

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
EĞİTİMDE PSİKOLOJİK HİZMETLER ANABİLİM DALI  
(EĞİTİMDE ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME PROGRAMI)**

**PISA 2006 SINAVI SONUÇLARINA GÖRE TÜRKİYE'DEKİ ÖĞRENCİLERİN FEN  
OKURYAZARLIĞINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Hatice Gonca USTA**

**Danışman: Doç. Dr. Nükhet ÇIKRIKÇI DEMİRTAŞLI**

**Ankara  
Mayıs, 2009**

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
EĞİTİMDE PSİKOLOJİK HİZMETLER ANABİLİM DALI  
(EĞİTİMDE ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME PROGRAMI)**

**PISA 2006 SINAVI SONUÇLARINA GÖRE TÜRKİYE'DEKİ ÖĞRENCİLERİN FEN  
OKURYAZARLIĞINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Hatice Gonca USTA**

**Ankara  
Mayıs, 2009**

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼'ne

Bu alışma j¼rimiz tarafından ¼lme ve Değerlendirme Anabilim Dalında  
Y¼KSEK LİSANS TEZİ ALIşMA RAPORU olarak kabul edilmiştir.

Başkan .....(İmza)

Prof. Dr. Nizamettin Koç

¼ye .....(İmza)

Doç. Dr. şener B¼y¼k¼zt¼rk

¼ye .....(İmza)

Doç. Dr. R. N¼khet ıkırıkı Demirtaşlı

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen ¼đretim ¼yelerine ait olduğunu onaylarım.

..../..../2009

Prof. Dr. Ayşe akır İlhan

Enstit¼ M¼d¼r¼

## TEŞEKKÜR

Çalışmam süresince beni destekleyen, çalışmamı tamamlayamayacağımı düşündüğüm, moralimin bozulduğu anlarda sonsuz sevgisi ve övgüsüyle yanımda olan sevgili eşim Bora Zeki Sayın'a, öğrenim hayatım boyunca her zaman arkamda olan, azmini ve çocuklarına karşı fedakarlığını örnek aldığım canım annem Hesna Usta'ya, maddi, manevi desteğini esirgemeyen kendime dürüstlüğünü, çalışkanlığını örnek aldığım canım babam Ahmet Usta'ya, çalışmamın en yoğun dönemlerinde yanımda olan annem Berrin Sayın'a, benim için ayrı bir önemi olan sevgili babam Yılmaz Sayın'a çok teşekkür ederim.

Yüksek lisans öğrenimim boyunca değerli bilgilerinden yararlandığım, tez çalışmamın her aşamasında ayırdığı zaman, sabır ve emeğinden dolayı değerli hocam Doç Dr.Nükhet Çıkırıçı Demirtaşlı'ya sonsuz teşekkür ederim.

Çalışmama önerileri ile destek veren Prof. Dr. Nizamettin Koç'a ve Doç Dr. şener Büyüköztürk'e teşekkür ederim.

Desteklerinden dolayı çalışma arkadaşlarım Özlem Arun, Aslı Gözütok, Özlem Özata, Pınar Peder, Serkan Keleşoğlu ve Özden Tarakçı'ya teşekkür ederim.

Hatice Gonca Usta

## ÖZET

### PISA 2006 SINAVI SONUÇLARINA GÖRE TÜRKİYE'DEKİ ÖĞRENCİLERİN FEN OKURYAZARLIĞINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

**Usta, Hatice Gonca**

**Yüksek Lisans, Ölçme ve Değerlendirme Ana Bilim Dalı**

**Tez Danışmanı: Doç. Dr. Nükhet Çıkrıkçı Demirtaşlı**

**Mayıs, 2009 x + 96 sayfa**

Bu çalışmanın amacı Uluslararası Öğrenci Başarı Değerlendirme Programının verilerine göre Türkiye'de fen okuryazarlığı ile duyusalfaktörlerin incelenmesidir. PISA 2006 öğrenci anketinden fen bilimlerine verilen genel değer, fen bilimlerine verilen kişisel değer, fen bilimleri öğrencisi olarak kendini yeterli görme, fen bilimlerinde özgüven ve bilimsel sorulamaya verilen önem değişkenleri belirlenmiştir. Belirlenen bu değişkenlerin fen bilimleri okuryazarlığı üzerindeki etkisi cinsiyet ve okul türüne göre araştırılmıştır.

Belirlenen değişkenlerin fen bilimleri okuryazarlığını kestirmeye olan katkısı Yapısal Eşitlik Modeli (YEM) ile sınanmıştır.

Buna göre, öğrencilerin fen bilimleri öğrencisi olarak kendilerini yeterli görmelerinin fen bilimleri okuryazarlığı üzerinde doğrudan etkisi vardır. Kendilerini yeterli gördükçe fen bilimlerindeki performanslarında artış gözlenmektedir. Ayrıca kendilerini yeterli gördükçe bilimsel sorgulamaya önem vermekte, bilimsel sorgulamaya verilen önem arttıkça fen bilimleri okuryazarlığındaki performanslarında artış olmaktadır.

Fen bilimlerine verilen genel değer fen bilimleri okuryazarlığı performansı üzerinde doğrudan bir etkisi yoktur. Ancak bilimsel sorgulamaya verilen önemin aracı olduğu bir etkiden söz edilebilir. Öğrencilerin fen bilimlerine verdikleri genel değer arttıkça bilimsel sorgulamaya verilen önem

artmaktadır. Bilimsel sorgulamaya verilen önemin artmasından dolayı fen bilimlerindeki performansta artış gözlenmektedir. Ayrıca tanımlanan bu modelin kız ve erkek öğrenci grupları ile devlet ve özel okullardan gelen öğrenci gruplarında farklılaşmadığı saptanmıştır.

## **ABSTRACT**

### **THE FACTORS THAT EFFECT STUDENTS' SCIENTIFIC LITERACY ACORDING TO PISA 2006 IN TURKEY**

**Usta, Hatice Gonca**

**Graduate Program for Educational Measurement and Evaluation**

**Advisor: Assoc. Prof. Dr. Nükhet Ç. Demirtaşlı**

**May 2009, x + 96 Pages**

The aim of this study is to examine the science literacy and perceptual factors in Turkey according to PISA-2006. General value of science, personal value of science, self-efficacy in science, self concept in science and the student's support for scientific enquiry are the variables selected from PISA 2006 student survey. The effect of these selected variables to the science literacy is investigated according to school type and gender.

The contribution of the selected variables to estimate science literacy is tested by Structural Equation Modelling (SEM).

According to this, student's self efficacy in science effects directly the student's science literacy. An increase in student's science performance is observed as they think they are efficacious in science. Also as they think they are efficacious in science ,the student's support for scientific enquiry increases and with this increase student's performance in science literacy increases.

General value of science doesn't have a direct effect on science literacy performance. However an intermediary effect of the support for scientific enquiry on science literacy can be told about. As the student's general value of science increases their support for scientific enquiry increases which in turn increases their performance on science literacy. In

addition to above factors, the constituted model is independent of student's gender and the student's school is state or private.



## ÇİZELGELER LİSTESİ

	Sayfa
<b>Çizelge 1:</b> PISA 2006 Fen Bilimleri Ölçeğinde Yer Alan Yeterlilik Düzeyleri ve Özet Tanımları	12
<b>Çizelge 2:</b> Türkiye'deki 15 Yaş Grubu Öğrencilerin Fen Bilimleri Bilimsel Sorunları Tanımlama Ölçeğine Göre Yeterlik Düzeylerine Dağılımı	14
<b>Çizelge 3:</b> Bölgelere Göre PISA 2006 Uygulamasında Örnekleme Alınan Okul ve Öğrenci Sayıları	27
<b>Çizelge 4:</b> Okul Türüne Göre PISA 2006 Sınavında Örnekleme Alınan Okul ve Öğrenci Sayısı	28
<b>Çizelge 5:</b> Türkiye'deki 15 Yaş Grubu Öğrencilerin Fen Bilimleri Okuryazarlığını Etkilediği Düşünülen Değişkenler ve Alt Boyutları	30
<b>Çizelge 6:</b> Fen Bilimlerine Verilen Genel Değer (GD) Değişkenini Yoklayan Maddeler ve Madde Kodları	30
<b>Çizelge 7:</b> Fen Bilimlerine Verilen Kişisel Değer Değişkenini(KD) Yoklayan Maddeler ve Madde Kodları	31
<b>Çizelge 8:</b> Fen Bilimleri Öğrencisi Olarak Kendini Yeterli Görme (YTR) Değişkenini Yoklayan Maddeler ve Madde Kodları	32
<b>Çizelge 9:</b> Fen Bilimlerinde Özgüven Değişkenini (ÖZG)Yoklayan Maddeler ve Madde Kodları	33
<b>Çizelge 10:</b> Uyum İndekslerinin Model Kabul Değerleri	35
<b>Çizelge 11:</b> PISA 2006 Türkiye Verileri İçin Ölçme Modeline Ait Parametre Değerleri	39
<b>Çizelge 12:</b> Türkiye Örnekleme İçin PISA 2006 Verilerinden Elde Edilen Yordayıcı Değişkenlere Ait Standart Katsayılar	40
<b>Çizelge 13:</b> PISA 2006 Verileri Türkiye Örnekleme İçin Ölçme Modeline İlişkin Uyum İstatistikleri	42
<b>Çizelge 14:</b> PISA 2006 Verileri Türkiye Örnekleme İçin Yordanan Değişkenlerin (GD, BSÖ) Fen Bilimleri Okuryazarlığı (F-OKR) Puanlarındaki Değişimin Açıklanma Miktarları	48
<b>Çizelge 15:</b> PISA 2006 Verileri Türkiye Örnekleme İçin Yapısal Modeline İlişkin Uyum İstatistikleri	49
<b>Çizelge 16:</b> PISA 2006 Verileri Türkiye Örnekleme Kız Ve Erkek Öğrenci Grubu İçin Ölçme Modeline Ait Parametre Değerleri	51

<b>Çizelge 17:</b> PISA 2006 Türkiye Örnekleme Kız Öğrenci Grubu İçin Ölçme Modeline Ait Standart Değerler	52
<b>Çizelge 18:</b> PISA 2006 Verileri Türkiye Örnekleme Erkek Öğrenci Grubu İçin Ölçme Modeline Ait Standart Değerler	53
<b>Çizelge 19:</b> PISA 2006 Verileri Türkiye Örnekleme Kız Ve Erkek Öğrenci Grubu İçin Ölçme Modeline İlişkin Uyum İstatistikleri	53
<b>Çizelge 20:</b> PISA 2006 Türkiye Örnekleme Cinsiyet Grubu İçin Ölçme Modeline Ait Parametre Değerleri	55
<b>Çizelge 21:</b> PISA 2006 Verileri Türkiye Örnekleme Erkek Öğrenci Grubu İçin Ölçme Modeline İlişkin Uyum İstatistikleri	56
<b>Çizelge 22:</b> PISA 2006 Verileri Türkiye Örnekleme Cinsiyet Türü İçin Ölçme Modeline Ait Parametre Değerleri	58
<b>Çizelge 23:</b> PISA 2006 Verileri Türkiye Örnekleme Erkek Öğrenci Grubu ve Kız Öğrenci Grubu Aynı Anda Test Edilen Ölçme Modeline İlişkin Uyum İstatistikleri	59
<b>Çizelge 24:</b> PISA 2006 Verileri Türkiye Örnekleme Cinsiyet Türüne İlişkin Yapısal Modele Ait Parametre Değerleri	60
<b>Çizelge 25:</b> PISA 2006 Verileri Türkiye Örnekleme Devlet Okulundaki Öğrenci Grubu İçin Yordayıcı Değişkenlere Ait Standart Değerleri	61
<b>Çizelge 26:</b> PISA 2006 Verileri Türkiye Örnekleme Özel Okul Öğrenci Grubu İçin Yordayıcı Değişkenlere Ait Standart Değerler	62
<b>Çizelge 27:</b> PISA 2006 Verileri Türkiye Örnekleme Devlet Okulundaki Ve Özel Okuldaki Öğrenci Grubu İçin Ölçme Modeline İlişkin Uyum İstatistikleri	63
<b>Çizelge 28:</b> PISA 2006 Verileri Türkiye Örnekleme Okul Türüne Ait Ölçme Modeline İlişkin Uyum İstatistikleri	65
<b>Çizelge 29:</b> PISA 2006 Verileri Türkiye Örnekleme Okul Türüne İlişkin Ölçme Modeline Ait Parametre Değerleri	66
<b>Çizelge 30:</b> PISA 2006 Verileri Türkiye Örnekleme Okul İçin Ölçme Modeline İlişkin Uyum İstatistikleri	67
<b>Çizelge 31:</b> PISA 2006 Verileri Türkiye Örnekleme Okul Türüne İlişkin Ölçme Modeline Ait parametre Değerleri	70
<b>Çizelge 32:</b> PISA 2006 Verileri Türkiye Örnekleme Okul Türü İçin Ölçme Modeline İlişkin Uyum İstatistikleri	71

## ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
<b>Şekil 1:</b> Fen bilimleri Okuryazarlığını Ölçen Maddelerin İçeriği Arasındaki İlişki	9
<b>Şekil 2:</b> Fen Bilimleri Okuryazarlığı ve Bilimsel Sorgulamaya Verilen Destek Bağımlı Değişkenleri İçin Önerilen Model	16
<b>Şekil 3:</b> PISA 2006 Türkiye Verileri İçin Ölçme Modeline Ait Standardize Edilmiş Değerler	38
<b>Şekil 4:</b> PISA 2006 Türkiye Verileri İçin Fen Bilimleri Okuryazarlığı ve Duyuşsal Değişkenlere İlişkin Yapısal Modele Ait t-Değerleri	45
<b>Şekil 5:</b> PISA 2006 Türkiye Örnekleme İçin Fen Okuryazarlığındaki Yeterliği Yordamaya Yönelik Duyuşsal Değişkenlere Ait Standardize Edilmiş Değerler	47
<b>Şekil 6:</b> PISA 2006 Türkiye Örnekleme Cinsiyete İlişkin Ölçme Modeline Ait Standardize Edilmiş Değerler	54
<b>Şekil 7:</b> PISA 2006 verileri Türkiye Örnekleme Cinsiyet Türüne İlişkin Yapısal Model İçin Standart Değerler	57
<b>Şekil 8:</b> PISA 2006 Verileri Türkiye Örnekleme Okul Türüne İlişkin Ölçme Modeline Ait Standardize Edilmiş Değerler	64
<b>Şekil 9:</b> PISA 2006 Verileri Türkiye Örnekleme Devlet Okul Türüne İlişkin Faktör Yüklerinin Farklı Kabul Edildiği Yapısal Modele Ait Standardize Edilmiş Değerleri	68
<b>Şekil 10:</b> PISA 2006 Verileri Türkiye Örnekleme Özel Okul Türüne İlişkin Faktör Yüklerinin Farklı Kabul Edildiği Yapısal Modele Ait Standardize Edilmiş Değerleri	69

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
JÜRİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI.....	i
TEŞEKKÜR.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	v
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
Problem.....	1
Amaç.....	14
Önem.....	17
Kısaltmalar.....	18
Fen Bilimleri Okuryazarlığı İle İlgili Araştırmalar.....	19
2. YÖNTEM.....	26
Araştırmanın Modeli.....	26
Evren ve Örneklem.....	26
Veriler.....	28
Verilerin Analizi.....	34
3. BULGULAR VE YORUMLAR.....	37
4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	73
Sonuçlar .....	73
Öneriler.....	75
KAYNAKÇA.....	76
EKLER.....	81
EK-1 PISA 2006 Örnek Soruları.....	81
EK-2- Araştırmada Kullanılan PISA 2006 Öğrenci Anketinden Seçilen Sorular.....	89
EK-3: Araştırma Sorularında Kullanılan SYNTAX'lar.....	94

## BÖLÜM I

### Giriş

PISA 2006 verilerine göre fen bilimlerinde kendini yeterli görme, fen bilimlerinde özgüven, fen bilimlerine verilen genel değer ve fen bilimlerine verilen kişisel değer değişkenlerinin bilimsel sorgulamaya verilen önem değişkeni aracılığı ile fen bilimleri okuryazarlığını ne kadar etkilediği araştırılmıştır.

Bu bölümde problem durumu, araştırmanın amacı ve önemi, problem cümlesi, tanımlar, sayıtlar ve sınırlılıklara yer verilmiştir.

### Problem

21'inci yüzyıl insanı yaratıcılık, verileri kullanarak karmaşık problemleri çözebilme, etkili olacak bir biçimde yazılı ve sözlü iletişim kurabilme ve farklı takımlarla işbirliği içinde çalışabilme özelliklerine sahip olmalıdır. [www.21stcenturyskills.org](http://www.21stcenturyskills.org) sitesinde bu özellikleri taşıyan 21.yy insanı yetiştirecek öğretim sisteminin temel altı unsuru aşağıdaki gibi belirtilmiştir;

1. Temel konuların üzerinde durma,
2. Öğrenme becerilerinin üzerinde durma,
3. Öğrenme becerilerini geliştirmek için 21'inci yüzyıl araçlarını kullanma,
4. 21'inci yüzyılda öğrenme ve öğretme,
5. 21'inci yüzyıl içeriğini öğretme ve öğrenme,
6. 21'inci yüzyıl becerilerini ölçen değerlendirme yöntemlerini kullanma,

Bu altı temel unsur sırası ile şöyle açıklanmıştır;

**Temel konuların üzerinde durma**, 21'inci yüzyılda bilgi ve beceriler temel konular üzerine inşa edilmelidir. Temel konular üzerinde durma, sadece temel yetkinlik seviyesinde kalmamalı temel akademik içeriğin çok daha yüksek seviyede anlaşılabilmesini sağlamalıdır.

**Öğrenme becerileri üzerinde durma**, öğrenciler temel konularda bilgiye ihtiyaç duydukları kadar, hayatları boyunca öğrenmeyi nasıl sürekli hale getireceklerinin bilgisine de sahip olmalıdırlar. Öğrenme becerileri üç kategoriye içermektedir:

- **Bilgi ve iletişim becerileri:** Bilgiye ulaşma bilgiyi analiz etme, sentezleme, değerlendirme ve bilgiyi çeşitli formlarda üretebilmektir.
- **Düşünme ve problem çözme becerileri:** Kritik ve sistemli düşünme becerileri, karmaşık seçimleri anlamak, sistemler arasındaki ilişkiyi anlamak için sesli düşünme antrenmanları yapma olarak tanımlanmaktadır. Problemi tanımlama, formüle etme ve çözme becerileri ile problemleri sınırlandırma, analiz etme ve çözme yeteneğini içermektedir.
- **Kişilerarası ve kendi kendini yönlendirme becerileri:** Takım halinde çalışabilme ve liderlik gösterme, değişik rollere ve sorumluluklara uyum sağlama, başkalarıyla verimli çalışabilme, empati kurma ve farklı bakış açılarına saygılı olma, uygun kaynakları saptama ve öğretiyi bir etki alanından diğerine taşıyabilmedir.

**Öğrenme becerilerini geliştirmek için 21'inci yüzyıl araçlarını kullanma:** Dijital bir dünyada, öğrenciler günlük ve iş yaşamında verimlilik için kullanılması şart olan araçları kullanmayı öğrenme ihtiyacı duyarlar. Becerili 21'inci yüzyıl vatandaşları ICT (Bilgi ve İletişim Teknolojileri) okuryazarlığında yeterli olmalıdır.

**21'inci yüzyılda öğrenme ve öğretme:** Öğrenciler, akademik bilgileri okul içi ve okul dışı gerçek dünya örnekleri, uygulamaları ve

tecrübeleri ile öğrenme ihtiyacı duyarlar. Öğrenciler, yaşamlarıyla ilgili, yaşamları için anlamlı ve çekici öğretileri daha çok anlar ve alırlar. 21'inci yüzyılın küresel ortamında öğrencilerin öğrenimi sınıf duvarlarının ötesine genişletilmelidir.

**21'inci yüzyıl içeriğini öğretme ve öğrenme:** Eğitim ve iş dünyasının liderleri, toplumsal ve iş yaşamında başarı için kritik üç önemli içerik alanı belirlemişlerdir:

- Küresel farkındalık, bilinç
- Finansal, ekonomik ve iş dünyası okuryazarlığı
- Yurttaşlık okuryazarlığı

Bu içeriğin çoğu mevcut müfredatta bulunmamakta ve günümüzde okullarda derinliğine öğretilmemektedir. Bu içeriği sisteme dahil etmenin etkin bir yolu, bu alanlardan beceri ve bilgileri müfredata eklemektir.

**21'inci yüzyıl becerilerini ölçen değerlendirme yöntemlerini kullanma:** Öğrencilerin 21'inci yüzyıl eğitiminin unsularında performanslarını ölçmek için yüksek kaliteli standart testlere ihtiyaç vardır. Ancak, standart testler tek başlarına sadece birkaç önemli beceri ve bilgiyi ölçebilirler. Verimli, güçlendirilebilir ve para yetirebilir olması için, her seviyedeki sofistike değerlendirme, yeni bilgi teknolojilerini kullanmalıdır.

Bütün bunlar göstermektedir ki 21'inci yüzyıl insanın sahip olması gereken özellikleri sağlamak için düşünen, düşündüklerini doğru biçimde ifade edebilen, kendini tanıyan, kendi kendine öğrenebilen, öğrendiklerini özümseyerek kalıcı ve kullanılabilir bilgi haline getirebilen ve gerçek yaşam durumlarına aktarabilen, çağın koşullarına ayak uydurarak kendini sürekli yenileyen ve geliştiren bireylerin yetiştirilmesi gerekmektedir.

21'inci yüzyılda fen ve teknolojideki ilerlemeleri görmezden gelmek düşünülemez. Fen ve teknoloji alanındaki gelişmeleri takip eden toplumlar

gelişmişlik seviyelerini yükseltmektedirler. Toplumun eğitim seviyesi ne kadar yükseltirse, o ülke fen ve teknoloji yarışında üst sıralara o kadar hızlı çıkabilir. Bu nedenle gelişmeleri takip edebilen ve bunlardan faydalanabilen fen ve teknoloji okuryazarı bireyler yetiştirmek ülkelerin temel amaçları arasında yer almaktadır (Kocabaş; Aydoğdu, 2004)

Bireyin fen bilimleri ile planlı ve programlı olarak ilk karşılaşması örgün eğitim kurumlarında sistemli bir fen eğitiminin verilmesi ile başlar. Fen eğitimi sayesinde çocuk acele yargılarda bulunmamayı, merak ve bilime karşı şüpheli olmayı, açık ve seçik olmayan açıklamalar karşısında araştırmacı davranarak güvenilir kaynaklara ulaşmaya çalışmayı, bilimsel yöntemlere bağlı çalışma yollarını öğrenerek hayatta karşılaştığı soruları kısa sürede ve en az hata ile çözebilmeyi öğrenebilmektedir. Fen ve teknoloji dersinin öğrencilerde sorgulama, araştırma becerilerinin gelişmesinin yanı sıra, kararlar alabilen, problem çözen, bilim ve teknolojideki yenilikleri takip eden çevresinden haberdar bireyler olarak yetişmesinde büyük katkı sağlar. Bu nedenle fen eğitiminin bireyin yaşamını yönlendirme açısından vazgeçilmez bir yere sahip olduğu söylenebilir (Korkmaz ve Kaptan, 2002).

Milli Eğitim Bakanlığı 2005–2006 eğitim-öğretim yılıyla birlikte yapılandırmacı yaklaşıma göre düzenlenen yeni programın ülkedeki tüm ilköğretim okullarında uygulanması kararını almıştır. Yapılandırmacı yaklaşıma göre hazırlanan bu yeni programlar 2004–2005 eğitim öğretim yılı sonunda pilot uygulamasına başlanmıştır.

Bu yaklaşım çerçevesinde yeni fen öğretimi programının güçlü bir gelecek yaratmak için her vatandaşın fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesinin gerekliliği üzerinde durduğu görülmektedir. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi 6-8 Öğretim Programı'nın vizyonu; bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesidir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2006).



Bireyleri fen okuryazarı olarak yetiştirmeyi amaçlayan Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın genel amaçları öğrencilerin;

- Doğal dünyayı öğrenmeleri ve anlamaları,
- Bilimsel ve teknolojik gelişme ve olaylara merak duygusu geliştirmelerini teşvik etmek,
- Fen ve teknolojinin çevre ilişkisini kavramaları,
- Araştırma yaparak yeni bilgilere ulaşma becerileri kazandırmak,
- Fen ve teknoloji ile ilgili meslekler hakkında bilgi, deneyim ve ilgi geliştirmelerini sağlayacak alt yapı oluşturmak,
- Karar verirken uygun bilimsel süreç ve ilkeleri kullanmalarını sağlamak,
- Fen ve teknoloji ile ilgili sosyal, ekonomik ve etik değerleri, kişisel sağlık ve çevre sorunlarını fark etmelerini ve unlarla ilgili sorumluluk edinmelerini sağlamak,
- Meslek yaşamlarında bilgi, anlayış ve becerileri kullanarak ekonomik verimliliklerini arttırmaktır (MEB, 2006).

Fen bilimleri okuryazarlığını ve anlamını irdelemeden önce okuryazarlığın basit bir tanımı yapılacak olursa; okuryazarlık genel anlamı ile bir dilde yazılanlarını okuyabilme ve okunanları algılama ve kavrama yetisine sahip olunmasıdır ([www.tdk.gov.tr](http://www.tdk.gov.tr)).

Fen bilimleri okuryazarlığı temel fen bilimleri ile ilgili kavramları anlama ve bu kavramlarla düşünebilme yeteneğidir. Öğrencilerin fen bilimleri okuryazarı olmaları, haberlerde okudukları fen bilimleri ile ilgili hikayeleri anlayabilmeleri, yaşamlarını etkileyen, fen bilimleri ile ilgili temel sorunlar üzerinde gerçekçi çözüm yolları üretebilmeleri ve fen bilimleri ile ilgili iddiaların doğruluğunu ayırt edebilecek düzeyde fen bilgisi temeline sahip olabilmeleridir (Mahoney, April 24, 2003).

