

## ORTAÖĞRETİM MATEMATİĞİNDE ÖĞRENME GÜÇLÜKLERİNİN SAPTANMASINA YÖNELİK BİR ÇALIŞMA

**Enver TATAR**

*Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Ağrı Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Ağrı.*

**Muzaffer OKUR**

*Atatürk Üniversitesi, K. K. Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Erzurum.*

**Abdulkadir TUNA**

*Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Kastamonu.*

### Özet

*Bu araştırmanın amacı, 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 etmektir. Bu amaçla ortaöğretim matematik konularını kapsayan 29 maddelik zorluk (güçlük) indeksi anketi 2005 yılı ÖSS sonucuna göre Atatürk Üniversitesi Ağrı Eğitim Fakültesi (N=244) ile Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi (N=93) ve Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Fakültesine (N=169) yerleşen toplam 506 öğrenciye uygulanmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular farklı açılardan değerlendirilmiştir.*

*Anahtar kelimeler: Öğrenme güçlüğü, güçlük indeksi, ortaöğretim matematiği*

## A STUDY TO DETERMINE LEARNING DIFFICULTIES IN SECONDARY MATHEMATICS EDUCATION

### Abstract

*The aim of this study is to determine the students' difficulty levels in learning secondary education mathematics subjects and to establish whether the difficulty level of these subjects changes among mathematics, science and primary education students.. For this purpose, learning difficulty index consist of 29 items which are composed of secondary mathematics topics has applied to total 506 students who are placed in department of Agri Education Faculty (N=244) and Kazim Karabekir Education Faculty (N=93) of Ataturk University and Kastamonu Education Faculty (N=169) of Gazi University in 2005-ÖSS. The findings, which are obtained in the end of this study, have been evaluated from the different aspects.*

*Keywords: Learning difficulties, learning difficulty index, secondary school mathematics*

## Giriş

Matematik eğitiminin amacı bütün öğrencilerin öğrenmeyi en üst düzeyde gerçekleştirmesidir. Fakat bir kaçının bunu gerçekleştirmesine karşın büyük çoğunluğun matematikte zorluk yaşaması yaşamın bir gerçeği olarak görülür (Tall ve Razali, 1993). Yaşanan bu zorlukların belirlenmesi ve giderilmesi, öğrenme sürecinde öğrenciye yardımcı olunması ve rehberlik edilmesi, çağdaş eğitimin gereklerinden olduğu kadar öğretmenin de görevleri arasında yer alır (Ersoy ve Ardahan, 2003). Bu nedenle öğretmenler, etkili bir şekilde anlamayı sağlayan öğrenme ortamlarını geliştirmek ve tasarlamak için matematik öğretmede öğrencilerin yaşamış oldukları güçlüklerin farkında olmalıdırlar (Yetkin, 2003). Bu doğrultuda herhangi bir konuda öğrencilerin sahip oldukları güçlükleri bilmesi öğrenme üzerine yapılan çalışmalar için önemli bir adım olmaktadır (Rasmussen, 1998).

Öğrencilerin matematikteki öğrenme güçlüklerinin bir an önce tespit edilip giderilmesi gerekir (Yudariah ve Roselainy, 2001a). Dikici ve İşleyen'e (2004) göre, herhangi bir konuda öğrenme güçlüğü çeken bir öğrencinin daha sonra gelecek konularda başarıya ulaşması zordur. Matematik, konuları güçlü bir sıralı yapıya sahip olduğundan dolayı herhangi bir kavram onun ön şartı durumundaki diğer kavramlar kazandırılmadan tam olarak verilemez (Altun, 1998).

Literatürde, matematikteki öğrenme güçlükleri ile ilgili bir çok çalışmaya rastlamak mümkündür. Tall ve Razali (1993), matematikteki öğrenme güçlüklerini tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmaların; öğrencilerin kavramları kullanma ve işlemleri koordine etmede güçlüklerle sahip olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca, Tall ve Razali (1993), yaptıkları araştırmada işlemsel olarak algılayanların karşılaştıkları güçlüklerin kavramsal olarak algılayanların karşılaştıkları güçlüklerden daha çok olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu güçlükleri gidermek için bir takım önerilerde bulunmuşlardır.

