

PAPER DETAILS

TITLE: Subjects Perceived as Difficult in Secondary Mathematics Curriculum and Their Reasons

AUTHORS: Ramazan GÜRBÜZ,Zehra TOPRAK,Hüseyin Yapici,Seda DOGAN

PAGES: 1311-1323

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/223364>

Ortaöğretim Matematik Müfredatında Zor Olarak Algılanan Konular ve Bunların Nedenleri¹

Subjects Perceived as Difficult in Secondary Mathematics Curriculum and Their Reasons

Ramazan Gürbüz²
Adıyaman Üniversitesi

Zehra Toprak³
Adıyaman Üniversitesi

Hüseyin Yapıcı³
Adıyaman Üniversitesi

Seda Doğan³
Adıyaman Üniversitesi

Özet

Bu çalışmanın amacı, ortaöğretim matematik müfredatında zor olarak algılanan konuları belirlemek ve bu zorlukların nedenlerini ortaya çıkarmaktır. Bu amaçla ilköğretim matematik, fen bilgisi, okulöncesi ve sınıf öğretmenliği anabilim dalı öğrencilerine bir anket uygulanmıştır (N=353). Anket yardımıyla ortaya çıkan zorlukların nedenlerini anlamak için ise öğretmenlerle görüşme yapılmıştır (N=20). Çalışmanın sonunda konuların zorluğunu belirleyen temel faktörlerden birinin öğrenci seçme sınavı olduğu saptanmıştır ve çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Matematik konularının güçlüğü, güçlük indeksi, ortaöğretim matematiği, öğretmen ve öğrenci

Abstract

The aim of this study is to determine topics in secondary mathematics curriculum

¹ Bu çalışma, ADYÜBAP tarafından desteklenen EFYL2009/0002 nolu proje kapsamında hazırlanmıştır.

² Doç. Dr., Adıyaman Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü,
rgurbuz@adiyaman.edu.tr; rgurbuz02@hotmail.com

³ Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi irmak_2429734@hotmail.com; huseyin_yapici@yahoo.com; sdmmlty44@hotmail.com

which are perceived as difficult and find the reasons for these difficulties. For this purpose, a questionnaire was administered to students from the departments of elementary mathematics, science education, primary school education and early childhood education (N=353). The teacher interviews were made to understand the reasons for these difficulties (N=20). University entrance exam was determined as one of the fundamental factors of these difficulties and some suggestions were given at the end of the study.

Key words: *The difficulty of mathematics topics, difficulty index, secondary school mathematics, teacher and student*

I. GİRİŞ

Bir konuda öğrencilerin karşılaştıkları güçlükleri bilmek, eğitim-öğretim sürecinin etkili olması bakımından ve bu konuda yapılacak çalışmalar bakımından önemli bir ilk adımdır. Bu güçlükler yeni müfredatların yapılmasına ve yeni öğretim stratejilerinin geliştirilmesine rehberlik etmeleri bakımından da oldukça önemlidir. Ayrıca öğrencilerin öğrenme güçlüklerinin belirlenmesi, öğrenme sürecinde öğrenciye yardımcı olunması ve doğru rehberlik edilmesi içinde önem arz etmektedir. Özellikle matematikte bir konuda öğrenme güçlüğü yaşayan bir öğrencinin daha sonraki konularda başarılı olması zordur.

Matematik dersi öğrenciler için öğrenim hayatları boyunca karşılarına çıkan bir güçlük olarak algılanmaktadır. Bu sorunun kaynağını belirlemek için birçok çalışma yapılmıştır (Tall & Razali, 1993; Baker, 1996; Zachariades, Christou & Papageorgiou, 2002; Durmuş, 2004; Dikici & İşleyen, 2004; Tatar, Okur & Tuna, 2008; Baki & Kutluca, 2009a; Baki & Kutluca, 2009a). Örneğin, Tall ve Razali (1993) matematikteki öğrenme güçlüklerini tespit etmek amacıyla değişik matematik konularıyla ilgili soruların yer aldığı çoktan seçmeli bir test geliştirmişlerdir. Bu testte daha çok öğrencilerin işlemsel becerilerine ve matematiksel kavramları anlama ve kullanmalarına odaklanılmıştır. Çalışmanın sonunda, öğrenmeyi kavramsal boyutta algılayanların işlemsel boyutta algılayanlara oranla daha az öğrenme güçlüğüyle karşılaştıkları sonucuna varılmıştır. Baker (1996) lise ve üniversite öğrencilerinin matematikte ispat tekniğini öğrenirken karşılaştıkları güçlükleri belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Bu kapsamda öğrencilere bir test uygulanmış ve bu testte verilen cevapların detaylarını öğrenmek için öğrencilerle mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonunda her iki grubun da ispat teknikleriyle ilgili önemli güçlüklerle sahip oldukları saptanmıştır. Ayrıca çoğu öğrencinin matematiksel tümevarımın kavramsal yönünden daha çok işlemsel yönüne odaklandığı belirlenmiştir. Zachariades, Christou ve Papageorgiou, (2002) fonksiyon konusuna ilişkin açık uçlu sorulardan oluşan bir ölçeği öğrencilere uygulamışlardır. Elde edilen verilerin analizinde, öğrencilerin fonksiyonların simgesel gösterimini grafiksel gösterime oranla daha iyi anladıkları ve grafiksel gösterimde zorlandıkları saptanmıştır.

