



ÖĞRENCİLERİN PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ BENLİK SAYGISI VE İSTATİSTİK TUTUMU İLİŞKİSİ

Taner TUNÇ^{1*}, Funda YUMUK¹, Erdiñç KOLAY²

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi İstatistik Bölümü, 55139, Samsun, Türkiye

²Sinop Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi İstatistik Bölümü, 57000, Sinop, Türkiye

Özet: İstatistik, matematik temelli özgün bir bilim dalıdır. İstatistik ile hem sayısal hem de sözel temelli kavramlara ölçme, değerlendirme ve yorumlama yapılabilmektedir. Bu nedenle her bilim dalı istatistik biliminden faydalanmakta ve birçok anabilim dalında istatistik dersi okutulmaktadır. Bu çalışmada, Ondokuz Mayıs Üniversitesi öğrencilerinin istatistik dersine karşı olan tutumlarının benlik saygısı ve problem çözme yeteneklerinden nasıl etkilendiği incelenmiştir. Araştırmaya Ondokuz Mayıs Üniversitesi'nin çeşitli bölümlerinde öğrenim görmekte olan 501'i kadın 533'ü erkek olmak üzere 1034 öğrenci katılmıştır. Veri toplama aracı olarak İstatistik Tutum Ölçeği (İTÖ), Rosenberg Benlik Saygısı Ölçeği (BSÖ), Problem Çözme Envanteri (PÇE) ile demografik bilgilerin yer aldığı 3 ölçekli bir anket formu kullanılmıştır. Elde edilen verilerle istatistiksel olarak anlamlı bir yapısal model önerilmiştir.

Anahtar kelimeler: Yapısal eşitlik modellemesi, İstatistik tutum ölçeği, Benlik saygısı, Problem çözme


The Relationship between Students' Problem Solving Skills, Self-Esteem and Statistics Attitudes


Abstract: Statistics is a distinctive science based on mathematics. Measurement, evaluation and interpretation of both numerical and verbal based concepts can be done with statistics. For this reason, every branch of science makes use of statistical science and many departments teach statistics courses. In this study, Ondokuz Mayıs University students' attitudes towards the statistics course were affected by their self-esteem and problem-solving abilities. 1034 students, 501 of whom were women and 533 of whom were men, participated in the study in various departments of Ondokuz Mayıs University. A 3-scale questionnaire with statistical attitude scale (ITO), Rosenberg self-esteem scale (BSÖ), Problem solving inventory (PCE) and demographic information was used as a data collection tool. A statistically significant structural model has been proposed with the data obtained.


Keywords: Structural equation modeling, Statistical attitude scale, Self-esteem, Problem solving

*Sorumlu yazar (Corresponding author): Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi İstatistik Bölümü, 55139, Samsun, Türkiye

E mail: ttunc@omu.edu.tr (T. TUNÇ)

Taner TUNÇ  <https://orcid.org/0000-0002-5548-8475>

Funda YUMUK  <https://orcid.org/0000-0002-7027-5320>

Erdiñç KOLAY  <https://orcid.org/0000-0001-7436-3152>

Gönderi: 07 Haziran 2021

Kabul: 16 Haziran 2021

Yayınlanma: 01 Temmuz 2021

Received: June 07, 2021

Accepted: June 16, 2021

Published: July 01, 2021

Cite as: Tunç T, Yumuk F, Kolay E. 2021. The relationship between students' problem solving skills, self-esteem and statistics attitudes. BSJ Eng Sci, 4(3): 117-125.

1. Giriş

İstatistik dersi, sözel ya da sayısal bölüm fark etmeksizin üniversitede okuyan öğrencilerin akademik çalışmalarına ışık tutmak, özgünlük katmak ve çalışmalarını en doğru şekilde analiz etmelerine yardımcı olmaktadır. Psikolojide Yapısal Eşitlik Modellemesinin; Mühendislikte, Regresyon analizinin; Ziraatte, Deney Tasarımının; Tıpta, Sağlık bilim analizinin kullanılması gibi örnekler verilebilir. Ayrıca istatistik bilimi veri madenciliği, ekonometri, aktüerya, biyoistatistik gibi alanların temelini oluşturmaktadır.

İstatistik, bilimsel araştırmalarda hem öğrenciler hem de akademisyenler için çok elzem olmasıyla birlikte istatistik öğrenme aşamasında öğrenciler kaygı yaşayabilmektedir. Üniversite öğrencileri matematiksel olmayan derslerde göreceli olarak daha düşük sınav kaygısına düştüklerini ifade etmektedirler (Richardson ve Suinn, 1972). Öğrencilerin bu görüşünü destekler

mahiyette Richardson ve Woolfolk (1980) matematik gibi zor kabul edilen derslere ait sınavlarda ortaya çıkan sınav kaygısının diğer derslerinin sınavlarına göre daha yüksek olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Matematiksel sınav kaygısı ile ilgili araştırmalar ortaya çıkarmıştır ki, matematikteki temel eksiklik ile düşük matematiksel benlik kavramı, matematiksel sınav kaygısını güçlendirmektedir (Burton ve Russel, 1979; Smith, 1981; Köklü, 1994). Robert ve Saxe (1982) geliştirdikleri istatistik tutum ölçeğinin geçerliliğine yönelik yaptıkları çalışmalarında öğrencilere bir dizi ön test ve son test uygulamışlardır. SAS programı yardımı ile yaptıkları analizler ile bilişsel ve bilişsel olmayan değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Waters ve ark. (1989) istatistik kursuna yeni başlayan öğrenciler üzerinde istatistik tutum araştırması yapmışlardır. Kursun başında ve sonunda uyguladıkları Roberts ve Bilderbac (1980) ve Roberts ve Saxe (1982) tarafından geliştirilen iki ayrı



