). Bu durumda, beklenen durumun görülme olasılığı ($Z_j.E_i$) olarak tanımlanmaktadır.

Rasch (1960, 1966) yukarıda sözü edilen tanımdan yola çıkarak 0 ve 1 arasında değerler alan en basit fonksiyonu, $\epsilon = Z_j/E_i$ olmak üzere:

$$\frac{\epsilon}{1 + \epsilon} \dots\dots\dots (4)$$

şeklinde tanımlamaktadır. 4 numaralı eşitlikte Z_j değeri yerine konulduğunda eşitlik şekli şu şekli almaktadır.

$$Pr(a_{ij} = 1) = \frac{\frac{Z_j}{E_i}}{1 + \frac{Z_j}{E_i}} = \frac{Z_j}{Z_j + E_i} \dots\dots\dots (5)$$

$a_{ij} = j$ puan kategorisindeki bireyin i . maddeyi doğru çözme olasılığı.

Yukardaki 5 numaralı eşitliğe göre 0 (sıfır) yetenek düzeyindeki bir bireyin bir maddeye doğru cevap verme olasılığı 0; ∞ yetenek düzeyindeki bir bireyin bir maddeye doğru cevap verme olasılığı ise 1'dir. Bu olasılık, $Z_j = E_i$ ise 1/2 değerini almaktadır. Bu da o maddenin güçlüğü ile (E_i) grubun (ya da bireyin) yetenek düzeyinin (Z_j) birbirine uyduğu; sözkonusu ölçme, grup üzerinde yapılıyorsa maddenin % 50 olasılıkla doğru cevaplanacağı anlamına gelmektedir (Thorndike, 1982; s: 97).

Yukardaki 5 numaralı eşitlik bir test maddesine yanlış cevap verme olasılığı olarak düşünülürse şu şekli almaktadır;

$$Pr(a_{ij} = 0) = 1 - \frac{Z_j}{Z_j + E_i} = \frac{E_i}{Z_j + E_i} \dots\dots\dots (6)$$

Rasch (1960) yukarda verilen 5 numaralı eşitliğin kestiricisi olarak j puan kategorisinde i . maddeyi doğru cevaplandıranların yüzdesini (P_{ij}) kullanmaktadır. Şöyle ki,

$$P_{ij} \sim \frac{E_j}{Z_j + E_i} \dots\dots\dots (7)$$

$$1 - P_{ij} \sim \frac{E_i}{Z_j + E_i} \dots\dots\dots (8)$$

Yukardaki 7 numaralı eşitlik Z_j/E_i 'ye göre düzenlendiğinde şu şekli almaktadır;

$$\frac{Z_j}{E_i} = \frac{P_{ij}}{1 - P_{ij}} \dots\dots\dots (9)$$

Rasch modelinde kullanılan lojistik fonksiyon, 9 numaralı eşitlikteki terimlerin doğal logaritması olarak ifade edilmiştir (Rasch, 1960, b, s: 80): Bu durumda 9 numaralı eşitlik şu şekli almaktadır.

$$\log \frac{Z_j}{E_i} = \log \left(\frac{P_{ij}}{1 - P_{ij}} \right) \dots\dots\dots (10)$$

Bu eşitlikteki Z_j ve E_i parametreleri logaritmik terim olarak $b_j = \log z_j$ ve $d_i = \log E_i$ olmak üzere tanımlanırsa (10) numaralı eşitlik şu şekilde yazılabilir:

$$b_j - d_i = \log \left(\frac{P_{ij}}{1 - P_{ij}} \right) \dots\dots\dots (11)$$

Bu son eşitliğin sağ tarafındaki terim, modelin birimi olan "LOGIT" olarak tanımlanmaktadır.

