



## An Investigation of the Factorial Structures of Pupils' Attitude towards Technology (PATT): A Turkish Sample

Halil YURDUGÜL\*

Petek AŞKAR\*\*

**ABSTRACT.** This study investigates the factorial structures of the Turkish version of Pupils' Attitude towards Technology (PATT-TR). For the reliability and validity of PATT-TR data, hierarchical confirmatory factor analysis was used on a sample of 3028 pupils. Original PATT-USA questionnaire includes four components: a) open ended question about description of technology, b) demographic section, c) affective component, and d) cognitive component. In this study only the affective component was taken into consideration. According to the results, the factor structures of PATT-USA and PATT-TR show no correspondence; on the other hand PATT-TR yields similar structures with PATT-SA (South Africa). In addition it was observed that the two sub-constructs "technology & gender" and "personal prerequisites" didn't predict the general attitude.

**Key Words:** PATT, PATT-TR, PATT-USA, Validity, Reliability, Technology, Attitude

### SUMMARY

**Purpose and significance:** The questionnaire of Pupils' Attitudes towards Technology (PATT) has been implemented in more than 25 countries. The aim of this study is to investigate the factorial structures, reliability and validity of the Turkish version of PATT.

**Methods:** The PATT USA consists of:

- items 1–11 on demographical data;
- items 12–69 (Likert type items) on the *affective component* of attitudes towards technology;
- items 70–100 (Likert type items) on the *cognitive component* of attitudes towards technology;
- an open ended question that asks for a simple description of technology.

To investigate the reliability and factorial validity of PATT-TR, the scale was administered to 3028 pupils (10-16 ages). The data set of PATT-TR was analyzed for 5 models.

#### *Model I*

The measurement models are linear or nonlinear statistical functions including relation between item and psychological constructs intended to measure. The first measurement model in this study is based on relation of item-construct used by Bame & Dugger\*\*\* in PATT-USA and called as Model I. In this model 58 items on 6 sub-constructs (factor) of attitude towards to technology were used. The attitude statements in PATT-USA were broadly organized under the following six sub-constructs:

1. Interest in technology (Interest).
2. Technology as an activity for both boys and girls (Role Pattern)
3. Perception of the difficulty of technology (Difficulty)
4. Consequences of technology (Consequence)
5. Technology in the school curriculum (Curriculum)
6. Ideas about pursuing a career related to technology (Career Aspiration)

\* Dr, Hacettepe University, Faculty of Education, Department of Computer Education & Instructional Technology. [yurdugul@hacettepe.edu.tr](mailto:yurdugul@hacettepe.edu.tr)

\*\* Prof. Dr, Hacettepe University, Faculty of Education, Department of Computer Education & Instructional Technology. [paskar@hacettepe.edu.tr](mailto:paskar@hacettepe.edu.tr)

\*\*\* The authors would like to thank to Dr. Dugger for supporting the necessary documents.

### Model II

The second measurement model, Model II based on relation of item-construct used by Rensburg, Ankiewicz & Myburg in PATT-SA with 45 items and 6 sub-constructs. These 6 sub-constructs of attitude towards technology, defined by Rensburg, Ankiewicz<sup>†</sup> & Myburg in PATT-SA (South Africa), are different from the 6 sub-constructs of attitude towards technology defined by Bame & Dugger in PATT-USA. The attitude statements in PATT-SA were organized by Rensburg, Ankiewicz & Myburg under the following six sub-constructs:

1. Disposition towards technology
2. Contributions of technology
3. Dislike of technology
4. Gender discrimination
5. Personality prerequisites
6. Technology for all

### Model III (Empirical measurement model)

As Model III, the data set of PATT-TR, gathered from Turkish sample, was analyzed with principal factoring analysis. This model includes 34 items and 6 sub-constructs of attitude towards technology. We named the 6 sub-constructs as:

- |                               |        |
|-------------------------------|--------|
| 1. Tendency to technology     | (Sub1) |
| 2. Technology & gender        | (Sub2) |
| 3. Negativeness of technology | (Sub3) |
| 4. Importance of technology   | (Sub4) |
| 5. Personality prerequisites  | (Sub5) |
| 6. Technology for all.        | (Sub6) |

The relations of item-construct used in the model were given in Appendix.

The model I, II, and III were analyzed with first order factor analysis based on covariance matrix. The reliability evidence of PATT-TR data was obtained from first order factor models. As index of reliability, we used the coefficient of McDonald's omega ( $\omega$ ) instead of Cronbach's alpha ( $\alpha$ ) since the measures in PATT questionnaire are congeneric measures, and the measures in questionnaire of PATT have correlated errors (Komaroff, 1997; Lucke, 2005; Raykov, 2001).

### Model IV (Hierarchical model)

Model IV is a general model and based on the relation between items and constructs obtained from Model III. This model was analyzed with second order confirmatory factor analysis. Thus, we have investigated the level of effect of 6 sub-constructs in PATT-TR on the general constructs of pupils' attitude towards technology. However it was seen that two sub-constructs "Technology & gender" and "Personal prerequisites" have no effect on the general attitude. The Model IV was also used for the evidence of factorial validity of PATT-TR data.

### Model V (Reduced Hierarchical model)

Model V is a form of reduction of Model IV. Model V was structured on 24 items and 4 sub-constructs.

**Results:** Model I, II, and III were analyzed with first order factor analysis and Model IV, Model V were analyzed with second order factor analysis. The model-data fits of all of the models were calculated and showed in Table 1.

According to the results of model-data fits for, the relations of item-construct based on measurement model (Model I) which reported by Bame & Dugger for PATT-USA is not suitable for Turkish data set. The relations of item-construct based on measurement model which reported by Rensburg, Ankiewicz & Myburg for PATT-SA is more appropriate than PATT-USA. However, the results of model-data fits, obtained from Model III, were the most appropriate according to fit indexes. The

---

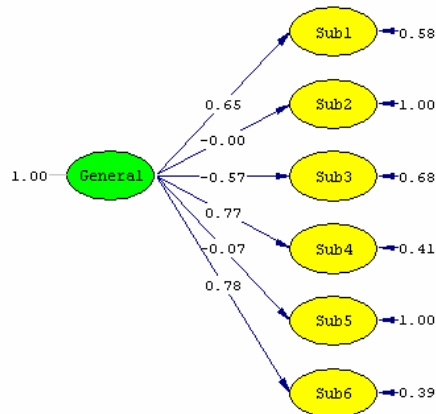
<sup>†</sup> The authors would like to thank Dr. Ankiewicz for sharing his opinions.

internal consistency of data set defined by McDonald’ omega ( $\omega$ ) was calculated based on the results of Model III (34 items, 6 sub-constructs) as  $\omega=0.92$ .

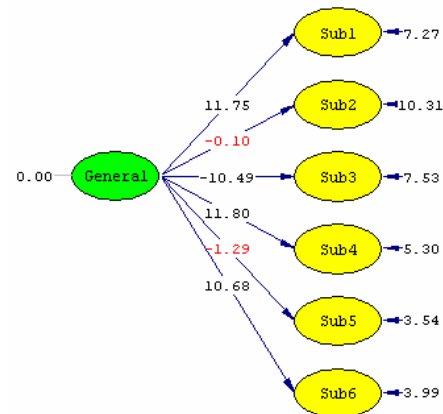
**Table 1:** Model-data fittings for four models

Models	Explanations	Absolute Fit Indexes		Relative Fit Indexes	
		GFI	RMSEA	CFI	NNRI
Model I	Used measurement models in PATT-USA	0.71	0.18	0.69	0.70
Model II	Used measurement models in PATT-SA	0.91	0.06	0.89	0.89
Model III	Empirical measurement models of PATT-TR	0.92	0.04	0.90	0.92
Model IV	General hierarchic model	0.92	0.05	0.90	0.92
Model V	Reduced hierarchic model	0.94	0.03	0.94	0.93

Model IV is a second order factor analytic model based on the relations between item-construct in Model III. The aim of this model is to investigate the effects of sub-constructs on the attitudes towards technology. According to the results, the sub-constructs of “Tendency of technology-Sub1”, “Negativeness of technology-Sub3”, “Importance of technology-Sub4”, and “Technology for all-Sub6” have significant correlation with general construct of attitude towards technology. On the other hand two sub-constructs (“Technology & gender”, “Personality prerequisites”) don’t predict attitudes towards technology (See Figure 1 and Figure 2). As a consequence these sub-constructs were eliminated for the hierarchical Model V. The results were given in Appendix I.



**Figure 1:** General hierarchical model of PATT-TR



**Figure 2:** t values of PATT-TR’s components

**Discussion:** In this study only the affective component of PATT questionnaire was taken into consideration. According to the results, the factor structures of PATT-USA and PATT-TR show no correspondence; on the other hand the data set of PATT-TR yields similar structures with PATT-SA (South Africa). In PATT-TR only four components were identified; such as:

1. Tendency to Technology
2. Negativeness of Technology
3. Importance of Technology
4. Technology for all.

It was observed that the two sub-constructs “Technology & gender” and “Personality prerequisites” didn’t predict the general attitude. The reliability coefficient for item scores in Model V was calculated (24 items, 4 sub-constructs) as  $\omega=0.93$ .

As it was stated by Cronbach & Meehl (1951), the construct validity of scales could be proved by nomological networks. Nomological network consists of the inner and outer relationships of the intended psychological structure. The stages of nomological network are: a) relations of item-subconstructs (Model I, II, and III in this study), b) the relation between sub-constructs (Model III) and the relation between sub-constructs and general construct (Model IV-V), c) the relation between general construct and other constructs. In this study only *a* and *b* were tested. The last stage could be possible with the application of the MultiTrait-MultiMethod (MTMM), includes convergent and/or divergent validity, approaches as proposed by Campbell & Fiske (1959).

In this study, HomoTrait-HomoMethod (HTHM) as proposed by Campbell & Fiske (1959) was used. However the use of HTHM, can give an idea about the factorial validity of the scale. However by the MTMM approaches more sound evidences could be obtained for the construct validity and as stated by Cronbach & Meehl (1951) the nomological network stages could be covered.