Durmuş (2004) biyoloji dersi için hazırlanan 4’li likert tipi bir “öğrenme zorlukları indeksi” anketini matematiğe uyarlayarak matematik konularındaki öğrenme güçlüklerini tespit etmek için bir çalışma yapmıştır. Çalışmanın sonunda üniversite giriş sınavındaki içeriğin, konuların öğrenme güçlüğüne belirleyen en önemli faktör olduğu belirlenmiştir. Ayrıca zor olarak görülen konuların daha iyi anlaşılabilmesi için ortaöğretim konularının tekrar gözden geçirilmesi ve zor olarak algılanan konulara daha fazla zaman ayrılması ve öğretmenlerin bu konulara pozitif bir tutum takınmaları önerilmiştir. Tatar, Okur ve Tuna (2008) eğitim fakültesine başlayan öğrencilerin ortaöğretim matematik konularını öğrenmedeki güçlük düzeylerini belirlemek ve bu konuların güçlük düzeylerinin; matematik, fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği anabilim dalı öğrencileri arasında değişip değişmediğini tespit etmek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Çalışmanın sonunda genel olarak farklı anabilim dallarında okuyan öğrencilerin güçlük düzeyleri arasında önemli bir fark görülmezken bu grupların en zor öğrendikleri konuların farklı olduğu saptanmıştır. Ayrıca müfredatta eğitim öğretim yarıyıllarının sonuna denk gelen bazı konuların işlenmemesinden kaynaklı zor öğrenilen konular olduğu belirlenmiştir. Tatar ve Dikici (2008) matematik eğitimindeki güçlükleri bilişsel faktörler açısından incelemek amacıyla literatürde bu alanda yapılmış çalışmaları inceleyerek, “öğrenme güçlüğü kavramının eğitimde ve özellikle matematik eğitiminde önemi nedir?” ve “matematikte hangi konularda ne tür güçlükler vardır ve bu güçlükleri gidermenin yolları nelerdir?” gibi sorulara cevap bulmak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Çalışmanın sonunda öğrenme güçlüklerini gidermeye yönelik çalışmaların, güçlükleri belirleme türündeki çalışmalara nazaran yok denecek kadar az olduğu belirlenmiştir. Baki ve Kutluca (2009b) dokuzuncu sınıf matematik konuları içinde öğrenme güçlüğü çekilen konuları belirlemek için bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada, öğrencilerin, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin görüşleri farklı anketler yardımıyla toplanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin en çok cebir öğrenme alanı içinde yer alan Fonksiyon, Fonksiyonlarda İşlemler, Köklü Sayılar, Problemler, Mutlak Değer ve Üslü Sayılar alt öğrenme alanlarında zorlandıkları tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmenlerinde öğrencileri desteklediği belirlenmiştir. Öğrenme güçlüğünü gidermek için öğrenme ortamlarında aktif öğrenme tekniklerinin yanı sıra çeşitli öğretim araçlarının kullanılması gerektiği önerilmiştir.

Ortaöğretim matematik müfredatında yer alan konuların öğrenme zorlukları indeksini belirlemeye ilişkin Türkiye’de daha önce yapılan çalışmalarda “Öğrenci Seçme Sınavı (ÖSS)”na müfredat konularının tamamı dâhil edilmemişti. Ancak bu çalışma kapsamına alınan gruplar ÖSS sınavına müfredat konularının tamamından sorumlu olarak girmişlerdir. Bu çalışmayla bu yeni durumun konuların zorluk indeksine nasıl yansıdığı tespit edilmiş ve zor olarak algılanan konulardaki zorluk nedenlerini anlamak içinde öğretmenlerle görüşmeler yapılmıştır.

II. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma sürecine Adıyaman, Van Yüzüncü Yıl ve Karadeniz Teknik Üniversitelerinin İlköğretim Matematik, Fen Bilgisi, Okul öncesi ve Sınıf

öğretmenliği anabilim dallarında okuyan toplam 353 birinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Bu öğrencilere eğitim-öğretimin ilk haftalarında Durmuş (2004) tarafından ortaöğretim matematik müfredatına uyarlanan 28 maddelik “Öğrenme Zorlukları İndeksi” anketi uygulanmıştır (Tablo 1). Ayrıca bu anketin cevap maddelerinde çok küçük değişiklikler yapılarak (Örneğin, “A. Kolay anladım”, “A. Kolay anladılar” şeklinde değiştirilmiştir) farklı liselerde çalışan 20 matematik öğretmenine de uygulanmıştır. Bu öğretmenlerin 5 tanesiyle zorluk indeksi yüksek olan (Tablo 2) konularla ilgili mülakat yapılmıştır. Bu mülakatlardan elde edilen veriler yazılı doküman haline getirilerek anket verilerine paralel ve zıt olan öğretmen görüşleri metnin ilgili yerinde doğrudan öğretmen görüşü olarak yansıtılmıştır.

2008 – 2009 eğitim – öğretim yılının ilk döneminde bu anket her bir konu başlığı için öğretmenlere ve öğrencilere o konuyla ilgili görüşlerini sorgulayan 4 seçenekte sunulmuştur. Bu seçenekler,

- A. Kolay anladım.
- B. Zorlandım ama anladım.
- C. Anlamadım.
- D. Görmedim.

Anketteki soru maddelerine öğretmenlerin ve öğrencilerin verdiği yanıtların yüzdesi hesaplanarak her bir konunun zorluk indeksi belirlenmiştir. Bu anketteki zorluk indeksi Mahmoud ve Johnstone (1980) tarafından geliştirilmiş, Bahar, Johnstone ve Hansell, (1999) tarafından biyolojiye uyarlanmış ve Durmuş (2004) tarafından matematiğe uyarlanarak kullanılmıştır. Öğrenme zorlukları indeksi,

- N_t = Örneklemdeki toplam öğrenci sayısı
- N_z = Konuyu zor bulan öğrenci sayısı
- N_g = Konuyu hiç görmeyen öğrenci sayısı olmak üzere

$$\text{Zorluk indeksi} = \frac{N_z \times 100}{N_t - N_g} \text{ formülü ile hesaplanmıştır.}$$

III. BULGULAR VE TARTIŞMA

Her konu için öğrencilerin verdikleri cevapların dağılımı ve her konu için öğrenme zorluğu indeksi hesaplanarak Tablo 1’de verilmiştir. Tablo 1’deki, A: Kolay anladığını söyleyen öğrenci sayısını; B: Zorlandığını ancak anladığını söyleyen öğrenci sayısını; C: Anlamadığını söyleyen öğrenci sayısını ve D: Görmediğini söyleyen öğrenci sayısını temsil etmektedir.

Tablo 1.

Konular ve bu konuların öğrenme zorluğu indeksleri (öğrenciler için)

	Konular	A	B	C	D	Zorluk indeksi
1	Sayı sistemleri	308	39	6	0	1.7
2	Bölünebilme	157	154	42	0	11.9
3	Rasyonel sayılar ve sıralama	344	10	0	0	0
4	Üslü sayılar	337	17	0	0	0
5	Köklü sayılar	308	45	1	0	0.2
6	Oran ve orantı	286	21	1	0	0.2
7	Çarpanlara ayırma	257	93	4	0	1.1
8	Birinci dereceden denklemler ve eşitsizlikler	283	63	2	1	0.5
9	Mutlak değer	208	135	11	0	3.1
10	Problemler	145	171	36	1	10.3
11	Kümeler	230	103	19	1	5.3
12	Bağıntı ve fonksiyon	160	164	28	2	8.0
13	İşlemler ve modüler aritmetik	212	116	19	3	5.4
14	Polinomlar	210	119	25	0	7.1
15	İkinci ve üçüncü dereceden denklemler	221	108	22	2	6.2
16	İkinci ve üçüncü dereceden fonksiyonlar ve grafikleri	109	176	62	7	17.9
17	İkinci ve üçüncü dereceden eşitsizlikler	152	172	37	6	10.7
18	Trigonometri	137	178	32	7	9.2
19	Karmaşık sayılar	192	129	27	6	7.8
20	Logaritma	262	69	17	6	4.8
21	Permütasyon ve kombinasyon	100	149	55	14	16.3
22	Binom açılımı	136	122	75	21	22.6
23	Olasılık	73	140	124	17	36.9
24	Diziler ve seriler	166	129	46	13	13.6
25	Limit ve süreklilik	144	150	46	10	13.4
26	Türev ve uygulamaları	122	172	47	14	13.9
27	İntegral ve uygulamaları	105	165	65	26	19.9
28	Matrisler ve determinantlar	184	91	46	33	14.3