istatistik tutum ölçeği arasındaki farkı incelemişlerdir. Onwuegbuzie (2000) kanonik korelasyon analizi kullanarak öz benliğin (self-perception) 7 boyutunu ve istatistik kaygısının 6 boyutunu incelemiştir. Hilton ve ark. (2004), istatistiğe giriş dersine kayıtlı 4910 öğrencinin istatistiğe yönelik tutumlarını, hem dönem başında hem de dönem sonunda İstatistiğe Yönelik Tutumlar Anketi (Survey of Attitudes Toward Statistics (SATS) kullanarak ölçmüşlerdir. Vanhoof ve ark. (2006) çalışmalarında Wise (1985)'in İstatistiğe Karşı Tutum (Attitudes Towards Statistics) ölçeğini kullanarak, istatistik dersi alan Eğitim Fakültesi öğrencilerinin, istatistiğe karşı olan tutumlarını ve bu tutumlarının kısa ve uzun dönem sınav sonuçları ile ilişkisini incelemişlerdir. Baloğlu ve ark. (2007) çalışmalarında kanonik korelasyon teknikleri kullanarak istatistik kaygısı ve istatistik kaygısına yönelik tutumlar arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. DeVaney (2010) kampüste ve çevrimiçi istatistik derslerinde, lisansüstü öğrencilerinin istatistiksel kaygı ve tutum seviyelerini karşılaştırmıştır. Macher ve ark. (2013), kaygının genel bir eğilimi olan, istatistik kaygısının, istatistiksel tutumlarının ve sürekli kaygının, hem kaygı deneyimlerini hem de sınavlardaki başarıyı nasıl etkilediklerini araştırmışlardır. Sesé ve ark. (2015) Sağlık Bilimleri bölümündeki istatistik derslerine kayıtlı olan 472 öğrencinin, matematik altyapıları (math background), sürekli kaygıları, sınav kaygıları, istatistik kaygıları, istatistiğe yönelik tutumları ve istatistik performansları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir, kullandıkları Yapısal Eşitlik Modellemesi (Structural Equation Modeling) yaklaşımı, tutumların, performansın daha güçlü doğrudan tahmin edicileri olduğunu ve istatistik kaygısı ve performans arasındaki ilişkiyi tam olarak açıkladığını göstermiştir.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada Ondokuz Mayıs Üniversitesi'nde öğrenim görmekte olan 1034 öğrenciden, kabiliyet/özelliklerini belirleyebilmek ve algı derecesini ölçebilmek için Rosenberg Benlik Saygısı Ölçeği ile problem çözme kabiliyetini ölçmek için geliştirilmiş olan Problem Çözme Envanteri Envanteri ile öğrencilerin istatistik dersine karşı sevgi-ilgi, kaygı-nefret, fayda-önem tutumlarını ölçmek için geliştirilen İstatistik Tutum Ölçeği ile veri seti elde edilmiştir.

Öncelikle her ölçek için Doğrulamalı Faktör Analizi yapılmış, daha sonra tüm ölçekler kullanılarak Yapısal Eşitlik Modeli elde edilmiştir.

2.1. Yapısal Eşitlik Modelleri

Yapısal Eşitlik Modelleri (YEM), geniş kapsamlı olarak gözlenen ve gizil değişkenlerin birbirleri arasındaki nedensel ilişkinin yer aldığı doğrusal modellerin test edilmesinde kullanılan analiz yöntemidir (Reisinger ve Turner, 1999).

YEM, sosyal bilimler başta olmak üzere eğitim, psikoloji, pazarlama gibi birçok alanda incelemede kullanılan istatistiksel bir yöntemdir. (Reisinger ve Turner, 1999; Timm, 2002; Tomer, 2003; Kline, 2005).

YEM, işlem yaparken modele dahil olan değişkenlerdeki ölçüm hatalarını da hesaba dahil eder. Bunu gerçekleştirirken de her ölçüm için hata terimini modele ekler. Eğer hata terimlerine ait varyanslar incelenen veri setindeki modelle uyumluluk gösterirse, bu durumda ilgili varyanslar tahmin parametresi özelliğine sahip olurlar. Hata değişkenlerinin önemli olduğu söylenebildiğinde, hata terimleri için kurulan hipotez testleri kurulabilmektedir. Modellerde, ölçümlenen değişken ikilileri arasındaki korelasyon matrisleri veya kovaryans matrisleri esas alınarak incelenmektedir (Bollen, 1989; Timm, 2002; Raykov ve Marcoulides, 2006).

YEM ile diğer yaklaşımlar arasında farklılıklar olmasına karşın hepsinin ortak özelliği doğrusal model temelli olmalarıdır. Dolayısıyla YEM ile analiz yapıldığında genellikle kullanılan varsayım, gözlenen veya gizil değişkenler arasındaki ilişkilerin doğrusal olduğudur (Kline, 2005). Fakat YEM'de doğrusal olmayan ilişkilerin modellenmesi son zamanlarda tercih edilir olmaktadır. YEM ile diğer yaklaşımların bir diğer ortak özellikleri ise model karşılaştırılmasıdır. Bu duruma örnek vermek gerekirse, iki çok değişkenli modeli karşılaştırmak için bir veya daha fazla bağımsız değişkenin modelden çıkartılıp çıkartılmayacağını araştırmak gerekmektedir. Bunu da test etmek için regresyon analizinde Kısmi F testi kullanılmaktadır. YEM'de bu testin benzeri ki-kare değerlerinin farkı, Wald testi veya Lagrange çarpanında var olan asimptotik eşitliklerdir (Bentler, 1990). YEM, genellikle ki-kare fark testi, faktör yükleri, hata varyanslarının çapraz grupların kovaryansları ve faktör varyanslarının eşitliği ayrıca modelin parametre kısıtlarının model için geçerliğini ölçmek için kullanılır (Bollen, 1989, Byrne, 1994).

YEM'in en belirgin özelliklerinden biri de tümüyle teorik bir yapıya sahip olmasıdır. Bu yapıya nedeniyle YEM, önceden belirlenen teorik ilişki modellerinin verilerle doğrulanıp doğrulanmadığını test edebilmektedir (Yener, 2007).

