

## **TIMSS-R FEN BAŞARISI VE DUYUŞSAL ÖZELLİKLER ARASINDAKİ İLİŞKİNİN MODELLENMESİ VE MODELİN CİNSİYETLER BAKIMINDAN KARŞILAŞTIRILMASI**

*N.Bilge UZUN*

*Hacettepe Üniv., Tıp Fakültesi, Tıp Eğitimi ve Bilişimi A.B.Dalı, Ankara, Türkiye.*

*Selahattin GELBAL*

*Hacettepe Üniv., Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Ankara, Türkiye.*

*Tuncay ÖĞRETMEN*

*Ege Üniv., Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, İzmir, Türkiye.*

### **Özet**

*Bu çalışmada öğrencilerin fen başarısına etki eden duyuşsal faktörler ile ilişkilerinin modellenmesi ve modellemede yeralan değişkenler açısından cinsiyet grupları için farklılıklar bulunup bulunmadığı araştırılmıştır. Bu çalışmanın örneklemini 7841 büyüklüğünde olan TIMSS Türkiye verileri oluşturmuştur. Veriler yapısal eşitlik modellemesi (YEM) tekniğini kullanarak analiz edilmiştir. Her iki alt grup için elde edilen LISREL çıktıları, standart değerlerden yola çıkılarak uyum değerleri bakımından karşılaştırılmış ve elde edilen değerlerin uyumlu olduğu görülmüştür. Özyeterlik her iki grupta fen başarısı üzerinde en olumlu etkiye sahiptir.*

**Anahtar sözcükler:** *Yapısal Eşitlik Modeli (YEM), TIMSS, Cinsiyet.*

## **MODELING THE REALIATIONSHIP BETWEEN TIMSS-R SCIENCE ACHIEVEMENT AND AFFECTIVE CHARACTERISTICS AND COMPARING THE MODEL ACCORDING TO GENDER**

### **Abstract**

*The purpose of this study is to investigate and to model the factors that are related to students' science achievement and to investigate the differences and similarities between affective factors of students across gender. This study examined the TIMSS data for Turkish students with the sample size of 7841 through the analysis of Structural Equation Modeling (SEM). First, it is designed a model over the factors from student questionnaire affecting student's science achievement with Structural equation modeling. It was understood that the designed model's goodness fit index output is good.*

**Keywords:** *Structural equation modeling (SEM) Third International Mathematics and Science Study (TIMSS), Gender*

## 1. GİRİŞ

Başarının göstergelerinin neler olduğu, Türkiye’de fen bilimleri eğitiminin öğrencilere tüm programda belirtilen beceri ve tutumları kazandırabilecek nitelikte olup olmadığı, öğrencilerin belirlenen beceri ve tutumlar bakımından hangi düzeyde olduğu gibi sorulara verilecek yanıtlar eğitim sistemimizin hedefine ulaşıp ulaşmadığının açık bir göstergesi olacaktır.

Katılımcı ülkelerin kendi eğitim sistemlerini sorgulamayı amaçlayan ve elde edilen sonuçlardan yola çıkarak mevcut sistemde gereken düzeltme ve yeniliklerin yapılmasına olanak veren TIMSS; PIRLS ve PISA gibi güvenilir verilerle çalışmak eğitim sisteminde yer alan temel sorunların nedenlerine ulaşmamızı kolaylaştıracaktır. Bu çalışmada TIMSS-R (Third International Mathematics and Science Study-Repeat) adlı araştırma çalışmasının verileri kullanılmıştır. Üçüncüsü 1999 yılında yapılan sınav, aralarında Türkiye’nin de yer aldığı 38 ülke katılmıştır. Sınav ülkemizde, 2.204 okulun 8. Sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Ayrıntılı raporu 2000 yılında yayımlanan bu araştırmaya göre, ortalaması 500, standart sapması 100 olan bir puan dağılımına göre rapor edilen sınavda Türkiye 38 ülke arasında; fen bilimlerinde 33. ve fen bilimleri ortalaması 433; matematikte 31. sırada ve matematikteki ortalaması 429’dur. (1). TIMSS 1999 sonuçları Türkiye’nin fen bilimleri ve matematikte sağladığı başarının karşılaştırma yapılan ülkelerin ortalama başarı düzeylerinden çok daha düşük düzeyde olduğunu göstermiştir (2).

Araştırmalar bireylerde çok çeşitli değişkenlerin; fen bilimleri, matematik ve yabancı diller başta olmak üzere birçok derste başarı ya da başarısızlığa neden olabileceğinin ve bu nedenlerin öne kesildiği takdirde hedeflere ulaşmanın oldukça kolaylaşacağını çok kez altını çizmiştir. Bu nedenle başarı üzerine etkisi olduğu bilinen değişkenler ile çalışmak; eğitim sistemine ilişkin daha doğru bulgulara erişmemize neden olabilir.