Öğrenciler 28 konudan 5 tanesini %15 ve üzerinde zor olarak değerlendirmişlerdir. Bu konular ve öğrenme zorluğu indeksleri Tablo 2’de yüzde olarak sunulmuştur.

Tablo 2.

Zorluk indeksi %15 ve üzeri olan konular ve bu konuların zorluk indeksleri

	Konular	Zorluk indeksi
16	İkinci ve üçüncü dereceden fonksiyonlar ve grafikleri	17.9
21	Permütasyon ve kombinasyon	16.3

22	Binom açılımı	22.6
23	Olasılık	36.9
27	İntegral ve uygulamaları	19.9

Tablo 3 her konu için öğretmenlerin verdikleri cevapların dağılımını ve her konu için öğrenme zorluğu indeksini göstermektedir. Tablo 3'teki 1: Öğrencilerin kolay anladığını söyleyen öğretmen sayısını; 2: Öğrencilerin zorlandığını ancak anladığını söyleyen öğretmen sayısını; 3: Öğrencilerin anlamadığını söyleyen öğretmen sayısını ve 4: öğrencilerin konuyu görmediğini söyleyen öğretmen sayısını temsil etmektedir.

Tablo 3.

Konular ve bu konuların öğrenme zorluğu indeksleri (öğretmenler için)

Konular		Zorluk indeksi			
		1	2	3	4
1	Sayı sistemleri	17	3	0	0
2	Bölünebilme	10	10	0	0
3	Rasyonel sayılar ve sıralama	14	6	0	0
4	Üslü sayılar	15	5	0	0
5	Köklü sayılar	8	12	0	0
6	Oran ve orantı	14	6	0	0
7	Çarpanlara ayırma	8	11	1	0
8	Birinci dereceden denklemler ve eşitsizlikler	12	7	1	0
9	Mutlak değer	8	12	0	0
10	Problemler	8	12	0	0
11	Kümeler	15	5	0	0
12	Bağıntı ve fonksiyon	10	10	0	0
13	İşlemler ve modüler aritmetik	9	11	0	0
14	Polinomlar	13	7	0	0
15	İkinci ve üçüncü dereceden denklemler	3	17	0	0
16	İkinci ve üçüncü dereceden fonksiyonlar ve grafikleri	3	14	3	0
17	İkinci ve üçüncü dereceden eşitsizlikler	4	14	2	0
18	Trigonometri	2	14	4	0
19	Karmaşık sayılar	15	5	0	0
20	Logaritma	16	4	0	0
21	Permütasyon ve kombinasyon	4	15	1	0
22	Binom açılımı	10	9	1	0
23	Olasılık	3	17	0	0
24	Diziler ve seriler	13	7	0	0
25	Limit ve süreklilik	9	11	0	0

26	Türev ve uygulamaları	7	12	1	0	5.8
27	İntegral ve uygulamaları	7	11	2	0	11.7
28	Matrisler ve determinantlar	18	2	0	0	0