Yudariah ve arkadaşları (1999), lise matematik öğretmenleri ile işbirliği içinde yürüttükleri matematiksel öğrenme güçlüklerinin giderilmesi isimli çalışmayı; Öğrenme güçlüklerinin incelenmesi, Kavram gelişimi, Alternatif stratejiler ve Sınıf içi uygulama olarak dört safhada gerçekleştirmişlerdir. Söz konusu çalışmada bazı lise öğretmenlerin logaritma, fonksiyonlar, eşitsizlikler, olasılık, matris ve eğri altındaki alan gibi konularının öğretiminde güçlük yaşadıkları vurgulanmıştır.

Tall (1993), analizde öğrenme güçlüklerini araştırmak için uygulanan değişik çalışmaların var olduğunu ve tespit edilen bu öğrenme güçlüklerinden bazılarını; temel kavramların öğrenciler tarafından yetersiz bir şekilde kavranması, problemleri matematiksel olarak formüle etmedeki yetersizlik ve cebirsel, geometrik ve trigonometrik becerilerdeki eksiklik biçiminde ifade etmiştir. Yudariah ve Roselainy (2001b), katlı integral kavramında öğrenciler tarafından karşılaşılan güçlükleri araştırarak, bu güçlükleri; Bölge ve yüzeylerin görselleştirilmesi, Grafiklerin yorumu, Algoritmik hatalar ve Cebirsel işlem hataları olmak üzere dört ana kategoride gruplandırmıştır.

Türkiye’de ilköğretim ve ortaöğretim düzeyinde matematikte hangi konuların öğrencilere daha fazla problem oluşturduğu, anlamada problemlere yol açtığına ilişkin ve bu problemlerin arkasında yatan nedenleri irdeleyen bir çalışmanın yapılmadığını belirten Durmuş (2004a), ortaöğretim matematik derslerinde zor olarak algılanan konuları belirlemek ve bu zorlukların arkasında yatan nedenleri ortaya çıkarmak amacıyla yaptığı çalışmada ortaöğretim matematik müfredatındaki tüm konuların, likert tipi bir anketle zorluk indeksini tespit etmiştir. Durmuş (2004a), öğrencilerle yaptığı görüşmeler sonunda zorluk sebebi olarak motivasyon eksikliği ve kavramların soyut oluşu gibi iki önemli noktanın ortaya çıktığını belirtmiştir. Bu çalışmanın bir benzerini de ilköğretim öğrencilerine, ilköğretim matematiğinde öğrenme zorluklarının saptanması ve bu zorlukların nedenlerini belirlemek amacıyla uygulamış ve konuların zorluk nedenlerini sorgulamak amacıyla yaptığı görüşmelerde öğrenciler, konuları karışık, anlamsız, nerede kullanıldığı bilinmeyen konular olarak nitelendirmişlerdir (Durmuş, 2004b).

Bu çalışma, ortaöğretim matematik konularındaki güçlük düzeylerini belirlemek ve Durmuş (2004a)’ un çalışmasının önerileri doğrultusunda, bu düzeyler açısından matematik, fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği anabilim dalı öğrencileri arasında bir fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla yapılmıştır.

### Materyal ve Yöntem

2005–2006 öğretim yılının ilk haftasında, lise matematik konularını kapsayan 29 maddelik zorluk indeksi anketi (Tablo 1), 2005-ÖSS sonucunda Atatürk Üniversitesi Ağrı Eğitim Fakültesi (N=244), Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi (N=93) ve Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Fakültesine (N=169) yerleşen toplam 506 öğrenciye uygulanmıştır. Bu öğrencilerden 221 tanesi Sınıf Öğretmenliği, 144 tanesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği ve 141 tanesi Fen Bilgisi Öğretmenliği birinci sınıf öğrencileridir. Ankette her bir konu başlığı için öğrencilerin o konu ile ilgili görüşlerini sorgulayan aşağıdaki 4 seçenek sunulmuştur.

- Bu konuyu çok kolay anladım.
- Biraz zor bir konu idi ama sonunda anladım.
- Bu konuyu anlamadım.
- Bu konuyu hiç görmedim.