### 1.1. Yapısal Eşitlik Modeli

Başarıyı etkileyen değişkenlerin doğrudan ölçülmesi söz konusu değildir. Bu nedenle başarıyı açıkladığı düşünülen değişkenler; bu değişkenleri tanımlayan ya da tanımladığı düşünülen belli gözlenen değişkenlerin ölçülmesi yardımı ile açıklanmaya çalışılır. Gizil değişkenler ve onları açıkladığı düşünülen gözlenen değişkenler arasındaki ilişki Yapısal Eşitlik Modeli (YEM) kullanılarak modellenmektedir. YEM çalışmaları daha çok kültürler arası karşılaştırmaları tespit etmek amacı ile kullanılan bir yöntemdir. Başarıyı etkileyen yapıların bir modelle (başarı ve başarıya etki ettiği düşünülen yapılar arasındaki ilişkiyi ortaya koyan bir YEM) ortaya konulması, başarı ve başarısızlığın nedenleri hakkında açıklayıcı bilgi verebilir. Çünkü, YEM çalışmalarının en önemli özelliklerinden birisi, yapılan analizlerin doğrudan gözlenemeyen yapıları (başarı gibi) gerçek nesnelere ve olgular gibi ortaya koyabilmesidir.

Yapısal eşitlik modeli (YEM); açık (gözlenen, ölçülen) ve gizil (gözlenemeyen, ölçülemeyen) değişkenler arasındaki nedensel ve korelasyonel ilişkilerin bir arada olduğu modellerin test edilmesi için kullanılan bir istatistik yaklaşımıdır (3). Yapısal Eşitlik Modellerinin önemli özelliklerinden biri, sınanmaya çalışılan model ya da modellerin o model için toplanmış olan veriler için ne derecede uygun olduğuna ilişkin değerlendirme ölçütleri sunabilmesidir (4). Gizil değişkenler ve onları açıkladığı düşünülen gözlenen değişkenler (anket sorularına verilen cevaplar, ya da başarı puanları) arasındaki ilişki YEM kullanılarak modellenilebilir. Söz konusu modelleme; gözlenen değişkenlerin kullanıldığı ve bu değişkenler arasındaki ilişkilerin incelendiği Path analizi tekniği ile yapılmaktadır. Path analizi, yapısal eşitlik modelinde değişkenler arasındaki istatistiksel ilişkileri ayırtırmak için bir araçtır (3). Son yıllarda path analizi daha çok sosyal bilimlerde nedensel ilişkileri istatistiksel tekniklerden yararlanarak inceleyip yorumlamak için kullanılmaktadır.

Herhangi bir modelin bir bütün olarak kabul edilebilir olması için, modelde yer alan ilişkilerin veri ile ne kadar tutarlı olduğunu ortaya koyan “uyum iyiliği kriterleri” bulunmaktadır. Modelin veri ile uyumu ve kurulan teorinin doğruluğunun değerlendirilmesinde kullanılan kriterlerin önerilen kabul aralığı aşağıdaki tabloda bulunmaktadır.

**Tablo 1 :Standart Uyum İyiliği Ölçütleri (5)**

Uyum Ölçütleri	Kabul Edilebilir Uyum
RMSEA	$0,05 \leq RMSEA \leq 0,10$
NFI	$0,90 \leq NFI \leq 0,95$
NNFI	$0,95 \leq NNFI \leq 0,97$
CFI	$0,95 \leq CFI \leq 0,97$
GFI	$0,90 \leq GFI \leq 0,95$
AGFI	$0,85 < AGFI < 0,90$

Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (Root Mean Square Error of Approximation-RMSEA) ve Ortalama Hataların Karekökü (Root Mean Square Residual-RMR): 0 ile 1 değerleri arasında değişir. “0” yakın değerler vermesi (gözlenen ve üretilen matrisler arasında minimum hata olması) istenir. 0.05 eşit veya küçük olması mükemmel uyum, 0.08’e kadar olan değerlerinde kabul edilebilir olduğunu gösterir.

Uyum İyiliği İndeksi (Goodness Of Fit Katsayı-GFI): 0 ile 1 değerleri arasında değişmektedir. 0.90 ve üzeri iyi uyum olarak kabul edilir 0.85’in üstündeki değerler ise kabul edilebilir değerler olarak da görülmektedir. Örnekleme büyüklüğünden etkilenir. Büyük N’lerde daha küçük değerler verir.

Düzeltilmiş Uyum İyiliği İndeksi (Adjustment Goodness Of Fit Index-AGFI): Örnekleme genişliği dikkate alınarak düzeltilmiş GFI değeridir. 0 ile 1 değerleri arasında değer almaktadır. 0.90 ve üzeri iyi uyum olarak kabul edilir.

Karşılaştırmacı uyum katsayısı (Comparative Fit Katsayı-CFI): Model uyumunun değerlendirilmesinde örneklem büyüklüğünü ve modeldeki serbestlik derecesini dikkate alan bir kriterdir. CFI değerinin 0.90 üzerinde olması yeterli uyuma, 0,95 üzerinde olması ise mükemmel uyuma işaretir.

