

ORTAÖĞRETİM KURUMLARI ÖĞRENCİ SEÇME VE YERLEŞTİRME SINAVI'NIN, ÖĞRENCİLERİN YERLEŞİM YERLERİNE GÖRE, DİFERANSİYEL MADDE FONKSİYONU AÇISINDAN İNCELENMESİ

THE INVESTIGATION OF THE STUDENT SELECTION AND PLACEMENT EXAMINATION FOR SECONDARY EDUCATION WITH RESPECT TO STUDENT SETTLEMENT REGION IN TERMS OF DIFFERENTIAL ITEM FUNCTIONING

Halil YURDUGÜL*, Petek AŞKAR**

ÖZET: Bu çalışmada, Orta Öğretim Kurumları-Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavı'nda (ÖÖK-ÖSYS) yer alan maddeler, sınavı alan öğrencilerin yaşadığı yerleşim yeri alt gruplarına göre diferansiyel madde fonksiyonları (DMF) açısından incelenmiştir. Diferansiyel Madde Fonksiyonunun araştırılması için Mantel-Haenszel istatistiğinden yararlanılmıştır. Devlet Planlama Teşkilatı çalışmaları doğrultusunda Türkiye'deki 83 il, sosyo-ekonomik gelişmişlik göstergelerine göre temel bileşenler analizi yardımı ile 5 ayrı bölgeye ayrılarak gruplandırılmış ve bu bölgelere göre DMF araştırması yapılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgular doğrultusunda, Türkçe, fen bilimleri ve sosyal bilimler alt testlerinin anlamlı genişlikte DMF içermediği gözlenmiştir. Matematik alt testlerinde ise yerleşim yerlerine göre DMF içeren bir adet maddeye rastlanmıştır. Elde edilen DMF'lerinin madde etkisinden mi yoksa madde yanlılığından mı kaynaklandığı araştırılmıştır.

Anahtar Sözcükler: diferansiyel madde fonksiyonu, madde yanlılığı, madde etkisi, Mantel-Haenszel

ABSTRACT: In this study, the test items of The Student Selection and Placement Examination for Secondary Education were examined with respect to settlement regions of students in terms of differential item function (DIF). Mantel-Haenszel statistic was used in order to examine differential item functioning. 83 cities in Turkey have been grouped into five categories by The State Planning Organization that used principle component analysis according to social economics indicators. No DIF was observed in Turkish, natural sciences and social sciences subtests. However, DIF was found in one item of mathematics subtest with respect to settlement regions. It was investigated whether DIF's were due to item bias or item impact.

Keywords: differential item function, item bias, item impact, Mantel-Haenszel

1. GİRİŞ

Öğrencilerin, belirli bir alandaki başarıları üzerinde etkili olan değişkenler birçok çalışmanın konusu olmuştur. Bu değişkenler içerisinde en önemlilerinden bazıları öğrencilerin cinsiyeti, sosyo-ekonomik düzeyleri ve yaşadığı bölgelerdir. Ancak bu değişkenler, başarı üzerinde bir etken olduğu kadar, ölçme araçlarının geçerliğinin araştırılması konusunda da önemli bilgiler vermektedir.

