

**TIMSS VERİLERİ KULLANILARAK TAYVAN ve TÜRKİYE'DEKİ 8. SINIF  
ÖĞRENCİLERİNİN FEN BAŞARISINA ETKİ EDEN FAKTÖRLERİN  
BELİRLENMESİ ve KARŞILAŞTIRILMASI**

**Duygu Öztürk**  
**Fen Bilgisi Öğretmeni**  
**Adana Milli Eğitim Müdürlüğü**

**Yrd. Doç. Dr. Sedat Uçar**  
**Çukurova Üniversitesi**  
**Eğitim Fakültesi**  
**İlköğretim Fen Bilgisi**

**ÖZET**

Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması-TIMSS, ilköğretim 4. ve 8. Sınıf öğrencilerinin matematik ve fen bilgisi alanındaki başarı seviyelerini, ders içerikleri ve sürelerini, öğretmen eğitimi ve öğretim materyallerini, öğrencilerin sosyo ekonomik düzeylerini, öğrencilerin fene ve matematiğe olan tutumlarını uluslar arası boyutta karşılaştırmayı amaçlamıştır. Bu çalışma ilk olarak 1995 yılında yapılmış ve daha sonra 1999, 2003 ve 2007 yıllarında tekrarlanmıştır. Yapılan çalışma uluslar arası bir çalışma olup, çalışmaya katılan ülke sayısı her yıl artmış ve son olarak 59 ülkenin katılımı ile gerçekleşmiştir. Bu araştırmada, TIMSS 2007 verileri temel alınarak Tayvan ve Türkiye'deki öğrencilerin evde kitap bulundurma yüzdeleri, ailelerin eğitim durumu, öğretmen eğitimi, eğitime ayrılan bütçe, öğrencilerin fene karşı tutumları, fen müfredatları ve fene ayrılan süre, öğrencilerin teknoloji kullanımı açılarından karşılaştırmalar yapılmış ve bazı öneriler sunulmuştur. Bu çalışmanın amacı, Türkiye'yi başka ülkelerle kıyaslayarak farklılıkları göstermeye çalışmak ve fen eğitimin daha etkili hale getirilebilmesi için yapılacak olan çalışmalara katkıda bulunmaktır.

**Anahtar kelimeler:** TIMSS, fen öğretimi, karşılaştırma, Tayvan, Türkiye

**ABSTRACT**

Trends in Mathematics and Science Study-TIMSS aimed to make cross cultural comparisons of 4th and 8th grade students mathematics and science achievement, lessons and their times, teacher education and materials of lessons, socio economic factors and students' attitude toward science. This Project was done firstly in 1995 and was repeated in 1999, 2003 and 2007. The countries which included the Project is increasing every year and finally 59 countries participated in this Project. In this article, using TIMSS 2007 data, Chinese Taipei and Turkey were compared according to following criterias; students who have books, parents' educational level, teacher education, educational income, students' attitude toward science, science curriculum and time, using technology. The purpose of this article is to identify the differences between Turkey and other countries and contribute the future studies for better education in Turkey.

**Key words:** TIMSS, science education, comparison, Chinese Taipei, Turkey

## **Giriş**

İlk olarak 1995 yılında gerçekleştirilmiş olan eski ismiyle “Üçüncü Uluslar arası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması” veya yeni ismiyle “Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması” TIMSS (Trends in Mathematics and Science Study) şimdiye kadar fen ve matematik alanında ilköğretim seviyesinde yapılan en geniş kapsamlı karşılaştırmalı uluslar arası eğitim çalışmasıdır. İlköğretimde eğitim programlarının mevcut durumlarının belirlenmesini ve anlaşılmasını sağlayan bu çalışma, öğrencilerin matematik ve fen başarılarını ölçmüş olmakla birlikte, eğitim sistemleri, öğretim programları, öğretmen ve okulların karakteristikleri ve ders anlatımı hakkında da bilgiler toplamış, önerilerde bulunmuştur. Çalışmada, öğrencilere akademik bilgilerinin yanı sıra okul, sınıf, aile ile ilgili bilgiler içeren anketler de uygulanmıştır. Çalışmaya katılan öğrencilerin öğretmenleriyle de anket çalışması yapılmış ve bilgilerin doğruluğunun sağlanması için çalışılmıştır. İlki 1995’te olmak üzere her dört yılda bir 1999, 2003 ve 2007 yıllarında yapılan TIMSS, fen ve matematik eğitimi alanında uluslar arası boyutta yapılan uzun vadeli bir çalışmadır.

Yapılan çalışmalara katılan ülkeler yıldan yıla değişmekle beraber katılan ülke sayısı genel olarak artış göstermektedir. 1995 yılında 40, 1999 yılında 38, 2003 yılında 50 ve 2007 yılında 59 ülke TIMSS çalışmalarına katılmıştır. Oluşturulan bir komisyon eşliğinde katılımcı ülkelerde merkezler oluşturularak çalışmanın uygulanması sağlanmaktadır. Ülkemizde de Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde bulunan “Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı” TIMSS ile ilgili çalışmaları yürütmektedir.

Yapılan TIMSS çalışmaları ile ülkeler, eğitim durumları, başka ülkelerdeki farklı eğitim sistemleri, öğrencilerin diğer ülkelerdeki öğrencilere göre başarı durumları ile ilgili veriler elde edebilir. Yapılan çalışma geniş kapsamlı ve derinlemesine bir çalışma olduğu için elde edilen veriler eğitim programlarının sorgulanması açısından çok önemlidir. Bu tür uluslar arası çalışmalar sayesinde başarılı ülkelerin eğitim programlarının incelenmesi sağlanabilir. Uluslar, matematik ve fen alanında eğitim reformları yaparken TIMSS çalışmalarından elde edilen verileri kullanabilirler. Bu yüzden TIMSS çalışması ve sonuçlarını ayrıntılı bir şekilde inceleyip, Türkiye’de uygulanan matematik ve fen eğitimi adına dersler çıkarabiliriz.

Türkiye’nin katıldığı TIMSS çalışmaları incelendiğinde Tayvan’ın (Chinese Taipei) oldukça başarılı sonuçlar elde ettiği görülmektedir. Tayvan 8. Sınıf seviyesinde 1999, 2003 ve 2007 yıllarında yapılan TIMSS çalışmalarına katılırken, Türkiye 1999 ve 2007 yıllarında yapılan TIMSS çalışmalarına katılmıştır. TIMSS-1999 çalışmalarında fen alanında 8. Sınıf seviyesinde en başarılı ülke Tayvan olmuş, Türkiye ise 38. sırada yer almıştır (Martin vd., 2000). TIMSS-2007 çalışmada ise 8. sınıf fen başarıları seviyesinde Tayvan ikinci Türkiye 31. Sırada yer almıştır (Martin vd., 2008). Aradaki fark Türkiye açısından bakıldığında gerçekten çok büyüktür. Çalışmanın amacı TIMSS çalışmalarına göre oldukça başarılı olan Tayvan ile son sıralarda yer alan ülkemizi belirlenen kriterlere göre kıyaslamak, ortaya çıkacak olan sonuçlar doğrultusunda kendi fen eğitimimizin geliştirilmesi adına önerilerde bulunmaktır. Sonuç olarak bu çalışmanın amacı Tayvan gibi başarılı bir ülke ile sonlarda yer alan Türkiye’nin fen başarılarına etki eden faktörlerin belirlenmesi ve karşılaştırılmasıdır.