### 1.2. Araştırma Sorusu

TIMSS-R Türkiye örnekleminde YEM kullanılarak fen başarısı ile duyuşsal değişkenler arasındaki ilişkiyi ortaya koyan model; cinsiyetler ayrı ayrı ele alındığında veri ile uyum göstermekte midir?

### 1.3.Çalışmanın Amacı

YEM çalışmalarında ortaya koymak istenen bir dizi değişken arasındaki ilişki örüntülerinin belirlenmesine dayandığından; ortaya çıkacak sonucu etkileyecek ilişkiler hakkında daha doğru çıkarımlar yapmak ve TIMSS-R Türkiye verilerinden fen bilimleri başarısına ilişkin açıklayıcı sonuçlara ulaşmak mümkün olabilecektir. Böyle bir çalışmanın TIMSS verileri ile yapılıyor olması da çalışmanın önemini artırmaktadır. Çünkü TIMSS araştırması, her ülkede olduğu gibi Türkiye’de de insan kaynaklarını geliştirmek ve yetkinleştirme yönünde değişiklik yapılmasını gerektiren, bu yönde bazı önerileri destekleyen eğitimcilere yardımcı ve yol gösterici bir takım bulgular içermektedir. Türkiye’de eğitim durumunun bilinmesi ve cinsiyetler arasındaki farkların belirlenmesi, daha doğru ve adaletli eğitim paylaşımı yaratacağına inanılmaktadır.

## 2. YÖNTEM

Bu araştırma; 1999 TIMSS-R ye katılan öğrencilerden toplanan verilerle öğrencilerin fen bilimleri başarısını açıkladığı düşünen bir model ortaya koymayı amaçlayan ve modeli cinsiyetler bakımından test etmeye yönelik olarak tasarlanmış ilişkisel bir araştırmadır. Çalışma grubu Uluslararası Eğitim Başarılarını Belirleme Kuruluşunun (IEA), 1999 TIMSS-R ye katılan Türk öğrencilere uygulamış olduğu 2.204 okuldaki 7841 sekizinci sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Verilere EARGED ve ISC internet sitesinden ulaşılmıştır ([www.meb.gov.tr](http://www.meb.gov.tr) ve [www.isc.bc.edu](http://www.isc.bc.edu)). Bu araştırmada kullanılan Yapısal Eşitlik Modeli (YEM) ile regresyon modelindeki değişkenler arasındaki yordayıcı yapısal ilişkiyle, faktör analizindeki gizil faktör yapılarını kapsamlı bir analizde birleştirmek amaçlanmaktadır.

### 2.1.Çalışmada Kullanılan Araçlar

Çalışmada veri olarak; fen bilimleri testi sonuçları ve öğrenci anketi uygulanmasına verilen cevaplar kullanılmıştır. TIMSS başarı testleri genel olarak okul öğretim programlarında ele alınan temel beceriler üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bu boyutta TIMSS testlerindeki sorular temel basit bilgileri anlama, karmaşık bilgileri anlama, teori kurma, analiz etme ve problem çözmeye, araçlar, alışıldık süreçleri kullanma, muhakeme becerilerini ve doğal hayatı keşfetme becerilerini kapsamaktadır. Kullanı-

lan Anketler, video-kaset kayıtları ve öğretim programı materyalleri ise katılımcı ülkelerde Matematik ve Fen bilimleri öğrenimi için var olan koşul ve çevrelerini araştırmaya ve bunların başarıyı ne derece açıkladığını ortaya çıkarmaya çalışan araştırmalar için bulunmaz bir kaynaktır. Aşağıda oluşturulacak yapısal eşitlik modelinde kullanılan gözlenen gizil değişkenlere ilişkin açıklamalar mevcuttur.

Fen bilimlerine Verilen Önem (ÖNEM): Bireyin fen bilimlerini ne kadar önemli bulduğuna ilişkin anket maddelerine ait gizil değişkendir.

Fen bilimlerine Yönelik özyeterlik (OZYET): Öğrencinin fen dersindeki olası durumların üstesinden gelmek için faaliyetlerini düzenlemesi ve gerçekleştirmesi ile ilgili yeteneklerine güvenmesi ile ilgili anket maddeleridir.

Fen bilimlerine Yönelik Tutum (TUTUM): Fen bilimlerine yönelik ilgisinin düzeyini ortaya koymaya çalışan anket maddelerine ait gizil değişkendir.

Sınıf içi Öğrenci Merkezli Etkinlikler (SIOE): Sınıfta öğrencinin aktif olarak katıldığı etkinlikler için yazılan anket maddelerine ait gizil değişkendir

Başarı: Öğrencinin fen bilimleri testinden aldığı puan

Belirtilen soruna çözüm olarak önerilen model aşağıdaki değişkenleri bulundurmaktadır. Bu maddeler TIMSS-R de yer alan “Öğrenci Anketi Esas Test Uygulaması”ndan alınmıştır.