YEM; tesadüfi ve tesadüfi olmayan ölçüm hatalarını açıklayabilmekte, girift modelleri kıyaslayabilmekte, bağımlı değişkenler ile kolayca modelleme yapabilmektedir.

Gözlenen ve beklenen değerlerin en küçüklenmiş fonksiyonu yerine örneklem kovaryans matrisi ve model tarafından kestirilen kovaryans matrisi arasındaki fark en küçüklenir. YEM için temel hipotez (1)'deki gibi ifade edilmektedir.

$$\Sigma = \Sigma(\theta) \quad (1)$$

Kovaryans ve gözlenen kovaryans matrisleri birbirlerine eşit olduğu durumda ise YEM modelinin ilişki tahmini, veriye göre uyumlu demektir. Parametre tahminleri yapabilmek için uygun bir yöntem, ancak kovaryans ve gözlenen kovaryans matrisleri tespit edilmişse seçilebilir. Ancak tahmin yöntemlerinin birbirinden farklı dağılım varsayımları vardır. Tahminlerin geçerli bir çözüm

sunduğu durumlarda, model uyumu değerlendirilebilir. Modelin uyumu, örneklemin YEM için uygunluk derecesini ifade eder.

YEM’de modelleme süreci; gizil ve gözlenen değişken ilişkilerinin, path diyagramında oluşturulan modelde tespit edilmesi ile başlar. Süreç, modelin tanımlı olup olmadığının kararlaştırılması ile devam eder.

2.2. Etik Beyan

Çalışma 2018 yılında yürütülen tez çalışmasından üretilmiş olup bu nedenle etik kurul izin belgesi bulunmamaktadır.

3. Bulgular ve Tartışma

Bu çalışmada Ondokuz Mayıs Üniversitesi öğrencilerinin istatistik dersine karşı tutumlarının diğer psikolojik faktörlerden nasıl etkilendiği yapısal eşitlik modelleri yoluyla incelenmiş elde edilen sonuçlar verilmiştir. YEM uygulaması için parametre kestirimlerini tamamladıktan sonra uygulamaya ait veri setinin model ile ne kadar uyumlu olduğu belirlenmelidir. Gizil değişken için yapılacak uyum ölçümü ile genel YEM için yapılacak uyum ölçümü birbirinden farklı işlemlerdir (Mulaik ve ark., 1989). Ölçüm modelinin verilere uygun olması gerekmektedir. Bu sebeple gizil değişken modeli test edilmeden önce ölçüm modeli incelenmeli ve verilere uyup uymadığı kontrol edilmelidir. Kontrol sonrasında veriler ile ölçüm modelinin birbirlerine uyumlu olmadığı tespit edilirse ölçüm modeli değiştirilmelidir. Uygun ölçüm modeli bulunmadan gizil değişken testine

geçilmemelidir. (Jöreskog ve Sörbom, 2002).

YEM elde edilen sonuçların geçerliliğinin değerlendirmesinde kullanılan ölçütler ve bu ölçütlere ait eşik değerleri Tablo 1.’de verilmiştir.

Tablo 1. Önerilen modelin uyum değerleri ve standart uyum ölçütleri

Uyum Ölçüleri	İyi Uyum Değerleri	Kabul Edilebilir Uyum Değerleri
χ^2	$0 \leq \chi^2 \leq 2sd$	$2sd \leq \chi^2 \leq 3sd^*$
P değeri	$0,05 \leq p \leq 1,00$	$0,01 \leq p \leq 0,05$
χ^2 /sd	$0 \leq \chi^2 /sd \leq 2$	$2 \leq \chi^2 /sd \leq 3$
RMSEA	$0,0 < RMSEA \leq 0,05$	$0,05 < RMSEA \leq 0,08$
GFI	$0,95 < GFI < 1,00$	$0,90 < GFI < 0,95$
AGFI	$0,90 < AGFI < 1,00$	$0,85 < AGFI < 0,90$
NFI	$0,95 < NFI < 1,00$	$0,90 < NFI < 0,95$
NNFI	$0,95 < NFI < 1,00$	$0,90 < NFI < 0,95$
CFI	$0,95 < CFI < 1,00$	$0,90 < CFI < 0,95$

* χ^2 /sd değeri için iyi uyumun sınırlarını $0 < \chi^2 /sd \leq 3$ ile ve yeterli uyumun sınırlarını ise $3 < \chi^2 /sd \leq 5$ olarak belirlemektedir (Schermelleh-Engel ve Moosbrugger, 2003).

3.1. İstatistik Tutum Ölçeği (İTÖ) Doğrulayıcı Faktör Analiz Sonuçları

Hazır bir istatistiksel paket program olan LISREL ile İstatistik Tutum Ölçeği (İTÖ) için uygulanan doğrulayıcı faktör analizinin elde edilen bulgulara ait standartlaştırılmış tahmin değerleri, t-değerleri ve açıklama katsayıları Tablo 2.’de verilmiştir.

Tablo 2. İTÖ ile İlgili DFA Sonuçları

Faktörler/Maddeler	Standart Yükler	t-değeri	Yapı güvenilirliği	R ²
Tüm Ölçek			0,890	
Sevgi-İlgi Faktörü				
İTÖ1	0,69	15,56		0,47
İTÖ2	0,72	17,35		0,52
İTÖ6	0,71	16,88	0,770	0,51
İTÖ7	0,50	13,07		0,25
İTÖ8	0,71	15,91		0,51
Sevgi İlgi → İTÖ	0,87	-16,95		0,60
Kaygı-Nefret Faktörü				
İTÖ3	0,60	19,86		0,36
İTÖ4	0,71	18,93		0,51
İTÖ5	0,64	15,51		0,40
İTÖ9	0,72	16,92		0,51
İTÖ10	0,57	14,47	0,844	0,33
İTÖ15	0,62	14,71		0,39
İTÖ17	0,71	16,88		0,50
Kaygı Nefret → İTÖ	-0,77	19,03		0,75
Fayda-Önem Faktörü				
İTÖ11	0,55	20,73		0,30
İTÖ12	0,66	14,74		0,44
İTÖ13	0,78	16,44	0,764	0,62
İTÖ14	0,62	14,19		0,39
İTÖ16	0,50	12,11		0,25
Fayda Önem → İTÖ	0,84	15,44		0,70