Öğrencilerin konuyu görmesine rağmen “Bu konuyu anlamadım.” seçeneğine verdiği cevapların yüzdesi hesaplanarak öğrenme zorluk indeksi belirlenmiştir. Ülkemizde bu indeks ilk defa Durmuş tarafından orta öğretim ve ilköğretim matematik konularına uyarlanmıştır (Durmuş, 2004a, Durmuş 2004b). Bu zorluk indeksinin formülü aşağıda verilmiştir.

$$\text{Zorluk İndeksi} = \frac{N_z \times 100}{N_t - N_g}$$

$N_t$  = Örneklemdaki toplam öğrenci sayısı.

$N_z$  = Konuyu zor bulan öğrenci sayısı.

$N_g$  = Konuyu hiç görmeyen öğrenci sayısı.

## Bulgular

İlköğretim matematik öğretmenliğini kazanan öğrencilerin, her konu için verdikleri cevapların dağılımı ve hesaplanan zorluk indeksleri Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1. İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programına Yerleşen Öğrencilerin Görüşlerine Göre Orta Öğretim Matematik Konularının Zorluk İndeksleri**

	KONULAR	a	b	c	d	Zorluk İndeksi
1	Sayı sistemleri	135	8	1	0	<b>0,69</b>
2	Bölünebilme(OBEB, OKEK, vb.)	89	50	5	0	<b>3,47</b>
3	Rasyonel sayılar ve sıralama	139	5	0	0	<b>0</b>
4	Üslü sayılar	133	11	0	0	<b>0</b>
5	Köklü sayılar	120	24	0	0	<b>0</b>
6	Oran ve orantı	118	26	0	0	<b>0</b>
7	Çarpanlara ayırma	84	58	2	0	<b>1,39</b>
8	Birinci dereceden denklemler ve eşitsizlikler	93	51	0	0	<b>0</b>
9	Mutlak değer	65	78	1	0	<b>0,69</b>
10	Problemler (yaş, yüzde, işçi-havuz, hareket)	96	44	2	2	<b>1,41</b>
11	Mantık	55	39	17	33	<b>15,32</b>
12	Kümeler	114	30	0	0	<b>0</b>
13	Bağıntı ve fonksiyon	40	88	14	2	<b>9,86</b>
14	İşlem ve modüler aritmetik	97	46	1	0	<b>0,69</b>
15	Polinomlar	57	79	7	1	<b>4,9</b>
16	İkinci ve üçüncü dereceden denklemler	34	70	27	13	<b>20,61</b>
17	İkinci ve üçüncü dereceden fonksiyonlar ve grafikleri	6	37	40	61	<b>48,19</b>
18	İkinci ve üçüncü dereceden eşitsizlikler	17	52	31	44	<b>31</b>
19	Trigonometri	14	59	59	12	<b>44,7</b>
20	Karmaşık sayılar	40	42	49	13	<b>37,4</b>
21	Logaritma	37	55	36	16	<b>28,13</b>
22	Permütasyon ve kombinasyon	34	73	31	6	<b>22,46</b>
23	Binom açılımı	58	63	17	6	<b>12,32</b>
24	Olasılık	23	70	46	5	<b>33,09</b>
25	Diziler ve seriler	9	22	51	62	<b>62,2</b>
26	Limit ve süreklilik	7	33	50	54	<b>55,56</b>
27	Türev ve uygulamaları	15	25	47	57	<b>54,02</b>
28	İntegral ve uygulamaları	6	20	38	80	<b>59,38</b>
29	Matrisler ve determinantlar	1	5	18	120	<b>75</b>

Tablo 1’den görüldüğü gibi ilköğretim matematik öğretmenliği öğrencileri için “rasyonel sayılar ve sıralama, üslü sayılar, köklü sayılar, oran ve orantı, kümeler, birinci dereceden denklemler ve eşitsizlikler” konuları öğrenmede hiç zorluk yaşanmayan konulardır. Bu öğrenciler için özellikle “rasyonel sayılar ve sıralama” konusu, a (Konuyu çok kolay anladım) seçeneğini işaretleyen öğrencilerin sayısı dikkate alındığında öğrenilmesi en kolay konu olarak görülmektedir. Buna karşın “türev ve uygulamaları, limit ve süreklilik, integral ve uygulamaları, diziler ve seriler, matrisler ve determinantlar” konularının zorluk indeksleri % 50 nin üzerinde olup bu konuların matematik öğrencileri için zor öğrenilen konular olduğu belirlenmiştir. Özellikle “matrisler ve determinantlar” konusu % 75’ lik zorluk indeksi ile öğrenilmesi en güç konular olarak öne çıkmaktadır.