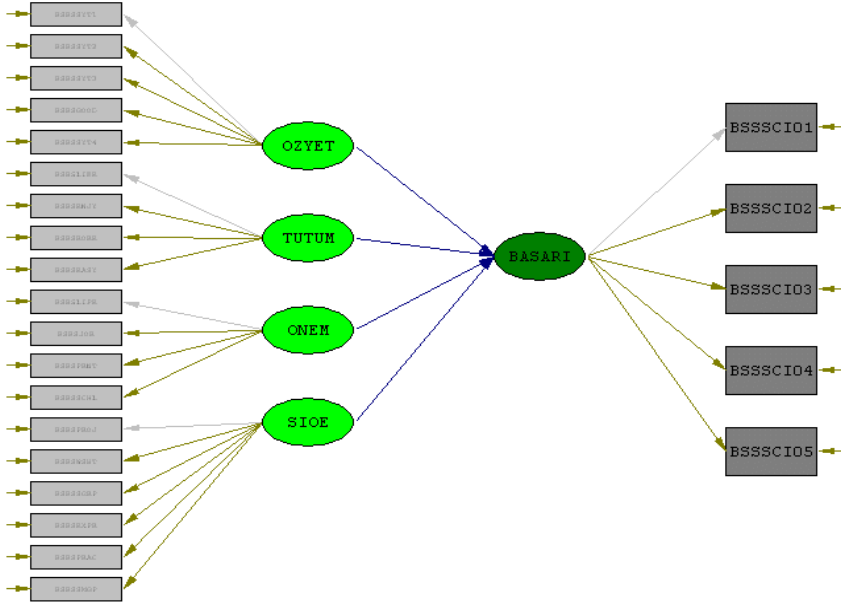
**Tablo 2: Önerilen Modelde Yer Alması Düşünülen Bağımsız Gizil Değişkenler ve Bu Bağımsız Gizil Değişkenlerin İfadesi Olduğu Düşünülen Gözlenen Değişkenler**

<b>Tutum (TUTUM)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fen ve teknoloji den ne kadar hoşlanırsınız</li> <li>Fen ve teknoloji öğrenmekten zevk alırım</li> <li>Fen ve teknoloji kolay bir derstir.</li> <li>Fen ve teknoloji sıkıcı bir derstir.</li> </ul>
<b>Özyeterlik (OZYET)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bu kadar zor olmasaydı fen ve teknoloji den hoşlanırdım</li> <li>Her ne kadar ben elimden geleni yapsam da sınıf arkadaşları mın bir çoğuna kıyasla, fen ve teknoloji benim için daha zor.</li> <li>Hiç kimse her konuda iyi olamaz ve ben fen ve teknoloji de yetenekli değilim.</li> <li>Fen ve teknoloji benim güçlü yanları m dan biri değil.</li> </ul>
<b>Önem (ONEM)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fen ve teknoloji de başarılı olmaya ailem için ihtiyaç duyarım</li> <li>Fen ve teknoloji de başarılı olmaya seçtiğim liseye ya da üniversiteye gidebilmek için ihtiyaç duyarım</li> <li>Fen ve teknoloji herkesin yaşamı için önemlidir.</li> <li>Fen ve teknoloji de başarılı olmaya <u>istediğim işi elde etmek istediğim için</u> ihtiyaç duyarım</li> </ul>
<b>Sınıf içi öğrenci etkinlikleri (SIOE)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>İki kişi veya küçük gruplar halinde birlikte çalışırız.</li> <li>Fen ve teknoloji projeleri üzerinde çalışırız</li> <li>Kendi başımıza ders kitapları veya çalışma kağıtları üzerinde çalışırız.</li> <li>Sınıfta bir deney ya da pratik incelemeyi kendi kendimize yapabiliriz.</li> <li>Fen ve teknoloji de yeni bir konuya günlük yaşam ile ilgili bir pratik veya öykülü problemi tartışarak başlarız</li> </ul>

Tablo 2’de yer alan ifadeler Öğrenci esas anketinde incelenen ve başarıyı etkilediği düşünülen temel duyuşsal faktör ve bu faktörleri ifade edeceği düşünülen maddelere örnekler içermektedir. Bu tablodan yola çıkılarak kurulması planlanan yapısal modelin şekli aşağıda biçimde olacaktır.



Bu grafikte dikey eksen öz değer miktarlarını, yatay eksen ise faktörleri göstermektedir. Bu grafik incelendiğinde özdeğeri 1' in üzerinde olan faktör sayısı 5' tir. Yapılan analizler incelendiğinde beş faktörde toplanan maddelerin açıkladığı toplam varyans %56,164 dür. Bartlett's Test değeri ise anlamlı çıkmıştır. Ancak bu çalışmada sosyo ekonomik seviye faktörü olarak düşünülen değişkene ilişkin maddeler modelin ve değişmezlik çalışmasının dışında bırakılmıştır. Yapılan açımlayıcı faktör analizi (AFA) sonunda 4 faktör altında 19 madde kullanılarak aşağıdaki temel model yapısına karar verilmiştir.



