



3. ULUSLARARASI MATEMATİK VE FEN BİLGİSİ ÇALIŞMASI-TEKRAR SONUÇLARININ TÜRKİYE İÇİN DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATION OF THE RESULTS OF THIRD INTERNATIONAL MATHEMATICS AND SCIENCE STUDY FOR TURKEY

S. Aslı ÖZGÜN-KOCA*, Ahmet İlhan ŞEN**

ÖZET: 3. Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması (1999-Tekrar), ilköğretim 8. sınıf (13 yaş grubu) öğrencilerinin matematik & fen bilgisi alanlarındaki başarı seviyelerini, ders programlarını, öğretim materyalleri ve yöntemlerini kuvvetli ve zayıf yönleriyle uluslararası boyutta karşılaştırmayı amaçlamıştır. Bu makalede; 38 ülkeyi kapsayan söz konusu çalışmanın sonuçlarına göre, Türk öğrencilerinin uluslararası karşılaştırmadaki yeri, matematik ve fen bilgisi öğretimlerinin nasıl düzenlendiği, matematik ve fen bilgisi müfredatları ile öğrencilerin matematik ve fene karşı tutumları tartışılmıştır. Buradan elde edilen sonuçlar değerlendirilip, bazı öneriler sunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: uluslararası karşılaştırmalı çalışmalar, 3. uluslararası matematik ve fen bilgisi çalışması, matematik eğitimi, fen eğitimi

ABSTRACT: The Third International Mathematics and Science Study (1999-Repeat) aimed to make cross cultural comparisons of 8th grade students (13 years-old) mathematics and science academic achievement, the strengths and weaknesses of their curriculum, instructional materials and methods. In this paper, the place of Turkish students in this cross-cultural comparison, the organization of mathematics and science instructions, mathematics and science curricula, and attitudes of students towards mathematics, and science according to the results of the Third International Mathematics and Science Study-Repeat which included 38 countries. In relation to these results, some suggestions are made.

Keywords: cross-cultural studies, third international mathematics and science study, mathematics education, science education

1. GİRİŞ

21. yüzyıla girdiğimiz şu günlerde; teknoloji hayatımızın her alanında bir lüks olmaktan çıkıp

bir gereksinim haline gelmiştir. Bu teknolojinin alt yapısı da kuşkusuz matematik ve fen bilimlelidir. Buna bağlı olarak, bu alanlarda gelişmeyi yönlendirecek insan gücünün yetişmesi ve kalitesi söz konusu alanların eğitiminin önemini daha da arttırmıştır. Ayrıca, küreselleşmenin yaşandığı günümüz dünyasında matematik ve fen ortak bir dil haline gelmiştir. Dolayısıyla, fen ve matematik eğitimi düzeylerinin uluslararası karşılaştırması olanaklı hale gelmiş ve bu tip araştırmalar alana büyük katkılar sağlamaktadır.

Türkiye, uluslararası karşılaştırmaların gereksinim olduğu bu dönemde 3. Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması-Tekrar a 1999 yılında katılmıştır.

3. Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması-Tekrar temel olarak 38 ülkenin katılımı ile, ilköğretim 8. sınıf (13 yaş grubu) öğrencilerinin Matematik ve Fen Bilgisi alanındaki başarı seviyelerini, araştırmaya katılan ülkelerdeki ders programlarını ve kullanılan öğretim araç-gereçleri ile yöntemlerinin kuvvetli ve zayıf yönlerini uluslararası boyutta karşılaştırmıştır.

3. Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması-Tekrar ın sonuçlarına dair genel raporlar (Martin et al., 2000 ve Mullis et al., 2000) ve söz konusu çalışmayı diğer uluslararası çalışmalarla karşılaştıran diğer araştırmalar (Nohara, 2001) bulunmaktadır. Çoğu ülkenin yüzeysel olarak karşılaştırıldığı ve ülkelerin eğitim konularındaki yerlerinin genel olarak tartışıldığı bu gibi raporlar biz eğitimcilerimize sadece genel bir bakış sağlamaktadır. Bunlara ek olarak bazı araştırma-

* Dr., Hacettepe Üniversitesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Bölümü, Matematik Eğitimi ABD - Ankara

**Dr., Hacettepe Üniversitesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Bölümü, Fizik Eğitimi ABD - Ankara

larda ise bir ülkeye yönelik, o ülkenin verilerinin uluslararası ortalama ile karşılaştırmaları yapılmıştır (Gonzalez, 2000).

1.1 AMAÇ

3. Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması-Tekrar daki verilerin internet üzerinde yayınlanması Türkiye nin bu çalışmadaki yerini daha detaylı inceleme olanağı vermiştir. Bu betimsel çalışma ile internette yayınlanan niteliksel veri ve sonuçları kullanılarak, Türkiye için diğer ülkelerle karşılaştırmalı bir değerlendirme amaçlanmıştır.

2. YÖNTEM

2.1. VERİLERİN ELDE EDİLMESİ VE ANALİZİ

3. Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması Uluslararası Araştırma Merkezi (TIMSS International Study Center), öğrenci Anketi verilerini ve elde edilen sonuçları [HYPERLINK "http://timss.bc.edu/timss1999i/questionnaires.html"](http://timss.bc.edu/timss1999i/questionnaires.html) <http://timss.bc.edu/timss1999i/questionnaires.html> adresinde yayınlamıştır. Bu belgede anket soruları ve tüm ülkelerin verdiği yanıtların betimsel istatistikleri sunulmuştur. Anketteki sorular, çoktan seçmeli, boşluk doldurma ve Likert tipinde olup,

- Demografik bilgiler
- Aile ile demografik bilgiler ve ailelerin çocuğun eğitiminden beklentileri
- Öğrencilerin okul dışı zamanlarını nasıl değerlendirdikleri
- Öğrencilerin matematik ve fen bilgisine karşı inanç ve tutumları

- Matematik ve fen bilgisi derslerinin nasıl yapıldığına dair sorular

olarak sınıflandırılmıştır.