Rasch modeliinde, tanımlanan bu eşitlikler kullanılarak ölçme sonuçları üzerinde objektif karşılaştırmalara imkan sağlanabilmektedir. Şöyle ki, bir bireyin bir maddeyi doğru çözme olasılığı P_o ise,

$$\frac{b_j}{d_i} = \frac{P_o}{1 - P_o} \dots\dots\dots (12)$$

12 numaralı eşitlik yardımıyla, her bir maddenin d_i değerinden ve bireyin bir maddeyi doğru cevaplama olasılığından yola çıkılarak bireyin b_j yetenek düzeyi bulunabilir. Aynı zamanda b_j yeteneğine sahip bireyin diğer bütün maddeleri doğru cevaplama olasılığı da bulunabilir.

Rasch modelinde madde güçlüğü (d_i) ve yetenek düzeyi (b_j) ölçülenirken maddelerin uygulandığı gruptan elde edilen ham puan frekansları ve madde puanları kullanılmaktadır. Testteki her madde için madde güçlük ölçüsü (d_i), testten alınabilecek her bir puan için de yetenek düzeyi (b_j) tahmini elde edilmektedir. Rasch modeli ile ölçükleme yapılabilmesi için, testten 0 (sıfır) puan alanlarla tam puan alanlar analizden çıkarılmaktadır.

Ham puan frekansları ve madde puanları kullanılarak, yukarıda özetlenen eşitlikler yardımı ile d_i ve b_j ölçek değerleri Newton-Rhaphson yöntemi ile tahmin edilmektedir (Wright ve Panchapakesan, 1969).

Maddelerin Rasch modeline uyumu, maddelere verilen cevap dağılımları, b_j ve d_i değerleri kullanılarak X^2 testi ile incelenmektedir (Thorndike, 1982, s: 103-105). Maddenin modele uyumu ile ilgili X^2 değerinin anlamlı olmasının değişik nedenlere bağlı olabileceği düşünülmektedir. Bunlardan başlıcaları, söz konusu maddenin (a) yazımında teknik bir hata olması, (b) ayırıcılığının düşük ya da testteki diğer maddelerden farklı olması, (c) test ile ölçülen yeterlik dışında bir özelliği ölçmesi, (d) şansla cevaplandırılma olasılığının bulunması, (e) testteki diğer maddelerden güç olması, (f) yetenek dağılımı çok geniş bir kitleye uygulanmış olmasıdır (Thorndike, 1982, s: 104; Wright ve Panchapakesan, 1969, s: 25-45).

Rasch modeli güvenilirlik kavramına klasik kuramdan daha farklı bir açıdan yaklaşmaktadır. Klasik kuramdaki yeteneğin dağılımına bağlı güvenilirlik ölçüleri yerine elde edilen ölçülerin duyarlılığı (precision of measurement) dikkate alınmaktadır. Her yetenek tahmininin doğruluğu, bu tahminle ilgili standart hata ile ifade edilmektedir (Wright ve Panchapakesan, 1969). Bu hata ölçüsünün büyüklüğü testlerdeki madde sayısına ve madde güçlüklerinin, uygulamanın yapıldığı gruptaki yetenek düzeyi ile uyuma bağlıdır.

Rasch Modelinin Sağladığı İmkânlar

Rasch modeli kullanılarak, bir testteki maddelerin aynı testteki diğer maddelerden ve testin uygulandığı gruptaki yetenek düzeyinden bağımsız olarak ölçülenebileceği ileri sürülmektedir. Wright (1967, 1969) bu özelliğe, yararlanılan bireylerden bağımsız madde ölçükleme (sample - free item calibration) adını vermektedir. Aynı şekilde bireylerin yetenek düzeylerinin farklı maddelerden oluşan testlerle, gruptaki diğer bireylerden bağımsız olarak ölçülebileceği ileri sürülmektedir. Wright (1967, 1969) bu özelliğe de maddeden bağımsız yetenek ölçüleri elde etme (item free - person measurement) adını vermektedir. Rasch modelinde d_i ve b_j tahminleri yapılırken bir başlangıç noktası tanımlanmakta (0)

ve madde güçlük ölçüleri ile, yetenek tahminleri bu nokta etrafında büyüklüklerine göre sıralanmaktadır.