1.1- Diferansiyel Madde Fonksiyonu

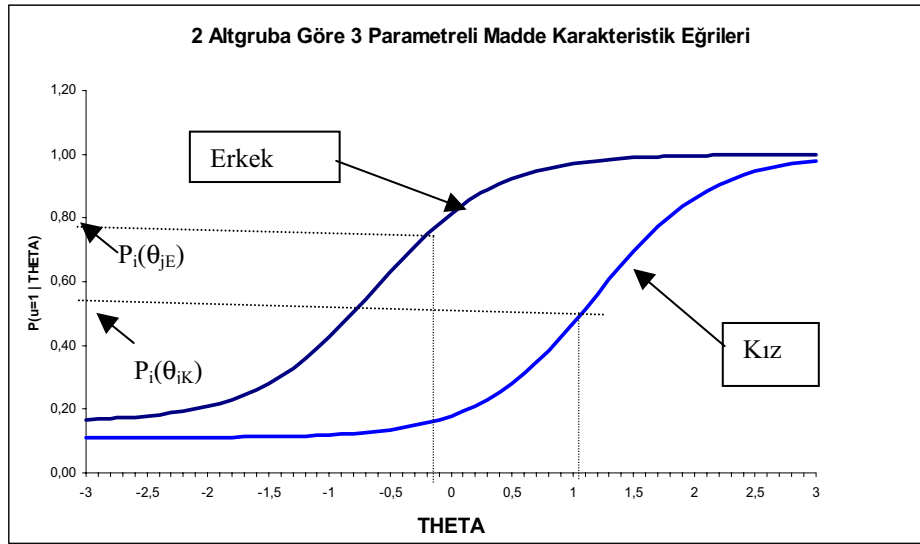
Bu kapsamda, farklı alt gruplarda (örneğin yerleşim yerleri) bulunmalarına karşın aynı yetenek düzeyinde yer alan öğrencilerin belirli bir maddeyi doğru yanıtlama olasılıklarındaki farklılık diferansiyel madde fonksiyonu (DMF) ile açıklanmaktadır. DMF'nun ortaya çıkmasının iki nedeni olabilir; bunlar sırasıyla, alt gruplar arasındaki gerçek farklılık (true difference) ve madde yanlılığıdır (item bias) (Camilli ve Shepard, 1994).

* Dr., Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Tekn. Eğitimi Bölümü Ankara.

** Prof. Dr., Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Tekn. Eğitimi Bölümü Ankara.

Madde yanlılığı, aynı zamanda ölçme aracının hatalı olduğunun bir kanıtıdır (Osterlind, 1983). Diğer taraftan, ölçme aracı ile ölçülmek istenilen yeteneğin dışında test yapısına uygun olmayan bir başka yeteneği de ölçtüğü için ölçme aracının yapı geçerliliğini de ortadan kaldırmaktadır (Camilli ve Shepard, 1994).

Madde etkisi (item impact) ise; farklı gruplardaki yanıtlayıcıların bir maddeyi doğru yanıtlama olasılıklarındaki gerçek farklılıkları (true difference) ifade eder. Bu farklılıklar bir maddenin ölçmeye çalıştığı belli bir yetenek düzeyinde gruplar arasında var olan gerçek farklılıktır (Zumbo,1999). Bu farklılık gruplardan birisinin daha önceden sahip olduğu bilgi ya da tecrübe ile açıklanabilmektedir. Diğer ifade ile; madde etkisi ölçme aracının hatalı olmadığını ancak ölçme aracının uygulandığı alt gruplar arasında ölçmeye konu olan özellik bakımından farklılıkları ifade etmektedir.



Şekil 1: Diferansiyel Madde Fonksiyonu

Şekil 1’de farklı cinsiyet gruplarında olmalarına karşın herhangi bir yetenek düzeyindeki öğrencilerin maddeyi doğru yanıtlama olasılığındaki farklılık görülmektedir. Bu durum ise DMF ile açıklanmaktadır. Eğer bu farklılığı yaratan ölçme aracından kaynaklanıyor ise, ölçmeye konu olan özellik için yapı geçerliği zedelenmektedir. Bu nedenle test geliştirme sürecinde DMF içeren maddeler incelenmeli ve DMF’nuna madde yanlılığı neden oluyorsa bu maddeler ölçme aracından çıkarılmalıdır.

1.2- Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada 2001 yılında uygulanan Orta Öğretim Kurumları - Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavı’nda (OÖK-ÖSYS) 4 ayrı alt testte yer alan 100 adet maddenin öğrencilerin yerleşim bölgeleri açısından DMF içerip içermediği incelenmiştir. Ayrıca DMF içeren maddeler için öğrencilerin farklı yerleşim bölgelerinde ve aynı yetenek düzeyinde olmalarına karşın ilgili maddeyi doğru yanıtlama olasılıklarındaki farklılıklarının madde yanlılığından mı yoksa madde etkisinden mi kaynaklandığı araştırılmıştır.

