



The Prediction of Logical Thinking Levels of Prospective Teachers Through Some Variables

Dilek BAŞERER^{a**} (ORCID ID - 0000-0001-7098-3645)

Zeynep BAŞERER BERBER^b (ORCID ID -0000-0002-5422-8532)

^aAtatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Erzurum/Türkiye

^bAtatürk Üniversitesi, Oltu Beşeri ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Erzurum/Türkiye

Article Info

DOI: 10.14812/cufej.953869

Article history:

Received 17.06.2021

Revised 16.03.2022

Accepted 31.03.2022

Keywords:

Critical Thinking,
Communication Skills,
Logical Thinking,
Teacher's Candidates.

Research Article

Abstract

Logical thinking is of importance for true thinking, making true decisions, being able to solve problems in a true way and being in true communication. A study was planned in order to see this importance with regard to determining what the factors affecting logical thinking levels. In the current study, some variables (gender, age, class level, academic success, socio-economic level, critical thinking and communication barrier) which are thought to have an impact upon logical thinking were studied and discussed depending on the related literature. For that reason, correlational survey model, one of the general survey models based on quantitative data, was used in the study. The working group was made up of the students of University. In the study which was carried out with a total 400 people, Personal Information Form, The Critical Thinking Tendency Scale, The Scale of Interpersonal Communication Barriers and Logical Thinking Scale were used as a data collection tool. Data analysis was conducted with multiple regression analysis in order to determine to what extent the scores that prospective teachers obtained from the Logical Thinking Scale were predicted by independent variables. It was found through the data obtained in the study that logical thinking was predicted by the variables of gender (in favour of males), critical thinking (positively) and communication barriers (negatively).



Öğretmen Adaylarının Mantıksal Düşünme Düzeylerinin Bazı Değişkenlerle Yordanması

Makale Bilgisi

DOI: 10.14812/cufej.953869

Makale Geçmişi:

Geliş 17.06.2021

Düzeltilme 16.03.2022

Kabul 31.03.2022

Anahtar Kelimeler:

Eleştirel Düşünme,
İletişim Engelleri,
Mantıksal Düşünme,
Öğretmen Adayları.

Öz

Doğru düşünme, doğru kararlar almak, problemleri doğru çözümlenebilmek ve doğru iletişimde bulunmak için mantıksal düşünme önemlidir. Bu önemi görebilmek adına mantıksal düşünme düzeyini etkileyen etmenlerin neler olduğuna dair bir çalışma planlanmıştır. Yapılan çalışmada mantıksal düşünmeyi etkilediği düşünülen bazı değişkenler (cinsiyet, yaş, sınıf düzeyi, akademik başarı, sosyoekonomik düzey, eleştirel düşünme ve iletişim engelleri) ele alınmış ve alan yazına dayalı olarak tartışılmıştır. Bunun için de çalışmada nicel verilere dayalı genel tarama modellerinden ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Çalışma grubu üniversite öğrencilerinden oluşmaktadır. Toplamda 400 kişi ile gerçekleştirilen çalışmada veri toplama araçları olarak kişisel bilgi formu, eleştirel düşünme eğilimi ölçeği, kişilerarası iletişim engelleri ölçeği ile mantıksal düşünme ölçeği kullanılmıştır. Verilerin analizi ise öğretmen adaylarının Mantıksal Düşünme Ölçeği'nden aldıkları puanların bağımsız değişkenler tarafından ne ölçüde yordandığını saptamak amacıyla çok yönlü regresyon analizi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmadan elde edilen veriler ile mantıksal düşünmeyi; cinsiyet (erkekler lehine), eleştirel düşünme (pozitif yönlü) ve iletişim engelleri (negatif yönlü) değişkenlerinin yordadığı bulunmuştur.

* Bu makaleye yazarlar eşit miktarda katkıda bulunmuştur.

*Author: dilek.baserer@atauni.edu.tr

Introduction

Logic is the science of mental processes that enable to obtain the unknown from the known, determine correct thinking and lead to reality (Öner, 2014). Logic is a field built on the principles of reason that direct people to think logically (Baserer, 2017). The so-called principles of reason are the principles of identity, non-contradiction, and the impossibility of the third state. These principles are also called laws or principles of thinking. Logical thinking, that is, correct and consistent thinking, happens thanks to these principles (Durhan, 2016). Logical thinking is a sort of thinking enabling to be able to solve a problem, to make conceptual analyses (since concepts are the basic components initiating communication in every discourse and every situation), to use the ways realizing reasoning, to recognize abstract structures, to distinguish the relation between two situations and to make logical decisions by making various comparisons and inferences (Başerer, 2017). At the same time, logical thinking is the key to be able to make sound decisions and solve sophisticated problems (Savant, 1997).

Lazear (2000) pointed out that there are basic articles to form logical thinking. These are; 1. Recognizing abstract structures is the power to distinguish the patterns around us. 2. Inductive reasoning is the logic used in the process of reaching to the whole starting from parts. 3. Deductive reasoning, unlike inductive reasoning, is a skill set to work in the process of reaching parts from the whole at hand. 4. Distinguishing connections and relations comprises the behaviours of ordering and sorting out the data having an effect on individuals in daily life. 5. Making sophisticated estimates is to be able to use numerical relation in daily life. 6. Using Scientific Method comprises observing an event, justifying, weighing, making a decision and applying it in this process.

Besides comprising these factors, logical thinking is in relation with certain structures. When it comes to the relation of critical thinking, one of the variables of the research, with logical thinking, critical thinking is the development of effective talking, communication and social relations, examining the evidence, problem and the solutions regarding them systematically and logically and evaluating the results (Şahinel, 2002). While it is a matter to act over true thinking in logical thinking, it is a matter of knowing the types of thinking which is not true and paying attention to the results and evidence. Whereas logic is a field giving the information of true thinking uses and forms and thinking laws by its structure (Özlem, 2004). For that reason, there is a difference with logical thinking between them. Besides that, critical thinking and logical thinking show interwoven and interrelated characteristics. In particular, examining the steps to reach the thinking strategies used by the other person and get the result, human being applies logic in these investigation ways and activates logical thinking with the necessary principles for the true thinking process and to think effectively (Fisher, 2001; Lipman, 2003; Paul & Elder, 2008).

As for the relation of communication barrier which is another variable of the study with logical thinking, it is necessary to deal with communication primarily. It is communication turning human being into a social being and allowing him to communicate with others. Upon the consideration of this feature of individual trying to survive in society, it comes to the forefront that communication is of vital importance for humans. All individuals make a continual communication indispensably. Interpersonal communication barriers are a case which contains any kind of factor actually hindering people to communicate with each other in a proper and correct way and to compromise (Gürüz & Eğinli, 2008, 2009). Logical thinking has an effect based on communication in connection with its relation to logic.

“Language is a carrier of meaning in communication context. Meaning is the key of communication and focal point of communication process. Undoubtedly, the smallest unit of language having a meaning is word. Having various positions, words form clauses or sentences having competent meanings by coming together within the own rules of the language and sentences form texts. All these do not occur randomly but they are the forms of a series of mental activities existing in language. In this sense, meaning is either concept or a judgment or a reasoning to which an indicator or indicators, in other words a linguistic expression, are attached. Former ones are the expressions of language, namely linguistic, while the latter ones belong to logic. Here, word becomes an expression and sentences

turns into a provision. Expressions form provisions and provisions form a theoretical system” (Bingöl, 1999: 107).

Language, which is effective in communication, is also an important component for logic, since there is a true and effective thinking in logical thinking. By this means, the fact that humans fall into misconceptions and uncertainties are prevented. As misconception and uncertainty, polysemy and logical deviations lead to a problem, logical thinking is of importance in order to eliminate such kind of problems (Emiroğlu, 2011). Upon the review of the related literature, it was found that there are some studies regarding concept and misconceptions preventing communication. Tobin and Capie (1982) pointed out that students’ learning concepts in their meanings is related to their cognitive development levels. Regarding the use of concepts, Lawson and Thompson (1988) investigated whether misconceptions occur in individuals having a logical thinking skill. At the end of the study, they found that there was a significant and negative relation between the number of misconceptions students have and their logical thinking skill. Accordingly, the number of misconceptions of the students having a high-level logical thinking skill compared to the ones having a low-level thinking skill was found fewer. Similar studies were carried out into particularly the understandability of concepts. In this studies, William and Cavallo (1995) investigated whether there was a relation between their understanding of the concepts in physics and their logical thinking skills and their learning approaches. At the end of the study, it was found that that there was a significant and positive relation between their understanding the concepts in physics and their logical thinking skills and their learning approaches. Sökmen and Bayram (1999) pointed out that logical thinking skills in learning basic chemistry concepts are of important roles in teaching these concepts and that the misconceptions of the students were eliminated with logical thinking.