Bu çalışmada pek çok raporda yer almayan Türkiye ile ilgili betimsel istatistikler ve Türkiye nin uluslararası ortalamadaki yerini gösteren karşılaştırmalı grafikler sunulmuştur. Matematik ve fen bilgisi derslerinin nasıl yapıldığına dair sorularda, hem matematik hem de fen sınavlarında ilk üçte olan Çin ve Singapur ülkelerinin verileri ayrıca incelenmiştir.

3. BULGULAR

Daha önce gerek yazılı basından gerekse diğer medyadan Türkiye nin, 3. Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması-Tekrar da hem matematik hem de fen testlerinde uluslararası ortalamasının altında kaldığı bilinmektedir (bkz. Şekil 1). Bazı genel bilgiler ardından, bu sonuca neden olabilecek veriler aşağıdaki bölümlerde sunulmuştur.

Bu çalışmaya yaklaşık 7840 Türk öğrenci katılmıştır. Bunların yaklaşık %40 ı kız ve %60 ı ise erkek öğrencidir.

3.1 OKUL DIŞI ZAMAN

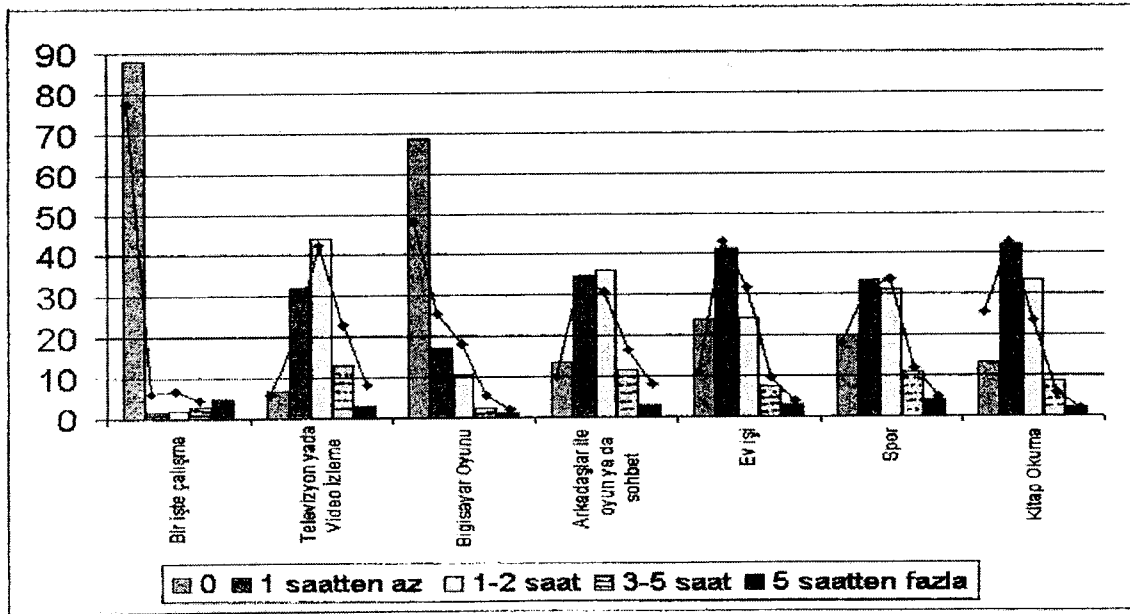
Okul dışı zamanlarda *ek dersin* diğer etkinliklere göre daha fazla yer tuttuğu görülmektedir (bkz. Tablo 1). Ayrıca, genel olarak okul dışı zamanın nasıl değerlendirildiği sorulduğunda, Türk öğrenciler, 1-2 saat civarında televizyon ya da video izlediklerini, arkadaşları ile vakit geçirdiklerini, ev işi ve spora zaman ayırdıklarını ve kitap okuduklarını belirtmişlerdir (bkz. Şekil 2). Bu verilerin çoğu uluslararası ortalama yakın iken, Türk öğrencilerin bilgisayar oyunlarına diğer öğrencilere göre daha az zaman ayırdıkları görülmüştür (bkz. Şekil 2).