İstatistik Tutum Ölçeğinin 3 alt boyuttan oluşmaktadır (Tunç ve ark., 2014). İTÖ için elde edilen tüm ilişki katsayılarına ait t değerleri %95 güvenle ile istatistiksel

olarak önemli olduğu görülmektedir ($|t| > 1,96$). Burada elde edilen t-değerlerinin istatistiksel olarak önemli olması, tüm alt boyutların gerçekte de olduğu gibi asıl

boyutlarına doğru bir şekilde yüklendiğinin göstergesidir. Ayrıca İTÖ'nün tüm alt boyutları için verilen yapı geçerlilikleri sırasıyla; (0,770-0,844) sayı değerleri aralığındadır. Tüm ölçeğin yapı geçerlilik değeri ise 0,890 olarak bulunmuştur. Buna göre ölçek maddelerinin bir araya geldiklerinde hem bütün olarak hem de her alt boyut için ayrı ayrı güvenilir ve aynı olguyu ölçtüğü tespit edilmektedir.

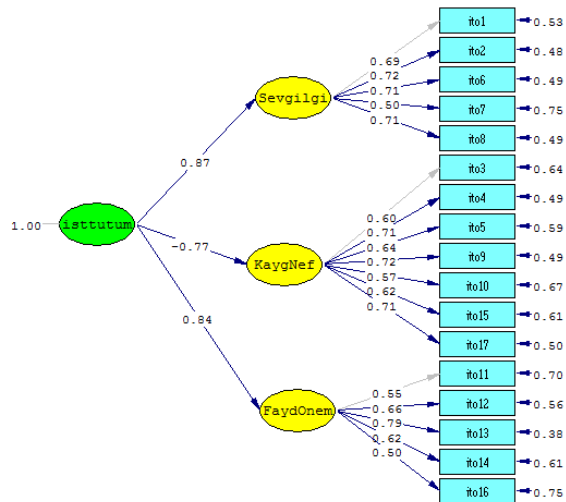
İTÖ'de Sevgi İlgisi faktörünün değişkenliği en çok İTÖ2 tarafından %52, en az İTÖ16 tarafından %25 oranında açıklanmıştır. Kaygı Nefret faktörü için en çok açıklama İTÖ4 ve İTÖ9 tarafından %51 ve en az açıklama İTÖ10 tarafından %33 ile Fayda Önem alt boyutunda en fazla açıklama İTÖ13, en az açıklama İTÖ16 maddesi tarafından %25 ile gerçekleşmektedir. Ayrıca İstatistik tutumunu, Sevgi İlgisi faktörü %60, Kaygı Nefret faktörü %75 ve son olarak da Fayda Önem faktörü % 70 oranında açıklamaktadır.

İTÖ'nün kapsadığı alt boyutlara uygulanan doğrulayıcı faktör analizi sonucunda ise ki-kare değeri (χ^2) 373,43; bu değere ait serbestlik derecesi (sd) 103 ve hataların ortalama karekökü (RMSEA) değeri 0,050 olarak elde edilmiştir (Tablo 3). Doğrulayıcı faktör analizinde hesap edilen uyum indekslerinin iyi ve kabul edilebilir olduğu, elde edilen teorik modelin doğrulandığı görülmektedir.

Tablo 3. İstatistik tutum ölçeğine ait DFA uyum indeksleri

Uyum Ölçüsü	Değeri	Uyum
$\frac{\chi^2}{sd} = 373,43/103$	3,63	Kabul Edilebilir Uyum
RMSEA	0,050	Kabul Edilebilir Uyum
NFI	0,98	Kabul Edilebilir Uyum
NNFI	0,98	Kabul Edilebilir Uyum
CFI	0,98	Kabul Edilebilir Uyum
GFI	0,96	Kabul Edilebilir Uyum
AGFI	0,94	Kabul Edilebilir Uyum

İstatistik Tutum ölçeğine ait doğrulayıcı faktör analizi sonucu elde edilen path diyagramı Şekil 1'de verilmiştir.



Chi-Square=373.43, df=103, P-value=0.00000, RMSEA=0.050

Şekil 1. İstatistik tutum ölçeğinin DFA path diyagramı.

3.2. Problem Çözme Envanteri Doğrulayıcı Faktör Analiz Sonuçları

Problem Çözme Envanterinin (PÇE) 6 alt boyutu için elde edilen tüm ilişki katsayılarına ait t değerleri %5 hata ile istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür ($|t| > 1,96$). Burada elde edilen t-değerlerinin istatistiksel olarak önemli olması, tüm alt boyutların gerçekte olduğu gibi asıl boyutlarına doğru bir şekilde yüklendiğinin göstergesidir. Ayrıca PÇE'nin tüm alt boyutları için verilen yapı geçerlilikleri sırasıyla; (0,682-0,792) sayı değerleri aralığında bulunmuştur. Tüm ölçeğin yapı geçerlilik değeri ise 0,890 olarak bulunmuştur. Buna göre ölçek maddelerinin bir araya geldiklerinde hem bütün olarak hem de her alt boyut için ayrı ayrı güvenilir ve aynı olguyu ölçtüğü tespit edilmiştir.