The related literature studies with regard to the relation of gender, age, education year, academic success, socio-economic level given in the personal information form with logical thinking was investigated. In some studies (DeLuca, 1981; Hernandez et al., 1984; Howe&Shayer, 1981; Shemesh, 1990) there was a significant difference between the logical thinking abilities of male and female students in terms of gender, in favor of boys, in some studies (Fah, 2009; Kincal& Deniz Yazgan, 2010) found that there was no significant difference between logical thinking abilities according to gender. In addition, Kincal and Deniz Yazgan (2010) highlighted some important differences in the logical thinking skills based on the variables of socio-economic and socio-cultural background academic success and school type. Besides that, Aksu et al.(1990) investigated how logical thinking power differed in terms of school, the success at school and university exam, gender, parents’ education status. The case of logical thinking showed that as the education level of parents increased, there became a significant relation with university entrance exam scores and school success and it differed between schools and it was higher at boys. Parallel results were obtained in other studies carried out in the same style. In a study by Yenilmez et al.(2005), it was found that there was an effect of gender and education year level of the students on their logical thinking skills. At the end of the study, the analysis results carried out to test the effect of gender and academic year difference on logical thinking skill showed that gender and academic year level had an impact on logical thinking. In another parallel study, Kılıç and Sağlam (2009) investigated the logical thinking skills of students in terms of some variables such as gender, school, age. At the end of the study, it was found that logical thinking skills of students differed significantly depending on school type and gender. Besides that, it was also found that the variable of age was not affected as a variable having no effect upon the logical thinking skills of the students. However, in another study, Valanides (1996) tried to determine the difference between the students by studying the logical thinking skills of the students with the variable of gender, with the contribution of logical thinking skill to success. At the end of the study, no significant difference was found in terms of gender variable depending on logical thinking skill. Koray and Azar (2008) came up with parallel results showing that logical thinking skills did not have significant effect on the selected field and in terms of gender. And it revealed a different dimension from other studies.

Upon the review of the studies in the related literature, it is likely to see that logical thinking is of importance in terms of eliminating the communication barriers and provide a critical thinking perspective. For that reason, it was aimed in the current study which was carried out into logical thinking to determine

critical thinking and communication barriers as well as the predictive power of the variables of gender, age, academic year level. Academic success, socio-economic level for the level of logical thinking. In this sense, the question of “By means of what variables are the logical thinking levels of prospective teachers predicted?” forms the basic problem of the current study. The study is of importance in terms of seeing whether critical thinking and communication barriers scores predict logical thinking scores by turning the qualitative data obtained in the personal information form (gender, age, academic year level, academic success, socio-economic level) into numerical form.

Method

Research Model

Correlational survey model, one of the general survey models based on quantitative data, was used in the study. Correlational survey model is a method carried out by determining the relation between two or more variables and the existence of the change between these variables (Büyükoztürk et al., 2015; Karasar, 1984). This method has two types as correlation and comparison (Karasar, 1984). The correlation type of correlational survey method comprises the investigation of the relation between two or more variables without any interference to these variables. Correlation type is divided into two as exploratory and predictive. Exploratory correlation examines the relation between two variables while predictive correlation examines the relation between variables and tries to predict one by depending on another (Büyükoztürk et al., 2015). The comparison type of correlational survey model investigates whether the independent variable differs in terms of dependent variable (Karasar, 1984). In the current study, both correlation and comparison types of correlational survey method were used. In this research, the predictive correlations of the correlational survey method were used to investigate whether critical thinking and communication barriers predict logical thinking. In addition, the comparison type of the correlational survey model was used to investigate whether the logical thinking levels of students differ in terms of independent variables (gender, age, academic year level, academic success, socio-economic level) and every process was realized in this sense.

Working Group

In the current study, it was aimed to investigate the logical thinking levels of prospective teachers in terms of some variables. While forming the working group, simple random sampling, one of random sampling methods, was used. The reason why this method was used is that the formed working group was completely formed randomly, the change of entering to the sample for each element was equal and that it had a size to represent the population (Arıkan, 2004; Balcı, 2005; Yıldırım & Şimşek, 2013). The working group was made up of the prospective teachers studying at Atatürk University. A total 450 students were reached for the working group. The applications were carried out by means of social sharing sites in line with the consents taken by the researcher. However, because of the fact that some feedbacks of some scales were not able to be provided during evaluations and that some scales were left blank or half completed the application of 50 people were excluded. For that reason, the research was conducted over the data of total 400 people.

Data Collection Tools

In this study, Logical Thinking Scale, which was developed by Başer (2019) in order to survey logical thinking, the independent variable of the research. A “Personal Information Form” was developed in order to gather information regarding independent variables likely to be related to logical thinking and also other scales evaluating critical thinking and communication barriers were used.

Logical Thinking Scale

The scale is a Likert type scale which developed by one of the researchers in 2019 and made up of 25 items and 4 dimensions (Reasoning, Language-Meaning, TCV and Concept). While there are items related to polysemy and uncertainty in the dimension of language-meaning, there are various items with regard to trueness, consistency and validity in the dimension of TCV. In the dimension of concept, there are items concerning types of concepts and inter-conceptual relations. For the validity of the scale, structural

validity was studied. The validity of the scale was tested by using both exploratory and confirmatory factor analyses. In order to determine the structural validity of the scale, EFA was made using principle components analysis with promax rotation. At the end of the application of the exploratory factor analysis 27 items (1, 3, 4, 7, 12, 17, 21, 22, 24, 25, 27, 30, 31, 33, 36, 37, 38, 39, 40, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51), unsuitable for the structure of the scale or loading upon more than one the factor, were excluded from the scale which was made up of 52 items. It is likely to see that the remaining 25 items were grouped in 4 sub-factors of which eigen value was greater than 1. The variance of these 4 factors was 52,85%.

Confirmatory factor analysis of factors determined through exploratory factor analysis was carried out in order to test their suitability for the factor structures determined through hypothesis, in other words to confirm the structure found. χ^2/df value of the goodness of fit index of CFA was found 618,48/2,69, RMSEA value was found ,07, CFI and NFI values was found ,95, SRMR value was found .06 and GFI and AGFI was found as ,90.

For the reliability of the scale, Cronbach alpha value was studied. Upon the review of the item analyses in order to determine whether the items of the scale served for the purpose of the feature which was aimed to survey, it was found that the Cronbach alpha value regarding the first sub-factor was ,83, that of the second factor was ,75, that of the third factor was ,74, that of the fourth factor was ,71 and the Cronbach alpha value regarding the whole items were ,83 (Başer, 2019).

UF/EMI Critical Thinking Disposition Instrument

It is an instrument prepared by the University of Florida researchers depending on California Critical Thinking Disposition Scale proposed by Facione (1990). The emerging scale was named after the name of university studying the scale and the sub-dimensions of the scale. UFI/EMI (University of Florida, Engagement, Maturity and Innovativeness) is a Likert type scale developed in 2003 and of which pilot study was made. UF/EMI stands for three structure of critical thinking disposition. The scale, of which Turkish adaptation study was conducted by Ertaş Kılıç and Şen (2014), is the Critical Thinking Disposition Scale made up of 25 items in five-point Likert type. There are three different sub-dimensions in the scale. The first one the sub-dimension of engagement. There are 11 items in this sub-dimension. These are the items of 2, 3, 5, 7, 8, 9, 13, 16, 17, 18, 21. The second sub-dimension is cognitive maturity made up of 7 items. These are the items of 1, 12, 15, 19, 23, 24, 25. The third sub-dimension is innovativeness made up of 7 items. These are the items of 4, 6, 10, 11, 14, 20, 22. Upon the review of reliability of critical thinking disposition scale for the current study, it was found that Cronbach Alpha internal consistency coefficient was ,90, which means it is reliable at a high level ($0,90 \leq 0,90$).

Interpersonal Communication Barriers Scale

It is a scale developed by the researchers and made up of 30 items and 5 (linguistic-behavioural, personal, emotional, perceptual and psychological) dimensions. For the validity study, a literature review was made and an expert view was taken while "rotated basic components analysis" was used to gather information regarding the structural validity. The suitability of the data for the basic components analysis was examined through Kaiser -Meyer Olkin (KMO) coefficient and Barlett Sphericity test. KMO coefficient is a statistical method used to determine whether the data and sampling size is suitable and sufficient for the analysis chosen. Kaiser (1974) pointed out that analysis can be realized in the case that KMO value is larger than 0,5 while Pallant (2001) recommended that KMO value is greater than 0,6. Basically, it is known that as KMO coefficient is close to 1, it is suitable for the data analysis. For that reason, it means that suitability is very good in the case of KMO coefficient is 1 (Çakmak et al.,2014; Kan & Akbaş, 2010). At the end of the analysis, KMO value was found 0.956. Barlett Sphericity test which could be used to control whether the data come from multi-variable normal distribution is a statistical technique. The fact that chi-square test statistics is found significant at the end of this test is the indication that the data come from a multi-variable normal distribution. At the end of the analysis made within the study, Barlett Test was found significant ($\chi^2 = 5234,569$; $p=0,00$). At the end of the exploratory factor analysis, 17 items (10, 12, 13, 15, 17, 20, 21, 23, 24, 28, 29, 30, 33, 38, 40, 41, 46), unsuitable for the structure of the scale or loading upon more than one the factor, were excluded from the scale. The rest 30 items were grouped in 5 alt

factors of which eigen value is larger than 1. The variance that these 5 factors explained regarding the scale was 57.568%.