Amerikan Bilim Akademisi'ne (1996) göre fen bilimleri okuryazarlığı; fen kavramlarını bilme, anlama ve kişisel kararlar alabilme, kültürel olaylara ve ekonomik üretkenliklere katılma olarak tanımlanmıştır.

Amerikan Bilimi İlerletme Derneği, fen bilimleri okuryazarlığını; genel fen terimlerini ve genel konularını anlama ve böylece fen görüşmelerine, tartışmalarına katılmak olarak tanımlamış, fen okuryazarı olan bireyin birbirine bağlı olan fen, matematik ve teknolojinin fakında olması gerektiğini belirtmiştir.

Brekke'ye göre (2002) fen bilimleri okuryazarlığı bir dizi terim ve tanımı bilmekten daha uzak bir kavramdır. Fen bilimleri okuryazarlığı spesifik bir bilim alanı ile ilgili işlemi yapabilme ve minimum düzeyde temel problem çözebilme becerisidir.

NSTA (National Science Teachers Association) (2001)'ya göre fen okuryazar bireylerin sahip olması gereken özellikler;

- Fen kavramlarını ve yöntem becerilerini kullanır, çevresiyle ve diğer insanlarla etkileşim içerisine girerek önemli kararlar verir,
- Bilimsel araştırma yöntemlerine ve kavramsal teorilere bağlı olarak bilimsel bilginin ortaya çıkışını anlar,
- Bilimsel kanıtlarla kişisel fikirleri birbirinden ayırır,
- Olaylar ve teoriler arasındaki ilişkiyi açıklar,
- İnsanlık gelişiminde fen ve teknolojinin kullanılma limitini anlar.

Fen bilimleri okuryazarlığı üzerine yapılan çalışmalardan en kapsamlısı OECD (Ekonomi İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı - Organisation for Economic Co-operation and Development) tarafından uygulanan, PISA (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Projesi - Programme for International

Student Assessment) ve TIMSS (Üçüncü Uluslar arası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması- Trends in International Mathematics and Science Study) projeleridir.

PISA projesi, okuduğunu anlama becerileri, matematik ve fen bilimleri konularında belirlediği temel becerileri merkeze alarak, zorunlu eğitim sonunda öğrencilerin topluma tam olarak katılması için bu bilgi ve becerileri ne derece edindiklerini değerlendirmektedir. PISA öğrencilerin öğrendiklerini kullanarak bilinmeyen hakkında tahminde bulunup bulunmadıklarını ve bilgilerini okul içerisinde ve okul dışı durumlarda uygulayıp uygulamadıklarını araştırmaktadır. PISA değerlendirme çerçevesi öğrencilerin bilgilerini günlük yaşama uygulamak, mantıksal çıkarımlar yapmak, çeşitli durumlarla ilgili problemleri yorumlamak ve çözmek için öğrendiklerinden çıkarımlar yapma kapasitesiyle ilgili olan okuryazarlık kavramını kapsar (MEB, 2007).

PISA'da ölçme konusu olarak ele alınan fen okuryazarlığı değişik biçimlerde tanımlanmıştır.

PISA'da kullanılan okuryazarlık kavramı, geleneksel okuryazarlık kavramından oldukça geniş bir kavramdır. Bireyin ne yapıp ne yapmadığından çok süreci ölçmektedir. PISA'ya göre okuryazarlık, öğrencilerin bilgiyi kullanabilme, analiz yapabilme, etkili iletişim kurabilme ve problem çözebilme yeteneğidir (OECD, 2003).

TIMSS (Uluslar arası Fen Bilgisi ve Matematik Çalışması)'de fen bilgisi kapsamında ele alınan konular yer bilimleri, hayat bilgisi, fizik, kimya ve çevre ve kaynak sorunları ile sınırlıdır. PISA projesi fen bilimlerini geniş kapsamıyla ele almış ve fen bilimleri okuryazarlığı kavramına ağırlık vermiştir. TIMSS'de zihinsel süreçler temel basit bilgileri anlama, karmaşık bilgileri anlama, teori kurma, analiz etme ve problem çözme, fenle ilgili süreç becerilerini kullanma, doğal hayatı keşfetme becerilerini kapsamaktadır

(MEB, 2003). PISA projesinde ise fen bilimleri okuryazarlığını, fen bilgisini kullanma kapasitesi, fen bilimleri ile ilgili sorunları belirleme, doğayı ve doğa-insan etkileşimlerini anlayarak karar verebilme becerisi olarak tanımlamaktadır (OECD, 2000).

PISA 2006 Ulusal Ön Rapor'da (MEB, 2007), fen bilimleri okuryazarlığı tanımı şu çerçevede ele alınmaktadır;

Öğrencilerin;

- Sahip olması gereken bilgi ve bilginin yapısı,
- Uygulamada ihtiyaçları olan yeterlikler,
- Bilimsel problemlerle karşılaştığında uygun bilgi ve becerileri kullanabilmeleri,
- Fen bilimleri alanı ile ilgili hazırlıkları ve bu alana yönelik tutumları.

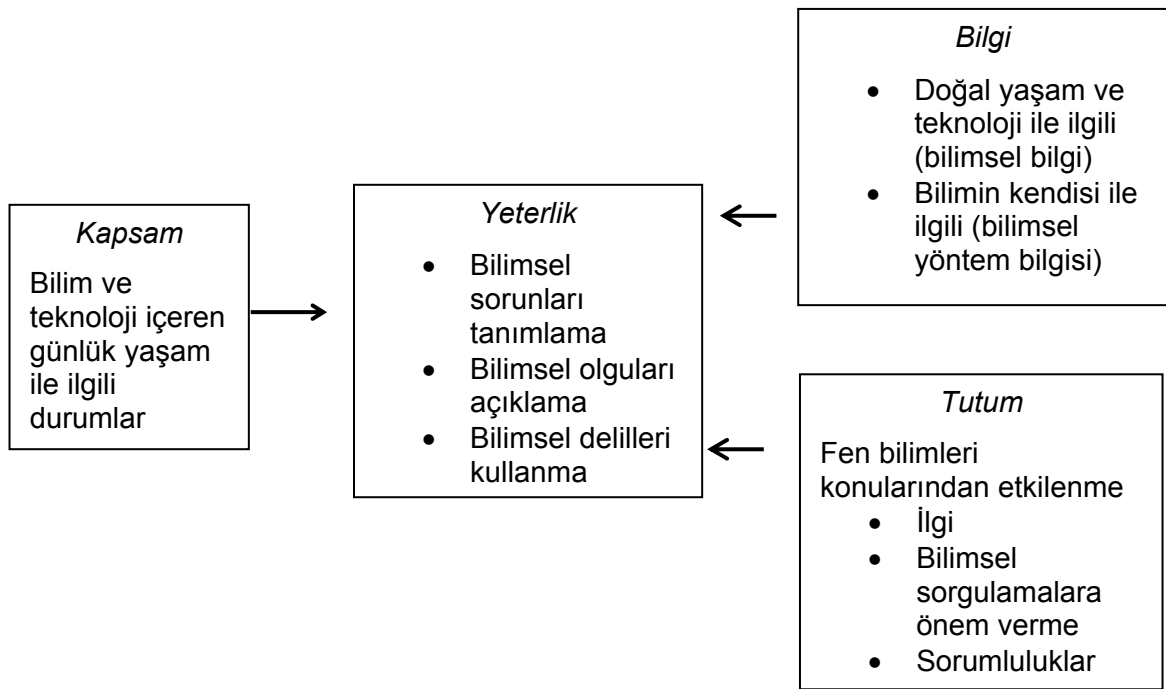
Bu değerlendirme çerçevesine göre bireyde olması beklenen davranışlar şu şekilde belirtilmiştir:

- Sahip olduğu fen bilimleri bilgisini soruları tanımlamakta, yeni bilgi edinmekte, bilimsel olguları açıklamakta kullanır ve fen bilimleri ile ilgili konularda kanıta dayalı sonuçlar çıkarır,
- Fen bilimlerinin karakteristik özelliklerini anlar,
- Fen bilimlerinin ve teknolojinin maddi, düşünsel ve kültürel çevremizi nasıl şekillendirdiğinin farkında olduğunu gösterir,
- Bilinçli bir vatandaş olarak bilimle ilgili konularla ve bilimsel fikirlerle ilgilenir.

PISA 2006, uygulaması, iki saat süren bir kalem-kağıt testidir. Çoktan seçmeli test ve açık uçlu yanıt gerektiren sorulardan oluşmaktadır. Soruların karşılık geldiği konu alanları "sağlık", "doğal kaynaklar", "çevre", "tehlike" ve "bilim ve teknolojinin sınırları"dır. Sorular, çeşitli yaşam durumları

ve 2000 ve 2003 fen bilimleri okuryazarlığı uygulamasının değerlendirme çerçevesine uygun olarak ve katılımcı ülkelerin dillerine, kültürlerine ait farklılıklar göz önünde bulundurularak seçilmiştir (OECD, 2007).

Soruların içerikleri genelleştirilecek olursa; bilgi, yeterlik ve tutum başlıkları altında toplanabilir. Bunlar arasındaki ilişki ise, Şekil1'de gösterilmiştir.



Şekil1: Fen bilimleri Okuryazarlığını Ölçen Maddelerin İçeriği Arasındaki İlişki (MEB, 2007)

Birey belirtilen yeterliliklere sahip olmak için bilim ve teknoloji içeren gündelik yaşam ile ilgili bilgi ve olumlu tutumlara sahip olmalıdır.

Yukarıda şematik olarak verilen PISA 2006 fen okuryazarlığının uygulamasının boyutları aşağıda açıklanmıştır.

**Yeterlilik:** Yeterlilik kapsamında bu üç temel yeterliğin (*Bilimsel sorunları tanımlama, Bilimsel olguları açıklama, Bilimsel delilleri kullanma*)

seçilme nedeni, öğrencilerin bilimsel uygulamalarda etkili olmaları ve bu üç yeterliliğin temel zihinsel becerilerle ilişkili olmasıdır. Bu üç temel yeterlik PISA 2006 değerlendirme raporunda şöyle açıklanmıştır;

- *Öğrencilerden bilimsel sorunları tanımlama* ile istenilen bilimsel araştırma yapılabilecek konuları ayırabilmeleri, bilimsel bilgileri araştırırken kullanacakları anahtar kelimeleri belirlemeleri ve bilimsel araştırmanın temel becerilerini ayırt etmeleri beklenmektedir.
- Yeterliliğin ikinci özelliği olarak belirtilen *bilimsel olguları açıklama* ile istenilen sahip olduğu bilimsel bilgiyi verilen duruma uygulaması, olayları bilimsel olarak yorumlaması, tanımlaması, değişiklikleri tahmin etmesi ve tahmine uygun tanım ve açıklamaları belirlemesi beklenmektedir.
- *Bilimsel delilleri kullanma* özelliği ile öğrencilerden beklenen bilimsel delilleri yorumlamaları ve sonuç çıkarmaları, varsayımları, delilleri ve sonucu destekleyici kanıtlar belirlemeleri ve bilimin toplumdaki uygulamaları, teknolojik gelişmeleri ifade etmektir.

Bilgi: Bilgi kapsamında bilimsel bilgi ve bilimsel yöntem bilgisi değerlendirilmektedir. Bilimsel bilginin içerik alanları ise; “Fiziki Sistemler”, “Organizmalar”, “Yerküre ve Uzay Sistemleri” ve “Teknolojik Sistemler” den oluşmaktadır. PISA bilimsel bilgiyi iki grupta ele almıştır. Birincisi sorgulamayı, bilimsel kanıtlar elde etmeyi esas alan “bilimsel sorgulama”, ikincisi bilimsel sorgulamanın sonucu olan “bilimsel açıklama”dır.

Tutum: Fen bilimleri eğitiminin önemli amaçları arasında öğrencilerin fen bilimlerine ilgi duymalarını ve bilimsel sorgulama yapmalarını sağlamak yer almaktadır. Bu amaçla PISA öğrenci tutumları kapsamında “Bilimsel

Sorgulamaya Verilen Önem”, “ Bireyin Fen Bilimleri Öğrencisi Olarak Kendine Olan İnancı”, “Fen Bilimlerine İlgisi” ve “Çevreye ve Kaynaklara Yönelik Sorumluluk” başlıkları altında bireyin fen bilimlerine ilişkin tutum, inanış, güdülenme, kendileri hakkında düşüncelerini ve değerlerini araştırmıştır.

PISA 2006 değerlendirme raporunda “tutum” kapsamında ele alınan alt boyutlar şu şekilde açıklanmaktadır;

***Bilimsel sorgulamaya verilen önem (Support for Scientific Enquiry)***; farklı bilimsel bakış açılarını ve tartışmaları göz önünde bulundurmanın önemini; mantıklı açıklamalarla ve gerçekçi bilginin kullanımını desteklemeyi ve sonuçlara ulaşırken aynı zamanda mantıklı ve dikkatli işlemlerin gerekliliğini vurgulayan bir alt boyuttur.

***Bireyin fen bilimleri öğrencisi olarak kendine olan inancı (Self Belief As Science Learners)***; bilimsel görevleri etkili bir şekilde ele alma, bilimsel problemleri çözmek için zorlukların üstesinden gelme ve bunları çözmek için güçlü bilimsel beceriler gösterme eğilimini ifade eder.

***Fen bilimlerinde ilgi (Interest in Science)***; bireyin fen bilimlerini ve fen bilimleri ile ilgili konuları merak etmesi ve çaba göstermesi, farklı araştırmalar ve yöntemler kullanarak fazladan bilimsel bilgi elde etmek için istekli olduğunu gösterme olarak tanımlanmıştır. Ayrıca birey fen bilimleri ile ilgili bir meslek düşünür, bu mesleğe ait bilgileri araştırmaya istekli olur ve fen bilimlerine sürekli ilgisi olduğunu gösterir.

Yukarıda belirtilenlerin dışında fen bilimlerine ilgisi yüksek öğrenciler, çevreye ve doğal kaynaklara yönelik sorumluluk edinerek, sürdürülebilir bir çevrenin devamı için kişisel sorumluluklarını yerine getirir, bireysel eylemlerin çevreye etkisinin farkında olur ve doğal kaynakları korumak için harekete geçmeye istekli ve hazır olduğunu gösterir.

Fen eğitimi, bütün ülkelerde, fen bilimleri ile ilgili kavramları anlama, sonuca ulaşma ve gerçek yaşam durumlarına ilişkin çözüm önerileri bulmayı içermektedir. Millar ve Osborne (1998) fen bilimleri müfredatlarının öğretim programının bilimsel ve teknolojik bilgiyi okuyup özümseme ve öneminin farkına varma yeteneğine odaklanması gerektiğini belirtmiştir (OECD, 2004). Fakat PISA Projesi'nin temel amacı fen müfredatını değerlendirmek değil bireylerin gerçek yaşam durumları ile karşılaştıklarında fen bilimlerine ilişkin bilgi ve yeteneklerini kullanabilme becerisini değerlendirmektedir.

PISA 2006 çalışmasında fen bilimleri okuryazarlığının ölçülmesinden sonra puanlara göre fen bilimleri başarısının ölçülmesi için altı yeterlik düzeyi belirlenmiş ve bu düzeylere göre uluslararası karşılaştırmalar yapılmıştır.

Çizelge 1: PISA 2006 Fen Bilimleri Ölçeğinde Yer Alan Yeterlilik Düzeyleri ve Özet Tanımları

Düzyey	En Düşük Puan	Bu düzeydeki öğrenci yüzdesi (OECD ortalama)	Bu düzeyde yer alan öğrenciler neler yapabilir?
6	707.9	OECD ülkelerindeki öğrencilerin % 1,3'ü birleştirilmiş fen bilimleri ölçeğinin 6. düzeyinde performans göstermektedir	Tutarlı bir şekilde bilimsel bilgiyi ve bilimsel yöntem bilgisini tanımlayabilir, açıklayabilir ve günlük yaşamdaki karmaşık durumlarda uygulayabilirler. Farklı bilgi kaynakları ve açıklamalar arasında bağ kurar ve kararları doğrulamak için bu kaynaklardan kanıtlar kullanırlar. Açıkça ve tutarlı bir şekilde üst düzeyde bilimsel düşünür ve muhakeme yaparlar. Bilimsel kavrayışlarını alışık olmadıkları bilimsel ve teknolojik ortamlarda kullanmaya isteklidirler. Bu düzeydeki öğrenciler bilimsel bilgilerini kullanabilirler ve kişisel, sosyal ve küresel durumlarla ilgili tavsiye ve kararları desteklemek için savlar ileri sürebilirler



Çizelge 1 Devamı PISA 2006 Fen Bilimleri Ölçeğinde Yer Alan Yeterlilik Düzeyleri ve Özet Tanımları

5	633.3	OECD ülkelerindeki öğrencilerin % 9'u birleştirilmiş fen bilimleri ölçeğinin en az 5. düzeyinde performans göstermektedir	Birçok karmaşık günlük yaşam durumlarının bilimsel bileşenlerini belirleyebilir ve bilimsel kavram ve bilimsel yöntem bilgilerini bu durumlarda uygulayabilirler ve günlük yaşam durumlarında uygulamak üzere uygun olan bilimsel delilleri karşılaştırabilirler, seçebilirler ve uygulayabilirler. Bu düzeydeki öğrenciler iyi gelişmiş sorgulama yeteneklerini kullanabilir ve bilgileri uygun şekilde ilişkilendirebilir ve olaylara eleştirel bakış açısı getirebilirler. Eleştirel analizlerine dayalı savlar ve delillere dayalı açıklamalar oluşturabilirler.
4	58.7	OECD ülkelerindeki öğrencilerin % 29,3'ü birleştirilmiş fen bilimleri ölçeğinin en az 4. düzeyinde performans göstermektedir	Fen bilimleri ya da teknolojinin rolü konusunda çıkarımlar yapmayı gerektiren açık olguları içeren durumlarla ve sorunlarla etkin olarak baş edebilirler. Fen bilimlerinin ya da teknolojinin farklı disiplinlerinden açıklamaları seçer, birleştirir ve bu açıklamaları günlük yaşamdaki durumlarla doğrudan ilişkilendirirler. Bu düzeydeki öğrenciler bilimsel bilgi ve delilleri kullandıklarını yaptıklarıyla ve sözleriyle yansıtırılar.
3	484.1	OECD ülkelerindeki öğrencilerin % 56,7'si birleştirilmiş fen bilimleri ölçeğinin en az 3. düzeyinde performans göstermektedir	3. düzeydeki öğrenciler, konu kapsamında yer alan tanımlanmış bilimsel sorunları açıkça saptarlar. Olguları açıklamak için bilgi ve gerçekleri seçer basit modeller ve sorgulama stratejileri uygularlar. Bu düzeydeki öğrenciler yorum yapabilir ve farklı disiplinlerden bilimsel kavramları kullanır ve bunları doğrudan uygularlar. Gerçekleri kullanarak kısa ifadeler oluştururlar ve bilimsel bilgiye dayalı kararlar verirler.
2	409.5	OECD ülkelerindeki öğrencilerin % 80,8'i birleştirilmiş fen bilimleri ölçeğinin en az 2. düzeyinde performans göstermektedir	2. düzeydeki öğrenciler, alışılmış durumlarda olası açıklamaları yapabilecekleri ya da basit araştırmalara dayanan sonuçlar çıkarabilecekleri yeterli bilimsel bilgiye sahiptirler. Teknoloji ile ilgili problem çözümü ya da bilimsel sorgulamanın sonuçlarına göre mantıksal çıkarımlar ve basit yorumlar yapabilirler.
1	334.9	OECD ülkelerindeki öğrencilerin %94,8'i birleştirilmiş fen bilimleri ölçeğinin en az 1. düzeyinde performans göstermektedir.	1. düzeydeki öğrenciler, sadece birkaç alışılmış duruma uygulanan oldukça sınırlı bilimsel bilgiye sahiptirler. Verilen delillerden doğrudan ve açık bir şekilde çıkarılabilecek bilimsel açıklamalar sunabilirler.

(MEB, 2007)

Türkiye'deki 15 yaş grubu öğrencilerinin PISA 2006 fen bilimleri yeterliğinin düzeylere göre dağılımı Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2: Türkiye'deki 15 Yaş Grubu Öğrencilerin Fen Bilimleri *Bilimsel Sorunları Tanımlama* Ölçeğine Göre Yeterlik Düzeylerine Dağılımı

PISA 2006	Ortalama Puan	1. Düzeyin altı (%)	1. Düzey (%)	2. Düzey (%)	3. Düzey (%)	4. Düzey (%)	5. Düzey (%)	6. Düzey (%)
<b>Türkiye</b>	<b>424</b>	12,9	33,7	31,3	15,1	6,2	0,9	0,0
<b>OECD Tüm</b>	<b>491</b>	6,9	16,3	24,2	25,1	18,7	7,4	1,4
<b>OECD Ortalama</b>	<b>500</b>	5,2	14,1	24,0	27,4	20,3	7,7	1,3

Türk öğrencilerinin PISA 2003 fen bilimleri okuryazarlığı performansı OECD ortalamasının anlamlı şekilde altında bulunmaktadır (MEB,2005). PISA 2006 çalışmasında ise Türkiye 56 ülke içinde sondan onikinci sırada OECD ortalamasının anlamlı şekilde altında yer almaktadır. Ayrıca Türk öğrencilerinin çoğunluğu ikinci yeterlik düzeyinde yer almaktadır. Türkiye'nin 2003 ve 2006 yıllarındaki ortalamaları karşılaştırıldığında ise önemli bir fark olmadığı görülmektedir (OECD, 2007)

PISA projesi fen bilimleri okuryazarlığına etki eden değişkenlerin belirlenmesi öğrencilerin fen bilimleri alt testindeki başarısızlığının sebeplerinin ortaya çıkarılmasına yardımcı olacak ve başarıyı etkilediği düşünülen değişkenler arasındaki ilişkiler incelendiğinde de çözüm yolları bulunmasına ve eğitim-öğretim sürecine yönelik uygulamalar geliştirilmesine olanak sağlayacaktır.

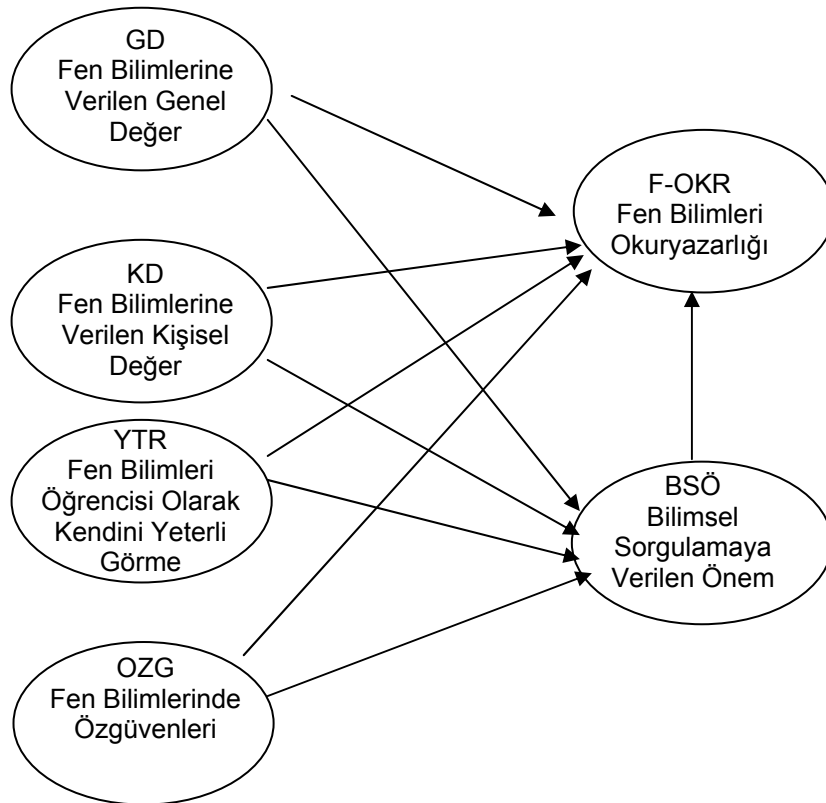
Araştırmanın amacı, PISA 2006 uygulamasındaki sınavı alan Türk öğrencilerin fen bilimleri öğrencisi olarak kendilerini yeterli görme durumları, fen bilimlerindeki özgüvenleri, fen bilimlerinin toplum ve kendi kariyerleri için yararına ilişkin görüşleri ve bilimsel sorgulamaya verdikleri önemin fen bilimleri okuryazarlığı ile ilişkisini oluşturmaktadır.

Bu araştırmada test edilmek istenen araştırma soruları;

1. Bireylerin *fen bilimlerine verdikleri genel değer (GD)* ile
  - a. Fen bilimleri okuryazarlığı (F-OKR) arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki var mıdır?
  - b. Bilimsel sorgulamaya verilen önemin (BSÖ) etkisi ile fen bilimleri okuryazarlığı (F-OKR) arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki var mıdır?
2. Bireylerin *fen bilimlerine verdikleri kişisel değer (KD)* ile
  - a. Fen bilimleri okuryazarlığı (F-OKR) arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki var mıdır?
  - b. Bilimsel sorgulamaya verilen önemin (BSÖ) etkisi ile fen bilimleri okuryazarlığı (F-OKR) arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki var mıdır?
3. Bireylerin *fen bilimleri öğrencisi olarak kendilerini yeterli görmeleri (YTR)* ile
  - a. Fen bilimleri okuryazarlığı (F-OKR) arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki var mıdır?
  - b. Bilimsel sorgulamaya verilen önemin (BSÖ) etkisi ile fen bilimleri okuryazarlığı (F-OKR) arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki var mıdır?
4. Bireylerin *fen bilimlerinde özgüvenleri (ÖZG)* ile
  - a. Fen bilimleri okuryazarlığı (F-OKR) arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki var mıdır?
  - b. Bilimsel sorgulamaya verilen önemin (BSÖ) etkisi ile fen bilimleri okuryazarlığı (F-OKR) arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki var mıdır?
5. 1-4'teki araştırma sorularında verilen ilişkiler örüntüsü

- Kız ve erkek öğrenci grubunda farklılık göstermekte midir?
- Devlet okulu ve özel okuldaki öğrenci grubunda farklılık göstermekte midir?