Problem çözmede Kaçınan Yaklaşım faktörünün değişkenliği en çok PC1 tarafından %47, en az PC3 tarafından %10 oranında açıklanmıştır. Değerlendirici Yaklaşım faktörü için en çok açıklama PC7 tarafından %55 ve en az açıklama PC8 tarafından %29 ile; Planlı Yaklaşım alt boyutunda en fazla açıklama PC19, %100 ile; Aceleci Yaklaşım alt boyutu için en çok açıklama PC32 %77 ile; Düşünmeci Yaklaşım alt boyutunda en fazla açıklama PC20 ve PC31 %100 ile; nihayet Kendine Güvenli Yaklaşım alt boyutunda en fazla açıklama PC23 maddesi tarafından %85 ile gerçekleşmektedir. Ayrıca problem çözmede etkili boyutlar sırasıyla, Değerlendirici Yaklaşım faktörü %71, Güvenli Yaklaşım faktörü %55, Planlı Yaklaşım faktörü %50, Düşünmeci Yaklaşım faktörü %43, Kaçınan Yaklaşım faktörü %10 ve son olarak da Kendine Aceleci Yaklaşım faktörü %2, oranında açıklamaktadır.

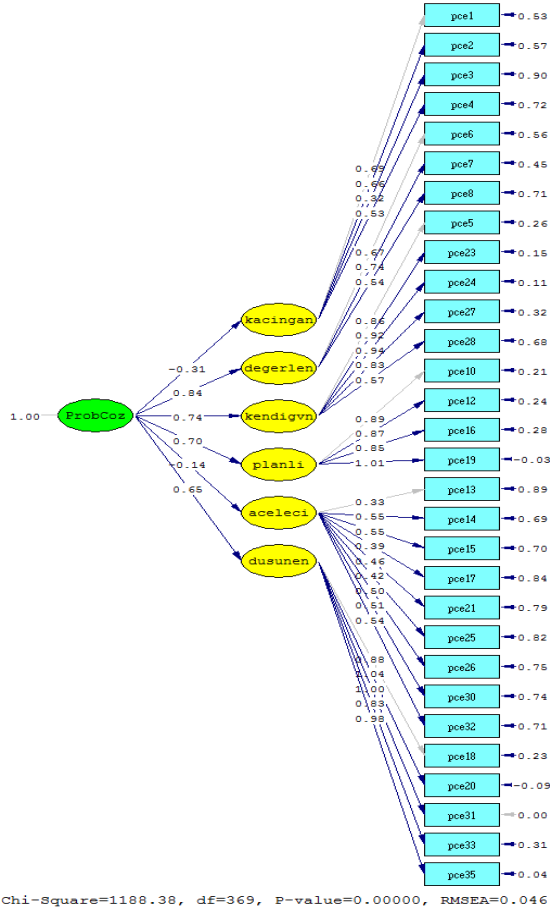
PÇE'nin kapsadığı alt boyutlara uygulanan doğrulayıcı faktör analizi sonucunda ise ki-kare değeri (χ^2) 1188,38; bu değere ait serbestlik derecesi (sd) 369 ve hataların ortalama karekökü (RMSEA) değeri 0,046 olarak elde edilmiştir. Doğrulayıcı faktör analizine göre hesap edilen uyum indeksleri iyi ve kabul edilebilir bir düzeyde olup, PÇE'nin doğrulandığı path diyagramı Şekil 2 ile verilmiştir.

3.3. Benlik Saygısı Ölçeği için Doğrulayıcı Faktör Analiz Sonuçları

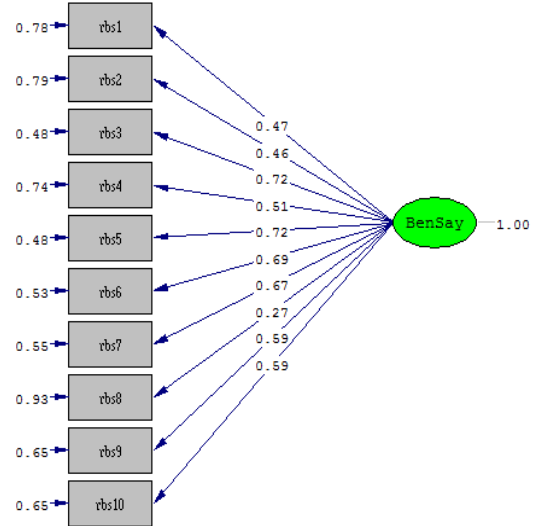
Rosenberg Benlik Saygısı Ölçeği (BSÖ) tek boyutlu bir ölçek olması sebebiyle ölçekten alınan düşük puanlar yüksek benlik saygısını; yüksek puanların ise düşük benlik saygısını göstermektedir. Buna göre BSÖ den doğrulayıcı faktör analizi sonuçları için standart yük değerleri, t değeri, yapı güvenilirliği ve açıklama katsayısı değerleri Tablo 4 ile verilmiştir. BSÖ içindeki değişkenliği en çok BS3 ve BS5 maddeleri %52 ile açıklarken; değişkenliği en az açıklayan madde ise %7,1 ile BS8 maddesi olmaktadır. Bununla beraber standart faktör yüklerine ait katsayıların istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir ($|t| > 1,96$). Ayrıca ölçeğin yapı geçerliliği 0,837 ile iyi düzeydedir.

BSÖ için LISREL istatistiksel paket programı ile yapılan

DFA ile elde edilen ki-kare değeri (χ^2) 47,23 serbestlik derecesi (sd) 24 ve hataların ortalama karekökü (RMSEA) değeri 0.031 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca hesaplanan tüm uyum indeks değerlerinin iyi ve kabul edilebilir düzeyde olması BSÖ'nün de doğrulandığını göstermektedir. BSÖ için DFA sonuçlarını barındıran modelin path diyagramı Şekil 3 ile verilmektedir.



Şekil 2. Problem çözme ölçeğinin DFA path diyagramı.



Şekil 3. Benlik saygısı doğrulayıcı faktör analizi path diyagramı.