For the reliability study, item- total correlations and Cronbach Alpha reliability coefficient was used in order to determine whether each item in the scale survey what it aims to survey and to what extent they differentiate people in terms of the feature they survey. For the whole scale, Cronbach alpha coefficients were calculated for each factor separately. As an example, Cronbach alpha reliability was calculated regarding reliability and homogeneity. The item analyses of 30 items comprised of five dimensions determined through factor analysis were made and whether the items of the scale served for the purpose of the feature which was aimed to survey was questioned. Accordingly, item – total test correlation values in the first sub-factor varied between $r=.64$ and $r=.75$. As for the item – total test correlation values in the second sub-factor, they varied between $r=.43$ and $r=.69$. In the third sub-factor, the item – total test correlation values varied between $r=.37$ and $r=.58$. In the fourth sub-factor, the item – total test correlation values varied between $r=.27$ and $r=.59$ and finally in the fifth sub-factor, the item – total test correlation values varied between $r=.45$ and $r=.48$. The fact that item – total correlations were ,30 and higher is effective in the validity of items in the scale (Çakmak et al.,2014: 762). Upon the review of the item – total test correlations here, it is likely to see that item – total correlations are higher than ,30. this case shows that the items in the scale serve for the purpose of surveying the feature they aim to survey (Başer et al., 2016).

Personal Information Form

In the “Personal Information Form” used in the research, such items as gender, age, academic year level, academic success, socio economic level of the students which are thought to be related to their logical thinking levels were given.

Data Analysis

In this study, gender, age, academic year level, academic success, socio-economic level, critical thinking and communication barriers were determined as independent variables and logical thinking was determined as dependent variables. Descriptive statistics was used in the analysis of the data. All the statistical analyses of the scores obtained from the scales were calculated using SPSS 23 package program on computer.

In the study, multiple regression analysis was used in order to determine to what extent the scores that prospective teachers obtained from the Logical Thinking Scale were predicted by independent variables. In order to determine which independent variables made a significant contribution in predicting logical thinking level, stepwise regression method was applied. With the application of stepwise regression method, the variables making a significant contribution to the prediction of logical thinking level and the contribution of these variables each to the total variance explained in the prediction logical thinking level were determined.

Permission for the study was obtained with the decision of the Ethics Committee of the University of Social Sciences and Humanities, Educational Sciences Unit Ethics Committee, dated 21.05.201, 05 meeting number and Decision no. 02.

Findings and Comment

For the multiple regression analysis, first of all, the level of predicting logical thinking of the variables in Table 1 was examined.

Table 1.
The Prediction Level of Variables for Logical Thinking

R	R ²	Corrected R ²	Pre. Std. Error
,615	,425	,388	10,2516

Qualitative data obtained from the personal information form in Table 2; gender, age, grade level, academic achievement, socio-economic level were converted into numbers and it was examined whether critical thinking and communication barriers predicted logical thinking scores.

Table 2.

B and Beta Correlation Coefficients of Variables and Significance Levels

Predictors	B	Std. Error	B	t	p
Invariant (a)	61,857	12,157		6,874	0,000
Gender	3,005	1,457	0,078	1,489	0,014
Age	1,025	1,004	0,040	1,254	0,401
Academic Year Level	-1,256	1,697	0,034	0,478	0,519
Academic Success	-0,645	1,784	-0,045	1,297	0,002
Socio-economic Level	0,154	0,098	-0,471	-1,421	0,213
Critical Thinking	0,547	0,078	0,247	5,142	0,001
Communication Barriers	-0,248	0,059	-0,017	4,236	0,044

By applying linear multiple regression, to what extent the variables of gender, age, academic year level, academic success, socio-economic level, critical thinking and communication barriers predicted logical thinking was determined and at the end of this process it was found as $R=.615$, $R^2=.425$ and it was found that 42.5% of the total variance at the level of logical thinking was explained by these variables. However, the variables of age, academic year level and socio-economic level were not a significant predictor of logical thinking score. It was also found that the age variable which was parallel with the study of Kılıç and Sağlam was not affected by logical thinking. The reason for that could be the fact that logical thinking develops with the age of 18 and that the development was completed in the age intervals taken in this study.

While Yenilmez et al. (2005) pointed out that academic year level affected logical thinking in their study, it was found in the current study that academic year level was not effective on logical thinking just like age. It is likely to say that this is because logical thinking developments are completed no matter in which year the students are depending on increasing academic year level together with age and so the increasing knowledge together with increasing academic year level did not have an effect in terms of logical thinking.

Kıncal and Deniz Yazgan (2010) found the logical thinking levels of the students having a strong socio-economic and socio-cultural backgrounds higher. As a matter of fact, the current study found the just opposite. The fact that socio-economic level was not determinant in logical thinking was presented here. The reason for that is that no matter which income level the parents of the students have it will not affect their logical thinking.

Also, Kıncal and Deniz Yazgan (2010) found in their study that as the academic success increased so would logical thinking with the relation between academic success and logical thinking. It is likely to say for the reason for that logical thinking prioritize problem solving skill with mind principles and reasoning ways. It is because being able reach a certain stage requires certain labours and it is observed through academic success. The eager the students are to attain knowledge, the higher their academic successes are. True thinking and true deductions will lead to success. For that reason, academic success is an effective predictor in logical thinking.

In order to determine which independent variables discussed in the study made a significant contribution in predicting logical thinking level, stepwise regression method was applied. The independent variable having the highest correlation with the independent variable in the stepwise regression analysis is firstly taken into the model. Table 3 shows the relations between the variables examined in the study.

Table 3.
Relations between Logical Thinking Variables

		Gender	Age	Academic Year Level	Academic Success	Socioeconomic Level	Logical Thinking	Critical Thinking
Age	r	-0,121						
	p	0,014						
	n	400						
Academic Year Level	r	-0,244	0,159					
	p	0,001	0,001					
	n	400	400					
Academic Success	r	0,151	-0,057	0,038				
	p	0,013	0,159	0,541				
	n	400	400	400				
Socio-economic Level	r	-0,098	0,314	0,144	0,121			
	p	0,187	0,001	0,015	0,015			
	n	400	400	400	400			
Socio-economic Level	r	-0,098	0,314	0,144	0,121			
	p	0,187	0,001	0,015	0,015			
	n	400	400	400	400			
Logical Thinking	r	0,145	-0,168	-0,084	-0,541	-0,116		
	p	0,009	0,020	0,073	0,048	0,001		
	n	400	400	400	400	400		
Critical Thinking	r	0,091	-0,110	-0,161	-0,050	-0,515	0,534	
	p	0,069	0,001	0,010	0,374	0,001	0,001	
	n	400	400	400	400	400	400	
Communication Barriers	r	-0,148	0,256	0,078	0,048	0,578	-0,358	-0,379
	p	0,015	0,001	0,157	0,364	0,001	0,001	0,001
	n	400	400	400	400	400	400	400

As is given in Table 3, the correlation coefficients of the variables examined in the study with logical thinking varied between $r = -.84$ and $r = -.541$. As shown in Table 3, the highest correlation with logical thinking ($r = -.541$) with logical thinking is with academic success. With the application of stepwise regression method, the variables making a significant contribution to the prediction of logical thinking level and the contribution of these variables each to the total variance explained in the prediction logical thinking level were determined. At the end of three stages (model) in the application of this method, total variance that was explained in logical thinking was achieved (See Table 4 and Table 5).

Table 4.
Stepwise Regression Analysis Results Regarding the Predictors of Logical Thinking

Model	R	R ²	Corrected R ²	Pre. Std. Error
1	,514	,333	,331	11,566
2	,605	,391	,310	10,989
3	,699	,474	,387	11,256

Table 5.
B and Beta Correlation Coefficients of Variables and Significance Levels

Model	Predictors	B	Std. Error	B	t	p
1	(Invariant)	95,123	3,325		27,123	,001
	Critical Thinking	,599	,058	,545	14,455	,001
2	(Invariant)	66,147	6,745		10,214	,001
	Critical Thinking	-,487	,078	-,378	-7,541	,001
3	Communication Barriers	,497	,095	-,304	5,127	,001
	(Invariant)	63,859	6,814		9,417	,001
	Critical Thinking	-,480	,078	-,374	-7,749	,001
	Communication Barriers	,487	,095	,301	5,807	,001
	Gender	1,548	1,415	,084	1,624	,045

In the first model (See Table 4 and Table 5), critical thinking regression equality was made and 33.3% of the logical thinking variance was explained by the critical thinking variance ($R=.514$, $R^2=.333$). In other words, the strongest predictor of the logical thinking variance was determined as the critical thinking variable. The fact that the direction of beta value was positive (+) shows that there was a direct relation between critical thinking and logical thinking and as the critical thinking score increased so did the score of logical thinking. The reason for that could be explained as the relation between critical thinking and logical thinking. It is because critical thinking is a reflective and logical thinking focusing on deciding what to do and what to believe in. Nevertheless, this cannot be reduced to one of them alone (Ennis, 1985). To make a general critical thinking description which is not reductionist and usable in a great many disciplines, it is a thinking “recognizing untrue thinking ways, exhibiting a research-based deeper thinking disposition, attitude and skill putting a premium on evidence and result, in this way aiming to reach consistent, sound results and judgements rather than any result depending on such criteria and methods as clarity, consistency, reasonableness, scepticism and true reasoning on any issue, phenomenon and idea” (Özlem, 2004). Critical thinking is defined as a method based, reasonable, problem solving and creative thinking style based on active learning and using multiple intelligence (Fisher 2001; Lipman 2003). For that reason, it has some common points with logical thinking. In such a case, it is inevitable that they have a positive relation between them.