2. YÖNTEM

2.1. Evren

Araştırmanın evrenini 2001 yılında uygulanan OÖK-ÖSYS’na katılan 541424 öğrenci ve çalışmada kullanılan veri kümesini ise her bir öğrencinin 4 alt testte yer alan 100 maddeye ilişkin yanıtları oluşturan

maktadır. Evrene ulaşıldığından dolayı örnekleme gidilmemiştir. Böylece ortaya çıkabilecek örneklem hatalarından kaçınılmıştır.

Araştırmada öğrencilerin ilgili maddeleri doğru yanıtlama olasılıklarındaki farklılıklar öğrencilerin yerleşim yerlerine göre incelendiği için öğrencilerin il bazındaki “yerleşim yerleri” çalışmaya bağımsız değişken olarak alınmıştır. Bilindiği gibi, il bazındaki yerleşim yerlerinin coğrafi bölgeler olarak sınıflandırılmasındaki en önemli etmen ortak iklim özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Bu durumda aynı coğrafi bölgede yer alan Ankara İli’ndeki öğrenciler ile Yozgat İli’ndeki öğrencileri eğitim kapsamında özdeş tutmak hatalı bir yaklaşım olacağından farklı bir sınıflamaya gidilmiştir. Bu amaçla DPT tarafından 10 ayrı alt kategoride yer alan toplam 58 değişken üzerinden temel bileşenler analizi ile illerin sosyo-ekonomik gelişmişlik göstergeleri elde edilmiş ve iller 5 grupta toplanmıştır (Dinçer, 1996). Bu kapsamda illerin sosyo-ekonomik gelişmişlik sınıflaması aşağıda verilmiştir.

Tablo 1: Türkiye’deki İllerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sınıflaması

1.DERECE GELİŞMİŞ İLLER	2.DERECE GELİŞMİŞ İLLER	3.DERECE GELİŞMİŞ İLLER	4.DERECE GELİŞMİŞ İLLER	5.DERECE GELİŞMİŞ İLLER
İstanbul Ankara İzmir Kocaeli Bursa	Eskişehir Antalya Tekirdağ Adana İçel Muğla Aydın Balıkesir Kırklareli Kayseri Denizli	Bilecik Edirne Zonguldak Çanakkale Isparta Manisa Uşak Konya Gaziantep Hatay Sakarya Bolu Burdur Kırıkkale Kütahya Nevşehir Elazığ Trabzon Samsun Kırşehir Rize Malatya Amasya Karaman Afyon Niğde	Kastamonu Çorum Giresun Artvin Erzincan Sivas Aksaray K. Maraş Bartın Tokat Çankırı Sinop Ordu Erzurum Diyarbakır Yozgat Şanlıurfa	Tunceli Adıyaman Kars Gümüşhane Bayburt Batman Mardin Van Siirt İğdır Hakkari Bitlis Ardahan Bingöl Ağrı Şırnak Muş

Tablo 1’de görüldüğü gibi, Ankara İli 1. düzeyde gelişmiş bir il olarak yer alırken Yozgat İli ise 4. düzeyde gelişmiş bir il olarak ayrılmıştır. Yapılan bu sınıflama doğrultusunda ortaya çıkan 5 ayrı bölgeye ilişkin alt test başarı puanlarının betimsel bilgileri aşağıda verilmiştir.

Tablo 2: Alt Testlere İlişkin Betimsel Bulgular

	Bölgeler	1	2	3	4	5
Türkçe	Yanıtlayıcı Sayısı	195818	107557	144268	68391	25390
	Ortalama	14,23	13,93	13,37	12,78	11,73
	Varyans	20,28	20,52	20,80	19,97	19,05
	Çarpıklık	-0,11	-0,08	-0,02	0,06	0,20
	Basıklık	-0,66	-0,66	-0,67	-0,61	-0,53
Matematik	Güvenirlilik	0,77	0,77	0,77	0,76	0,74
	Ortalama	9,32	9,05	8,54	7,86	7,06
	Varyans	24,657	24,77	23,30	20,35	16,50
	Çarpıklık	0,90	0,94	1,06	1,17	1,24
	Basıklık	0,30	0,39	0,80	1,35	2,00
Fen Bilimleri	Güvenirlilik	0,81	0,82	0,81	0,78	0,74
	Ortalama	10,24	10,09	9,73	9,02	8,23
	Varyans	22,77	22,99	21,97	19,21	16,59
	Çarpıklık	0,70	0,76	0,85	0,91	0,97
	Basıklık	0,14	0,23	0,51	0,90	1,45
Sosyal Bilimler	Güvenirlilik	0,78	0,79	0,79	0,75	0,72
	Ortalama	13,73	13,04	12,53	12,03	11,30
	Varyans	27,57	27,61	27,58	25,53	23,44
	Çarpıklık	0,12	0,18	0,28	0,33	0,38
	Basıklık	-0,75	-0,71	-0,65	-0,51	-0,34
	Güvenirlilik	0,83	0,83	0,83	0,81	0,79