**APPENDIX I:**

**The Estimated Parameters of Model IV and Model V**

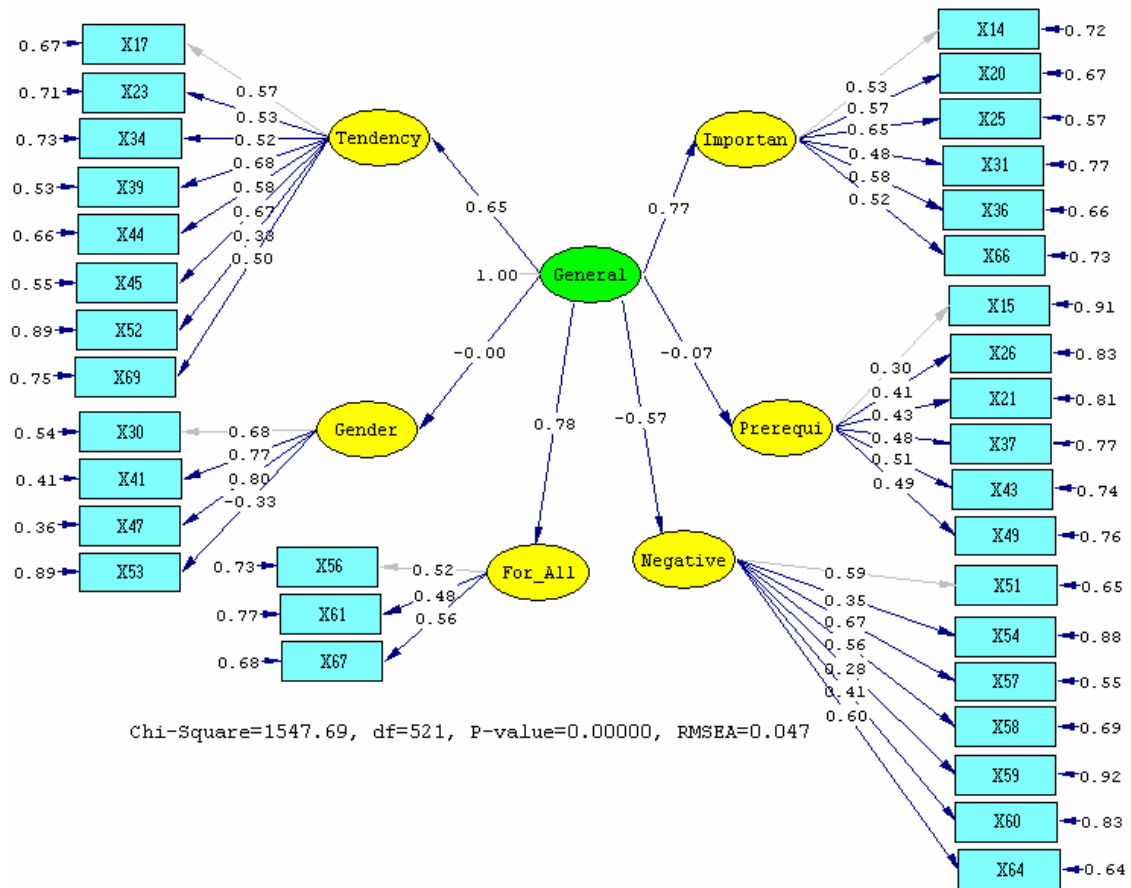
	Items	General Hierarchic Model (Model IV)					Reduced Hierarchic Model (Model V)				
		$\lambda$	$\psi$	$R^2$	$\xi$	$\omega$	$\lambda$	$\psi$	$R^2$	$\xi$	$\omega$
Sub1	17	1.02	2.16	0.33	0.65**	0.77	1.02	2.16	0.33	0.66**	0.77
	23	0.91	2.01	0.29			0.90	2.01	0.29		
	34	1.00	2.65	0.27			1.00	2.65	0.27		
	39	1.07	1.32	0.46			1.07	1.31	0.47		
	44	0.83	1.36	0.34			0.83	1.36	0.34		
	45	1.07	1.41	0.45			1.07	1.41	0.45		
	52	0.69	3.66	0.12			0.68	3.66	0.11		
	69	0.70	1.47	0.25			0.70	1.47	0.25		
Sub2	30	1.65	3.21	0.46	0.00	0.77					
	41	1.79	2.20	0.59							
	47	1.95	2.12	0.64							
	53	0.60	2.94	0.11							
Sub3	51	0.87	1.43	0.35	-0.57**	0.69	0.87	1.43	0.35	-0.56**	0.69
	54	0.67	3.19	0.12			0.67	3.19	0.12		
	57	0.96	1.14	0.45			0.96	1.13	0.45		
	58	0.88	1.70	0.31			0.88	1.69	0.31		
	59	0.44	2.21	0.08			0.44	2.21	0.08		
	60	0.69	2.33	0.17			0.69	2.34	0.17		
	64	0.92	1.54	0.35			0.92	1.54	0.35		
Sub4	14	0.43	0.47	0.28	0.77**	0.76	0.43	0.47	0.28	0.77**	0.72
	20	0.61	0.78	0.32			0.61	0.78	0.33		
	25	0.77	0.80	0.43			0.77	0.8	0.42		
	31	0.64	1.40	0.23			0.64	1.4	0.23		
	36	0.76	1.12	0.34			0.76	1.12	0.34		
	66	0.66	1.18	0.27			0.66	1.18	0.27		
Sub5	15	0.49	2.40	0.09	-0.07	0.64					
	21	1.36	2.96	0.38							
	26	0.67	2.19	0.17							
	37	0.82	2.29	0.23							
	43	0.89	2.32	0.25							
	49	0.95	2.80	0.24							
Sub6	56	0.83	1.82	0.27	0.78**	0.58	0.82	1.23	0.27	0.78**	0.61
	61	0.76	1.89	0.23			0.76	1.38	0.24		
	67	0.82	1.46	0.32			0.83	1.15	0.32		

- $\lambda$ : Unstandardized factor loadings
- $\psi$ : The error terms of measurement model
- $R^2$ : Determination coefficient of measurement model (also item reliability index)
- $\xi$ : Structural path coefficients, denotes sub-constructs effects on general constructs.
- $\omega$ : McDonald's omega as internal consistency index

\*\* P  $\leq$  0,01

APPENDIX II:

The Standardized Factor Loadings and Structural Relations for Model IV



# Öğrencilerin Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği Faktör Yapılarının İncelenmesi: Türkiye Örneği

Halil YURDUGÜL\*

Petek AŞKAR\*\*

**ÖZ.** Bu araştırmada öğrenciler için geliştirilen Teknolojiye Yönelik Tutum (ÖTYT) Ölçeği'nin Türkçe versiyonu olan ÖTYT-TR ölçeğinin güvenilirlik ve faktöriyel geçerlik çalışması yapılmış ve ölçmelerin faktöriyel yapısı incelenmiştir. Araştırmada kullanılan veri kümesi Türkiye'de ilk ve ortaöğretimde öğrenim gören 3308 öğrencinin yanıtlarından elde edilmiştir. Orijinal ölçek olarak Amerika Birleşik Devletleri'nde Dugger ve Blame tarafından yapılandırılan ve 58 maddeden oluşan ÖTYT-ABD ölçeği temel alınmıştır. Yapılan inceleme sonucunda ÖTYT-TR'de yer alan 35 maddenin 6 alt boyutu ölçtüğü ortaya konulmuştur. Ancak ölçme sonuçlarının faktöriyel geçerliği için kurulan ikinci sıralı faktör modeline göre 2 boyutun öğrencilerin teknolojiye yönelik genel tutum boyutunu yordamadığı gözlenmiştir. Bu sonuçlara göre ÖTYT-TR ölçeği öğrencilerin teknolojiye yönelik genel tutumlarının 4 alt boyutundan oluştuğu rapor edilmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** PATT, PATT-TR, Geçerlik, Güvenirlik, Teknoloji, Tutum

## GİRİŞ

Öğrencilerin belirli bir alandaki başarıları ya da bir öğretim programının tasarımının şekillenmesi üzerine temel etkenlerden birisi de ilgili öğrenme ürünlerine yönelik "tutum" değişkenidir. Bu nedenle eğitimsel alanlara yönelik araştırmalarda öğrencilerin öğrenme alanlarına ve/veya ürünlerine yönelik tutumlarına ilişkin çalışmalar önemli araştırma konuları arasında yer almaktadır. Benzer şekilde *öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumlarının* ölçülmesi konusunda birçok çalışma yapılmaktadır. Ancak bu çalışmalardan en önemlisi 1984 yılında Hollanda'da Eindhoven Teknoloji Üniversitesi'nde yürütülen "Öğrencilerin Teknolojiye Yönelik Tutumları" (ÖTYT) adlı proje kapsamında geliştirilen bir ölçektir: *Öğrencilerin Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği*\*\*\*. ÖTYT ölçeği, adı geçen projenin bir ürünü olarak 1988 yılında Prof. Dr. Marc de Vries tarafından geliştirilmiştir ve dört bölümden oluşmaktadır: a) öğrencilerin teknoloji hakkındaki düşünceleri, b) öğrencilerin demografik bilgileri, c) Likert türünde derecelenmiş 58 maddelik öğrencilere ilişkin teknolojiye yönelik tutum ifadeleri ve d) 31 maddelik Guttman Ölçeği'ne göre derecelenmiş öğrencilerin teknoloji kavramına yönelik yaklaşımları. Ölçeğin tamamı bu dört bölümü kapsayan 100 adet maddeden oluşmaktadır.

Proje kapsamında geliştirilen bu ölçek ile yapılan çalışmalar 1986 yılından itibaren her yıl düzenlenen bir uluslararası konferansa dönüştürülmüş ve ÖTYT ölçeği kapsamında çeşitli ülkelerden elde edilen bulgular bu konferanslarda paylaşılmıştır. İlk konferans; 11 ülkeden 25 katılımcı ile Eindhoven Teknoloji Üniversitesi'nde gerçekleştirilmiştir. ÖTYT çalışmaları ile ilgili konferansların 18.'si ve sonuncusu ise 2007 yılında İskoçya'da düzenlenmiştir ve artık konferanslar öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumunu kapsamını aşarak "teknoloji eğitimi" alanına yönelik, bilgi ve/veya bulguları paylaşma olarak devam etmektedir. Bu geleneksel konferans önceleri, ÖTYTÖ'ni revize etme, uyarılma ve çeşitli ülkelerde uygulama sonuçlarını paylaşma şeklinde olmuştur. Bame ve Dugger, 1989 yılında (orijinal formu Hollanda Dili'nde geliştirilen) ölçeği İngilizceye uyarlayarak Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde 7 eyaletteki 128 okulda öğrenim gören 13-15 yaş arasındaki 10349 üzerinde öğrenciye uygulamıştır. Bu ölçekteki teknolojiye yönelik tutum bölümü 6 alt boyuttan oluşmaktadır:

- Teknolojiye yönelik ilgi (*ilgi*)
- Teknolojiye yönelik cinsiyetin rolü (*cinsiyet*)

\* Dr, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü.  
yurdugul@hacettepe.edu.tr

\*\* Prof. Dr, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü.  
paskar@hacettepe.edu.tr

\*\*\* Ölçeğin orijinal adı, geliştirildiği proje ile adlandırılmıştır: Pupils' Attitude Toward to Technology-PATT

- c) Teknolojinin önemi (*önem*)
- d) Teknolojinin zorluğuna ilişkin algı (*zorluk*)
- e) Teknoloji eğitimi (*eğitim*)
- f) Teknolojiye ilişkin meslek düşünme (*kariyer*)

2002 yılı itibariyle ÖTYT ölçeği 25'ten fazla ülkede uygulanmış (Volk ve Ming; 1999) ve elde edilen bulgular değişik yayın organlarında ya da ÖTYT (PATT) konferanslarında açıklanmıştır. Bu ülkelerden bazıları: Avustralya, Belçika, Botswana, Kanada, Danimarka, Fransa, Macaristan, Hindistan, İtalya, Kenya, Nijerya, Meksika, Polonya, İngiltere, A.B.D., Surinam, İsveç, Zimbabve, Finlandiya, Güney Afrika, Honkong ve Tayland'dır.