In the second regression model, communication barriers variable was added to the model after the critical thinking variable and with the addition of this variable to the model, the variance explained in the score of logical thinking increased from 33.3% to 39.1% ($R=.605$, $R^2=.391$). In other words, a contribution of nearly 6% was observed in the explained variance of communication barriers variance. Beta value for the communication barriers variable ($-.304$) shows that the relation between the scores of communication barriers and logical thinking was negative and that as the communication barrier increased, the level of logical thinking decreased. In order to see the relation between logical thinking and communication barriers it is necessary to have look at the studies carried out based on the relation between logic, language and communication. In some studies (Baba, 2020; Bingöl, 1999; Grünberg, 1999), it was pointed out that there is primarily a need for mind, logic and language for human aiming at thinking logically, making true judgement and using valid arguments in order to fulfil this purpose. For that reason, logic and language are of important role in order to carry on communication during communication as seen here. Therefore, there is a need for logic and language for communication. As a result, language and logic have to be together. This case shows that the relation between language and logic has to be carried on in a strong way every time. Because of that, people must use the language in a true and consistent way while sharing their ideas among them. And this can be realized through logic rules. Since misusing language will lead to uncertainties, misunderstandings, contradiction of items and polysemy, it bears an element putting a barrier on communication. Logically, setting up propositions having no true and consistent thinking structure without obeying the principles and rules emerges communication barriers. For that reason, it is likely to say that decreasing in logical thinking will increase communication barriers.

In the third regression model, gender variable was added to the model after the critical thinking and communication barriers variables and with the addition of this variable to the model, the variance explained in the score of logical thinking increased from 39.1% to 47.4%. Besides the fact that the contribution of gender variable to the explained variance is significant, it is likely to say that a contribution of 6% is quite high. In gender variable, the codes were like “Girl=1” and “Boy=2”. In this case, the fact that $\beta = .084$ shows that logical thinking level was higher at boy students. The relation of logical thinking with gender gives different result in the studies carried out. There are some studies having a similarity with the current study. It is likely to see that there are some studies in favour boys (DeLuca, 1981; Hernandez et al., 1984; Howe and Shayer, 1981; Shemesh, 1990), as well as the ones which show there is no significant difference between logical thinking skills in terms of gender (Fah, 2009; Kıncal & Deniz Yazgan, 2010; Valanides, 1996). The structure causing it could be based on the fact that the logical thinking levels of boys are more systematic, they make more direct, clearer decisions and that their way of making reasonable decisions depending on rules is higher. Since girls think more emotionally and more detailed, they might

sometimes miss logically valid points. For that reason, it is likely to say that logical thinking levels of boys were found higher.

After the third model, since the variables of age, academic year level, academic success and socio-economic level did not make a significant contribution to the prediction of logical thinking in the regression model, they were excluded in the model.

Conclusion & Recommendations

In this study, some variables that predicted the logical thinking levels of pre-service teachers were examined and critical thinking was found to be the most effective predictor variable. Since there are no direct studies on logical thinking and critical thinking, comparisons with other studies cannot be made. However, with this study, it was concluded that as students' critical levels increase, their logical thinking levels increase and as their logical thinking levels increase, they feel more rational and critical. This result is supported by the study of Başerer (2021). Thinking critically in the study; a general definition can be made as the individual's awareness of thinking processes such as problem solving and decision-making and his/her thinking skills and that he/she performs this mental process effectively. At the same time, critical thinking includes logical reasoning, and it is a thinking that is related to logical thinking about making the right decisions. Regarding this result, since individuals who think critically have the capacity to reason logically, solve problems, and make inferences with various comparisons, it is thought that they progress in direct proportion to logical thinking.

The second highest predictor of logical thinking was communication barriers. On the negative side, as the communication barriers increased, a decrease was observed in the logical thinking levels. Because logical thinking prevents misconceptions, logical deviations, ambiguity and polysemy in language by including language for effective communication and using concepts with their own meanings. On this subject Tobin and Capie (1982); Lawson and Thompson (1988); Williams and Cavallo (1995); Sökmen and Bayram (1999), have studies on misconceptions and concept learning in their studies. The main feature of correct communication is to use the concepts correctly and to provide logical order by eliminating the ambiguity and polysemy in the language. In these studies on whether misconceptions occur in individuals with logical thinking skills, it was found that students with high level of logical thinking ability have less misconceptions than those with low level. In this study, results were obtained in parallel with other studies, and as communication barriers (misconceptions, language and meaning problems, ambiguity, polysemy) increased, the level of logical thinking decreased.

Another variable predicting logical thinking was gender. Similar to studies in which there was a significant difference (in favor of boys) between the logical thinking abilities of male and female students in terms of gender (DeLuca, 1981; Hernandez et al., 1984; Howe and Shayer, 1981; Shemesh, 1990), there was also a significant result in favor of boys in this study. With this result in favor of boys, it was seen that girls remained in the background in terms of logical thinking skills and they performed this function less than boys in correct thinking. The main reason for this is emotional perspectives are acceptable. Since rationality is at the forefront rather than emotionality in logical thinking, it can be considered normal that this rate is high in men.

The recommendations to be made based on the findings of the research are as follows;

The relation between critical thinking and logical thinking could be investigated in detail as the predictive factors of logical thinking.

Since logical thinking have a significant effect in terms of eliminating communication barriers, the number of logical thinking and communication-based studies could be increased.

Seeing that logical thinking is an effective predictor at boys, some other studies could be carried out to increase this effect at girls. As an example, some more reasonable activities based on logical reasonings could be planned.

Some studies could be conducted to see whether the predictive structures effective in the development of logical thinking are also effective in some other working groups.

By changing the variables in the personal information form, it is likely to investigate whether different variables are able predict logical thinking levels. In this way, the studies to be carried out in this field will be increased both qualitatively and quantitatively.

Within the scope of TR Index 2020 rules, all the rules in the "Higher Education Institutions Scientific Research and Publication Ethics Directive" were followed and none of the "Actions Contrary to Scientific Research and Publication Ethics" in the second part of the directive were carried out.

Türkçe Sürümü

Giriş

Mantık, bilinenden bilinmeyenin elde edilmesini sağlayan, doğru düşünmenin tespitini yapan, gerçeğe sevk eden zihin işlemlerinin bilimidir (Öner, 2014). Mantık, kişileri mantıklı düşünmeye yönlendiren akıl ilkeleri üzerine kurulu bir alandır (Başerer, 2017). Akıl ilkeleri denilen ilkeler özdeşlik, çelişmezlik ve üçüncü hâlin imkânsızlığı ilkeleridir. Bu ilkelere aynı zamanda düşünmenin yasaları ya da prensipleri de denir. Mantıklı düşünme yani doğru ve tutarlı düşünme bu ilkeler sayesinde olur (Durhan, 2016). Mantıksal düşünme ise problem çözebilmeyi, kavramsal analizlerde bulunabilmeyi (çünkü kavramlar her söylemde her durumda iletişimi başlatan temel yapı taşlarıdır), soyut yapıları tanıyabilmeyi, akıl yürütmeyi gerçekleştiren yolları kullanabilmeyi, çeşitli kıyas ve çıkarımlar yaparak mantıklı kararlar verebilmeyi ve iki durum arasındaki ilişkiyi ayırt edebilmeyi sağlayan bir düşünme türüdür (Başerer, 2017). Aynı zamanda mantıksal düşünme, sağlam kararlar verebilmenin ve karmaşık problemleri çözebilmenin anahtarıdır (Savant, 1997).

Lazear (2000) mantıksal düşünmeyi oluşturacak temel maddeler olduğunu söylemiştir. Bu maddeler; 1. Çevremizdeki örüntüleri ayırt etme gücü olan soyut yapıları tanıma, 2. Parçalardan bütüne ulaşma sürecinde kullanılan tümevarım yoluyla akıl yürütme, 3. Eldeki bütünden parçalara ulaşma sürecinde işe koşulan beceri olan tümdengelim yoluyla akıl yürütme, 4. Günlük yaşamda bireyleri etkileyen verileri sınıflama ve sıralama davranışlarını içeren bağıntı ve ilişkileri ayırt etme, 5. Sayı ilişkilerini günlük hayatta kullanabilme olan karmaşık hesaplamalar yapma; son olarak da 6. Bu süreçte bir olayı yargılama, gözleme, karar verme, tartma ve uygulamayı içeren bilimsel yöntemi kullanmadır.