1: Kolay anladılar 2: Zorlandılar ama anladılar 3: Anlamadılar 4: Anlatılmadı

Öğretmenlerden ve öğrencilerden elde edilen verilere göre bu zorlukların arkasında yatan başlıca nedenin ÖSS sınavıyla ilişkili olduğu belirlenmiştir. Bu konuda benzer bulgulara yer veren çalışmalara rastlamak mümkündür. Örneğin, Durmuş (2004) yaptığı çalışmada ÖSS’de sorulmayan konuların zorluk indeksini: türev ve uygulamaları için, %52.6; trigonometri için, %57; 2. ve 3. dereceden fonksiyon ve grafikleri için, %60.3; limit ve süreklilik için, %63.4; diziler ve seriler için, %67.1 ve integral ve uygulamaları için % 68.9 şeklinde tespit etmiştir. Benzer şekilde Tatar, Okur ve Tuna (2008) yaptıkları çalışmada ÖSS’de sorulmayan konuların zorluk indeksini: Türev ve uygulamaları için, %54.42; trigonometri için, %53.42; 2. ve 3. dereceden fonksiyonlar ve grafikleri için, %60.77; limit ve süreklilik için, %61.03; diziler ve seriler için, %65.04 ve integral ve uygulamaları için % 62.07 şeklinde tespit etmiştir. Oysa bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre aynı konuların zorluk indeksi: türev ve uygulamaları için, %13.9; trigonometri için, %9.2; 2. ve 3. dereceden fonksiyon ve grafikleri için, %17.9; limit ve süreklilik için, %13.4; diziler ve seriler için, %13.6 ve integral ve uygulamaları için, % 19.9 şeklinde değiştiği tespit edilmiştir. Öğretmenlerle yapılan mülakatlarda da benzer bulgular elde edilmiştir. Örneğin A öğretmeni, “ÖSS’de çıkan soru sayısına bağlı olarak öğrenciler ve hatta öğrenci velileri konuyu önemsiyorlar ve bizden de aynı beklenti içerisinde oluyorlar” şeklinde düşüncelerini ifade etmiştir. B öğretmeni;

“konuların tümünün ÖSS’ye dâhil edilmesi konuları hem bizim açımızdan hem de öğrenciler açısından daha zevkli hale getirdi. Öğrenciler sınavda çıkmayan konuları kendisi için yararsız görüyordu. Doğal olarak buda onların motivasyonunu düşürüyordu”

şeklinde düşüncelerini dile getirirken C öğretmeni;

“daha önce tüm matematik konuları yerine daha çok ÖSS sınavında çıkan konuları işliyorduk. ÖSS’de sorulmayan konuları ise üstünkörü anlatıyorduk. Bu durum işimizi zorlaştırıyordu. Tabii öğrencide bu konuları doğal olarak anlamıyordu”

şeklinde düşüncelerini dile getirmiştir. D öğretmeni ise;

“ben sınavda çıkmamasına rağmen bu konuların üniversitede tekrar karşlarına çıkacağını söyleyerek motive etmeye çalışıyordum ama yinede öğrencilerin büyük bir kısmı sınav maratonundan dolayı bu konulara fazla ilgi göstermiyordu ve dolayısıyla bu konuları öğrenemiyorlardı. Bence bu o dönemki eğitimimiz için büyük bir kayıp. Şimdi bu konuların dâhil edilmesi ile çocuklar derse hem hazırlıklı geliyorlar hem de daha ilgililer”

şeklinde düşüncelerini ifade etmiştir. Bu değişimi etkileyen temel faktörün bu konuların ÖSS’ye dâhil edilmesi olarak düşünülmektedir. Nitekim Durmuş (2004) yaptığı çalışmada bir konuya ilişkin ÖSS’de soru sorulmamasının ya da az soru

sorulmasının öğrencilerin motivasyonunu olumsuz etkilediğini ve bunda zorluk indeksini yükselttiğini saptamıştır.

Konuların zorluk düzeyini belirleyen bir diğer sebep, öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyinin düşük olmasıdır. Nitekim öğretmenlerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyinin düşük olduğunu söylemişlerdir. Özellikle cebirsel ifadelerle ve bunların analitik düzlemde gösterimiyle ilgili ön bilgi eksikliğine vurgu yapmışlardır. Bu durum “2. ve 3. dereceden fonksiyonların grafikleri” konusunun zorluk indeksinin neden yüksek olduğunu açıklamaktadır. Bu paralelde Tall, (1993) matematikte öğrenme güçlüklerini belirlemek için farklı çalışmalar olduğunu ve bu çalışmalarda belirlenen güçlüklerin nedenlerini; “temel matematik bilgisinin yetersizliğine”, “sözel ifadeleri matematik sembollerine dönüştürememeye” ve “cebir, geometri ve trigonometri bilgisinin eksikliğine” bağlamıştır. Benzer şekilde Kaçar ve Tuna (2005) eksik ön bilgi ile üniversiteye gelen öğrencilerin zorluklar yaşayacaklarını ve bu durumda programın uygulanmasını olumsuz etkileyeceğini ifade etmişlerdir. Bu paralelde E öğretmeni, “öğrenciler ilköğretimden ortaöğretime gelirken çok fazla bilgi eksikliği ile gelmektedirler. Özellikle harfli ifadelerde ve geometrik kavramlarda bu eksiklik daha fazla görülmektedir” şeklinde görüşlerini ifade etmiştir. D öğretmeni de, “benim öğrencilerim genel olarak analitik düzlemle ve çarpanlara ayırma konularında yetersizler. Bu konulara ekstra zaman ayırmak durumunda kalıyorum” şeklinde düşüncelerini belirtmiştir.