Fen bilimleri okuryazarlığını etkileyen bu değişkenlere yönelik oluşturulan sorular çerçevesinde Şekil 2'de verilen model tanımlanarak, test edilmiştir.



Şekil 2: Fen Bilimleri Okuryazarlığı ve Bilimsel Sorgulamaya Verilen Önem Bağımlı Değişkenleri İçin Önerilen Model

Bu varsayılan modelde, bilimsel sorgulamaya verilen önem (BSÖ) ve fen bilimleri okuryazarlığı (F-OKR) bağımlı örtük değişkenlerdir. Fen bilimlerine verilen genel değer (GD), fen bilimlerine verilen kişisel değer (KD), fen bilimleri öğrencisi olarak kendini yeterli görme (YTR) ve fen bilimlerinde

özgüvenleri (OZG) bağımsız değişkenlerdir. YEM ile bu bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenlerle olan ilişkisi test edilmiştir.

### Önem

PISA 2006 uygulamasında fen bilimleri okuryazarlığı yaşam boyu öğrenme ve gündelik yaşam ile ilişkili olarak ele alınmıştır. 15 yaş grubu öğrencilerin fen bilimleri okuryazarlığına ilişkin performanslarında zihinsel olmayan (duyuşsal) etmenlerin (bilimsel sorgulamaya verilen önem, fen bilimlerine verilen genel değer, fen bilimlerine verilen kişisel değer, fen bilimlerinde kendini yeterli görme ve fen bilimlerinde özgüven) çalışılması önemlidir.

Günümüz öğretme-öğrenme kuramları herhangi bir alandaki akademik başarının ortaya çıkışında öğrenenlerin o alana ilişkin tutum, eğilim ve algısının belirleyici olduğunu göstermektedir. Marzano (1993) "Öğrenci Çıktılarının Değerlendirilmesi" adlı çalışmasında öğrenmenin boyutlarını (1) Pozitif tutum ve öğrenmeye yönelik duyuşsal etmenler (2) Bilgiler edinme bunları yeni bilgilerle birleştirme (3) Bilgileri genelleme ve özümseme (4) Bilgileri anlamlı bir şekilde kullanma (5) Zihnin üretken olması şeklinde beş başlık altında toplamıştır. Bu tanımlamada öğrenme sürecinde duyuşsal etmenlere önem ve öncelik verilmiştir.

Bu araştırma, öğrencilerin fen bilimleri okuryazarlığında etkili olan duyuşsal etmenlerin rolünün ortaya konması, fen bilimleri öğretimi ve uygulamalarının daha başarılı olmasını sağlayacak yöntem ve uygulamalara ipuçları verebilecektir.

## Kısaltmalar

F-OKR: Fen Bilimleri Okuryazarlığı

BSÖ: Bilimsel Sorgulamaya Verilen Önem

YTR: Fen Bilimleri Öğrencisi Olarak Kendini Yeterli Görme

OZG: Fen Bilimlerinde Özgüven

KD: Fen Bilimlerine Verilen Kişisel Değer

GD: Fen Bilimlerine Verilen Genel Değer

TIMMS: Üçüncü Uluslar arası Fen Bilgisi ve Matematik Çalışması

PISA: Uluslar arası Öğrenci Başarısını Belirleme Programı

YEM: Yapısal Eşitlik Modeli

OECD: Ekonomi İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (Organisation for Economic Co-operation and Development)

## BÖLÜM II

### FEN BİLİMLERİ OKURYAZARLIĞI VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA), 1997 yılında OECD tarafından öğrencilerin başarılarının sistematik olarak izlenmesi ve ülkelerin uluslararası bir ölçekte buldukları durumu göstermesi amacı ile başlatılmıştır. PISA verileri oldukça güvenilir olduğu için PISA verileri ile yapılan oldukça çok sayıda araştırma bulunmaktadır.

Öncelikle PISA 2000 verileri kullanılarak yapılan araştırmaların sonuçları incelenerek aşağıdaki gibi özetlenmiştir.

PISA (2000) projesinde araştırılan konular okumadaki yetenek ve becerilerdir. PISA değerlendirmesi yalnızca konu bilgisiyle sınırlandırılmadan yetişkin insanların gelecekteki zorluklarla nasıl mücadele edeceklerini belirlemeyi, yaşam boyu öğrenmeyi sürdürme kapasiteleri, bazı öğretim ve organizasyon yollarının diğerlerinden daha etkili olup olmadıklarını ortaya koymayı amaçlamıştır. PISA uygulamalarında okuma, matematik ve fen bilimleri okuryazarlığı işlem, içerik ve kapsam olarak üç boyutuyla ele alınmıştır (Fredriksson, 2001; Tamassia ve Schleicher, 2002).

Fen bilimleri okuryazarlığı çerçevesinde TIMSS projesi ile karşılaştırıldığında PISA ve TIMMS arasındaki fark şu şekilde açıklanmıştır; PISA geleceğe yönelik becerilere odaklanırken TIMMS mevcut müfredata ilişkin temel becerileri araştırmaktadır. Yapılan başka bir araştırma ise PISA projesinin doğrudan müfredattan etkilenmediğini belirtmiştir. PISA uygulamalarında çeşitli sosyo-ekonomik düzey (SED) göstergeleriyle fen bilimleri okuryazarlığı arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. ABD, Meksika ve Finlandiya öğrencilerinin fen bilimleri okuryazarlığı ile bilgisayar sahibi olma değişkeni arasındaki ilişkinin incelendiği çalışma sonucu fen bilimleri okuryazarlığı ile bilgisayar sahibi olmanın değil her bir ülke için bu

bilgisayarlardan yararlanma biçiminin pozitif veya negatif ilişkili olduğunu göstermiştir. Kuzey ülkelerindeki öğrenciler arasında yapılan çalışma sonucuna göre; ailenin ekonomik düzeyi ve öğrencinin fen bilimleri okuryazarlığı arasındaki ilişki zayıfken, ailenin kültürel düzeyi ve fen bilimleri okuryazarlığının seviyesi arasındaki ilişki yüksektir. (Harlen, 2001; Lemke ve Lippman, 2001; Papanastasiou, 2003; Turmo, 2004)

Kültürlerarası karşılaştırmaların yapıldığı araştırmalar incelendiğinde; PISA projesinin her ülkede başarıları belirleyen olanakların aynı olmadığı belirtilmiştir. Türkiye, Avrupa Birliği üyesi ülkeler ve Avrupa Birliği aday ülkeler olmak üzere üç farklı kültür arasında matematik okuryazarlığında başarılı öğrencilerin özelliklerinin; (1) sosyoekonomik düzeyi yüksek olan, (2) evlerinde daha fazla eğitim kaynağı bulunan, (3) matematikte kendini daha yeterli gören (4) matematikte kaygı veya sıkıntı düzeyi düşük olan, (5) matematikte özgüveni yüksek olan, (6) ezberleme ve tekrar stratejilerini daha az kullanan ve (7) matematik derslerinde daha olumlu sınıf ortamına sahip oldukları açıklanmıştır. İskandinav ülkeleri (İsveç, Norveç, Danimarka, İzlanda, Finlandiya) arasındaki farklılıkların araştırıldığı çalışma sonucuna göre beş İskandinav ülkesi arasında cinsiyet farklılıklarının olduğunu, diğer ülkelerin aksine Danimarka'da erkekler için büyük bir avantaj olduğunu belirtmiştir (Harlen, 2001; İş, 2003; Kjeaernsli ve Lie, 2004).

PISA 2003'te ölçülen öğrenci özellikleri; matematiğe ilgi ve matematikten zevk alma, matematikte elde edilecek dış ödüllerin sağladığı öğrenme güdüsü, okula karşı tutum, okulun bir parçası ve öğrencisi olmaktan gurur duyma, matematikte kendini yeterli görme, matematikte özgüven, matematik kaygısı, ezberleme tekrar stratejileri, bilgilerini geliştirme stratejileri ve denetim stratejileridir. PISA 2003'te matematik alt boyutu temel olmak üzere fen bilimleri ve okuma alt boyutları incelenmiştir. Bu çerçevede PISA 2003 verilerine dayalı fen bilimleri okuryazarlığına ilişkin araştırmaların sonuçları aşağıda özetlenmiştir.



PISA 2003 fen bilimleri okuryazarlığını etkileyen faktörlerin incelendiği uygulama sonucuna göre; öğretmen- öğrenci ilişkisi ile okula karşı tutum arasında pozitif ilişki, yalnızlık duygusu ile fen bilimleri okuryazarlığı arasında negatif ilişki, okul dışı kurslara katılım ile fen bilimleri okuryazarlığı arasında pozitif ilişki, ek çalışma ve okula karşı tutum pozitif ilişkili iken fen bilimleri okuryazarlığı negatif ilişkili olarak belirtilmiştir. Bilgisayar kullanma, internet kullanma sıklığı ve temel bilgisayar becerileri ile fen bilimleri okuryazarlığı ise pozitif ilişkili bulunurken bilgisayar kullanma sıklığı ve bilgisayara karşı tutum ile fen bilimleri okuryazarlığı negatif ilişkili bulunmuştur (Erbaş, 2005; Schwab, 2007).

PISA 2006 çalışması fen bilimleri okuryazarlığını temel alan çalışmadır.

Çalışkan (2008) PISA 2006'da okul ve öğrenci ile ilgili değişkenlerin Türk öğrencilerin fen bilimleri okuryazarlığı becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Bu değişkenler, cinsiyet, öğrenci alt yapısı, motivasyonla ilgili değişkenler, öğrencinin kendine inancı, fen bilimlerine verdiği değer, fen bilimleri ile ilgili meslekler hakkında bilgisi, fen bilimleri öğretimi ve öğrenimi, fen bilimleri okuryazarlığı ve çevre bilincidir. Okul ile ilgili ele alınan değişkenlerden bazıları: okuldaki kız öğrenci oranı, okul mevcudu, okulun akademik seçiciliği, öğretmen-öğrenci oranı, çevre ile ilgili konuları öğrenmede ve fen bilimleri öğreniminde okul etkinlikleri, eğitim kaynaklarının niteliği, öğretmen eksikliği, genel lise- meslek lisesi ve ortalama sınıf mevcududur. Çalışmanın sonucunda okul ve öğrenci ile ilgili değişkenlerin, Türk öğrencilerin fen bilimleri okuryazarlığı becerileri üzerindeki etkisinin okuldan okula değişkenlik gösterdiğini ortaya koymuştur. Fen bilimlerine verilen genel değer ve fen bilimlerinde kendini yeterli görme ve fen bilimleri okuryazarlığını, fen bilimleri okuryazarlığı ile ilgili tüm bakış açılarını etkilediğini gözlemlemiştir. Ayrıca fen bilimleri okuryazarlığı bakımından genel liselere devam eden öğrencilerin meslek liselerine devam eden öğrencilerden daha başarılı olduğu sonucuna ulaşmıştır.

PISA projesinin dışında fen bilimleri okuryazarlığını konu edinen başka çalışmalar da bulunmaktadır.

Manhart (1998) fen bilimleri okuryazarlığı ile ilgili üç faktör çerçevesinde cinsiyet farklılıklarını araştırmıştır. Çalışması 9. ve 10. sınıf öğrencilerini kapsamaktadır. Fen bilimleri okuryazarlığında cinsiyet farklılıklarını karşılaştıran Ulusal Bilim Eğitimi Standartlarına dayanan yüz soruluk çoktan seçmeli bir test kullanılmıştır. Bilimsel araştırmalarda erkeklerin kadınlardan daha iyi performans sergileme eğiliminde oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Bilimsel araştırma yapmak için gerekli becerilere sahip olmada ve bilimsel faktörün sosyal yönlerinde kadınların erkeklerden daha iyi olma eğiliminde oldukları belirtilmiştir.

Güney Afrika'daki lise ikinci ve üçüncü sınıflarda okuyan öğrencilerin fen bilimleri okuryazarlığı başarısında biyolojinin aksine fizik biliminin daha önemli bir rol oynadığı bulunmuştur. Bir başka araştırmada ise; lisede alınan dersler ile fen bilimleri okuryazarlığı sonuçları arasındaki ilişkiyi saptamak üzere Lise Sonrası Gelişimi Ulusal Merkezi'ni (National Center for Postsecondary Improvement, NCPI, 1997) tarafından araştırma yapılmıştır. On beş farklı liseden mezun 1360 öğrencinin ders notları ile ankete verilen yanıtları karşılaştırmıştır. Sonuçlar öğrencilerin daha fazla sayı ve düzeyde fen bilimleri dersleri almalarının fen bilimleri okuryazarlığını geliştirdiğini göstermektedir (Laugksch, 2000; Marcus, 2004).

Kemp'in çalışması (2000) ABD'deki fen bilimleri okuryazarlığının geliştirilme amaçlarını eleştirel biçimde incelemiştir. Çoğunluğu üniversitede fen alanında eğitim almış on bir katılımcıyla görüşme yapılmış ve görüşleri analiz edilmiştir. Buna göre fen bilimleri okuryazarlığını geliştirme amaçları dört kategoride toplanmıştır: (1) Bilimin Sosyal Faydaları, (2) Bilimin Kişisel Faydaları, (3) İnsanlığın Geliştirilmesi (4) Bilimin Kontrol edilmesidir.

Fen bilimlerine yönelik tutum üzerine gerçekleştirilen araştırmalar çoğunlukla öğretmen ve öğrenme ortamı değişkenleri üzerine odaklanmıştır. Fen bilimlerine tutum üzerine öğretmen ve ebeveyn ortak etkisi ile ilgili sınırlı araştırma bulunmaktadır.

George ve Kaplan (1996) Ulusal ölçekle yapılan boylamsal eğitim çalışması (National Educational Longitudinal Study) verilerini kullanarak sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel tutumları ile ilgili ebeveyn öğretmen etkisine ilişkin bir model önermiştir. Verileri yapısal eşitlik modeli kullanarak analiz etmişlerdir. Sonuçlar bilimsel olanakların varlığının bilimsel deneylere doğrudan etkisi olduğunu göstermektedir. Bilimsel etkinlikler ve kütüphane/müze ziyaretleri aracılığıyla sağlanan ebeveyn katılımının bilimsel tutuma doğrudan ve dolaylı olarak önemli etkileri olduğunu göstermiştir. Bilimsel etkinliklerin bilime ilişkin tutumlar üzerinde doğrudan önemli bir etkisi olduğu da diğer önemli bir bulgudur.

Weigold (1999) matematik ve fen bilimlerinde özgüvenin cinsiyetler arasında fark olup olmadığını incelemiştir. Yedinci sınıf seviyesindeki öğrencilere yenilikçi öğretim programlarını içeren bir test uygulamıştır. Amaç, matematik ve fen bilimlerinde özgüveni ve tutumu yenilikçi ve geleneksel değerlendirmeye göre karşılaştırmaktır. Kızlar ve erkekler arasında matematik ve fen bilimlerine ilişkin özgüven düzeyleri arasında anlamlı bir fark yoktur. Yenilikçi değerlendirme yöntemleri ile matematik ve fen bilimlerinde özgüven arasında orta derecede bir ilişki gözlenmiştir.

Kolpack (2003) araştırmasında özgüvenin etnik gruplar ve başarı düzeyleri arasındaki ilişkisini incelemiştir. Dokuzuncu ve onikinci sınıfa giden lise öğrencileri ile yaptığı araştırma evrensel öz-değerlendirme, etnik kimlik, ırksal özgüven, İngilizce, matematik ve sosyal derslere özgüveni ve fen bilimleri dersine ilişkin özgüvenleri ölçülmüştür. Yapılan analizler sonucunda akademik başarının akademik özgüven ile güçlü bir şekilde ilişkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Etnik azınlık grubundaki öğrencilerin daha yüksek

düzeşyde etnik kimliğe ve daha yüksek ırksal özgüvene sahip olduklarına ulaşmıştır. Başarılı öğrencilerin her dört alanda özgüvenlerinin yüksek olduğu belirtilmiştir. Öz-değerlendirme, etnik kimlik, ırksal özgüven arasında anlamlı bir fark çıkmamıştır. Ayrıca kız ve erkek öğrenci gruplarında da özgüven düzeyleri bakımından anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Miller (2006) araştırmasında fen bilimlerinde kendini yeterli görme ve fen bilimlerinde akademik başarı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Öğrencilere fen bilimlerinde kendini yeterli görme anketi uygulanmıştır. Fen bilimlerinde kendini yeterli görme, akademik olarak kendini yeterli görme, laboratuarda kendini yeterli görme ve biyolojide kendini yeterli görme olmak üzere üç boyutta ele alınmıştır. Bu üç boyut arasında ikili ilişkilere bakıldığında her biri arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Schruba (2008) yaptığı çalışmada biyoloji ve genel fen bilimlerinde kendini yeterli görme ve bu derslere yönelik tutum arasındaki ilişkileri incelemiştir. Kuzey Teksas'ta özel bir üniversitede verilen biyoloji kursuna katılan 128 öğrenci ile çalışılmıştır. Tutum için Fen bilimlerine tutum envanteri, kendilerini yeterli görme için biyolojide kendini yeterli görme ölçeği kurs başlamadan önce ve on hafta sonra uygulanmıştır. Araştırma sonucunda tutum ile kendini yeterli görme arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki çıkmıştır.

Fen ve teknoloji alanındaki gelişmeleri takip etmenin toplumların gelişmişlik düzeylerini yükseltmektedir. Bu nedenle bütün toplumlar için fen ve teknoloji okuryazarı bireyler yetiştirmek temel amaç haline gelmiştir.

Bu araştırmalar bir bütün olarak ele alındığında, fen ve teknoloji okuryazarı bireyler yetiştirmenin gelişmeleri takip etmek ve diğer toplumlardan geri kalmamak için önemli olduğu görülmektedir. Fen ve teknoloji okuryazarı birey yetiştirmek bireylerin akademik başarılarının yüksek olmasından ziyade gündelik yaşam problemlerinin ne derece üstesinden

geldikleri ile ölçülebilmektedir. Ayrıca bireylerin okulda edindikleri bilgileri günlük yaşamda kullanmaları da fen ve teknoloji okuryazarı olduklarının önemli bir göstergesidir.

## BÖLÜM II

### YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, evren ve örneklem, veriler ve verilerin analizi ile ilgili açıklamalara yer verilmiştir.

#### **Araştırmanın Modeli**

“PISA 2006 Sınavı Sonuçlarına Göre Türkiye’deki Öğrencilerin Fen Bilimleri Okuryazarlığını Etkileyen Faktörler” i belirlemeye yönelik ilişkilerin betimlenmesi ve açıklanması amaçlarına hizmet eden korelasyonel bir araştırmadır . Korelasyon türü araştırmalarda değişkenlerin birlikte değişip değişmediği, birlikte değişim varsa bunun nasıl olduğu öğrenilmeye çalışılır (Karasar, 2003). Bu çalışmada da amaç ve sorular kısmında belirtildiği üzere fen bilimleri okuryazarlığı ile öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin olarak verdikleri genel değer, kişisel değer, fen bilimlerinde özgüven ve fen bilimlerinde kendini yeterli görme ve bilimsel sorgulamaya verilen önem değişkenleri arasındaki ilişkiler sınanmıştır.

#### **Evren Ve Örneklem**

PISA 2006 Fen okuryazarlığı uluslararası öğrenci başarılarının karşılaştırılması uygulamasının gerçekleştiği evrenin tanımlanmasında, sınıf düzeyi uluslararası bir kriter olamayacağı için yaş olarak seçmiştir. Yaş kriteri 15 yıl 3 ay ve 16 yıl 2 ay yaş aralığı olarak belirlenmiştir. Mayıs ayında uygulanan PISA 2006 çalışması için Türkiye örneklemini 1990 yılında doğan öğrenciler oluşturmuştur (OECD, 2007).

PISA 2006 uygulamasının yapıldığı örneklem Türkiye örneklemini belirlenirken iki aşamalı örnekleme yöntemi benimsenmiştir. İlk aşamada 15 yaş öğrencilerinin devam ettiği okullar belirlenmiştir. İkinci aşamada her okuldan rastgele 15 yaşında 55 öğrenci seçilmiştir.

Türkiye’de yedi bölgeden seçkisiz olarak 160 okul seçilmiştir. Bölgelere göre okul ve öğrenci dağılımı Çizelge 3’de verilmiştir.

Çizelge 3: Bölgelere Göre PISA 2006 Uygulamasında Örnekleme Alınan Okul ve Öğrenci Sayıları

Bölgeler	Toplam Okul Sayısı	Kız Öğrenci Sayısı	Erkek Öğrenci Sayısı	Toplam Öğrenci Sayısı
Marmara	46	720	718	1438
Ege	19	298	324	622
Akdeniz	23	360	348	708
İç Anadolu	28	396	469	865
Karadeniz	19	220	376	596
Doğu Anadolu	12	185	169	354
Güney Doğu Anadolu	13	169	354	523
TOPLAM	160	2290	2652	4942

Türkiye’de PISA 2006 uygulamasına katılan öğrenciler özel lise, devlet lisesi, Anadolu lisesi, fen lisesi, meslek lisesi, teknik lise, çok programlı lise, Anadolu öğretmen lisesi, Anadolu meslek lisesi ve Anadolu teknik liselerden seçilmiştir (MEB, 2007). Bu çalışmada Türkiye örnekleme okul türüne göre “Özel Lise ve Devlet Lisesi” olarak kategorileştirilerek Çizelge 4’de verilmiştir.

Çizelge 4: Okul Türüne Göre PISA 2006 Uygulamasında Örnekleme Alınan Okul ve Öğrenci Sayıları

Okul Türü	Toplam Okul Sayısı	Kız Öğrenci	Erkek Öğrenci	Toplam
Özel Okul	10	46	70	116
Devlet Okulu	150	2244	2582	4826
TOPLAM	160	2290	2652	4942

### Veriler

PISA 2006 projesinde ülkelerarası uygulama aşamasında verilerin toplanmasında matematik, okuma becerileri ve fen bilimleri boyutlarında testler uygulanmıştır. PISA 2006 projesi fen bilimleri ağırlıklı olduğu için testi yanıtlama süresinin üçte ikisi fen bilimlerine ayrılmıştır.

Fen Bilimleri alt boyutu; açık uçlu, kapalı uçlu ve çoktan seçmeli maddelerden oluşmaktadır. Fen bilimleri örnek soruları Ek-1'de verilmiştir.

Kapalı uçlu sorular, çoktan seçmeli sorular gibidir. Fakat burada öğrencilere doğru ya da yanlış olduklarına kolaylıkla karar verebilecekleri sorular sorulur. Bu soru tipi tüm testin %8'ini oluşturmaktadır.

Açık uçlu sorularda, öğrencilerden üst düzey düşünme süreci göstermeleri beklenmektedir. Bu türdeki sorular, öğrencilerin günlük hayatta karşılaşılabileceği yazılı metin ya da grafiklerden oluşmaktadır. Bu madde tipinde öğrencilerden sadece cevaba nasıl ulaştıkları değil, cevaba ulaşırken izledikleri adımların da açıklanması beklenir. Bu tür sorularda verilen cevaplar kısmi puanlama (dereceli puanlama) ile puanlanmıştır. Bu soru tipi tüm testin %40'ını oluşturmaktadır.

Açık ve kapalı uçlu soruların değerlendirmesinde öğrencilerin verebileceği tüm yanıtların göz önünde bulundurulduğu ayrıntılı olarak hazırlanmış yanıt şablonları kullanılmıştır. Çoktan seçmeli maddelerde ise



doğru yanıt için “1”, yanlış yanıt için ise “0” puan verilmektedir. Bu soru tipi tüm testin %52’sini oluşturmaktadır.

Ayrıca projeye katılan öğrencilere uygulaması 30 dakika süren bir anket uygulanmıştır. Fen bilimine yönelik tutumun öğrencilerin fen bilimleri ile ilgili bilgilerini arttırmaları, fen bilimlerindeki kariyerlerini devam ettirmeleri ve bilimsel kavram ve yöntemleri yaşamlarında ekili bir şekilde kullanmaları konusunda önemli rolü vardır (OECD, 2006). Bu nedenle, PISA’nın fen bilimlerinde okuryazarlık yeterliği konusundaki bakış açısı sadece fen bilimlerinde yetenek değil ayrıca fen bilimine karşı istekli oluşu da içermektedir. Bireyin fen bilimlerindeki yeterliliği aynı zamanda tutum, inanç, motivasyon, kendini yeterli görme ve değerleri olarak da ele alınmıştır. Bu anket soruları ile hedeflenen öğrencilerin fen bilimleri yeterliliğinin bir parçası olan ilgi, motivasyon, kendini yeterli görme ve değerlerini gözlemektir. Anket soruları Ek-2’de verilmiştir. PISA 2006 Değerlendirme Raporu’nda belirtildiği üzere; uygulanan anketle araştırılmak istenen konular şöyle özetlenmiştir;

1. Öğrencilerin kendileri ile ilgili demografik bilgileri (yaş, sınıf düzeyi, cinsiyet),
2. Öğrencilerin aileleri ve evleri (ailelerin mesleği ve eğitimi, ailede konuşulan dil, etnik köken, fen bilimleri aktivitelerine ailenin katılımı),
3. Öğrencilerin fen bilimine bakış açıları,
4. Öğrencilerin çevreye bakış açıları (çevre sorunları hakkında farkındalıkları),
5. Meslek ve fen bilimleri,
6. Öğrencilerin ders çalışmaya ayırdıkları zaman,
7. Öğrencilerin fen bilimleri öğrenmede motivasyonları ve fen bilimlerindeki özgüvenleri.

PISA araştırma çerçevesinde ele alınan bu konular göz önünde bulundurularak araştırmanın gözlenen ve yordayıcı (örtük) değişkenler belirlenmiştir. Bu değişkenler Çizelge 5’de verilmiştir.