Mantıksal düşünme bu etmenleri içermekle birlikte belirli yapılarla ilişki içinde de bulunmaktadır. Araştırmanın değişkenlerinden biri olan eleştirel düşünme ile mantıksal düşünme ilişkisine bakıldığında eleştirel düşünme; etkili konuşma, iletişim ve sosyal ilişkileri geliştirip kanıtları, problemi ve bunlara ilişkin çözümleri sistematik ve mantıksal olarak inceleyerek sonuçların değerlendirilmesidir (Şahinel, 2002). Mantıksal düşünmede doğru düşünme üzerinden hareket etmek söz konusuysen eleştirel düşünmede doğru olmayan düşünme biçimlerini tanıma, sonuçlara ve kanıtlara önem verme söz konusudur. Oysaki mantık yapısı gereği doğru düşünme kurallarının ve formlarının bilgisi ve düşünme yasalarını veren bir alandır (Özlem, 2004). Bu nedenle de mantıksal düşünme ile aralarında farklılık söz konusudur. Bunun yanında eleştirel düşünme ile mantıksal düşünme iç içe ve birbirleriyle ilişkili özellikler de göstermektedir. Özellikle karşıdaki kişinin kullandığı düşünce stratejilerini ve sonuca ulaşmak için kullandığı adımları inceleyen insan, bu inceleme yollarında mantığa başvurmakta doğru düşünme süreci ve etkili düşünmek için gerekli ilkelerle mantıksal düşünmeyi devreye sokmaktadır (Fisher 2001; Lipman 2003; Paul ve Elder, 2008).

Araştırmanın bir diğer değişkeni olan iletişim engelinin mantıksal düşünme ile ilişkisine bakıldığında iletişimi öncelikle ele almak gerekecektir. İnsanı toplumsal bir varlığa dönüştüren onun diğer insanlarla kurduğu iletişimidir. Toplum içinde varlığını sürdürmeye çalışan bireyin bu özelliği düşünüldüğünde, iletişimin insanlar için ne kadar önemli bir unsur olduğu ortaya çıkmaktadır. Bütün bireyler kaçınılmaz olarak sürekli bir biçimde iletişim kurar. Kişiler arası iletişim engelleri, esas itibarı ile kişilerin birbirleriyle tam ve doğru bir şekilde iletişim kurmalarını ve anlaşmalarını engelleyen her türlü faktörü içine alan bir durumdur (Gürüz ve Eğinli, 2008, 2009). Mantıksal düşünmenin dil ile mantık arasındaki ilişkiden yola çıkarak iletişim bazında etkisi bulunur.

“İletişim bağlamında dil bir anlam taşıyıcısıdır. Anlam ise iletişimin anahtarı, iletişim sürecinin odak noktasıdır. Kuşkusuz dilin anlam taşıyan en küçük birimi kelime (sözcük)dir. Kelimeler çeşitli hallere bürünerek dilin kendi kuralları içerisinde bir araya gelip daha yetkin bir anlam taşıyan cümleleri, cümleler de metinleri oluştururlar. Bütün bunlar rastgele olmayıp bir dizi zihin etkinliğinin dilde varlığa gelen biçimleridir. Bu açıdan bakıldığında anlam bir göstergenin veya göstergelerin başka bir deyişle dilsel bir ifadenin kendisine

bağlandığı ya bir kavram ya bir hüküm ya da bir akıl yürütmedir. Birinciler dile, daha doğrusu dilbilime ait terimler olduğu halde ikinciler mantığa aittirler. Artık burada kelime terim, cümle önerme olmuştur. Terimler önermeleri önermeler ise teorik bir sistemi oluşturmaktadırlar” (Bingöl, 1999: 107).

İletişimde etkili olan dil, mantık için önemli bir unsurdur. Çünkü mantıksal düşünmede doğru ve etkili bir düşünme söz konusudur. Bu sayede insanların kavram yanlışlarına ve belirsizliklere düşmelerini engellemektedir. Kavram yanlışlığı ve belirsizlik, çok anlamlılık ve mantık sapmaları iletişim için bir problem oluşturduğundan mantıksal düşünme de bu tarz problemleri ortadan kaldırmak adına etkilidir (Emiroğlu, 2011). Yapılan çalışmalar incelendiğinde iletişime engel olan kavram ve kavram yanlışlıklarının ile ilgili çalışmaların olduğu gözlenmiştir. Tobin ve Capie (1982), öğrencilerin kavramları anlamlı olarak öğrenmelerinin, onların bilişsel gelişim düzeyleri ile ilişkili olduğunu söylemişlerdir. Kavramların kullanımı ile ilgili olarak Lawson ve Thompson (1988), mantıksal düşünme becerisine sahip bireylerde kavram yanlışlıklarının oluşup oluşmadığına bakmışlardır. Araştırma sonucunda öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlığı sayısı ile mantıksal düşünme yeteneği arasındaki ilişkinin anlamlı ve negatif yönlü olduğu ortaya çıkmıştır. Buna göre yüksek düzeyde mantıksal düşünme yeteneğindeki öğrencilerin, düşük düzeydekilere göre sahip oldukları kavram yanlışlığı sayısı daha az çıkmıştır. Bu çalışmalara benzer çalışmalar özellikle kavramların anlaşılabilirliği ile ilgili yapılan çalışmalardır. Bu çalışmalardan Williams ve Cavallo (1995), araştırmalarında mantıksal düşünme yetenekleri ve öğrenme yaklaşımları ile öğrencilerin fizik kavramlarını anlamaları arasında bir ilişki olup olmadığına bakmışlardır. Araştırma sonucunda öğrencilerin fizik kavramlarını anlamaları ile mantıksal düşünme yeteneği ve öğrenme yaklaşımı arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Sökmen ve Bayram (1999) ise temel kimya kavramlarının öğretiminde, okul öğrencilerinin bu kavramları öğrenmesinde mantıksal düşünme yeteneklerinin önemli bir rol oynadığını ve öğrencilerin kavram yanlışlıkları mantıksal düşünme ile ortadan kaldırdıklarını belirtmişlerdir.

Mantıksal düşünmenin kişisel bilgi formunda yer alan cinsiyet, yaş, sınıf düzeyi, akademik başarı, sosyoekonomik düzey ile aralarındaki ilişkiye dair alanyazın çalışmaları incelenmiştir. Bazı çalışmalarda (DeLuca, 1981; Hernandez, Marek ve Renner, 1984; Howe ve Shayer, 1981; Shemesh, 1990) cinsiyet açısından erkek ve kız öğrencilerin mantıksal düşünme yetenekleri arasında erkeklerin lehine anlamlı bir farklılık bulunurken, bazı çalışmalarda (Fah, 2009; Kincal ve Deniz Yazgan, 2010) cinsiyete göre mantıksal düşünme yetenekleri arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca, Kincal ve Deniz Yazgan (2010), sosyoekonomik ve sosyo-kültürel arka plan akademik başarı ve okul türü değişkenlerine dayalı olarak öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerinde önemli farklılıklara dikkat çekmişlerdir. Bunun yanında Aksu, Berberoğlu ve Paykoç (1990), ise mantıksal düşünme gücünün okula, okul ve üniversite sınavındaki başarı durumlarına, cinsiyete, anne babanın eğitim düzeyine göre nasıl bir farklılık gösterdiğini incelemişlerdir. Mantıksal düşünme durumu anne ve babanın eğitim durumu yükseldikçe arttığı, üniversite giriş puanları ve okul başarısı ile anlamlı ilişki verdiği, okullar arasında farklılık gösterdiği ve erkeklerde yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aynı tarzda yapılan bir diğer çalışmada paralel sonuçlar alınmıştır. Yenilmez ve diğ. (2005) tarafından yapılan çalışmada cinsiyet ve sınıf düzeyinin öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneği üzerindeki etkisi belirlenmiştir. Çalışma sonucunda cinsiyet ve sınıf farkının mantıksal düşünme yeteneği üzerindeki etkisini ölçmek amacıyla yapılan analiz sonuçları, cinsiyet ve sınıf düzeyinin mantıksal düşünmeyi etkilediğini göstermiştir. Bu çalışmaya paralel sonuçlar oluşturacak olan Kılıç ve Sağlam (2009) çalışmalarında öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerini cinsiyet, okul, yaş gibi bazı değişkenler açısından incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerinin okul türü ve cinsiyete bağlı olarak anlamlı bir şekilde farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Bununla birlikte ise öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerine etkisi olmayan değişken olarak yaş değişkeninin etkilenmediği sonucuna ulaşılmıştır. Fakat bu çalışmaların yanında Valanides (1996), çalışmasında öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerini cinsiyet değişkeni ile ele alarak öğrenciler arasındaki farkı ortaya koymaya çalışmıştır. Bununla birlikte mantıksal düşünme yeteneğinin başarıya olan katkısını da incelemiştir. Araştırma sonucunda cinsiyet değişkeni açısından mantıksal düşünme yeteneği açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Koray ve Azar (2008) mantıksal düşünme yeteneklerinin seçilmiş

alana ve cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediğini bularak paralel sonuçlar ortaya koymuşlardır. Bu da yapılan diğer çalışmalardan farklı bir boyut ortaya çıkarmıştır.

