Article Type:

Research Paper

Original Title of Article:

Factors affecting the academic achievement in socioeconomically disadvantaged students

Turkish Title of Article:

Sosyoekonomik açıdan dezavantajlı öğrencilerde akademik başarıya etki eden faktörler

Author(s):

Emine ÖNDER, Şeyma UYAR

For Cite in:

Önder, E. & Uyar, Ş. (2018). Factors affecting the academic achievement in socioeconomically disadvantaged students. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 8(2), 253-280, <http://dx.doi.org/10.14527/pegegog.2018.011>

Makale Türü:

Özgün Makale

Orijinal Makale Başlığı:

Factors affecting the academic achievement in socioeconomically disadvantaged students

Makalenin Türkçe Başlığı:

Sosyoekonomik açıdan dezavantajlı öğrencilerde akademik başarıya etki eden faktörler

Yazar(lar):

Emine ÖNDER, Şeyma UYAR

Kaynak Gösterimi İçin:

Önder, E. & Uyar, Ş. (2018). Factors affecting the academic achievement in socioeconomically disadvantaged students. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 8(2), 253-280, <http://dx.doi.org/10.14527/pegegog.2018.011>

Factors Affecting the Academic Achievement in Socioeconomically Disadvantaged Students

Emine ÖNDER ^{*a}, Şeyma UYAR ^{**a}

^a Mehmet Akif Ersoy University, Education Faculty, Burdur/Turkey

Article Info

DOI: 10.14527/pegegog.2018.011

Article History:

Received 05 January 2017
Revised 11 June 2017
Accepted 30 June 2017
Online 06 February 2018

Keywords:

Academic achievement,
Socioeconomically,
Academic resilience,
Structural Equation Model.

Article Type:

Research paper

Abstract

The aim of this research is to assess factors affecting achievement of students coming from low socioeconomic background in PISA 2012 and with high and low achievement in mathematics performance. The research population consists of students who were 15 years old as of the date of PISA 2012 assessment. In the Turkey sample, there are 4848 students from a total of 170 schools from 57 cities in 12 statistical region units in PISA 2012. In this research, students within the lowest 33.00% section according to the economic sociocultural status index in the Turkey sample were included. The research was carried out with 218 students showing low achievement in mathematics and 173 students showing high achievement in mathematics including them all in socioeconomically disadvantaged group. As a result of the structural equation model applied considering students' affective traits and achievement in mathematics, it is observed that the variable "attitude towards school" is a positive and significant predictor in the low achievement group. It is observed that the variable "affective characteristics towards mathematics" is a positive and significant predictor in the high achievement group while "attitude towards school" is a negative predictor of achievement in mathematics. These results can initiate attempts to review educational investments towards students' achievement and can lead to fund transfers towards fields that can result in higher increase in achievement.

Sosyoekonomik Açıdan Dezavantajlı Öğrencilerde Akademik Başarıya Etki Eden Faktörler

Makale Bilgisi

DOI: 10.14527/pegegog.2018.011

Makale Geçmişi:

Geliş 05 Ocak 2017
Düzeltilme 11 Haziran 2017
Kabul 30 Haziran 2017
Çevrimiçi 06 Şubat 2018

Anahtar Kelimeler:

Akademik başarı,
Sosyoekonomik,
Akademik yılmazlık,
Yapısal Eşitlik Modeli.

Makale Türü:

Özgün makale

Öz

Bu çalışmanın amacı, PISA 2012 uygulamasında düşük sosyoekonomik altyapıdan gelen öğrenciler arasında matematik performansı bakımından yüksek ve düşük başarı gösteren öğrencilerin başarılarına etki eden faktörleri değerlendirmektir. Araştırmanın evreni, PISA 2012 değerlendirmesinin yapılacağı tarih itibarıyla 15 yaşında olan öğrencilerden oluşmaktadır. Türkiye örnekleminde, 12 istatistikî bölge biriminden 57 il ve toplam 170 okuldan 4848 öğrenci yer almıştır. Bu çalışmaya, Türkiye örnekleminde ekonomik, sosyal, kültürel durum indeksine göre en alt %33.00'lük dilimde olan öğrenciler dâhil edilmiştir. Araştırma, sosyoekonomik bakımdan dezavantajlı olup matematikte düşük başarı gösteren 218, yüksek başarı sergileyen 173 öğrenci ile yürütülmüştür. Öğrenci özellikleri ile matematik başarıları arasında yürütülen yapısal eşitlik modeli sonucunda okula yönelik tutum değişkeninin, düşük başarılı grupta pozitif ve manidar bir yordayıcı olduğu görülmüştür. Yüksek başarılı grupta matematiğe yönelik duyuşsal özellikler performansın pozitif yönde açıklayıcısı iken, okula yönelik tutum matematik başarısının negatif açıklayıcısı durumundadır. Bu sonuçlar, öğrenci başarıları arasındaki farka yönelik eğitim yatırımlarının yeniden gözden geçirilmesine ve başarıda en fazla artış yaratacak olan alanlara kaynak aktarılmasına olanak sağlayacaktır.

* Author: eonder@mehmetakif.edu.tr

** Author: syuksel@mehmetakif.edu.tr

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0001-6912-0383>

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-8315-2637>

Introduction

It is important for individuals to have a secure future for both themselves and society. However, some individuals have complications in their lives making it more difficult to achieve success. For example, being socio-economically disadvantaged is a determinant of not only the access to education, but also the educational success (ERG, 2014; Tansel, 2002). Many studies show a strong nexus between socioeconomic indicators such as the educational status of parents or the household income and the learning outcomes of students. These studies report the possibility of coming from a lower socioeconomic status is higher for students with low success (Acemoğlu & Pischke, 2001; Baker, Goesling, & LeTendre, 2002; Chevalier & Lanot, 2002; Davis-Kean, 2005; Konstantopoulos, 2006; Köse, 2007; OECD, 2007; 2011; Şirin, 2005).

While the studies conducted highlight the determinative role of socioeconomic characteristics on academic achievement, a subset of students shows remarkable success despite their disadvantaged socioeconomic status. For example, one out of every three students from disadvantaged families in OECD countries overcomes their socioeconomic status and show a great success. This ratio is over 60.00% in OECD countries such as Korea and Hong-Kong-China. However, the ratio is lower in Canada, Finland, Japan, and Spain where 35.00% of the disadvantaged students are high-achieving students (OECD, 2011). Approximately one million students (6.40%) in the 2012 Programme for International Student Assessment (PISA) succeeded despite the difficulties from their socioeconomic status. This ratio was 7.20% for Turkey in the PISA 2012, which was higher than the OECD average (OECD, 2013).

These students are able to succeed better than anticipated despite the difficulties such as low socioeconomic status and poor environmental conditions (OECD, 2011). In the literature, they are called dauntless students (Masten, 2001), resilient students (Dinçer & Oral, 2013), and disadvantaged high-achieving students (OECD, 2011). Despite the various risk factors that may cause students to fail in school, the surprising academic achievement is called academic resilience. Academic resilience can be developed through reducing risk factors, enriching protective factors, and increasing the effectiveness of protective factors (Krovetz, 1999). However, some risk factors are a basis for many problems. Being disadvantaged socioeconomically is among such risk factors. A low socioeconomic status can lead to the lack of requirements needed to maintain a healthy lifestyle as well as to the insufficiency in meeting basic needs. This situation usually depends on the quality of the environment. Therefore, a low socioeconomic status is a critical and general risk factor for students (Brackenreed, 2010).

The negative consequences of a risk factor can be eliminated by either directly removing the risk itself or developing protective factors (Tiet & Huizinga, 2002). According to Krovetz' theory of resilience, protective factors can be related to the individual or the society (Krovetz, 1999). In this case, academic resilience is not just about the individual's own characteristics. It is influenced by the individual's social and physical environment and shaped through the interaction of the individual and exogenous factors (Johnson, 2008; Masten, 2001; Toland & Carrigan, 2011; Wasonga, 2002).

According to the literature, economically disadvantaged students' goals, their expectations for the future (Krovetz, 1999), their thoughts of a successful future, and their belief in successfully fulfilling responsibilities increase their chance of success compared with their socioeconomically advantaged peers (Fallon, 2010; OECD, 2011). Self-confidence, motivation, the skill of goal setting, and stress management are among the determinants of academic resilience (OECD, 2011). In addition, qualified school and education services, positive perceptions towards schools and teachers, the social support provided by parents and peers (Bernard, 2004; Foster, 2013), and the duration of education at the school (OECD, 2011) are listed among the effective factors.

The skills that have lasting impacts on academic performance are not specific to particular individuals. These characteristics can be developed through constructing supportive environments (Masten, 2001). As a result, researchers from around the world as well as from Turkey have conducted studies focusing on students coming from a disadvantaged socioeconomic status with relatively high success (Alva, 1991; Arastaman & Balci, 2013; Arnold, 2003; Borman & Overman, 2004; Dinçer & Oral,

2013; Foster, 2013; Gizir & Aydın, 2009; Gonzalez & Padilla, 1997; Morales, 2008; OECD, 2011; Wasonga, 2002; Waxman, Padron, Shin, & Rivera, 2008; Yavuz, 2015; Yılmaz-Fındık & Kavak, 2013). However, the studies about the disadvantaged high-achieving students in Turkey are not sufficient. One of these studies reported a positive relationship between academic resilience and the positive perception of academic competence, high expectations, feeling hopeful about the future, and positive peer and school relationships (Gizir & Aydın, 2009). Another study indicated students' academic resilience varies according to gender, geographical region, type of program and school, and status of having a preschool education. The results of this study revealed that the insufficient number of teachers negatively affects students' academic resilience and factors such as discipline in the school, quality of educational materials, and student-teacher relationship increase students' academic resilience (Dinçer & Oral, 2013). Arastaman and Balci (2013) found that academic achievement and absenteeism predict academic resilience at a low level. They also determined that perceived parent and peer support is an important predictor of academic resilience. According to another study, cognitive flexibility and perceived social support predict academic resilience, whereas gender and attachment to the school do not (Yavuz, 2015).

In Turkey, some studies focused on low socioeconomic status based on the region of the school and were conducted only in particular provinces (Arastaman & Balci, 2013; Gizir & Aydın, 2009). Therefore, the generalizability of these studies is limited. Moreover, some were based on the PISA 2009 data (Dinçer & Oral, 2013; Yılmaz-Fındık & Kavak, 2013). The PISA is conducted every three years to measure the life skills of students in mathematics, reading, and science and each session concentrates on one of these fields. The reading field in the PISA 2009 and the mathematics field in the PISA 2012 were investigated in detail. Turkey's mathematics average is less than other fields in almost all PISA reports. Turkey performed below the average among both OECD and all participating countries in mathematical literacy (MEB, 2015). Considering the students' distribution according to their competence level, the percentage of students below the second level in the mathematics test was higher than the percentage in the fields of reading and science. However, the second level in PISA is regarded as the basic competence level and students below this level do not possess the necessary skills for active participation in social life (MEB, 2015; OECD, 2011; 2013). In this regard, it is of critical importance to determine the factors contributing to the high performance of the socioeconomically disadvantaged high-achieving students in the mathematics field. Therefore, data that eliminates the effect of socioeconomic status on academic achievement need to be generated. This can make it possible to determine appropriate investment areas in education, and as a result, students' achievement affected by this risk can be enhanced.

Thus, this study investigates socioeconomically disadvantaged students based on the PISA 2012 data to determine how high-achieving students differ from low-achieving students from similar socioeconomic status examining the roles of affective characteristics towards mathematics, teachers, and the school in student achievement. In line with the determined general aim, an answer to the following question was sought:

1) Do the disadvantaged high- and low-achieving students' affective characteristics towards mathematics, anxiety towards mathematics, and affective characteristics towards the school and teacher explain their mathematical literacy performance?

Method

Research Design

The study was designed as descriptive survey study because it describes an existing situation. In the descriptive survey model, the individual or object of descriptive survey studies is described in its own condition without any attempt to change or influence it (Karasar, 2009).

Study Group

Students below the age of 15 who participated in the PISA 2012 in Turkey constituted the universe of the study. The Turkey sample in the PISA 2012 consisted of 4848 students from 170 schools in 57 different provinces. The participants were selected through stratified random sampling, which represents 12 statistical regions. This study followed the method in the OECD's (2011) report titled "Against the Odds" to select the disadvantaged high- and low-achieving students in Turkey's sample. In order to identify the disadvantaged students, the students in the lowest 33.00% according to the index of economic, social, and cultural status (ESCS) were considered. The achievement status of the students in the lowest 33.00% according to the ESCS index were grouped as follows: The lowest 33.00% according to the average mathematics score are identified as low-achieving students, the highest 33.00% are identified high-achieving students, and the middle 33.00% are mid-achieving students. In addition, 66 mid-achieving students who were above the OECD average (448) were included in the group of students in the highest 33.00% in order to reach a sufficient sample number for analysis. This shift between groups did not change the results since there was not a statistically significant difference between these 66 students and the high-achieving students in terms of mathematical achievement. In addition, the 25.00% or 33.00% cut-off points were referenced when identifying disadvantaged high and low-achieving students. Another way to group students was by achievement according to the PISA's six competency levels. Because the number of disadvantaged high-achieving students significantly decreased with these cut-off points, this method was not preferred in the analysis. The cut-off points were defined as 25.00% and 33.00% in the academic achievement distribution and the analysis were repeated for justification. The results did not reveal any qualitative or quantitative differences. After excluding the missing variables from the analysis, the study included 218 students in the low-achieving group and 172 students in the high-achieving group. The two groups were compared in terms of achievement in order to identify the most apparent differences.