Öğrencilerin yerleşim yerlerindeki sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeyi artarken, öğrencilerin başarı puanları da artmaktadır. Alt testlere ilişkin öğrencilerin başarı puanları dağılımlarının varyansları büyüdükçe KR-20 güvenirlik katsayısı da büyümektedir. Sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeyi düştükçe, başarı puanları dağılımları sağa doğru asimetrikleşmektedir.

2.2- Veri Çözümlemesi

2001 yılı OÖK-ÖSYS’nda yer alan maddelerin DMF içerip içermediği Lojistik regresyon ve Mantel-Haenszel (MH) yöntemi ile test edilmiştir. Her iki analiz sonucu yaklaşık aynı sonuçları vermesinden dolayı yalnızca MH yöntemi bulgularına yer verilmiştir.

Mantel-Haenszel Yöntemi:

MH yöntemi, ki-kare (chi-square, χ^2) dağılım bilgileri üzerine kurulu bir test istatistiğidir ve aynı zamanda odd-oranı parametresini elde etmek için kullanılan bir kestiricidir ve bağımsızlık testleri için kullanılan ki-kare istatistiği kullanılarak hesaplanır (Agresti, 1984).

Madde Puanı→	1	0	Toplam
Birincil Grup	A _j	B _j	N _{fi}
İkincil Grup	C _j	D _j	N _{fi}
Toplam	T _{1j}	T _{0j}	T _j

Burada j, herhangi bir yetenek düzeyini/aralığını göstermektedir. Odds-oranının bir kestiricisi olarak MH istatistiği aşağıdaki gibidir (Nandakumar, Glutting & Oakland, 1993).

$$MH = \frac{\sum_j A_j D_j / T_j}{\sum_j B_j C_j / T_j}$$

MH katsayısının kolay yorumlanabilmesi için logaritmik bir dönüştürme ile delta katsayısı elde edilmiştir.

$$\Delta_{MH} = -(2,35) \ln(\alpha_{MH})$$

Bu eşitlik ile elde edilen sonuçlar şu şekilde yorumlanabilir:

A Düzey DMF:	$ \Delta_{MH} < 1$	DMF yoktur ya da gözardı edilebilir düzeydedir.
B Düzey DMF	$1 \leq \Delta_{MH} < 1,5$	Orta düzey bir DMF vardır.
C Düzey DMF	$ \Delta_{MH} \geq 1,5$	Yüksek düzeyde bir DMF vardır.