Literatürde ele alınan çalışmalara bakıldığında mantıksal düşünmenin iletişim engellerini ortadan kaldırma ve eleştirel bakış açısını sağlamak adına önem taşıdığı görülmektedir. Bu nedenle mantıksal düşünme ile ilgili yapılan çalışmada, eleştirel düşünme ve iletişim engelleri yanında cinsiyet, yaş, sınıf düzeyi, akademik başarı sosyoekonomik düzey değişkenlerinin mantıksal düşünme düzeyini yordama gücünü belirlemek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışmanın temel problemini “Öğretmen adaylarının mantıksal düşünme düzeyleri hangi değişkenlerle yordanmaktadır?” sorusu oluşturmaktadır. Çalışma kişisel bilgi formundan elde edilen niteliksel veriler (cinsiyet, yaş, sınıf düzeyi, akademik başarı, sosyoekonomik düzey) sayıya çevrilerek eleştirel düşünme ve iletişim engelleri puanlarının mantıksal düşünme puanlarını yordayıp yordamadığını görmek adına çalışma önem taşımaktadır.

Yöntem

Çalışmada nicel yöntemlerden genel tarama modellerini içeren ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Bu model ise iki veyabirden çok değişken arasındaki ilişki ile bu değişkenler arasında herhangi bir değişim olup olmadığını ortaya koymak amacıyla yapılan bir yöntemdir. Bu yöntemin iki türü bulunur. Bunlar, korelasyon ve karşılaştırmadır. Korelasyon türü, iki ya da birden çok değişken arasındaki ilişkinin herhangi bir şekilde bu değişkenlere dokunmadan incelenmesidir ve korelasyon türü keşfedici ile yordayıcı korelasyon olarak ayrılır. İki değişken arasındaki ilişkiyi keşfedici korelasyon incelerken, değişkenler arasındaki ilişkiyi inceleyerek değişkenlerin birinden yola çıkarak diğerini yordamaya çalışmasını yordayıcı korelasyon inceler. Karşılaştırma türü ise ilişkisel tarama modelinin bir diğer türüdür. Bağımsız değişkenin bağımlı değişkene göre farklılaşıp farklılaşmadığını araştıran türe denir (Büyüköztürk vd., 2015; Karasar, 1984). Bu araştırma için ilişkisel tarama modelinin her iki türü de kullanılmıştır. Araştırmada eleştirel düşünme ve iletişim engellerinin mantıksal düşünmeyi yordayıp yordamadığını incelemek için ilişkisel tarama modelinin yordayıcı korelasyonları kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin mantıksal düşünme düzeyleri bağımsız değişkenlere göre (cinsiyet, yaş, sınıf düzeyi, akademik başarı, sosyoekonomik düzey) farklılaşıp farklılaşmadığını incelemek için ilişkisel tarama modelinin karşılaştırma türü kullanılmıştır.

Çalışma Grubu

Bu araştırmada öğretmen adaylarının mantıksal düşünme düzeylerinin bazı değişkenlere göre incelemek amaçlanmıştır. Araştırmanın çalışma grubu seçkisiz örnekleme yöntemlerinden basit seçkisiz örnekleme yöntemi ile oluşturulmuştur. Bu yöntemin kullanılma nedeni, oluşturulan çalışma grubunun tamamen rastgele oluşturulması, her elemanın evreni temsil etme büyüklüğüne sahip olması ve örneğe girme şansının eşit olmasıdır (Arıkan, 2004; Balcı, 2005; Yıldırım ve Şimşek, 2013). Çalışma grubu Atatürk Üniversite’sinde öğrenim gören öğretmen adaylarından oluşturulmuştur. Araştırma için oluşturulan çalışma grubu için 400 öğrenciye ulaşılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada, araştırmanın bağımlı değişkeni olan mantıksal düşünmeyi ölçmek için Başerer (2019) tarafından geliştirilen Mantıksal Düşünme Ölçeği kullanılmıştır. Mantıksal düşünmeyle ilişkili olabilecek bağımsız değişkenlerle ilgili bilgileri toplamak için bir “Kişisel Bilgi Formu” geliştirilmiş bununla birlikte eleştirel düşünme ve iletişim engellerini değerlendiren ölçekler kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan ölçme araçlarına ilişkin aşağıda daha ayrıntılı bilgi verilmiştir.

Mantıksal Düşünme Ölçeği

Araştırmacıardan biri tarafından 2019 yılında geliştirilmiş olan toplamda 25 madde ve 4 boyuttan (Akıl Yürütme, Dil-Anlam, DTG ve Kavram) oluşan likert tipi bir ölçektir. Ölçeğin akıl yürütme boyutunda çeşitli çıkarım, akıl ilkeleri ve akıl yürütme yöntemleri ile ilgili maddeler yer almaktadır. Dil-anlam boyutunda çok anlamlılık, belirsizlikle ilgili maddeler yer alırken DTG boyutunda doğruluk, tutarlılık ve geçerlilik ile ilgili maddeler bulunmaktadır. Kavram boyutu ise kavram çeşitleri ve kavramlar arası ilişkileri veren maddeleri içermektedir. Ölçeğin geçerliliği için yapı geçerliliğine bakılmıştır. Hem açılımlayıcı hem de doğrulayıcı faktör analizi kullanılarak ölçeğin geçerliliği test edilmiştir. Ölçeğin yapı geçerliliğini belirlemek için promax

döndürme ile temel bileşenler analizi kullanılarak AFA yapılmıştır. Açıklayıcı faktör analizi uygulaması sonucunda, 52 maddeden oluşan ölçekten, ölçeğin yapısına uymayan ya da birden fazla faktöre yük veren 27 madde (1, 3, 4, 7, 12, 17, 21, 22, 24, 25, 27, 30, 31, 33, 36, 37, 38, 39, 40, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51) ölçekten çıkarılmıştır. Ölçekte geriye kalan toplam 25 maddenin, öz değeri 1'den büyük olan 4 alt faktörde toplandığı görülmüştür. Bu 4 faktörün ölçeğe ilişkin açıkladığı varyans ise %52,85'dir.

Açıklayıcı faktör analizi ile belirlenen faktörlerin, hipotez ile belirlenen faktör yapılarına uygunluğunu test etmek yani bulunan yapının doğrulanması amacıyla doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. DFA modelinin uyum iyiliği indeksleri X^2/df değeri 618,48/ 2,69, RMSEA değeri 0,07, CFI ve NFI değerleri 0,95, SRMR değeri 0,06, GFI ve AGFI'nin 0,90 bulunmuştur.

Ölçeğin güvenilirliği için Cronbach alpha değerine bakılmıştır. Ölçek maddelerinin ölçülmek istenen özelliği ölçme amacına hizmet edip etmediğini belirlemek üzere, madde analizi incelendiğinde ölçeğe ait birinci alt faktöre ilişkin Cronbach alpha değerinin ,83, ikinci alt faktöre ilişkin Cronbach alpha değerinin ,75, üçüncü alt faktöre ilişkin Cronbach alpha değerinin ,74, dördüncü alt faktöre ilişkin Cronbach alpha değerinin ise ,71 ve tüm sorulara ilişkin Cronbach alpha değerinin ,83 olduğu tespit edilmiştir (Başerer, 2019).

UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği

Bu ölçek, Florida Üniversitesindeki araştırmacılar tarafından 2002 yılında Facione (1990)'ın ortaya attığı Kaliforniya Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği'nden yola çıkarak hazırladıkları ölçektir. Ortaya çıkan ölçek, ismini çalışılan üniversite ve ölçeğin alt boyutlarının İngilizce baş harflerinden almıştır. 2003 yılında UF/EMI (University of 45 Florida Engagement, Maturity and Innovativeness) geliştirilmiş ve pilot uygulaması yapılmış likert tipi bir ölçektir. UF/EMI eleştirel düşünme eğiliminin üç yapısını temsil eder. Ertaş Kılıç ve Şen (2014) tarafından Türkçe'ye uyarlaması yapılan ölçek, beşli likert tipindeki 25 maddeden oluşan Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeğidir. Ölçekte üç farklı alt boyut bulunmaktadır. Bunlardan ilki katılım alt boyutudur. Bu alt boyut içerisinde 11 madde bulunmaktadır. Bunlar; 2, 3, 5, 7, 8, 9, 13, 16, 17, 18, 21. maddelerdir. İkinci alt boyut ise 7 maddeden oluşan bilişsel olgunluk alt boyutudur. Bunlar; 1, 12, 15, 19, 23, 24, 25. maddelerdir. Üçüncü alt boyut ise 7 maddeden oluşan yenilikçilik alt boyutudur. Bu alt boyutta; 4, 6, 10, 11, 14, 20, 22. maddeler bulunmaktadır. Eleştirel düşünme eğilimi ölçeğinin bu çalışmaya ait güvenilirliği incelendiğinde ölçeğin tamamının Cronbach alpha iç tutarlılık katsayısının ,90 yani yüksek derecede güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($0,90 \leq 0,90$).