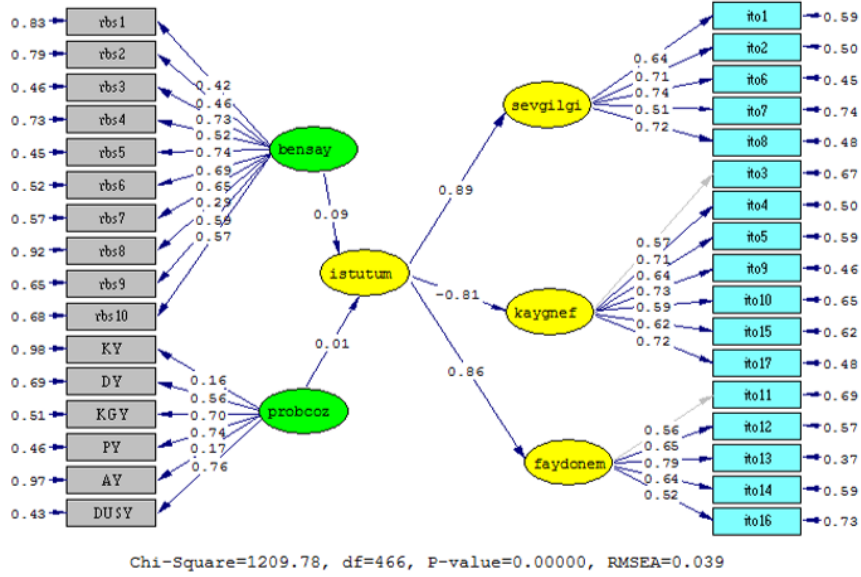
3.4. Önerilen Teorik Modelin Doğrulayıcı Faktör Analizi ve Yapısal Eşitlik Modeli Analiz Sonuçları

İTÖ, BSÖ ve PÇE'nin yer aldığı doğrulayıcı faktör analizi denklemleri ve path katsayıları Tablo 4 ile verilmiştir. Tablo 4'e göre; t- değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($t > 1,96$), analizde yer alan her madde ayrı ayrı düşünüldüğünde açıklama katsayılarının orta büyüklükte -yeterli- olduğu, standart yüklerin hemen hemen hepsinin 0,4 den büyük olduğu görülmektedir (Cohen, 1988). Bu ise üç ölçeğin yer aldığı doğrulayıcı faktör analizi denklemlerinde yer alan katsayıların uyum ölçütleri ile beraber modelin doğrulandığını göstermektedir.

İTÖ, BSÖ ve PÇE nin oluşturduğu yapısal modele ait path diyagramı ise Şekil 4 ile verilmiştir. Tablo 4 den hareketle; path diyagramında yer alan tüm ölçeklerin alt boyutlarına ait t-değerleri ve açıklama katsayılarına göre, problem çözmenin istatistik tutumunu etkilemediği, ancak istatistik tutumunun benlik saygısından etkilendiğini göstermektedir.

Tablo 4. Teorik modelin doğrulayıcı faktör analizi sonuçları

İstatistik Tutum Ölçeği			
Faktörler/Maddeler	Standart Yükler	t-değeri	R ²
Sevgi-İlgi Faktörü			
İTÖ1	0,64	15,14	0,41
İTÖ2	0,71	16,78	0,50
İTÖ6	0,74	14,89	0,55
İTÖ7	0,51	11,65	0,26
İTÖ8	0,72	14,42	0,52
Sevgi İlgi → İTÖ	0,89	17,05	0,80
Kaygı-Nefret Faktörü			
İTÖ3	0,57	19,83	0,33
İTÖ4	0,71	18,02	0,50
İTÖ5	0,64	14,93	0,41
İTÖ9	0,73	15,85	0,54
İTÖ10	0,59	14,32	0,35
İTÖ15	0,62	13,82	0,38
İTÖ17	0,72	15,73	0,52
Kaygı Nefret → İTÖ	-0,81	17,05	0,80
Fayda-Önem Faktörü			
İTÖ11	0,56	19,52	0,31
İTÖ12	0,65	14,61	0,43
İTÖ13	0,79	15,88	0,63
İTÖ14	0,64	14,16	0,41
İTÖ16	0,53	12,45	0,27
Fayda Önem → İTÖ	0,86	15,30	0,74
Benlik Saygısı Ölçeği			
Faktörler/Maddeler	Standart Yükler	t-değeri	R ²
BS1	0,42	11,64	0,200
BS2	0,46	13,28	0,210
BS3	0,73	23,21	0,520
BS4	0,52	14,81	0,250
BS5	0,74	24,19	0,560
BS6	0,69	21,01	0,450
BS7	0,65	19,62	0,410
BS8	0,29	7,47	0,072
BS9	0,59	17,90	0,340
BS10	0,57	16,29	0,300
BSÖ → İTÖ	0,09	2,29	0,090
Problem Çözme Envanteri			
Faktörler/Maddeler	Standart Yükler	t-değeri	R ²
Kaçıngan	0,61	4,39	0,026
Değerlendiren	0,56	16,21	0,300
Kendine Güvenen	0,70	20,96	0,470
Planlı	0,74	22,02	0,520
Aceleci	0,17	3,86	0,020
Düşünen	0,76	24,02	0,580
PÇE → İTÖ	0,01	0,39	0,090



Şekil 4. İstatistik tutumunun benlik saygısından etkilendiğini gösteren path diyagramı.

Şekil 4'deki path diyagramından hareketle standart katsayılar ile hesaplanmış yapısal eşitlik modeli denklemleri (eşitlik 2, 3, 4 ve 5) aşağıdaki gibi bulunmuştur;