### **TIMSS Nedir?**

Son yıllarda ülkelerin kendi öğretim durumlarını merak etmesi, başka ülkelerdeki öğrenci başarılarıyla kendi öğrencilerini mukayese etmesi, fen ve matematik alanında yapılan çalışmaları hızlandırmıştır (Kelly, 2002). Her ne kadar TIMSS'in amacı sadece ülke karşılaştırması olmasa da sunduğu verilerle bunu sağlamaktadır. Britton ve Schneider'e (2007) göre yapılan bu çalışmanın amacı gelecekte yapılacak olan eğitim çalışmalarına rehber olmaktır. Beaton (1999) ise yapılan bu çalışmaların amacının öğrencilerin neyi bilip neyi bilmediklerini öğrenme olduğunu vurgulamıştır. Ersoy (2006) bu çalışmaların amacını "hangi tür öğretim programlarının, öğretim uygulamalarının ve okul çevrelerinin daha yüksek öğrenci başarısını sağladığı konusunda veriler sağlayarak, dünyanın farklı ülkelerindeki öğrenciler için, matematik ve fen bilgisi öğrenimini ve öğretimini geliştirmektir" (s. 22) şeklinde belirtmiştir. Koca ve Şen (2002) ise diğer görüşlerden biraz farklı olarak bu çalışmaların eğitimcilere genel bir bakış açısı sağlayacağını söylemişlerdir. Uçar'a (2009) göre, TIMSS çalışmaları ülkelerin toplam puanları karşılaştırmak yerine öğrenme alanlarında yapılacak karşılaştırmaların katılımcı ülkelere daha fazla fayda sağlayacaktır. Ceylan ve Berberoğlu'na (2007) göre ise yapılan çalışma ülkelerin kendi programlarını ve öğretim yöntemlerini görmelerini sağlayacak, öğrencilerin fen ve matematik başarıları ile ilişkilerini ortaya koymaya çalışacaktır. Afacan ve Nuhoglu'na (2008) göre fen eğitimi her ülke için önemlidir ve bu alandaki başarısızlık da her ülkeyi ilgilendiren sorunlardan birisidir. Bu yüzden farklı ülkelerde uygulanan müfredatın etkililiği konusunda, uygulayıcı ülkeleri bilgilendirmek ve uygulamalarla başarı arasındaki ilişkiyi göstermek için eğitim alanında bu şekilde çalışmalar yapılmaktadır. Yapılan çalışmaların amacı farklılık gösterse de genel olarak amaç; bu çalışmaların öğrenci başarısını geliştirmek olması açısından oldukça faydalı olduğudur. Önemli olan başarı sıralaması değil, öğrencilerin neyi bilip neyi bilmediği ya da eğitim programlarının nasıl daha iyi geliştirilip uygulanabilir olmasıdır.

Özellikle son yıllarda yapılan uluslar arası çalışmalara katılan ülkelerin sayıları her geçen gün artmaktadır. Bu artış çalışmaya ülkelerin ilgisini göstermektedir. Yapılan bu çalışmalara katılım büyük olduğu için, elde edilen sonuçlar da ülkeler açısından büyük önem taşımaktadır. Hatta bazı ülkeler eğitim reformlarını çalışmaların sonuçlarına göre belirlemektedir (Reddy, 2005).

Bu tür çalışmaların ilk avantajı bu çalışmalara yaklaşık 60 ülkeden yarım milyona yakın öğrencinin katılmasıdır ( Papanastasiou and Papanastasiou, 2004). Britton ve Schneider (2007)'e göre bu şekilde büyük örnekleme sahip olmak bu çalışmanın bir artısıdır. Çünkü yapılmakta olan dünyanın en kapsamlı çalışmasıdır ve dolayısıyla toplanan veriler de çok önemlidir. Büyük örneklem elde edebilmek için ülkelerin bu tür çalışmalara katılımları desteklenmektedir (Reddy, 2005). Berberoğlu, Çelebi, Özdemir, Uysal ve Yayan'a (2003) göre ise TIMSS'de kullanılan örneklem büyüklüğü ve araştırma yöntemi sonuçların büyük oranda genellenebilir özellikte olmasını sağlamaktadır.

Reddy (2005), ve Britton ve Schneider (2007)'e göre bu çalışmaların bir diğer katkısı da ülkeler arasında karşılaştırma imkanı sağlamasıdır. Bu sayede ülkeler sadece kendi eğitim programları ile sınırlı kalmamakta, başka ülkelerin eğitim programlarını da inceleyip farklı uygulamaları görmekte ve bunları reformlarına yansıtılmaktadırlar.

Bir diğer bakış açısına göre ise yapılan bu çalışmalar sayesinde matematik ve fene verilen değer artmaktadır ( Ersoy,2006; Britton ve Schneider, 2007). Ülkeler artık fen ve matematik çalışmalarına daha fazla önem vermekte, bu da yapılan bu çalışmalarını işe yarar kılmaktadır. Fene ve matematiğe verilen önem ile birlikte bu alanda yapılan araştırmalar da artmakta ve bilimin ilerlemesi sağlanmaktadır.

TIMSS çalışmalarının fen ve matematik eğitiminin gelişmesine birçok katkıları olmakla beraber literatürde TIMSS'e yönelik eleştirel çalışmalara da rastlanmaktadır. Bu eleştiriler şüphesiz TIMSS çalışmalarının önümüzdeki yıllarda hatalardan arınarak uygulanmasına katkı sağlayacaktır. TIMSS'in test maddeleri çoktan seçmeli ve kısa cevaplı sorulardan oluşmaktadır. Kelly (2002)'ye göre öğrencileri sadece bu şekilde testlerle ölçmek doğru bir davranış değildir ve bu çalışmalar öğrencilerin performans dayalı becerilerini ölçmediği için eksik kalmaktadır demiştir. Bir öğrenci çoktan seçmeli soruyu cevaplarken başarısız olabilir ama performansa dayalı bir etkinlik yaptığında çok başarılı olabilir. Bu nedenle yapılan bir teste göre başarısız çıkan bir öğrenciyi aslında başarısız olarak nitelilememek gerekir. Harlow ve Jones (2004)'un yaptıkları araştırmaya göre öğrencilerle yapılan görüşmelerin sonuçları, onların test puanlarından daha yüksek çıkmıştır. Bu çalışma da Kelly'nin düşüncelerini doğrular niteliktedir. Dempster ve Reddy (2007) yapılan bu testlerin öğrencilerin düzeyine uygun olmadığını, kullanılan dillerin karmaşık yapılar içerdiğini, ayrıca günlük dil yerine bilimsel dilin ya da öğrenciler için yabancı olan bazı kelimelerin kullanıldığını belirtmişlerdir.