**Şekil 3: Tüm Veri Kullanılarak ve AFA Sonuçlarından Yararlanılarak Oluşturulan Ölçme Modelinin Şeması**

Şekil 3'de AFA sonuçlarından yola çıkılarak; *OZYETERLIK* gizli değişkeninin yordadığı 5 gösterge değişken, *TUTUM* gizli değişkeninin yordadığı 4 gösterge değişken, *SIOE* gizli değişkeninin yordadığı 6 gösterge değişken, *ONEM* gizli değişkeninin yordadığı 4 gösterge değişken ve eşitliğin diğer tarafı için kullanılacak olan *BASARI* gizli değişkeninin yordadığı 5 gösterge değişken olmak üzere toplam 6 gizli ve 24 gösterge değişkenden yapı elde edilmiştir. Başarı bağımlı gizli değişken olup, onu açıklayan bileşenler olarak öğrencilere ait 5 temel fen testi sonuçları kullanılmıştır. Şekil 2'de yer alan yapının LISREL çıktıları incelenmiş ve Tablo 1 de yer alan uyum katsayıları elde edilmiştir.



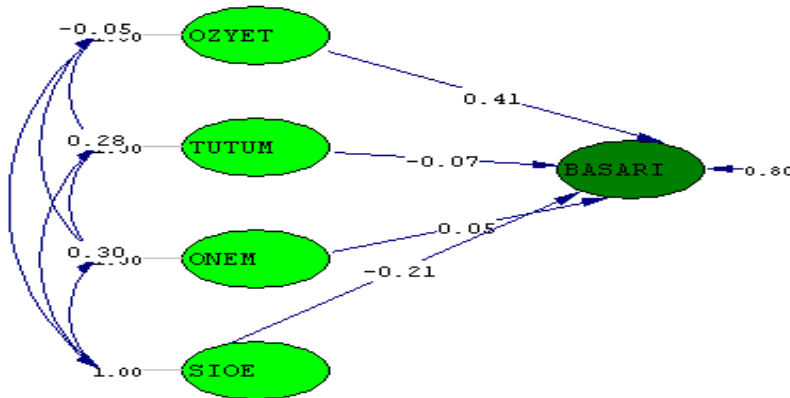
**Tablo 2: Tüm Veri Kullanılarak Kurulan Modele İlişkin Elde Edilen Uyum Katsayıları**

	<i>df</i>	<i>RMSEA</i>	<i>CFI</i>	<i>GFI</i>	<i>NFI</i>
Temel model	284	0.052	0.96	0.95	0.96

Bu modele ait uyum istatistikleri; uyum iyiliği kriterleri için belirtilen değerlerle uyumludur (bkz. Tablo 1). CFI, GFI, NFI, RMSEA değerleri belirtilen aralıkta çıkmıştır. Değerlerin belirtilen aralıkta olması modelin tüm veri ile uyumlu sonuç verdiği anlamına gelmektedir. Yani kurulan model tüm veri seti için geçerlidir. Analiz sonucu elde edilen regresyon eşitliği ise şu biçimdedir.

$$\text{BASARI} = 0,41 * \text{OZYET} - 0,0075 * \text{TUTUM} + 0,052 * \text{ONEM} - 0,21 * \text{SIOE}$$

Bu regresyon eşitliğinden yola çıkarak BAŞARI ile OZYET, TUTUM, ONEM, SIOE değişkenleri arasında bulunan ilişkinin miktarı hakkında yorum yapmak mümkündür. Bağımlı bir değişken olan başarının sırayla en çok öğrenci özyeterliliği, sınıf içi öğrenci etkinlikleri (öğrencinin sınıf ortamında çalışma biçimi), öğrencinin derse yönelik tutumu ve son olarak öğrencinin derse yüklemiş olduğu önem'e bağlı olduğu denklemdeki katsayılardan yola çıkılarak söylenebilir. Yapısal Eşitlik Modelinde, gizil değişkenlerin kendilerini gösterge değişkenlerine bağlayan faktör ağırlıkları  $\lambda$  ile gösterilir. Aşağıda yapısal modelde yer alan gözlenen gizil değişkenler ile başarı arasındaki ilişkiyi belirleyen  $\lambda$  faktör yüklerinin standart değerleri görülmektedir.