Fen Bilgisi öğretmenliğini kazanan öğrencilerin, her konu için verdikleri cevapların dağılımı ve hesaplanan zorluk indeksleri Tablo 2’ de verilmiştir.

**Tablo 2. Fen Bilgisi Öğretmenliği Programına Yerleşen Öğrencilerin Görüşlerine Göre Orta Öğretim Matematik Konularının Zorluk İndeksleri**

	KONULAR	a	b	c	d	Zorluk İndeksi
1	Sayı sistemleri	118	23	0	0	0
2	Bölünebilme(OBEB, OKEK, vb.)	65	71	5	0	3,55
3	Rasyonel sayılar ve sıralama	135	6	0	0	0
4	Üslü sayılar	119	22	0	0	0
5	Köklü sayılar	108	32	1	0	0,71
6	Oran ve orantı	119	22	0	0	0
7	Çarpanlara ayırma	60	73	8	0	5,67
8	Birinci dereceden denklemler ve eşitsizlikler	73	59	9	0	6,38
9	Mutlak değer	59	76	6	0	4,26
10	Problemler (yaş, yüzde, işçi-havuz, hareket)	87	53	1	0	0,71
11	Mantık	39	18	17	67	22,97
12	Kümeler	90	49	1	1	0,71
13	Bağıntı ve fonksiyon	43	78	19	1	13,57
14	İşlem ve modüler aritmetik	94	42	5	0	3,55
15	Polinomlar	59	69	13	0	9,22
16	İkinci ve üçüncü dereceden denklemler	17	62	30	32	27,52
17	İkinci ve üçüncü dereceden fonksiyonlar ve grafikleri	6	38	42	55	48,84
18	İkinci ve üçüncü dereceden eşitsizlikler	9	47	34	51	37,78
19	Trigonometri	12	48	63	18	51,22
20	Karmaşık sayılar	25	34	58	24	49,57
21	Logaritma	32	35	55	19	45,08

22	Permütasyon ve kombinasyon	20	64	51	6	<b>37,78</b>
23	Binom açılımı	36	51	33	21	<b>27,5</b>
24	Olasılık	18	62	53	8	<b>39,85</b>
25	Diziler ve seriler	8	14	43	76	<b>66,15</b>
26	Limit ve süreklilik	8	21	35	77	<b>54,69</b>
27	Türev ve uygulamaları	11	35	26	69	<b>36,11</b>
28	İntegral ve uygulamaları	8	25	18	90	<b>35,29</b>
29	Matrisler ve determinantlar	7	4	14	116	<b>56</b>

Tablo 2' deki verilerden görüldüğü gibi fen bilgisi öğretmenliği öğrencileri için “sayı sistemleri, rasyonel sayılar ve sıralama, üslü sayılar, oran ve orantı” konuları öğrenmede hiç zorluk yaşanmayan konulardır. Matematikte okuyan öğrencilerde olduğu gibi bu öğrenciler için de özellikle “rasyonel sayılar ve sıralama” konusu, a seçeneğini işaretleyen öğrencilerin sayısı dikkate alındığında öğrenilmesi en kolay konu olarak görülmektedir. Buna karşın “trigonometri, limit ve süreklilik, diziler ve seriler, matrisler ve determinantlar” konularının zorluk indeksleri % 50 ‘nin üzerinde olup bu konuların fen bilgisi öğretmenliği öğrencileri için zor öğrenilen konular olduğu belirlenmiştir. Özellikle “diziler ve seriler” konusunun % 66,15 lik zorluk indeksi ile öğrenilmesi en güç konu olduğu görülmektedir.

Sınıf öğretmenliğini kazanan öğrencilerin, her konu için verdikleri cevapların dağılımı ve hesaplanan zorluk indeksleri Tablo 3’ te verilmiştir.