Reddy (2005) TIMSS çalışmalarının ülkeler bazında adil bir çalışma olmadığını belirtmiştir. Makalesinde Güney Afrika'nın bu çalışmalarda hep son sıralarda yer almasının aslında beklenen bir sonuç olduğunu, çünkü bazı bölgelerde elektrik, su, gerekli eğitim materyallerinin yeterli olmamasından dolayı, üstelik ülkenin bulunduğu sosyoekonomik düzey de düşünülürse, böyle sonuçların doğal olduğunu belirtmiştir. Geri kalmış ülkelerde ailenin sosyoekonomik düzeyi düşük, ailenin eğitimi ve öğretmenlerin eğitimi yeterli değildir. Okulun işlevide tam olarak sağlanmamaktadır. Bunlar da haliyle eğitimin kalitesini etkilemektedir. Reddy, ülkeleri sosyoekonomik düzeylere göre değerlendirerek bu sorunu ortadan kaldırdırabileceğini söylemiştir. Howie, Scherman ve Venter (2008) Güney Afrika ile ilgili çalışma yapan diğer araştırmacılarıdır. Bu yazarlar da TIMSS değerlendirmeleri yapılırken ülkelerin içinde buldukları konularına göre değerlendirme yapılmasının daha adil olacağını belirtmişlerdir.

TIMSS çalışmalarının en büyük problemlerinden birisi de dil problemidir. TIMSS dili İngilizcedir ve 33 dile çevrilmiştir (Olkun ve Aydoğdu, 2003).Yapılan çalışmalar her ülkenin diline çevrilmiştir fakat bazen çeviri esnasında yapılan yanlışlıklar başarının düşük çıkmasına sebep olmaktadır. Ayrıca anadilleri İngilizce olmayan fakat ikinci dil olarak İngilizceyi konuşan ülkelerdeki öğrencilerde başarı anlamında çok büyük eksiklikler ortaya çıkmıştır. Yıldırım ve Yıldırım'a(2009) göre bir dilden başka bir dile çeviri yapılırken bire bir çeviri yerine, anlamca en iyi karşılayacak uyarlamalar üzerinde durulmalıdır. Dempster ve Reddy (2007)'ye göre kötü İngilizceye sahip olan öğrenciler testte daha başarısız olmaktadır. Bu öğrenciler sorunun cevabını bilseler bile, soruyu anlamadıkları için soruyu yanlış cevaplandırmışlardır. Howie, Scherman ve Venter (2008) da İngilizce yeterliliği iyi olanların yapılan testlerde daha çok başarı gösterdiklerini belirtmişlerdir. Özellikle Afrika'da bulunan okullarda böyle durumlara çok rastlanılmaktadır.

Tayvan 13 farklı kabilenin birleşiminden oluşan 23 milyon nüfuslu bir ülkedir (Mulis vd., 2008). Tayvan'ın ana dili Çince'dir ve Tayvan testi Çince olarak almıştır. Türkiye'nin ana dili ise Türkçe'dir ve Türk öğrenciler de testi Türkçe olarak almışlardır. Dolayısıyla Türkiye ve Tayvan açısından testi İngilizce almadıkları için dil konusunda yapılan eleştiriler geçerli olmamaktadır.

TIMSS'de öğrencilere sorulan sorular ortak müfredat hazırlanarak oluşturulan sorulardır. Bu ortak müfredat her ülkeye göre paralellik göstermeyebilir ve bu da testlerdeki başarı alanında bazı sıkıntılar yaratmaktadır. Zuzovsky (2003) İsrail müfredatı ile TIMSS müfredatının paralellik göstermemesinden dolayı, İsrail'in bu çalışmalarda başarısız olduğunu belirtmiştir. Zuzovsky örneğin TIMSS testleri uygulandığı sırada İsrail'de fizik ve biyoloji konularının yarısı, kimya konularının ise üçte birinin işlenmediğini belirtmiştir. Ayrıca TIMSS kapsamında olan "dünya ve evren" müfredatı, İsrail müfredatında yer almamaktadır. Dolayısıyla yapılan çalışmalarda öğrencilerin başarısız çıkması olağandır. Fakat bu konuda zıt olan bir durumu da Kılıç (2005) ortaya koymuştur. TIMSS çalışmaları yapılırken Türkiye de TIMSS müfredatının %95'i öğretildiği halde, çalışmada Türkiye son sıralarda yer almıştır. Müfredat eksikliği bazen sorun yaratırken, bazen etkili olmamıştır.

TIMSS çalışmasında matematik düzeyinde de Türkiye son sıralarda yer almıştır. Matematik ve fen derslerinin birbirleriyle bağlantılı olduğu düşünülürse, her iki derste başarısızlık nedenleri benzerlik göstermektedir. Olkun ve Aydoğdu'ya (2003) göre Türkiye'de matematik ve geometri programı öğrencilere tam olarak öğretilmemektedir. Bu konularda özellikle üç boyutlu düşünme ve soyut düşünme fen ve teknoloji ile yakından alakalı olan konulardır. Öğretmenler matematiği öğrencilere ezberleterek öğrettikleri için bu çalışmalarda istenilen başarı elde edilememiştir. TIMSS çalışmalarında fen alanında başarılı olan ülkeler aynı zamanda matematik alanında da başarı göstermişlerdir. Bu da göstermektedir ki, fen eğitiminin yanı sıra matematik eğitimi de bu çalışmalarda başarı sağlanması açısından önem teşkil etmektedir.

## **Yöntem**

Bu çalışmada betimsel araştırma yöntemlerinden belge tarama tekniği kullanılmıştır (Yıldırım A., ve Şimşek, H., 2005). Çalışmada amaç belli bir zaman diliminde, belirli değişkenler hakkında, çok sayıda kişinin katılımıyla istenen verilere ulaşmaktır. Araştırma problemlerimiz doğrultusunda çalışmalarla ilgili olarak yayımlanan internet sitelerinden ve basılan kitaplardan TIMSS-R verileri bulunmuş ve Türkiye ve Tayvan belirlenen özelliklere göre kıyaslanmıştır. TIMSS'e katılan 8.sınıfta okuyan Türk ve Tayvanlı öğrenciler çalışma grubunu oluşturmuşlardır. Çalışma grubuna katılan Tayvan'daki öğrencilerin yaş ortalaması 14,4 Türkiye'deki öğrencilerin yaş ortalaması ise 14,2'dir.