**Şekil 4: Tüm Veri İle Oluşturulan Yapısal Modele İlişkin Standardize Değerler**

Şekil 4’de yer alan yapısal modelde yeralan bağlantı katsayıları incelendiğinde şu gibi bulgulara ulaşılmıştır. Özyeterlik düzeyi ile öğrencilerin başarıları arasındaki pozitif bir ilişki vardır. Tutum ve başarı arasındaki ilişki ters yönde anlamlı çıkmıştır. Fen bilimlerine verilen önemin öğrencilerin başarıları üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisi vardır. Modelde; sınıf içi öğrenci ilişkileri ile başarı arasında ters yönde anlamlı bir ilişki söz konusudur. Zihinsel ve duygusal süreçler öğrenmenin önemli parçalarıdır ve bu iki süreç arasında karşılıklı bir ilişki vardır. Öğrenci başarıları öğrencilerin duyuşsal özellikleri ile yakından ilişkilidir. Duygular ve beklentiler ne öğrenildiğini etkiler. Birçok beyin araştırması bulguları da öğrenmede duyguların çok önemli olduğuna işaret etmektedir (6). Özellikle özyeterlik algısı bir çok çalışmada başarı ile yüksek ilişki vermektedir. Başarılı öğrenci alana yönelik olarak olumlu tutumlar geliştirmekte, başarılı olma duygusu öğrencinin dersteki zihinsel başarılarını da olumlu yönde etkilemektedir (2). Beklenildiği üzere bu çalışmada da; bir şeyi yapabilmeye duyulan inanç ve ona verilen önemin boyutu öğrenci başarılarını pozitif yönde etkilemektedir.

YEM kullanılarak fen başarıları ile çeşitli değişkenler arasındaki ilişkiyi ortaya koyan model uyumu incelendikten sonra modelin, cinsiyetler ayrı ayrı ele alındığında veri ile uyum gösterip göstermediğine bakılmıştır. Tüm veri kullanılarak test edilen ve teorisi ilk alt problemde kurulan yapısal eşitlik modeli bu aşamada kız ve erkek öğrenciler için ayrı ayrı test edilmiştir. Modelin kız ve erkeklere ait veriler ayrı ayrı kullanılarak verdiği uyum istatistikleri aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

**Tablo 3: Kurulan Modelin Kız Ve Erkek Öğrencilere Ait Veri İle Uyumunu Gösteren Uyum Katsayıları Tablosu**

	<i>df</i>	<i>RMSEA</i>	<i>CFI</i>	<i>GFI</i>	<i>NFI</i>
KIZ ÖĞRENCİLER	242	0.052	0.96	0.95	0.95
ERKEK ÖĞRENCİLER	242	0.053	0.96	0.93	0.94

Tablo 3’ de yeralan değerler kabul edilebilir değerler sınırları içerisinde yer almaktadır. Her iki veri seti için de birbirine oldukça yakın uyum katsayıları elde edilmiştir. Verilere ait yapısal eşitlik denklemini incelemek bize kızlar ve erkeklerin başarılarında etkili olduğunu düşündüğümüz değişkenlere ait bir karşılaştırma yapmamıza olanak verir. Değerlere baktığımızda modelin her iki veri ile uyum gösterdiği söylenebilir.

Aşağıdaki tabloda kız ve erkek öğrenciler için elde edilen yapısal eşitlik denklemleri bulunmaktadır.

**Tablo 4: Kız Ve Erkek Öğrenciler İçin Elde Edilen Yapısal Eşitlik Denklemler**

Kız öğrenciler	$BASARI = 0.38 * OZYET - 0.13 * TUTUM + 0.024 * ONEM - 0.20 * SIOE$
Erkek öğrenciler	$BASARI = 0.42 * OZYET - 0.035 * TUTUM + 0.065 * ONEM - 0.23 * SIOE$

Bu tablodan yola çıkılarak şunlar söylenebilir. Kız öğrenciler için teorisi kurulan modelde başarıyı en çok yordayan bağımsız değişkenler ozyeterlik, sınıf içi öğrenci etkinlikleri, tutum ve öğrencinin derse vermiş olduğu önem şeklinde biçiminde sıralanmaktadır. Kızlar için sınıf içi öğrenci etkinlikleri ve tutum başarı ile negatif bir ilişki vermiştir. Erkekler için teorisi kurulan modelde başarıyı en çok yordayan bağımsız değişkenleri sırasıyla ozyeterlik, sınıf içi öğrenci etkinlikleri, öğrencinin derse vermiş olduğu önem ve tutum biçimindedir. Kız öğrencilerde olduğu gibi erkek öğrencilerde de sınıf içi öğrenci etkinlikleri ile tutum başarı ile negatif ilişki vermiştir.

#### 4. Tartışma

Hem erkek hem de kız öğrenciler için ortaya çıkan sonuç; öğrenciler fen ve teknoloji derslerinde başarısız olduklarına inanıp bu alanla ilgili olarak kendilerini çaresiz hissettikçe başarı düzeyleri düşmektedir. Bu ilişki duyuşsal özelliklerin başarıyı ne ölçüde etkilediğini göstermesi açısından önemlidir.

Bu; Simpson ve arkadaşları tarafından yapılan motivasyon ile tutum arasındaki ilişki ile açıklanabilir. Simpson ve arkadaşları yaptıkları çalışmada fen bilgisi başarı motivasyonu ile fene karşı tutumun güçlü bir ilişkisi olduğu ifade etmişlerdir. Tutum olarak tanımlanan ifadelerin aslında motivasyonla bağlantılı ifadeler olduğu dikkate alınırsa ortaya çıkan sonuç bizler için beklenmedik bir sonuç olmaktan çıkar(7).