Çizelge5: Türkiye'deki 15 Yaş Grubu Öğrencilerin Fen Bilimleri Okuryazarlığını Etkilediği Düşünülen Değişkenler ve Alt Boyutları

Bilimsel Sorgulamaya Verilen Önem		
Bilimsel Sorgulamaya Verilen Önem	Fen Bilimlerine Verilen Genel Değer	Fen Bilimlerine Verilen Kişisel Değer
Fen Bilimleri Öğrencisi Olarak Kendilerine Olan İnancı		
Fen Bilimlerinde Kendini Yeterli Görme		Fen Bilimlerinde Özgüven

OECD raporuna göre;

**Fen bilimlerine verilen genel değer değişkeni (GD)**, öğrencilerin yaşamın sosyal, teknolojik ve doğal gelişimi için gelişen dünyayı anlamalarında bilimin ve teknolojinin katkısına ne derece inandıklarını sorgulamaktadır.

Fen bilimlerine verilen genel değer değişkenini yoklayan maddeler ve kodları Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6: Fen Bilimlerine Verilen Genel Değer (GD) Değişkenini Yoklayan Maddeler ve Madde Kodları

Madde Kodları	Yordayıcı (Örtük) Değişkenler	Yordayıcı (Örtük) Değişkeni Yoklayan Maddeler	
V181	GD Bilime Verilen Genel Değer	Aşağıdaki ifadelere ne ölçüde katılıyorsunuz?	Fen bilimleri ve teknolojiye ilerlemeler genellikle insanların yaşam koşullarını iyileştirir.
V182			Fen bilimleri, doğal dünyayı anlamamıza yardımcı olması açısından önemlidir.
V184			Fen bilimleri ve teknolojiye ilerlemeler genellikle ekonominin iyileştirilmesine yardımcı olur.
V186			Fen bilimleri toplum için yararlıdır.
V189			Fen bilimleri ve teknolojiye ilerlemeler genellikle toplumsal yararlar sağlar.

**Fen bilimlerine verilen kişisel değer değişkeni (KD)**, fen bilimlerinin öğrencilerin okul dışındaki yaşamlarında, yetişkin olduklarında kariyerleri için bilimin ve teknolojinin katkısına ne derece inandıklarını sorgulamaktadır.

Fen bilimlerine verilen kişisel değer değişkenini yoklayan maddeler ve kodları Çizelge 7’de verilmiştir.

Çizelge 7: Fen Bilimlerine Verilen Kişisel Değer Değişkenini(KD) Yoklayan Maddeler ve Madde Kodları

Madde Kodları	Yordayıcı (Örtük) Değişkenler	Yordayıcı (Örtük) Değişkeni Yoklayan Maddeler	
V183	KD <i>Bilime Verilen Kişisel Değer</i>	Aşağıdaki ifadelere ne ölçüde katılıyorsunuz?	Fen bilimlerindeki bazı kavramlar, diğer insanlarla nasıl bir bağlantı içinde olduğumu görmeme yardımcı olur.
V185			Bir yetişkin olduğumda fen bilimlerinden birçok yönde yararlanacağım.
V187			Fen bilimleri beni çok ilgilendiriyor.
V188			Fen bilimlerinin, çevremdeki şeyleri anlamada bana yardımcı olduğu görüşündeyim.
V1810			Okulu bitirdikten sonra, fen bilimlerinden yararlanmam için pek çok fırsat olacaktır.

**Fen bilimleri öğrencisi olarak kendini yeterli görme değişkeni (YTR)**, fen bilimlerinde listelenen sekiz görevi ne derece kolaylıkla yapabileceklerini sorgulamaktadır. Başarılı insanlar sadece yeteneklerine güvenmezler. Bilgi birikimlerinin zorlukların üstesinden gelmede onlara yardımcı olacağına inanırlar. Ayrıca kendilerine güveni az olan bireyler hem okul hayatında hem de yetişkin olarak zorlukların üstesinden gelmekte zorlanmakta ve başarıyı elde edememektedirler. PISA 2006 çalışmasına göre öğrencilerin fen bilimleri öğrencisi olarak kendilerini yeterli görme ile fen bilimleri okuryazarlığı performansı arasında pozitif bir ilişki vardır. Ayrıca Bu ilişki bakımından erkek ve kız öğrenciler arasında bir fark yoktur.

Fen bilimleri öğrencisi olarak kendini yeterli görme değişkenini yoklayan maddeler ve kodları Çizelge 8’de verilmiştir.

Çizelge 8: Fen Bilimleri Öğrencisi Olarak Kendini Yeterli Görme (YTR) Değişkenini Yoklayan Maddeler ve Madde Kodları

Madde Kodları	Yordayıcı (Örtük) Değişkenler	Yordayıcı (Örtük) Değişkeni Yoklayan Maddeler	
V171	YTR Kendini Yeterli Görme	Aşağıdaki çalışmalarını kendi başınıza yapmanızın ne kadar kolay olacağını düşünürsünüz?	Bir sağlık sorununu ele alan gazete raporunun temelinde yatan, fen bilimleri ile ilgili soruyu tanıma...
V172		Aşağıdaki çalışmalarını kendi başınıza yapmanızın ne kadar kolay olacağını düşünürsünüz?	Bazı alanlardaki depremlerin diğer alanlardan niçin daha sık meydana geldiğini açıklama...
V173		Aşağıdaki çalışmalarını kendi başınıza yapmanızın ne kadar kolay olacağını düşünürsünüz?	Antibiyotiklerin hastalıkların tedavisindeki rolünü belirtme...
V174		Aşağıdaki çalışmalarını kendi başınıza yapmanızın ne kadar kolay olacağını düşünürsünüz?	Fen bilimleri açısından, atıkların uygun şekilde toplanarak işlenmesi ile ilgili sorunu belirleme...
V175			Çevredeki değişmelerin belli canlı türlerinin hayatta kalmasını nasıl etkileyebileceğini önceden tahmin etme...
V176			Gıda maddelerinin üzerine konan etiketlerde verilen bilimsel bilgileri yorumlama...
V177			Yeni kanıtların, Mars'ta hayat olup olmadığına ilişkin anlayışınızı nasıl değiştirebileceğini tartışma...
V178			Asit yağmurlarının nasıl oluştuğunu açıklayan iki görüşten hangisinin daha iyi olduğunu belirleme...

**Fen bilimlerinde özgüvenleri değişkeni (OZG)**, öğrencilerin akademik yetenekleri hakkındaki kendi görüşlerini sorgulamaktadır. Öğrencilerin akademik yönleri hakkındaki görüşleri hem eğitim çıktıları hem

de kişisel özellikleri açısından önemlidir. Bireylerin kendi yetenekleri hakkındaki düşünceleri başarılı bir öğrenim ile ilişkilidir. Öğrencilerin fen bilimleri öğrencisi olarak kendilerini yeterli görme değişkeni sorgulanırken fen bilimleri ile ilgili özel bir görevi ne derece yapabildiği araştırılırken, fen bilimlerinde özgüvenleri öğrencilerin akademik yeteneklerinin genel seviyelerine ilişkin inançları araştırılmaktadır.

Fen bilimlerinde özgüven değişkenini yoklayan maddeler ve kodları Çizelge 9'da verilmiştir.

Çizelge 9: Fen Bilimlerinde Özgüven Değişkenini (ÖZG)Yoklayan Maddeler ve Madde Kodları

Madde Kodları	Yordayıcı (Örtük) Değişkenler	Yordayıcı (Örtük) Değişkeni Yoklayan Maddeler
V371	ÖZG Fen Bilimlerinde Özgüven	Okuldaki fen derslerinin, ileri düzeydeki konularını kolayca öğrenebilirim.
V372		Okuldaki fen dersleri ile ilgili sınav ve test sorularını genellikle iyi yanıtlarım.
V373		Okuldaki fen dersleri konularını kolayca Öğrenirim.
V374		Okuldaki fen derslerinde ele alınan konular benim için kolaydır.
V375		Okuldaki fen derslerinde bana öğretilen kavramları çok iyi anlarım.
V376		Okuldaki fen derslerinde geçen yeni düşünceleri kolayca anlayabilirim.

**Öğrencilerin bilimsel sorgulamaya verdikleri önem değişkeni (BSÖ)** test maddeleri içerisine yerleştirilen anket maddeleri ile ölçülmüştür. Öğrencilerin bilimsel sorgulamaya verdikleri önem, maddelere “Hiç Katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Katılmıyorum” ve “Hiç Katılmıyorum” şeklinde verdikleri yanıtlarla ölçülmüştür.

Bilimsel sorgulamaya verilen önem değişkeni öğrencilerin verdikleri yanıtlardan elde edilen puanlardır. Bu puanlar öğrencilerin aldıkları

kitapçıklardan elde ettikleri standart puan ve almadıkları diğer kitapçıklardan alacakları olası standart puanlardır. Bu puanlar SUP1, SUP2, SUP3, SUP4 ve SUP5 şeklinde kodlanmıştır.

**Fen bilimleri okuryazarlığı değişkeni (F-OKR)** öğrencilerin aldıkları kitapçıklardan elde ettikleri ve diğer kitapçıklardan almadıkları diğer kitapçıklardan alacakları olası standart puanlardır. SCI1, SCI2, SCI3, SCI4 ve SCI5 şeklinde kodlanmıştır.

İlgili veriler [www.pisa.oecd.org](http://www.pisa.oecd.org) sitesinden SPSS dosyası ve notepad formatında indirilmiştir. SPSS dosyasını açabilmek için ekrana gelen penceredeki “\*\*\*\*\*” olan bölüme notepad dosyasının özelliklerinden konum bilgisi bu bölüme yazılarak “ok” tuşuna basılmıştır. Böylece veriler SPSS 12’ye aktarılarak Türkiye’ye ait olanlar belirlenmiştir.

Araştırmada kullanılan yordayıcı (örtük) değişkenlerden Bilime Verilen Genel Değer (GD), Bilime Verilen Kişisel Değer (KD), Fen Bilimlerinde Kendini Yeterli Görme (YTR), Fen Bilimlerinde Özgüven (OZG) değişkenleri tersten kodlanmıştır. Yani en olumlu görüş “1” ile en olumsuz görüş “4” ile kodlanmıştır. Bu nedenle yapısal modelde bu değişkenlerle ilgili ilişkiler (yollar) negatif çıkmıştır. Fakat tersten kodlandığı için pozitif olarak yorumlanmıştır.

## **Verilerin Analizi**

Verilerin analizinde SPSS 12, LISREL 8.51 yazılımı ile Yapısal Eşitlik Modeli (YEM) (Structural Equation Modelling - SEM ) kullanılmıştır.

YEM, gizil (gözlenemeyen) değişkenler arasındaki doğrudan ve dolaylı ilişkileri belirler ve açık (gözlenen) ve gizil (gözlenemeyen) varyansların sayısını tanımlamada kullanılan istatistiksel bir yöntemdir (Schumacker ve Lomax, 1996).

YEM, faktör analizi ve regresyon analizinin birleşimidir. YEM, LISREL programının SIMPLIS ara programını kullanmaktadır. YEM, birden fazla değişken üzerindeki dinamik ilişkileri araştırır. Değişkenlerin hatadan arınık olarak doğrulanıp doğrulanmadığını araştırır. Bütün analizlerde ölçmenin hatası vardır. YEM'de örtük değişkenler kullanıldığından hata ortadan kalmaktadır. Bu nedenle daha güvenilir analiz sonuçları elde edilmektedir.

Ölçme modeli doğrulanmadan teorik olarak belirlenen yapısal modeli test etmenin bir anlamı olmadığı için önce ölçme modelinin doğruluğu veriler ile uyumu test edilmiştir. Ölçme modelinin doğrulanıp doğrulanmadığına  $\chi^2 / sd$  oranı ve RMSEA, CFI, SRMR, GFI ve AGFI uyum indekslerine bakılarak karar verilmiştir. Çizelge 10'da indekslerin kabul edilebilir ölçüt değerleri verilmiştir.

Çizelge 10: Uyum indekslerinin Model Kabul Değerleri

Uyum İndeksleri	Ölçütler
$\chi^2 / sd$	<2
GFI	> 0.90
RMSEA	< 0.05
CFI	> 0.90
S-RMR	< 0.05
AGFI	> 0.90

Schumacher ve Lomax (2006)

GFI, çoklu regresyon katsayısına benzemektedir ve varsayılan modelce hesaplanan gözlenen değişkenler arasındaki genel kovaryans (ortak değişkenlik) miktarını gösterir. Veri büyüklüğüne çok duyarlıdır, veri büyüdükçe değeri küçülür (Schumacker ve Lomax, 1996).

Diğer bir uyum indeksi de yaklaşırtmanın ortalama karekök değeri (Root mean square of approximation-RMSEA) ve yaklaşırtmanın standart ortalama karekök değeri (SRMR)'dir. SRMR modeldeki gözlenen ve gizil

değişkenler ve kovaryanslar arasındaki ortalama farklılığın ölçüsünü verir (Bayram ve diğerleri, 2007; Sümer,2000)

Bentler'in karşılaştırmalı uyum indeksi (the Bentler's comparative Index) olarak da bilinen karşılaştırmalı uyum indeksi (comparative fit index-CFI), var olan modeli, yordayıcı değişkenler arasında ilişki olmadığını varsayan yokluk modeli ile karşılaştırır (Schumacker ve Lomax, 1996).

Analizlerde, verilerin bir kısmı sürekli (Fen Bilimleri Okuryazarlığı), bir kısmı süreksiz (Fen bilimlerine verilen genel değer, ve kişisel değer, fen bilimlerinde kendini yeterli görme, fen bilimlerinde özgüven, bilimsel sorgulamaya verilen önem) değişken olduğu ve normal dağılım göstermediği için asimptotik kovaryans matrisi kullanılmıştır.

Yapısal model değişkenler arasındaki doğrusal ilişkilerden yola çıkarak kestirimler yapmaktadır. Bu nedenle her bir yordanan değişkenle açıklanan varyans kolaylıkla belirlenebilmektedir (Şimşek, 2007). Bu çalışmada kestirim yöntemlerinden Maximum Likelihood yöntemi kullanılmıştır.

Araştırmada parametre değerleri için anlamlılık düzeyi 0.01 alınmıştır. Bu nedenle 0.01 anlamlılık düzeyi için ölçüt alınan değer 2.576'dır (Jöroskob ve Sörbom, 1993).



## BÖLÜM III

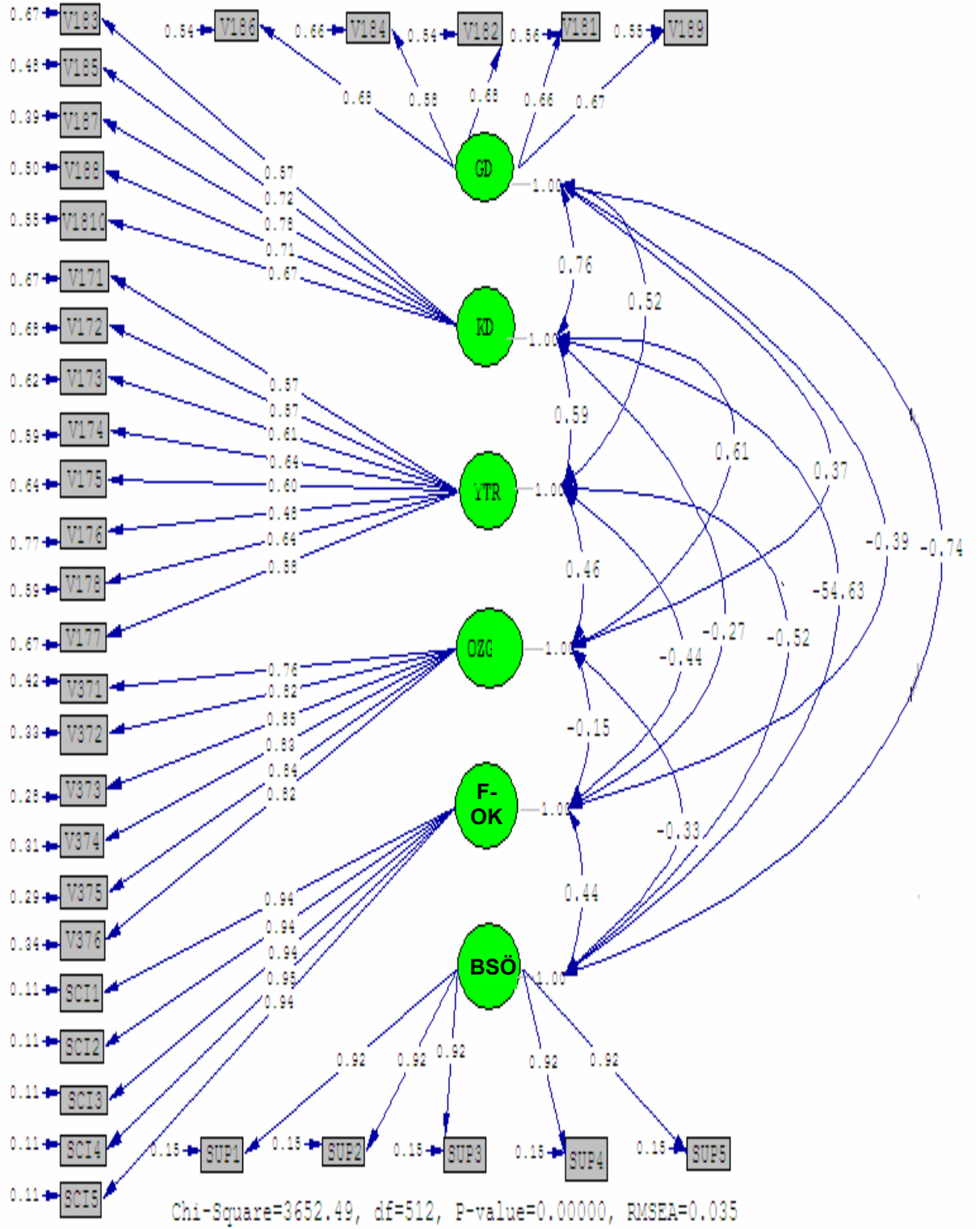
### BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde öğrencilerin fen bilimleri okuryazarlığı ile bilimsel sorgulamaya verdikleri önem, fen bilimlerine verilen genel değer ve kişisel değer, fen bilimleri öğrenisi olarak kendilerini yeterli görme ve fen bilimlerinde özgüven arasındaki ilişkilere ait nicel veriler ile elde edilen bulgular Çizelgeler halinde düzenlenmiş ve bunlara yönelik yorumlamalar yapılmıştır.

#### 1. Türkiye Örneğinde Ölçme Modeline İlişkin Bulgular

Araştırmaya konu olan fen bilimleri okuryazarlığını açıklamak üzere yordayıcı değişkenlere ilişkin olarak kurgulanan ve denencelerle ifade edilen yapısal model test edilmeden önce, ölçme modeli test edilmiştir. Modelden çıkan uyum iyiliği değerlerine göre ölçme modelinin doğruluğu sınanmıştır.

Ölçme modeline ait her bir gözlenen değişkenin yordayıcı değişkenlerle ilişkilerini gösteren standardize edilmiş değerler Şekil3'te verilmiştir.



Şekil 3: PISA 2006 Türkiye Verileri İçin Fen Bilimleri Okuryazarlığı ve Duyuşsal Değişkenlere İlişkin Ölçme Modeline Ait Standardize Edilmiş Değerler

Şekil 3'te verilen ölçme modeline ait her bir parametrenin anlamlılığına ilişkin t-değerleri ve açıklanan varyans ( $R^2$ ) Çizelge 11'de verilmiştir.

Çizelge 11: PISA 2006 Türkiye Verileri İçin Ölçme Modeline Ait Parametre Değerleri

Madde	t – değeri*	Açıklanan Varyans ( $R^2$ )	Madde	t – değeri*	Açıklanan Varyans ( $R^2$ )
V171	51,52	0,33	V371	115,60	0,58
V172	51,05	0,32	V372	151,79	0,67
V173	58,94	0,38	V373	181,47	0,72
V174	64,29	0,41	V374	162,63	0,69
V175	56,21	0,36	V375	175,05	0,71
V176	39,32	0,23	V376	150,46	0,66
V177	52,67	0,33	SCI1	530,22	0,89
V178	64,30	0,41	SCI2	515,90	0,89
V181	70,61	0,44	SCI3	526,27	0,89
V182	75,17	0,46	SCI4	545,01	0,89
V183	54,05	0,33	SCI5	522,41	0,89
V184	54,61	0,34	SUP1	386,46	0,85
V185	89,90	0,52	SUP2	374,29	0,85
V186	73,87	0,46	SUP3	380,39	0,85
V187	112,68	0,61	SUP4	368,93	0,85
V188	84,24	0,50	SUP5	373,85	0,85
V189	71,83	0,45			
V1810	73,89	0,45			

(\*  $t > 2.576$ ,  $p < 0.01$ )

Şekil 3'teki ölçme modeli ve Çizelge 8'de verilen ilişkiler, t değerleri ve açıklanan varyanslar birlikte değerlendirildiğinde, ölçme modelindeki ilişkilerin (yolların) ve çıkan faktör yapısının .01 düzeyinde anlamlı çıktığı veya bütün faktör yüklerinin ve açıklanan varyansların anlamlı bir şekilde sıfırdan farklı olduğu bulunmuştur. Bir başka ifade ile, Türkiye örneklemini için, yordayıcı (örtük) değişkenlere ait maddeler (GD, KD, YTR, ÖZG, BSÖ, F-OKR) bu değişkenlerle ölçülen özelliklerin güvenilir göstergeleridir. Buna göre, araştırma modeli için belirlenen yordayıcı (örtük) değişkenlerdeki değişmeden gözlenen değişkenler sorumludur.

Ölçme modelinde ele alınan yordayıcı (örtük) değişkenlerden elde edilen puanlar arasındaki ilişkilere bakıldığında Çizelge 12'deki değerler elde edilmiştir.

Çizelge 12: Türkiye Örneklemini İçin PISA 2006 Verilerinden Elde Edilen Yordayıcı Değişkenlere Ait Standart Katsayılar

	GD	KD	YTR	ÖZG	F-OKR	BSÖ
GD	-					
KD	0,76	-				
YTR	0,52	0,59	-			
ÖZG	0,37	0,61	0,46	-		
F-OKR	-0,39	-0,27	-0,44	-0,15	-	
BSÖ	-0,74	-0,59	-0,52	-0,33	0,44	-

Korelasyon matrisinden de görüldüğü üzere, yordayıcı (örtük) değişkenler (Fen bilimlerine verilen genel değer-GD, Fen bilimlerine verilen kişisel değer-KD, Fen bilimlerinde kendilerini yeterli görme-YTR, fen bilimlerinde özgüven-ÖZG yordanan değişken fen bilimleri okuryazarlığı-F-OKR ve aracı değişken olan bilimsel sorgulamaya verilen önem-BSÖ arasındaki ilişkiler 0.27 ile 0.76 arasında değişmektedir ve .01 düzeyinde manidardır.

Bu tabloya göre, öğrencilerin fen bilimlerine verdikleri genel değer arttıkça, fen bilimlerine verdikleri kişisel değer, fen bilimlerinde yeterlilik ve fen bilimlerinde özgüven de artmaktadır. Yani öğrenciler fen bilimlerinin toplum için yararlı olduğuna ilişkin inançları arttıkça fen bilimlerinin kariyerleri için de yararlı olduğuna ilişkin inançları artmakta, fen bilimleri öğrencisi olarak kendilerini daha yeterli görmekte ve fen bilimleri öğrencisi olarak özgüvenleri artmaktadır.

Buna karşın öğrencilerin fen bilimlerine verdikleri genel değer arttıkça, fen bilimleri okuryazarlığındaki başarıları ve bilimsel sorgulamaya verdikleri önem artmaktadır. Yani öğrencilerin fen bilimlerinin toplum için yararlı olduğuna ilişkin inançları arttıkça bilimsel sorgulamaya verdikleri önem ve fen bilimleri performanslarında artma olmaktadır.

Öğrencilerin fen bilimlerine verdikleri kişisel değer arttıkça fen bilimlerinde yeterlilik ve fen bilimlerinde özgüven artmaktadır. Öğrencilerin fen bilimlerinin kariyerleri için önemli olduğuna ilişkin inançları arttıkça fen bilimleri öğrencisi olarak kendilerini daha yeterli görmekte ve fen bilimleri öğrencisi olarak özgüvenleri artmaktadır. Ayrıca öğrencilerin fen bilimlerine verdikleri kişisel değer arttıkça fen bilimleri okuryazarlığı ve bilimsel sorgulamaya verilen önem artmaktadır. Yani öğrenciler fen bilimlerinin kariyerleri gerekli olduğuna ilişkin inançları arttıkça fen bilimleri performanslarında artış olmakta ve bilimsel sorgulamaya daha fazla önem vermektelerdir.

Öğrenciler fen bilimleri öğrencisi olarak kendilerini yeterli gördükçe özgüvenleri artmaktadır. Fen bilimleri öğrencisi olarak kendilerini yeterli gördükçe fen bilimleri okuryazarlığı performansında artış olmakta ve bilimsel sorgulamaya daha fazla önem vermektelerdir. Ayrıca öğrencilerin fen bilimleri öğrencisi olarak kendilerine olan güvenleri arttıkça fen bilimleri performanslarında artış olmakta ve bilimsel sorgulamaya daha fazla önem vermektelerdir. Öğrencilerin fen bilimleri okuryazarlığı arttıkça bilimsel sorgulamaya verdikleri önem de artmaktadır.

Yukarıda yapılan açıklamalara göre ölçme modeli test edildiğinde değişkenler arasında ilişki olduğu görülmektedir. Buraya kadar bu ilişkilerin yönü anlatılmaktadır. Yapısal modeli test etmek için değişkenler arasında ilişkinin olması ön koşulu sağlanmıştır.