Bu çalışmada veriler, TIMSS çalışmalarının dokümanlarından oluşmaktadır. Uluslar arası kurul, yapılan çalışmadan sonra, uluslar arası bir rapor hazırlamaktadır. Bu raporda TIMSS ile ilgili her türlü bilgi mevcuttur. Ayrıca ilgili internet sitelerinde ve yayımlanan makalelerde de bu konu ile ilgili bilgilere ulaşılmıştır. Yayımlanan bu belgelere ulaşıp, belge taraması yapılmış ve istenilen veriler bu şekilde toplanmıştır.

Türkiye ve Tayvan karşılaştırması; sosyo ekonomik faktörler, ailenin eğitim durumu, ülkelerin eğitim stratejileri, öğretmen eğitimi, ülkelerin eğitime ayırdıkları bütçe, ülkelerin müfredatları, fen eğitimine ayrılan süre, teknoloji kullanımı ve

öğrencilerin fene karşı tutumları bazında yapılmıştır. Her bir faktör için belgeler taranmış ve karşılaştırmalı olarak her iki ülke için bulgular belirlenmiştir.

## Bulgular

### Sosyo Ekonomik Faktörler

TIMSS 2007'ye 59 ülke katılmıştır. Her bir ülkenin ekonomik düzeyleri birbirinden farklıdır. Ekonomik düzey de eğitimi etkilediği için iki ülkenin karşılaştırmasının yapılması uygun görülmüştür. Çalışmanın geneline baktığımız zaman ülke bazında ekonomik düzeyleri düşük olanların, bu çalışmada da geride kaldıkları görülmektedir. Tayvan ve Türkiye'nin ekonomik durumlarını karşılaştıracak olursak, Tayvan'ın durumunun Türkiye'ye göre daha iyi olduğunu belirtebiliriz. Örneğin Tayvan'da kişi başına düşen toplam gelir dolar bazında 13 235 \$ iken, bu rakam Türkiye'de sadece 3130\$'dur. İki ülke arasında bu açıdan çok büyük uçurumlar vardır.

Bir başka ekonomik faktör ise evde kullanılan araçların sıklığıdır. Çünkü eğer bir ailenin ya da ülkenin ekonomik durumu iyiye, o ülkede yaşayan insanların yeterli düzeyde araç ve gereçlere ulaşması gerekmektedir. Bu bağlamda sunulan verilere göre Tayvan'daki ailelerin %61'i evde sözlük, çalışma masası ve bilgisayarın üçünü birden bulundururken, Türkiye'deki ailelerde bu üç aracın bulunma oranı %8'dir. Ayrıca yine eğitimle çok büyük ilgisi olan kitaplar da kıyaslama altına alınmıştır. Buna göre Tayvan'da ailelerin evlerinde 200'den fazla kitap bulundurma oranı % 18 iken, bu oran Türkiye'de % 5'tir. Tablo 1 de bu oranlar gösterilmiştir.

Tablo 1: Evde Kitap Bulundurma Yüzdeleri (Martin ve arkadaşlarından uyarlandı. 2008, ss.152,153)

ÜLKE	200'den fazla Kitap bulundurma	101–200 Kitap bulundurma	26–100 Kitap bulundurma	11–25 Kitap bulundurma	0–10 Kitap bulundurma
Tayvan	%18	%13	%31	%21	%17
Türkiye	%5	%9	%23	%37	%26
Uluslararası Ortalama	% 12	% 12	%27	%29	%20

### Ailelerin Eğitim Durumu

Ailelerin eğitime bakış açıları kendi çocuklarını da mutlaka etkileyecektir. İyi bir eğitim almış anne ve babanın çocuklarının da bu yöne eğilim gösterme olasılığı daha yüksektir. Eğitilmiş bir anne ve babanın yetiştirdiği çocuklar diğer öğrencilere oranla başarıyı daha iyi bir şekilde yakalayacaklardır. Özellikle üniversite eğitimi, insanları hem bilişsel hem de sosyal yönden geliştiren bir eğitimdir ve ülkelerin kalkınmasında çok büyük rol oynamaktadır. Yayımlanan verilerde Tayvan'daki ailelerin üniversite mezunu olma yüzdesi %20 iken bu oran Türkiye'de % 7 olarak belirlenmiştir (Tablo 2). Aypay, Erdoğan ve Sözer'in (2007) ve Thomson (2008) farklı yıllarda yapmış olduğu çalışmalar da bu bilgileri destekler niteliktedir. Yayımlanan bu makalelerde de eğitilmiş olan ailelerde bulunan çocukların, eğitimsiz ailelerdeki çocuklara göre daha başarılı sonuçlar aldığı belirtilmiştir.

Tablo 2: Ailelerin Eğitim Durumları (Martin ve arkadaşlarından uyarlandı. 2008, s.140)

Ülke	Üniversite mezunu	Yüksekökol	Lise
Tayvan	% 20	%12	%42
Türkiye	% 7	% 3	% 20
Uluslararası ortalama	% 23	% 14	%26

### Ülkelerin Eğitim Stratejileri

Ülkelerin belirledikleri eğitim stratejileri de öğrencilerin başarılarında önemli rol oynamaktadır. Bazı ülkeler milli bir politika belirlerken bazıları ise özelleşmeyi tercih etmişlerdir. Türkiye ve Tayvan milli eğitim politikasını belirlemiş olan iki ülkedir. Bu bağlamda her iki ülkede de ortak bir sistemden eğitim yürütülmektedir.

Tayvan'da 9 yıllık zorunlu eğitim vardır. Okul öncesi eğitiminden başlanarak, ilköğretim 8. sınıfa kadar eğitim zorunludur. Türkiye'de de buna benzer bir uygulama vardır. Türkiye'de henüz okul öncesi eğitimi zorunlu olmamakla birlikte ilköğretim zorunludur.

Tayvan'da belirlenen fen eğitiminin ana vizyonu öğrencilerin fen okuryazarı olarak yetiştirilmesidir ( Mulis vd., 2008). Bunun için öğrencilerin bilim ve teknoloji alanında gelişmelerini sağlamak, öğrencilere bilimsel süreç becerilerini öğretmek, öğrencilerde bilişsel süreci geliştirmek, öğrendiği bilgiyi uygulamasına ve yeniden inşa etmesine fırsat tanımak, öğrencilerde bilişsel tutumu geliştirmek ve bilimin doğasını öğrencilere kazandırmak eğitim stratejilerinin temelini oluşturmaktadır.

Türkiye'de belirlenen eğitim stratejisi de öğrencileri fen okuryazarı olarak yetiştirmektir (MEB, 2008). Bu amaç doğrultusunda öğrenciler bilimsel süreç becerilerini, bilim-fen-toplum ve çevre konularını, fene karşı olumlu tutum geliştirebilecek durumları fen derslerinde kazanmaktadır.