Sınıf içi öğrenci merkezli etkinlikler kapsamında ele alınan proje üzerinde ya da çok öğrenci merkezli etkinlikler kapsamına girdiği söylenebilecek çalışmaları yaptığını söyleyen öğrenciler fen testinde başarısız olmaktadır. Çünkü anlamlı fakat negatif bir ilişki söz konusudur. Buradan öğrenci merkezli etkinliklerden vazgeçilmesi gerektiği anlamı çıkmamalıdır. Bu tür etkinlikler sadece öğrenciye değil aynı zamanda öğretmenin görevinde başarılı olmasını da gerektirmektedir. Ayrıca TIMSS testleri kapsamı gereği daha çok program ağırlıklı etkinlikleri değerlendirmektedir. Ancak öğrenci merkezli etkinliklerin amacı program konularını geliştirmenin yanı sıra öğrencilerin sosyal becerilerini de geliştirmektir. Bu anlamda testlerin kapsamı bu öğrenme çıktısını belirlemekten uzaktır. Sınıf içi uygulamalarda başarı öğrencilerde bu değişkenle negatif bir ilişkiye sahiptir. Bu ilişki erkek öğrencilerde daha yüksektir. Bu erkek öğrencilerin fen ile ilgili alanlara dair yaşamsal faaliyetleri içselleştirip bunları dışarıda gördüğü ve kendince tanımladığı doğrularla açıklamaya çalışıyor olmasından kaynaklanabilir. Fen ve teknoloji dersindeki sınıf içi uygulamaların öğrenci başarısı üzerinde etkili ve bilgi sağlayıcı olduğuna dair bulgular mevcuttur. Ancak bu ne-

gatif sonuç deney malzemesi/teknolojik araç gereç kullanımı öğrencilerin fen başarıları düzeyleri üzerinde olumsuz yönde etkilemesinden de kaynaklanabilir (8). Öğrenci sınava yönelik çalışmaya kendini alıştırmış ve uygulamaya gereken önemi vermeye başlamıştır. Öğretmen ve öğrencilerin büyük bir kısmı, ülkemizde okutulmakta olan fen ve teknoloji ders kitaplarının fen eğitiminin amaçlarını yeterince desteklemediğini ve öğrencilerde etkili, anlamlı ve kalıcı öğrenme sağlamada yetersiz kaldığını belirtmiştir (Köseoğlu, 2004). Öğretmen ve öğrencilerden toplanan veriler incelendiğinde Türkiye fen derslerinde en az deney yapan ülkeler arasındadır (ISC, 2000, Exhibit 5.11). MEB tarafından yürütülen Öğrenci Başarılarını Belirleme Sınavı (ÖBBS) 2002 yılı sınavının değerlendirme raporunda bu sınavın sonuçları ile ilgili 'Matematikte kurallara dayalı bilgi kullanımı dışında tüm zihinsel süreçlerde, fen bilimlerinde ise gözlem yapma, laboratuvarında deney yapma, sonuçlarını genelleme tipindeki ve kavramaya yönelik sorularda başarı çok düşük' (9) olduğu sonuçlarına yer vermiştir. Başarılı Avrupa ülkelerine baktığımızda, öğrencilerin bağımsız etkinliklerine (öğretmen rehberliğinde öğrenci etkinlikleri, öğrencilerin bağımsız etkinlikleri, öğrenci deneyleri..vs) daha çok zaman ayrılmaktadır. Ülkemizde fenle ilgili konuları öğrenmede zorluklar yaşaması uygulama ve bu tarz çalışmalara gereken önemin verilmesi ve aynı deneylerin aynı biçimde sınıf ortamında gösterim yoluyla yapılmasından kaynaklanmaktadır. Gallagher, fen ve teknoloji derslerinde bilimin doğasını anlamaktan çok bilginin terminolojisine odaklanıldığını belirtmiştir. Bu durum öğrencilerin feni yaşamlarına uyarlamalarına değil bilgileri ezberlemelerine neden olmaktadır (10). Bunun yanı sıra TIMSS-R'de öğrencilerin düşünce becerilerini kullanarak soruyu analiz edip, cevap oluşturup, bilimsel bir şekilde anlatabilmeleri beklenmiştir. Bu tür soru tipleri öğrencilerimize yabancı gelmiş olabilir.