ÖTYT ölçeğini Türkçeye uyarlamak için Ağustos, 2004 tarihinde William E. Dugger'den izin alınmış ve yine kendisinden ölçeğin orijinal formu ve raporları elde edilmiştir. Bu çalışmanın öncelikli amacı, ÖTYT ölçeğini Türkçeye uyarlayarak ölçek boyutlarının faktöriyel yapısını ortaya koymak ve Türkiye'deki ilk ve ortaöğretimdeki öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumlarını betimleyecek bir çalışmalara olanak sağlamaktadır.

### **ÖTYT Ölçeği ve İlgili Çalışmalar**

Tutum kavramı özü itibari ile sosyal psikoloji kapsamında ele alınır. Bununla birlikte tutumun birçok tanımı söz konusudur ancak en sade tanım: psikolojik bir nesne için ya da psikolojik bir nesneye karşı bir etki şeklindedir. Bunun yanı sıra, tutum; "iyi-kötü", "hoşlanma-hoşlanmama", "yararlı-zararlı", gibi boyutlara sahip psikolojik bir nesneye ilişkin genel bir değerlendirmedir (Ajzen, 2001). Tutum genel bir psikolojik yapı olmasının yanı sıra bilişsel, duyuşsal ve devinişsel boyutlardan oluşur (Fishbein & Ajzen; 1973). ÖTYT ölçeği bu üç bileşeni iki bölüm halinde kapsamaktadır: a) likert türü derecelenmiş duyuşsal boyutunu kapsayan ve 58 tutum ifadesinden oluşan bölüm, b) Guttman Ölçeği'ne göre derecelendirilmiş ve öğrencilerin teknolojiye yönelik yaklaşımlarının bilişsel boyutunu kapsayan ve 31 tutum ifadesinden oluşan bölüm. Bunlara ek olarak; ÖTYT ölçeğinde öğrencilerin teknolojiye yönelik düşüncelerini ifade etmesini sağlayan açık uçlu bir soru ve 11 adet kategorik yapıda demografik maddeler yer almaktadır. Bu ölçek 1988 yılında Marc de Vries, Allen Bame ve William E. Dugger tarafından ABD'de uygulanmak üzere İngilizceye uyarlanmış ve ÖTYT-ABD (PATT-USA<sup>‡</sup>) adıyla yayınlanmıştır. Bu uygulamada 10349 öğrenci üzerinden yapılan araştırmada elde edilen bulgular şunlardır (Bame & Dugger, 1989):

- a) Teknolojiye, erkek öğrenciler kız öğrencilere ve yaşı büyük öğrenciler yaşı küçük öğrencilere göre teknoloji konusunda daha ilgilidir ve daha pozitif bir tutuma sahiptir.
- b) Kız öğrenciler teknolojiyi hem kız hem de erkekler için bir etkinlik olarak görmektedir.
- c) Anne ve baba meslekleri, öğrencilerin teknolojiye yönelik bilgi ve tutumunu olumlu yönde etkilemektedir.
- d) Öğrencilerin evlerindeki teknik oyuncaklar, öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilemektedir.
- d) Evlerinde bilgisayar olan öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumlarını olumlu yönde yüksektir.

1993 yılında ise Thomas J. Jeffrey bu ölçeğin madde sayısını azaltmış ve adını "Teknoloji Tutum Ölçeği-TTÖ" (Technology Attitude Scale-TAS-) olarak önermiştir. Bu ölçekte tutum ifadesi olarak 26 madde ve bilişsel boyutta teknoloji kavramına yaklaşım olarak 28 madde bulunmaktadır.

Ölçek, Meide (1997) tarafından Botswana'da, Kapiyo ve Otieno (1986) tarafından Kenya'da, Rajput (1988) tarafından Hindistan'da, de Klerk Wolters (1989a) tarafından ise Nijerya ve Meksika'da, Becker ve Maunsaiyat (2002) tarafından Tayland'ta ortaöğretimde öğrenim gören

<sup>‡</sup> Orijinal adı PATT olan bu ölçek, uyarlandığı ülkenin simgesiyle ifade edilme gibi bir geleneğe sahiptir. Örneğin ABD'de uyarlanan ölçek ÖTYT-ABD (PATT-USA), Honk Kong'a uyarlanmış biçimi ÖTYT-HK - (PATT-HK), Güney Afrika'ya uyarlanmış biçimi ÖTYT-GA (PATT-SA) vb. olarak adlandırılmıştır. Bu nedenle ÖTYT ölçeğinin Türkçeye uyarlanmış biçimi ÖTYT-TR (PATT-TR) olarak adlandırılmıştır.



öğrencilere yönelik olarak uygulanmıştır. Volk (1999), ÖTYT ölçeğini Çinceye uyarlayarak Hong Kong'ta ortaöğretim kurumlarında öğrenim gören 3500 adet öğrenciye uygulamıştır. Elde edilen bulgular Bame ve Dugger'in (1989) bulguları ile benzer sonuçlar verdiği Volk ve Ming (1999) tarafından rapor edilmiştir.

Rensburg, Ankiewicz ve Myburgh (1999) ise ölçeği Güney Afrika ülkesinde 12-16 yaş grubundaki 1245 öğrenciye uygulamışlardır. Ancak bu çalışmada ÖTYT ölçeğinin alt boyutları (PATT-USA'da Bame ve Dugger tarafından rapor edilen alt boyutlardan farklı olarak); teknolojiye eğilim, cinsiyet ayırımı, teknolojiden hoşlanmama, teknoloji için kişisel yeterlikler, teknolojinin katkısı ve herkes için teknoloji olarak belirtilmiştir.

Bu ölçek Türkiye'de Deniz, Görken ve Şeker (2006) tarafından deneysel bir araştırma için tezsiz yüksek lisans öğrencilerine uygulanmıştır. Oysaki ÖTYT ölçeği ilk ve ortaöğretimde okuyan 10-16 yaş arasındaki öğrenciler için geliştirilmiştir. Bu durum hem ölçeğin yönelmiş olduğu yaş grubu hem de öğrenim düzeyi ile çelişmektedir: a) Yaş düzeyi olarak; ÖTYT ölçeğinin ABD versiyonu 12-16 yaş grubu öğrencilerini kapsamakta iken Hollanda versiyonu ise 10-12 yaş grubundaki 7. ve 8. sınıf öğrencileri (de Klerk Wolters, 1989b) temel olmak üzere 10-18 yaş grubunu kapsamaktadır. Yaş grubu olarak 10 yaşın temel alınmasını ise de Klerk Wolters (1989b), teknolojiye yönelik tutumun 10 yaşında oluşmuş olduğunu ifade etmiştir. b) Öğrenim düzeyi olarak; ÖTYT ölçeği ilk ve ortaöğretimde öğrenim gören öğrenciler için geliştirilmiştir. Çünkü ölçeğin alt boyutları; ortaöğretimde öğretim programı, gelecekte teknolojiye ilişkin meslek düşünme, teknolojinin ortaöğretimdeki öğrenciler için önemi gibi boyutları söz konusudur. Bu ölçeğin oluşturulmasındaki birincil amaç ilk ve ortaöğretime ilişkin teknolojiye dayalı öğretim programlarının şekillenmesi olduğu göz önüne alındığında; ölçeğin ileri yaş gruplarında uygulanması bir tartışma konusu yaratabilir.

Bu çalışmanın amacı da ÖTYT-TR ölçeğinin; hedef kitle olan ilköğretim ikinci kademe ortaöğretim kurumlarında öğrenim gören öğrencilere yönelik olarak Türkçe formunun faktöriyel geçerlik ve güvenilirliğini araştırmaktır.

## YÖNTEM

### Çalışma Grubu

Bu çalışmadaki veriler, farklı yerleşim yeri ve sosyoekonomik düzeye sahip bölgelerden 15 adet ilk ve ortaöğretim okullarından yaşları 12-16 arasında olan 3308 öğrenciden elde edilmiştir. Çalışma grubunda ele alınan okullar; Ankara, İstanbul, İzmir, İzmit, Mersin, Çorum, Batman, Gümüşhane, Ardahan illerindeki özel ve devlet okullarıdır. Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin cinsiyet dağılımları ise; 1540 erkek öğrenci (%47), 1768 kız öğrenci (%53) şeklindedir.

### Veri Toplama Aracı

ÖTYT-TR ölçeği için ÖTYT-ABD ölçeği temel alınmıştır. Bu nedenle ÖTYT-ABD ölçeğinin orijinal formu 1986 yılında William E. Dugger tarafından sağlanmıştır. Ölçek 4 bölümden oluşmaktadır:

- Öğrencilerin teknolojinin tanımına ilişkin açık uçlu bir madde
- Demografik maddeler (1.-11. maddeler)
- Duyuşsal ve davranışsal boyuta ilişkin beşli derecelenmiş Likert türü maddeler (12.-69. maddeler)
- Bilişsel boyuta ilişkin üçlü derecelenmiş Likert türü maddeler (70.-100. maddeler)

Bu çalışmada ÖTYT ölçeğinin yalnızca 58 maddeye ilişkin duyuşsal bölümü ele alınmış ve incelenmiştir.

## Verilerin Çözümlemesi

Bilindiği gibi ölçek geliştirme çalışmalarında kullanılan verilerin çözümlemesindeki amaçlardan birisi de; verilerden araştırma kapsamındaki görgül yapıların elde edilmesi ve/veya hipotez edilen yapının sınanmasıdır. Eğer görgül yapıların ortaya konması söz konusu ise bu durumda sıkça başvurulan yöntemlerden birisi açıklayıcı faktör çözümlemesidir. Diğer taraftan hipotez edilen bir yapı söz konusu ise bu durumda doğrulayıcı faktör çözümlemesinden yararlanır. Bu çalışma özünde, bir ölçek uyarlama çalışması olduğu için öncelikle (Türkiye’de elde edilen) ölçek puanlarının, ölçeğin ABD versiyonunda tanımlanan alt boyutları kestirip kestirmediğinin sınanması amaçlanmıştır. Ancak Güney Afrika’da yapılan benzer bir çalışmada (Rensburg, Ankiewicz ve Myburgh, 1999) elde edilen alt boyutların ABD versiyonundan farklı olarak elde edilmiştir. Bundan dolayı bu çalışmada elde edilen verilerin çözümlemesinde açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör çözümleri birlikte kullanılmıştır.