Yapısal modeli test etmek için gerekli ön koşul sağlandıktan sonra kuramsal model ile veri arasındaki uyum değerlendirilmiştir. Bunun için ise LISREL programı  $X^2$  (kay-kare) istatistikleri ve birçok uyum iyiliği indekslerini analiz etmektedir. Analiz sonucunda veri grubu ile model arasındaki uyum indeksleri aşağıdaki gibi bulunmuştur;

Çizelge 13: PISA 2006 Türkiye Örnekleme Verileri İçin Ölçme Modeline İlişkin Uyum İstatistikleri

Uyum İyiliği İndeksleri	Ölçüt	Değerler
$X^2 / sd$ (3648,84 / 512)	<2	7.13
RMSEA	< 0.05	.035
CFI	> 0.90	.98
SRMR	< 0.05	.030
GFI	> 0.90	.96
AGFI	> 0.90	.95

Ölçme modeli sonuçlarına göre  $X^2 = 3648.84$   $N = 4942$   $sd = 512$  ve  $p = 0.000$  bulunmuştur. Modelin verilere uygunluğunun değerlendirilmesinde uyum indeksleri  $X^2 / sd$  oranının 5'in altında olması durumunda model veri uyumunun Çizelge 9'da kabul edilebilir olduğu söylenmektedir (Sümer, 2000). Şekil3'de verilen modelin  $X^2 / sd$  oranının 7.13 olması iyi bir uyum olmadığını göstermektedir. Buna karşın RMSEA ve SRMR değerlerinin sıfıra yakın veya 0.05'den küçük olması model-veri uyumunun mükemmel olduğunu göstermektedir. GFI değerinin 0.95'den, AGFI değerinin 0.90'dan ve CFI değerinin de 0.95'den büyük olması mükemmel uyumu göstermektedir. Bu ölçme modelinde bütün uyum istatistikleri mükemmel uyum göstermiştir.

Ki - kare değerleri elde edilen uyumun ne kadar "kötü/zayıf" olduğunu gösterir ve  $X^2$  testine bir anlamda "kötülük uyumu testi de" (bandess- of- fit) denilebilir (Hoyle, 1995). Ki - kare, gözlenen korelasyon matrisinin, kuramsal korelasyon matrisinden ne derecede uzaklaştığının

ölçüsünü verir. Düşük  $\chi^2$  değeri model ile verinin iyi uyum gösterdiğinin bir ölçüsüdür. Ki-kare kullanılan analizlerde büyük örneklerle çalışılan modeller, küçük örneklerle çalışılan modellere göre daha fazla reddedilmektedir (Chau ve Dennis, 1995).

Ki-kare, testinin olası sınırlılıkları ve modelin uyuma ilişkin yanlılıkları dikkate alınarak, ikinci grup testler olarak adlandırılan çok sayıda uyum ve manidarlık testi geliştirilmesine neden olmuştur. Bu testler özellikle geniş örneklem kullanıldığı durumlarda önerilmektedir (Hu ve Bentler, 1995).

Ki-kare, örneklem büyüklüğüne duyarlı olduğu için modelin uygunluğunu denetlemek için kullanılması uygun değildir. Yine de Jöreskog ve Sörbom(2001) bu değer in uyum iyiliği kriteri olarak olmasa bile modellerin karşılaştırılmasında “uyum kötülüğü” kriteri olarak kullanılabileceğini belirtmektedir.

Bu nedenle fen bilimleri okuryazarlığı, bilimsel sorgulamaya verilen önem, fen bilimlerine verilen genel değer ve kişisel değer, fen bilimlerinde kendini yeterli görme ve fen bilimlerinde özgüven değişkenlerinin yapı geçerliliği PISA 2006 Türkiye örnekle mi için doğrulanmaktadır.

## **2. Türkiye Örnekleminde Yapısal Modele İlişkin Bulgular**

Ölçme modelinin uyumu test edildikten sonra yapısal model analiz edilmiştir. Yapısal modelle, yordayıcı değişkenlerle (GD, KD, YTR, ÖZG) hem yordanan değişken (F-OKR) hem de aracı değişken (BSÖ) arasındaki ilişkilerin tanımlandığı model test edilmiştir. Buna göre yapısal modelle test edilen her bir denence verildikten sonra bulgusu özetlenecektir.

### *1. Bireylerin fen bilimlerine verdikleri genel değer (GD) ile*

- a. Fen bilimleri okuryazarlığı (F-OKR) arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki var mıdır?*

b. *Bilimsel sorgulamaya verilen önemin (BSÖ) etkisi ile fen bilimleri okuryazarlığı (F-OKR) arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki var mıdır?*

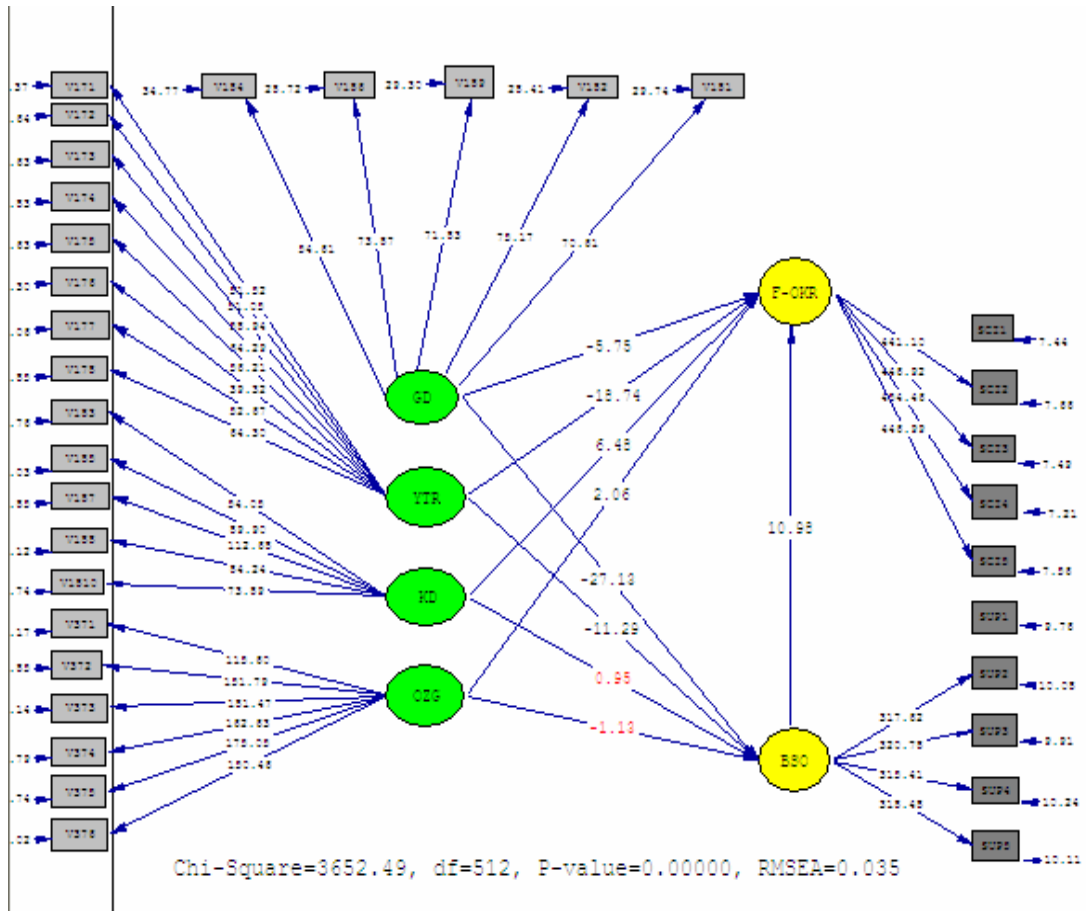
2. *Bireylerin fen bilimlerine verdikleri kişisel değer (KD) ile*

a. *Fen bilimleri okuryazarlığı (F-OKR) arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki var mıdır?*

b. *Bilimsel sorgulamaya verilen önemin (BSÖ) etkisi ile fen bilimleri okuryazarlığı (F-OKR) arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki var mıdır?*

Verilen denencelerin YEM sınavında çıkan analiz sonuçlarına göre, öğrencilerin fen bilimlerine verdikleri kişisel değer (KD) ve Fen bilimlerinde kendilerine duydukları güven (özgüven-ÖZG) değişkenleri aracı değişken olan Bilimsel sorgulamaya verilen önem (BSÖ) değişkenini yordamamaktadır. ÖZG değişkeninin hesaplanan t-değeri (1.13) 0.01 anlamlılık düzeyinde verilen t-değerinden (2.576) küçük olduğu için istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır. KD değişkeni için hesaplanan t-değeri (0.95) 0.01 anlamlılık düzeyinde verilen t-değerinden (2.576) küçük olduğu için istatistiksel olarak anlamlı değildir.





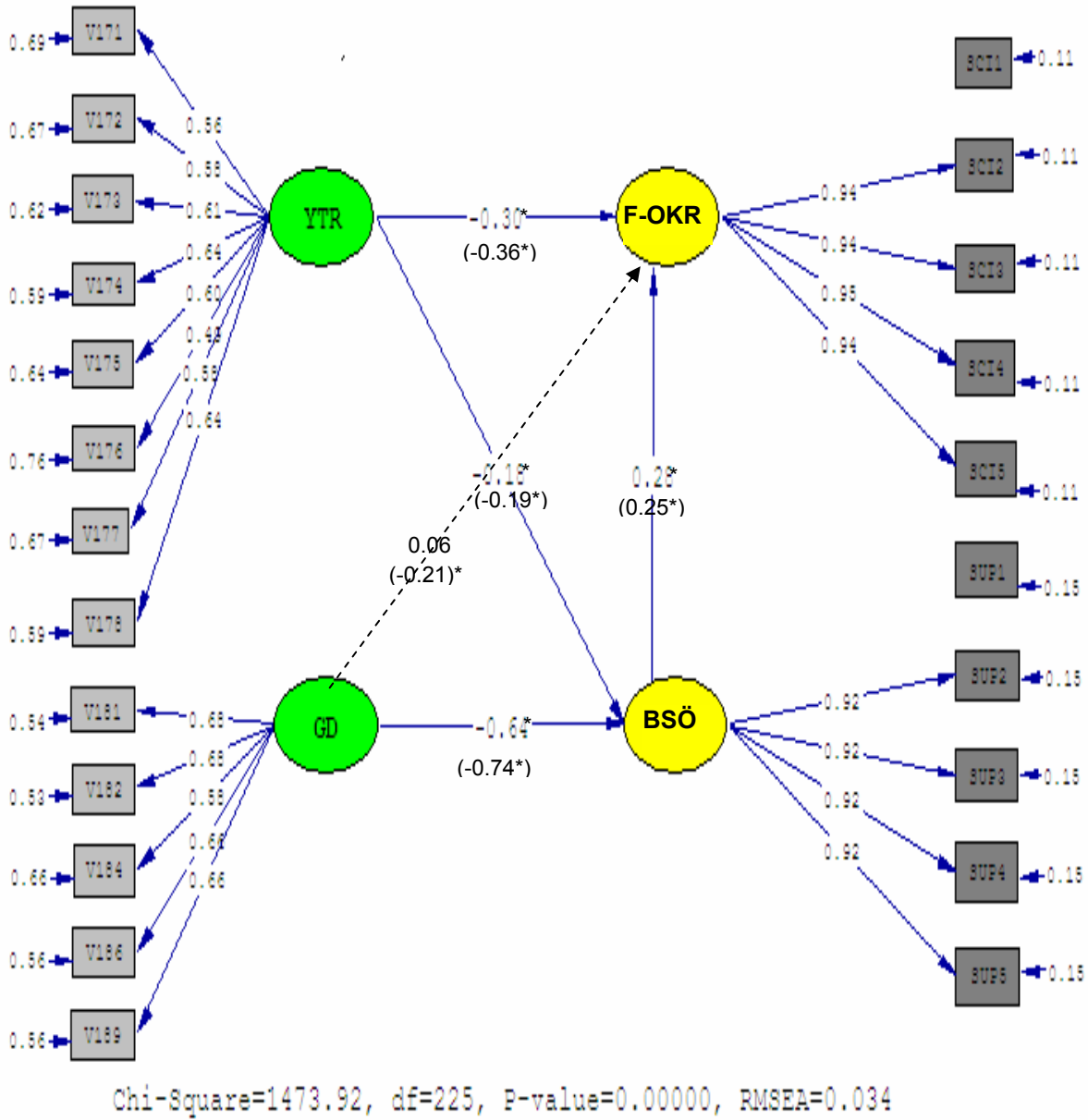
Şekil 4: PISA 2006 Türkiye Verileri İçin Fen Bilimleri Okuryazarlığı ve Duyuşsal Değişkenlere İlişkin Yapısal Modele Ait t-Değerleri

Buna göre yordanan değişkenlerin (F-OKR, BSÖ) ortak varyansları dikkate alındığında fen bilimlerine verilen kişisel değer (KD) ve Fen bilimlerinde özgüven (ÖZG) artık bilimsel sorgulamaya verilen önemin yordanmasına bir katkı sağlamamaktadır. Yani, fen bilimlerinde özgüven (ÖZG) ve fen bilimlerine verilen kişisel değer (KD) tek başlarına alındıklarında Çizelge 5'te görüldüğü üzere korelasyon değerleri fen bilimlerinde özgüven (ÖZG) için -0.33 ve fen bilimlerine verilen kişisel değer (KD) için -0.59 olduğundan bilimsel sorgulamaya verilen önem (BSÖ) ile anlamlı bir ilişki göstermektedir. Fakat diğer yordayıcı değişkenlerin eklenmesi ile bu değişkenlerin, bilimsel sorgulamaya verilen önem (BSÖ) değişkeninde açıklanan varyansa katkısı kalmamıştır.

Buraya kadar yapılanlar aracılık testinde olabilecek bütün yolların analize katıldığı ön hazırlıktır ve modelin geçerliğine ilişkin yorum yapmak için yeterli değildir. Bu nedenle ÖZG ve KD değişkenleri modelden çıkarılarak analizlere devam edilmiştir.

Fen bilimlerinin gelecekteki kariyerleri için yararına ilişkin kişisel görüşleri (KD) ve Fen bilimlerinde özgüven (ÖZG) değişkenleri modelden çıkarıldığında t-değerleri modeldeki tüm parametre değerleri anlamlı çıkmaktadır. Dolayısıyla modelin bu hali ile çıkarılması gereken herhangi bir değişken yoktur. Ancak GD'den F-OKR'e giden yolun standardize edilmiş değeri .06 olmasına rağmen örneklem çok büyük olduğu için anlamlı görünmektedir. Anlamlılık düzeyi t-değerleri için 0.01 olarak alındığından bu yol istatistiksel olarak anlamlı değildir. Yani, öğrencilerin fen bilimlerine verdikleri genel değer (GD) ile okuryazarlık arasında doğrudan bir ilişki yoktur. "Bireylerin fen bilimlerine verdikleri genel değer ile fen bilimleri okuryazarlığı ve bilimsel sorgulamaya verilen önem arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki vardır." denencesi test edildiğinde öğrencilerin fen bilimlerinin toplum için yararına ilişkin görüşlerinin (GD) fen bilimleri okuryazarlığı ile ilişkisi tümüyle öğrencilerin bilimsel sorgulamaya verdikleri önem (BSÖ) aracılığı ile açıklanabilmektedir. Bu nedenle GD ile F-OKR arasındaki yol modelden çıkarılmıştır. Yani, bireylerin fen bilimlerine verdikleri genel değer ile bilimsel sorgulamaya verilen önem arasında pozitif ve anlamlı bir ilişkiyi gösteren yol, modelde kalmıştır.

GD ve F-OKR arasındaki yol modelden çıkarıldığında, elde edilen yeni aracılık testi için standardize edilmiş değerler, Şekil 5'te verilen t-değerleri ile açıklanan varyans değerleri Çizelge 11 ile verilmiştir.



Şekil 5: PISA 2006 Türkiye Örnekleme İçin Fen Okuryazarlığındaki Yeterliği Yordamaya Yönelik Duyuşsal Değişkenlere Ait Standardize Edilmiş Değerler

Ölçme modelinin başlangıçtaki değerleri parantez içinde verilmiştir. Böylece yapısal modelin son hali ile başlangıçtaki halinin karşılaştırılması yapıldığında GD ile F-OKR arasındaki ilişkinin başlangıçta anlamlı iken, son halinde artık bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir. Bu sonuçlara göre; “Fen bilimlerine verilen genel değer ile fen bilimleri okuryazarlığı ve bilimsel sorgulamaya verilen önem arasında pozitif ve

anlamli bir ilişki vardır.” denencesinin fen bilimlerine verilen genel değerle fen bilimleri okuryazarlığı arasında sağlanmadığı görülmektedir. Bilime verilen genel değer ile bilimsel sorgulamaya verilen önemle arasında olumlu ilişkiden söz edilebilir. Bu modele göre, bilimsel sorgulamaya verilen önem ile fen bilimleri okuryazarlığı arasında olumlu bir ilişki gözlenmiştir. Buna göre, bilimi sorgulamaya verilen önem fen bilimlerine verilen genel değer ile fen bilimleri okuryazarlığı arasında aracı olarak bulunmaktadırdır.

Çizelge 14: PISA 2006 Türkiye rnekleme Verileri için Yordanan Değişkenlerin (GD, BS) Fen Bilimleri Okuryazarlığı (F-OKR)

Puanlarındaki Değişimin Açıklanma Miktarları

Madde	t – değeri	Açıklanan Varyans (R <sup>2</sup> )
Fen Bilimlerinde Kendini Yeterli Görme (YTR)		
V171	48.73	0.31
V172	52.17	0.33
V173	58.64	0.38
V174	63.31	0.41
V175	56.63	0.36
V176	39.44	0.24
V177	52.13	0.33
V178	63.09	0.41
Fen Bilimlerine Verilen Genel Değer (GD)		
V181	73.14	0.46
V182	73.48	0.47
V184	53.45	0.34
V186	68.14	0.44
V189	69.11	0.44
Fen Bilimleri Okuryazarlığı (F-OKR)		
SCI1		0.89
SCI2	440.97	0.89
SCI3	446.92	0.89
SCI4	454.28	0.89
SCI5	447.03	0.89
Bilimsel sorgulamaya Verilen önem (NM)		
SUP1		0.85
SUP2	317.57	0.85
SUP3	320.58	0.85
SUP4	315.28	0.85
SUP5	318.28	0.85

Türkiye örneklemini için yapısal modele ait uyum iyiliği değerleri Çizelge 15’de verilmiştir.

Çizelge 15: PISA 2006 Türkiye Örneklemini Verileri İçin Yapısal Modeline İlişkin Uyum İstatistikleri

Uyum İyiliği İndeksleri	Ölçütler	Değerler
$X^2 / sd$ (1473,92 / 225)	<2	6,55
RMSEA	< 0.05	.034
CFI	> 0.90	.99
SRMR	< 0.05	.025
GFI	> 0.90	.97
AGFI	> 0.90	.97

RMSEA ve SRMR değerlerinin sıfıra yakın veya 0.05’den küçük olması model-veri uyumunun mükemmel olduğunu göstermektedir. GFI değerinin 0.95’den, AGFI değerinin 0,90’dan ve CFI değerinin de 0.95’den büyük olması mükemmel uyum göstermektedir.

Şekil 4’te verilen yapısal modelden çıkan değerlerle uyum indeksleri ölçüsünde değerlendirildiğinde öğrencilerin fen bilimleri öğrencisi olarak kendilerini yeterli görenleri fen bilimleri okuryazarlığındaki değişkenliğin bir kısmını doğrudan açıklarken bir kısmını bilimsel sorgulamaya verilen önem aracılığı ile açıklamaktadır. Yani, fen bilimleri okuryazarlığı ile öğrencilerin fen bilimlerinde kendilerini yeterli görmeleri arasında bir ilişki olduğu gibi bilimsel sorgulamaya verdikleri önemin aracı olduğu bir ilişki de söz konusudur. Öğrenciler fen bilimlerinde kendilerini yeterli gördükleri için fen okuryazarlığı performansları yüksektir denilebileceği gibi öğrenciler fen bilimlerinde kendilerini yeterli gördüğü için bilimsel sorgulamaya önem vermektedirler. Bu da fen bilimleri okuryazarlığındaki başarılarını arttırmaktadır.

3. *Bireylerin fen bilimleri öğrencisi olarak kendilerini yeterli görmeleri (YTR) ile*

- a. *Fen bilimleri okuryazarlığı (F-OKR) arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki var mıdır?*
- b. *Bilimsel sorgulamaya verilen önemin (BSÖ) etkisi ile fen bilimleri okuryazarlığı (F-OKR) arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki var mıdır?*

4. *Bireylerin fen bilimlerinde özgüvenleri (ÖZG) ile*

- a. *Fen bilimleri okuryazarlığı (F-OKR) arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki var mıdır?*
- b. *Bilimsel sorgulamaya verilen önemin (BSÖ) etkisi ile fen bilimleri okuryazarlığı (F-OKR) arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki var mıdır?*

Öğrencilerin fen bilimlerinin toplum için yararlı olduğuna, toplumdaki birçok soruna fen bilimleri ile çözüm üretilebileceğine ilişkin görüşleri fen bilimleri okuryazarlığını “Bilimsel Sorgulamaya Verilen Önem” (BSÖ) aracılığı ile açıklamaktadır. Bir başka ifade ile fen bilimleri okuryazarlığı üzerinde sadece bilimsel sorgulamaya verilen önemin aracı olduğu bir ilişki söz konusudur. Öğrencilerin fen bilimlerine verdikleri genel değer (Fen bilimlerinin toplum için yararlı olduğuna ilişkin inançları) fen bilimlerindeki başarıları arasında doğrudan bir ilişkinin olmadığı söylenebilir. Yani, öğrenciler, fen bilimlerinin toplum için yararına inandıkları için bilimsel sorgulamaya önem vermektedirler. Buna göre, bilimsel sorgulamaya verilen önem arttıkça fen bilimleri okuryazarlığındaki başarıları da yükselmektedir yorumuna ulaşılabilir.

5. 1-4'teki araştırma sorularında verilen ilişkiler örüntüsü

- a. *Kız ve erkek öğrenci grubunda farklılık göstermekte midir?*

Bu sorular doğrultusunda, kurgulanan modelin kız ve erkek öğrenci grubu için farklılaşıp farklılaşmadığı sınanmıştır. Kız ve erkek öğrenci grubu için ölçme modeline ait her bir parametreye ilişkin t-değerleri ve açıklanan varyans değerleri ( $R^2$ ) Çizelge 16'da verilmiştir.

Buna göre önce kız öğrenci grubu için ölçme modeline ait değişkenler arasındaki ilişkiler ve bu ilişkilerin anlamlılığı sınanmıştır. Ardından aynı ölçme modeli erkek öğrenci grubu için sınanarak ilişkilerin anlamlılığı belirlenmiştir.

Çizelge 16: PISA 2006 Türkiye Örnekleme Verileri Kız Ve Erkek Öğrenci Grubu İçin Ölçme Modeline Ait Parametre Değerleri

	Kız Öğrenci Grubu		Erkek Öğrenci Grubu	
	t – değeri	Açıklanan Varyans ( $R^2$ )	t – değeri	Açıklanan Varyans ( $R^2$ )
V171	*	0.28	*	0.33
V172	19.35	0.31	23.60	0.36
V173	19.96	0.34	24.73	0.41
V174	20.92	0.40	24.86	0.42
V175	20.78	0.39	23.53	0.35
V176	18.06	0.25	19.94	0.23
V177	20.17	0.35	22.86	0.33
V178	20.92	0.39	24.85	0.42
V181	*	0.48	*	0.46
V182	27.05	0.44	30.14	0.48
V184	24.05	0.33	26.17	0.35
V186	26.79	0.43	28.85	0.43
V189	26.88	0.43	29.17	0.45
SCI1	*	0.89	*	0.89
SCI2	94.17	0.89	100.04	0.88
SCI3	93.40	0.89	101.67	0.89
SCI4	93.29	0.89	103.93	0.90
SCI5	93.39	0.89	101.57	0.89
SUP1	*	0.85	*	0.86
SUP2	76.54	0.84	86.07	0.85
SUP3	77.04	0.84	86.29	0.85
SUP4	76.65	0.84	85.16	0.85
SUP5	77.13	0.85	85.18	0.85

( $t > 2.576$ ,  $p < .01$ )

\* t-değerleri 1'e sabitlemiştir.

Çizelge 16 incelendiğinde, kız ve erkek öğrenci grubu için ölçme modelindeki ilişkilerin (yolların) ve faktör yapısının .01 düzeyinde anlamlı çıktığı veya bütün faktör yüklerinin ve açıklanan varyanslarının anlamlı bir şekilde sıfırdan farklı olduğu bulunmuştur. Bir başka ifade ile kız ve erkek öğrenci grubu için her bir gözlenen değişken yordayıcı değişkenin güvenilir bir temsilcisidir sonucuna ulaşılabılır. Yani, kız ve erkek öğrenci grubu için araştırma modelinde belirlenen yordayıcı değişkenler gözlenen değişkenler tarafından anlamlı düzeyde açıklanmaktadır.

Yordayıcı değişkenler arasındaki korelasyon matrisi ise Çizelge17’de verilmiştir.

Çizelge 17 :PISA 2006 Türkiye Örnekleme Verileri Kız Öğrenci Grubu İçin Ölçme Modeline Ait Standart Değerler

	GD	YTR	F-OKR	BSÖ
GD				
YTR	0.51			
F-OKR	-0.37	-0.45		
BSÖ	-0.74	-0.53	0.45	

Kız öğrencilerin fen bilimleri öğrencisi olarak kendilerine olan güvenleri arttıkça fen bilimleri okuryazarlığındaki performansları ve bilimsel sorgulamaya verdikleri önem artmaktadır.

Kız öğrenciler fen bilimlerinin toplum için yararlı olduğuna, toplumdaki sorunların çözümünde fen bilimlerinin etkili olduğuna dair olumlu görüşleri arttıkça fen bilimleri okuryazarlığı ve bilimsel sorgulamaya verdikleri önem artmaktadır. Bununla birlikte, bilimsel sorgulamaya verilen önem arttıkça fen bilimleri okuryazarlığındaki başarıları artmaktadır.