Tablo 1. Okul dışı zamanlarda matematik ya da fene yönelik etkinlikler

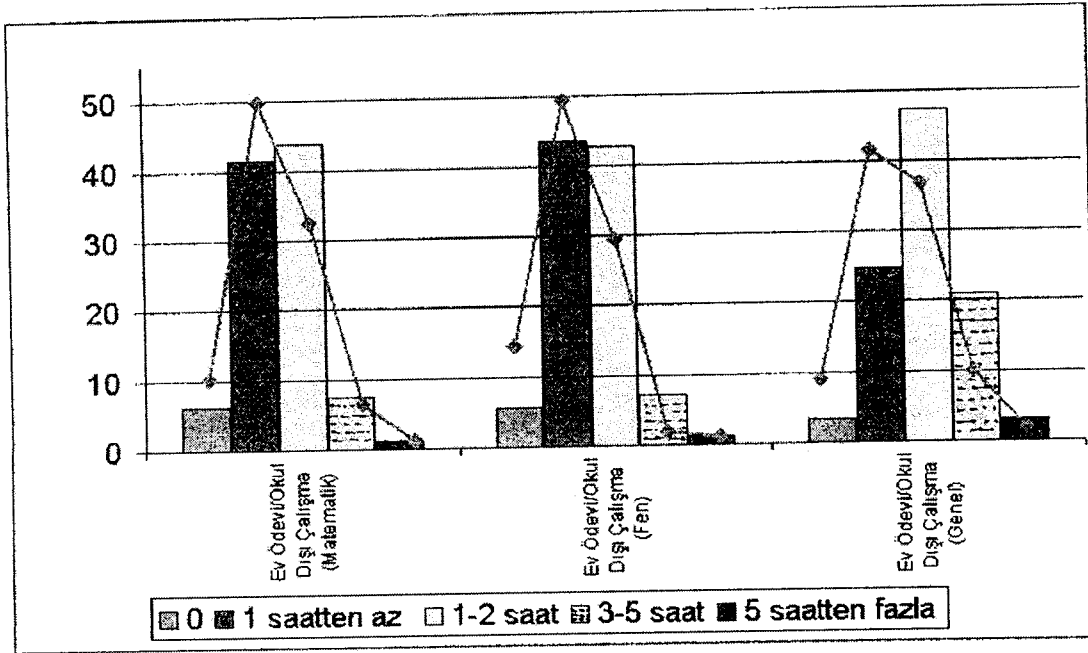
Haftada	0	1 saatten az	1-2 saat	3-5 saat	5 saatten fazla
Okul dışı ek matematik dersi	%59.9	%12.3	%19	%7.1	%1
Okul dışı ek fen dersi	%61.7	%13	%18	%6.1	%1
Fen veya mat. klübüne üyelik	%85.3	%5.8	%5	%2.6	%1

MATHEMATICS		SCIENCE	
Nation	Average	Nation	Average
Singapore	604	Chinese Taipei	569
Korea, Republic of	587	Singapore	568
Chinese Taipei	585	Hungary	552
Hong Kong SAR	582	Japan	550
Japan	579	Korea, Republic of	549
Belgium-Flemish	558	Netherlands	545
Netherlands	540	Australia	540
Slovak Republic	534	Czech Republic	539
Hungary	532	England	538
Canada	531	Finland	535
Slovenia	530	Slovak Republic	535
Russian Federation	526	Belgium-Flemish	535
Australia	525	Slovenia	533
Finland ¹	520	Canada	533
Czech Republic	520	Hong Kong SAR	530
Malaysia	519	Russian Federation	529
Bulgaria	511	Bulgaria	518
Latvia-ISS ²	505	United States	515
United States	502	New Zealand	510
England	496	Latvia-ISS ²	503
New Zealand	491	Italy	495
Lithuania ³	482	Moldova	492
Italy	479	Lithuania ³	489
Cyprus	476	Thailand	482
Romania	472	Romania	472
Moldova	469	(Israel)	468
Thailand	467	Cyprus	460
(Israel)	466	Moldova	459
Tunisia	448	Macedonia, Republic of	458
Macedonia, Republic of	447	Jordan	458
Turkey	429	Iran, Islamic Republic of	446
Jordan	428	Indonesia	433
Iran, Islamic Republic of	422	Turkey	429
Indonesia	403	Tunisia	420
Chile	392	Chile	420
Philippines	345	Philippines	345
Morocco	337	Morocco	323
South Africa	275	South Africa	347
International average of 38 nations	487	International average of 38 nations	486

Şekil 1. 3. Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması-Tekrar Başarı Sonuçları (Gonzalez, 2000 ve http://nces.ed.gov/timss/timss-r/figure_1.html) Ülkeler ortalaması yüksek olan ülkeden düşüğe doğru sıralanmıştır.



Şekil 2. Okul dışı zamanın değerlendirilmesi (Uluslararası ortalama çizgi grafiği ile belirtilmiştir.)

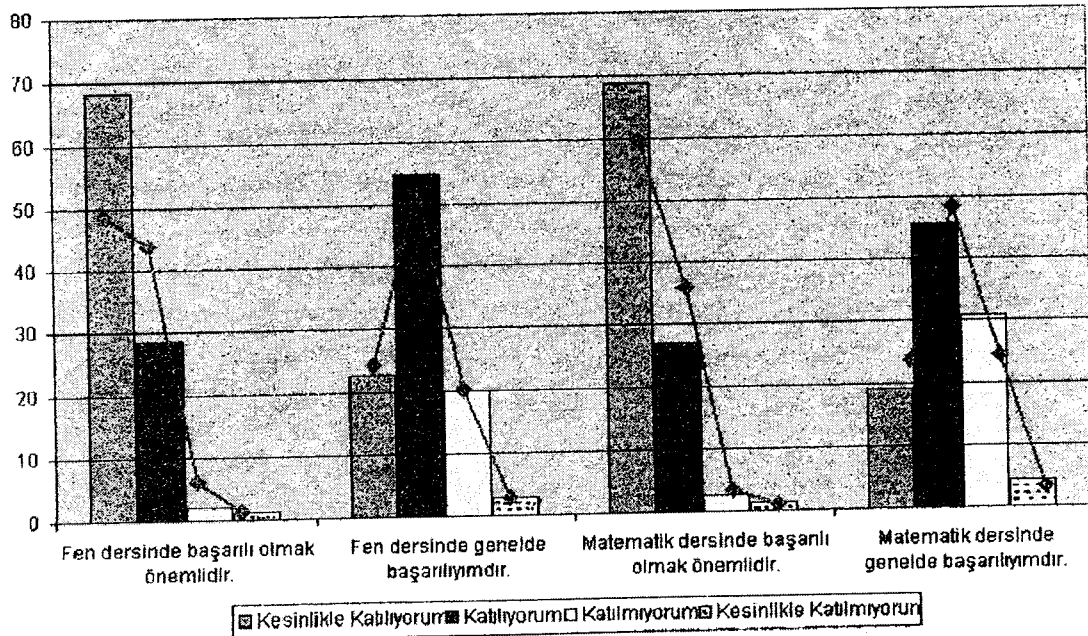


Şekil 3. Ev ödevine ayrılan süreler (Uluslararası ortalama çizgi grafiği ile belirtilmiştir.)