## 5. Sonuçlar

- Yapılan açıklayıcı faktör analizi sonucu elde edilen ve modelde bulunmasına karar verilen dört faktörün toplam varyansı açıklama yüzdesi % 50,1 'dir.
- Tüm veri kullanılarak oluşturulan modelin uyumlu bir model olup oldukça iyi uyum sonuçları verdiği görülmüştür. Veri setlerinin kurulan model için anlamlı olması, modelleme yapılmadan teorinin söz konusu grupta anlamlı olduğu anlamına gelmektedir.
- ONEM; cinsiyet farklılaştırıcı değişken olarak ele alındığında, fen başarıları üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir ve bu değişkenin erkek öğrencilerin başarıları ile daha fazla ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
- OZYETERLIK her iki grupta fen başarıları üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir.
- SIOE; cinsiyete göre yapılan analizlerde hem kız öğrencilerde hem de erkek öğrencilerde fen başarıları üzerinde olumsuz etkiye sahiptir.
- TUTUM değişkeni cinsiyet bazında ele alındığında her iki grupta da fen başarıları üzerinde olumsuz bir etkiye sahiptir;
- Erkek ve kız öğrencilerde fen başarılarını açıklamak için kullanılan en önemli

değişken özyeterlidir.

## 6. ÖNERİLER

Öğrencilerin etraflarındaki yaşam hakkında merak duymalarını sağlamak, çevrelerini gözlemlemelerini ve araştırmalarını sağlayacak etkinlikler düzenlemek, sonraki çalışmalarda ihtiyaç duyacakları teknik ve zihinsel beceriler geliştirmelerini sağlamak, fen ve teknolojinin önemli kavramlarını anlamaları için deneyimler tasarlamak, okulda öğrendikleriyle yaşadıkları şeyleri ilişkilendirmek, seviyelerine uygun eğitimle onları karşılaştırarak olumlu tutum geliştirmelerini sağlamak ... vs gibi temel olan ve bireyin eğitim alanındaki başarısını etkileyen etmenlerin her birinin aynı önemle ele alınmasının gerekliliği göz ardı edilmemelidir. Öğretmenler, öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı olumlu tutumlar geliştirmeleri için, başarılı olacakları fırsatlar sağlamalıdır. Ayrıca ders kitaplarının, gerek görsel açıdan gerekse içerik yönünden öğrencilere hitap edecek şekilde geliştirilmesi, öğrencilerin fene karşı tutumlarında bir artışı sağlayabilir.

Türkiye fen deneylerine verdiği önemde uluslararası ortalamanın oldukça altındadır. Sınıf içi öğrenci etkinliklerinin başarıyı etkilediği bilindiğinden; öğretilen konuların, ezberlenerek unutulmasını engelleyecek, bilgileri öğrencilerin yaşamı ile ilişkilendirebilecek çağdaş öğretim yöntemlerinin uygulamalarına ihtiyaç vardır. Gelecekte fen öğretimi anlayışından uzaklaşarak, feni öğrenirken ve uygularken yaşamın içinden farklı öğrenme ortamlarını geliştirmek, öğrencilerin birçok probleme daha gerçekçi ve bilimsel açıdan yaklaşma becerisi kazanmalarına da yardımcı olacaktır. Türkiye de fen dersleri fen ve doğa çalışmaları laboratuvarında, doğal ortamlarda ve sınıfta yürütülmelidir. Materyal kullanımı öğrencilerin dikkatini çekecek ve tutumlarında farklılaşmalar meydana getirebilecektir. Bu nedenle etkinliklerde materyal kullanımı ve gelişimine daha çok yer verilmelidir.

## 7. Kaynaklar

1. International Study Center (2000b) TIMSS 1999 (TIMSS-R) Released science items. <http://isc.bc.edu/timss1999i/study.html> (Ağustos, 2002)
2. 2.TIMSS 1999 (TIMSS-R) International science report. <http://isc.bc.edu/timss1999i/publications.html> (Ağustos, 2002)
3. Hoyle, R.H. (1995). Structural Equation Modeling: Concept, Issues And Application
4. Güzeller C.(2006).Ortaöğretim Kurumları Öğrenci Seçme Sınavının Türkçe Dil Yeterlilikleri Açısından Modellenmesi. Kastamonu Eğitim Dergisi, 14(2): 403-412
5. Schermelleh, Engel, K., Moosbrugger, H. (2003). Evaluating The Fit Of Structural Equation Models: Tests Of Significance And Descriptive Goodness-Of-Fit Measures. Methods Of Psychological Research Online, 8 (2), 23-74.
6. Nazlıççek N. Ve Erkin E. (2002). İlköğretim matematik öğretmenleri için kısaltılmış matematik tutum ölçeği. V.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresine Sunulmuş Bildiri

7. Simpson, R.D. & Oliver, J.S. (1990). A Summary of Major Influences on Attitude Toward and Achievement in Science Among Adolescent Students. *Science Education*, 74(1), 1-18.
8. Kalender ve arkadaşları. (2005). Bilgisayar Destekli Kavram Haritaları Yöntemiyle Fen Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi
9. MEB. (2003). ÖBBS 2002 Durum Belirleme Raporu; Eğitimsen (2007). 2007-2008 Eğitim-Öğretim Yılı Başında Eğitimin Durumu
10. Yaman,S., Öner F. (2006) İlköğretim Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersine Bakış Açılarını Belirlemeye Yönelik Bir Araştırma; *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(1), 339-346