The sample size of structural equation model (SEM) studies has been the topic of many studies. The required sample sizes for Confirmatory Factor Analysis (CFA) model and simple or complex SEM models vary. Various factors such as the number of indicators, factors, and latent variables can influence the sample size (Muthen & Muthen, 2002). In many studies, the analyses compatible with a normal distribution and maximum likelihood prediction with 10 individuals per variable were included in the model as ideal. In other words, for a 10-variable model, there is a need for 10 individuals per variable, so there must be at least 100 people in the analysis (Bentler & Chou, 1987; Kline, 2005). Similarly, when there is no missing variables and the data is appropriate for a normal distribution, having a 150-person sample size is considered to be sufficient (Anderson & Gerbing, 1984; Muthen & Muthen, 2002). It is emphasized that when the number of indicators in a factor is too high, the sample size can be decreased (Muthen & Muthen, 2002). The general opinion about sample size in SEM studies is that 200 participants are enough (Jackson, 2001). In multiple group studies, Kline (2005) stated that having 100 individuals in each group is enough. In this study, the number of successful students in the disadvantaged group could not reach 200; however, it did exceed 150. The model was implemented on the large samples randomly selected according to the PISA Turkey data, and the model was confirmed with its form in this study. Therefore, the sample size was considered to be sufficient by the researchers; however, though it should be noted as a limitation.

Data Collection

In the study, the form B data that provides the most information about student characteristics was used to describe the structural model depending on the number of students accessing the item. The data about students' affective characteristics such as their interest in mathematics, motivation level, self-perception, statements such as teachers' behaviors in the classroom in learning-teaching process, and sense of belonging to the school are collected through the student survey (MEB, 2015). The data collected from each country was brought together in the OECD database. The responses to these statements were accessed through the codes posted on the OECD website.

Data Analysis

In the data analysis, the premises were checked and the data was organized to be appropriate for the analysis. The scales related to the characteristics of the students were examined through CFA. The variables to be included in the student characteristic model were determined and the consistency of the model with the whole data was confirmed through CFA. The invariance of the model in high or low success groups was investigated through the multiple group CFA. In order to reveal the relationships between student characteristics and mathematics achievement, the SEM in LISREL 8.80 program was used.

Studies investigating the achievements of disadvantaged students have mostly used Linear Regression Analysis. In traditional regression models, the measurement errors in the independent variable are ignored. At this point, the regression results may not be sufficiently explanatory. The SEM includes the measurement errors in the observed variables (dependent or independent) and the direct or indirect influences of variables in the process of analysis. Therefore, this enables to obtain values for testing, prediction, or development of complex models (Kline, 2005; Raykov & Marcoulides, 2006). Similarly, these relationships can be revealed visually with the help of path diagrams. On the other hand, when the regression coefficients are compared between groups, SEM is preferred instead of Regression Analysis because it enables keeping the errors, factor loadings, and correlations between factors of the observed coefficients under control.

The analysis of premises: The data were analyzed with SPSS 20.00 in terms of lost value and normality. Because it may lead to changes in the results of the analyses, first the missing variables were investigated. In the sample from Turkey, the students belonging to the disadvantaged group that did not answer the student survey were excluded from the analysis as missing variables. The remaining 391 values were analyzed for any outliers with one variable. The items that exceeded the calculated z value ± 3.00 were excluded from the analysis.

Because the SEM is a multivariate analysis, the cleanness from multivariable surplus values was tested by calculating the Mahalanobis Distance. These distances revealed a chi-square distribution whose degree of freedom is the sample size and, when $p < .00$, they prove multivariable outlier observations (Kline, 2005; Stevens, 2009). The results revealed the data did not have multivariate outliers; therefore, it was not possible to test the multivariate normality assumption since it requires many linear combinations in SEM. Therefore, a univariate normality analysis for each observed variable is recommended (Weston & Gore, 2006). To decide whether the values are normal, the kurtosis and skewness values for each independent variable used in the study and the ratio of their mean scores to their standard deviation (dependent change coefficient) were considered. The results revealed the variables were suitable for normal distribution. When regression analysis was conducted on the variables to be considered for the SEM, their tolerance values were at the desired level with Variance Inflation Factor (VIF) values being far below 10, and Condition Index (CI) values being under 30. These results suggest there was not a multiple linkage problem between the items (Büyüköztürk, 2010; Gujarati, 2004; Kline, 2005; Stevens, 2009).

The analysis of student surveys: In this study, the variables in the PISA student survey thought to explain mathematics achievement were analyzed using the CFA to determine their factor structures. The factors revealed from the confirmation of the model-data compatibility characteristics in the student survey are presented in Table 1.

The mathematics anxiety scale was confirmed as a two-factor form. The anxiety sub-dimension consisted of five items and their factor loadings ranged between .46 and .76. The factors loadings in the sub-dimension of belief in becoming unsuccessful in mathematics ranged between .41 and .63. Following CFA, the values of RMSEA=.06, $\chi^2/df=2.27$, CFI=.96, GFI=.95, and SRMR=.04 NNFI=.95 were obtained. Students' characteristics towards schools consisted of three dimensions: learning outcomes, learning activities, and belonging to the school. The sub-dimension of learning activities consisted of

four items: Schools' role in preparing students for the university, providing a good occupation opportunity, difficulty of studying, and providing a good graduation score. The factor loadings of the items ranged between .68 and .72. The learning outcomes sub-dimension consisted of four items and their factor loadings ranged between .26 and .68. The sub-dimension that measures students' sense of belonging to the school includes nine items. The factor loadings in this dimension were between .41 and .62. The CFA results confirmed a three-factor form. Following CFA, the values of RMSEA=.09, $\chi^2/df=3.51$, CFI=.92, GFI=.87, and SRMR=.07 NNFI=.91 were obtained.

Table 1.

The Factors towards Student Characteristics that Explain Mathematics Achievement of Turkey in the PISA 2012 and the Observed Variables.

Affective characteristics towards mathematics (mathematics)	Interest towards mathematics (MATINT) Instrumental motivation towards mathematics Mathematical self-perception (MATSELF) Mathematical self-efficacy perception (MSELFEEF) Mathematical behavior (MATBEH) Mathematical study ethics (MATHET) Problem-solving ambition (PRAM) Openness towards problem-solving (OPPROB)
Anxiety (anxiety)	Mathematical anxiety (MATHANX) Belief in becoming unsuccessful in mathematics
Affective characteristics towards the school (schafct)	Attitude towards school: Learning outcomes Attitude towards school: Learning activities Belonging to the school (BELOSCH)
Teacher characteristics (teacher)	Mathematics teacher support (MATTSUP) Teacher-student relations (TESTRE) Teacher behavior: Teacher-directed instruction Teacher behavior: Formative assessment (TEBEFE) Teacher behavior: Student orientation (TEBEHSCE)

Teacher characteristics consisted of five factors that are teacher support, teacher-student relation, teacher-directed instruction, formative assesment, and student orientation as a result of CFA. The teacher support factor consisted of four items. The factor loadings of the items ranged between .50 and .74. The sub-dimension of teacher-student relations consisted of five items and their factor loadings ranged between .30 and .69. The sub-dimension of student orientation was tested with four items in five stages. The factor loadings of the items ranged between .55 and .59. The sub-dimension of formative assesment consisted of four items and their factor loadings ranged between .50 and .67. Teacher directed instruction behavior consisted of five items and their factor loadings ranged between .57 and .61. Following CFA, the values of RMSEA=.04, $\chi^2/df=1.63$, CFI=.97, GFI=.92, SRMR=.05, and NNFI=.97 were obtained. The fit indices of the model indicated that the teacher characteristics were confirmed as a five-factor form in both groups.

Constructing the model: At this stage, the invariance of the model of the students' characteristics towards mathematics was first investigated. Measurement of invariance means the relationship between the latent and observed variables were found to be the same between the groups (Widaman & Rice, 1997). It is advised that the individuals in different groups should have equal probability of getting a particular point when measured in terms of the same characteristic. If the groups have the same actual score, the observed scores should be the same (Collins & Lanza, 2010; Wu, Li, & Zumbo, 2007). At this point, the scale does not provide any advantage for one of the groups.

One of the most common and accepted techniques for examining the measurement invariance is the Multiple Group Confirmatory Factor Analysis (MG-CFA) as it is a powerful and versatile approach. In this analysis, the parameters obtained from the models, in which the parameters are released between the

groups, and from the model, in which the parameters are restricted, were compared gradually and tested in four stages that are configural, scalar, powerful, and strict invariance (Meredith, 1993). Once an invariance phase was reached, the other was conducted.

Configural invariance means the factor structure does not vary among groups (Vandenberg & Lance, 1998). Configural invariance is provided when fit indices are in the acceptable range and the next stage, scalar invariance, can be investigated. In order to have the same values between groups, the factor loadings of the model are limited (Cheung & Rensvold, 2000). The hypothesis that the regression constant does not vary between groups is tested at the powerful invariance. At the stage of strict invariance, the variance regarding the regression surplus was restricted to be equal among groups (Wu et al., 2007).

In the model invariance test, the differences between the CFI values obtained in the progressive models were investigated (Cheung & Rensvold, 2002; Hu & Bentler, 1998). Because this difference was between the range $-0.01 \leq \Delta CFI \leq 0.01$, the model invariance was ensured (Cheung & Rensvold, 2002; Wu et al., 2007). Once the student characteristics model was invariant in the sub-groups, the structural model was established by adding the mathematical performance as the second level latent variable. SEM are a comprehensive statistical technique used to test the models involving the hypotheses regarding the casual and correlational relationships between the observed and unobserved (latent) variables (Hu & Bentler, 1995). The theoretical structural model intended to be established by adding mathematical literacy performance is shown in Figure 1.

Figure 1. The model established theoretically between student characteristics and mathematics achievement.

The constructed structural model was compared by limiting factor loadings, correlations between factors, and error variances between high- and low-achieving groups. The ranges of $\chi^2/df < 3.00$, CFI and NNFI $> .90$, GFI $> .85$, RMSEA < 1.00 , and SRMR $< .08$ were considered in the analysis of model-data consistency (Hu & Bentler, 1995; Tabachnick & Fidell, 2001).

Results

In this part of the study, the measurement model was tested in terms of the model-data consistency in all data and sub-groups through CFA prior to the analysis of the structural model. Fit statistics regarding the measurement model are presented in Table 2.

Table 2.
Fit Statistics Regarding the Measurement Model.

Measurement model	χ^2/df	RMSEA	CFI	NNFI	GFI	SRMR
Whole data	612.99/129	.09	.91	.89	.85	.07
High-achieving group	388.75/164	.08	.93	.92	.84	.07
Low-achieving group	468.83/164	.09	.89	.86	.85	.09

As seen in Table 2, RMSEA=.09, CFI=.91, NNFI=.89, GFI=.85, and SRMR=.07 were found concerning the whole data. $\chi^2/df=2.37$, RMSEA=.08, CFI=.93, NNFI=.92, GFI=.84 and SRMR=.07 were found for the disadvantaged high-achieving group. $\chi^2/df=2.86$, RMSEA=.09, CFI=.89, NNFI=.86, GFI=.85, and SRMR=.09 were found for the disadvantaged low-achieving group. These values indicate that the measurement tool was acceptable in the whole data and sub-groups.

The invariance of the confirmed measurement tool in high- and low-achieving groups was investigated using MG-CFA. The fit statistics obtained at the invariance stages are presented in Table 3.

Table 3.
The Fit Statistics Obtained at the Invariance Stages According to Achievement Groups.

	χ^2	df	RMSEA	CFI	NNFI	GFI	ΔCFI
Configural invariance	791.68	262	.10	.90	.88	.82	-
Scalar invariance	809.99	276	.10	.90	.88	.82	0
Powerful invariance	825.42	282	.10	.89	.88	.82	.01
Strict invariance	869.10	300	.09	.89	.88	.81	0

As seen in Table 3, the model of students' characteristics towards mathematics met the configural invariance and each factor structure was the same in the achievement groups ($\chi^2=3.02$, RMSEA=.10, CFI=.90). Because the differences between CFI values obtained in the stages of scalar, powerful, and strict invariance were within the acceptable range, the structured model met the full invariance conditions in the low- and high-achieving groups. As a result, measurement model can be used in examining the structural model in order to measure the variables related to mathematical literacy in high- and low-achieving groups.