Okul dışı zamanda *ev ödevine* ayrılan süreye gelince, Türk öğrenciler okul dışı zamanda ev ödevine 1 ile 2 saat arası bir zaman ayırırken diğer ülke öğrencileri buna genelde 1 saatten daha az bir zaman ayırdıkları tespit edilmiştir (bkz. Şekil 3).

3.2 BAŞARIYA YÖNELİK TUTUMLAR

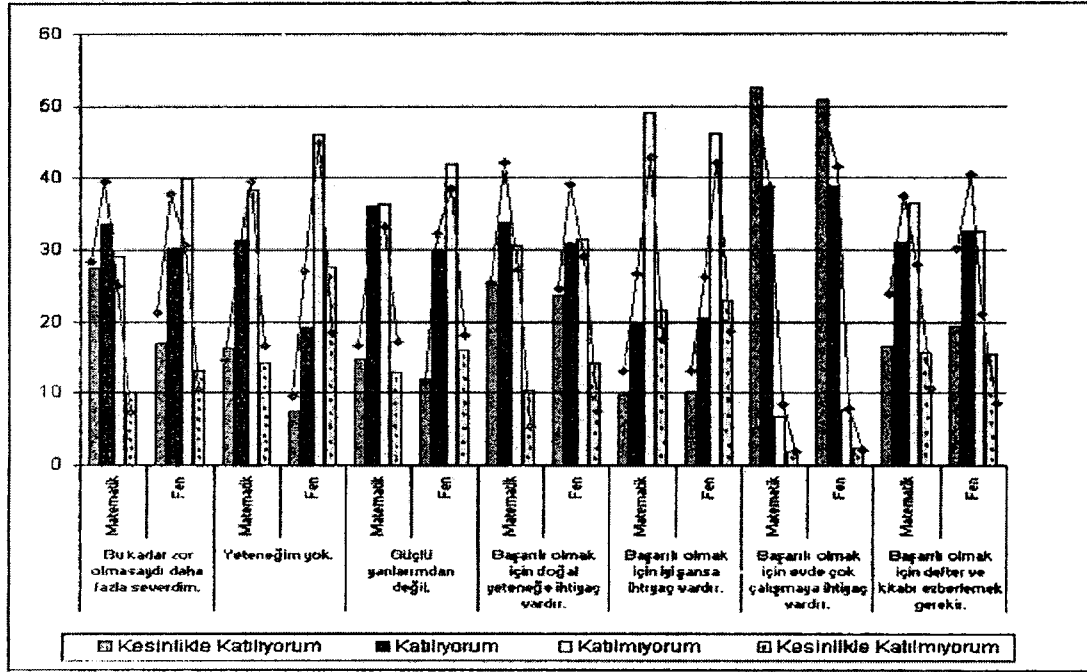
öğrencilerimiz hem matematikte hem de fen-de başarılı olmanın önemine şiddetle inanmakta ve kendilerini de başarılı bulmaktadırlar (bkz. Şekil 4).



Şekil 4. Başarıya yönelik tutumlar (Uluslararası ortalama çizgi grafiği ile belirtilmiştir.)

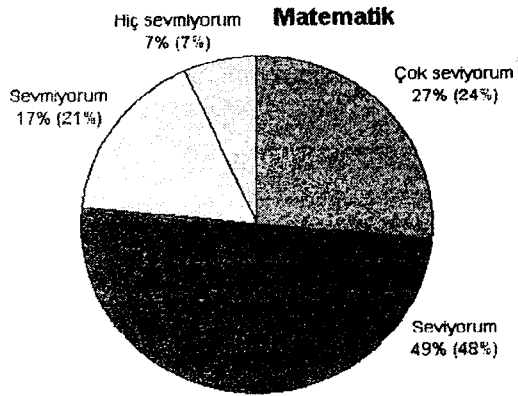
Şekil 5, öğrencilerin başarıya etki eden faktörleri nasıl değerlendirdiklerini göstermektedir. Grafikten de görülebileceği gibi, başarının şans ile ilgili olmadığı düşünülmektedir. Başarılı olmak için doğal yeteneğe ihtiyaç olması gerektiği ile ilgili soruya ise, karışık cevaplar gelmiştir.

Matematikte öğrencilerin yaklaşık %40 ı, fende ise % 55 ı bu ifadeye katılmışlardır. Ama her iki ders için de okul dışı/evde çalışmanın önemi bir çok öğrenci tarafından (yaklaşık %90) ifade edilmiştir (bkz. Şekil 5).



Şekil 5. Başarıya etki eden faktörler (Uluslararası ortalama çizgi grafiği ile belirtilmiştir.)