**Tablo 3. Sınıf Öğretmenliği Programına Yerleşen Öğrencilerin Görüşlerine Göre Orta Öğretim Matematik Konularının Zorluk İndeksleri**

	KONULAR	a	b	c	d	Zorluk İndeksi
1	Sayı sistemleri	190	30	1	0	<b>0,45</b>
2	Bölünebilme(OBEB, OKEK, vb.)	71	125	25	0	<b>11,31</b>
3	Rasyonel sayılar ve sıralama	201	18	2	0	<b>0,9</b>
4	Üslü sayılar	176	41	4	0	<b>1,81</b>
5	Köklü sayılar	140	77	4	0	<b>1,81</b>
6	Oran ve orantı	162	52	7	0	<b>3,17</b>
7	Çarpanlara ayırma	87	109	25	0	<b>11,31</b>
8	Birinci dereceden denklemler ve eşitsizlikler	104	90	26	1	<b>11,82</b>
9	Mutlak değer	77	126	17	1	<b>7,73</b>
10	Problemler (yaş, yüzde, işçi-havuz, hareket)	101	109	9	2	<b>4,11</b>

11	Mantık	31	38	40	112	<b>36,7</b>
12	Kümeler	105	91	20	5	<b>9,26</b>
13	Bağıntı ve fonksiyon	37	106	72	6	<b>33,49</b>
14	İşlem ve modüler aritmetik	134	73	12	2	<b>5,48</b>
15	Polinomlar	62	93	62	4	<b>28,57</b>
16	İkinci ve üçüncü dereceden denklemler	15	80	82	44	<b>46,33</b>
17	İkinci ve üçüncü dereceden fonksiyonlar ve grafikleri	0	35	107	79	<b>75,35</b>
18	İkinci ve üçüncü dereceden eşitsizlikler	5	52	89	75	<b>60,96</b>
19	Trigonometri	11	60	112	38	<b>61,2</b>
20	Karmaşık sayılar	38	49	88	46	<b>50,29</b>
21	Logaritma	31	52	92	46	<b>52,57</b>
22	Permütasyon ve kombinasyon	26	81	96	18	<b>47,29</b>
23	Binom açılımı	22	61	92	46	<b>52,57</b>
24	Olasılık	15	81	105	20	<b>52,24</b>
25	Diziler ve seriler	13	20	66	122	<b>66,67</b>
26	Limit ve süreklilik	9	28	81	103	<b>68,64</b>
27	Türev ve uygulamaları	9	34	81	97	<b>65,32</b>
28	İntegral ve uygulamaları	4	14	70	133	<b>79,55</b>
29	Matrisler ve determinantlar	3	10	45	163	<b>77,59</b>

Tablo 3' ten de görüldüğü gibi sınıf öğretmenliği öğrencileri için "sayı sistemleri" konusu öğrenmede en az zorluk yaşanan konudur. Buna karşın "karmaşık sayılar, olasılık, logaritma, binom açılımı, ikinci ve üçüncü dereceden eşitsizlikler, trigonometri, türev ve uygulamaları, diziler ve seriler, limit ve süreklilik, ikinci ve üçüncü dereceden fonksiyonlar ve grafikleri, matrisler ve determinantlar, integral ve uygulamaları" konularının zorluk indeksleri % 50 nin üzerinde olup bu konuların, sınıf öğretmenliği öğrencileri için zor öğrenilen konular olduğu belirlenmiştir. Özellikle "integral ve uygulamaları" konusunun % 79,55 lik zorluk indeksi ile öğrenilmesi en güç konu olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmaya katılan 506 öğrencinin tamamı açısından konuların zorluk indeksleri hesaplanarak elde edilen bu sonuçlar tablo 4' te verilmiştir. Buna ek olarak tablo 4 de zorluk indeksleri ile karşılaştırmak amacıyla matematik, fen bilgisi ve sınıf öğretmenliğinde elde edilen sonuçlarda sunulmuştur.