In the study, a structural model was constructed in order to determine the variables related to the mathematical performance in the disadvantaged high- and low- achieving groups by constraining factor loadings, the correlations among factors, and the error variance. The values kept constant in both groups have yellow arrows. Because the relationship between students' characteristics in each group and the mathematical performance vary between groups, the arrows are blue and the obtained regression indices are different in the groups. The standardized regression indices (beta) and fit indices are presented in Table 4 and the values according to the achievement groups are displayed in Figure 2.

As seen in Table 4, the χ^2/df and RMSEA values were calculated as $\chi^2/df=2.37$ and RMSEA=.08. Values of CFI=.90 and NNFI=.90 indicated that the model structured between students' characteristics and the mathematical performance was acceptable. When the standardized indices were examined, the standardized factor loadings were obtained as .28 and .87 between the affective characteristics towards mathematics and the observed variables and .44 and .92 between the anxiety variable and the observed variables. The factor loadings between the variable of the attitude towards the school and the observed variables ranged between .60 and .75. The factor loadings between the latent variable of teacher characteristics and the observed variables were between .52 and .86. In the literature, the standardized value criterion is accepted as low when it is .10, medium when approximately .30, and good when it is .50 and above (Şimşek, 2007).

Table 4.

The Indices of Structural Equation Model Between Students' Characteristics and Mathematics Achievement.

Observed Variables	Factors	Beta	χ^2	df	RMSEA	CFI	NNFI
MATINST	Affective characteristics towards mathematics	.76	1167.83	492	.08	.09	.90
MATINT		.87					
MATBEH		.60					
MSELF EFF		.57					
MATHET		.78					
MATSELF		.82					
OPPROB		.48					
PRAM	Anxiety	.28					
MATHANX		.93					
BUMATHB		.44					
ATSLEO	Affective characteristics towards the school	.75					
ATSLACT		.61					
BELOSCH	Teacher characteristics	.60					
MATTSUP		.64					
TESTRE		.52					
TEBEFE		.86					
TEBEHSCE		.59					
TEBEHI		.76					

The t values obtained in the structural model in Figure 2 reveal the variables of the affective characteristics towards mathematics ($t=2.41$) and the attitude towards the school ($t=-3.58$) and they were the variables that significantly explained the mathematical literacy performance of the disadvantaged high-achieving students in Turkey. Students' affective characteristics towards mathematics were a positive predictor of student performance. A unit increase in the affective characteristics created an increase of .26 units in their mathematical performance. The attitude towards the school was a negative predictor of the student performance. A unit increase in the attitude towards the school decreased the student performance by .38 units. The anxiety towards mathematics ($t=-.02$) and teachers' characteristics ($t=-.77$) did not have a significant effect on student performance.

According to Figure 2, only the variable of the attitude towards the school ($t=2.19$) was a positive predictor of the mathematical literacy performance in the low-achieving group. This variable created a .20-unit increase in the mathematics performance. The variables of the affective characteristics towards mathematics ($t=-.79$), anxiety ($t=.74$), and teacher characteristics ($t=-1.49$) did not have significant effects on student performance.

Discussion, Conclusion & Implementation

The results revealed that the variables of the affective characteristics towards mathematics and the attitude towards the school were the variables that explain the mathematics achievement of socioeconomically disadvantaged high-achieving students. The mathematics anxiety and teacher characteristics did not have a significant role in the mathematics performance of the students in this group. Only the variable of the attitude towards the school had a significant effect on the mathematics achievement of the socioeconomically disadvantaged low-achieving group. The anxiety towards mathematics, affective characteristics towards mathematics, and teacher characteristics did not have significant effects on the mathematics achievement of the students in this group.

Figure 2.The relationship between mathematical performance and students' characteristics according to achievement groups.

The first result of the study indicated that the mathematics achievement of the disadvantaged high-achieving students is positively affected by students' affective characteristics towards mathematics. The literature describes negative attitudes towards mathematics as one of the reasons for failure in mathematics. Self-perception and self-confidence are listed among the important variables related to mathematics achievement (Demir, Kılıç, & Ünal, 2010; Johnson, 2000; Lee & Stankov, 2013; Linnakyla & Malin, 2008; Tapia & Marsh, 2000; Yenilmez & Özabacı, 2003). In this regard, this result is consistent

with the literature. While many studies have supported this evidence, some studies have found that there is not a significant relationship between the affective characteristics and the achievement or proposed high attitude towards low achievement. Peker and Mirasyedioğlu (2003) indicate that even though approximately 70.00% of the students failed the mathematics course, they have positive attitudes towards mathematics. In this study that categorized the students' mathematics performance as low, medium, and high competence level based on the PISA 2012 Turkey data without a socioeconomic differentiation, it was determined that the affective characteristics towards mathematics did not have an explanatory effect on student performance. When considered with the competency levels, this variable was found to be a significant explanatory predictor of the student performance at a low level (MEB, 2015). Therefore, this result is consistent with the general tendency in the literature. However, this result should be regarded with the knowledge that this study was limited to the socioeconomically disadvantaged students and the anxiety and affective characteristics towards mathematics are measured with a limited number of items in the PISA. The insufficient number of participants and items and the possibility of perceptions and tendencies to come to the forefront in the responses to the items might have led to these results.

Another significant result of the present study is that students' attitudes towards the school significantly predicted mathematics performance in both high- and low-achieving groups. This variable positively explained student performance in the low-achieving group and increased the performances by .29-units; yet, it negatively explained student performance in the high-achieving group. On the other hand, the study conducted by Borman and Overman (2004) investigating reasons of failure in mathematics for students from low socioeconomic status reported positive attitudes towards the school as one of the most important characteristics of high-achieving students. Another study highlighted that the disadvantaged high-achieving students establish stronger connections with the school and attach more value to the school compared to the low-achieving ones (Gonzales & Padilla, 1997). While there were some studies asserting that positive attitudes towards school do not affect achievement (Adigüzel & Karadaş, 2013; Yavuz, 2015), the general tendency in the literature is that it improves achievement (Cheng & Chan, 2003; Ford & Ill, 2008; Lamb & Fullarton, 2002; Malindi & Machenjedze, 2012; OECD, 2003; Tatar, 2006). In fact, the academic achievement of a student who does not like the school and does not like going to the school cannot be expected to be the same as the academic achievement of a student who likes the school, enjoys going to the school, and cares about the school. Therefore, the reverse relationship between the socioeconomically disadvantaged high-achieving students with these variables is noteworthy. The positive attitudes towards school constitute a protective factor (Maddox & Prinz, 2003) and this serves as a bridge between student-school and student-achievement for disadvantaged students (Ungar & Liebenberg, 2013). Therefore, as the students' positive attitudes towards the school increases, their level of academic resilience (Malindi & Machenjedze, 2012) and academic achievement (OECD, 2003) increase and the dropout rates decrease (Orfield, 2004). Considering this and the related results from this study, the socioeconomically disadvantaged high-achieving students can show a high performance independent from their attitudes and sense of belonging towards the school.

Another result revealed that teacher characteristics are not a significant predictor in both high- and low-achieving groups. The PISA national final report indicated that teacher characteristics are a significant predictor at the low and medium competency levels. According to this report, a unit increase in teacher characteristics corresponds to a .17-unit decrease in student performance at the low competency level and a .10-unit increase at the medium competency level. Even though both studies were based on the PISA 2012 data, this study was conducted with the students in the lowest 33.00% in terms of socioeconomic status and the lowest and highest 33.00% in terms of achievement. Therefore, the study groups of the two studies are different, which may cause the contradiction in the results. Other studies on this issue emphasized the crucial effect of teacher characteristics on students' academic resilience (Benard, 1997). The achievement gap between students with low and high income is largely closed by qualified teachers (Borman & Kimball, 2005; Dünya Bankası, 2011). However, teachers' effect on students' achievement can differ from school to school (Konstantopoulos, 2009) and teachers'

effect on students' achievement decreases in the schools with low socioeconomic status (Ferguson, 1998). It is more likely for students from a low socioeconomic status to receive their education in schools from teachers with lower qualifications and experience (Ferguson, 1998; Krei, 1998; Langford, Loeb, & Wyckoff, 2002). For this reason, this result can indicate the absence of teachers who can protect, raise, and support students against the negative effect of parents and the environment in the schools in which the socioeconomically disadvantaged students receive their education or students. Alternatively, students may not have the perception that their teachers have such qualifications. Considering this possibility and the results of this study, providing a positive change in teacher characteristics in Turkey can also lead to an increase in the mathematics achievement of the socioeconomically disadvantaged high-achieving students and improve the academic resilience of the low-achieving students in the same socioeconomic status.

The limitations of the study should be considered when discussing the results of the study. This study was conducted with the students in the lowest 33.00% according to the socioeconomic index and in the lowest and highest 33.00% according to the mathematics score average on the PISA 2012. Therefore, it was not possible to increase the sample size. This situation may have influenced the generalizability of the study. The variables that can be constantly scored were included in the study since the sample size was not very large. Mathematical literacy can be influenced by other factors than discussed. However, this study focused on the affective characteristics that can reveal students' academic resilience.

In this part of the study, some suggestions are provided based on the results:

- 1) Considering the effect of affective characteristics towards the lessons on the academic achievement of the disadvantaged high-achieving students, preventive guidance practices that develop students' self-control, improve students' self-esteem and self-respect, and encourage students to develop positive attitudes towards lessons are vital.
- 2) Apart from the individual support, support programs can be developed that provide teachers to support students and establish relationships with students based on commitment and trust in order to increase and strengthen teachers' support for students.
- 3) Further studies can investigate the reasons for the negative relationship between the attitudes towards the school and the academic achievement of the socioeconomically disadvantaged high-achieving students.

Türkçe Sürüm

Giriş

Bireyin iyi bir geleceğe sahip olması hem kendisi hem de toplum açısından oldukça önemlidir. Ancak bazı bireyler, yaşamlarındaki zorluklar nedeniyle iyi bir geleceğe ulaşma konusunda diğerleri kadar şanslı olamamaktadır. Örneğin; sosyoekonomik olarak dezavantajlı olmak yalnızca eğitime erişim üzerinde değil, eğitimde başarı üzerinde de belirleyici etkilere sahiptir (ERG, 2014; Tansel, 2002). Yapılan birçok çalışma, ebeveyn eğitimi ve hane halkı geliri gibi sosyoekonomik göstergeler ile öğrencilerin öğrenme çıktıları arasında kuvvetli bir bağ bulunduğunu göstermektedir. Bu çalışmalar, başarısı düşük öğrencilerin daha düşük sosyoekonomik altyapıdan gelme olasılığının yüksek olduğunu bildirmektedir (Acemoğlu & Pischke, 2001; Baker, Goesling, & LeTendre, 2002; Chevalier & Lanot, 2002; Davis-Kean, 2005; Konstantopoulos, 2006; Köse, 2007; OECD, 2007; 2011; Şirin, 2005).

Değişik zaman diliminde konuyla ilgili yapılan araştırmalar, sosyoekonomik özelliklerin akademik başarı üzerindeki belirleyici rolünü ortaya koymuşken, bir grup öğrenci dezavantajlı sosyoekonomik altyapısına rağmen dikkat çekici bir şekilde yüksek başarı göstermektedir. Örneğin; OECD ülkelerinde dezavantajlı ailelerden gelen her üç öğrenciden biri sosyoekonomik altyapılarının üstesinden gelerek yüksek başarı göstermiştir. Bu oran Kore, Hong Kong-Çin gibi OECD ülkelerinde %60.00'in üstündedir. Kanada, Finlandiya, Japonya ve İspanya'da oran düşse de, bu ülkelerde dezavantajlı öğrencilerin %35.00'i dezavantajlı yüksek başarılı öğrencidir (OECD, 2011). PISA 2012'de ise, yaklaşık bir milyon öğrenci (%6.40) sosyoekonomik statülerinin getirdiği sıkıntıları aşarak başarıya ulaşabilmiştir. Türkiye ölçekli bir değerlendirme yapıldığında, Türkiye'den PISA 2012'ye katılan öğrencilerin %7.20'sinin sosyoekonomik statüsüne rağmen başarıya ulaştığı ve bu oranın OECD ortalamasından yüksek olduğu görülmektedir (OECD, 2013).