ÖTYT-TR ölçeğine ilişkin Türkiye’deki çalışma grubundan toplanan verilerin çözümlemesi 5 bölümde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın bu aşamasında çözümlemesi yapılan modeller tanımlanmıştır.

### *Ölçme modellerinin belirlenmesi:*

Ölçme modelleri ile madde-yapı bağıntılarına ilişkin doğrusal ya da doğrusal olmayan istatistiksel modeller kastedilmektedir. Bu modellerin çözümlemesinde açıklayıcı faktör analizi (exploratory factor analysis) ve doğrulayıcı faktör analizi (confirmatory factor analysis) kullanılmıştır. Açıklayıcı faktör analizinde, faktör açılımları için temel faktör (principal factoring) yöntemi ve doğrulayıcı faktör analizinde ise kovaryans matrisi üzerinden ençok olabilirlik (maximum likelihood) yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada ele alınan ölçme modelleri şu şekildedir:

#### a) Model I

Model I’de madde-yapı bağıntıları olarak Bame ve Dugger (1989) tarafından kullanılan ve teknolojiye yönelik tutum ölçeğinin ABD’deki adapte edilmiş versiyonu olan ÖTYT-ABD ölçme aracının çözümlemesinde kullanılan ölçme modellerinden oluşmaktadır. Bu modelde 58 tutum ifadesinin 6 farklı tutum alt boyutu ile ilişkilendirilmiştir. Bu boyutlar: a) Teknolojiye yönelik ilgi (*ilgi*), b) Teknolojiye yönelik cinsiyetin rolü (*cinsiyet*), c) Teknolojinin önemi (*önem*), d) Teknolojinin zorluğuna ilişkin algı (*zorluk*), e) Teknoloji eğitimi (*eğitim*) ve f) Teknolojiye ilişkin meslek düşünme (*kariyer*) şeklindedir.

#### b) Model II

Model II’de yer alan madde-yapı bağıntıları Rensburg, Ankiewicz ve Myburgh (1999) tarafından kullanılan ve ölçeğin Güney Afrika versiyonu olan ÖTYT-GA (PATT-SA) ölçme aracının çözümlemesinde kullanılan ölçme modellerinden oluşmaktadır. Rensburg, Ankiewicz ve Myburgh (1999) tarafından yapılan araştırmada hipotetik olarak ÖTYT-ABD ölçeğindeki ölçme modelleri (Model I) kullanılmıştır ve sonuç olarak 45 madde anlamlı bulunmuş ancak ÖTYT-ABD ölçeğinde tanımlanan 6 alt boyuttan farklı olarak bu maddelerin 6 yeni tutum alt boyutu ölçmeye yöneldiği rapor edilmiştir. Bu boyutlar ise:

- Teknolojiye yönelik eğilim (*eğilim*),
- Teknolojinin sağladığı katkılar (*katkı*),
- Cinsiyete göre farklılıklar (*cinsiyet*),
- Teknolojiden hoşlanmama (*hoşnutsuzluk*),
- kişisel yeterlilikler (*yeterlilik*) ve
- herkes için teknoloji (*herkes*) şeklindedir.

Türkçeye uyarlanan ÖTYT-TR ölçme aracından elde edilen verilerin analizinde bu ölçme modelleri kullanılmış ve bu modeller Model II olarak adlandırılmıştır.

#### c) Model III

Türkçeye uyarlanan ÖTYT-TR ölçme aracından elde edilen verilerin madde-yapı ilişkilerini görgül (empirical) olarak elde etmek için temel faktör yönteminden yararlanılmıştır. Görgül olarak

elde edilen ölçme modellerinin madde-yapı bağıntılarını sınamak ve maddelerin iç tutarlılıklarını (güvenirlilik) belirlemek için *birinci sıralı doğrulayıcı faktör analizine* başvurulmuştur. ÖTYT-TR ölçme sonuçlarının konjenerik yapı oluşturması nedeniyle; iç tutarlılık ölçüsü olarak McDonald (1985) tarafından geliştirilen  $\omega$  katsayısından yararlanılmıştır.

d) Model IV

Bu model, görgül olarak elde edilen ve test edilen ölçme modellerinin (Model III) gözden geçirilerek indirgenmiş ölçmelerin/indirgenmiş hiyerarşik faktör yapılarının incelenmesi ve faktöriyel geçerliğin belirlenmesi amacıyla ikinci sıralı faktör analitik modelini (Byrne, 1998) içermektedir. Bu modelin analizi, aynı zamanda öğrencilerin teknolojiye yönelik genel tutum yapısının araştırılması olarak da kullanılmıştır.

e) Model V

Model IV’de ele alınan ikinci sıralı faktör modelinde bazı alt boyutların teknolojiye yönelik genel tutum yapısını (istatistiksel olarak) yordamadığı görülmüştür. Buna göre, Model IV’ün çözümlenmesinde; genel faktörü yordamayan bazı alt boyutların çıkartılarak yeni bir model tanımlanmış ve “indirgenmiş ikinci sıralı faktör modeli” olarak adlandırılmıştır.

Model karşılaştırmalarında; uyum ve uyum eksikliği indisleri kullanılmıştır. Bu indislerden mutlak indis olarak; GFI ve RMSEA, görelî indis olarak ise CFI ve NNRI indisleri kullanılmıştır (Yurduğul, 2007).

## BULGULAR

a) *Model I’in Çözümlemesi*

Araştırmaya katılan 3308 öğrencinin ÖTYT-TR ölçme aracına verdiği yanıtlara göre aynı ölçeğin ABD’de uygulanması ile elde edilen (ÖTYT-ABD) ve tanımlanan madde-faktör bağıntılarına uygunluğu birinci sıralı doğrulayıcı faktör analizi ile test edilmiştir. Ancak elde edilen sonuçların veri-model uyumlarının yeterli olmadığı gözlenmiştir (GFI=0,71; RMSEA=0,18; CFI=0,69; NNRI=0,70).

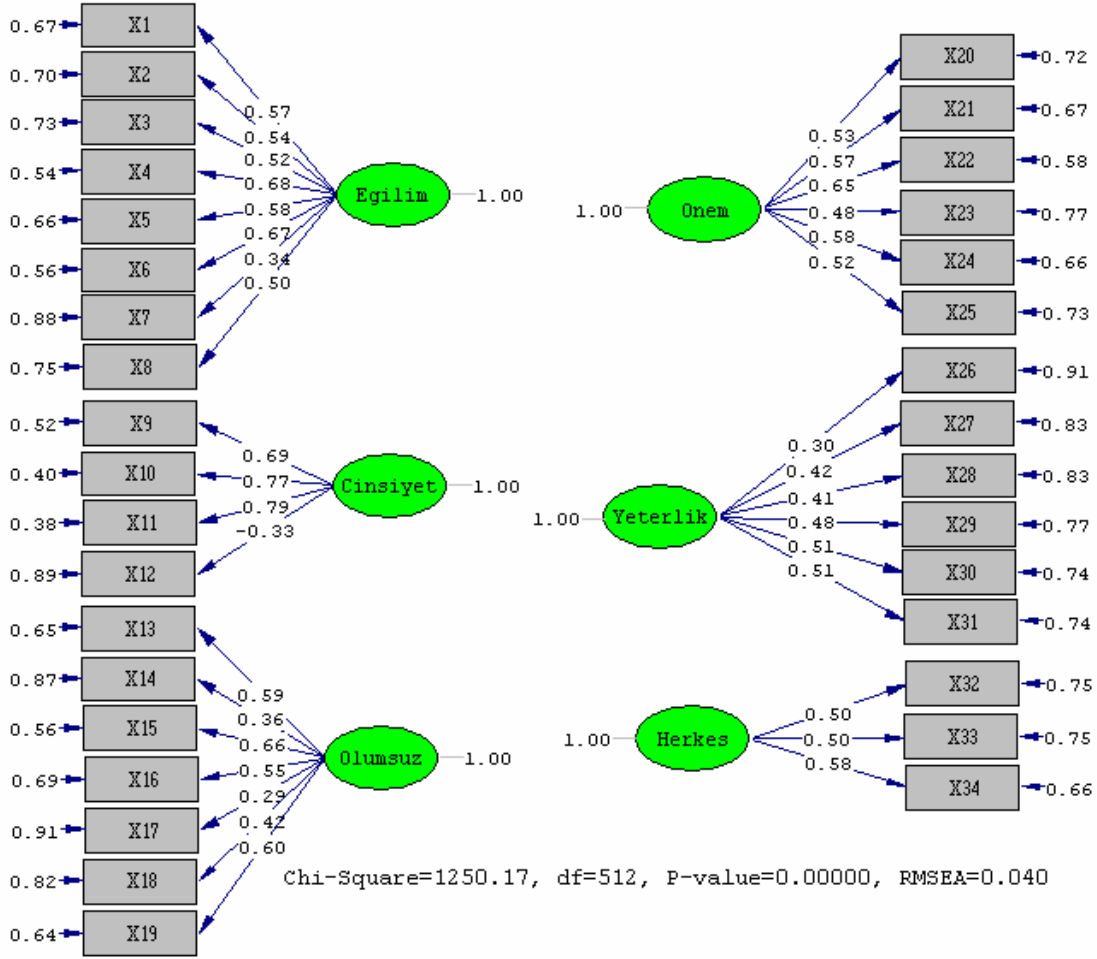
b) *Model II’nin Çözümlemesi*

ÖTYT-TR ölçme aracından elde edilen verilerin, aynı ölçeğin Güney Afrika versiyonu olan ÖTYT-GA’da tanımlanan yapılaraya uygunluğu ise uyum ve uyum eksikliği indekslerine göre (GFI=0,91; RMSEA=0,06; CFI=0,89; NNRI=0,89) daha yeterli bulunmuştur. ÖTYT-GA ölçeğinde yer alan madde sayısı 58 ve alt faktör sayısı ise 6’dır. Ancak buradaki 6 adet alt tutum yapısı, ÖTYT-ABD’de tanımlanan 6 alt tutum yapısından farklıdır.

c) *Model III’ün Çözümlemesi ve Güvenirlilik Araştırması*

ÖTYT-ABD ölçeğinde tanımlanan madde-yapı bağıntılarının ÖTYT-TR ile elde edilen verilere uyum göstermediğinden, ÖTYT-GA ölçeğinde tanımlanan madde-yapı bağıntılarına ise memnuniyet verici düzeyde uyum göstermediğinden; Türkiye’de elde edilen verilere açıklayıcı faktör analizi uygulanmıştır. Böylelikle ÖTYT-TR için görgül ölçme modellerine ulaşılmıştır.