3.3 MATEMATİK VE FENE KARŞI TUTUMLAR VE İNANÇLAR

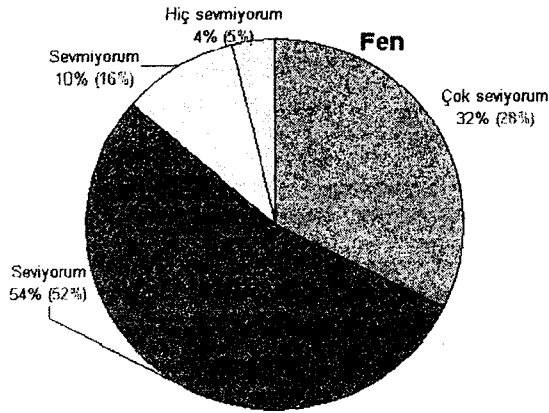


Şekil 6. Matematiğe karşı tutumlar (Uluslararası ortalamalar parantez içinde verilmiştir.)

Öğrencilerimizin fene karşı matematikten daha fazla olumlu tutum gösterdikleri ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlar uluslararası değerler ile fazla fark göstermemektedir (bkz. Şekil 6 ve Şekil 7). Bunlara ek olarak, öğrencilerimiz matematik ve fen derslerini öğrenmekten zevk aldıklarını ve sıkıcı bulmadıklarını belirtmişlerdir (bkz. Şekil 8). Fen dersini matematikten daha kolay bulmuşlar ve her iki dersi de herkesin hayatı için önemli bulduklarını belirtmişlerdir.

Ailelerini mutlu etmek ve kendileri için başarılı olmanın da önemini vurgulamışlardır.

Öğrencilerimiz ayrıca, bu alanları içeren meslekleri tercih ettiklerini söylemişler ve de en önemlisi istedikleri okula girebilmek için bu dersleri başarıyla yaptıklarını vurgulamışlardır. Önemli bir noktada, öğrencilerimizin cevapları genel olarak uluslararası ortalamaların yakın-

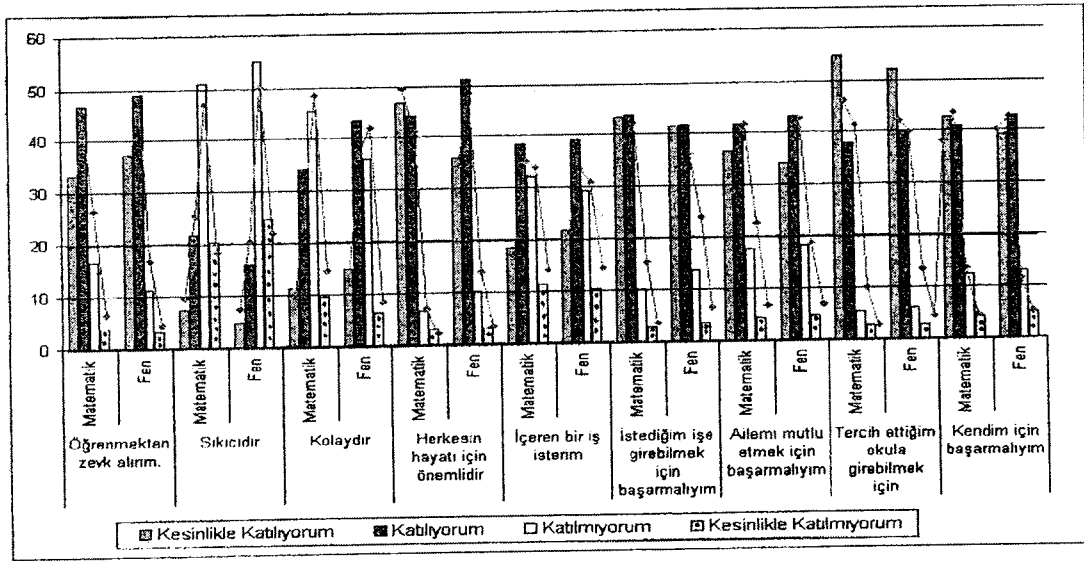


Şekil 7. Fene karşı tutumlar (Uluslararası ortalamalar parantez içinde verilmiştir.)

larında olmasına rağmen bu soruda uluslararası ortalamasının üstünde bir olumlu yanıtlar vermektedir.

3.4 DERSLERİN İŞLENİŞİ

Sınıf içi etkinliklere baktığımızda, Türk öğrencileri için hem matematik hem de fen derslerinde ana etkinliğin tahtadan not alma olduğunu ve bunun uluslararası ortalamasının çok üstünde olduğunu görüyoruz (bkz. Şekil 9 ve Şekil 12). İlk üçte bulunan Çin ve Singapur da öğrencilerin her iki derste de daha sık sınav oldukları yine aynı grafiklerden görülmektedir. Bunlara ek olarak, öğrencilerimiz matematik derslerinde diğer ülkelere oranla daha az ev ödevi yaptıklarını ifade etmişlerdir. Ama fen dersi için ev ödevine



Şekil 8. Matematik ve fene karşı inançlar (Uluslararası ortalama çizgi grafiği ile belirtilmiştir.)

dair yanıtlar, ortalama değerlerin yakınlarında olmuştur. Matematik ve fen derslerinde günlük hayattan kullanım ile ilgili sorulara baktığımızda, bizim öğrencilerimizin her iki ders için de ortalamasının altında kaldıklarını görüyoruz (bkz. Şekil 9 ve Şekil 12). Sınıf içi etkinliklerle ilgili son madde olan grup çalışması ile ilgili yanıtlarda da özellikle fen dersi için Türk öğrencilerin ortalamasının altında kaldığı tespit edilmiştir.