Konuların zorluk düzeyini belirleyen diğer sebepler ise, “konuların günlük hayatla bağdaştırılamaması”, “öğretmen yetersizliği” ve “öğretmen merkezli öğretim anlayışının benimsenmesi” şeklinde sıralanabilir. Öğretmenlerle yapılan görüşmelerde, öğrencilerin matematik konularını günlük hayatla ilişkilendiremediklerini ve yeni verilen bilgiyi ön bilgileriyle ilişkilendiremediklerini ifade etmişlerdir. Öğrenci anketinde zorluk indeksi yüksek çıkan “ikinci ve üçüncü dereceden fonksiyonlar ve grafikleri (%17.9)”, “binom açılımı (%22.6)”, “olasılık (%36.9)” ve “integral ve uygulamaları (%19.9)” konularını bu bağlamda değerlendirebiliriz. Nitekim Bulut (2001) matematik öğretmeni adaylarının ve matematik öğretmenlerinin olasılık konusunun öğretiminde güçlük yaşadıklarını ve konu ile ilgili yeterli deneyime sahip olmadıklarını saptamıştır. Gürbüz (2010) ise, olasılık konusunun dilsel anlaşılmasındaki zorluklara, pratik uygulamaları matematiksel yapıya aktarmadaki zorluklara, mantıklı muhakeme eksikliğinin doğurduğu zorluklara ve şans olaylarının belirli sezgisel bakış açılarından analiz edilebileceği inancının olmamasından doğan zorluklara vurgu yapmıştır. Camacho, Depool ve Santos-Trigo (2009) integral konusunun anlaşılmasındaki zorlukların sebeplerini, belirsiz ve belirli integral arasındaki ilişkinin nasıl kurulacağını bilinmemesi, hangi işlemin neden yapıldığının bilinmemesi ve bu bilgilerin başka ortamlara nasıl taşınacağını bilinmemesi şeklinde sıralamışlardır. Zachariades, Christou ve Papageorgiou, (2002) fonksiyon konusunda öğrencilerin çeşitli zorluklarının olduğunu saptamışlardır. Durmuş (2004)’ta matematik konularının öğrenim düzeyi arttıkça soyutlaştığını dolayısıyla lise müfredatının ilköğretime

oranla soyut olduğunu ve bununda konuların zorluk indeksini yükselttiğini tespit etmiştir. Bu bağlamda B öğretmeni;

“mümkün olduğunca günlük hayattan örnekler vermeye çalışıyoruz. Eski müfredatta da bunu yapıyorduk yenisinde de bu zaten isteniyor. Ama bunu her daim yapmak mümkün olmuyor. Zamanın kısıtlı olması ve konuların her zaman buna uygun olmaması...”

şeklinde düşüncelerini ifade etmiştir. E öğretmeni de;

“bazı konuların eksik öğrenilmesi ve günlük yaşamla ilişkisizmiş gibi verilmesi diğer konuların öğrenilmesini de etkiliyor. Özellikle trigonometride sorun yaşayan öğrenciler bu konuyla ilişkili olan diğer konularda da zorlanıyorlar”

şeklinde düşüncelerini belirtmiştir. Olasılık konusuna ilişkin C öğretmeni, “bu konu öğrenciler tarafından genelde zor anlaşılan bir konu. Bana göre bu durum olasılık konusunun günlük hayattaki uygulamalarının yapılmaması ile ilgili” şeklinde düşüncelerini dile getirmiştir. D öğretmeni ise, “bazı konularda biz öğretmenlerin yetersizliği ya da konuya yeterince zaman ayrılmaması konuyu zorlaştırabilmektedir” şeklinde düşüncelerini ifade etmiştir.