Kappa İstatistiği

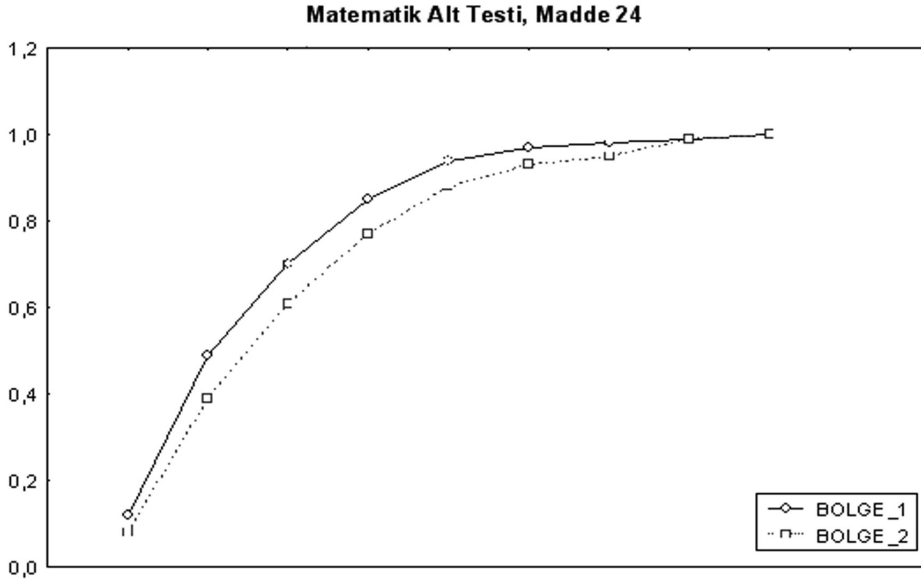
DMF’nun ortaya çıkmasına neden olan kaynağa ulaşabilmek için uzman görüşüne başvurulmuş ve bu amaçla bir anket düzenlenmiştir. Uzmanların görüşleri üzerindeki uyumu elde etmek için kappa istatistiğinden yararlanılmıştır. Siegel ve Castellan (1988) kappa istatistiğini, sınıflayıcı kategorik değişkenler için (nominally categorical variables) geliştirilmiş bir uyum ölçüsü olduğunu ifade etmektedirler.

3. BULGULAR

Alt testlere ilişkin MH sonuçları Tablo 3 ve Tablo 4’te verilmiştir. Türkçe alt testini oluşturan maddeler tüm bölgelerdeki öğrencilere yaklaşık eşit davranmıştır. Ancak 17 madde üzerinden elde edilen DMF bulguları A düzeyinde olmasına karşın belirgin bir şekilde 1. bölgede, yani en yüksek sosyo-ekonomik gelişmişlik gösteren illerde yaşayan öğrenciler lehine çalıştığı ortaya çıkmıştır.

Matematik alt testinde yer alan maddelerin büyük çoğunluğu ikili karşılaştırmalarda, daha çok gelişmiş bölgelerde yaşayan öğrenciler lehine çalışmaktadır. En büyük farklılık 24. maddede 1. ve 5. bölgeler arasında yaşayan öğrencilerde gözlenmiştir ve B düzeyinde bir DMF ortaya çıkmıştır.

Matematik alt testine yer alan 24. maddenin 1. ve 5. bölgelere göre madde karakteristik eğrileri (MKE) aşağıda verilmiştir.



Şekil 2: Matematik Alt Testi 24. Maddenin Bölgelere Göre MKE Grafiği

Aşağıda madde formatı verilen matematik alt testinde yer alan 24. maddenin 1. ve 5. bölgelere göre içerdiği DMF'nun kaynağını ortaya çıkartabilmek amacıyla, uzman kanısına başvurulmuştur. DMF içeren madde aşağıda verilmiştir.

◀	▶	◀	?
◀	▶	◀	?
◀	▶	◀	?
◀	▶	◀	?

Yandaki şekiller satır ve sütunlarda belli bir ilişkiye göre dizilmiştir.

Buna göre, soru işaretlerinin yerine aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

A)

◀
▶
◀
▶

B)

▶
◀
▶
◀

C)

◀
▶
◀
▶

D)

▶
◀
▶
◀

Uzmanların verdikleri yanıtlar değerlendirmeye alınmış ve katılımcılar "Soru amacına hizmet ediyor ancak 1. bölgedeki öğrenciler yoğun bir şekilde dershaneye gittiği için bu tür sorulara yabancı değillerdir" görüşünde birleşmişlerdir (kappa katsayısı=0,92).

Bu bilgi, 1. bölgede yaşayan öğrencilerin bilgi ve deneyimleri yardımı ile 5. bölgede yaşayan öğrencilere göre daha iyi performans sağladıklarından dolayı ortaya çıkan DMF'nu madde etkisinden kay-

naklandığı söylenebilir. Yine uzmanlar görüşleri doğrultusunda katılımcıların bir kısmı; “*Matematik öğretimi kapsamında buna benzer şekiller yoktur. Ancak bu eksiklikleri dersaneler tarafından giderilmektedir. Farklılık buradan kaynaklanabilir*” ifadesinde bulunmuşlardır.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