Kişilerarası İletişim Engelleri Ölçeği

Araştırmacılar tarafından 2016 yılında yapılmış 30 madde ve 5 (dilsel-davranışsal, kişisel, duyuşsal, algısal ve psikolojik) boyuttan oluşan bir ölçektir. Geçerlilik çalışması için ölçeğin kapsam geçerliliğine ilişkin literatür taraması ile uzman görüşü alınırken, yapı geçerliliğine ilişkin bilgi toplamak için de "döndürülmüş temel bileşenler analizi" kullanılmıştır. Verilerin temel bileşenler analizine uygunluğu Kaiser-Meyer Olkin (KMO) katsayısı ve Barlett Sphericity testi ile incelenmiştir. KMO katsayısı, verilerin ve örneklem büyüklüğünün seçilen analize uygun ve yeterli olduğunu belirlemede kullanılan istatistiksel bir yöntemdir. Kaiser (1974) KMO değerinin 0,5'ten büyük olması durumunda faktör analizinin gerçekleştirilebileceğini söylerken Pallant (2001) ise KMO değerinin 0,6'dan büyük olmasını önermektedir. Temel olarak KMO katsayısının 1'e yaklaştıkça verilerin analize uygun olduğu görülür. Bu nedenle KMO katsayısının 1 olması durumunda uyumun çok iyi olduğu anlamına gelir (Çakmak vd., 2014; Kan ve Akbaş, 2010). Yapılan analiz sonucunda ise KMO değeri 0,956 olarak bulunmuştur. Verilerin çok değişkenli normal dağılımdan gelip gelmediğini kontrol etmek için kullanılacak Barlett Sphericity Testi istatistiksel bir tekniktir. Bu test sonucunda elde edilen chi-square test istatistiğinin anlamlı çıkması verilerin çok değişkenli normal dağılımdan geldiğinin göstergesidir. Çalışma içerisinde yapılan analiz sonucunda Barlett Testi anlamlı bulunmuştur ($x^2 = 5234,569$; $p = 0,00$). Açıklayıcı faktör analizi uygulaması sonucunda, 47 maddeden oluşan ölçekten, ölçeğin yapısına uymayan ya da birden fazla faktöre yük veren 17 madde (10, 12, 13, 15, 17, 20, 21, 23, 24, 28, 29, 30, 33, 38, 40, 41, 46) çıkarılmıştır. Geriye kalan 30 maddenin özdeğeri 1'den büyük olan 5 alt faktörde toplandığı görülmüştür. Bu 5 faktörün ölçeğe ilişkin açıkladığı varyans ise %57,568'dir. Tablo 2'de maddelere ilişkin faktör yükleri ve ortak faktör varyansı sunulmuştur.

Güvenirlilik çalışması için ölçekte yer alan her bir maddenin, ölçmek istediği özelliği ölçüp ölçmediğinin ve ölçtükleri özellik açısından kişileri ayırt etmede ne kadar yeterli olduklarının belirlenmesi amacıyla madde-toplam korelasyonlarına ve Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısına bakılmıştır. Tüm ölçek için ve her bir faktör için ayrı ayrı Cronbach alfa güvenirlik katsayıları hesaplanmıştır. Ölçeğin güvenirliğine ve homojenliğine ilişkin olarak, Cronbach alpha güvenirliği hesaplanmıştır. Faktör analizi ile belirlenen beş boyuttan oluşturan 30 maddenin madde analizleri yapılarak, seçilen maddelerin ölçülmek istenen özelliği ölçme amacına hizmet edip etmediği sorgulanmıştır. Buna göre; birinci alt faktörde madde-toplam test korelasyon değerleri $r=,64$ ile $r=,75$ arasında değişmektedir. İkinci alt faktörde madde-toplam test korelasyonları incelendiğinde değerler $r=,43$ ile $r=,69$ arasında değişim göstermektedir. Üçüncü alt faktörde madde-toplam test korelasyonları incelendiğinde değerler $r=,37$ ile $r=,58$ arasında değişmektedir. Dördüncü alt faktörde madde-toplam test korelasyonları incelendiğinde değerler $r=,37$ ile $r=,59$ arasında değişmektedir. Beşinci alt faktörde madde-toplam test korelasyonları incelendiğinde ise değerler $r=,45$ ile $r=,48$ arasında değiştiği görülmüştür. Madde-toplam korelasyonlarının ,30 ve daha yüksek olması ölçek maddelerinin geçerliğinde etkili olmaktadır (Çakmak vd.,2014). Burada madde-toplam test korelasyonları incelendiğinde madde-toplam korelasyonlarının,30'dan yüksektir. Oluşan bu durum ise ölçek maddelerinin ölçülmek istenen özelliği ölçme amacına hizmet ettiğini göstermektedir (Başerer vd., 2016).

Kişisel Bilgi Formu

Araştırmada kullanılan "Kişisel Bilgi Formu"nda öğrencilerin cinsiyet, sınıf düzeyi, yaş,sosyoekonomik düzey ve akademik başarı gibi mantıksal düşünme düzeyleri ile ilişkisi olduğu düşünülen sorulara yer verilmiştir.

Verilerin Analizi

Bu araştırmada öğrencilerin cinsiyet, sınıf düzeyi, yaş,sosyoekonomik düzey, akademik başarı eleştirel düşünme ve iletişim engelleri bağımsız değişken; mantıksal düşünme ise bağımlı değişken olarak belirlenmiştir. Verilerin analizinde betimsel istatistik kullanılmıştır. Ölçeklerden elde edilen puanların tüm istatistiksel analizleri bilgisayarda SPSS 23 paket programı kullanılarak hesaplanmıştır.

Çalışmada öğretmen adaylarının Mantıksal Düşünme Ölçeği'nden aldıkları puanların bağımsız değişkenler tarafından ne derecede yordandığını saptamak için çok yönlü regresyon analizi kullanılmıştır. Bağımsız değişkenlerden hangilerinin mantıksal düşünme düzeyini anlamlı olarak yordadığını belirlemek için de aşamalı regresyon yöntemi uygulanmıştır. Aşamalı regresyon yöntemi uygulanarak mantıksal düşünme düzeyinin yordanmasında anlamlı katkı sağlayan değişkenler ve bu değişkenlerin her birinin mantıksal düşünme düzeyinin yordanmasında açıklanan toplam varyansa katkısı belirlenmiştir.

Çalışma için Atatürk Üniversitesi, Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik KURULU, Eğitim Bilimleri Birim Etik Kurulu kararı, 21.05.2021 tarih, 05 toplantı Sayısı ve 02 nolu Karar ile izni alınmıştır.

Bulgular ve Yorum

Çoklu regresyon analizi için öncelikle Tablo 1'de değişkenlerin mantıksal düşünmeyi yordama düzeyine bakılmıştır.

Tablo 1.

Değişkenlerin Mantıksal Düşünmeyi Yordama Düzeyi

R	R ²	Düzeltilmiş R ²	Yord. Std. Hatası
,615	,425	,388	10,2516

Tablo 2'de kişisel bilgi formundan elde edilen niteliksel veriler; cinsiyet, yaş, sınıf düzeyi, akademik başarı sosyoekonomik düzey sayıya çevrilmiş; eleştirel düşünme ve iletişim engelleri puanlarının mantıksal düşünme puanlarını yordayıp yordamadığına bakılmıştır

Tablo 2.

Değişkenlerin B ve Beta Korelasyon Katsayıları ve Anlamlılık Düzeyleri

Yordayıcılar	B	Std. Hata	β	t	p
--------------	---	-----------	---------	---	---

Sabit (a)	61,857	12,157		6,874	0,000
Cinsiyet	3,005	1,457	0,078	1,489	0,014
Yaş	1,025	1,004	0,040	1,254	0,401
Sınıf Düzeyi	-1,256	1,697	0,034	0,478	0,519
Akademik Başarı	-0,645	1,784	-0,045	1,297	0,002
Sosyoekonomik Düzey	0,154	0,098	-0,471	-1,421	0,213
Eleştirel Düşünme	0,547	0,078	0,247	5,142	0,001
İletişim Engelleri	-0,248	0,059	-0,017	4,236	0,044

Doğrusal çoklu regresyon uygulanarak mantıksal düşünme düzeyini cinsiyet, yaş, sınıf düzeyi, akademik başarı, sosyoekonomik düzey, eleştirel düşünme ve iletişim engelleri değişkenlerinin ne ölçüde yordadığı belirlenmiş ve bu işlemin sonucunda $R=.615$, $R^2=.425$ olarak bulunmuş, mantıksal düşünme düzeyindeki toplam varyansın %42.5' inin bu değişkenlerce açıklandığı görülmüştür. Ancak, yaş, sınıf düzeyi ve sosyoekonomik düzey değişkenlerinin mantıksal düşünme puanının anlamlı bir yordayıcısı olmadığı anlaşılmaktadır.

Bu çalışmada Kılıç ve Sağlam (2009)'ın çalışması ile paralellik göstermiş yaş değişkenini mantıksal düşünmeden etkilenmediği ortaya çıkmıştır. Buna neden olarak mantıksal düşünmenin 18 yaşla birlikte artık bireylerde geliştiği ve bu çalışma ile ele alınan yaş aralıklarında da gelişimin tamamlanmış olduğu gösterilebilir.

Yenilmez ve diğ.(2005) çalışmasında sınıf düzeyinin mantıksal düşünmeyi etkilediğini söylerken bu çalışmada sınıf düzeyinin tıpkı yaş gibi mantıksal düşünmede etkili olmadığı sonucu çıkmıştır. Çünkü yaşla birlikte artan sınıf düzeyi baz alındığında öğrenciler hangi sınıf düzeyinde olursa olsun mantıksal olarak gelişimlerini gerçekleştirdiği ve haliyle de sınıf düzeyiyle birlikte artan bilginin de mantıksal düşünme adına etkili olmadığı söylenebilir.