Çizelge18 ile erkek öğrenci grubu için yordayıcı değişkenler arasındaki korelasyon matrisini göstermektedir.

Çizelge 18: PISA 2006 Türkiye Örnekleme Erkek Öğrenci Grubu İçin Ölçme Modeline Ait Standart Değerler

	GD	YTR	F-OKR	BSÖ
GD				
YTR	0.53			
F-OKR	-0.40	-0.44		
BSÖ	-0.73	-0.50	0.42	

Erkek öğrencilerin fen bilimleri öğrencisi olarak kendilerine olan güvenleri arttıkça fen bilimleri okuryazarlığı ve bilimsel sorgulamaya verdikleri önem artmaktadır. Ayrıca fen bilimlerin toplum için yararlı olduğuna, toplumdaki sorunların çözümünde fen bilimlerinin etkili olduğuna dair olumlu görüşleri arttıkça fen bilimleri okuryazarlığı ve bilimsel sorgulamaya verdikleri önem artmaktadır.

Kız ve erkek öğrenci grubu için tanımlanan ölçme modeline ait uyum iyiliği değerleri Çizelge19’da verilmiştir.

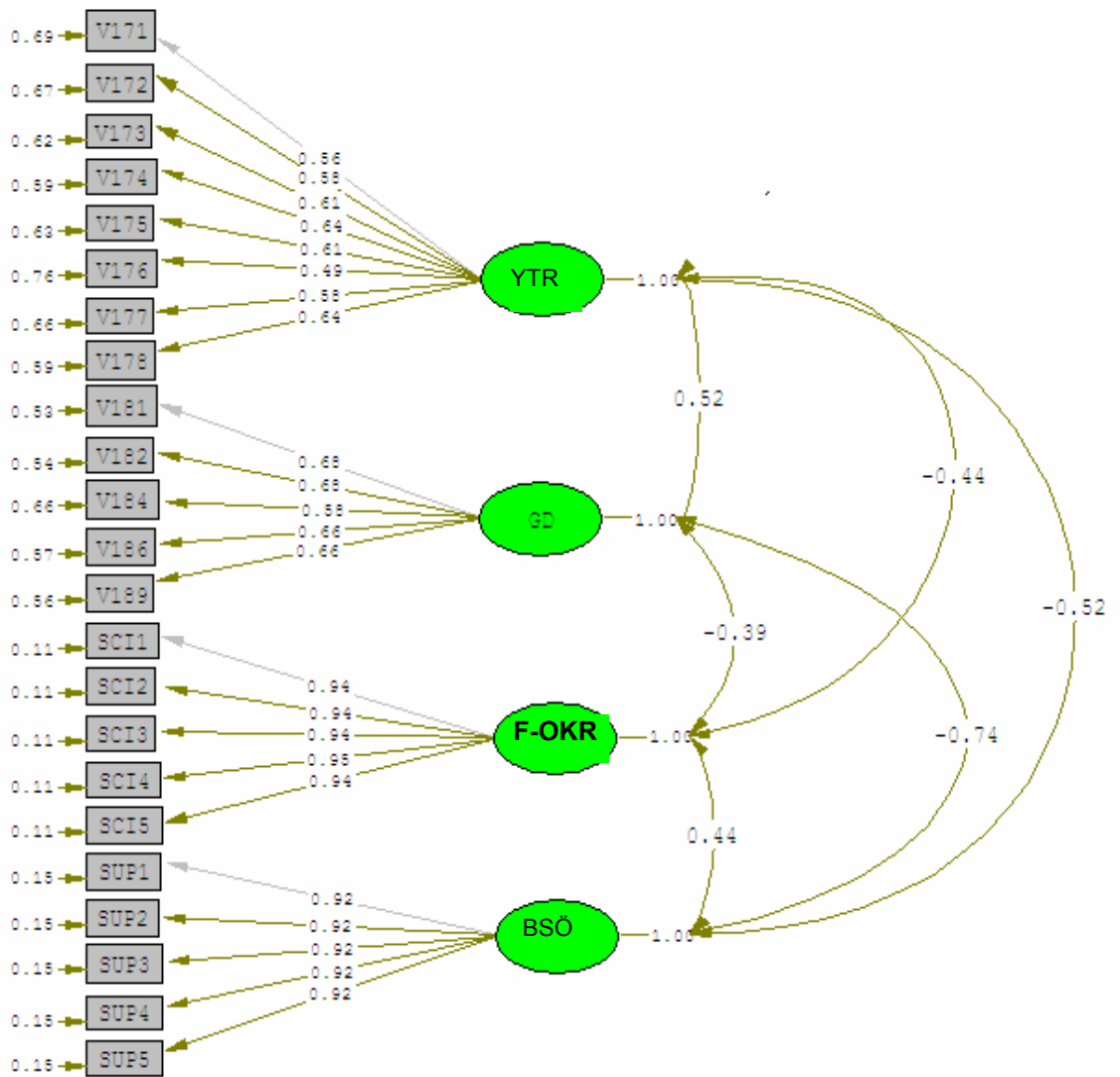
Çizelge 19: PISA 2006 Türkiye Örnekleme Verileri Kız ve Erkek Öğrenci Grubu İçin Ölçme Modeline İlişkin Uyum İstatistikleri

Uyum İyiliği İndeksleri	Ölçütler	Kız Öğrenci Grubu	Erkek Öğrenci Grubu
		Değerler	
$\chi^2 / sd$ (902.20 / 224)	<2	4.03	3.64
RMSEA	< 0.05	.036	.032
CFI	> 0.90	.98	.99
SRMR	< 0.05	.027	.025
GFI	> 0.90	.97	.97
AGFI	> 0.90	.96	.97

$\chi^2 / sd$  değerinin her iki grup için de 5'in altında olması kabul edilebilir bir uyum olduğunu göstermektedir. Kız ve erkek öğrenci grubu için ölçme modelinin bütün uyum istatistikleri mükemmel uyum göstermiştir.

Her iki cinsiyet grubu için de ayrı ayrı ölçme modelinin uyumu test edildikten sonra bu ölçme modelinin faktör yapılarının her iki grup için birlikte farklılık gösterip göstermediği test edilmiştir.

Her iki grup için birlikte test edilen ölçme modelinin standardize edilmiş değerleri Şekil 6'de verilmiştir.



Şekil 6: PISA 2006 Türkiye Örnekleme Cinsiyete İlişkin Ölçme Modeline Ait Standardize Edilmiş Değerler

Her iki öğrenci grubu için aynı anda test edilen ölçme modeline ait t-değerleri ve açıklanan varyans ( $R^2$ ) Çizelge 20'de verilmiştir.

Çizelge20: PISA 2006 Türkiye Örnekleme Verileri Cinsiyet Grubu İçin Ölçme Modeline Ait Parametre Değerleri

Madde	t – değeri	Açıklanan Varyans ( $R^2$ )
V171	*	0.31
V172	30.47	0.33
V173	31.70	0.38
V174	32.49	0.41
V175	31.45	0.37
V176	26.97	0.24
V177	30.52	0.34
V178	32.45	0.41
V181	*	0.47
V182	40.55	0.46
V184	35.56	0.34
V186	39.33	0.43
V189	39.64	0.44
SCI1	*	0.89
SCI2	137.27	0.89
SCI3	138.09	0.89
SCI4	139.74	0.89
SCI5	138.03	0.89
SUP1		0.85
SUP2	115.12	0.85
SUP3	115.63	0.85
SUP4	114.54	0.85
SUP5	114.88	0.85

( $t > 2.576$ ,  $p < .01$ )

(\* t-değeri 1'e sabitlenmiştir.)

t-değerleri 0.01 anlamlılık düzeyinde 2.576'dan büyük olduğu için bütün gözlenen değişkenler istatistiksel olarak anlamlıdır. Ölçme modelinin faktör yapıları her iki grupta da aynı alındığında farklılık göstermediği görülmektedir.

Erkek ve kız öğrenci grubu için ölçme modeline ait uyum iyiliği değerleri Çizelge 21’de verilmiştir.

Çizelge 21: PISA 2006 Türkiye Örnekleme Verileri Erkek Öğrenci ve Kız Öğrenci Grubu İçin Test Edilen Ölçme Modeline İlişkin Uyum İstatistikleri

Uyum İyiliği İndeksleri	Ölçütler	Değerler
$\chi^2 / sd$ (1927.30 / 500)	<2	3.85
RMSEA	> 0.05	.034
CFI	< 0.90	.98
SRMR	> 0.05	.038
GFI	< 0.90	.96

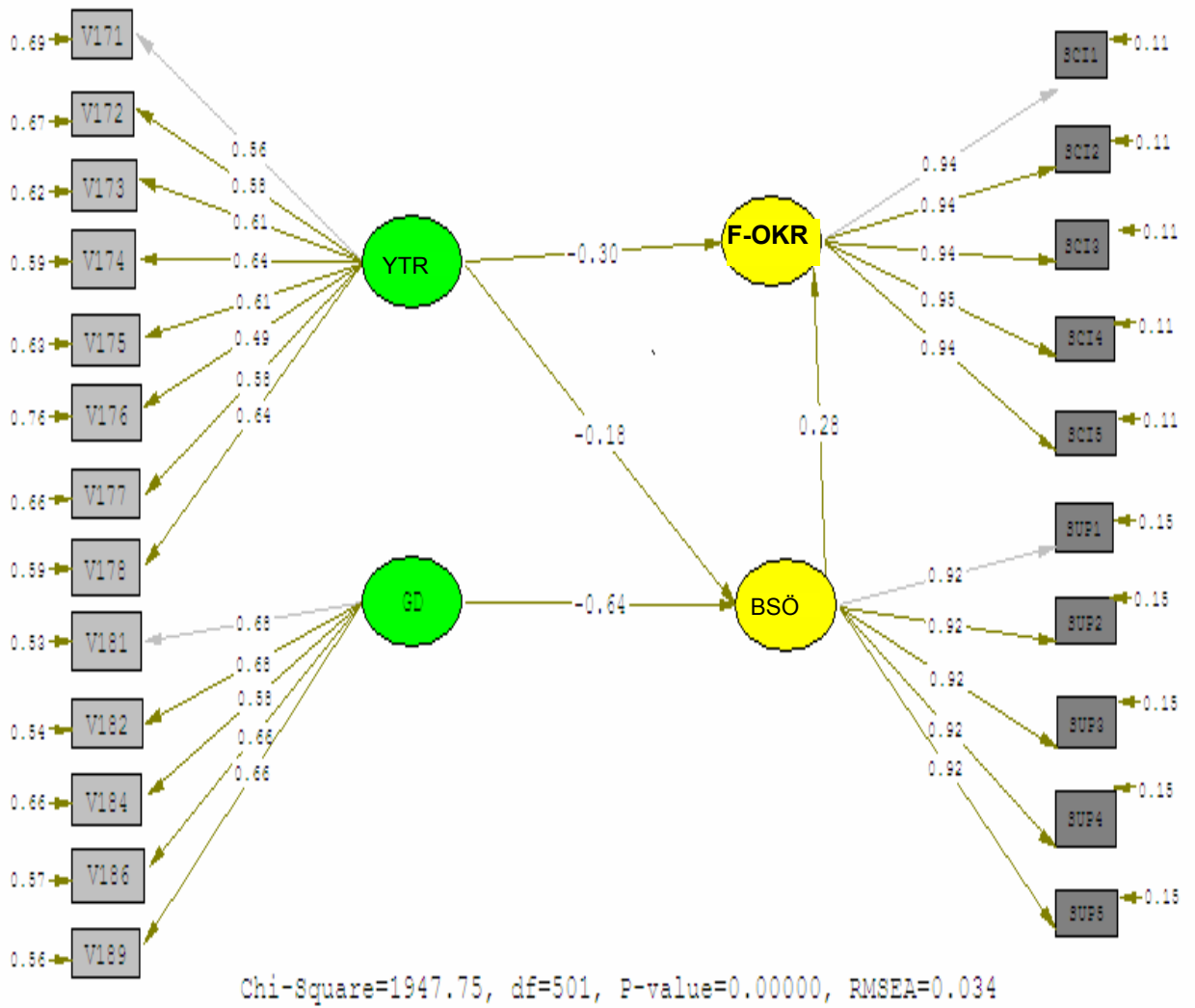
$\chi^2 / sd$  değeri (3.85)’nin 5’in altında olması kabul edilebilir bir uyum olduğunu göstermektedir. RMSEA ve SRMR değerlerinin sıfıra yakın veya 0.05’den küçük olması model-veri uyumunun mükemmel olduğunu göstermektedir. GFI değerinin 0.95’den ve CFI değerinin de 0.95’den büyük olması mükemmel uyumu göstermektedir. Kız ve erkek öğrenci grubu için ölçme modelin uyum istatistikleri mükemmel uyum göstermiştir.

İlk olarak test edilen yapısal modelde GD’den F-OKR’ye giden yolun istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı test edildiği için cinsiyet türünde bir kez daha bu yolun anlamlılığının test edilmesine gerek yoktur. Bu nedenle en son elde edilen yapısal modelin kız ve erkek öğrenci grubunda farklılık gösterip göstermediği test edilmiştir.

Öncelikle cinsiyet için yapısal modelde her iki grupta değişkenler arasında değişmezliğin olduğu kabul edilerek analizler yapılmış ve kay-kare değeri 1947.75, serbestlik derecesi 501 bulunmuştur. Daha sonra öğrencilerin fen bilimleri öğrencisi olarak kendilerini yeterli görme (YTR) ile fen bilimleri okuryazarlığı (F-OKR) arasındaki yolun her iki grup için farklılaştığı kabul edilerek analiz yapılmış ve kay-kare değeri 1946.30 ve serbestlik derecesi 500 bulunmuştur. Kay-kare tablosundan kay-kare farkının

bir serbestlik derecesi (501 - 500) için .01 anlamlılık düzeyinde 3.84 değerinden az olduğu görülmüştür. Bu nedenle bu modelde de her iki grupta farklılık olmadığı kabul edilmiştir.

Şekil 7'de cinsiyet türü için test edilen yapısal modelin standardize edilmiş değerleri verilmiştir.



Şekil 7: PISA 2006 verileri Türkiye Örnekleme Cinsiyet Türüne İlişkin Yapısal Model İçin Standart Değerler

Her iki öğrenci grubu için aynı anda test edilen yapısal modele ait t-değerleri ve açıklanan varyans ( $R^2$ ) Çizelge 22’de verilmiştir.

Çizelge 22: PISA 2006 Verileri Türkiye Örnekleme Cinsiyet Türüne İlişkin Yapısal Modele Ait parametre Değerleri

Madde	t – değeri	Açıklanan Varyans ( $R^2$ )
V171	*	0.31
V172	30.47	0.33
V173	31.71	0.38
V174	32.49	0.41
V175	31.45	0.37
V176	26.96	0.24
V177	30.52	0.34
V178	32.46	0.41
V181	*	0.41
V182	40.52	0.46
V184	35.54	0.34
V186	39.3	0.43
V189	39.61	0.44
SCI1	*	0.89
SCI2	137.27	0.89
SCI3	138.11	0.89
SCI4	139.73	0.89
SCI5	138.03	0.89
SUP1	*	0.85
SUP2	115.11	0.85
SUP3	115.63	0.85
SUP4	114.53	0.85
SUP5	114.87	0.85

( $t > 2.576$ ,  $p < .01$ )

(\* t-değeri 1’e sabitlenmiştir.)

t-değerleri 0.01 anlamlılık düzeyinde 2.576’dan büyük için bütün gözlenen değişkenler istatistiksel olarak anlamlıdır. Yapısal modelin faktör yapıları her iki grupta da aynı alındığında farklılık göstermediği görülmektedir.

Erkek ve kız öğrenci grubu için yapısal modele ait uyum iyiliği değerleri Çizelge 23'de verilmiştir.

Çizelge 23: PISA 2006 Verileri Türkiye Örnekleme Erkek Öğrenci Grubu ve Kız Öğrenci Grubu Aynı Anda Test Edilen Yapısal Modele İlişkin Uyum İstatistikleri

Uyum İyiliği İndeksleri	Ölçütler	Değerler
$\chi^2 / sd$ (1947.75 / 501)	<2	3.89
RMSEA	> 0.05	.034
CFI	< 0.90	.98
SRMR	> 0.05	.037
GFI	< 0.90	.96

$\chi^2 / sd$  değeri (3.85)'nin 5'in altında olması kabul edilebilir bir uyum olduğunu göstermektedir. RMSEA ve SRMR değerlerinin sıfıra yakın veya 0.05'den küçük olması model-veri uyumunun mükemmel olduğunu göstermektedir. GFI değerinin 0.95'den ve CFI değerinin de 0.95'den büyük olması mükemmel uyumu göstermektedir. Kız ve erkek öğrenci grubu için ölçme modelinin bütün uyum istatistikleri mükemmel uyum göstermiştir.

Kız ve erkek öğrenci grubunda test edilen yapısal modelin tüm gruptaki yapısal modelden farklı olmadığı kabul edilerek test edilmiştir. Model mükemmel uyum gösterdiği için analiz sonuçları

Belirtilen denecelere göre kız ve erkek öğrenci grubu için doğrulamaktadır. Kız ve erkek öğrencilerin aynı anda alındığı yapısal modelde gruplar arasında farklılık gözlenmemiştir. Ayrıca aracılık testinde cinsiyet türüne göre de bir farklılık yoktur. Yani, kız ve erkek öğrenci grubu arasında bu deneceler doğrultusunda bir farklılık gözlenmemiştir.

6. 5. 1-4'teki araştırma sorularında verilen ilişkiler örüntüsü
- b. Devlet okulu ve özel okuldaki öğrenci grubunda farklılık göstermekte midir?

Bu sorular doğrultusunda, kurgulanan modelin devlet ve özel okuldaki öğrenci grubu için farklılaşp farklılaşmadığı sınıanmıştır.

Okul türüne ilişkin analizler yapılmadan önce verilerde 70 ile kodlanan, yani okul türü bilinmeyen denekler verilerden silinmiştir. Daha sonra özel okul ve devlet okulu verileri genel veriden ayrı ayrı çekilerek iki ayrı data oluşturulmuş ve ölçme modelinin uyumu hem devlet okulu için hem de özel okul için test edilmiştir.

Devlet okulundaki ve özel okuldaki öğrenci grubu için ölçme modeline ait t-değerleri ve açıklanan varyans ( $R^2$ ) Çizelge 24'de verilmiştir.

Çizelge 24: PISA 2006 Verileri Türkiye Örnekleme Okul Türüne İlişkin Yapısal Modele Ait parametre Değerleri

Madde	Devlet Okulu		Özel Okul	
	t – değeri	Açıklanan Varyans ( $R^2$ )	t – değeri	Açıklanan Varyans ( $R^2$ )
V171	*	0.31	*	0.34
V172	30.20	0.34	3.83	0.23
V173	31.39	0.38	4.68	0.38
V174	32.12	0.41	5.00	0.50
V175	31.04	0.37	4.58	0.40
V176	26.74	0.24	3.84	0.23
V177	30.15	0.34	4.00	0.26
V178	32.32	0.42	3.03	0.13
V181	*	0.46	*	0.60
V182	40.16	0.47	6.39	0.47
V184	35.17	0.34	4.74	0.26
V186	38.95	0.43	6.41	0.35
V189	39.27	0.89	5.56	0.47
SCI1	*	0.44	*	0.91
SCI2	136.55	0.89	18.55	0.84
SCI3	137.57	0.89	19.39	0.86



Çizelge 24 devamı PISA 2006 Verileri Türkiye Örnekleme Okul Türüne İlişkin Yapısal Modele Ait parametre Değerleri

Madde	Devlet Okulu		Özel Okul	
	t – değeri	Açıklanan Varyans (R <sup>2</sup> )	t – değeri	Açıklanan Varyans (R <sup>2</sup> )
SCI4	139.16	0.90	19.14	0.86
SCI5	137.37	0.89	17.39	0.82
SUP1	*	0.85	*	0.85
SUP2	114.60	0.85	15.05	0.80
SUP3	115.12	0.85	15.09	0.80
SUP4	113.90	0.85	16.13	0.84
SUP5	114.49	0.85	15.64	0.82

(t>2.576, p<.01)

\* t-değeri 1'e sabitlenmiştir.

Çizelge 24 incelendiğinde devlet okulu ve özel okuldaki öğrenci grubu için ölçme modelindeki yolların ve faktör yapısının .01 düzeyinde anlamlı çıktığı veya bütün faktör yüklerinin ve açıklanan varyanslarının anlamlı bir şekilde sıfırdan farklı olduğu bulunmuştur. Bir başka ifade ile devlet okulundaki ve özel okuldaki öğrenci grubu için her bir gözlenen değişken yordayıcı değişkenin güvenilir bir temsilcisidir sonucuna ulaşılabilir. Yani devlet okulundaki ve özel okuldaki öğrenci grubu için araştırma modelinde belirlenen yordayıcı değişkenlerin gözlenen değişkenler tarafından açıklandığı söylenebilir.

Yordayıcı değişkenler arasındaki korelasyon matrisi ise Çizelge 25 ve Çizelge 26'da verilmiştir.

Çizelge 25: PISA 2006 Verileri Türkiye Örnekleme Devlet Okulundaki Öğrenci Grubu İçin Yordayıcı Değişkenlere Ait Standart Değerler

	GD	YTR	F-OKR	BSÖ
GD	-			
YTR	0.52	-		
F-OKR	-0.39	-0.45	-	
BSÖ	-0.74	-0.52	0.44	-

Devlet okulundaki öğrencilerin fen bilimlerine verdikleri genel değer arttıkça fen bilimlerinde kendilerini yeterli görmekte, fen bilimleri okuryazarlığındaki başarıları ve fen bilimlerinde kendilerini yeterli gördükçe fen bilimleri okuryazarlığı başarıları ve bilimsel sorgulamaya verdikleri önem artmaktadır. Fen bilimleri okuryazarlığı arttıkça bilimsel sorgulamaya verilen önemde de artış gözlenmektedir.

Özel okul türünde yordayıcı değişkenler arasındaki korelasyon matrisi ise Çizelge 26'de verilmiştir.

Çizelge 26 :PISA 2006 Verileri Türkiye Örnekleme Özel Okul Öğrenci Grubu İçin Yordayıcı Değişkenlere Ait Standart Değerler

	GD	YTR	F-OKR	BSÖ
GD	-			
YTR	0.33	-		
F-OKR	-0.18	-0.28	-	
BSÖ	-0.67	-0.40	0.32	-

Özel okuldaki öğrencilerin fen bilimlerine verdikleri genel değer arttıkça fen bilimlerinde kendilerini yeterli görmekte, fen bilimleri okuryazarlığındaki başarıları artmakta ve fen bilimlerinde kendilerini yeterli gördükçe fen bilimleri okuryazarlığı başarıları ve bilimsel sorgulamaya verdikleri önem de artmaktadır. Fen bilimleri okuryazarlığı arttıkça bilimsel sorgulamaya verilen önemde de artış gözlenmektedir.

Okul türü için değişkenler arasındaki ilişkinin varlığı ön koşulu sağlandıktan sonra ölçme modeli her iki okul türü için de test edilmiştir.

Devlet Okulundaki ve Özel Okuldaki öğrenci grubu için ölçme modeline ait uyum iyiliği değerleri Çizelge 27'de verilmiştir.

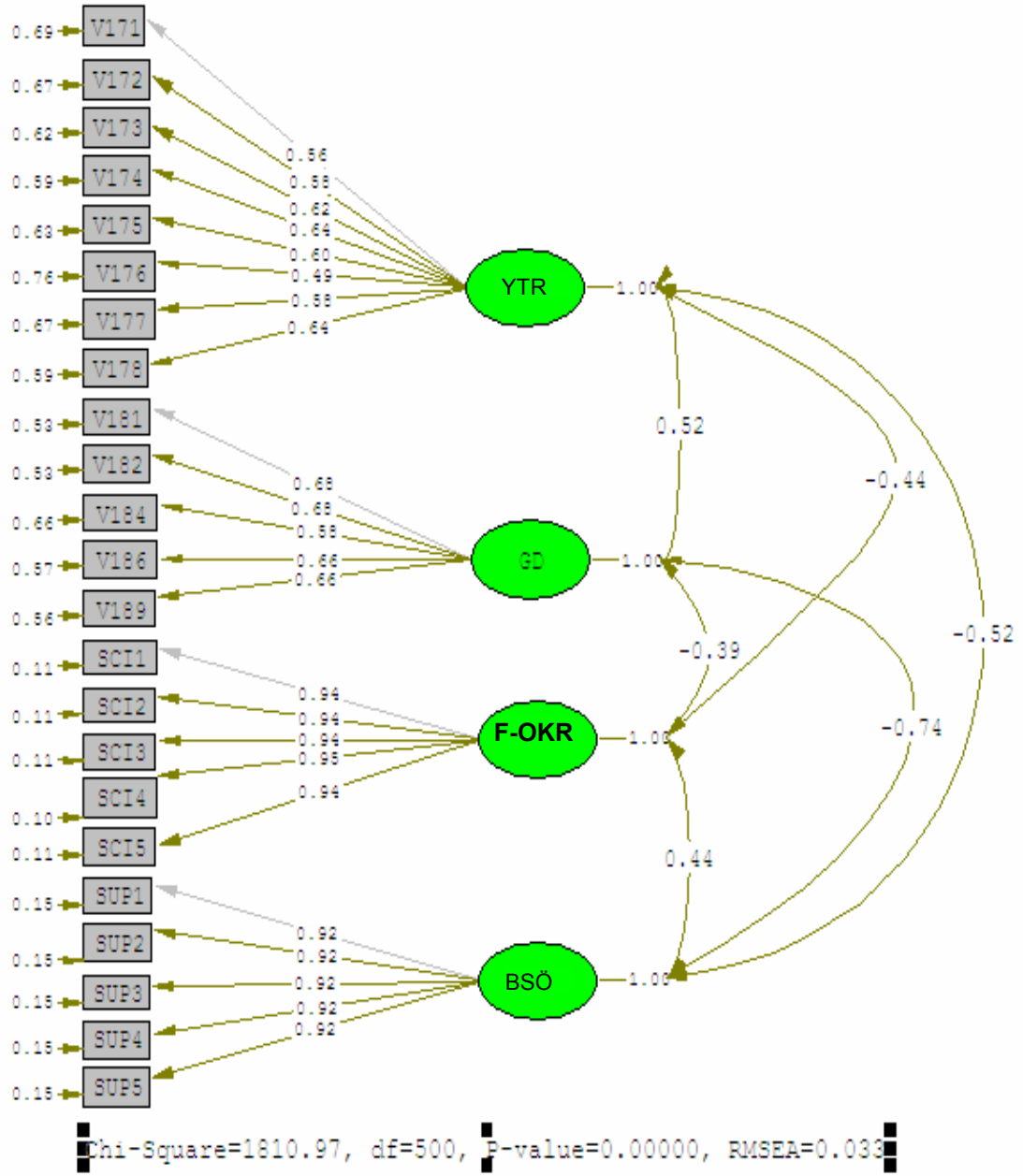
Çizelge 27: PISA 2006 Verileri Türkiye Örnekleme Devlet Okulundaki ve Özel Okuldaki Öğrenci Grubu İçin Ölçme Modeline İlişkin Uyum İstatistikleri

Uyum İyiliği İndeksleri	Ölçütler	Devlet Okulu	Özel Okul
		Değerler	Değerler
$\chi^2 / sd$ (1417.21 / 224)	<2	6.33	1.20
RMSEA	> 0.05	.033	.044
CFI	< 0.90	.99	.96
SRMR	> 0.05	.024	.069
GFI	< 0.90	.97	.81
AGFI	> 0.90	.97	.77

Devlet okulundaki ve özel okuldaki öğrenci grubu için ölçme modelinin uyum istatistikleri mükemmel uyum göstermiştir.