### Öğretmen Eğitimi

Öğretmen eğitimi de öğrencilerin başarısına etki eden faktörler arasında yer almaktadır. Bir ülkede öğretmenlerin iyi yetiştirilmesi, daha sonra o öğretmenlerin yetiştireceği öğrencilerin de iyi yetişmesi demektir. Her iki ülkenin istatistiklerine baktığımız zaman, ülkede öğretmen olma şartları hemen hemen aynıdır. Her iki ülkede de bir eğitim fakültesini bitirmek öğretmen olmanın temel koşuludur. Bu koşullar aynıdır fakat üniversitelerde öğretmen adaylarına verilen eğitimin niteliği konusunda hiçbir açıklama yapılmamıştır.

Tayvanda üniversite seviyesinde üç farklı öğretmen eğitimi programı mevcuttur. Bunlar orta öğretim alan öğretmenlikleri, ilköğretim öğretmenlikleri ve okulöncesi öğretmenlikleri. Bunlara ek olarak üniversiteler öğretmenlik sertifika programları ve dersleri de sunmaktadır. Gerekli diplomaları elde eden öğretmen ayrıca öğretmen yeterlikleri sınavını da başarıyla geçmek zorundadır. Alan desleri, eğitim dersleri ve yarım dönemlik staj bu programlarda zorunlu verilen uygulamalardır.

Öğretmenlerin uygulamaları ile ilgili direkt veriler mevcut olmadığından dolayı veriler yardımıyla öğretmen uygulamalarına bakacak olursak Türkiye'de öğretmen merkezli, Tayvan'da öğrenci merkezli bir eğitimin gerçekleştirildiği söylenebilir. Fakat Ceylan ve Berberoğlu'na (2007) göre bu durumun tersi bir durum ortaya çıkmıştır.

Makalede TIMSS’de başarılı olan ülkelerde öğrenci merkezli eğitimin daha az yapıldığı belirtilmiştir. Ayrıca Türkiye’de yapılan öğrenci merkezli eğitim TIMSS’de başarısızlık sebebi olarak belirtilmiştir. Çünkü öğrenci merkezli eğitim Türkiye’de daha yeni geliştiği için başarılı olarak uygulanamamaktadır ve bu yüzden yapılan çalışmalarda Türkiye geride kalmaktadır. Eğer öğrenci merkezli eğitim yapılacaksa bu öğretmenlere iyi bir şekilde öğretmeli. Bu şekilde yapılan eğitimde başarı istenilen düzeyde sağlanabilmektedir. Öğrencilerin sınıf aktivitelerine katılma oranları öğretmenlerin uyguladıkları eğitim yöntemlerinin göstergesi olabilir, bu değerler Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3: Öğrencilerin Sınıf Aktivitelerinde Yer Almaları (Martin ve arkadaşlarından uyarlandı. 2008, s.303)

Ülke	Ödev Tartışması	Öğretmenin fen probleminin çözümünü göstermesi	Kendi çalışma kâğıtlarının öğrenciler tarafından cevaplandırılması	Fen projelerinde yer almak
Tayvan	%50	%88	%61	%52
Türkiye	%32	%90	%38	%29
Uluslararası ortalama	%51	%80	%56	%51

Öğretmenlerin fen konularını öğretme konusunda yeterlikleri de TIMSS çalışmalarında incelenmiştir. TIMSS konularında kendilerine güvenen öğretmenlerin öğrencilerinin yüzdelere bakıldığında bütün fen konularında Türk öğretmenlerin Tayvanlı meslektaşlarına göre daha iyi eğitildiklerini düşündükleri görülüyor (Tablo 4).

Tablo 4: TIMSS Konularında İyi Eğitildiklerini Düşünen Öğretmenlerin Ve Öğrencilerinin Yüzdeleri (Martin ve arkadaşlarından uyarlandı. 2008, s. 277)

ÜLKELER	Bütün fen konuları	Biyoloji	Kimya	Fizik	Dünya ve Evren
Türkiye	71 %	70 %	79 %	72 %	62 %
Tayvan	63 %	26 %	86 %	83 %	45 %
Uluslararası ortalama	70 %	67 %	77 %	70 %	62 %

#### Ülkelerin Eğitime Ayırdıkları Bütçe

1999’daki Dünya Bankası raporundan TIMSS’e katılan ülkelerin ekonomik verileri alınmıştır. Türkiye TIMSS’e katılan ülkeler arasında eğitime en az bütçeyi ayıran ikinci ülkedir (%2.2). Türkiyeden daha az para ayıran ülke açık sınırındaki Endonezya’dır (% 1,4). Bu çalışmada ilk sırada yer alan Tayvan 13235 dolar kişi başına düşen milli gelire sahiptir ve eğitime ayırdığı bütçe % 4,9’dur. Başarılı olan ülkeler, hem Türkiye’den daha zengin, hem de daha fazla oranda eğitime bütçe ayıran ülkelerdir.



### Müfredat

TIMSS-R'ye katılan ülkelerin müfredatları ayrı ve birleşik müfredat olarak gruplanmıştır. Bu gruplamaya göre Tayvan ayrılmış bir müfredata sahiptir. Bu müfredata göre öğrenciler 1–6. sınıfta doğa bilimleri, 7. sınıfta biyoloji ve 8. sınıfta ise fizik ve kimya derslerini görmektedirler. Türkiye’de ise bu müfredatın tam tersi olan birleştirilmiş müfredat kullanılmaktadır. Bu müfredata göre de 4- 8. sınıflar arasında fen ve teknoloji dersi kapsamında konular tek bir fen dersinde verilmektedir.

Verilen istatistiklere bakıldığı zaman müfredatta fen ve teknoloji dersine en fazla zaman ayıran ülkelerden birisi de Türkiye’dir. Fakat başarılı olan ülkeler genelde 6. ve 8. sınıfta fen derslerini arttırmaktadır. Türkiye’de ise 4. sınıftan 8. sınıfa kadar fen dersi saatleri değişmemektedir.

### Fen Eğitime Ayrılan Süre

Fen ve teknoloji dersine ayrılan süre bu alanda olan başarıyı etkilemektedir. Fakat sadece sürenin çokluğu da önemli değildir. Eğer verilen eğitim kalitesizse ne kadar çok saat fen ve teknoloji dersine ayrılrsa ayrılınsın, öğrenciler başarılı olmamaktadır. Aşağıdaki tabloda derslere göre iki ülkenin eğitime ayırdıkları yüzdeler belirlenmiştir. Türkiye en fazla süreyi biyoloji alanına ayırırken, Tayvan kimya alanına ayırmaktadır.