Eğitsel araç-gereç ve teknoloji kullanımı ile ilgili veriler Şekil 10 ve Şekil 13 de sunulmuş-

tur. Gerek matematik gerekse fen derslerinde öğrencilerimiz her türlü araç-gereç kullanımında ortalamasının altında kalmıştır. İlginç olan, başarılı olan Çin li öğrenciler de benzer yanıtları bildirmişlerdir. Bizim öğrencilerimizin en sık kullandıkları araç-gereçler yazılı metinler olurken, bilgisayar ve tepegöz kullanımında diğer ülkeler ile benzer bir eğilim görülmektedir. En büyük fark, hesap makinesi kullanımında olup bizim öğrencilerimiz diğer ülkelere göre daha az hesap makinesi kullanmaktadırlar.

3.6. DERS PROGRAMLARI

İki ülke hariç (Amerika ve Avusturalya) tüm ülkeler fen ve matematik dersi için ulusal müfredata sahip olduklarını bildirmişlerdir.

Matematik derslerinde 7 ülkede sınırsız (Japonya, Hallonda gibi), 16 ülkede ise sınırlı (Çin, Singapur gibi) olarak hesap makinesi kullanımına izin verilmektedir. 17 ülkede (Çin, Belçika gibi) ayrı fen dersleri varken 21 ülke de (Türkiye, Singapur gibi) birleştirilmiş fen dersleri yapılmaktadır. Türkiye nin programındaki matematik ve fen dersine ayrılan süreler ile özellikle ilköğretimin ilk yıllarında biraz az kaldığı görülmektedir (Tablo 2).

Tablo 2. Matematik ve Fen Derslerine Ayrılan Süreler (Mullis, 2000 ve Martin, 2000)

	Matematik ve Fen Derslerine Ayrılan Süreler (yüzde)		
	4. Sınıf	6. Sınıf	8. Sınıf
Çin	12 - 12	18 - 11	11 - 11
Singapur	22 - 8	20 - 10	15 - 15
Türkiye	13 - 10	13 - 10	13 - 10

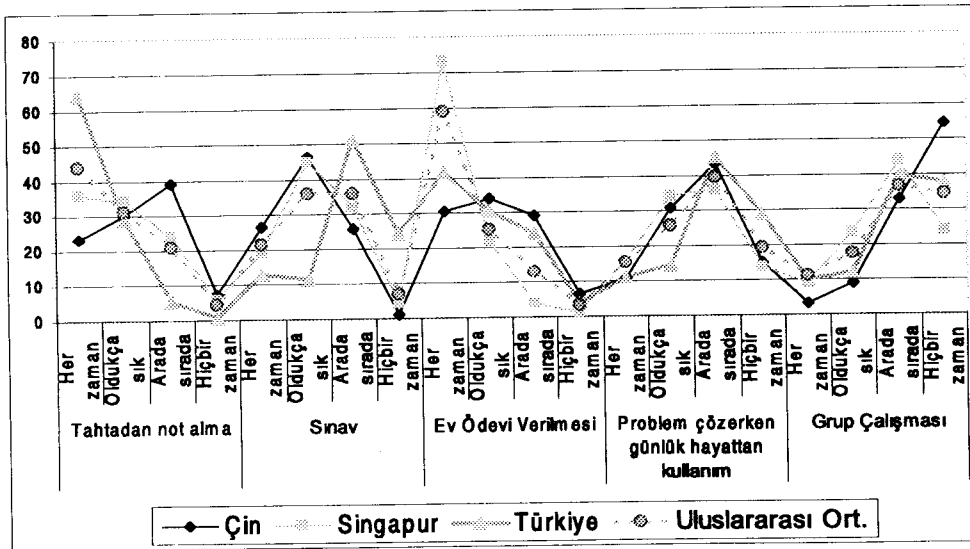
Tablo 3. Matematik Ders Programı (Mullis, 2000)

	Tüm ya da çoğu öğrenciye (%90) öğretilmesi planlanan konuların yüzdeleri					
	Genel	Kesirler/ Sayılar	Ölçme	Veri Analizi/ Olasılık	Geometri	Cebir
Türkiye	91	88	90	100	85	100
Uluslararası Ort.	75	86	83	60	67	68

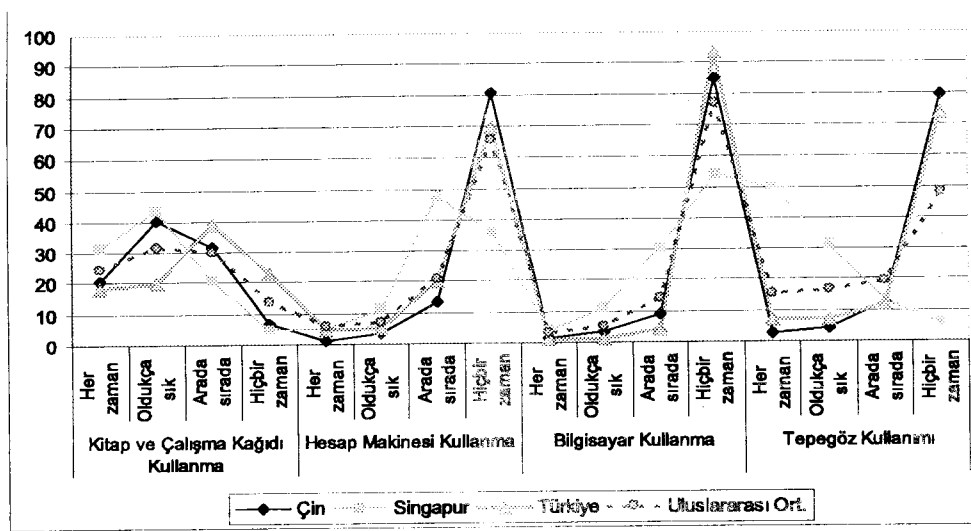
Tablo 3 ve Tablo 4 e baktığımızda Türkiye de, matematik ve fen müfredatlarının diğer ülkelere oranla oldukça yüklü olduğu görülmektedir.