Her iki okul türü için de ayrı ayrı ölçme modelinin uyumu test edildikten sonra bu ölçme modelinin faktör yapılarının her iki grup için birlikte farklılık gösterip göstermediği test edilmiştir.

Çoklu grup uygulaması yapılarak her iki grup için birlikte test edilen ölçme modelinin Standardize edilmiş değerleri Şekil 8'de verilmiştir.



Şekil 8: PISA 2006 Verileri Türkiye Örnekleme Okul Türüne İlişkin Ölçme Modeline Ait Standardize Edilmiş Değerler

Çizelge 28: PISA 2006 Verileri Türkiye Örnekleme Okul Türüne Ait Ölçme Modeline İlişkin Uyum İstatistikleri

Uyum İyiliği İndeksleri	Ölçütler	Değerler
$\chi^2 / sd$ (1810.97 / 500)	<2	3.62
RMSEA	< 0.05	.033
CFI	> 0.90	.99
SRMR	< 0.05	.14
GFI	< 0.90	.78

Çoklu grup uygulamasında her iki grup için farklılığın olmadığını test edildiği ölçme modelinde bütün uyum iyiliği değerleri iyi çıkmadığı için farklılık olabileceği varsayımı düşünülmüş ve faktör yüklerinin iki grupta farklılaştığı varsayımı test edilmiştir.

Okul türüne göre farklılık olabileceği varsayımına ilişkin faktör yüklerinin farklı kabul edildiği ölçme modeli test edildiğinde faktör yapıları bakımından farklılaştığı gözlenmiştir.

Okul türüne göre faktör yapılarının farklı kabul edildiği modele ilişkin t-değerleri Çizelge 29'da verilmiştir.

Çizelge 29: PISA 2006 Verileri Türkiye Örnekleme Okul Türüne İlişkin Ölçme Modeline Ait parametre Değerleri

Madde	Devlet Okulu		Özel Okul	
	t- değerleri	Açıklanan Varyans (R <sup>2</sup> )	t- değerleri	Açıklanan Varyans (R <sup>2</sup> )
V171	*	0.31	*	0.31
V172	30.33	0.34	5.08	0.25
V173	31.52	0.38	7.66	0.47
V174	32.30	0.41	7.63	0.47
V175	31.17	0.36	7.12	0.43
V176	26.79	0.24	5.63	0.30
V177	30.26	0.33	5.85	0.32
V178	32.43	0.41	4.47	0.20
V181	*	0.47	*	0.47
V182	40.34	0.47	8.69	0.53
V184	35.22	0.34	6.51	0.36
V186	39.11	0.43	8.58	0.52
V189	39.36	0.44	8.22	0.49
SCI1	*	0.89	*	0.89
SCI2	136.64	0.89	20.75	0.88
SCI3	137.69	0.89	21.14	0.89
SCI4	139.32	0.90	20.79	0.88
SCI5	137.25	0.89	20.61	0.88
SUP1	*	0.85	*	0.85
SUP2	114.65	0.85	17.83	0.84
SUP3	115.19	0.85	17.73	0.83
SUP4	113.97	0.85	18.93	0.86
SUP5	114.51	0.85	18.87	0.86

(t>2.576, p<.01)

(\* t-değeri 1'e sabitlenmiştir.)

Çizelge 29 incelendiğinde devlet okulundaki ve özel okuldaki öğrenci grubu için ölçme modelindeki ilişkilerin (yolların) ve faktör yapısının .01 düzeyinde anlamlı çıktığı veya bütün faktör yüklerinin ve açıklanan varyanslarının anlamlı bir şekilde sıfırdan farklı olduğu bulunmuştur.

Okul türü için ölçme modeline ait uyum iyiliği değerleri Çizelge 30'da verilmiştir.

Çizelge 30: PISA 2006 Verileri Türkiye Örnekleme Okul Türü İçin Ölçme Modeline İlişkin Uyum İstatistikleri

Uyum İyiliği İndeksleri	Ölçütler	Değerler
$\chi^2 / sd$ (1786.27 / 481)	<2	3.71
RMSEA	< 0.05	.033
CFI	> 0.90	.99
SRMR	< 0.05	.13
GFI	> 0.90	.78

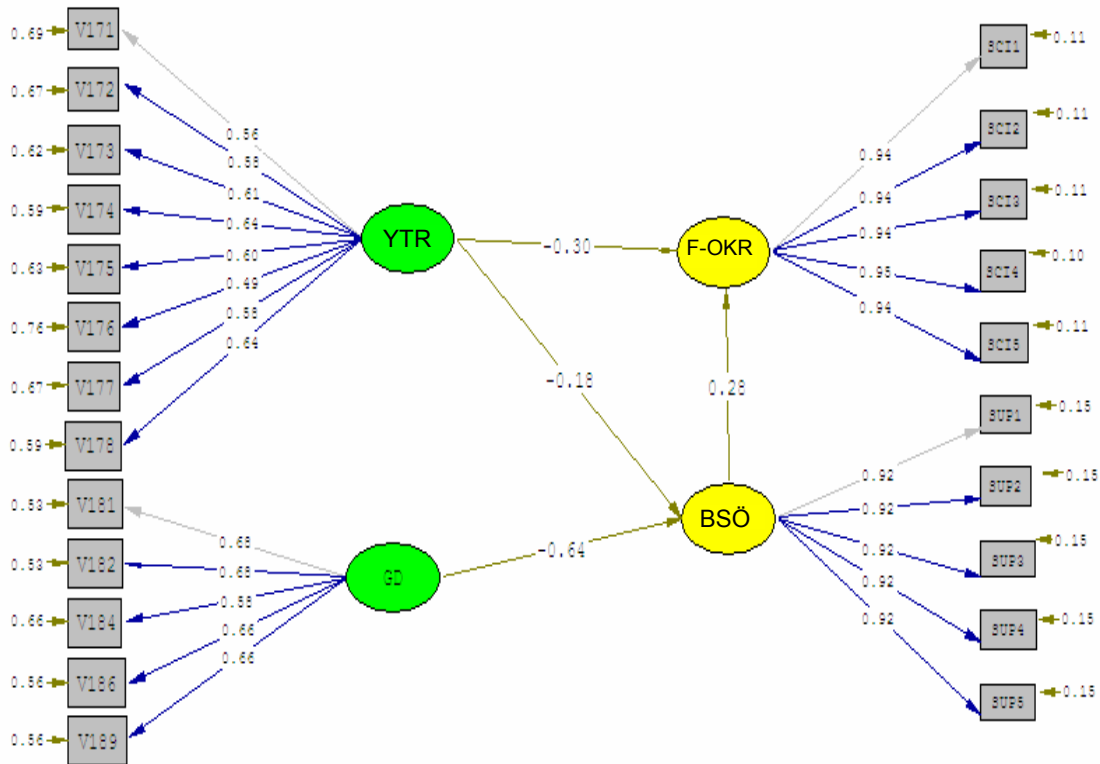
$\chi^2 / sd$  değeri (3.71)'nin 5'in altında olması kabul edilebilir bir uyum olduğunu göstermektedir. RMSEA değerinin sıfıra yakın veya 0.05'den küçük olması model-veri uyumunun mükemmel olduğunu göstermektedir. CFI değerinin de 0.95'den büyük olması mükemmel uyumu göstermektedir. GFI ve SRMR değerleri kabul edilebilir değerler arasında olmadığı için iki model arasındaki kay-kare farklılık testine bakılmıştır. Faktör yükleri arasında farklılaşmanın olmadığı kabul edilen modelde serbestlik derecesi 500 iken kay-kare değeri 1810.97 idi. Faktör yükleri arasında farklılaşmanın kabul edildiği ikinci modelde 481 serbestlik derecesi için kay-kare değeri 1786.27'dir. Kay-kare tablosunda 19 serbestlik derecesi (500 - 481) için .01 anlamlılık düzeyinde gerekli olan değerden (43.82) daha fazla farklılık olduğu için faktörler arasının farklılaşmanın olduğu model daha iyi bir model olarak kabul edilmektedir.

Okul türü için uygun ölçme modelinin belirlenmesi için yapılan bu analizler yorum yapmak için henüz yeterli değildir.

Bu analizler sonucunda faktör yükleri açısından farklılaştığı anlaşıldığı için yapısal modeli test ederken her iki grubun faktör yükleri farklı kabul edilerek model test edilmiştir.

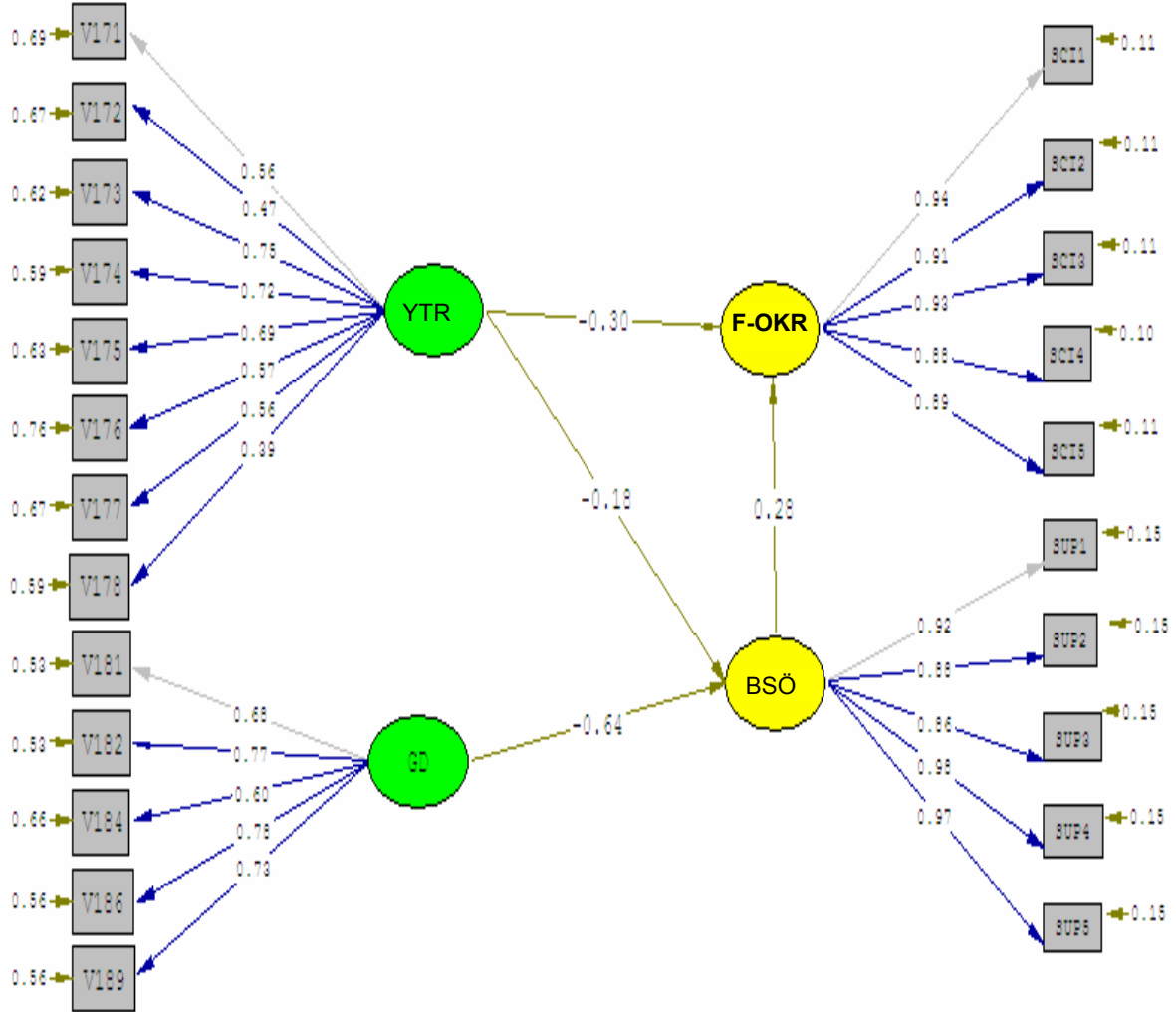
Öncelikle okul türü için faktör yüklerinin farklı kabul edildiği yapısal modelde her iki grupta değişkenler arasında değişmezliğin olduğu kabul edilerek analizler yapılmış ve kay-kare değeri 1792.40, serbestlik derecesi 482 bulunmuştur. Daha sonra öğrencilerin fen bilimleri öğrencisi olarak kendilerini yeterli görme (YTR) ile fen bilimleri okuryazarlığı (F-OKR) arasındaki ilişkinin her iki grup için farklılaştığı kabul edilerek analiz yapılmış ve kay-kare değeri 1742.69 ve serbestlik derecesi 481 bulunmuştur. Kay-kare tablosundan kay-kare farkının sıfır serbestlik derecesi (481 - 481) için .01 anlamlılık düzeyinde 3.84 değerinden az olduğu görülmüştür. Bu nedenle bu modelde de her iki grupta farklılık olmadığı kabul edilmiştir.

Okul türü için faktör yapılarının farklı kabul edildiği yapısal modelin devlet okulu ve özel okul için standardize edilmiş değerleri şekil 9 ve şekil 10'da verilmiştir.



Şekil 9: PISA 2006 Verileri Türkiye Örnekleme Devlet Okul Türüne İlişkin Faktör Yüklerinin Farklı Kabul Edildiği Yapısal Modele Ait Standardize Edilmiş Değerleri





Şekil 10: PISA 2006 Verileri Türkiye Örneklemini Özel Okul Türüne İlişkin Faktör Yüklerinin Farklı Kabul Edildiği Yapısal Modele Ait Standardize Edilmiş Değerleri

Çizelge 31: PISA 2006 Verileri Türkiye Örnekleme Okul Türüne İlişkin Yapısal Modele Ait parametre Değerleri

Madde	Devlet Okulu		Özel Okul	
	t – değeri	Açıklanan Varyans (R <sup>2</sup> )	t- değeri	Açıklanan Varyans (R <sup>2</sup> )
V171	*	0.31	*	0.31
V172	30.33	0.34	5.09	0.25
V173	31.53	0.38	7.66	0.47
V174	32.31	0.41	7.63	0.47
V175	31.16	0.36	7.11	0.43
V176	26.77	0.24	5.63	0.30
V177	30.26	0.33	5.85	0.32
V178	32.44	0.41	4.47	0.20
V181	*	0.47	*	0.47
V182	40.31	0.47	8.68	0.53
V184	35.21	0.34	6.48	0.36
V186	39.11	0.43	8.56	0.52
V189	39.33	0.44	8.21	0.49
SCI1	*	0.89	*	0.89
SCI2	136.64	0.89	20.74	0.88
SCI3	137.70	0.89	21.14	0.89
SCI4	139.32	0.90	20.79	0.88
SCI5	137.26	0.89	20.61	0.88
SUP1	*	0.85	*	0.85
SUP2	114.65	0.85	17.84	0.84
SUP3	115.19	0.85	17.73	0.83
SUP4	113.96	0.85	18.94	0.86
SUP5	114.50	0.85	18.88	0.86

\* t-değeri 1' e sabitlemiştir.

Çizelge 31 incelendiğinde okul türü için yapısal modeldeki yolların ve faktör yapısının .01 düzeyinde anlamlı çıktığı veya bütün faktör yüklerinin ve açıklanan varyanslarının anlamlı bir şekilde sıfırdan farklı olduğu bulunmuştur.

Okul türü için yapısal modele ait uyum iyiliği değerleri Çizelge 32’de verilmiştir.

Çizelge32: PISA 2006 Verileri Türkiye Örnekleme Okul Türü İçin Yapısal Modele İlişkin Uyum İstatistikleri

Uyum İyiliği İndeksleri	Ölçütler	Değerler
$\chi^2 / sd$ (1792.40 / 482)	<2	3.72
RMSEA	< 0.05	.033
CFI	> 0.90	.99
SRMR	< 0.05	.13
GFI	> 0.90	.78

$\chi^2 / sd$  değeri (3.71)’nin 5’in altında olması kabul edilebilir bir uyum olduğunu göstermektedir. RMSEA değerinin sıfıra yakın veya 0.05’den küçük olması model-veri uyumunun mükemmel olduğunu göstermektedir CFI değerinin de 0.95’den büyük olması mükemmel uyumu göstermektedir. GFI ve SRMR değerleri kabul edilebilir değerler ( $.90 < GFI < .95$ ,  $.05 < SRMR < .10$ ) arasında değildir. Fakat diğer uyum değerleri mükemmel olduğu için yapısal model kabul edilebilir.

Devlet ve özel Okul türüne göre test edilen yapısal modelin tüm gruptaki yapısal modelden farklı olmadığı kabul edilerek test edilmiştir. Model uyum gösterdiği için analiz sonuçları bu hipotezi doğrulamaktadır.

Devlet ve özel okul türünün birlikte alındığı yapısal modelde gruplar arasında farklılık gözlenmemiştir. Her iki grup içinde fen bilimleri okuryazarlığı başarısında öğrencilerin fen bilimlerinde kendini yeterli görme değişkeninin doğrudan etkisi olduğu gibi bilimsel sorgulamaya verilen önemin aracı olduğu bir etki de söz konusudur. Yani fen bilimlerinde kendilerini yeterli gördükleri için fen bilimlerinde başarı göstermektedirler, ayrıca fen bilimlerinde kendilerini yeterli gördükleri için bilimsel sorgulamaya önem vermekte bilimsel sorgulamaya verilen önem arttıkça fen bilimlerinde başarıları

artmaktadır. Devlet ve özel okuldaki öğrenci grubunun fen bilimlerine verdikleri genel değer arttıkça bilimsel sorgulamaya verdikleri önem artmakta bilimsel sorgulamaya önem verdikçe fen bilimlerinde başarıları artmaktadır. Her iki okul türü için de fen bilimlerine verilen genel değer fen bilimlerindeki başarıları üzerinde doğrudan etkisi yoktur.

## BÖLÜM IV

### SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu bölümünde elde edilen bulgulara dayanarak varılan sonuçlar ve elde edilen sonuçlar doğrultusunda için önerilere yer verilmiştir.

#### Sonuçlar

1. PISA 2006 öğrenci anketinde yer alan maddelerle yoklanan ve araştırmanın yordayıcı değişkenleri olarak alınan verilerinin Türkiye örneklemini için veri-model uyumunun mükemmel olduğu belirlenmiştir.
2. Türkiye örneklemini için yapılan aracılık testinde fen bilimleri okuryazarlığı üzerinde öğrencilerin fen bilimleri öğrencisi olarak kendilerini yeterli görmelerinin etkisi vardır. Ayrıca bilimsel sorgulamaya verilen önemin aracı olduğu bir etki de söz konusudur. Yani, fen bilimlerinde kendilerini yeterli görmelerinin fen bilimleri okuryazarlığı üzerinde doğrudan etkisi vardır. Ayrıca fen bilimleri öğrencisi olarak kendilerini yeterli gördükçe bilimsel sorgulamaya verilen önem artmakta böylece fen bilimlerindeki başarıları artmaktadır.
3. Öğrencilerin fen bilimlerinin toplum için yararına ilişkin görüşlerinin fen bilimleri okuryazarlığı ile doğrudan etkisi yoktur. Fakat öğrencilerin fen bilimlerinin toplum yararına olan inançları (GD) olumlu yönde oldukça bilimsel sorgulamaya verdikleri önem artmakta bu da fen bilimlerindeki başarılarının artmasını sağlamaktadır.

4. Kız ve erkek öğrenci grubu için tüm grupta doğrulanan yapısal model mükemmel uyum göstermiştir.
5. Kız ve erkek öğrencilerden oluşan gruplarda faktör yapıları arasında fark yoktur. Kız ve erkek öğrenci grubunda değişkenlerin gösterdiklerinin farklılaşmaması kız ve erkek öğrencilerin fen bilimleri okuryazarlığını etkileyen değişkenler ve bunlar arasındaki benzer yapıların etkisinin olduğunu ifade etmektedir.
6. Devlet ve özel okuldaki öğrenci grubu için ölçme modeli kabul edilebilir uyum göstermiştir.
7. Devlet ve özel okuldaki öğrenci grubundan oluşan grupların yordayıcı değişkenleri açıklayan gözlenen değişkenler arasındaki faktör yükleri arasında fark vardır.
8. Devlet Okulu ve özel okuldaki öğrenci gruplarının faktör yapıları arasında fark yoktur. Devlet okulu ve özel okuldaki öğrenci grubunda faktör yapılarının farklılaşmaması devlet ve özel okuldaki öğrencilerin fen bilimleri okuryazarlığında benzer yapıların etkisinin olduğunu ifade etmektedir.

## Öneriler

Araştırmada elde edilen sonuçlar doğrultusunda aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.

### *Araştırmaya Yönelik Öneriler;*

1. Fen bilimleri okuryazarlığını etkilemede bilimsel sorgulamanın aracı olduğu diğer değişkenlerle ilişkiler araştırılabilir.
- 2.. Coğrafi bölgelere göre öğrenci gruplarında bu araştırmada kurgulanan modelin doğrulanıp doğrulanmadığı araştırılabilir.
3. Bilimsel sorgulama ile eleştirel düşünme becerileri arasındaki ilişki incelenerek bu değişkenlerin fen bilimleri okuryazarlığı üzerindeki etkisi karşılaştırılarak incelenebilir.

### *Uygulamaya Yönelik Öneriler;*

1. Bu çalışmada fen okuryazarlığını yordamada bilimsel sorgulamaya verilen önemin katkısı anlamlıdır. Bu bulgudan hareketle, öğretim etkinliklerinde bilimsel sorgulamanın bir tutum olarak gelişmesini sağlayıcı etkinliklere yer verilmesi, buna yönelik eğitim programlarının geliştirilmesi önerilir.
2. Öğrencilerin fen bilimlerinde kendileri yeterli görmelerini desteklemek amacı ile Fen ve Teknoloji Dersinde öğrencilerin eksiklerinin farkına varmalarını sağlayacak öz değerlendirme formları ve gelişim dosyalarının kullanımına ağırlık verilmelidir.
3. Bilgi okuryazarlığı becerilerinin fen bilimleri alanı bağlamında gelişmesi için ilköğretimden itibaren küçük adımlarla ilerlemeyi sağlayacak programlar geliştirilebilir.

## KAYNAKÇA

Brekke, S. J. (2002). True Scientific Literacy for All Students. Teacher Feature. Teachers.Net Gazete, 6(3) Jun 2002.

Britannica Student Encyclopaedia, 2005,

<http://www.britannica.com/ebi/article?tocId=9309811>

Çalışkan, M. (2008). **Uluslararası Öğrenci Başarılarını Değerlendirme Programı-PISA 2006'da Okul Ve Öğrenci İle İlgili Etkenlerin Fen Bilimleri Okuryazarlık Becerileri Üzerinde Etkisi**. Yayınlanmış Doktora Lisans Tezi, ODTÜ, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi, Ankara

Erbaş, K. C.(2005). **Uluslar arası Öğrenci Değerlendirme Programında (PISA) Türkiye'de Fen Okuryazarlığını Etkileyen Faktörler**. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi, Ankara

Fredriksson, U. (2001). International Student Assessment and Its Implications for Schools. Education Review, 15(1), 104-109.

George, R. & Kaplan, D. (1998). A structural Model of Parent and Teacher Influences on Scientific Attitudes of Eight Graders. Department of Educational Studies

Harlen, W., (2001). The Assessment of Scientific Literacy in the OECD / PISA Project. Studies in Science eEducation. 36, (2001) 79-104.