Bu öğrenciler, düşük sosyoekonomik durum ve zayıf çevre koşulları gibi karşı karşıya oldukları zorluklara karşı öngörülenden daha iyi başarı gösterebilen öğrencilerdir (OECD, 2011). Bu tip öğrenciler, alanyazında yılmaz öğrenci (Masten, 2001), dirençli öğrenci (Dinçer & Oral, 2013), dezavantajlı yüksek başarılı öğrenci (OECD, 2011) olarak adlandırılmaktadır. Öğrencilerin okulda başarısız olmalarına neden olabilecek çeşitli risk faktörlerine rağmen akademik olarak şaşırtıcı biçimde başarılı olmaları ise akademik yılmazlık olarak ifade edilmektedir. Akademik yılmazlık, risk faktörlerinin azaltılması, koruyucu faktörlerin zenginleştirilmesi ve etkililiğinin artırılması yoluyla geliştirilebilir (Krovetz, 1999). Ancak, bazı risk faktörleri birçok olumsuzluğa zemin oluşturabilir. Bu risk faktörlerine sosyoekonomik açıdan dezavantajlı olmak örnek olarak verilebilir. Çünkü düşük sosyoekonomik durum, temel ihtiyaçların karşılanmasında yetersizliğe neden olmanın dışında sağlıklı bir yaşam sürdürmede ihtiyaç duyulan gereksinimlerin eksikliğine yol açabilmektedir. Ayrıca bu durum, yaşanan çevrenin niteliği üzerinde de belirleyicidir. Bu bakımdan düşük sosyoekonomik durum öğrenciler için oldukça kritik ve genel bir risk faktörü olarak değerlendirilmektedir (Brackenreed, 2010).

Bir risk faktörünün oluşturacağı olumsuz sonuçlar, ya riskin doğrudan giderilmesi ya da koruyucu faktörlerin geliştirilmesiyle mümkün olabilir (Tiet & Huizinga, 2002). Krovetz'in yılmazlık kuramına göre koruyucu faktörler, bireyin kendinden ve çevresinden kaynaklı olabilir (Krovetz, 1999). Bu durumda akademik yılmazlık, sadece bireyin kendi özellikleriyle ilgili değildir. Akademik yılmazlık bireyin sosyal ve fiziksel çevresinden etkilenir; bireysel ve dışardan kaynaklı faktörlerin etkileşimine bağlı olarak şekillenir (Johnson, 2008; Masten, 2001; Toland & Carrigan, 2011; Wasonga, 2002).

Araştırmalara göre, bir öğrencinin geleceğe yönelik amaç ve beklentilere sahip olması (Krovetz, 1999), kendini gelecekte başarılı bir yerde düşünmesi ve verilen sorumlulukları başarıyla yerine getirebileceğine olan inancı, sosyoekonomik bakımdan avantajlı olan akranlarından daha yüksek performans gösterme eğilimini artırmaktadır (Fallon, 2010; OECD, 2011). Özgüven, motivasyon, hedef belirleme becerisi ve stres yönetimi gibi unsurlar akademik yılmazlığın belirleyicileri arasında

gösterilmektedir (OECD, 2011). Bunun yanı sıra, kaliteli okul ve eğitim hizmetleri, okula ve öğretmenlere yönelik olumlu algı, aile ve akranlar tarafından verilen sosyal destek (Bernand, 2004; Foster, 2013), okuldaki öğrenim süresi (OECD, 2011) bu bağlamda etkili olan güçlü faktörler arasında sıralanmaktadır.

Akademik performans üzerinde kalıcı etkilere sahip bu beceriler, belirli bireylere özgü değildir. Her bireyde doğuştan mevcut olan bu özelliklerin destekleyici çevreler oluşturularak geliştirilebileceği bildirilmektedir (Masten, 2001). Bu durum, dünyada olduğu gibi (Alva, 1991; Arnold, 2003; Borman & Overman, 2004; Foster, 2013; Gonzalez & Padilla, 1997; Morales, 2008; OECD, 2011; Wasonga, 2002; Waxman, Padron, Shin & Rivera, 2008) Türkiye’de de dezavantajlı sosyoekonomik altyapıdan gelip görel olarak yüksek akademik başarı gösteren öğrencileri inceleyen araştırmaların yapılmasına neden olmuştur (Arastaman & Balci, 2013; Dinçer & Oral, 2013; Gizir & Aydın, 2009; Yavuz, 2015; Yılmaz-Fındık & Kavak, 2013). Ancak, Türkiye’de dezavantajlı yüksek başarılı öğrenciler üzerine yapılan araştırmaların oldukça sınırlı olduğu söylenebilir. Bu araştırmaların birinde, akademik yeterliliğe yönelik olumlu algı, yüksek beklenti, geleceğe dair umutlu olma ve olumlu okul ve akran ilişkileri ile akademik dirençlilik arasında olumlu bir ilişki bulunmuştur (Gizir & Aydın, 2009). Bir diğerinde, cinsiyet, coğrafi bölge, program türü, okul türü ve konumu ile okulöncesi eğitim alma durumuna göre öğrencilerin akademik olarak dirençli olma ihtimallerinin değiştiği bildirilmiştir. Öğretmen açığının öğrencilerin akademik yılmazlık ihtimalini azalttığı; okuldaki disiplin ortamı ve eğitim materyali kalitesi ile öğrenci öğretmen ilişkisinin akademik yılmazlığı artırdığı anlaşılmıştır (Dinçer & Oral, 2013). Bir başka çalışmada, akademik başarı ve devamsızlığın akademik yılmazlığı düşük düzeyde yordadığı, algılanan aile ve arkadaş desteğinin bu durumun önemli yordayıcıları olduğu tespit edilmiştir (Arastaman & Balci, 2013). Yavuz’a (2015) göre ise, bilişsel esneklik ve algılanan sosyal destek akademik yılmazlığı yordamakta, cinsiyet ve okula bağlanma durumunu yordamamaktadır.

Sonuç olarak, konuyla ilgili Türkiye’de yapılan çalışmalar incelendiğinde, bu araştırmaların bazılarında öğrencinin düşük sosyoekonomik statüsünün okulun konumuna göre belirlendiği ve çalışmaların sadece belirli illeri kapsadığı (Arastaman & Balci, 2013; Gizir & Aydın, 2009) görülmektedir. Dolayısıyla, bu araştırmaların temsil gücünün sınırlı olduğu söylenebilir. Bazılarında ise PISA 2009 verilerinin kullanıldığı anlaşılmaktadır (Dinçer & Oral, 2013; Yılmaz-Fındık & Kavak, 2013). Bilindiği üzere, üç yılda bir yapılan PISA ile öğrencilerin matematik, okuma ve fen alanlarına yönelik yaşam becerileri ölçülmekte ve her dönem bu alanlardan birine ağırlık verilmektedir. PISA 2009’da okuma, PISA 2012’de ise matematik alanı ayrıntılı olarak incelenmiştir. Bunun yanı sıra, hemen hemen tüm PISA raporlarında Türkiye’nin matematik ortalaması diğer alanlardan daha düşüktür. Türkiye, matematik okuryazarlığı açısından hem OECD hem de tüm katılımcı ülkelerin ortalamasının altında bir performans göstermiştir (MEB, 2015). Yeterlik düzeylerine göre öğrenci dağılımlarına bakıldığında ise, Türkiye’de matematik testinde ikinci düzeyin altındaki öğrenci yüzdesinin okuma ve fen alanlarından çok yüksek olduğu görülmektedir. Oysaki PISA’da ikinci düzey, temel yeterlik düzeyi olarak tanımlanmakta ve bu düzeyin altındaki öğrencilerin toplumsal yaşama aktif katılım için gerekli becerileri kazanmamış oldukları belirtilmektedir (MEB, 2015; OECD, 2011; 2013). Bu bakımdan, diğer alanlara oranla daha düşük başarıya sahip olunan matematik alanında, sosyoekonomik açıdan dezavantajlı olmasına rağmen yüksek başarı gösteren öğrencilerin bu yönlü performanslarında belirleyici olan faktörlerin belirlenmesi oldukça önemlidir. Böylece, akademik başarı üzerinde sosyoekonomik yapının etkisini yumuşatacak bilgilere ulaşılabilir. Bu bilgiler sayesinde, eğitim sistemi için doğru yatırım alanları belirlenebilir; alınacak önlemlerle bu riskten etkilenen diğer öğrencilerin başarıya ulaşması sağlanabilir.

Tüm bu nedenlerden dolayı bu araştırmada, PISA 2012 verileri kullanılarak dezavantajlı sosyoekonomik altyapıdan gelen öğrenciler incelenerek, bu öğrencilerin benzer sosyoekonomik koşullara sahip daha az başarılı öğrencilerden hangi yönlerden ayrıldığı belirlenmesi ve öğrencilerin başarılı olmasında matematiğe, öğretmene ya da okula yönelik duyuşsal özelliklerin rolünün irdelenmesi amaçlanmıştır. Belirlenen genel amaç doğrultusunda aşağıdaki soruya yanıt aranmıştır.

1) Dezavantajlı yüksek ve düşük başarılı öğrencilerin matematik okuryazarlığı performansları üzerinde matematiğe yönelik duyuşsal özellikler, matematiğe yönelik kaygı ve endişe, okula yönelik duyuşsal özellikler ve öğretmene yönelik duyuşsal özellikler açıklayıcı mıdır?

Yöntem

Araştırmanın Deseni

Araştırma, var olan durumu belirlemeye yönelik olduğundan betimsel tarama modelindedir. Betimsel tarama modelinde, araştırmaya konu olan birey ya da nesne, herhangi bir şekilde değiştirme, etkileme çabası gösterilmeden, kendi koşulları içinde ve var olan durum olduğu gibi belirtilerek betimleme yapılmaktadır (Karasar, 2009).

Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini, PISA 2012 uygulamasında Türkiye'deki 15 yaş öğrencileri oluşturmaktadır. PISA 2012 uygulamasında Türkiye örneklemini, 12 istatistikî bölgeyi temsil eden 57 il ve okul türlerine göre tabakalandırılarak seçkisiz yöntemle belirlenen 170 okuldan toplam 4848 öğrenci oluşturmaktadır. Bu çalışmada, Türkiye örneklemini üzerinde, dezavantajlı yüksek ve düşük başarılı öğrenciler belirlenirken OECD'nin (2011) "Against the Odds" başlıklı raporunun yöntemi takip edilmiştir.

Dezavantajlı öğrencileri belirlemek için, PISA 2012 verilerinde hesaplanan "ekonomik sosyal kültürel durum indeksi" (ESKS)'ne göre en alt %33.00'lük dilimde yer alan öğrenciler dikkate alınmıştır. ESKS indeksine göre, en alt %33.00'lük dilimde yer alıp matematik ortalama puan sıralamasında da en alt %33.00'lük dilimde bulunan öğrenciler "düşük başarılı öğrenciler", bu sıralamada başarı bakımından en üst %33.00'ün üstünde olan öğrenciler "yüksek başarılı öğrenciler" ve en orta da kalan %33.00'lük dilimdeki öğrenciler ise orta düzey başarı gösteren öğrenciler olarak gruplandırılmıştır. Yüksek başarılı öğrenciler gruplandırılırken analiz için yeterli örneklem sayısına ulaşabilmek amacıyla, başarı bakımından en üst %33.00'lük dilime giren öğrencilere OECD ortalamasının (448) üzerinde kalan 66 orta düzeydeki öğrenci de dâhil edilmiştir. Bu 66 öğrencinin matematik başarı ortalaması ile yüksek başarılı öğrencilerin matematik başarıları arasında manidar bir fark bulunmadığından analiz sonuçlarında bir değişiklik yaratmamıştır. Bunun yanında, çeşitli çalışmalarda dezavantajlı yüksek ve düşük başarılı öğrenciler tanımlanırken %25.00 ya da %33.00'lük kesme noktalarının dikkate alındığı görülmektedir. Başka bir yol da PISA'nın altı yeterlik düzeyine göre başarı bakımından öğrencileri gruplamaktır. Ancak, bu şekilde belirlenen kesme noktalarıyla dezavantajlı yüksek başarılı öğrenci sayısı önemli ölçüde azaldığı için analizde tercih edilmemiştir. Her şeye rağmen sağlama yapılması amacıyla, akademik başarı dağılımında kesme noktaları %25.00 ve %33.00'lük dilimler olarak tanımlanıp analiz tekrar edilmiştir. Sonuçlar, niceliksel ve niteliksel bir farklılık göstermemiştir. Kayıp veriler analiz dışında bırakıldıktan sonra, araştırmaya düşük başarı gösteren grupta 218 kişi ve yüksek başarı gösteren grupta 173 kişi ile devam edilmiş, en belirgin farkları ortaya koyabilmesi için bu iki grup başarıları bakımından karşılaştırılmıştır.