$$\text{SEVGİLGİ} = 0,92 * \text{İSTUTUM}, R^2 = 0,80 \quad (2)$$

S_b	(0,054)	(0,053)
t-değerler	17,05	4,15

$$\text{KAYGNEF} = -0,75 * \text{İSTUTUM}, R^2 = 0,66 \quad (3)$$

S_b	(0,049)	(0,042)
t-değerler	-15,37	6,92

$$\text{FAYDONEM} = 0,86 * \text{İSTUTUM}, R^2 = 0,74 \quad (4)$$

S_b	(0,056)	(0,047)
t-değerler	15,30	5,49

$$\text{İSTUTUM} = 0,092 * \text{BENSAY} + 0,016 * \text{PROBCÖZ} \quad (5)$$

$$R^2 = 0,0087$$

S_b	(0,040)	(0,041)
t-değerleri	2,29	0,39

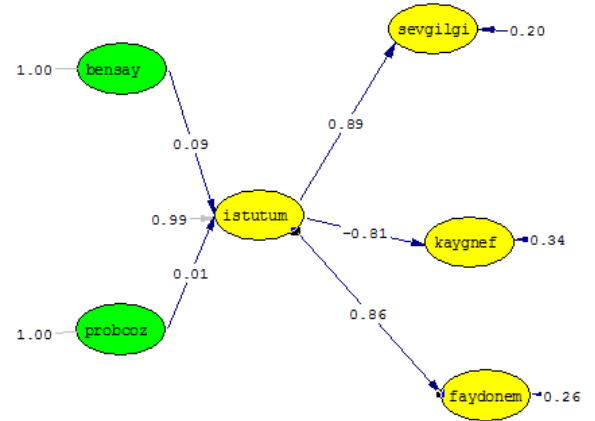
Elde edilen yapısal denklemlerdeki katsayılar t-değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlıdır ($t > 1,96$). Ayrıca elde edilen yapısal modelin uyum ölçütleri ise Tablo 5 ile verilmiştir.

Tablo 5. Önerilen teorik modelin doğrulayıcı faktör analizi uyum ölçütleri

Uyum Ölçütü	Değeri	Uyum
$\frac{\chi^2}{sd} = 1209,79/466$	2,6	Kabul Edilebilir Uyum
RMSEA	0,039	İyi Uyum
NFI	0,96	İyi Uyum
NNFI	0,98	İyi Uyum
CFI	0,98	İyi Uyum
GFI	0,95	İyi Uyum

AGFI 0,94 İyi Uyum

Tablo 4'deki yapısal eşitlik modellemesine ilişkin uyum indeksleri incelendiğinde önerilen modelin genel anlamda kabul edilebilir uyum değerlerine sahip model olduğu anlaşılmaktadır. Önerilen yapısal modele ait path diyagramı ise Şekil 5 ile verilmiştir.



Şekil 5. Önerilen yapısal eşitlik modeli.

Şekil 5'e göre istatistik tutumu üzerinde benlik saygısı istatistiksel olarak önemli bir etki yaparken; problem çözmenin becerisinin önemli bir etkisinin olmadığı görülmüştür.

4. Sonuç

Bu çalışmada İstatistik Tutum Ölçeği, Problem Çözme Envanteri, Rosenberg Benlik Saygısı Ölçeği uygulanan bu çalışmada 1034 öğrenci yer almıştır. Öğrencilere uygulanan Problem Çözme Envanteri 6 alt boyut altında; Benlik Saygısı Envanteri ise tek boyut altında doğrulanmıştır. Daha sonra yapısal bir model önerilmiştir. Analiz sonucunda önerilen modelin tüm

uyum iyiliği ölçütlerinin kabul edilebilir bir düzeyde olduğu görülmüştür.

Problem çözme ile alt boyutlarının arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler vardır. Planlı ve kendine güvenli yaklaşımların problem çözme majör düzeyde etkilemektedir, Bu ise benlik saygısının yüksek olması gerekliliğine vurgu yapan bir durumdur. Benlik saygısı istatistik tutumu üzerinde önemli bir etkiye sahiptir.

Öğrenciler istatistik dersine karşı olan tutumlarını net olarak ortaya koymuştur. Buna göre öğrencilerin istatistik dersine karşı oluşan tutumlarında en büyük etkiyi sırasıyla sevgi-ilgi faktörü (0,89); fayda-önem faktörü (0,86) ve kaygı-nefret faktörü (-0,81) oluşturmaktadır.

Bu sonuçlara göre; öğrencilerin istatistik dersine karşı olan kaygıları öğrenmelerine engel olmaktadır. Kaygı-nefret, fayda-önem faktörlerinin istatistik tutumunu aynı yönde istatistiksel olarak önemli bir şekilde etkilerken; kaygı-nefret faktörünün ise ters yöndeki anlamlı ilişkisi; istatistik profesyonellerinin tüm derslerde olduğu gibi istatistik dersini de sevdirmekten başka çareleri olmadığını göstermiştir. Bununla beraber öğrencilerin bilinçaltında yerleşmiş olan "istatistik zordur" düşüncesini ortadan kaldırmak çok zordur. İstatistik teknik bir konudur ve ihtisas gerektirir. Öğrencilerin ancak ilgi alanları içinde yer bulduğunda ve ihtiyaç duydukları oranda istatistik konusunda daha yüksek bilinç düzeyine ulaşabilmesi mümkün olabilir. Bu ise ülkede varolan eğitim sisteminde ve bilim alanlarında istatistiğin önemine vurgu yapan bir eğilimin oluşturulması mecburiyetini ortaya koymaktadır. Günümüzün dijital dünyasında büyük aktörler herşeyden önce büyük veriye sahip çıkıp biriktirirken daha sonra uygun istatistiksel yöntemler ile yapay zeka algoritmalarını kullanarak bilimsel veriler ışığında tüm iktisadi, savunma, siyasal politika ve stratejilerine yön vermektedirler. Bunun içindir ki istatistik günümüz dünyasında bilgi, para, güç, refah, sağlıklı toplum ve bağımsızlık bağlamında politika geliştiricilere ayna görevi görmektedir.