Yapılan çözümleme sonucunda; 58 ölçek maddesinden 10 tanesi Türkiye örnekleminde hiçbir alt faktör ile bağıntılı çıkmamıştır. Bununla birlikte 14 madde ise birden fazla faktör ile bağıntılı çıkmıştır. Bu nedenle 24 madde ölçme modelinden çıkartılmıştır. Geri kalan 34 madde ise 6 faktör ile bağıntılı çıkmıştır. Bu maddeler ve maddelerin gruplandığı faktörler Ek 1’de verilmiştir.

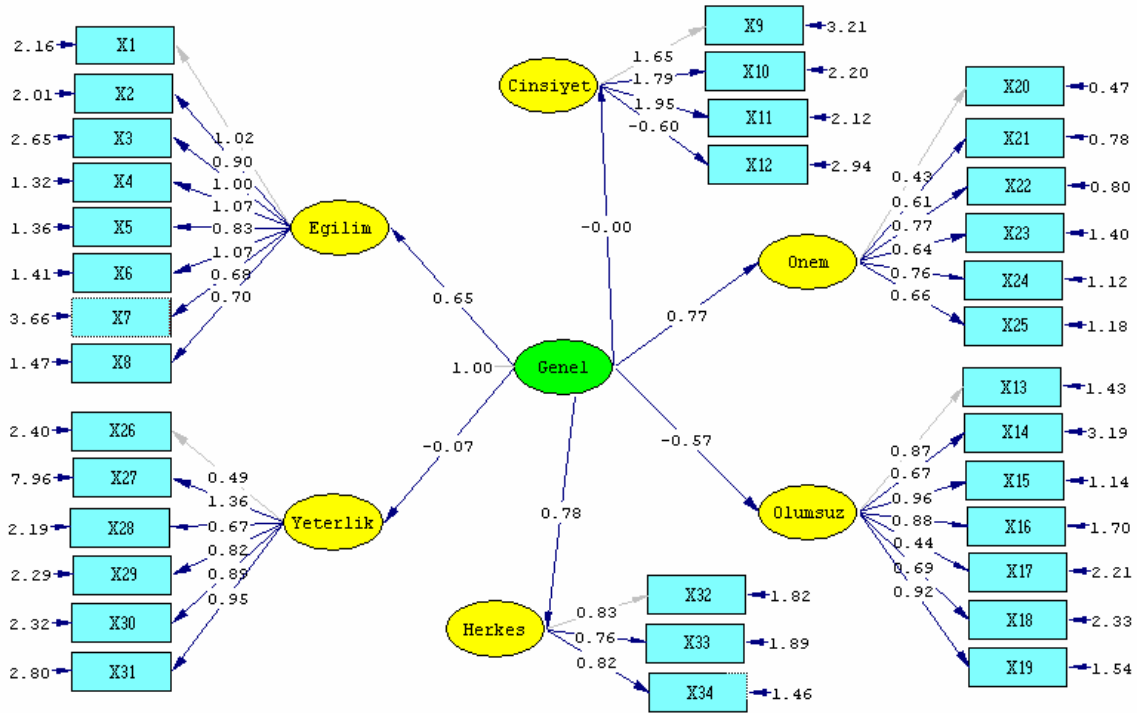


**Çizim 1:** ÖTYT Ölçeğinin birinci sıralı faktör çözümlemesinin standartlaştırılmış değerleri

Faktörlerde toplanan maddelerin ortak yapıları gereği; elde edilen faktörler: “Teknolojiye yönelik eğilim”, “teknolojinin katkısı ve önemi”, “teknolojinin olumsuzluğu”, “teknolojiye yönelik cinsiyet ayırımı”, “teknoloji için kişisel yeterlikler önyargıları” ve “herkes için teknoloji” olarak adlandırılmıştır. Elde edilen bu madde-yapı bağıntıları Model III kapsamında birinci sıralı doğrulayıcı faktör analizi ile test edilmiş ve veri-model uyumları yeterli düzeyde elde edilmiştir (GFI=0,92; RMSEA=0,04; CFI=0,90; NNRI=0,92). Model III’te ele alınan ve kestirilen ölçme modelleri (madde-yapı bağıntıları) Çizim 1’de verilmiştir. Model III’te ele alınan bağıntılara ilişkin iç tutarlılıklar McDonald’ın  $\omega$  katsayısı ile araştırılmış ve birinci sıralı faktör çözümlemesindeki standartlaştırılmamış faktör yükleri ve her bir maddenin hata terimlerinden hesaplanan ve içtutarlılık anlamındaki güvenilirliğin bir kestiricisi olan  $\omega$  güvenirlik katsayısı 0,93 olarak elde edilmiştir. Maddelerin kovaryans terimlerinden elde edilen Cronbach alfa ( $\alpha$ ) değeri ise 0,57 olarak elde edilmiştir. Cronbach  $\alpha$  değerinin 0,60 değerinden düşük elde edilmesi ölçeğin güvenilirliğinde bir kuşku yaratmamaktadır. Çünkü  $\alpha$  katsayısı özellikle konjenerik ölçmelerde ve/veya ilişkili hata üreten ölçmelerde güvenilirliğin alt değerini ürettiği için bu konuda  $\omega$  katsayısı gerçek güvenilirliği daha iyi kestirmektedir (Komaroff, 1997; Lucke, 2005; McDonald, 1985; Raykov, 2001).

#### d) Model IV’ün Çözümlemesi ve Faktöriyel Geçerlik Araştırması

ÖTYT-TR ölçeğinin faktöriyel geçerliğini ortaya koymak ve öğrencilerin teknolojiye yönelik genel tutum yapısını tanımlamak amacıyla Model IV kapsamındaki ikinci sıralı doğrulayıcı faktör çözümlemesine başvurulmuştur.



**Çizim 2:** ÖTYT-TR Ölçeğinin ikinci sıralı doğrulayıcı faktör çözümleme sonuçları

Alt faktörlerin genel faktör üzerindeki etki miktarlarına (regresyon katsayıları) ve faktör analitik çözümleri Çizim 2’de verilmiştir. Çizim 2’den de görüleceği gibi “teknolojiye göre cinsiyet ayrımcılığı” ve “teknoloji için kişisel yeterlikler” alt boyutlarının genel yapı ile olan ilişki miktarı istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (EK 2). Öğrencilerin teknolojiye yönelik genel tutumları üzerinde en etkili boyutun sırasıyla; “herkes için teknoloji” ( $\xi=0,78$ ), “teknolojinin katkısı ve önemi” ( $\xi=0,77$ ), ve “Teknolojiye yönelik eğilim” ( $\xi=0,65$ ) olarak elde edilmiştir. Genel yapıya yönelik olumsuz tutum boyutunu oluşturan “teknolojinin olumsuzluğu” ise ( $\xi=-0,57$ ) negatif ilişkilidir. Buna göre “teknolojiye göre cinsiyet ayrımcılığı” ve “teknoloji için kişisel yeterlikler” boyutları ölçeğin faktöriyel geçerliğini düşüren etmenler olarak bulunmuştur. Alt faktörler arasındaki ilişki miktarları (korelasyon) ise Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1:** Alt boyutlar ile genel yapı arasındaki ilişki miktarları

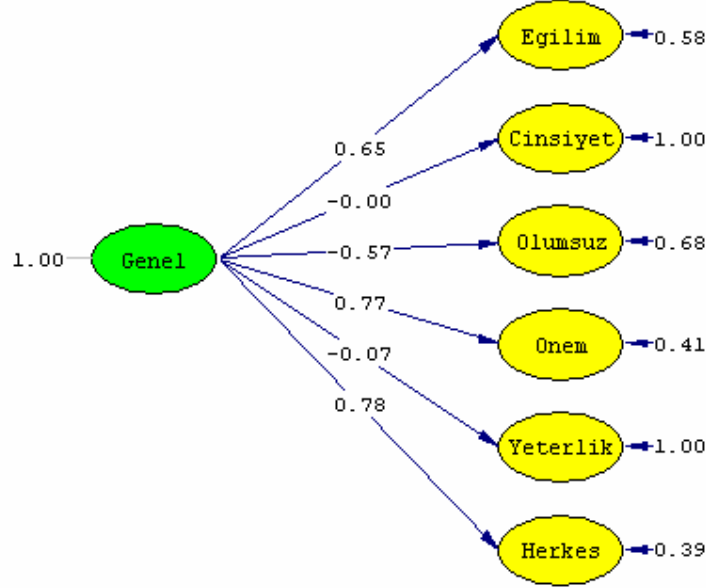
	Eğilim	Cinsiyet	Önem	Olumsuzluk	Herkes	Yeterlik
Eğilim	---					
Cinsiyet	0,00	---				
Önem	0,50*	0,00	---			
Olumsuzluk	-0,37*	0,00	-0,43*	---		
Herkes	0,50*	0,00	0,60*	-0,44*	---	
Yeterlik	-0,04	0,00	-0,05	0,04	-0,05	---
<b>Genel</b>	<b>0,65*</b>	<b>0,00</b>	<b>0,77*</b>	<b>-0,57*</b>	<b>0,78*</b>	<b>-0,07</b>

\*  $P \leq 0,01$

Tablo 1’den de görüleceği gibi; ÖTYT-TR ölçeğindeki “teknolojiye göre cinsiyet ayrımcılığı” ve “teknoloji için kişisel yeterlikler” alt boyutları, diğer alt boyutlar ve genel tutum yapısı ile istatistiksel olarak anlamlı korelasyona sahip değildir ( $P>0,01$ ).

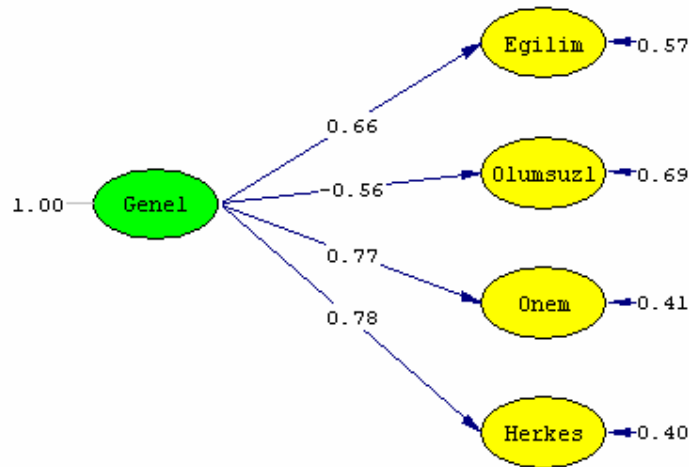
d) Model V'in Çözümlemesi ve İndirgenmiş Model Tanımı: ÖTYT-TR'nin Yapıları

Birinci sıralı faktör çözümlemelerine ilişkin model uyumları ve ölçeğin genel yapısına ilişkin güvenilirlik değerleri olumlu iken, ikinci sıralı faktör çözümlemesinde ölçeğin faktöriyel geçerliğinin sağlanmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.