IV. SONUÇ VE ÖNERİLER

Durmuş (2004) ve Tatar, Okur ve Tuna (2008)’nın yapmış oldukları çalışmalarda belirttikleri ve bu çalışmayla da doğrulandığı gibi konuların ÖSS’de çıkma oranları arttıkça konuların zorluk indeksi düşmüştür. Zorluk indeksi yüksek olan konuların soru sayılarının ÖSS’de artırılması ile öğrencilerin hazır bulunuşluk seviyesinin yükseltilmesi sağlanabilir.

Mahmoud ve Johnstone (1980) tarafından geliştirilen zorluk indeksi hesaplama formülünün, bu çalışmada ve Türkiye’deki diğer birçok çalışmada kullanıldığı görülmektedir (Durmuş, 2004; Tatar vd., 2008; Kutluca & Baki, 2009a; Kutluca & Baki, 2009b). Ancak bu formülde sadece konuyu anlamayanların dikkate alınması, konuların zorluk indeksinin doğru belirlenmesini olumsuz etkileyebileceği düşünülmektedir. Örneğin “zorlandım ama anladım” maddesini kodlayan öğrenciler, bu formüle göre zorluk indeksinin belirlenmesinde dikkate alınmamışlardır. Oysa Tablo 1’in 18. maddesi incelendiğinde öğrencilerin yarısı “zorlandım ama anladım” maddesini kodlamışlardır ve bu maddedeki “trigonometri” konusu kolay bir konu olarak görülmektedir. Buda konuların zorluk indeksini hesaplamada kullanılan formülün gözden geçirilmesi gerektiğinin ipuçlarını vermektedir. Buna paralel olarak öğretmenlerde, öğrencilerin zorlanarak anladıklarını düşündükleri bazı konuları aslında anlamadıklarını yapılan mülakatlarda söylemişlerdir. Bu durum geliştirilecek yeni bir zorluk indeksi hesaplama formülü ile daha ayrıntılı araştırılmalıdır.

Bu çalışma 2005’ten önceki müfredata göre eğitim/öğretim almış öğrencilerle yürütülmüştür. Başka bir çalışmada 2005’te uygulamaya konan yeni müfredatla birlikte konuların zorluk indeksinin nasıl değiştiği araştırılabilir.

Kaynakça

- Bahar, M., Johnstone, A. H. & Hansell, M. (1999). Revisiting learning difficulties in biology, *Journal of Biological Education*, 33 (2), 84–87.
- Baker, J. D. (1996). Students' difficulties with proof by mathematical induction, The Annual Meeting of American Educational Research Association, New York.
- Kutluca T. & Baki A. (2009a), 10. sınıf matematik dersinde zorlanılan konular hakkında öğrencilerin, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin görüşlerinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(2), 609–624.
- Baki A. & Kutluca T. (2009b). Dokuzuncu sınıf matematik öğretim programında zorluk çekilen konuların belirlenmesi. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 4(2), 604-619.
- Bulut, S. (2001). Investigation of performances of prospective mathematics teachers on probability. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20: 33-39.
- Camacho, M., Depool, R, & Santos-Trigo, M. (2009). Students' use of *derive* software in comprehending and making sense of definite integral and area concepts. *CBMS Issues in Mathematics Education*, 16, 35-67.
- Durmuş, S. (2004), Matematikte öğrenme güçlüklerinin saptanması üzerine bir çalışma, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(1), 125-128.
- Gürbüz, R. (2010). The effect of activity based instruction on conceptual development of seventh grade students in probability. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 41(6), 743-767.
- Mahmoud, N. A. & A. H. Johnstone(1980). Isolating topics of high perceived difficulty in school biology, *Journal of Biology Education*, 14 (2), 163–166.
- Rasmussen, C. L. (1998). Reform in differential equations: A case study of students' understandings and difficulties. *The Annual Meeting of American Educational Research Association*. San Diego, CA, 13–17 April.
- Tall, D. (1993). “Students' difficulties in calculus”, proceedings of working group 3 on students' difficulties in calculus. ICME-7, 13-28, Québec, Canada.