- İş, Ç. (2003). **Uluslararası Öğrenci Başarı Belirleme Programına Göre (PISA) Matematik Okuryazarlığını Belirleyen Faktörlerin Kültürler Arası Karşılaştırılması**. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi, Ankara
- Jöroskog, K. & Sörbom, D. (1999). LISREL 8.30. Chikago: Scientific Software International Inc.
- Kocabaş, Ö., AYDOĞDU, M. (2004). Fen Ve Teknoloji Toplum Dersinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Okuryazarlığına Etkisi. VI. Uluslararası Fen Bilimleri Ve Matematik Kongresi, İstanbul
- Kjearnsli, M. & Lie, S. (2004). PISA an Scientific Literacy: Similarities and Differences Between the Nordic Countries. *Scandinavian Journal of Education Research*, 48 (3), 271-286.
- Laugksch, R. C. & Spargo, P. E. (2000). Scientific Literacy of Selected South African Matriculants Entering Tertiary Education: A BAseLine Survey. *South African Journal of Science*, 95, 427-432
- Lemke, M. & Lippman, L. (2001). Outcomes of Learning: Results from the 2000 Program for International Student Assessment of 15-Year-Olds in Reading, Mathematics and Scientific Literacy. Statistical Analysis Report. (ERIC Documents Reproduction Service, No: ED 462, 449)
- Lomax,R.G. Schumacker, R.E. (1996). **A Beginner's Guide to Structural Equation Modeling**. New Jersey
- Karasar, N. (2003). Bilimsel Araştırma Yöntemi. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım

Kemp, A. C. (2000). Science Educator's Views on the Global of Scientific Literacy for All: An Interpretive Review of the Literature. (ERIC Documents Reproductions Service, No: ED 454,099)

Kolpack, C. L. (2003). Racial Self-Concept and Ethnic Identity's Influence on Self-Concept and High School Achivement. (ERIC Documents Reproductions Service, No: ED )

Mahoney, P., Ask A Scientific Archive. NEWTON, Argonne National Laboratory. April, 24, 2003.

Manhart, J. J. (1998). Gender Differences in Scientific Literacy. (ERIC Documents Reproduction Service, No: ED 424, 623)

Marcus, D. S. (2004). Paths to Scientific Literacy: Comparing College Graduates' Science Traits With Course-Taking Patterns. DAI-A 65/06, p2116 (University of Pennsylvania)

Marzano, R.J., Pickering, D. ve McTighe, J. (1993). Assessing student outcomes: performance assessment using the dimensions of learning model. ASCD: Alexandria, Virginia.

Miller, M. D. (2006). Science Self-Efficacy In Tenth Grade Hispanic Female High School Students. Unpublished master's thesis, M.ED. University of South Florida

MEB. (2003). TIMSS 1999 Türkiye Raporu, Ankara, MEB

MEB. (2004). **PISA 2003 Projesi Ulusal Ön Rapor**, Ankara, MEB

MEB. (2006). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı, Ankara, MEB

MEB EARGED (2007). PISA 2006 Uluslar arası öğrenci başarılarını değerlendirme programı ulusal ön rapor.

Miller & Osborne (1998). OECD Publications, the PISA 2003 Assessment Framework, 2003

National Science Education Standarts, National Academy of Sciences, 1996, p 22

OECD. (2003). PISA 2003 Assessment Framework, OECD 20.02.2007 tarihinde [www.pisa.oecd.org](http://www.pisa.oecd.org)'den erişildi.

OECD. (2007). **PISA 2006 Assessment Framework**, OECD

Papanastasiou, E. C. (2003). Scientific Literacy by Technology by Country: USA, Finland and Mexico. Making Sense of it all. Research in Science and Technology Education, 21(2),229-241.

Schwab, C. J. (2007). What Can We Learn from PISA 2006 Investigating PISA's Approach to Scientific Literacy. Unpublished master's thesis, University of Michigan, Michigan.

Schruba, A. E. (2008). Evaluation Of Student Attitude Toward Science And Self-Efficacy In A Non-Majors College Biology Course. Unpublished master's thesis,. Texas Christian University Fort Worth, Texas

Şimşek, Ö. F. (2007). **Yapısal Eşitlik Modeline Giriş Temel İlkeler ve LİSREL Uygulamaları**. Ankara: Ekinoks yayıncılık

Tamassia, C. & Scleicher, A. (2002). Measuring Student Knowledge and Skills: The PISA 2000 Assessment of Reading, Mathematical and Scientific Literacy. Education and Skills. (ERIC Documents  
Reproduction Service, No: ED 455, 768)

TDK web sitesi: [www.tdk.gov.tr](http://www.tdk.gov.tr)

Turno, A. (2004). Scientific Literacy and Socio-economic Background among 15-year-olds: A Nordic Perspective. Scandinavian of Educational Research, 48 (3), 287-305

Weigold, J. K. (1999). Self-Concept and Attitude Towards Traditional or Alternative Assessments: An Exploration of Gender Differences in Mathematics and Science. Unpublished master's thesis, Eastern Michigan University, Michigan.

PISA (2006) [www.pisa.oecd.org](http://www.pisa.oecd.org)

[www.21stcenturyskills.org](http://www.21stcenturyskills.org)

## EK-1 PISA 2006 ÖRNEK SORULARI

---

### SERA

*Okuma parçalarını okuyunuz ve ilgili soruları yanıtlayınız.*

#### **SERA ETKİSİ: GERÇEK Mİ YOKSA DÜŞSEL Mİ?**

Canlılar yaşamak için enerjiye gereksinim duyarlar. Dünya üzerinde yaşamın devamını sağlayan enerji, çok sıcak olduğu için enerjisini uzaya yayan Güneş'ten gelir. Bu enerjinin çok küçük bir oranı Dünya'ya ulaşır.

Dünya'nın atmosferi, gezegenimizin üzerinde koruyucu bir örtü etkisi yaratır, havasız bir ortamda olabilecek sıcaklık değişimlerini engeller.

Güneş'ten gelen, ışınlar halinde yayılan enerjinin çoğu Dünya'nın atmosferinden geçer. Dünya bu enerjinin bir bölümünü emer, bir bölümü de Dünya yüzeyinden tekrar yansıtılır. Bu yansıtılan enerjinin bir bölümü atmosfer tarafından emilir.

Bunun sonucunda Dünya yüzeyi üstündeki ortalama sıcaklık, atmosferin yokluğu durumunda olabilecek sıcaklıktan daha yüksektir. Dünya'nın atmosferi bir sera ile aynı etkiye sahiptir, bundan dolayı *sera etkisi* terimi kullanılmaktadır.

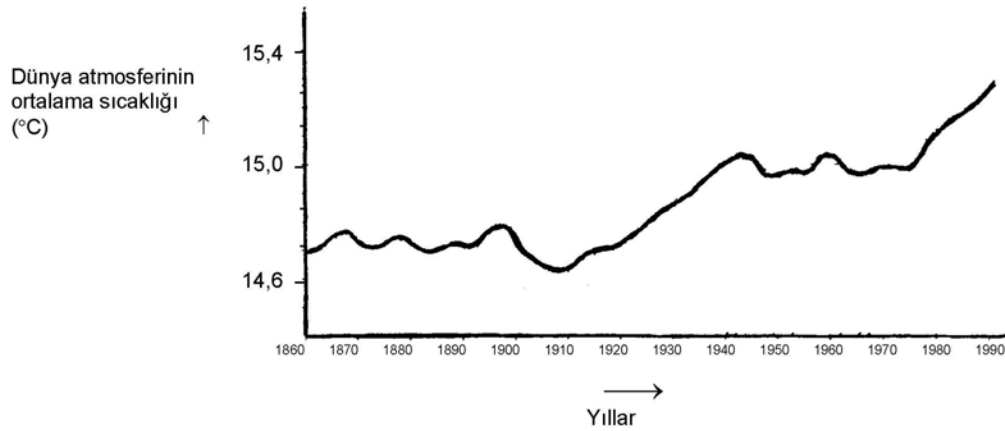
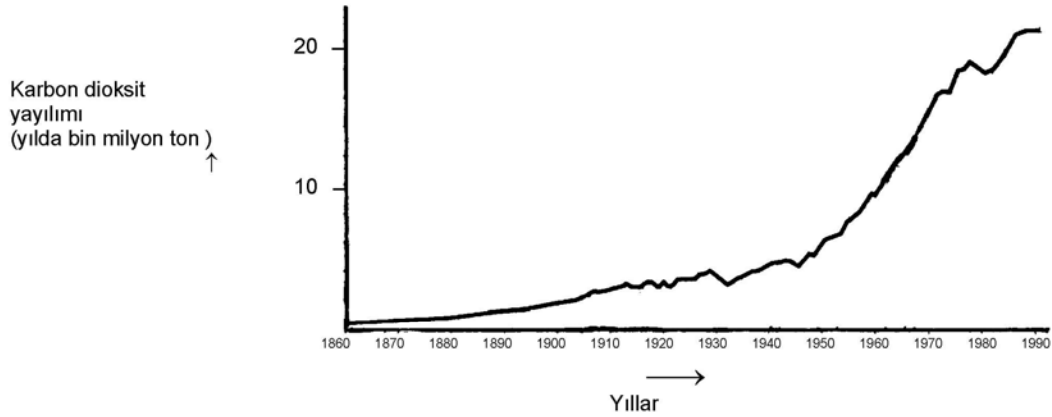
Yirminci yüzyılda sera etkisinden daha çok bahsedildiği söylenmektedir.

Dünya atmosferinin ortalama sıcaklığının arttığı bir gerçektir. Karbon dioksit yayılımındaki artışın, yirminci yüzyıldaki sıcaklık artışının temel kaynağı olduğu gazete ve dergilerde sıklıkla söylenmektedir.

### EK-1 PISA 2006 ÖRNEK SORULARI (DEVAM)

Ali adında bir öğrenci, Dünya atmosferinin ortalama sıcaklığı ve Dünya üzerinde karbon dioksit yayılımındaki artış arasındaki olası ilişkiye ilgi duyar.

O, bir kitaplıkta aşağıdaki iki grafiğe rastlar.



Ali, bu iki grafikten şu sonuca varır: Dünya atmosferinin ortalama sıcaklık artışının, karbon dioksit yayılımındaki artışa bağlı olduğu kesindir.

---

**Soru 3: SERA**

S114Q03- 01 02 11 12 99

Grafiklerde Ali'nin ulaştığı sonucu destekleyen nedir?

.....

.....

---

**Soru 4: SERA**

S114Q04 – 0 1 2 9

Ceren adında başka bir öğrenci, Ali'nin varmış olduğu sonuca katılmamaktadır. O, iki grafiği karşılaştırır ve grafiğin bazı bölümlerinin Ali'nin sonucunu desteklemediğini söyler.

Grafiklerin, Ali'nin sonucunu desteklemeyen bölümlerine bir örnek veriniz. Yanıtınızı açıklayınız.

.....

.....

.....

---

**Soru 5: SERA**

S114Q05- 01 02 03 11 12 99

Ali, Dünya atmosferinin ortalama sıcaklığındaki artışın, karbon dioksit yayılımındaki artıştan kaynaklandığı konusunda vardığı sonuçlarda ısrar etmektedir. Ama Ceren, onun sonuca varması için henüz erken olduğunu düşünmektedir. Ceren, şöyle söylemektedir: "Bu sonucu kabul etmeden önce, sera etkisine neden olabilecek diğer etkenlerin sabit olduğundan emin olmalısın."

Ceren'in söylemek istediği etkenlerden birini belirtiniz.

.....

.....



## EK-1 PISA 2006 ÖRNEK SORULARI (DEVAM)

### GİYSİLER

*Parçayı okuyunuz ve ilgili soruları yanıtlayınız.*

#### GİYSİLERLE İLGİLİ BİR YAZI

Bir grup İngiliz bilim adamı, konuşma engelli çocuklara 'konuşma' gücü verecek 'akıllı' giysiler üretiyor. Benzeri olmayan bir elektro tekstil ürününden yapılan ve ses üreten bir aygıta bağlanmış yekek giyen çocuklar, dokunmaya duyarlı kumaşa hafifçe vurarak konuşmalarının başkaları tarafından anlaşılabilir duruma gelmesini sağlamaktadırlar.

Bu kumaş, normal kumaş ve içine kusursuz bir şekilde yerleştirilmiş karbon iplikçikler sayesinde elektriği iletebilen bir fileden yapılmıştır. Kumaş üzerine basınç uygulandığında, iletken iplikçiklerden geçen sinyaller değiştirilir ve bir bilgisayar devresi kumaşa nerede dokunulduğunu belirler. Daha sonra, bu devre kendisine bağlı olan ve iki kibrit kutusundan daha büyük olmayan bir elektronik aracın tetiklemektedir.

Bilim adamlarından birisi şöyle söylemektedir: "İşin en çarpıcı kısmı, kumaşı nasıl dokuduğumuz ve sinyalleri onun içinden nasıl gönderdiğimizdir - onu normal bir kumaşta var olan dokunuş şekli içerisine, kimsenin göremeyeceği şekilde yerleştirebiliriz."

Bu kumaş, zarar görmeksizin yıkanabilir, nesnelere etrafına sarılabilir ya da sıkılıp top durumuna getirilebilir. Bilim adamları, onun toptan üretiminin ucuz olacağını da ileri sürmektedirler.

## EK-1 PISA 2006 ÖRNEK SORULARI (DEVAM)

### Soru 1: GİYSİLER

S213Q01

Makalede ileri sürülen aşağıdaki savlar, laboratuardaki bilimsel araştırmalarla test edilebilir mi?

Her biri için "Evet" ya da "Hayır"ı" daire içine alınız.

Kumaş	Sav, laboratuardaki bilimsel araştırmalarla test edilebilir mi?
zarar görmeden yıkanabilir.	Evet / Hayır
zarar görmeden nesnelerin etrafına sarılabilir.	Evet / Hayır
zarar görmeden sıkılıp top biçimine getirilebilir.	Evet / Hayır
toptan üretimi ucuzdur.	Evet / Hayır

### Soru 2: GİYSİLER

S213Q02

Aşağıdaki laboratuvar araçlarından hangisi kumaşın elektriği ilettiğini deneyebilmemiz için gereken araçlar arasında yer alabilir?

- A Voltmetre
- B Işık kutusu
- C Mikrometre
- D Ses ölçer

**EK-1 PISA ÖRNEK SORULARI (DEVAM)****Soru 3: GRAND KANYON (BÜYÜK KANYON)**

S426Q03

Büyük Kanyon' da hava sıcaklığı 0 °C 'ın altındaki sıcaklıklardan 40 °C'ın üstündeki sıcaklıklara kadar değişebilmektedir. Burası bir çöl alanı olmasına karşın, kayalardaki çatlaklarda bazen su bulunabilmektedir. Bu sıcaklık değişimleri ve çatlaklardaki su kayaların parçalanmasını nasıl hızlandırabilmektedir?

- A Donan su, sıcak kayaları eritir.
- B Su, kayaları birbirine yapıştırır.
- C Buz kayaların yüzeyini düzleştirir.
- D Kaya çatlaklarında donan su genişir.

**Soru 5: GRAND KANYON (BÜYÜK KANYON)**

S426Q05

Büyük Kanyon'un "Kireçtaşı (A)" olarak belirtilen tabakasinda deniztarağı, balık ve mercan gibi birçok deniz hayvanının fosilleri bulunmaktadır. Bu fosillerin orada bulunabilmeleri için milyonlarca yıl önce ne olmuştur?

- A Eski zamanlarda insanlar okyanustan oraya su ürünleri getirmişlerdir.
- B Bir zamanlar okyanuslarda büyük dalgalar oluştu ve bunlar deniz yaşamını karalara sürükledi.
- C O zamanlarda okyanus buraları kaplamıştı, sonra sular eski yerine çekildi.
- D Bazı deniz hayvanları, denize göç etmeden önce bir süre karada yaşadılar.

## EK-1 PISA ÖRNEK SORULARI (DEVAM)

### Soru 7: GRAND KANYON (BÜYÜK KANYON)

S426Q07

Büyük Kanyon millî parkını her yıl yaklaşık beş milyon dolayında insan ziyaret etmektedir. Bu kadar çok ziyaretçinin parka zarar vereceğinden kaygı duyulmaktadır.

Aşağıdaki sorular bilimsel araştırmayla yanıtlanabilir mi? Her soru için "Evet" ya da "Hayır" kutularından birini yuvarlak içine alınız.

Bu soru, bilimsel araştırma ile cevaplanabilir mi?	Evet ya da Hayır?
Yürüyüş yolları ne kadar toprak erozyona neden olmaktadır?	Evet / Hayır
Park alanı 100 yıl önce olduğu kadar güzel mi?	Evet / Hayır

### Soru 10S: GRAND KANYON (BÜYÜK KANYON)

S426Q10S

Aşağıdaki ifadelere ne derecede katılıyorsunuz?

*Her sırada sadece bir kutuyu işaretleyiniz.*

	<i>Tümüyle Katılıyorum</i>	<i>Katılı- yorum</i>	<i>Katılmı- yorum</i>	<i>Hiç Katıl- mıyorum</i>
a) Fosiller üzerinde düzenli çalışmalar yapılması önemlidir.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
b) Millî parkları zarara uğramaktan korumak için alınacak önlemler bilimsel kanıtlara dayanmalıdır.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
c) Yer kabuğundaki jeolojik katmanlar üzerinde bilimsel araştırmalar yapılması önemlidir.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>

**EK2- ARAŞTIRMADA KULLANILAN PISA 2006 ÖĞRENCİ ANKETİNDEN  
SEÇİLEN SORULAR**

**1. BÖLÜM: KENDİNİZLE İLGİLİ BİLGİLER**

**S1 Kaçınıcı sınıftasınız?**

İlköğretim 7. Sınıf <sub>1</sub>

İlköğretim 8. Sınıf <sub>2</sub>

Lise I. Sınıf (9) <sub>3</sub>

Lise II. Sınıf (10) <sub>4</sub>

Lise III. Sınıf (11) <sub>5</sub>

Lise IV. Sınıf (12) <sub>6</sub>

**EK2- ARAŞTIRMADA KULLANILAN PISA 2006 ÖĞRENCİ ANKETİNDEN  
SEÇİLEN SORULAR (DEVAM)**

**S2 Aşağıdaki programların hangisindeyiz?**

*(Yalnız bir kutuyu işaretleyiniz)*

- İlköğretim ..... <sub>1</sub>
- Genel Lise..... <sub>2</sub>
- Anadolu Lisesi..... <sub>3</sub>
- Yabancı Dil Ağırlıklı Lise ( Süper Lise)..... <sub>4</sub>
- Fen Lisesi ..... <sub>5</sub>
- Meslek Lisesi ..... <sub>6</sub>
- Anadolu Meslek Lisesi ..... <sub>7</sub>
- Teknik Lise..... <sub>8</sub>
- Anadolu Teknik Lisesi..... <sub>9</sub>
- Sosyal Bilimler Lisesi..... <sub>10</sub>
- Çok Programlı Lise..... <sub>11</sub>

**S3 Doğum tarihiniz nedir?**

*(Doğum tarihinizi gün, ay ve yıl olarak yazınız)*

\_\_\_\_\_ 19 \_\_\_\_\_  
Gün Ay Yıl

**S4 Cinsiyetiniz nedir?**

- Kız Erkek
- <sub>1</sub> <sub>2</sub>

**EK2- ARAŞTIRMADA KULLANILAN PISA 2006 ÖĞRENCİ ANKETİNDEN  
SEÇİLEN SORULAR (DEVAM)**

**S17 Aşağıdaki çalışmalarını kendi başınıza yapmanızın ne kadar kolay olacağını düşünürsünüz?**

*(Her sırada sadece bir kutuyu işaretleyiniz)*

	<i>Bunu kolaylıkla yapabilirim</i>	<i>Bunu uğraşsam yapabilirim</i>	<i>Bunu yapabilmek için çok çaba göstermem gerekir</i>	<i>Bunu yapamam</i>
a) Bir sağlık sorununu ele alan gazete raporunun temelinde yatan, fen bilimleri ile ilgili soruyu tanıma .....	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
b) Bazı alanlardaki depremlerin diğer alanlardan niçin daha sık meydana geldiğini açıklama .....	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
c) Antibiyotiklerin hastalıkların tedavisindeki rolünü belirtme .....	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
d) Fen bilimleri açısından, atıkların uygun şekilde toplanarak işlenmesi ile ilgili sorunu belirleme .....	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
e) Çevredeki değişmelerin belli canlı türlerinin hayatta kalmasını nasıl etkileyebileceğini önceden tahmin etme .....	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
f) Gıda maddelerinin üzerine konan etiketlerde verilen bilimsel bilgileri yorumlama .....	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
g) Yeni kanıtların, Mars'ta hayat olup olmadığına ilişkin anlayışınızı nasıl değiştirebileceğini tartışma .....	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
h) Asit yağmurlarının nasıl oluştuğunu açıklayan iki görüşten hangisinin daha iyi olduğunu belirleme .....	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>

**EK-2 ARAŞTIRMADA KULLANILAN PISA 2006 ÖĞRENCİ ANKETİNDEN  
SEÇİLEN SORULAR (DEVAM)**

**S18 Aşağıdaki ifadelere ne ölçüde katılıyorsunuz?**

*(Her sırada sadece bir kutuyu işaretleyiniz)*

	<i>Tümüyle Katılıyorum</i>	<i>Katılı- yorum</i>	<i>Katıl- mıyorum</i>	<i>Hiç Katıl- mıyorum</i>
a) Fen bilimleri ve teknolojideki ilerlemeler genellikle insanların yaşam koşullarını iyileştirir.....	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
b) Fen bilimleri, doğal dünyayı anlamamıza yardımcı olması açısından önemlidir.....	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
c) Fen bilimlerindeki bazı kavramlar, diğer insanlarla nasıl bir bağlantı içinde olduğumu görmeme yardımcı olur.....	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
d) Fen bilimleri ve teknolojideki ilerlemeler genellikle ekonominin iyileştirilmesine yardımcı olur.....	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
e) Bir yetişkin olduğumda fen bilimlerinden birçok yönde yararlanacağım.....	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
f) Fen bilimleri toplum için yararlıdır.....	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
g) Fen bilimleri beni çok ilgilendiriyor.....	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
h) Fen bilimlerinin, çevremdeki şeyleri anlamada bana yardımcı olduğu görüşümdedir.....	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
i) Fen bilimleri ve teknolojideki ilerlemeler genellikle toplumsal yararlar sağlar.....	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
j) Okulu bitirdikten sonra, fen bilimlerinden yararlanmam için pek çok fırsat olacaktır....	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>



**S37** Bu soru, okullardaki fen dersleri konularını öğrenme deneyimleriniz ile ilgilidir.

**Aşağıdaki ifadelere ne derece katılıyorsunuz?**

*(Her sırada sadece bir kutuyu işaretleyiniz)*

	<i>Tümüyle Katılı- yorum</i>	<i>Katılı- yorum</i>	<i>Katılmı- yorum</i>	<i>Hiç Katıl- mıyorum</i>
a) Okuldaki fen derslerinin, ileri düzeydeki konularını kolayca öğrenebilirim.....	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
b) Okuldaki fen dersleri ile ilgili sınav ve test sorularını genellikle iyi yanıtlarım.....	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
c) Okuldaki fen dersleri konularını kolayca öğrenirim.....	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
d) Okuldaki fen derslerinde ele alınan konular benim için kolaydır .....	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
e) Okuldaki fen derslerinde bana öğretilen kavramları çok iyi anlarım .....	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
f) Okuldaki fen derslerinde geçen yeni düşünceleri kolayca anlayabilirim .....	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>

**EK-3 TÜM VERİLERE UYGULANAN ÖLÇME MODELİ LISREL SYNTAX'I**

Observed Variables:

V171 V172 V173 V174 V175 V176 V177 V178 V181 V182 V183 V184 V185  
V186 V187 V188 V189 V1810 V371 V372 V373 V374 V375 V376 SCI1 SCI2  
SCI3 SCI4 SCI5 SUP1 SUP2 SUP3 SUP4 SUP5

Correlation Matrix from File SUPPORT.COR

Asymptotic Covariance Matrix from File SUPPORT.ACM

Sample Size: 4942

Latent Variables: GD KD YTR OZGCN F-OKR BSÖ

Relationships:

V181 V182 V184 V186 V189 = GD

V183 V185 V187 V188 V1810 = KD

V171-V178 = YTR

V371-V376 = ÖZG

SCI1-SCI5 = F-OKR

SUP1-SUP5 = BSÖ

Method: Maximum Likelihood

Path Diagram

End of Problem

XX  
XX

**TÜM VERİLERE UYGULANAN ARACILIK TESTİ LISREL SYNTAX'I**

Observed Variables:

V171 V172 V173 V174 V175 V176 V177 V178 V181 V182 V183 V184 V185  
V186 V187 V188 V189 V1810 V371 V372 V373 V374 V375 V376 SCI1 SCI2  
SCI3 SCI4 SCI5 SUP1 SUP2 SUP3 SUP4 SUP5

Correlation Matrix from File SUPPORT.COR

Asymptotic Covariance Matrix from File SUPPORT.ACM

Sample Size: 4942

Latent Variables: GD YTR F-OKR BSÖ

Relationships:

V181 V182 V184 V186 V189 = GD

V171-V178 = YTR

SCI1-SCI5 = F-OKR

SUP1-SUP5 = BSÖ

GD YTR -> BSÖ

YTR -> F-OKR

BSÖ -> F-OKR



V171 V172 V173 V174 V175 V176 V177 V178 V181 V182 V183 V184 V185  
 V186 V187 V188 V189 V1810 V371 V372 V373 V374 V375 V376 SCI1 SCI2  
 SCI3 SCI4 SCI5 SUP1 SUP2 SUP3 SUP4 SUP5  
 Covariance Matrix From File DEVLET.COV  
 Sample Size: 4807  
 Latent Variables: GD YTR F-OKR BSÖ

Equations:

V181 = 1\*GD  
 V182 V184 V186 V189 = GD  
 V171 = 1\*YTR  
 V172-V178 = YTR  
 SCI1 = 1\*F-OKR  
 SCI2-SCI5 = F-OKR  
 SUP1 = 1\*BSÖ  
 SUP2-SUP5 = BSÖ

GD YTR -> BSÖ  
 BSÖ -> F-OKR  
 YTR -> F-OKR

Group 2: OZEL  
 Covariance Matrix From File OZEL.COV  
 Sample Size: 103

V181 = 1\*GD  
 V182 V184 V186 V189 = GD  
 V171 = 1\*YTR  
 V172-V178 = YTR  
 SCI1 = 1\*F-OKR  
 SCI2-SCI5 = F-OKR  
 SUP1 = 1\*BSÖ  
 SUP2-SUP5 = BSÖ

YTR -> F-OKR

Path Diagram  
 Admissibility Check = 100  
 End of Problem