**Çizim 3:** ÖTYT-TR ölçeğinin alt boyutlarının teknolojiye yönelik genel tutumu yordama düzeyleri

Bu aşamada en iyi modele ulaşmak ve faktöriyel geçerliğini sağlamak amacıyla; öğrencilerin teknolojiye yönelik genel tutumlarının birer yordayıcısı olmayan "teknolojiye göre cinsiyet ayrımcılığı" ve "teknoloji için kişisel yeterlikler" alt boyutları ölçek yapısından çıkartılmıştır. Bu şekilde oluşturulan yeni ölçek yapısına ilişkin model yeniden ikinci sıralı faktör çözümleme ile test edilmiştir.



**Çizim 4:** ÖTYT Ölçeğinin indirgenmiş alt boyutlarının teknolojiye yönelik genel tutumu yordama düzeyleri

Çizim 4’te, indirgenmiş ikinci sıralı faktör çözümleri verilmiştir. İndirgenmiş model ile indirgenmemiş model (Çizim 3) karşılaştırıldığında 4 farklı alt boyutun teknolojiye yönelik genel tutum üzerindeki etkilerinin ve birinci sıralı faktör çözümlemesine göre de faktör yüklerinin (Çizim 1, Çizim 2, Ek 2 ve Ek 3) değişmediği gözlenmiştir. Ancak indirgenmiş modelde maddelere ilişkin hata varyanslarının değiştiği ve buna göre de güvenilirliklerin yükseldiği gözlenmiştir.

## SONUÇLAR

Bu araştırmada öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumlarına ilişkin ölçek Türkçe’ye uyarlanmış ve bununla birlikte geçerlik ve güvenilirliği incelenmiştir. Bu ölçek dünyada 25’ten fazla ülkede uygulanmış ve genellikle uygulandığı/uyarlandığı ülkenin adı ile anılmaktadır. Örneğin ilgili ölçeğin Amerika Birleşik Devletleri’ndeki adı ÖTYT-ABD (İngilizcesi PATT-USA), Hong Kong’taki adı ÖTYT-HK (PATT-HK), Güney Afrika’daki adı ÖTYT-GA (PATT-SA) vb. Aynı ölçeğe ilişkin bu çalışma ise ÖTYT-TR (PATT-TR) olarak adlandırılmıştır. ÖTYT-TR ölçeği Türkiye’nin çeşitli illerindeki ilköğretim ve ortaöğretim düzeyinde öğrenim gören 10-16 yaş grubundaki 3308 öğrenciye uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre ÖTYT-TR ölçeğinin geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır. Bu amaçla 5 adet model test edilmiştir. Bu modellere ilişkin veri-model uyumuna ilişkin indisler Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2:** Araştırmada test edilen modeller ve uyum değerleri

Modeller	Açıklama	GFI	RMSEA	CFI	NNRI
Model I	ÖTYT-ABD Modeli	0,71	0,18	0,69	0,70
Model II	ÖTYT-GA Modeli	0,91	0,06	0,89	0,89
Model III	ÖTYT-TR Modeli (Birinci sıralı faktör modeli)	0,92	0,04	0,90	0,92
Model IV	ÖTYT-TR Modeli (İkinci sıralı faktör modeli)	0,92	0,05	0,90	0,92
Model V	ÖTYT-TR Modeli (İndirgenmiş ikinci sıralı model)	0,94	0,03	0,94	0,93

Tablo 2’ye göre ÖTYT-TR ölçme aracından elde edilen verilerin ÖTYT-ABD ölçme aracında tanımlanan yapılara uygun olmadığı, ÖTYT-GA ölçme aracında tanımlanan yapılara daha çok uyum gösterdiği görülmektedir. ÖTYT-TR ölçme aracındaki madde-yapı bağıntılarını elde etmek için (Model III) açıklayıcı faktör analizi ile görgül ilişkiler elde edilmiştir. Bu ölçme modellerine dayalı olarak birinci sıralı doğrulayıcı faktör analizindeki uyumların yüksek olduğu ve maddeler arası tutarlıkların yüksek olduğu gözlenmiştir ( $\omega=0,92$ ). Buna göre ÖTYT-TR ölçme aracı 6 alt yapıdan oluşmaktadır. Bu görgül ölçme modellerinden oluşan bağıntılar üzerinden ikinci sıralı faktör analizi ile genel tutum yapısı incelenmiş ve ÖTYT-TR ölçme aracının faktöriyel geçerliği sınanmıştır (Model IV). Model IV’te elde edilen sonuçlara ve kapsam geçerliği araştırmasından elde edilen değerlere göre “Teknoloji ve cinsiyet” ile birlikte “Teknoloji için kişisel yeterlik” boyutlarının öğrencilerin teknolojiye yönelik genel tutumlarının bir bileşeni olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Bu alt boyutlar Model IV’ten çıkartılarak indirgenmiş modele ulaşılmış (Model V) ve ÖTYT-TR ölçme aracının nihai yapısı belirlenmiştir.

Bu çalışma, ÖTYT ölçeğinin Türkiye’de kullanılabilirliğini sağlama amacı ile gerçekleştirilmiştir. ÖTYT-TR “teknolojiye yönelik eğilim”, “teknolojinin önemi”, “teknolojinin olumsuzluğu” ve “herkes için teknoloji” alt boyutlarıyla bir bütün olarak araştırmalarda kullanılabilir niteliktedir. Ancak “teknoloji ve cinsiyet” ve “teknoloji için yeterlik” boyutları genel tutumun birer bileşeni olmadığı yapılan analizler sonucunda ortaya çıkmıştır.

## ÖNERİLER

Türkiye koşullarında elde edilen verilere göre; orijinal ÖTYT ölçeğinde yer alan 58 maddenin yine orijinal ölçekte tanımlanan 6 alt tutum yapısını yordamadığı gözlenmiştir. Öncelikle bu durumun farklı ülkelerde bulunan ÖTYT ölçeğinin uygulandığı öğrencilerin kültürel farklılıklarından

kaynaklanabileceği düşünülmüştür. Ancak ÖTYT-TR ile ÖTYT-GA sonuçlarının benzer çıkması ve bazı alt boyutların tutum yapısından daha çok, başka psikolojik yapıları yordamasını çağrıştırmaması nedeniyle araştırmacılar tarafından yapı geçerliğinden şüphelenilmiştir. Bilindiği gibi ikinci sıralı faktör modelleri yapı geçerliğinden daha çok, faktöriyel geçerliği yordamaktadır (Byrne, 1998). Oysaki ölçeklerin yapı geçerlikleri Cronbach ve Meehl (1955)'in belirttiği “nomolojik ağ” ile kanıtlanabilir. Nomolojik ağ, ölçülmek istenilen psikolojik yapının içsel ve dışsal ilişkilerini içermektedir. Nomolojik ağı oluşturan bileşenler ise şu şekildedir: *a*) madde-alt boyutlar arasındaki ilişkiler (bu çalışmada Model I, II, ve III), *b*) alt boyutlar arasında ilişki (Model III) ve alt boyutlar ile genel yapı arasındaki ilişkiler (Model IV ve Model V), *c*) genel yapı ile bağıntılı ya da bağıntısız diğer yapılar arasındaki ilişkiler. Bu çalışmada nomolojik ağ *a* ve *b* adımları test edilmiştir. Ancak *c* adımı için Campbell ve Fiske (1959)'in önerdiği “çokluözellik-çokluyöntem-ÇÖÇY” (MultiTrait-MultiMethod-MTMM) yaklaşımları ile ya da bu yaklaşımın alt basamağı olan yakınsama geçerliği (convergent validity) ve/veya iraksama geçerliği (divergent validity) ile olanaklıdır.

#### Ölçme araçlarının yapı geçerliği üzerine:

Bilindiği gibi ölçme araçlarının yapı geçerliği yaygın olarak faktör analizi ile kanıtlanmaya çalışılmaktadır. Ancak Cronbach ve Meehl (1955) yapı geçerliğini açıklarken ölçülecek yapının aslında ilişkili yapılarla birlikte bir “nomolojik ağ” oluşturduğunu ifade etmektedir. Böylelikle ölçülmesi amaçlanan yapının diğer yapılar ile ilişkisinin ve/veya diğer yapılarla olan farklılığının incelenmesinin bir yapı geçerliği çalışması olarak ele alınmaktadır (Borsboom, Mellenbergh ve Heerden, 2004). Campbell (1957) ise yapı geçerliğini iki boyutta ele almakta ve bunları “içsel geçerlik” (internal validity) ve “dışsal geçerlik” (external validity) olarak adlandırmaktadır. Özellikle faktör analizlerine dayalı bulgular içsel geçerliğin bir kanıtı olarak ele alınırken (Goodwin, 1999), ölçülmek istenilen yapı için geliştirilen ölçmelerin diğer yapılarla olan bağıntıları ise Campbell ve Fiske (1959) tarafından geliştirilen ÇÖÇY ile ele alınmaktadır. Bu yaklaşımı destekler nitelikte; Clark ve Watson (1995) ise tek bir veri kümesinden yapı geçerliğinin elde edilemeyeceği iddiasında bulunmaktadır. Dolayısıyla bu çalışmada ÖTYT ölçeğinden elde edilen veriler üzerinde yalnızca içsel geçerlik bulguları elde edilmiştir. Bir sonraki çalışma olarak, teknolojiye yönelik tutum yapısı ile ilişkili (örneğin özyeterlik, inanç, özdüzenleme vb.) ve ilişkisiz diğer yapılarda ele alınarak yapı geçerliğinin alt bileşenleri olan yakınsama geçerliği ve/veya iraksama geçerliği irdelenebilir.

Diğer taraftan O'Leary-Kelly ve Vokurka (1998) yapı geçerliğini üç aşamalı bir “süreç” olarak ifade etmektedir. Bu sürecin aşamalarından ilki; ölçülecek kuramsal yapının ve bunu ölçmek üzere ilgili maddelerin belirlenmesini içeren kapsam geçerliği aşamasıdır. Diğer taraftan aday ölçme aracı ile elde edilen veriler üzerine kurulu istatistiksel bulgulara (içtutarlılık, faktöriyel geçerlik vb.) dayalı değerlendirmeler ise yapı geçerliği sürecinin ikinci aşamasını oluşturmaktadır. Bu sürecin son aşamasını ise; ölçülecek olan yapı ile ilişkili diğer yapılar arasındaki korelasyonların elde edilip yapının kuramsal olarak kanıtlanması oluşturmaktadır.