- Tall, D.O. & Razali, M.R. (1993). Diagnosing Students' Difficulties In Learning Mathematics. *Int. Jnl of Math. Edn in Sc. & Tech.*, Vol 24, No. 2, 209-222.
- Tatar E. & Dikici R, (2008), Matematik eğitiminde öğrenme güçlükleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(3), 183-193
- Tatar, E., Okur, M. & Tuna, A. (2008). Ortaöğretim matematiğinde öğrenme güçlüklerinin saptanmasına yönelik bir çalışma. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2), 507-516.
- Tuna, A. & Kaçar, A. (2005). İlköğretim matematik öğretmenliği programına başlayan öğrencilerin lise 2 matematik konularındaki hazır bulunuşluk düzeyleri, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13 (1), 117-128.
- Zachariades, T., Christou, C. & Papageorgiou, E. (2002). The difficulties and reasoning of undergraduate mathematics students in the identification of functions. *Proceedings in the 10th ICME Conference*, Crete, Greece.

Subjects Perceived as Difficult in Secondary Mathematics Curriculum and Their Reasons

Purpose

Maths is perceived by students as a difficulty they will face throughout their whole life. Knowing about the difficulties students face in maths subjects is a very significant first step for studies carried out on learning. Synthesis and association of such an information is fundamental for designation of future curriculum and development of teaching strategies (Rasmussen, 1998). Also, assessing learning difficulties is of high importance in terms of helping students and guiding them properly in learning process, because for a student who is having difficulty in a certain topic, it is quite hard to be successful in following topics. Thus, this study aims to determine topics perceived as difficult in secondary school mathematics curriculum and to identify the reasons for these difficulties.

Methods

353 freshman-year students who study in Elementary Mathematics Education, Science Education, Primary School Education and Early Childhood Education departments at Adıyaman, Van Yüzüncü Yıl and Karadeniz Technical Universities took part in this study. Learning Difficulty Index questionnaire adapted by Durmuş to secondary school curriculum was administered to these students at the beginnings of educational year. This questionnaire was also applied to 20 High School Mathematics teachers and 5 of these teachers were interviewed related to subjects the difficulty index of which were high.

This questionnaire was distributed in 2008 – 2009 educational year to teachers and students in 4 options that identify their views on each topic. These options are:

- A. I easily understood it.
- B. I had difficulty but I understood.
- C. I did not understand it.
- D. I did not see this topic.

Difficulty index of each topic was calculated as below:

- N_t = Total number of students in the sampling
- N_z = Number of students who found the topic hard.
- N_g = Number of students who have not see the topic yet.

$$\text{Learning Difficulty Index} = \frac{N_z \times 100}{N_t - N_g}$$

Results and Discussion

According to data gathered from students and teachers, it was found out

that the main factor behind this difficulty was University Entrance Exam (UEE). It is possible to find similar results in literature. For instance, Durmuş (2004) determined difficulty index of topics not asked in UEE as; 52.6% for derivative and its applications, 57% for trigonometry; 60.3% for second and third degree function and its graphics, 63.4% for limit and continuance, 67.1% for series and 68.9% for integral and its applications. Similarly, Okur and Tuna (2008) in their study found out difficulty index of topics not asked in UEE 54.42% for derivative and its applications, 53.42% for trigonometry; 60.77% for second degree function and its graphics, 61.03% for limit and continuance, 65.04% for series and 62.07% for integral and its applications. However, in this study difficulty index was found to be 13.9% for derivative and its applications, 9.2% for trigonometry; 17.9% for second and third degree function and its graphics, 13.4% for limit and continuance, 13.6% for series and 19.9% for integral and its applications. The basic factor resulting in this change is thought to be the fact that these topics are included in UEE. Actually, Durmuş (2004) found out that the fact that no questions are asked in UEE on a certain topic or that only a few questions are asked affects students' motivation in a negative way which increased the difficulty index.

Similar findings were gathered through interviews made with teachers. For example, Teacher A said: "Students even parents' care about topics depending on the number of questions being asked in UEE and they want us to think the same way". Teacher B explained: "That all topics are being covered in UEE now made the topics interesting both for us and for students. Students used to view not covered in UEE as useless which decreased their motivation level". Teacher C put it:

"We used to teach only UEE topics rather than all maths topics. We used to teach other topics with no care. Naturally, this used to make topics hard to understand".

Teacher D said:

"I used to tell them although there will be no questions related to these topics in UEE, they will see these topics in university, but most students did not pay attention due to exams marathon. So, they could not learn these topics. I believe this was a big loss in education at that time. With the inclusion of these topics in UEE, they have become more prepared and more interested".

Conclusion

As found out in studies made by Durmuş (2004) and Tatar, Okur and Tuna (2008) and as this study reveals, with the inclusion of these topics in UEE, difficulty index of them have decreased. With increase in the number of questions asked in UEE on these topics, students' level of preparedness can be increased.