Sonuç olarak; benlik saygısının istatistik tutumu üzerinde çok küçük de olsa istatistiksel olarak anlamlı bir etki gösterdiği; problem çözmenin ise istatistik tutumunu belirleyen etkili bir değişken olmadığı ortaya çıkmıştır. Bu durumdan hareketle sadece istatistik dersi için değil, diğer tüm dersler için de öğrencilerin benlik saygısının yükseltilmesi gereklidir. Ayrıca sosyal hayatta benlik saygısı yüksek bireylerin topluma katkısı da büyük olacaktır. Bu yüzden eğitim, psikoloji, rehberlik alanlarıyla ilgili-yetkili kişi ve kurumların eğitim sistemimizde iyileştirilmeler yapmak için senkronize bir şekilde çalışmalıdır. Eğitim sistemi çıktılarımızın iyileştirilmesi için kurulacak psikolojik danışma ve rehberlik atölyeleri bireylerin benlik saygılarının yükseltilmesinde önemli rol oynayacaktır. Kendine güvenli bireyler yetiştirme gerekliliği milli ve manevi bir davadır. Bu bilincin oluşturulması ise kesinlikle milli bir sistematige bağlanmalıdır. Milli eğitim sistemimizden

sevgiyle, ilgiyle, benlik saygısı yüksek, eğitim aldığı alanın Türk Milletine faydasını ve önemini kavramış olarak yetişenlerin aynı zamanda problem çözme yeteneklerinin de gelişeceği bununla beraber istatistik tutumunun da bu durumdan çok iyi bir şekilde etkileneceği aşikardır.

Katkı Oranı Beyanı

Tüm yazarlar eşit oranda katkıya sahiptir ve tüm yazarlar makaleyi inceledi ve onayladı.

Çatışma Beyanı

Yazarlar bu çalışmada hiçbir çıkar ilişkisi olmadığını beyan etmektedirler.

Kaynaklar

- Baloğlu M, Koçak R, Zelhart PF. 2007. The relationship between statistics anxiety and attitudes toward statistics. Ankara Univ J Faculty of Educ Sci, 40(2): 23-39.
- Bentler PM. 1990. Comparative fit indexes in structural models. Psychometrika Psychological Bull, 107(2): 238-246.
- Bollen KA. 1989. Structural equations with latent variables. John Wiley, New York, USA, s: 528.
- Byrne BM. 1994. Structural equation modeling with eqs and eqs/windows: basic concepts, applications, and programing (First edition). Sage Publications, California, USA, s: 304.
- Burton GM, Russell D. 1979. Getting comfortable with mathematics. The Elementary School J, 79(3): 129-135.
- Cohen J. 1988. Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ, USA.
- DeVaney TA. 2010. Anxiety and attitude of graduate students in on-campus vs online statistics courses. J Stat Educ, 18(1): DOI: 10.1080/10691898.2010.11889472.
- Jöreskog KG, Sörbom D. 2002. The student edition of LISREL 8.53 for windows. Scientific Software International, Chicago, USA.
- Kline RB. 2005. Principles and practice of structural equation modeling (Second edition). The Guilford Press, New York, USA, s: 366.
- Köklü N. 1994. İstatistiksel sınav kaygısının kestirilmesi. Eğitim ve Bilim, 18(91): 35-44.
- Macher D, Paechter M, Papousek I, Ruggeri K, Freudenthaler HH, Arendasy M. 2013. Statistics anxiety, state anxiety during an examination, and academic achievement. British J Educ Psych, 83(4): 535-549.
- Mulaik SA, James LR, Van Alstine J, Bennett N, Lind S, Stilwell CD. 1989. Evaluation of goodness-of-fit indices for structural equation models. Psychological Bull, 105(3): 430-445.
- Onwuegbuzie AJ. 2000. Statistics anxiety and the role of self-perceptions. J Educ Res, 93(5): 323-330.
- Raykov T, Marcoulides GA. 2006. A first course in structural equation modeling, Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, New Jersey, USA, s: 238.
- Reisinger Y, Turner L. 1999. Structural equation modeling with LISREL: application in tourism. Tourism Manag, 20(1): 71-88.
- Richardson FC, Suinn RM. 1972. The mathematics anxiety rating scale: psychometric data. J Counseling Psych, 19(6): 551.
- Richardson FC, Woolfolk RL. 1980. Mathematics anxiety. Test anxiety: Theory, research and application, Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey, USA, s: 288.
- Roberts DM, Bilderbac EW. 1980. Reliability and validity of a statistics attitude survey. Educ and Psychol Measur, 40(1): 235-238.

- Roberts DM, Saxe JE. 1982. Validity of a statistics attitude survey: a follow-up study. . *Educ and Psychol Measur*, 42(3): 907-912.
- Schermelleh EK, Moosbrugger H. 2003. Evaluating the fit of structural equation models: Tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures. *Methods of Psychol Res Online*, 8(2): 23-74.
- Sesé A, Jiménez R, Montaña J, Palmer A. 2015. Can attitudes toward statistics and statistics anxiety explain students' performance?. *Revista de Psicodidáctica*, 20(2): 285-304.
- Smith JB. 1981. Math anxiety and the student of the '80s. ERIC Document Reproduction (Service No. ED200296), Middleton, Connecticut, USA.
- Timm HN. 2002. *Applied multivariate analysis*. Springer Verlag, New York, USA, s: 720.
- Tomer A. 2003. A short history of structural equation models, structural equation modeling: applications in ecological and evolutionary biology B. Pugesek (Editor), Cambridge University Press, New York, USA, s: 121.
- Tunç T, Komitoğlu F., Bekiryazıcı Z. 2014. A psychometric scale for determining university students attitudes towards the statistics courses they take statistical attitude scale SAS. *Energy Education Science and Technology Part B: Soc Edu Stud*, 6(1): 15-24.
- Waters LK, Martelli T, Zakrajsek T, Popovich PM. 1989. Measuring attitudes toward statistics in an introductory course on statistics. *Psychol Reports*, 64(1): 113-114.
- Wise SL. 1985. The development and validation of a scale measuring attitudes toward statistics. *Educ and Psychol Measur*, 45(2): 401-405.
- Vanhoof S, Kuppens S, Sotos AEC, Verschaffel L, Onghena P. 2011. Measuring statistics attitudes: structure of the survey of attitudes toward statistics (SATS-36). *Statistics Educ Res J*, 10(1): 35-51.
- Yener H. 2007. Personel performansına etki eden faktörlerin yapısal eşitlik modeli (YEM) ile incelenmesi ve bir uygulama. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye, s: 223.