Bu yaklaşıma göre; ÖTYT-TR ölçeğinin maddeleri tekrar uzmanlar tarafından değerlendirilip ölçme yapısına uygun olmayan maddeler gözden geçirilebilir. Leach, Hennessy ve Fishbein (2001), tutum ölçeklerindeki “kolay/zor” türü maddelerin ilgili nesneye yönelik tutumdan daha ziyade özyeterlik yapısını ölçtüğünü belirterek, bu tür maddelerin tutumlara ilişkin yapı geçerliğini zedelediğini ifade etmiştir. ÖTYT-TR ölçeğinin yapı geçerliği (ve özellikle “teknolojiye göre cinsiyet ayırımı” ve “teknoloji için kişisel yeterlikler” alt boyutları), araştırma sürecinin ilk aşaması olan kapsam geçerliği bir kez de Leach, Hennessy ve Fishbein (2001)'in önerileri doğrultusunda bir kez daha gözden geçirilebilir.

Diğer taraftan; ÖTYT-TR ölçeğini görgül çalışmalarında kullanmak isteyen araştırmacılar, Model V kapsamında ele alınan dört alt boyutu içeren formu (Ek 4'te verilmiştir) kullanabilirler. Buna göre ÖTYT-TR ölçek formu; “teknolojiye yönelik eğilim”, “teknolojinin katkısı ve önemi”, “teknolojinin olumsuzluğu” ve “herkes için teknoloji” olarak adlandırılan alt boyutlarda yer alan 24 ifadeden oluşmaktadır (Ek 4).

Yapı geçerliği üzerine yapılan bazı araştırmalarda, araştırmacıların birinci sıralı faktör analizi ile ölçeklerin faktöriyel geçerliğini kanıtlamaya çalıştıkları gözlenmektedir. Ancak bu çalışma göstermiştir ki; maddeler görgül olarak birinci sıralı faktör modelinde belirli alt faktörler altında



toplansalar bile (Çizim 1), bu alt faktörlerin ölçülmek istenilen yapı ile ilişkili olmayabilmektedir (Çizim 2 ve Ek 3). Bu nedenle, geçerlik çalışmalarında faktör analizini bir yöntem olarak kullanan araştırmacıların birinci sıralı faktör analizi ile yetinmeyip ikinci sıralı faktör analizine de başvurmaları ve faktörler arasındaki korelasyonları test etmeleri önerilir. Hiyerarşik faktör analizinin, faktöriyel geçerlik için bir gereklilik (Byrne, 1998) ve yapı geçerliği için de bir ön koşul olduğu (Béland & Maheux, 1989) göz ardı edilmemelidir.

## KAYNAKÇA

- Ajzen, I. (2001). Nature and operation of attitudes. *Annual Review of Psychology*, 52, 27-58.
- Bame, E., & Dugger, W., Jr. (1989). "Pupils' attitude toward technology - PATT-USA Report Findings." Personal copy obtained from authors.
- Becker, K. H. & Maunsiyat, S. (2002). Thai students' attitudes and concepts of technology. *Journal of Technology Education*, 13(2), 1-11.
- Béland, F. & Maheux, B. (1989). Construct validity and second-order factorial model. *Quality and Quantity*, 23(2), 143-159.
- Borsboom, D., Mellenbergh, G.J., & Van Heerden (2004). The concept of validity. *Psychological Review*, 111, 1061-1071.
- Byrne, B. M. (1998) *Structural Equation Modelling with LISREL, PRELIS, and SIMPLIS: basic concepts, applications, and programming*. Mahwah, NJ: L. Erlbaum.
- Campbell, D. T. (1957). Factors relevant to the validity of experiments in social settings. *Psychological Bulletin*, 54, 297-312.
- Campbell, D.T., & Fiske, D.W. (1959). Convergent and discriminant validation by the multitrait-multimethod matrix. *Psychological Bulletin*, 56, 81-105.
- Clark, L. A., & Watson, D. (1995). Constructing validity: Basic issues in objective scale development. *Psychological Assessment*, 7, 309-319.
- Cronbach, L. J., & Meehl, P. C. (1955). Construct validity in psychological tests. *Psychological Bulletin*, 52, 281-302.
- de Klerk Wolters, F. (1989a). The PATT-Project, An Overview of an International Project in Technological Education, *PATT-4 Conference Proceedings*, pp. 290-308.
- de Klerk Wolters, F. (1989b). A PATT study among 10 to 12-year old students in the Netherlands. *Journal of Technology Education*, 1(1).  
<http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/v1n1/falco.jte-v1n1.html>
- Deniz, S., Görgen, İ. ve Şeker, H. (2006). Tezsiz yüksek lisans öğretmen adaylarının teknolojiye yönelik tutumları. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 23, 62-71.
- Fishbein, M., & Ajzen, I.(1973). Attitudes and opinions. *Annual Review of Psychology* 24, 487-544.
- Goodwin, L. D. (1999). The role of factor analysis in the estimation of construct validity. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 3(2), 85-100.
- Jeffrey, T. J. (1993). *Adaptation and validation of a technology attitude scale for use by American teachers at the middle school level*. Unpublished doctoral dissertation, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, Virginia.
- Kapiyo, R. & Otieno, F. (1986). Some aspects in the measurement of Pupils' Attitude to Technology in a third world context: Highlights from Kenya, *PATT-1 Conference Proceedings*, March 1986, pp. 82-89.
- Komaroff, E. (1997). Effect of simultaneous violations of essential taequivalence and correlated errors on coefficient alpha. *Applied Psychological Measurement*, 21, 337-348.
- Leach, M., Hennessy, M., & Fishbein, M. (2001). Perception of easy-difficult: Attitude or self-efficacy? *Journal of Applied Social Psychology*, 31(1), 1-20.
- Lucke, J. F. (2005). The a and w of congeneric test theory: An extension of reliability and internal consistency to heterogeneous tests. *Applied Psychological Measurements*. 29(1), 65-81.
- McDonald, R. (1985). *Factor analysis and related methods*. Hillsdale, N J: Erlbaum.
- Meide, J. B. (1997). Pupils' Attitude Towards Technology: Botswana. *PATT-8 Conference proceedings*, 208-213.

- O'Leary-Kelly, S. W. & Vokurka, R. J. (1998). The empirical assessment of construct validity. *Journal of Operations Management*, 16(4), 387-405.
- Rajput, R. S. (1988). Projection of Different Gender and Social Setting Over Attitudinal Difference to Technology, *PATT-3 Conference Proceedings*.
- Raykov, T. (2001). Bias of coefficient a for fixed congeneric measures with correlated errors. *Applied Psychological Measurements*. 25(1), 69-76.
- Rensburg S. van, Ankiewicz, P. & Myburgh, C. (1999). Assessing South Africa Learners' Attitudes Towards Technology by Using the PATT (Pupils' Attitudes Towards Technology) Questionnaire. *International Journal of Technology and Design Education*, 9, 137-151.
- Volk, K. S. & Ming, Y. W. (1999). Gender and technology in Hong Kong: A study of pupils' attitudes toward technology. *International Journal of Technology and Design Education*, 9, 57-71.
- Yurdugül, H. (2007). Çoktan seçmeli test sonuçlarından elde edilen farklı korelasyon türlerinin birinci ve ikinci sıralı faktör analizlerindeki uyum indekslerine etkisi. *İlköğretim Online*.6(1). 160-185.

## EK 1:

## ÖTYT-TR ölçeğinin açıklayıcı faktör analizine göre elde edilen faktör yükleri

<b>Teknolojiye Yönelik Eğilim</b>							
1	Büyük bir olasılıkla teknolojiyle ilgili bir meslek seçeceğim.	<b>0,64</b>	0,09	0,01	0,00	0,07	-0,03
2	Teknolojiyle ilgili dergiler okumayı seviyorum.	<b>0,50</b>	0,20	-0,13	0,16	0,00	0,01
3	Okulda teknolojiyle ilgili bir klüp olsa bu klübe kesinlikle katılıırım.	<b>0,49</b>	0,06	-0,12	0,13	0,04	0,07
4	Teknoloji alanında bir işimin olması hoşuma giderdi.	<b>0,64</b>	0,03	-0,14	0,15	0,02	0,07
5	Okulda teknolojiyi bir ders olarak seçebilmeliyim.	<b>0,51</b>	0,10	-0,10	0,17	-0,05	0,27
6	İleride teknoloji alanında kariyer yapmak istiyorum.	<b>0,68</b>	0,08	-0,09	0,00	0,01	0,06
7	Evde birşeyleri onarmayı seviyorum.	<b>0,31</b>	0,07	-0,09	0,11	0,03	0,12
8	Teknoloji alanında bir meslekle geleceğiniz parlak olacaktır.	<b>0,39</b>	0,05	-0,09	0,22	0,03	0,28
<b>Teknolojiye Yönelik Cinsiyet Ayrımcılığı</b>							
9	Erkekler pratik işleri kızlardan daha iyi yapabilirler.	0,15	<b>0,67</b>	0,01	0,03	0,12	-0,09
10	Erkekler teknoloji hakkında kızlardan daha fazla bilgi sahibidir.	0,03	<b>0,73</b>	0,07	-0,01	0,08	0,05
11	Teknolojiyle ilgili işler konusunda erkekler kızlardan daha iyidir.	0,14	<b>0,71</b>	0,11	0,05	0,03	0,05
12	Teknoloji alanında daha fazla kız çalışmalıdır.	0,02	<b>-0,40</b>	0,17	0,10	-0,01	0,28
<b>Teknolojinin Olumsuzluğu</b>							
13	Teknoloji kullanımı bir ülkenin refahını azaltır.	0,07	0,14	<b>0,30</b>	-0,18	0,24	-0,05
14	Teknoloji alanında çalışmak sıkıcı olurdu.	-0,24	0,02	<b>0,55</b>	-0,13	0,06	0,03
15	Teknoloji büyük işsizliğe neden olur.	-0,02	0,11	<b>0,33</b>	-0,05	0,04	-0,15
16	Teknoloji alanındaki işlerin çoğu sıkıcıdır.	-0,25	0,06	<b>0,54</b>	-0,12	0,05	-0,03
17	Makinelerin sıkıcı olduğunu düşünüyorum.	-0,16	0,08	<b>0,51</b>	-0,03	-0,02	-0,03
18	Teknoloji kirliliğe neden olduğu için onu daha az kullanmalıyız.	0,04	0,05	<b>0,36</b>	-0,12	0,13	-0,19
19	Teknoloji ile ilgili bir hobi sıkıcıdır.	-0,17	0,05	<b>0,50</b>	-0,14	0,07	-0,14
<b>Teknolojinin Katkısı ve Önemi</b>							
20	Teknoloji bu ülkenin geleceği için yararlıdır.	0,13	0,04	-0,06	<b>0,53</b>	0,01	0,06
21	Teknoloji herşeyin daha iyi işlenmesini sağlar.	0,13	0,04	-0,11	<b>0,53</b>	0,01	0,06
22	Yaşamda teknoloji çok önemlidir.	0,13	0,00	-0,09	<b>0,59</b>	-0,07	0,08
23	Herkes teknolojiye ihtiyaç duyar.	0,06	-0,04	-0,14	<b>0,44</b>	0,03	0,09
24	Teknolojinin zarardan çok yararı vardır.	0,15	-0,03	-0,20	<b>0,49</b>	0,08	0,16
25	Teknoloji geleceğin konusudur.	0,23	0,03	-0,13	<b>0,33</b>	-0,03	0,32
<b>Teknoloji için Yeterlik Önyargıları</b>							
26	Tekn. ilgili bir şeyi anlayabilmek için zor bir ders almanız gerekir.	0,00	0,02	0,09	0,02	<b>0,30</b>	0,18
27	Teknoloji ile ilgili konuları çalışmak için zeki olmak gerekir.	0,08	0,19	-0,02	0,12	<b>0,46</b>	0,00
28	Teknoloji sadece zeki insanlar içindir.	0,01	0,22	0,02	-0,07	<b>0,43</b>	-0,07
29	Tekn. ilgili işlerin birçoğu için bedence kuvvetli olmanız gerekir.	-0,02	0,15	0,13	-0,06	<b>0,41</b>	0,00
30	Teknoloji alanında eğitim görmek için yetenekli olmanız gerekir.	0,08	0,16	0,03	0,08	<b>0,40</b>	0,10
31	Matematik ve fen bilgisinde başarılı iseniz tekn. eğit. alabilirsiniz.	0,09	0,16	0,16	0,00	<b>0,49</b>	-0,05
<b>Herkes İçin Teknoloji</b>							
32	Teknoloji bir ders olarak bütün öğrencilere verilmelidir.	0,28	-0,01	-0,17	0,13	-0,04	<b>0,46</b>
33	Herkes teknoloji alanında okuyabilir.	0,09	-0,18	-0,01	0,14	-0,13	<b>0,34</b>
34	Herkesin teknoloji alanında bir işi olabilir.	0,12	-0,16	-0,05	0,22	-0,02	<b>0,40</b>