Yapısal Eşitlik Modeli (YEM) çalışmalarında örneklem büyüklüğünün ne kadar olması gerektiği çalışmalara konu olmuştur. Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) modeli ve basit ya da karmaşık YEM modelinin gerektirdiği sayılar değişiklik göstermektedir. Ayrıca göstergelerin sayısı, faktör sayısı ve örtük değişken sayısı gibi birçok faktör örneklem büyüklüğü üzerinde etkili olabilmektedir (Muthen & Muthen, 2002). Birçok çalışmada çok değişkenli normal dağılıma uyum sağlayan ve Maximum Likelihood kestirim yönteminin kullanıldığı analizlerde, modele dâhil edilecek bağımsız değişken başına 10 birey düşmesinin ideal olduğu vurgulanmaktadır. Yani, 10 değişkenli bir modelde değişken başına 10 birey düşmesi gerektiğinden en az 100 kişi analize dâhil edilmelidir (Bentler & Chou, 1987; Kline, 2005). Aynı zamanda kayıp veri bulunmadığında ve veriler normal dağılıma uygun olduğunda örneklem büyüklüğünün 150 olmasının yeterli olabileceğini vurgulanmaktadır (Anderson & Gerbing, 1984; Muthen & Muthen, 2002). Yine bir faktördeki göstergelerin sayısı çok olduğunda örneklem büyüklüğünün azaltılabileceği vurgulanmaktadır (Muthen & Muthen, 2002). YEM çalışmalarına örneklem genişliği konusunda genel kanı 200 sayısının yeterli olduğu yönündedir (Jackson, 2001). Kline (2005), çoklu grup karşılaştırmalarında her grupta 100 bireyin olmasının uygun olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada dezavantajlı grupta yüksek başarı gösteren öğrenci sayısı 200'e ulaşamamıştır, 150'yi ise geçmiştir. PISA Türkiye verilerinde rastgele alınan büyük örneklemelerde de model denenmiş ve bu çalışmadaki biçimiyle

doğrulanabildiği görülmüştür. Bu nedenle örneklem büyüklüğü araştırmacılar tarafından yeterli görülmüş, ancak yine de bu durum bir sınırlılık olarak belirtilmiştir.

Verilerin Elde Edilmesi

İlgili çalışmada yapısal modelin tanımlanmasında, maddeye erişebilen öğrenci sayılarına bağlı olarak öğrenci özelliklerine yönelik en fazla bilgi sağlayan B formu verileri kullanılmıştır. Öğrenci anketinde öğrencilerin matematiğe yönelik ilgileri, motivasyon düzeyleri, öz-benlik algıları gibi duyuşsal özellikleri, öğrenme-öğretme sürecinde öğretmenin sınıf içerisindeki davranışları, okula yönelik tutum, okula aidiyet hissi gibi ifadelerle öğrencilerden bilgi toplanmaktadır (MEB, 2015). Her ülkede bu yöntemle toplanan veriler OECD veri bankasında bir araya getirilmektedir. Bu ifadelere verilen yanıtlara OECD sitesinde paylaşılan kodlar aracılığıyla ulaşılmıştır.

Verilerin Analizi

Verilerin analizinde ilk olarak gerekli olan sayıtlar kontrol edilmiş ve veriler analize uygun biçime getirilmiştir. Daha sonra, ankette yer alan öğrenci özelliklerine ilişkin ölçekler DFA ile incelenmiştir. Öğrenci özellikleri modeline alınacak değişkenler belirlendikten sonra modelin tüm veriyle uyumu DFA ile doğrulanmıştır. Bu modelin yüksek ve düşük başarılı gruplarda değişmezliği ise çoklu grup DFA ile incelenmiştir. Öğrenci özellikleri ve matematik başarıları arasındaki ilişkileri ortaya koyabilmek amacıyla LISREL 8.80 programında YEM yapılmıştır.

Dezavantajlı öğrencilerin başarılarını inceleyen araştırmalarda genellikle DFA'nın kullanıldığı görülmüştür. Geleneksel regresyon modellerinde, bağımsız değişkendeki ölçme hataları önemsenemez. Bu durumda regresyon sonuçları yeterince açıklayıcı olmayabilir. YEM gözlenen değişkendeki (bağımlı ve bağımsız) ölçme hatalarını ve değişkenlerin dolaylı ve doğrudan etkilerini de analize dâhil etmektedir. Bu nedenle çok değişkenli karmaşık modellerin test edilmesine, tahminine ve geliştirilmesine olanak sağlamaktadır (Kline, 2005; Raykov & Marcoulides, 2006). Aynı zamanda bu ilişkileri path diyagramları yardımıyla görselleştirilerek de ortaya koyabilmektedir. Öte yandan gruplar arasında regresyon katsayılarını karşılaştırırken gözlenen değişkenlerin hatası, faktör yükleri ve faktörler arası korelasyonları kontrol altında tutmaya olanak verdiği için bu çalışmada Regresyon Analizi yerine YEM tercih edilmiştir.

Sayıtların incelenmesi: Veriler kayıp değer ve normallik bakımından SPSS 20.00 programında incelenmiştir. Analiz sonuçlarında değişikliklere yol açabileceğinden öncelikle kayıp veriler araştırılmıştır. Türkiye örnekleminde dezavantajlı gruptaki öğrencilerden öğrenci anketine yanıt vermeyenler kayıp veri olarak analiz dışında bırakılmıştır. Geriye kalan 391 veri üzerinden tek değişkenli aykırı değer bulunup bulunmadığı incelenmiştir. Bu amaçla hesaplanan z değerlerinden ± 3.00 değerini aşanlar analiz dışında bırakılmıştır.

YEM çok değişkenli bir analiz olduğundan çok değişkenli artık değerlerden arınlık durumu Mahalanobis Uzaklıkları hesaplanarak test edilmiştir. Bu uzaklıklar, serbestlik derecesi örneklem büyüklüğü olan ki-kare dağılımı göstermekte ve $p < .00$ olduğunda çok değişkenli aykırı gözlemleri kanıtlamaktadır (Kline, 2005; Stevens, 2009). Sonuçlar, verilerde çok değişkenli aykırı değerlerin bulunmadığını göstermiştir. YEM'de çok değişkenli normallik varsayımının test edilmesi çok sayıda doğrusal kombinasyonun test edilmesini gerektirdiğinden zor olmaktadır. Bu durumda her bir gözlenen değişken için tek değişkenli normalliğin incelenmesi önerilmektedir (Weston & Gore, 2006). Verilerin normal olup olmadığına karar vermede araştırmada kullanılan bağımsız değişkenlerin her birine ilişkin basıklık ve çarpıklık değerleri ile ortalamalarının standart sapmalarına oranları (bağıl değişim katsayısı) dikkate alınmıştır. Sonuçlar, değişkenlere ilişkin verilerin normal dağılıma uygun olduğunu göstermiştir. YEM'e alınacak değişkenlerle regresyon analizi yapıldığında, tolerans değerlerinin istenilen düzeyde olduğu, Varyans Şişkinlik Faktör (Variance Inflation Factor-VIF) değerlerinin 10'dan çok düşük değerler verdiği ve Koşul (Durum) İndeksi (Condition Index-CI) değerlerinin 30'dan çok düşük olduğu gözlenmiştir. Bu sonuçlar, maddeler arasında çoklu bağlantı problemi bulunmadığına işaret etmektedir (Büyüköztürk, 2010; Gujarati, 2004; Kline, 2005; Stevens, 2009).

Öğrenci anketlerinin geçerliğinin incelenmesi: Bu çalışmada, PISA öğrenci anketinde yer alan ve matematik başarısını açıkladığı düşünülen değişkenlerin faktör yapılarını belirlemek için DFA yapılmıştır. Öğrenci anketinde yer alan özelliklerin model-veri uyumlarının doğrulanması sonucunda oluşan faktörler Tablo 1’de verilmektedir.

Tablo 1.

PISA 2012 Türkiye Matematik Başarısını Açıklayan Öğrenci Özelliklerine Yönelik Faktörler ve Gözlenen Değişkenler.

Matematiğe yönelik duyuşsal özellikler (matematik)	Matematik ilgisi (MATİLGİ) Matematiğe yönelik araçsal motivasyon (MATARMOT) Matematik özbenlik algısı (MOZBEN) Matematik özyeterlik Algısı (MOZYET) Matematiksel davranış (MATDAV) Matematik çalışma ahlakı (MATAHLAK) Problem çözme azmi (PRAZIM) Problem çözmeye açıklık (PRACIK)
Kaygı (kaygı)	Matematik anksiyetesi (MATANK) Matematikte başarısız olacağına inanma davranışı (MATBDAV)
Okula yönelik duyuşsal özellikler (okultutu)	Okula yönelik tutum:Öğrenme çıktıları (OKTCIKTI) Okula yönelik tutum: Öğrenme etkinlikleri (OKTETKN) Okula ait olma (OKULAAİT)
Öğretmen özellikleri (öğretmen)	Matematik öğretmenin desteği (MATODES) Öğretmen-öğrenci ilişkileri (OGİLISKI) Öğretmen davranışı: Söyleyip yaptırma (OGDAVSOY) Öğretmen davranışı: Formatif değerlendirme (OGDAVF) Öğretmen davranışı: Öğrenci merkezlilik (OGDAVOM)

Matematiğe yönelik duyuşsal özellikler örtük değişkeni için Tablo 1’de yer alan ve toplam sekiz boyutu oluşturan gözlenen değişkenler dikkate alınmıştır. Matematik ilgisi değişkeni dört maddeden oluşmaktadır. Faktör yükleri .70 ile .83 arasında değişmektedir. Matematiğe yönelik araçsal motivasyon değişkeni dört madde ile .63 ile .70 arasında değişen faktör yükleri sergilemiştir. Matematik özbenlik algısı değişkeni .48 ile .80 arasında faktör yükü sergilemektedir. Matematik özyeterliği alt boyutunda beş madde bulunmaktadır ve faktör yükleri .36 ile .72 arasında değişmektedir. Matematiksel davranış alt boyutu, öğrencilerin okulda ve okul dışında matematikle ilgili davranışları hangi sıklıkla yaptıklarını ölçen sekiz maddeden oluşmaktadır. Bu boyutta faktör yükleri .39 ile .69 arasında değişmektedir. Öğrencilerin matematik ödevlerini yapma, ders dinleme gibi özelliklerini ölçmeye çalışan bir diğer boyut matematik çalışma ahlakıdır. Bu boyut toplam dokuz maddeden oluşmakta ve .53 ile .64 arasında faktör yükleri sergilemektedir. Problem çözmeye açıklık değişkeni, matematiğe yönelik duyuşsal özellikleri ölçmeye çalışan bir başka alt boyuttur. Dört maddeden oluşan bu boyutta en düşük faktör yükü .44, en yüksek faktör yükü .77’dir. Öğrencilerin problem çözmedeki sabır ve azmini ölçen boyutta ise beş madde bulunmaktadır ve .57 ile .89 arasında değişen faktör yüklerine sahiptir. DFA sonucunda uyum indeksi değerleri RMSEA=.06, $\chi^2/sd=2.15$, CFI=.96, NNFI=.96, SRMR=.07 olarak bulunmuştur. Bu değerler kabul edilebilir sınırlar içerisinde yer aldığından matematiğe yönelik duyuşsal özellikler sekiz faktörlü biçimde doğrulanmıştır.

Matematiğe yönelik kaygı ve endişe ölçeği iki boyutlu olarak doğrulandığı görülmüştür. Kaygı alt boyutu beş madde ile .46 ve .76 arasında faktör yükü sergilerken, matematikte başarısız olacağına inanma alt boyutunda faktör yükleri .41 ile .63 arasında değişmektedir. DFA sonucunda RMSEA=.06, $\chi^2/sd=2.27$, CFI=.96, GFI=.95 ve SRMR=.04 NNFI=.95 elde edilmiştir. Öğrencilerin okula yönelik duyuşsal özellikleri okula aidiyet hissi, öğrenme etkinlikleri bakımından okula yönelik tutum ve öğrenme çıktıları bakımından okula yönelik tutum olarak üç boyuttan oluşmaktadır. Öğrenme etkinlikleri alt boyutunda okulun üniversiteye hazırlaması, iyi bir iş olanağı sağlaması, çalışmanın zor olması ve iyi bir mezuniyet derecesi sağlaması şeklinde dört maddeden oluşmaktadır. Maddelerin faktör yükleri .68 ile .72 arasında değişmektedir. Öğrenme çıktıları alt boyutunda da toplam dört madde bulunmaktadır ve faktör yükleri

.26 ile .68 arasında değişmektedir. Öğrencilerin okula aidiyet hislerini ölçen boyutta toplam dokuz madde bulunmaktadır. Bu boyuttaki faktör yükleri .41 ile .62 arasındadır. Bu ölçek için DFA sonuçları üç faktörlü yapıyı doğrulamaktadır. DFA sonucunda RMSEA=.09, $\chi^2/sd=3.51$, CFI=.92, GFI=.87 ve SRMR=.07 NNFI=.91 elde edilmiştir.