4.1. Sonuçlar

Bu araştırmada, T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü, Ölçme ve Değerlendirme Dairesi tarafından hazırlanan 2001 yılı OÖK-ÖSYS konu alınarak DMF’nu araştırılmıştır. Araştırma, testi oluşturan 4 alt test (Türkçe, matematik, fen bilimleri, sosyal bilimler) ve her alt testte yer alan 25 madde üzerinden gerçekleştirilmiştir. Maddeler genellikle zihinsel süreçleri ölçmek üzere tasarlanmıştır. Bunlar sırasıyla; (a) kullanabilme, (b) yorumlayabilme, (c) genelleme, (d) yordayabilme, (e) öğelerine ayırma edebilme, (f) öğeler arasında ilişki kurabilme, (g) değerlendirebilmedir (MEB, 2003).

Maddeler için incelenen DMF ise testi alan öğrencilerin yaşadığı/öğrenim gördüğü yerleşim bölgesi (sosyo-ekonomik olarak gelişmişlik indeksine göre yapılan sınıflamalar göz önüne alınarak) alt gruplar bazında incelenmiştir. Araştırmada DMF, Mantel-Haenszel istatistiği kullanılarak incelenmiştir. OÖK-ÖSYS’na katılan öğrencilerin yerleşim yerlerine göre sınavdan elde ettikleri başarı puanları ortalamalarına bakıldığında en gelişmiş illerden daha az gelişmiş illere doğru azalan bir ilişki gözlenmiştir.

Bölgesel farklılıklar boyutunda matematik alt testi ele alındığında ise 24. ve 25. maddelerin gelişmiş illerde yaşayan öğrencilerin lehine çalıştığı görülebilir. Bu maddeler, şekiller arasında ilişki kurmaya yöneliktir. 24. maddede elde edilen B düzeyindeki DMF’nun ortaya çıkmasını uzman görüşlerine dayanarak gelişmiş illerdeki öğrencilerin “dershane yaşantılarının” bu farklılıkta etken olduğu da söylenebilir. Bu nedenle 24. maddedeki B düzeyindeki DMF’nun madde etkisinden kaynaklandığı söylenebilir.

Erden ve Akman (2001)’in görüşleri ve uzman kanısına göre, 5. bölgedeki öğrencilerin iyi eğitim almaması ve gelişmiş illerdeki öğrencilerin dershane yaşantılarından dolayı, 24. maddede çıkan DMF’nun kaynağı madde etkisi olarak gösterilebilir.

Berberoğlu (1995), ortaöğretim düzeyindeki öğrencilere yönelik matematik maddelerini kapsayan çalışmada, cinsiyet alt grupları yanı sıra öğrencilerin sosyo-ekonomik düzeylerine göre de DMF ve madde yanlılığını incelemiş ve genellikle yüksek sosyo-ekonomik düzeye sahip ailelerin öğrencilerinin sözel problem formatındaki maddelerde daha avantajlı olduklarını ifade etmiştir. Sosyo-ekonomik düzey bölgesel bazda ele alındığında az gelişmiş bölgelerdeki öğrenciler işlemsel problem cümlelerinde daha avantajlı oldukları görülmüştür. Sözel problem cümlelerinde ise bölgeler arası belirgin bir avantaj gözlenmemiştir.

Fen bilimleri alt testindeki maddelere yönelik olarak öğrencilerin sahip olduğu sosyo-ekonomik düzeylerine göre performansları arasında DMF görülmemiştir. Fen bilimleri alt testinde yer alan 17-25 arasındaki maddeler biyoloji dersi kapsamındadır. Tablo 3’te görüldüğü gibi, bu maddelerin çoğunluğu sosyo-ekonomik olarak daha gelişmiş illerdeki öğrencilerin lehine çalıştığı söylenebilir.

Sosyal bilimler alt testinde yer alan maddeler, öğrencilerin sosyo-ekonomik gelişmişlik yönünden düzeylerine göre farklı davrandığı gözlenmiştir. Buna göre, tarih dersi kapsamındaki maddelerin (1-8) Tablo 4’te verilen sonuçlara göre, sosyo-ekonomik olarak daha az gelişmiş illerdeki öğrencilerin lehine çalıştığı söylenebilir.