Tablo 5: Fen Ve Teknoloji Dersine Ayrılan Süre (Martin ve arkadaşlarından uyarlandı. 2008, s. 211)

Ülkeler	Biyoloji	Kimya	Fizik	Dünya ve Evren	Diğer
Türkiye	%42	%25	%22	%7	%5
Tayvan	%6	%49	%43	%2	%1
Uluslar arası Ortalama	%28	%24	%27	%16	%6

Tayvanda, ilköğretimde yıllık toplam 200 okul günü mevcut olup haftada 5 gün eğitim-öğretim yapılmaktadır. İlköğretim 8. Sınıflarda haftalık 28 ders saati bulunmakta olup bunun % 10–15 fen teknoloji ve matematiğe ayrılmaktadır. Öğrenci ihtiyaçlarına göre Okul Program Geliştirme Kurulu derslere ayrılması gereken saatleri ve kaç hafta ayrılacağını belirler. Türkiyede toplan 180 okul günü mevcut olup benzer şekilde 5 gün eğitim öğretim yapılmaktadır. Haftalık derslerin % 13’ü fen derslerine ayrılmaktadır. Toplam fen eğitimine ayrılan süre bakımından her iki ülke de farklılık göstermemektedir. En büyük fark Okul Program Geliştirme Kurulu aracılığı ile Tayvan’da yerel düzenlemelerin yapılabilmesiyle olmaktadır.

Bağcı-Kılıç’a (2003) göre TIMSS çalışmasında bilimsel araştırma ve düşünmenin de başarıda çok büyük etken olduğunu belirtmiştir. Türkiye’de konu alanı olarak % 100 öğretim yapılıyor fakat bilimin doğası ve bilimsel araştırma alanında %67’lik bir öğretim yapılmaktadır. TIMSS çalışmasında başarılı olan ülkelerde bilimin doğası ve bilimsel araştırma konularına Türkiye’de olduğundan daha fazla önem verilmektedir. Bu da diğer ülkelerin yapılan çalışmalarda daha başarılı olmasına olanak sağlamaktadır.

### **Teknoloji Kullanımı**

Teknoloji eğitimin her aşamasında kullanılmaktadır. Eğitimi daha iyi şekilde gerçekleştirmek, sunumların görsel ve işitsel olarak yapılmasını sağlamak, internet bağlantısı sağlanarak bütün dünya ile iletişime geçmek ve her türlü bilgiden faydalanmak teknoloji sayesinde gerçekleşmektedir. Özellikle fen ve teknoloji dersi teknoloji kullanılarak daha etkili bir şekilde anlatılmaktadır. Öğrenciler bilgisayar ve interneti kullanarak her türlü araştırmayı yapabilmektedir. Bu yüzden bir ülkede teknoloji kullanımı ne kadar çok gelişmişse, o ülke eğitim alanında o kadar başarılı olmaktadır. Nitekim bu örnek bizim çalışmamızda doğrulanmaktadır. Tayvan'daki öğrencilerin evde bilgisayar ve internet bulundurma yüzdeleri Türkiye'deki öğrencilere göre daha fazladır.

Tablo 6: Bilgisayar Bulundurma Ve İnternet Bağlantısı (*Martin ve arkadaşlarından uyarlandı. 2008, s.157*)

Ülkeler	Bilgisayara sahip olma	Bilgisayara sahip olmama	İnternete sahip olma	İnternete sahip olmama
Türkiye	%43	%57	%20	%80
Tayvan	%94	%6	%89	%11
Uluslararası Ortalama	%70	%30	%50	%50

### **Öğrencilerin Fene Karşı Tutumları**

Öğrencilerin fen ve teknoloji dersine olan tutumları da bu derste elde ettikleri başarılarla yakından ilgilidir. Genellikle bir öğrencinin herhangi bir derse olan pozitif tutumu o derste daha başarılı olmasını sağlamaktadır. Fakat elde bulunan verilere bakıldığında bu durumun tersi olan bir durum ortaya çıkmıştır. Türk öğrencilerin fen ve teknoloji dersine olan tutumları Tayvanlı öğrencilere göre daha yüksek çıkmıştır, fakat sonuçta Tayvanlı öğrenciler daha başarılı sonuçlar elde etmişlerdir.

Tablo 7: Öğrencilerin Fene Karşı Tutumları (*Martin ve arkadaşlarından uyarlandı. 2008, ss.174,175*)

Ülkeler	Yüksek tutum	Orta tutum	Düşük tutum
Tayvan	%40	%24	%35
Türkiye	%77	%15	%8
Uluslararası ortalama	%65	%19	%16

### **Tartışma**

Bu araştırmanın amacı TIMSS çalışmasında Türkiye ve Tayvan'ın sonuçlarının karşılaştırılması ve bu sonuçlara etki eden faktörlerin belirlenmesiydi. TIMSS'de fen alanında Tayvan 1. sırada yer alırken, Türkiye 33. sırada yer aldı. Bu çalışmada incelenen faktörler; sosyo ekonomik durum, ailelerin eğitim durumu, ülkelerin eğitim stratejileri, öğretmen eğitimi, ülkelerin eğitime ayırdıkları bütçe, ülkelerin müfredatları, fen eğitimine ayrılan süre, öğrencilerin fene karşı tutumları ve teknoloji kullanımınıdır. Ülkeler arasındaki başarı farklılıkları yukarıda belirtilen sebepler açısından incelenmiştir. Başarı farklılıklarının sadece bu sebeplerle sınırlı olmadığı bilinmekle

birlikte, bu araştırma TIMSS sonuçları itibari ile sadece bu sebepleri değerlendirmeye almıştır.

TIMSS'e yapılan en önemli ve en büyük eleştirilerden bir tanesi dil problemidir. TIMSS testinin hazırlanma dili İngilizcedir ve testi alan diğer ülkeler testi kendi dillerine çevirmektedir (Olkun ve Aydoğdu, 2003). Çeviri yapılırken bazı hatalar oluşmakta ve istenen, öğrencilere birebir aktarılamamaktadır. Bu yüzden ana dili İngilizce olmayan ülkelerde testi cevaplarırken bir başarısızlık söz konusu olmuştur (Dempster ve Reddy, 2007). Fakat Tayvan ve Türkiye'yi karşılaştırdığımızda iki ülkenin de ana dili İngilizce değildir. Tayvan testi Çinceye çevirirken, Türkiye testi Türkçeye çevirmiştir. Olası hatalar her iki test için de ortaktır. Şartlar eşit olmasına rağmen Tayvan başarılı bir sonuç elde ederken Türkiye sıralamada sonlarda yer almıştır.

Sosyo ekonomik faktörler de ülkelerin eğitim durumunu belirleyen en önemli etkenlerden birisidir. Genellikle ekonomik durumu iyi olan ülkeler eğitim alanında başarılı olurken, durumu kötü olan ülkeler başarısız olmaktadır. Bu araştırma da bu hipotezi doğrular nitelikte olmuştur. Tayvan'da kişi başına düşen gelir 13235 iken Türkiye'de bu rakam 3130'dur (Martin, 2008). Gerçekten arada çok büyük fark bulunmaktadır. Ayrıca bununla bağlantılı olarak evdeki araç gereçlerin ve kitapların fazlalığı da Tayvan'da daha yüksektir. Bu da gösteriyor ki; Tayvan'da hem ekonomik değerler daha yüksek, hem de öğrencilerin sahip olduğu araç gereçler daha fazladır. Bu da Tayvan'ın TIMSS verilerinde Türkiye'den daha başarılı olmasının bir göstergesi olabilir.