Öğretmen özellikleri DFA sonucunda, öğretmenin desteği, öğrenci ve öğretmen ilişkileri, öğretmenin söyleyip yaptırmaya, formatif değerlendirme ve öğrenci merkezli davranışları olarak beş faktörde toplanmıştır. Öğretmen desteği faktörü dört maddeden oluşmaktadır. Maddelerin faktör yükü .50 ile .74 arasında değişmektedir. Öğrenci ve öğretmen ilişkileri alt boyutunda beş madde bulunmakta ve faktör yükleri .30 ve .69 arasında değişmektedir. Öğretmenin öğrenci merkezli olma davranışı dört madde ile beş dereceli olarak yoklanmıştır. Maddelerin faktör yükü .55 ile .59 arasındadır. Formatif değerlendirme davranışı alt boyutu dört maddede .50 ile .67 arasında faktör yüküne sahiptir. Öğretmenin söyleyip yaptırmaya davranışı beş maddeden oluşmaktadır. Faktör yükleri .57 ile .61 arasında değişmektedir. DFA sonucunda RMSEA=.04, $\chi^2/sd=1.63$, CFI=.97, GFI=.92, SRMR=.05 ve NNFI=.97 olarak elde edilmiştir. Modele ait uyum indeksleri, öğretmen özelliklerinin beş faktörlü biçimde iki grupta da doğrulandığını göstermektedir.

Modelin oluşturulması: Bu aşamada öncelikle matematiğe yönelik öğrenci özellikleri modelinin yüksek ve düşük başarılı gruplarda değişmezliği incelenmiştir. Ölçme değişmezliği, bir ölçme modelinde gizil değişkenler ile gözlenen değişkenler arasındaki ilişkinin gruplar arasında aynı olmasını ifade eder (Widaman & Rice, 1997). Yani farklı gruplarda yer alan bireyler aynı özellik bakımından ölçüldüğünde belirli bir puanı alma olasılıklarının eşit olması gerekir. Gruplar aynı gerçek puana sahip ise gözlenen puanları da aynı olmalıdır (Collins & Lanza, 2010; Wu, Li & Zumbo, 2007). Böylelikle ölçek, gruplardan birine avantaj sağlamamaktadır.

Ölçme değişmezliğini incelemek için en yaygın ve kabul gören tekniklerden biri güçlü ve çok yönlü bir yaklaşım olması nedeniyle Çoklu Grup Doğrulamalı Faktör Analizidir (ÇG-DFA) (Joreskog & Sorbom, 2001; Steenkamp & Baumgartner, 1998). Bu analizde parametrelerin gruplar arasında serbest bırakıldığı model ile sınırlandırıldığı modelden elde edilen parametreler aşamalı olarak karşılaştırılır ve şekilsel, ölçek, güçlü ve katı değişmezlik olarak dört aşama test edilir (Meredith, 1993). Bir değişmezlik aşaması sağlandığında diğerine geçilebilir.

Şekilsel değişmezlik, ölçeğin faktör yapısının gruplar arasında değişmemesini ifade eder (Vandenberg & Lance, 1998). Uyum iyiliği katsayıları kabul edilebilir aralıkta olduğunda şekilsel değişmezlik sağlanmış olur ve bir sonraki aşama olan ölçek değişmezliği incelenebilir. Ölçek değişmezliğinde, modelin faktör yüklerine, gruplar arasında aynı olması için sınırlandırma getirilir (Cheung & Rensvold, 2000). Güçlü değişmezlik aşamasında regresyon sabitinin gruplar arasında değişmediği yönündeki hipotez test edilir. Katı değişmezlik aşamasında ise regresyon artıklarına ilişkin varyansa, gruplar arasında eşit olma sınırlaması getirilir (Wu et. al., 2007).

Model değişmezliği testi için aşamalı modellerden elde edilen CFI değerleri arasındaki farklar incelenmektedir (Cheung & Rensvold, 2002; Hu & Bentler, 1998). Bu fark $-.01 \Delta CFI \leq .01$ aralığında olduğunda ilgili değişmezliğin sağlandığı kabul edilir (Cheung & Rensvold, 2002; Wu et. al., 2007).

Öğrenci özellikleri modelinin alt gruplarda değişmezliği sağlandığında modele matematik performansı ikincil düzey gizil değişken olarak eklenerek yapısal model kurulmuştur. YEM gözlenen ve gözlenemeyen (gizil) değişkenler arasındaki nedensel ve korelasyonel ilişkilere yönelik hipotezlerin bulunduğu modellerin test edilmesi için kullanılan kapsamlı bir istatistik yöntemidir (Hu & Bentler, 1995). Matematik okuryazarlığı performansı eklenerek, kurulması amaçlanan yapısal model Şekil 1'deki gibidir.

Şekil 1. Öğrenci özellikleri ve matematik başarıları arasında teorisi kurulan model.

Kurulan yapısal model, yüksek ve düşük başarı gösteren gruplar arasında faktör yükü, faktörler arası korelasyon ve hata varyansları sınırlandırılarak karşılaştırılmıştır. Model-veri uyumunun değerlendirilmesinde χ^2/sd [Chi-Square (Ki-Kare); sd =Serbestlik Derecesi]<3.00; CFI=Comparative Fit Index (Karşılaştırmalı Uyum İndeksi) ve NNFI=Non-Normed Fit Index (Normlaştırılmamış Uyum İndeksi)>.90, GFI=Goodness of Fit Index (Uyum İyiliği İndeksi)>.85, RMSEA=The Root Mean Square Error (Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü)<1.00 ve SRMR<.08 aralıkları dikkate alınmıştır (Hu & Bentler, 1995; Tabachnick & Fidell, 2001).

Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde problem için, yapısal modelin analizine geçilmeden ölçme modeli DFA ile tüm veride ve alt gruplarda model-veri uyumu bakımından test edilmiştir. Ölçme modeline ilişkin elde edilen uyum istatistikleri Tablo 2’de verilmektedir.

Tablo 2.

Ölçme Modeline İlişkin Uyum İstatistikleri.

Ölçme modeli	χ^2/sd	RMSEA	CFI	NNFI	GFI	SRMR
Tüm veri	612.99/129	.09	.91	.89	.85	.07
Yüksek Başarılı Grup	388.75/164	.08	.93	.92	.84	.07
Düşük Başarılı Grup	468.83/164	.09	.89	.86	.85	.09

Tablo 2’de öğrenci özellikleri ölçme modelinin uyum istatistikleri incelendiğinde, tüm veride RMSEA=.09, CFI=.91, NNFI=.89, GFI=.85 ve SRMR=.07 olarak bulunduğu görülmektedir. Dezavantajlı öğrenciler arasında yüksek başarı gösteren grupta $\chi^2/sd=2.37$, RMSEA=.08, CFI=.93, NNFI=.92, GFI=.84 ve SRMR=.07 olarak bulunmuştur. Düşük başarılı grupta $\chi^2/sd=2.86$, RMSEA=.09, CFI=.89, NNFI=.86, GFI=.85 ve SRMR=.09 olarak bulunmuştur. Bu değerler, ölçme modelinin tüm veride ve alt gruplarda kabul edilebilir olduğunu göstermektedir.

Doğrulanmış ölçme modelinin yüksek ve düşük başarılı gruplarda değişmezliği ÇG-DFA kullanılarak incelenmiştir. Değişmezlik aşamalarından elde edilen uyum istatistikleri Tablo 3’de verilmektedir.

Tablo 3.

Başarı Gruplarına Göre Değişmezlik Aşamalarından Elde Edilen Uyum İstatistikleri.

	χ^2	sd	RMSEA	CFI	NNFI	GFI	ΔCFI
Şekilsel değişmezlik	791.68	262	.10	.90	.88	.82	-
Ölçek değişmezliği	809.99	276	.10	.90	.88	.82	0
Güçlü değişmezlik	825.42	282	.10	.89	.88	.82	.01
Katı değişmezlik	869.10	300	.09	.89	.88	.81	0

Tablo 3 incelendiğinde matematiğe yönelik öğrenci özellikleri modelinin şekilsel değişmezliği sağladığı ve her faktör yapısının başarı gruplarında aynı olduğu söylenebilir ($\chi^2=3.02$, RMSEA=.10, CFI=.90). Ölçek değişmezliği, güçlü ve katı değişmezlik aşamalarının tamamında elde edilen CFI değerleri arasındaki fark kabul edilebilir aralıktadır olduğundan kurulan model düşük ve yüksek başarılı grupta tam değişmezlik koşullarını yerine getirmektedir. Sonuç olarak, yüksek ve düşük başarılı grupta matematik okuryazarlığı ile ilişkili değişkenleri ölçmek amacıyla ölçme modelinin yapısal modeli sınamada kullanılabileceği görülmüştür.

Araştırmada, dezavantajlı yüksek ve düşük başarılı grupta matematik performansı ile ilişkili değişkenleri belirlemek amacıyla faktör yükleri, faktörler arası korelasyonlar ve hata varyansları sınırlandırılarak yapısal model kurulmuştur. Bu modelde sabit tutulan değerler her iki grupta aynıdır ve oklar sarı renklidir. Her bir grup için öğrenci özelliklerinin matematik performansı ile ilişkisinin gruplar arasında değişimine izin verildiğinden oklar mavi renklidir ve elde edilen regresyon katsayıları gruplar için farklıdır. Analiz sonucuna ilişkin standartlaştırılmış regresyon katsayıları (beta) ve uyum katsayıları Tablo 4’te, t değerleri ise başarı gruplarına göre Şekil 2’de verilmektedir.

Tablo 4.

Öğrenci Özellikleri ve Matematik Başarısı Arasındaki Yapısal Eşitlik Modeli Katsayıları.

Gözlenen	Faktörler	Beta	χ^2	sd	RMSEA	CFI	NNFI
MATARMOT	Matematiğe yönelik	.76	1167.83	492	.08	.09	.90
MATİLGİ	duyuşsal özellikler	.87					
MATDAV		.60					
MOZYET		.57					
MATAHLAK		.78					
MOZBEN		.82					
PRACIK		.48					
PRAZİM		.28					
MATAHLAK	Kaygı	.93					
MATBDV		.44					
OKTCIKTI	Okula yönelik duyuşsal	.75					
OKTETKİN	özellikler	.61					
OKULAAİT		.60					
MATODES	Öğretmen özellikleri	.64					
OGİLİSKİ		.52					
OGDAVF		.86					
OGDAVOM		.59					
OGDAVSOY		.76

Şekil 2. Başarı gruplarına göre matematik performansı ile öğrenci özellikleri arasındaki ilişki.

Tablo 4’de $\chi^2/sd = 2.37$, RMSEA=.08 olduğu görülmektedir. Analiz sonucunda CFI=.90, NNFI=.90 olarak elde edildiğinden öğrenci özellikleri ile matematik performansı arasında kurulan modelin kabul edilebilir olduğu söylenebilir. Standardize edilmiş yol katsayıları değerleri incelendiğinde matematiğe yönelik duyuşsal özellikler ile gözlenen değişkenler arasında .28 ile .87; kaygı değişkeni ile gözlenen değişkenler arasında .44 ile .92 standardize edilmiş faktör yükleri elde edilmiştir. Okula yönelik tutum değişkeni ile gözlenen değişkenler arasında faktör yükleri .60 ve .75 arasında değişmektedir. Öğretmen özellikleri örtük değişkeninin gözlenen değişkenler ile arasındaki faktör yükleri .52 ile .86 arasındadır. Literatürde standardize edilmiş yol değeri ölçütü, .10 düşük, .30 civarı orta ve .50 ve üzeri iyi uyum olarak kabul edilmektedir (Şimşek, 2007).

Şekil 2’de yapısal modelden elde edilen t değerleri incelendiğinde, Türkiye’de dezavantajlı grupta olup yüksek başarı gösteren öğrencilerin matematik okuryazarlığı performanslarını anlamlı şekilde açıklayan değişkenlerin matematiğe yönelik duyuşsal özellikler ($t=2.41$) ile okula yönelik tutum ($t=-3.58$) olduğu görülmektedir. Öğrencilerin matematiğe yönelik duyuşsal özellikleri öğrenci performansı üzerinde pozitif açılayıcıdır. Matematiğe yönelik duyuşsal özelliklerde bir birimlik artış matematik performansında .26 birimlik artış yaratmaktadır. Okula yönelik tutum öğrenci performansının negatif açılayıcıdır. Okula yönelik tutum 1 birim arttığında, öğrencinin performansı üzerinde .38 birimlik bir azalma söz konusudur. Matematiğe yönelik kaygı ($t=-.02$) ve öğretmen özellikleri ($t=-.77$) matematik performansı üzerinde anlamlı bir etkiye sahip değildir.