Matematik alt testindeki 14. madde, fen bilimleri alt testindeki 23. madde ve sosyal bilimler alt testindeki 13. madde belirgin bir şekilde sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeyi yüksek olan bölgelerdeki öğrencilerin lehine çalışmıştır. Bu maddelerin ortak özellikleri ise verilen bir grafiği kullanabilme ve yorumlayabilme yeteneğini ölçmeye yönelik olmasıdır.

Genel olarak DMF içeren ya da DMF eğilimi gösteren maddelere bakıldığında; öğrencilerin yaşadığı illerin sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeyi azaldıkça öğrencilerin maddeyi yanıtlama olasılıklarındaki farklılıklar sosyo-ekonomik olarak gelişmiş illerdeki öğrencilerin lehine artmaktadır. Araştırmada ortaya çıkan DMF'ları, madde etkisinden kaynaklanmaktadır. Madde etkisi ise, öğrencilerin ölçülmeye çalışılan yetenek konusunda bilgi ve tecrübeleri ile oluşmaktadır. Bunun nedenlerinden biri de öğrencilerin sınava hazırlanma çalışmalarındaki dersane yaşantıları olabilir.

4.2. Öneriler

- 1) Elde edilen DMF'larının kaynağına (madde etkisi-yan) ulaşabilmek için, dışsal değişkenleri de deney düzeneğine katarak yeni incelemeler yapılabilir. Örneğin, öğrencilerin öğrenim geçmişleri bir kontrol değişken olarak deney düzeneğine katılırsa, (öğrencilerin ölçülmek istenen yetenek için daha önceden sahip olduğu bilgi ve deneyimini madde etkisi olarak adlandırıldığı düşünülürse,) öğrencilerin akademik başarıları ve dersane yaşantıları gibi dışsal değişkenler yardımı ile madde etkileri ortaya konabilir.
- 2) Bu araştırmada MH yönteminden yararlanılmıştır. Günümüze kadar geliştirilen DMF'nu ortaya çıkarmaya ilişkin diğer analizleri de (örneğin SIBTEST, G^2 , alan indeksleri yaklaşımı gibi.) çalışmaya alınarak sonuçlar incelenebilir, Elde edilecek yeni sonuçlar ile bu araştırma sonuçları karşılaştırılabilir.
- 3) Araştırma, öğrencilerin bağlı buldukları iller ile sınırlandırılmıştır. Sosyo-ekonomik sınıflandırma ilçelere göre yapılarak bölgeler yeniden düzenlenebilir. İl merkezleri ve kırsal kesimler olarak ta benzer karşılaştırmalar yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Agresti, A., (1984). *Analysis of ordinal categorical data*. Newyork: John Wiley & Sons.
- Berberoğlu, G., (1995). Differential item functioning analysis of computation, word problem and geometry questions accross gender and SES groups. *Studies in Educational Evaluation*, 21, 439-456.
- Camilli, G. ve Shepard L. A., (1994). *Methods for Identifying Biased Test Items*, SAGE Publications.
- Dinçer, B., (1996). *İllerin sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralaması araştırması*. DPT- Bölgesel Gelişme ve Yapısal Uyum Genel Müdürlüğü.
- Erden, M. ve Akman, Y., (2001). *Gelişim ve Öğrenme*. Arkadaş yayınları.
- M.E.B. (2003). *OÖK-ÖSYS Tanıtım Kitapçığı*, Milli Eğitim Bakanlığı.
- Nandakumar, R. Glutting, J. J., Oakland, T., (1993). Mantel-Haenszel methodology for detecting item bias: an introduction and example of test session behavior. *Journal of Psychoeducational Assesment*, 11,108-119.
- Osterlind, J. S., (1983). *Test Item Bias*. Sage Publications.
- Siegel, S. ve Castellan, N. J., (1988). *Nonparametric Statistics for the Behavioural Sciences* (2nd ed). New York: McGraw-Hill.
- Zumbo, B. D., (1999). *A handbook on the theory and mehods of differential item functioning: logistic regression modelling as a unitary framework for binary and likert-type item scores*. Ottawa, Directorate of Human Resources Research and Evaluataion, Department of National Defense.