**Tablo 4. Öğrencilere Göre Orta Öğretim Matematik Konularının Genel Zorluk İndeksleri**

	KONULAR	Genel	Matematik	Fen Bil.	Sınıf
1	Sayı sistemleri	0,4	0,69	0	0,45
2	Bölünebilme(OBEB, OKEK, vb.)	6,92	3,47	3,55	11,31
3	Rasyonel sayılar ve sıralama	0,4	0	0	0,9
4	Üslü sayılar	0,79	0	0	1,81
5	Köklü sayılar	0,99	0	0,71	1,81
6	Oran ve orantı	1,38	0	0	3,17
7	Çarpımlara ayırma	6,92	1,39	5,67	11,31
8	Birinci dereceden denklemler ve eşitsizlikler	6,93	0	6,38	11,82
9	Mutlak değer	4,75	0,69	4,26	7,73
10	Problemler (yaş, yüzde, işçi-havuz, hareket)	2,39	1,41	0,71	4,11
11	Mantık	25,17	15,32	22,97	36,7
12	Kümeler	4,2	0	0,71	9,26
13	Bağıntı ve fonksiyon	21,13	9,86	13,57	33,49
14	İşlem ve modüler aritmetik	3,57	0,69	3,55	5,48
15	Polinomlar	16,37	4,9	9,22	28,57
16	İkinci ve üçüncü dereceden denklemler	33,33	20,61	27,52	46,33
17	İkinci ve üçüncü dereceden fonksiyonlar ve grafikleri	60,77	48,19	48,84	75,35
18	İkinci ve üçüncü dereceden eşitsizlikler	45,83	31	37,78	60,96
19	Trigonometri	53,42	44,7	51,22	61,2
20	Karmaşık sayılar	46,1	37,4	49,57	50,29
21	Logaritma	43,06	28,13	45,08	52,57
22	Permütasyon ve kombinasyon	37,39	22,46	37,78	47,29
23	Binom açılımı	32,79	12,32	27,5	52,57
24	Olasılık	43,13	33,09	39,85	52,24
25	Diziler ve seriler	65,04	62,2	66,15	66,67
26	Limit ve süreklilik	61,03	55,56	54,69	68,64
27	Türev ve uygulamaları	54,42	54,02	36,11	65,32
28	İntegral ve uygulamaları	62,07	59,38	35,29	79,55
29	Matrisler ve determinantlar	71,96	75	56	77,59



Bütün öğrenciler açısından Tablo 4' teki sonuçlar analiz edildiğinde “sayı sistemleri, rasyonel sayılar ve sıralama, üslü sayılar, köklü sayılar” konularındaki zorluk indeksleri % 1' in altındadır. Buna karşın “trigonometri, türev ve uygulamaları, ikinci ve üçüncü dereceden fonksiyonlar ve grafikleri, limit ve süreklilik, integral ve uygulamaları, diziler ve seriler, matrisler ve determinantlar” konularının zorluk indeksleri % 50 nin üzerinde olup bu konuların, öğrencilerin tamamı için zor öğrenilen konular olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında “matrisler ve determinantlar” konusu % 71,96 lik zorluk indeksi ile çalışmaya katılan tüm öğrenciler için öğrenilmesi en güç konu olduğu tespit edilmiştir.

### **Tartışma ve Sonuç**

Matematik, fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği ana bilim dalı öğrencilerinin lise matematik konularını öğrenmedeki güçlük düzeyleri arasında bir fark olup olmadığını araştırdığı bu çalışmada “sayı sistemleri, rasyonel sayılar ve sıralama, oran ve orantı, üslü sayılar, köklü sayılar ve problemler (yaş, yüzde, işçi-havuz, hareket)” konularındaki zorluk indeksleri her üç grupta da % 5' in altında, “diziler ve seriler, limit ve süreklilik, matrisler ve determinantlar” konularındaki zorluk indeksi de % 50' in üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte matematik öğretmenliği öğrencileri için “matrisler ve determinantlar” (% 75), fen bilgisi öğretmenliği öğrencileri için “diziler ve seriler” (% 66,15) ve sınıf öğretmenliği öğrencileri için “integral ve uygulamaları” (% 79,55) nin en zor öğrenilen konular olduğu belirlenmiştir.

Durmuş (2004a), yaptığı çalışmada zorluk indeksleri % 15 in üzerinde olduğunu belirttiği konular ile bu çalışmadaki (genel değerlendirmede-tablo4) zorluk indeksi % 15 in üzerinde olan konular örtüşmektedir. Fakat Durmuş'un çalışmasında en zor öğrenilen konu “integral ve uygulamaları” iken yapılan bu çalışmadaki öğrenciler açısından en zor öğrenilen konunun “matrisler ve determinantlar” olduğu tespit edilmiştir.