Şekil 2’ye göre düşük başarılı grupta yalnızca okula yönelik tutum değişkeninin matematik okuryazarlığı performansının pozitif yönde anlamlı açılayıcısı olduğu söylenebilir ($t=2.19$). Bu özellik matematik performansında .20 birim artışa neden olmaktadır. Matematiğe yönelik duyuşsal özellikler ($t=-.79$), kaygı ($t=.74$) ve öğretmen özellikleri ($t=-1.49$) istatistiksel olarak matematik okuryazarlığı performansı üzerinde anlamlı bir etkiye sahip değildir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Araştırmada, sosyoekonomik açıdan dezavantajlı olup yüksek başarı gösteren öğrencilerin matematik başarısını anlamlı şekilde açıklayan değişkenlerin matematiğe yönelik duyuşsal özellikler ile okula yönelik tutum olduğu anlaşılmıştır. Bu gruptaki öğrencilerin matematik performansı üzerinde matematik kaygısı ve öğretmen özelliklerinin istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olmadığı tespit edilmiştir. Sosyoekonomik açıdan dezavantajlı olup düşük başarı gösteren öğrencilerin matematik başarısı üzerinde ise sadece okula yönelik tutumun anlamlı etkiye sahip olduğu, bu gruptaki öğrencilerin matematik başarısında matematiğe yönelik kaygı, matematiğe yönelik duyuşsal özelliklerin ve öğretmen özelliklerinin istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olmadığı anlaşılmıştır.

Araştırmanın ilk sonucuna göre, dezavantajlı olup yüksek başarı gösteren öğrencilerin matematik başarısı öğrencilerin matematiğe yönelik duyuşsal özelliklerinden olumlu yönde etkilenmektedir. Alanyazına bakıldığında, matematikteki başarısızlığının nedenlerinden birisi olarak öğrencilerin matematiğe yönelik olumsuz tutumları gösterilmektedir. Matematikte kendini yeterli görme ve matematikte özgüven matematik başarısı ile ilişkili önemli değişkenler arasında sıralanmaktadır (Demir, Kılıç & Ünal, 2010; Johnson, 2000; Lee & Stankov, 2013; Linnakyla & Malin, 2008; Tapia & Marsh, 2000; Yenilmez & Özabacı, 2003). Bu bakımdan çalışmanın bu sonucunun alayazınla tutarlı olduğu söylenebilir. Yapılan birçok araştırma bu kanıyı desteklemekle birlikte az da olsa matematiğe yönelik duyuşsal özellikler ile başarı arasında anlamlı bir ilişki olmadığını veya düşük başarıya karşı yüksek tutumun ölçüldüğü çalışmalara rastlanmaktadır. Örneğin, Peker ve Mirasyedioğlu’nun (2003) yapmış olduğu çalışmada, öğrencilerin yaklaşık %70.00’inin matematik dersinden başarısız olmalarına karşın matematik dersine karşı olumlu tutum içerisinde bulundukları ifade edilmiştir. Öte yandan, PISA 2012 Türkiye verilerinin kullanıldığı ve sosyoekonomik açıdan bir ayrıştırma yapılmadan öğrencilerin matematik performanslarına göre alt, orta ve üst yeterlik düzeylerine göre ayrıldığı çalışmada, matematiğe yönelik duyuşsal özelliklerin öğrencilerin performansı üzerinde açılayıcı bir etkiye sahip olmadığı saptanmıştır. Yeterlik düzeyleri birlikte ele alındığında ise bu değişkenin öğrenci performansının düşük düzeyde

anlamli yordayıcısı olduğu görülmüştür (MEB, 2015). Dolayısıyla, araştırmanın bu sonucunun alanyazındaki genel eğilim doğrultusunda olduğu söylenebilir. Ancak bu sonuç değerlendirirken, çalışmanın sosyoekonomik olarak dezavantajlı öğrenciler ile sınırlı olduğu ve PISA’da matematiğe yönelik kaygı ile duyuşsal özelliklerin, sınırlı sayıda maddeyle ölçüldüğü göz önünde bulundurulmalıdır. Çünkü katılımcı ve madde sayısının azlığı ile maddelere verilen yanıtlarda algı ve eğilimlerin ön plana çıkma olasılığı, sonuçların bu yönlü olmasına yol açmış olabilir.

Araştırmanın bir diğ er sonucuna göre, öğrencinin okula yönelik tutumu hem düşük hem de yüksek başarılı grupta matematik performansının anlamli yordayıcısıdır. Bu değişken, düşük başarılı grupta öğrenci performansının pozitif açıklayıcısı olup .29’luk bir artışa neden olurken yüksek başarılı grupta öğrenci performansının negatif açıklayıcısıdır. Oysaki Borman ve Overman (2004) tarafından yapılan ve düşük sosyoekonomik dü zeye ait çocukların matematik başarısızlıklarının incelendiğı çalışmada, yüksek başarılı öğrencilerin en önemli özellikleri arasında okula karşı olumlu tutum sıralanmıştır. Bir başka çalışmada da, dezavantajlı yüksek başarılı öğrencilerin, düşük başarıları göre okula karşı daha olumlu bağ kurdukları, okula daha çok değ er verdikleri vurgulanmaktadır (Gonzales & Padilla, 1997). Okula yönelik olumlu tutumun başarıyı etkilemediğini bildiren çalışmalara rastlanmakla birlikte (Adigüzel & Karadaş, 2013; Yavuz, 2015) alanyazında genel eğilim başarıyı artırdığı yönündedir (Cheng & Chan, 2003; Ford & Ill, 2008; Lamb & Fullarton, 2002; Malindi & Machenjedze, 2012; OECD, 2003; Tatar, 2006). Esasen okulunu sevmeyen, okula gitmekten hoşlanmayan, bir öğrencinin akademik başarısı ile okulunu seven, okula gitmekten zevk alan, okulu önemseyen bir öğrencinin akademik başarısının aynı olması beklenmez. Bu nedenle, araştırmada, sosyoekonomik olarak dezavantajlı yüksek başarılı öğrencilerde bu değişkenler arasında ters yönlü bir ilişkiye rastlanmış olması oldukça dikkat çekicidir. Çünkü okula karşı geliştirilen olumlu tutum, bir koruyucu faktördür (Maddox & Prinz, 2003) ve bu durum dezavantajlı öğrenciler için öğrenci-okul ve öğrenci-başarı arasında köprü vazifesi görmektedir (Ungar & Liebenberg, 2013). Bu nedenle, öğrencinin okula yönelik olumlu tutumu arttıkça akademik yılmazlık düzeyinin (Malindi & Machenjedze, 2012), akademik başarısının (OECD, 2003) yükseleceğı ve okul terkinin azalacağı (Orfield, 2004) belirtilmektedir. Bu durum ve araştırmanın bu sonucu dikkate alındığında, sosyoekonomik açıdan dezavantajlı yüksek başarılı öğrencilerin okula yönelik tutum ve okula aidiyet hissinden bağımsız olarak yüksek performans gösterebildikleri söylenebilir.

Araştırmanın bir başka sonucuna göre, öğretmen özellikleri hem düşük hem de yüksek başarılı grupta anlamli yordayıcı değildir. Oysa PISA 2012 ulusal nihai raporunda öğretmen özelliklerinin alt ve orta yeterlik düzeyinde anlamli yordayıcı olduğu ve öğretmen özelliklerindeki 1 birimlik artışın alt yeterlik düzeyinde öğrenci performansında .17 birimlik düşüşe, orta yeterlik düzeyinde ise öğrenci performansında .10 birim artışa karşılık geldiğı belirtilmiştir. Her ne kadar iki araştırmada da 2012 PISA verileri kullanılmış olsa da, bu araştırma sosyoekonomik olarak alt %33.00’lük dilimden başarı bakımından alt ve üst %33.00’lük bölümde bulunan öğrenciler üzerinde yapılmıştır. Dolayısıyla, bu iki araştırmanın çalışma gruplarının birbirinden farklı olduğu ve sonuçlarda ortaya çıkan tutarsızlığa bu durumun yol açmış olabileceğı düşünülmektedir. Konuyla ilgili yapılan başka araştırmalarda öğrencilerin akademik yılmazlık özelliğı kazanmalarında öğretmen davranışlarının önemli etkisi vurgulanmaktadır (Benard, 1997). Düşük ve yüksek gelirli öğrenciler arasındaki başarı açığının büyük ölçüde nitelikli öğretmenler sayesinde kapandığı belirtilmektedir (Borman & Kimball, 2005; Dünya Bankası, 2011). Ancak, öğrenci başarısı üzerinde öğretmenin etkisinin okuldan okula değişebildiğı (Konstantopoulos, 2009) ve düşük sosyoekonomik statülü öğrencilerin gittikleri okullarda öğrenci performansı üzerinde öğretmen etkisinin düştüğü (Ferguson, 1998) bildirilmektedir. Bu durumun sebebi olarak da, düşük sosyoekonomik statülü öğrencilerin daha düşük nitelik ve deneyime sahip öğretmenlerin bulunduğu okullarda eğitim alma olasılığının yüksek olması gösterilmektedir (Ferguson, 1998; Krei, 1998; Langford, Loeb & Wyckoff, 2002). Bu sebepten araştırmanın bu sonucu, sosyoekonomik olarak dezavantajlı öğrencilerin eğitim gördüğü okullarda olumsuz aile ve çevre etkisine rağmen öğrenciyi koruyup, yetiştiren ve destek verebilecek özelliklere sahip öğretmenlerin bulunmadığı şeklinde yorumlanabilir. Ya da öğrencilerde öğretmenlerinin bu özellikleri taşımadığına ilişkin bir algının olduğu düşünülmektedir. Bu olasılık ve araştırma sonucu göz önüne alındığında, Türkiye’de öğretmen özelliklerinde olumlu yönde bir değişim sağlandığında, dezavantajlı sosyoekonomik yapısına rağmen yüksek başarı gösteren öğrencilerin

matematik başarılarının daha da yükselebileceği, bu statüde olup düşük başarılı olan öğrencilerde de akademik yılmazlığın gelişebileceği öngörülmektedir.

Araştırmanın sonuçları değerlendirilirken çalışmanın bazı sınırlılıklarının olduğu unutulmamalı ve bu kapsamda bir değerlendirme yapılmalıdır. Bu çalışma PISA 2012 verilerinde sosyoekonomik indeksine göre en alt %33.00'lük dilimde yer alıp matematik ortalama puan sıralamasında da en alt ve en üst %33.00'lük dilimdeki öğrenciler üzerinde yürütülmüştür. Bu sebepten araştırmanın örneklem büyüklüğünü artırmak mümkün olmamıştır. Bu durum, çalışmanın temsil edilebilirliğini etkilemiş olabilir. Öte yandan örneklem sayısı çok büyük olmadığından çalışmada yalnızca sürekli puanlanabilen değişkenlere yer verilmiştir. Elbette matematik okuryazarlığı ele alınan değişkenler dışında başka faktörlerden de etkilenebilmektedir. Ancak, bu araştırmada öğrencilerin akademik yılmazlığını ortaya koyabilecek duyuşsal özelliklere odaklanılmıştır.

Araştırmanın bu bölümünde, sonuçlara dayanarak bazı öneriler geliştirilmiştir:

- 1) Derse yönelik duyuşsal özelliklerinin dezavantajlı yüksek başarılı öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisi göz önüne alındığında, öğrencide öz-denetimi geliştirecek, öğrencinin kendine olan inancını, benlik saygısını artıracak ve derslere karşı olumlu tutum geliştirmesini sağlayacak önleyici rehberlik faaliyetlerinin son derece önemli olduğu söylenebilir.
- 2) Bireysel güçlendirmelerin dışında, öğretmenden öğrenciye gelen desteği artırmak ve sağlamlaştırmak için, öğretmenlerin okullarda öne çıkan bilgi verici kimliğinin yanında öğrenciye destek sağlama, öğrencileriyle bağlılığa ve güvene dayalı ilişkiler kurabilmesi sağlayacak destek programları oluşturulabilir.
- 3) Konuyla ilgili yeni yapılacak araştırmalarda, sosyoekonomik olarak dezavantajlı yüksek başarılı öğrencilerde okula karşı tutum ile akademik başarı arasındaki negatif yönlü ilişkinin sebepleri araştırılabilir.