## EK 2)

## İkinci sıralı doğrulayıcı faktör modellerinin (Model IV ve Model V) kestirim sonuçları

	Madde	İndirgenmemiş Genel Model (Model IV)					İndirgenmiş Model (Model V)				
		$\lambda$	$\psi$	$R^2$	$\xi$	$\omega$	$\lambda$	$\psi$	$R^2$	$\xi$	$\omega$
Eğilim	1	1,02	2,16	0,33	0,65**	0,77	1,02	2,16	0,33	0,66**	0,77
	2	0,91	2,01	0,29			0,90	2,01	0,29		
	3	1,00	2,65	0,27			1,00	2,65	0,27		
	4	1,07	1,32	0,46			1,07	1,31	0,47		
	5	0,83	1,36	0,34			0,83	1,36	0,34		
	6	1,07	1,41	0,45			1,07	1,41	0,45		
	7	0,69	3,66	0,12			0,68	3,66	0,11		
	8	0,70	1,47	0,25			0,70	1,47	0,25		
Cinsiyet	9	1,65	3,21	0,46	0,00	0,77					
	10	1,79	2,20	0,59							
	11	1,95	2,12	0,64							
	12	0,60	2,94	0,11							
Teknolojinin Olumsuzluğu	13	0,87	1,43	0,35	-0,57**	0,69	0,87	1,43	0,35	-0,56**	0,69
	14	0,67	3,19	0,12			0,67	3,19	0,12		
	15	0,96	1,14	0,45			0,96	1,13	0,45		
	16	0,88	1,70	0,31			0,88	1,69	0,31		
	17	0,44	2,21	0,08			0,44	2,21	0,08		
	18	0,69	2,33	0,17			0,69	2,34	0,17		
	19	0,92	1,54	0,35			0,92	1,54	0,35		
Teknolojinin Önemi	20	0,43	0,47	0,28	0,77**	0,76	0,43	0,47	0,28	0,77**	0,72
	21	0,61	0,78	0,32			0,61	0,78	0,33		
	22	0,77	0,80	0,43			0,77	0,8	0,42		
	23	0,64	1,40	0,23			0,64	1,4	0,23		
	24	0,76	1,12	0,34			0,76	1,12	0,34		
	25	0,66	1,18	0,27			0,66	1,18	0,27		
Kişisel Yeterlik	26	0,49	2,40	0,09	-0,07	0,64					
	27	1,36	2,96	0,38							
	28	0,67	2,19	0,17							
	29	0,82	2,29	0,23							
	30	0,89	2,32	0,25							
	31	0,95	2,80	0,24							
Herkes için Tekn.	32	0,83	1,82	0,27	0,78**	0,58	0,82	1,23	0,27	0,78**	0,61
	33	0,76	1,89	0,23			0,76	1,38	0,24		
	34	0,82	1,46	0,32			0,83	1,15	0,32		

$\lambda$ : Standartlaştırılmamış faktör yükleri

$\psi$ : Ölçme modelinin hata terimi

$R^2$ : Ölçme modelinin determinasyon katsayısı (Aynı zamanda madde güvenilirlik indeksi)

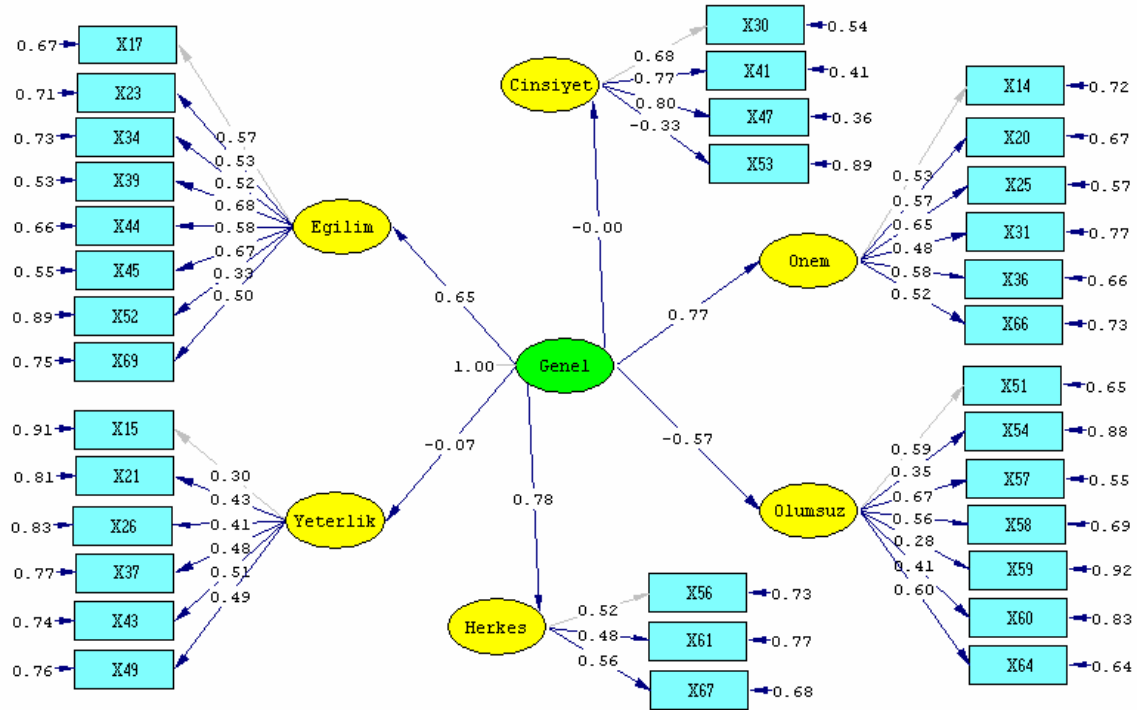
$\xi$ : Yapısal katsayı (alt boyutların genel yapı üzerindeki regresyon katsayısıdır)

$\omega$ : McDonald'ın içtutarlılık katsayısı.

\*\* P ≤ 0,01

### EK 3:

#### Model IV'ün ikinci sıralı faktör çözümlemesinin standartlaştırılmış değerleri (Madde numaraları orijinal formdaki numaralar ile verilmiştir)



Chi-Square=1547.69, df=521, P-value=0.00000, RMSEA=0.047

**EK 4:****ÖTYT-TR ölçek formu  
(Duyuşsal Tutum Bölümü)**

		Hiç Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
<b>Teknolojiye Yönelik Eğilim</b>						
1	Büyük bir olasılıkla teknolojiyle ilgili bir meslek seçeceğim.	①	②	③	④	⑤
2	Teknolojiyle ilgili dergiler okumayı seviyorum.	①	②	③	④	⑤
3	Okulda teknolojiyle ilgili bir klüp olsa bu klübe kesinlikle katılırım.	①	②	③	④	⑤
4	Teknoloji alanında bir işimin olması hoşuma giderdi.	①	②	③	④	⑤
5	Okulda teknolojiyi bir ders olarak seçebilmeliyim.	①	②	③	④	⑤
6	İleride teknoloji alanında kariyer yapmak istiyorum.	①	②	③	④	⑤
7	Evde bir şeyleri onarmayı seviyorum.	①	②	③	④	⑤
8	Teknoloji alanında bir meslekle geleceğiniz parlak olacaktır.	①	②	③	④	⑤
<b>Teknolojinin Olumsuzluğu</b>						
9	Teknoloji kullanımı bir ülkenin refahını azaltır.	①	②	③	④	⑤
10	Teknoloji alanında çalışmak sıkıcı olurdu.	①	②	③	④	⑤
11	Teknoloji büyük işsizliğe neden olur.	①	②	③	④	⑤
12	Teknoloji alanındaki işlerin çoğu sıkıcıdır.	①	②	③	④	⑤
13	Makinelerin sıkıcı olduğunu düşünüyorum.	①	②	③	④	⑤
14	Teknoloji kirliliğe neden olduğu için onu daha az kullanmalıyız.	①	②	③	④	⑤
15	Teknoloji ile ilgili bir hobi sıkıcıdır.	①	②	③	④	⑤
<b>Teknolojinin Katkısı ve Önemi</b>						
16	Teknoloji bu ülkenin geleceği için yararlıdır.	①	②	③	④	⑤
17	Teknoloji herşeyin daha iyi işlemlerini sağlar.	①	②	③	④	⑤
18	Yaşamda teknoloji çok önemlidir.	①	②	③	④	⑤
19	Herkes teknolojiye ihtiyaç duyar.	①	②	③	④	⑤
20	Teknolojinin zarardan çok yararı vardır.	①	②	③	④	⑤
21	Teknoloji geleceğin konusudur.	①	②	③	④	⑤
<b>Herkes İçin Teknoloji</b>						
22	Teknoloji bir ders olarak bütün öğrencilere verilmelidir.	①	②	③	④	⑤
23	Herkes teknoloji alanında okuyabilir.	①	②	③	④	⑤
24	Herkesin teknoloji alanında bir işi olabilir.	①	②	③	④	⑤