Elde edilen bulgulardan, lise 1. sınıfın ilk konusundan lise 3. sınıfın son konusuna doğru ilerledikçe konu zorluk indekslerinin gözle görülür bir şekilde arttığı gözlenmektedir.. Bununla birlikte, bu çalışmada ortaya çıkan önemli bir bulgu da; lise 1. sınıfın son konuları olan “ikinci ve üçüncü dereceden fonksiyonlar ve grafikleri” ve “ikinci ve üçüncü dereceden eşitsizlikler” de sırasıyla 195 (% 39) ve 170 (% 34) öğrenci, lise 2. sınıfın son konusu olan “diziler ve seriler” konusunda 260 (% 51) ve lise 3. sınıfın son konusu olan “matrisler ve determinantlar” konusunda da 399 (% 79) öğrencinin d seçeneğini (bu konuyu hiç görmedim) işaretlemiş olmasıdır. Başka bir ifadeyle araştırmaya katılan öğrencilerin önemli bir kısmının lise 1, lise 2 ve lise 3 matematik müfredatlarındaki yıl sonu konularını görmedikleri ortaya çıkmaktadır.

Lise 1, lise 2 ve lise 3 matematik müfredatındaki ilk konuların görülme oranı oldukça yüksek olmasına karşın lise 1 matematik müfredatında ilk sırada yer alan “mantık” konusunun örneklemedeki 212 (% 42) öğrenci tarafından görülmediği tespit edilmiştir. “Mantık” konusunda ortaya çıkan bu sıra dışı durumun matematiğin diğer konularının öğrenilmesinde herhangi bir etkiye sahip olup olmadığı araştırılması gereken bir konudur.

**Kaynaklar**

1. Altun, M., (1998). Matematik Öğretimi, 6. baskı, Alfa Yayın, Bursa.
2. Dikici, R. ve İşleyen, T., (2004), Bağntı ve fonksiyon konusundaki öğrenme güçlüklerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi, Kastamonu Eğitim Dergisi, 11(2), 105-116.
3. Durmuş, S., (2004a), Matematikte öğrenme güçlüklerinin saptanması üzerine bir çalışma, Kastamonu Eğitim Dergisi, 12(1), 125-128.
4. Durmuş, S., (2004b), İlköğretim matematiğinde öğrenme zorluklarının saptanması ve zorlukların gerisinde yatan nedenler üzerine bir çalışma, VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 9-11 Eylül, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
5. Ersoy, Y. ve Ardahan, H., (2003), İlköğretim okullarında kesirlerin öğretimi-II: Taniya yönelik etkinlikler düzenleme, www.matder.org.tr
6. 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.
7. Tall, D., (1993), Students' Difficulties in Calculus, Proceedings of working Group 3 on Students' Difficulties in Calculus, Universite Laval, Quebec, Canada.
8. Tall, D.O. ve Razali, M.R., 1993, Diagnosing Students' Difficulties In Learning Mathematics. Int. Jnl of Math. Edn in Sc. & Tech., Vol 24, No. 2, 209-222.
9. Yetkin, E., (2003), Student Difficulties in Learning Elementary Mathematics, ERIC Clearinghouse for Science Mathematics and Environmental Education, Columbus, Ohio.
10. Yudariah, M.Y. ve Roselainy, A.R., Razali, M.R.M., Abu, S.M., Bakar., M.N. & Tiong, O.C., (1999) Overcoming Mathematical Learning Difficulties: A Case Study of Collaborative Research, Proceeding 8 th Sountheast Asian Coonference, 375-380, Manila, Phillippine
11. Yudariah, M.Y. ve Roselainy, A.R., (2001a), Matematis Education at Universiti Teknologi Malaysia (UTM): Learning From Experience, Journal Teknologi 34 (E): 9-24.
12. Yudariah, M.Y. ve Roselainy, A.R., (2001b), Students' Difficulties with Multiple Integration: A Preliminary Study, 3rd Southern Hemisphere Symposium, South Africa.