References

- Acemoğlu, D., & Pischke, S. (2001). Changes in the wage structure, family income, and children's education. *European Economic Review Papers and Proceedings*, 45, 890-904.
- Adıgüzel, A., & Karadaş, H. (2013). Ortaöğretim öğrencilerinin okula ilişkin tutumlarının devamsızlık ve okul başarıları arasındaki ilişki. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 49-66
- Alva, S. A. (1991). Academic invulnerability among Mexican-American students: The importance of protective resources and appraisals. *Hispanic Journal of Behavioral Sciences*, 13(1), 18-34.
- Anderson, J. C., & Gerbing, D.W. (1984). The effect of sampling error on convergence, improper solutions, and goodness-of-fit indices for maximum likelihood confirmatory factor analysis. *Psychometrika*, 49, 155-173.
- Arastaman, G., & Balci, A. (2013). Lise öğrencilerinin yılmazlık algılarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(2), 915-928.
- Arnold, P. F. (2003). *Characteristics of families and schools that foster academic resilience: Insights gained from the national education longitudinal study 1988-1994*. Unpublished doctoral thesis, Florida State University, Miami.
- Baker, D., Goesling, B., & LeTendre, G. (2002). socioeconomic status, school quality and national economic development: A cross-national analysis of the 'Heyneman-Loxley effect' on mathematics and science achievement. *Comparative Education Review*, 46(3), 291-312.
- Benard, B. (1997). *Turning it around for all youth: From risk to resilience*. New York: ERIC Clearinghouse on Urban Education.
- Bentler, P. M., & Chou, C. (1987). Practical issues in structural modeling. *Sociological Methods and Research*, 16, 78-117.
- Borman, G. D., & Overman, L. T. (2004). Academic resilience in mathematics among poor and minority students. *The Elementary School Journal*, 104(3), 177-195.
- Brackenreed, D. (2010). Resilience and risk. *International Education Studies*, 3(3), 111-121.
- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (12. baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Ceylan, E. (2009). PISA 2006 sonuçlarına göre Türkiye'de fen okuryazarlığında düşük ve yüksek performans gösteren okullar arasındaki farklar. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 55-75.
- Cheng, S. T., & Chan, A. C. M. (2003). The development of a brief measure of school attitude. *Educational and Psychological Measurement*, 63(6), 1060-1070.
- Cheung, G. W., & Rensvold, R. B. (2000). Assessing extreme and acquiescence response sets in cross-cultural research using structural equations modeling. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 31(2), 187-212.
- Cheung, G. W., & Rensvold, R. B. (2002). Evaluating goodness-of-fit indexes for testing MI. *Structural Equation Modeling*, 9, 235-55.
- Chevalier, A., & Lanot, G. (2002). The relative effect of family characteristics and financial situation on educational achievement. *Education Economics*, 10(2), 165-181.
- Collins, M. L., & Lanza, S. T. (2010). *Latent class and latent transition analysis*. USA: Wiley Series.
- Davis-Kean, P. E. (2005). The influence of parent education and family income on child achievement: The indirect role of parental expectation and the home environment. *Journal of Family Psychology*, 19(2), 294-304.
- Demir, İ., Kılıç, S., & Ünal, H. (2010). Effects of students and schools characteristics on mathematics achievement: Findings from PISA 2006. *Procedia Social and Behavioral Science*, 2, 3099-3103.

- Dinçer, M. A., & Oral, I. (2013). *Türkiye’de devlet liselerinde akademik dirençlilik profili*. İstanbul: ERG yayınları.
- Dünya Bankası (2011). *Türkiye’de temel eğitimde kalite ve eşitliğin geliştirilmesi: Zorluklar ve seçenekler*. (Rapor No. 54131-TR).
- ERG. (2014). *Türkiye’de eğitim sisteminde eşitlik ve akademik başarı araştırma raporu ve analizi*. İstanbul: Eğitim Reformu Girişimi.
- Fallon, M. C. (2010). *School factors that promote academic resilience in urban Latino high school students*. Unpublished doctoral thesis. Loyola University, Chicago
- Ferguson, R. F. (1998). Teachers' perceptions and expectations and the black-white test score gap. In C. Jencks & M. Phillips (Eds.), *The black-white test score gap* (pp. 273-317). Washington, DC: Brookings Institution.
- Ford, D. Y., & Ill, J. H. (2008). Perceptions and attitudes of black students toward school, achievement and other educational variables. *Child Development*, 67(3), 1141-1152.
- Foster, T. A. (2013). *An exploration of academic resilience among rural students living in poverty*. Unpublished doctoral thesis. Piedmont College, Georgia.
- Gizir, C., & Aydın, G. (2009), Protective factors contributing to the academic resilience of students living in poverty in Turkey, *Professional School Counselling*, 13(1), 38-49.
- Gonzalez, R., & Padilla, A. M. (1997). The academic resilience of Mexican American high school student. *Hispanic Journal of Behavioral Sciences*, 19(3), 301-317.
- Gujarati, D. N. (2004). *Basic econometric*. New York: The McGraw-Hill Companies.
- Hu, L., & Bentler, P. (1995). Evaluating model fit. In R. Hoyle (Eds). *Structural equation modeling: Concept, issues and application* (pp. 76-99). Thousand Oaks: Sage Publications.
- Jackson, D. L. (2001). Sample size and number of parameter estimates in maximum likelihood confirmatory factor analysis: A Monte Carlo investigation. *Structural Equation Modeling*, 8, 205-223
- Johnson, B. (2008). Teacher-student relationships which promote resilience at school: Amicro-level analysis of students’ views. *British Journal of Guidance & Counselling*, 36(4), 385-398.
- Johnson, R. M. (2000). *Gender differences in mathematics performance*. Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA, USA.
- Joreskog, K., & Sorbom, D. (2001). *LISREL 8: User’s reference guide*. USA: Scientific Software International.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemi: Kavramlar, ilkeler, teknikler*. Ankara: 3A Araştırma Eğitim Danışmanlık Ltd.
- Kline, R. B. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling*. New York: The Guilford Press.
- Konstantopoulos, S. (2006). Effects of teachers on minority and disadvantaged students’ achievement in the early grades. *The Elementary School Journal*, 110(1), 91-113.
- Köse, R. M. (2007). Aile sosyoekonomik ve demografik özellikleri ile okul ve özel dershanenin liselere giriş sınavına katılan öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkileri. *Eğitim Bilim Toplum Dergisi*, 17(5). 46-77.
- Krei, M. S. (1998). Intensifying the barriers: The problem of inequitable teacher allocation in low-income urban schools. *Urban Education*, 33(1), 71–94.
- Krovetz, M. (1999). Fostering resiliency. *Thrust for Educational Leadership*, 28, 28-31.
- Lamb, S., & Fullarton, S. (2002). Classroom and school factors affecting mathematics achievement: A comparative study of Australia and the United States using TIMMS. *Australian Journal of Education*, 46(2), 154-171.

- Langford, H., Loeb, S., & Wyckoff, J. (2002). Teacher sorting and the plight of urban schools: A descriptive analysis. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 24(1), 37–62.
- Lee, J., & Stankov, L. (2013). Higher-order structure of noncognitive constructs and prediction of PISA 2003 mathematics achievement. *Learning and Individual Differences*, 26, 119–130.
- Linnakyla, P., & Malin, A. (2008). Finnish students' school engagement profiles in the light of PISA 2003. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 52(6), 583-602.
- Maddox, S. L., & Prinz, R. J. (2003). School bonding in children and adolescents: Conceptualization, assessment, and associated variables. *Clinical Child and Family Psychology Review*, 6, 31-49.
- Malindi, M. J., & Machenjedge, N. (2012). The role of school engagement in strengthening resilience among male street children. *South African Journal of Psychology*, 42(1), 71-81.
- Masten, A. S. (2001). Ordinary magic: Resilience processes in development. *American Psychologist*, 56(3), 227-238
- MEB (2015). *PISA 2012 Türkiye ulusal nihai raporu*. Ankara: EARGED.
- Meredith, W. (1993). Measurement invariance, factor analysis, and factorial invariance. *Psychometrika*, 58, 525-543.
- Morales, E. E. (2008). The resilient mind: The psychology of academic resilience. *The Educational Forum*, 72, 152–167.
- Muthen, L. K., & Muthen, B. O. (2002). How to use a Monte Carlo study to decide on sample size and determine power. *Structural Equation Modeling*, 4, 599-620.
- Norman, E. (2000). Introduction: The strengths perspective and resiliency enhancement-a natural partnership. In E. Norman (Eds.), *Resiliency enhancement* (p.1-16). New York: Columbia University Press.
- Odden, A., & Picus, L. O. (2000). *School finance: A policy perspective*. New York: McGraw Hill.
- OECD. (2003). *Student engagement at school: A sense of belonging and participation, results from PISA 2000*. OECD Publishing.
- OECD. (2007). *PISA 2006 science competencies for tomorrow's World*. OECD Publishing.
- OECD. (2011). *Against the odds: Disadvantaged students who succeed in school*. OECD Publishing.
- OECD. (2013). *PISA 2012 results: (Volume I)*. OECD Publishing.
- Orfield, G. (2004). *Dropouts in America: Confronting the graduation rate crisis*. Cambridge MA: Harvard Education Press.
- Önder, E. (2012). *İlköğretimde öğrenci başarısında okullar arası eşitsizliklerin analizi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi.
- Peker, M., & Mirasyedioğlu, Ş. (2003). Lise 2. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları ve başarıları arasındaki ilişki. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 157-166.
- Raykov, T., & Marcoulides, G. A. (2006). *A first course in structural equation modeling*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Steenkamp, E. M., & Baumgartner, H. (1998). Assessing measurement invariance in cross-national consumer research. *The Journal of Consumer Research*, 25(1), 78- 90
- Stevens, P. J. (2009). *Applied multivariate statistics for the social sciences*. New York: Routledge Taylor and Francis Group.
- Şimşek, Ö. F. (2007). *Yapısal eşitlik modellemesine giriş: Temel ilkeler ve lisrel uygulamaları*. Ankara: Ekinoks Yayınları.
- Şirin, S. (2005). Socio-economic status and academic achievement: A meta-analytic review of research. *Review of Educational Research*, 75(3), 417-53.

- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2001). *Using multivariate statistics*. Boston: Allyn and Bacon.
- Tanaka, J. S. (1987). How big is big enough?: Sample size and goodness of fit in structural equation models with latent variables. *Child Development*, 58, 134-146.
- Tansel, A. (2002). Determinants of school attainment of boys and girls in Turkey: Individual, household and community factors. *Economics of Education Review*, 21(5), 455-470.
- Tapia, M., & Marsh, G. E. (2000). *Effect of gender, achievement in mathematics, and ethnicity on attitudes toward mathematics*. Annual Meeting of the Mid-South Educational Research Association. Bowling Green, Kentucky.
- Tatar, M. (2006). Okul ve öğretmen öğrenci başarısı üzerindeki etkisi. *Milli Eğitim*, 171, 156- 166.
- Tiet, Q. Q., & Huizinga, D. (2002). Dimensions of the construct of resilience and adaptation among inner city youth. *Journal of Adolescent Research*, 17, 260-276.
- Toland, J., & Carrigan, D. (2011). Educational psychology and resilience: New concept, new opportunities. *School Psychology International*, 32(1), 95-106.
- Ungar, M., & Liebenberg, L. (2013). Ethnocultural factors, resilience, and school engagement. *School Psychology International*, 34(5), 514-526.
- Vandenberg, R. J., & Lance, C. E. (1998). A summary of the issues underlying measurement equivalence and their implications for interpreting group differences. *Research Methods Forum*, 3, 1-10.
- Wasonga, T. (2002). Gender effects on perceptions of external assets, development of resilience and academic achievement: Perpetuation theory approach. *Gender Issues*, 20(4), 43-54.
- Waxman, H. C., Padron, Y. N. Shin, J. Y., & Rivera, H. H. (2008). Closing the achievement gap within reading and mathematics classrooms by fostering Hispanic students' educational resilience. *International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering*, 2(4), 429-439.
- Werner, E., & Smith, R. (1992). *Overcoming the odds: High-risk children from birth to adulthood*. New York: Cornell University Press.
- Weston, R., & Gore, JR, P. A. (2006). A brief guide to structural equation modeling. *The Counseling Psychologist*. 34(5), 719-751.
- Widaman, K. F., & Reise, S. P. (1997). Exploring the measurement invariance of psychological instruments: Applications in substance use domain. In K. J. Bryant, M. Windle, & S. G. West (Eds.), *The science of prevention: Methodological advances from alcohol and substance abuse research* (pp.281-324). Washington: American Psychological Association
- Wu, D. A., Li, Z., & Zumbo, B. D. (2007). Decoding the meaning of factorial invariance and updating the practice of multi-group confirmatory factor analysis: A demonstration with TIMSS data. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 12(3), 1-26.
- Yavuz, H. Ç. (2015). *Ekonomik bakımdan dezavantajlı öğrencilerin akademik yılmazlık düzeylerinin bazı koruyucu faktörler açısından incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Ankara: Ankara Üniversitesi.
- Yenilmez, K., & Özabacı, N. Ş. (2003). Yatılı öğretmen okulu öğrencilerinin matematik ile ilgili tutumları ve matematik kaygı düzeyleri arasındaki ilişki üzerine bir araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 132-146.
- Yılmaz-Fındık, L., & Kavak, Y. (2013). Türkiye'deki sosyoekonomik açıdan dezavantajlı öğrencilerin PISA 2009 başarılarının değerlendirilmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 19(2), 249-273.