Halen birçok ülkede aileler eğitimsiz oldukları için çocukları da yetiştirme durumları kötü olmaktadır. Bu yüzden ailelerin eğitilmiş olmaları çok önemlidir. Özellikle üniversite düzeyinde eğitilmiş ailelerin çocuklarını yetiştirmeleri daha bilinçli olacaktır. Bu durumda ailelerin eğitim durumu yüzdelere bakacak olursak Tayvan'daki ailelerin üniversite mezunu olma yüzdesi Türkiye'deki ailelerin yaklaşık 2 katıdır (Martin, 2008). Tayvan'daki öğrencilerin başarılı olmalarının bir sebebi de bu olabilir.

Ülkelerin eğitim stratejileri kıyaslanacak olursa iki ülke adına hemen hemen benzer sonuçlar olduğunu görmekteyiz. Her iki ülkede de ilköğretim eğitimi zorunludur fakat Tayvan Türkiye'den bir adım öne geçerek okul öncesi eğitimi de zorunlu tutmuştur. Türkiye'de de bunun için çalışmalar başlamıştır. Ayrıca fen ve teknoloji eğitiminin kazanımları da her iki ülke açısından benzerdir. Fakat ülkelerin eğitime ayırdıkları bütçeler çok farklıdır. Başarılı olan Tayvan'da hem kişi başına düşen gelir daha fazla hem de ülkenin eğitime ayırdığı bütçe daha çoktur (Martin, 2008). Fakat Türkiye eğitime en az bütçe ayıran ülkeler arasındadır.

Aileden sonra öğrencilere en çok etki eden faktör okul ve öğretmenlerdir. Bu yüzden öğrencilerin başarısında öğretmenlerin eğitimi de çok önemli yer tutmaktadır. Tayvan ve Türkiye'de öğretmen olmanın koşulları alanla ilgili üniversiteyi bitirmektir. Bu yönden benzerlikler vardır fakat üniversiteyi bitirmek de iyi öğretmen olmak demek değildir. Örneğin Türkiye'deki öğretmenlerin çoğu sunuş yoluyla eğitim yapma eğilimindedir. Sunuş yoluyla gerektiği zamanlarda eğitim yapılabilir fakat günümüzde yapılandırıcı yaklaşım ele alınırsa öğrencilerin daha başarılı olması için daha fazla konuşmaları, tartışmaları, deney yapmaları ve kendi öğrenmelerinden sorumlu olmaları gerekmektedir. Nitekim başarılı olan ülkelere bakıldığı zaman bu ülkelerde daha az

sunuş yoluyla eğitim verilmekte ve daha fazla deney yapılmaktadır. Türkiye ise en az deney yapan ülkeler arasında yer almaktadır (Kılıç, 2005). Öğrencilerimizin başarısızlığı bundan kaynaklanabilmektedir.

İki ülkenin müfredatlara bakış açıları birbirinden farklıdır. Tayvan'da ayrı müfredatlar kullanılırken, Türkiye'de birleştirilmiş müfredat kullanılmaktadır. Belki de her sene öğrencilerin seviyesine göre ayrı ayrı konuları işlemek öğrencilerin başarılarını daha fazla arttırmaktadır. Çünkü birden bire öğrencilere bilgileri yüklemek yerine yaş gruplarına göre konuların öğretilmesi daha yararlı olabilir. Ayrıca başarılı olan ülkelerde ve Tayvan'da fen ve teknoloji ders saatleri yaş gruplarına göre giderek artmakta fakat Türkiye'de ders saatleri her seviyede aynı kalmaktadır. Türkiye'de fen ve teknoloji dersi saatleri 4. sınıftan 8. sınıfa kadar değişmemektedir. Fakat Tayvan'da ilkokuldan ortaokula geçerken fen ve teknoloji ders saatleri de artmaktadır (Kılıç, 2005). Bu durum da başarıya etki eden faktörler arasında olabilir.

Öğrencilerin fene karşı olan tutumları da iki ülke açısından farklılık göstermektedir. Türkiye'deki öğrenciler fen ve teknoloji dersine olumlu yönde daha çok bakmaktadır. Bu durumda Türkiye'deki öğrencilerin Tayvan'daki öğrencilere göre daha başarılı olmaları beklenmektedir. Çünkü derse karşı olumlu tutum beraberinde başarıyı da getirmektedir (Ceylan ve Berberoğlu, 2007). Fakat burada durum bu şekilde olmamıştır. Türkiye'deki öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı tutumları Tayvanlı öğrencilere göre daha olumluyken, Tayvanlı öğrenciler daha başarılı sonuçlar elde etmişlerdir.

Teknolojinin kullanımı başarıya etki eden en önemli unsurlardan birisidir. Tayvan'da bilgisayar ve internet kullanımı neredeyse %100'e ulaşırken Türkiye'de bu oran daha aşağılardadır (Martin, 2008). Öğrencilerin daha fazla teknolojiye sahip olmaları ve bunu kullanmaları, başarıyı beraberinde getirmiş olabilir ve bu yüzden Tayvanlı öğrenciler daha başarılı sonuçlar elde etmiş olabilirler.

### **Sonuç ve Öneriler**

TIMSS-R verileri kullanılarak Türkiye ve Tayvan'daki öğrencilerin olası başarısızlık nedenleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu faktörler arasında dil, sosyo ekonomik durum, ailelerin eğitim durumu, ülkelerin eğitim stratejileri, ülkelerin eğitime ayırdıkları bütçe, öğretmen eğitimi, müfredat fene karşı tutum, teknoloji kullanımı ve fen eğitimine ayrılan süre olarak belirlenmiştir. Bu faktörlerden bazılarının iki ülke arasında farklılıklara sebep olduğu ve başarısızlığın olası nedenleri olduğu sonucuna varılmıştır. Örneğin iki ülkenin sosyo ekonomik durumları, eğitime ayırdıkları bütçe, ailelerin eğitim durumu, öğretmen eğitimi ve müfredatları birbirlerinden farklıdır. Bu farklılıklar Tayvan'ın yapılan çalışmada daha yüksek puan almasına ve Türkiye'nin daha düşük puan almasına sebep olmuş olabilir.

TIMSS ile ilgili yapılan eleştirilerden birisi olan dil problemi her ülke için de aynı olduğundan bunu olası başarısızlık nedenlerinden biri olarak almak olanaksızdır. Yine aynı şekilde her iki ülkenin eğitim stratejileri birbirlerine çok benzerdir. Bu yüzden bu faktörü de başarısızlık nedenleri arasına almamalıyız.

Araştırmanın sonuçlarına dayanarak kendi ülkemiz adına bazı önerilerde bulunabiliriz. Yapılan çalışmada Türkiye gerçekten kötü bir sonuç elde etmiş ve son sıralarda yer almıştır. Bu çalışmanın sonuçları incelenerek olası başarısızlık nedenleri belirlenip, öğrencilerin daha başarılı olması için yapılması gerekenler belirlenebilir.