Yukarda sözü edilen nedenlerle, davranış bilimlerinde Rasch modelinden yararlanılması objektif karşılaştırmalar yapılmasına imkan sağlayabilecek nitelikte görünmektedir. Davranış bilimlerindeki ölçmelerde Rasch modelinden yararlanılmasının şu iki imkanı sağlayacağı düşünülmektedir:

1. Yetenek düzeyleri birbirinden farklı olan gruplardan aynı maddeler için elde edilen madde güçlük ölçülerinin (d_i) birbirlerinin aynı olması. Bu özellik farkı evrenlerden ya da yeterli düzeylerinden elde edilen madde parametrelerinin bu evrenler veya yeterli düzeyleri arasında objektif karşılaştırmalarda kullanılabilir olması imkanını sağlayacaktır (Wright 1967, 1969; Hambleton 1978, s: 502).

2. Farklı maddelerden oluşan testlerle aynı kişilerden elde edilen yetenek ölçülerinin (b_j) birbirinin aynı olması. Bu da aynı birey için farklı araçlarla elde edilen yeterli ölçülerinin karşılaştırılabilir olmasına imkan sağlayacaktır (Wright 1967, 1969; Rasch 1960, 1966; Hambleton, 1978, s: 502).

Kaynaklar

- Arıcı, H. 1981 **İstatistik: Yöntemler ve Uygulama** Ankara: Cihan Matbaası.
- Gronlund, N.E. 1976 **Measurement and Evaluation in Teaching**. New York: Macmillan Publishing Co., Inc.
- Hambleton, K.R.; Swaminathan, H.; Cook, L.; Eignor D.; Gifford, J. 1978 "Developments in Latent Trait Theory: Models, Technical Issues, and Applications" **Review of Educational Research** 48: 467-510
- Jones, V.L. 1971 "The Nature of Measurement" Alındığı Kaynak: Thorndike, L.R. (Ed) **Educational Measurement** Washington: American Council on Education
- Kerlinger, F.N. 1979 **Foundations of Behavioral Research** Great Britain: Holt Rinehart and Winston Inc.
- Lord, F.M. 1953 "The Relation of Test Score to the Trait Underlying the Test." **Educational and Psychological Measurement** 13: 117-138
- Lord, F.M.; Novick, M.R. 1968 **Statistical Theories of Mental Test Scores** Addison Wesley Publishing Co.
- Özçelik, D.A. 1981 a **Araştırma Teknikleri: Düzenleme ve Analiz** Ankara: ÖSYM-Eğitim Yayınları 4
- Özçelik, D.A. 1981 b **Okullarda Ölçme ve Değerlendirme** Ankara: ÖSYM-Eğitim Yayınları 3

- Rasch, G. 1960 a "On General Laws and The Meaning of Measurement in Psychology" Proceedings of the Fourth Berkley Symposium on Mathematical Statistics and Probability. University of California Press
- Rasch, G. 1960 b **Probabilistic Models for Some Intelligence and Attainment Tests** Copenhagen: Danish Institute for Educational Research. Bölüm V
- Rasch, G. 1966 a "An Individualistic Approach to Item Analysis" **Readings in Mahtemtical Social Science** Chicago: Science Research Associates Inc.
- Rasch, G. 1966 b "An Item Analysis Which Takes Individual Differences Into Account" **British Journal of Mathematical and Statistical Psychology** 19.1: 49-57
- Thorndike. R.L. 1982 **Applied Psychometrics** Boston: Houghton Mifflin Company
- Turgut, M.F. 1983 **Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Metodları** Ankara: Saydam Matbaacılık
- Wright, B.D. 1967 "Sample-free Test Calibration and Person Measurement". Princeton: Educational Testing Servise
- Wright, B.D. Panchapakesan, N. 1969 "A Procedure for Sample free Item Analysis" **Educational and Psychological Measurement** 29: 23-48

Yükseköğretime Giriş Sorunları

Bildiriler, Paneller

244 Sayfa Fiyatı: 1.250.-