Tablo 4. Fen Dersi Programı (Martin, 2000)

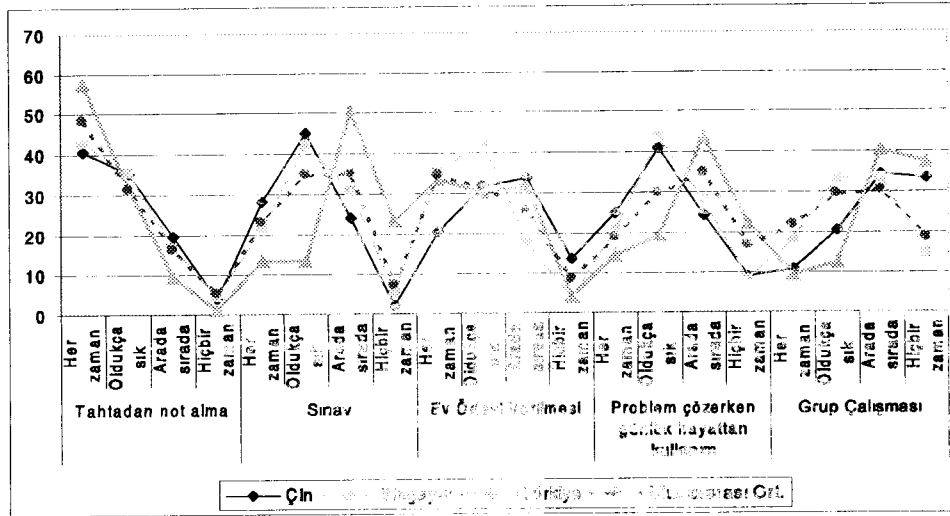
	Tüm ya da çoğu öğrenciye (%90) öğretilmesi planlanan konuların yüzdeleri						
	Genel	Yerbilim	Biyoloji	Fizik	Kimya	Çevre	Bilimsel Sorulara
Türkiye	95	100	100	100	100	100	67
Uluslararası Ort.	63	72	77	64	52	69	60



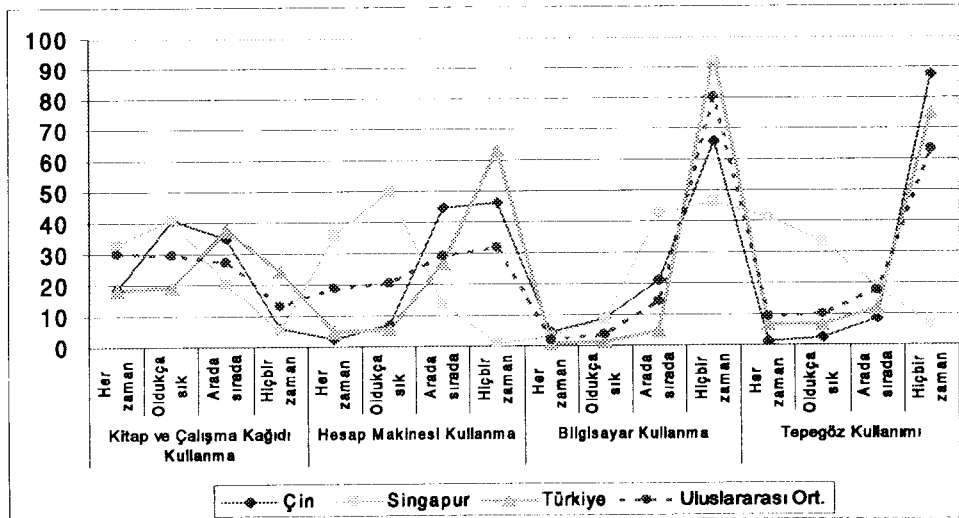
Şekil 9. Matematik dersinde sınıf içi etkinlikler



Şekil 10. Matematik dersinde eğitsel materyal ve teknoloji kullanımı



Şekil 12. Fen dersinde sınıf içi etkinlikler



Şekil 13. Fen dersinde eğitsel materyal ve teknoloji kullanımı

4. TARTIŞMA

3. Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması-Tekrar başarı ile ilgili sonuçlarına göre öğrencilerimiz 38 ülke içerisinde matematikte sondan sekizinci, fende ise sondan altıncı sıraya yerleşmiştir. Bunun mutlaka değişik kaynaklı nedenleri vardır. Ancak, ne bu makale ne de sözü geçen çalışma, bu nedenlerin hepsini tartışmak için yeterli olacaktır. İnternette yayınlanan veriler sayesinde, en azından bu durumun nedenlerini tartışmaya başlanabilmıştır.

Öğrencilerimiz fen ve matematikte başarılı olmanın önemine inanırken, bu başarının; şans ya da yetenekten çok çalışmaya bağlı olduğu kanısında, diğer ülkelerdeki öğrenciler ile ortak bir görüşe sahiptirler. Bu da, başarının kaynağını kendilerinde görme ve kişisel çalışma ve çabaya bağlı olduğunu kabul etme açısından iyi bir sonuçtur.