Ayrıca bu çalışmada birinci sırada yer alan Tayvan'ın da eğitim stratejileri incelenip, bizim ülkemizde de bu şekilde bir uygulama yapılabilir.

Eğitim politikası anlamında Türkiye'nin birçok eksiği bulunmaktadır. Başarılı olan ülkelere baktığımız zaman, buradaki ailelerin eğitim düzeyinin daha yüksek, ülkelerin eğitime ayırdıkları bütçenin daha fazla ve genel olarak sosyo ekonomik düzeyin daha iyi olduğunu görmekteyiz. Eğitim gerçekten ekonomi ile alakası olan bir sistemdir. Türkiye'nin de başarılı olabilmesi için eğitime daha çok zaman ve para harcaması gerekmektedir. Bu şekilde bir eğitim politikası izlenirse ülkemizin daha başarılı olması olasıdır.

Öğrencilerin yetiştirilmesinde diğer bir önemli faktör öğretmenlerdir. Eğer bir ülkede öğretmen eğitimi çok iyi bir şekilde verilirse, onların yetiştireceği öğrenciler de başarılı olacaktır. Günümüzde yaygın olarak yapılan eğitim politikası yapılandırmacı yaklaşımdır. Türkiye'de de bu yaklaşım belirlenmiştir fakat uygulamada yapılandırmacı yaklaşım yerine hala öğretmen merkezli yaklaşım uygulanmaktadır ve öğrencilerimiz istenilen başarıyı yakalayamamaktadır. Yapılandırmacı yaklaşımın öğretmen eğitimi verilen kurumlarda ve hizmet içi eğitimlerde öğretmenlere daha iyi anlatılması, bu yaklaşımın uygulamada daha etkin kullanılmasına ve şüphesiz ülke başarısının artırılmasına katkısı olacaktır.

#### **Kaynakça**

- Afacan Ö. ve Nuhoglu H.(2008). Canlılar bilimi konusunda TIMSS-R(1999) soruları ile LGS(1999) sorularının karşılaştırılmalı analizi, *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9 (1), 31-43.
- Aypay A, Erdoğan M. ve Sözer M.A (2007). Variation among schools on classroom practices in science based on TIMSS-1999 in Turkey. *Journal of Research in Science Teaching*,44(10), 1417-1435.
- Bağcı-Kılıç G.(2003), Üçüncü uluslar arası matematik ve fen araştırması(TIMSS): Fen öğretimi, bilimsel araştırma ve bilimin doğası. *İlköğretim Online*,2(1), 42-51.
- Britton A.D. and Schneider R.C., (2007). Large-scale assessments in science education. In S.Abell & N. Leaderman(Eds), Pp. 1007-1040. Handbook of Research. Lawrence Erlbaum Assosiation.
- Ceylan E. Ve Berberoğlu G.(2007), Öğrencilerin fen başarısını açıklayan etmenler: bir modelleme çalışması. *Education and Science*, 32(144), 36- 48.
- Dempster R. and Reddy V., (2007). Item readability and science achievement in TIMSS 2003 in South Africa. *Culture and Comparative Studies*, 907-925.
- Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı (EARGED), (2003). TIMSS Üçüncü uluslar arası matematik ve fen bilgisi çalışması, Ulusal Rapor. MEB Yayınevi, Ankara, Türkiye.
- Ersoy Y., (2006). TIMSS-R aynasından yansıtımlar-1: Türkiye'de fen bilgisi öğretmenlerinin genel görünüşü, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1, 19-34.
- Harlow A. and Jones A., (2004). Why students answer TIMSS science test items the way they do. *Research in Science Education*, 34, 221-238.
- Howie S. , Scherman V. and Venter E., (2008). The gap between advantaged and disadvantaged students in science achievement in South African secondary schools. *Educational Research and Evaluation*, 14(1), 29-46.x

- Kelly D., (2002). The TIMSS 1995 international benchmarks of mathematics and science achievement: profiles of world class performance at fourth and eighth grades. *Educational Research and Evaluation*, 8(1), 41-54.
- Kılıç G. (2005). TIMSS-R(1999) çalışmasında Türkiye. In A. Altun, S. Olkun (Eds). *Güncel Gelişmeler Işığında İlköğretim: Matematik, Fen, Teknoloji ve Yönetim*.pp. 78-96. Anı Yayıncılık, Ertem Matbaası.
- Koca A.S ve Şen A.İ., (2002). Üçüncü Uluslar arası matematik ve fen bilgisi çalışması- tekrar sonuçlarının Türkiye için değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 145-154.
- Martin, M.O., Mullis, I.V.S., Gonzalez, E. J., Gregory, K. D., Smith, T. A., Chrostowski, S. J., Garden, R. A., O'Connor, K.M. (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: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Martin, M.O., Mullis, I.V.S., Foy, P., Olson, J. E., Erberger, E., Preuschoff, C., Galia, J. (2008). TIMSS 2007 International Science Report: Findings from IEA's Trends in International Mathematics and Science Study at the Fourth and Eighth Grades. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). *Fen ve Teknoloji Dersi 6-8.Sınıflar Öğretim Programı (Yapılan değişikliklere göre son hali)- 24/08/2007* . 8 Ocak, 2009, <http://ttkb.meb.gov.tr/ogretmen/index.php>
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Olson, J.F., Berger, D.R., Milne, D.,& Stanco, G.M. (2008), TIMSS 2007 encyclopedia: a guide to mathematics and science education around the world. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Olkun S. ve Aydoğdu T. (2003), Üçüncü uluslar arası matematik ve fen araştırması(TIMSS) nedir? Neyi sorgular?Örnek geometri soruları ve etkinlikler, *İlköğretim Online*, 2(1), 28-35.
- Papanastasiou C. and Papanastasiou C. E., (2004). Major influences on attitudes toward science. *Educational Research and Evaluation*, 10(3), 239-257.
- Reddy V., (2005). Cross-national achievement studies: learning from South Africa's participation in the trends in international mathematics and science study (TIMSS). *Compare*, 35(1), 63-77.
- Thomson S. (2008). Examining the evidence from TIMSS: Gender differences in year 8 science achievement in Australia.*Studies in Educational Evaluation*, 34,73-81.
- Uçar, S. (2009). A comparative analysis of earth science education in elementary schools in Turkey and in the USA. *Problems of Education in the 21<sup>st</sup> Century*, 11(11), 170-182.
- Yıldırım, A., Şimşek, H., (2005). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (5. baskı). Seçkin Yayınevi.
- Yıldırım H. ve Yıldırım S.(2009), TIMSS anketinin matematik dersleriyle ilgili sorularında öğrencilerin tutarsız cevapları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(2), 226-237.

*Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt 19, Sayı 3, 2010, Sayfa 241-256*

Zuzovsky, R., (2003). Curriculum as a determinant of learning outcomes-what can be learned from international comparative studies-TIMSS-1999. *Studies in Educational Evaluation*, 29, 279-292.