Eğer diğer ülkelerle ya da ilk üçteki ülkeler ile farkların oluştuğu alanlara bakacak olursak, ilk olarak fen ve matematik derslerine neden gereksinim duyulduğu konusunda bir farklılık görülmektedir. Bizim öğrencilerimiz diğer ülkelerden farklı olarak üniversiteye giriş için bu derslerin önemini daha fazla vurgulamışlardır. Bunun nedeni, genel bir üniversite sınavının olması ve fen matematik sorularının söz konusu sınavda diğer alanlara göre daha belirleyici olmasına bağlanabilir.

Kullanılan eğitsel araç-gereçlere gelince, daha önce de belirttiğimiz gibi, Türk öğrenciler genel olarak ders kitaplarını ve notlarını kullanırken, bilgisayar ve tepegöz kullanımı diğer ülkelerde de olduğu gibi azdır. Bu konuda diğer ülkelerden en önemli fark hesap makinesi kullanımında olmuştur. Özellikle de matematik dersinde öğrencilerimiz hesap makinesi kullanmazken diğer ülkelerdeki öğrenciler bu aracı öğrenimlerinde kullanmaktadırlar. Türkiye de hesap makinesi kullanmanın zihinsel faaliyetlere katkıda bulunması yerine buna engel olacağı düşüncesi hakimdir. Çoğu zaman da akla dört işlem yapan basit hesap makineleri gelir. Oysa pek çok ülkede kullanılan, grafik çizebilen ve cebirsel ve matematiksel işlemler yapabilen hesap makineleri-

nin matematik öğretiminde nasıl kullanabileceği hakkında bilgiler sağlanabilirse, hesap makineleri matematik ve fen sınıflarına taşınabilir.

Genel olarak sınıf içi etkinliklere bakıldığında, bizim öğrencilerimizin en temel etkinliğinin tahtadan not alıp ders dinleme olduğunu görmekteyiz. Aslında pek çok ülkede de yeni yeni uygulanmaya başlayan grup çalışmalarının ve günlük hayattan problemlerin sınıfa taşınmaları, dersi daha ilginç hale getirecektir. Bu sayede öğrenci, öğrenim sürecinde daha fazla görev ve sorumluluk alacaktır.

Diğer ülkelerden başka bir farklılık ise, sınav sıklığı konusudur. Başarılı ülkelere ve 38 ülkenin ortalamalarına baktığımızda onların bize oranla daha fazla sınav olduklarını görmekteyiz. Sürekli değerlendirme hem öğretmene öğrencileri daha yakından ve sürekli bir takip altına almasında hem de hangi konularda eksiklikler olduğunu anlayıp öğretim sürecini bu bilgilere göre düzenlemesinde yardımcı olacaktır. Üstelik bu sayede öğrencilerin de kendi eksikliklerini görüp bunları ders dışı zamanlarda gidermeleri özendirilebilir.

Son olarak değineceğimiz nokta, Türkiye'deki müfredatın yoğunluğuna ilişkindir. Diğer ülkelere göre genelde daha az zaman ayrılan matematik ve fen derslerinin onlara göre daha fazla konu içermesi hem öğretmenlerimize hem de öğrencilerimize anlamlı öğretim ve öğrenme süreci için zaman bırakmamaktadır.

Makalenin başında da belirttiğimiz gibi, buradaki amacımız uluslararası bir başarı karşılaştırmasında ortaya çıkan olumsuz sonuçların nedenlerini tartışmaya açmaktır. Bu makale, bu duruma neden olabilecek tüm olayları detaylı bir biçimde ortaya çıkarmayı değil, sadece bu konuları gündeme getirmeyi amaçlamıştır. Umarız, bu makalede kullanılmış ve/veya kullanılmamış olan diğer veriler değerlendirilerek yazılacak başka makaleler, bu alana daha fazla ışık tutacaktır.

KAYNAKÇA

- Gonzales, P. et al. (2000) Pursuing excellence: Comparisons of international eighth-grade mathematics and science achievement from a U.S. perspective, 1995 and 1999. (NCES 2001 028). Washington, DC: National Center for Educational Statistics.
- Martin, M. O. et al. (2000) TIMSS 1999 international science report: Findings from IEA's repeat of the third international mathematics and science study at the eighth grade. Chestnut Hill, MA: The International Study Center: Boston College Lynch School of Education.
< <http://isc.bc.edu/timss1999i/publications.html><
<<http://isc.bc.edu/timss1999i/publications.html>>
- Mullis, I. V. S. (2000) TIMSS 1999 international mathematics report: Findings from IEA's repeat of the third international mathematics and science study at the eighth grade. Chestnut Hill, MA: The International Study Center: Boston College Lynch School of Education.
<<http://isc.bc.edu/timss1999i/publications.html>>
<<http://isc.bc.edu/timss1999i/publications.html>>
- Nohara, D. (2001) A comparison of the national assessment of educational progress (NAEP), the third international mathematics and science study repeat (TIMSS-R), and the programme for international student assessment (PISA). **Working Paper**. Washington, DC: National Center for Educational Statistics.
<<http://nces.ed.gov/pubsearch/pubsinfo.asp?pubid=200107>>
<<http://nces.ed.gov/pubsearch/pubsinfo.asp?pubid=200107>>
- TIMSS International Study Center. (2000). Student background with mathematics achievement: Main survey: Third international mathematics and science study repeat. Chestnut Hill, MA: Author.
< <http://timss.bc.edu/timss1999i/questionnaires.html>>
<<http://timss.bc.edu/timss1999i/questionnaires.html>>