Kıncal ve Deniz Yazgan (2010), sosyoekonomik ve sosyo-kültürel arka planı kuvvetli olan öğrencilerin mantıksal düşünme düzeylerini daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Oysa bu çalışma tam tersi durumu ortaya koymaktadır. Mantıksal düşünmede sosyoekonomik düzeyin belirleyici olmadığı burada sunulmuştur. Bunun nedeni olarak öğrencilerin aileleri hangi gelire sahip olursa olsun mantıksal düşünmelerini bu durumun engelleyemeyeceğidir.

Yine Kıncal ve Deniz Yazgan (2010) in çalışmasında akademik başarı ile mantıksal düşünme arasındaki ilişki akademik başarı arttıkça mantıksal düşünmenin de artacağı yönünde bulunmuştur. Bunun nedeni olarak da mantıksal düşünmenin, akıl ilkeleri ve akıl yürütme yolları ile problem çözebilme yeteneğini ön planda tutması düşünülebilir. Çünkü belirli bir aşamaya gelebilmek belirli emekler ister. Bu da akademik başarı ile gözlemlenir. Öğrenciler bilgi edinmeye ne kadar istekli olursa akademik başarıları da o kadar artacaktır. Doğru düşünme ve doğru çıkarımlarda bulunma bu başarıyla sağlanacaktır. Bu nedenle de akademik başarı mantıksal düşünmede etkili yordayıcı olmaktadır.

Araştırmada ele alınan bağımsız değişkenlerden hangilerinin mantıksal düşünme düzeyini anlamlı olarak yordadığını görmek için aşamalı regresyon yöntemi uygulanmıştır. Aşamalı regresyon analizinde bağımlı değişkenle en yüksek korelasyona sahip bağımsız değişken modele alınarak gösterilmiştir. Tablo 3'te araştırmada incelenen değişkenler arası ilişkiler gösterilmektedir.

Tablo 3.
Mantıksal Düşünme Değişkenleri Arasındaki İlişkiler

		Cinsiyet	Yaş	Sınıf Düzeyi	Akademik Başarı	Sosyoekonomik Düzey	Mantıksal Düşünme	Eleştirel Düşünme
Yaş	r	-0,121						
	p	0,014						
	n	400						

Sınıf Düzeyi	r	-0,244	0,159				
	p	0,001	0,001				
	n	400	400				
Akademik Başarı	r	0,151	-0,057	0,038			
	p	0,013	0,159	0,541			
	n	400	400	400			
Sosyoekonomik Düzey	r	-0,098	0,314	0,144	0,121		
	p	0,187	0,001	0,015	0,015		
	n	400	400	400	400		
Mantıksal Düşünme	r	0,145	-0,168	-0,084	-0,541	-0,116	
	p	0,009	0,020	0,073	0,048	0,001	
	n	400	400	400	400	400	
Eleştirel Düşünme	r	0,091	-0,110	-0,161	-0,050	-0,515	0,534
	p	0,069	0,001	0,010	0,374	0,001	0,001
	n	400	400	400	400	400	400
İletişim Engelleri	r	-0,148	0,256	0,078	0,048	0,578	-0,358
	p	0,015	0,001	0,157	0,364	0,001	0,001
	n	400	400	400	400	400	400

Tablo 3'te görüldüğü gibi araştırmada ele alınan değişkenlerin mantıksal düşünme ile korelasyon katsayıları $r = -0,84$ ile $r = -0,541$ arasında değişmektedir. Tablo 3'ten de anlaşıldığı gibi mantıksal düşünme ile en yüksek korelasyon $r = -0,541$; $p < 0,001$ akademik başarı arasındadır. Aşamalı regresyon yöntemi uygulanarak mantıksal düşünme düzeyinin yordanmasında anlamlı katkı sağlayan değişkenler ve bu değişkenlerin her birinin mantıksal düşünmenin yordanmasında açıklanan toplam varyansa katkısı belirlenmiştir. Bu yöntemin uygulanmasında üç aşama (model) sonunda mantıksal düşünmede açıklanan toplam varyansa erişilmiştir (Bkz. Tablo 4 ve Tablo 5).

Tablo 4.*Mantıksal Düşünmenin Yordayıcılarına İlişkin Aşamalı Regresyon Analizi Sonuçları*

Model	R	R ²	Düzeltilmiş R ²	Yord. Std. Hatası
1	,514	,333	,331	11,566
2	,605	,391	,310	10,989
3	,699	,474	,387	11,256

Tablo 5.*Değişkenlerin B ve Beta Korelasyon Katsayıları ve Anlamlılık Düzeyleri*

Model	Yordayıcılar	B	Std. Hata	B	t	p
1	(Sabit)	95,123	3,325		27,123	,001
	Eleştirel Düşünme	,599	,058	,545	14,455	,001
2	(Sabit)	66,147	6,745		10,214	,001
	Eleştirel Düşünme	-,487	,078	-,378	-7,541	,001
	İletişim Engelleri	,497	,095	-,304	5,127	,001
3	(Sabit)	63,859	6,814		9,417	,001
	Eleştirel Düşünme	-,480	,078	-,374	-7,749	,001
	İletişim Engelleri	,487	,095	,301	5,807	,001
	Cinsiyet	1,548	1,415	,084	1,624	,045

Birinci modelde (Tablo 4 ve Tablo 5) eleştirel düşünme regresyon eşitliğine girilmiş ve mantıksal düşünmedeki varyansın %33,3'ü eleştirel düşünme değişkenince açıklanmıştır ($R = 0,514$, $R^2 = 0,333$). Diğer bir ifade ile mantıksal düşünme değişkeninin en güçlü yordayıcısı eleştirel düşünme değişkeni olarak belirlenmiştir. Beta değerinin yönünün pozitif (+) olması, eleştirel düşünme ile mantıksal düşünme arasında düz yönlü bir ilişki olduğunu; eleştirel puanı yükseldikçe mantıksal düşünme puanının yükseldiğini göstermektedir. Bunun nedeni olarak eleştirel düşünme ile mantıksal düşünme arasındaki ilişki

gösterilebilir. Çünkü eleştirel düşünme neye inanılacağına, ne yapılacağına karar vermeye odaklanmış mantıklı ve yansıtıcı düşünmedir. Fakat o, tek başına bunlardan birisine indirgenemez (Ennis, 1985). İndirgemeci olmayan bir eleştirel düşünme tanımı vermek gerekirse eleştirel düşünme, “herhangi bir konu, olgu ve fikir üzerinde açıklık seçiklik, tutarlılık, mantıklılık, şüphecilik ve doğru akıl yürütme gibi bazı ölçüt ve yöntemleri esas alarak; doğru olmayan düşünme biçimlerini tanıyan, kanıtlara ve sonuçlara önem veren araştırma temelli daha derin bir düşünme eğilimi, tutumu ve becerisi sergileyen, böylelikle de sadece herhangi bir sonuca değil ama tutarlı, makul sonuçlara ve yargılara ulaşmayı amaçlayan” bir düşünmedir (Özlem, 2004). Eleştirel düşünme, çoklu zekâyı kullanan, aktif öğrenmeye dayalı, mantıklı, yöntemli, problem çözen, yaratıcı verasyonel bir düşünme şekli olarak ortaya koyulmaktadır (Fisher, 2001; Lipman, 2003). Bu nedenle de mantıksal düşünme ile ortak noktalar taşımaktadır. Durum böyle olunca da aralarında pozitif yönlü ilişkinin olma durumu da kaçınılmazdır.

İkinci regresyon modelinde eleştirel düşünme değişkeninden sonra iletişim engelleri değişkeni modele eklenmiş ve bu değişkenin modele eklenmesi ile mantıksal düşünme puanında açıklanan varyans %33,3’ten %39,1’e çıkmıştır ($R=.605$, $R^2=.391$). Diğer bir ifade ile iletişim engelleri değişkeninin açıklanan varyansa yaklaşık %6’lık bir katkısı görülmektedir. İletişim engelleri değişkenine ait Beta değeri (-.304), iletişim engelleri ile mantıksal düşünme puanı arasındaki ilişkinin negatif yönde olduğunu ve iletişim engeli arttıkça mantıksal düşünme düzeyinin azaldığını göstermektedir. Mantıksal düşünme ile iletişim engelleri arasındaki ilişkiyi görebilmek için mantık, dil ve iletişim arasındaki ilişkiye dayalı yapılan çalışmalara bakmak gerekir. Yapılan çalışmalarda (Baba, 2020; Bingöl, 1999; Grünberg, 1999) mantıklı düşünme, geçerli argümanlar kullanma vedoğru yargılarda bulunma amacıyla olan insanın bu amacını yerine getirebilmek için öncelikle dile, mantığa ve akla ihtiyacı olduğu söylenmiştir. Dolayısıyla burada olduğu gibi iletişim sırasında da iletişimin sağlıklı yürütülebilmesi için mantık ile dil önemli rol üstlenmektedir. Bu sebeple iletişim için mantık ve dile ihtiyaç vardır. Netice itibarıyla dil ile mantık birlikte olmak durumundadırlar. Bu durum da dil ile mantık arasındaki ilişkinin her zaman güçlü bir şekilde devam etmek zorunda olduğunu gösterir. İletişim gerçekleşirken dil kadar dilin doğru, düzgün ve tutarlı bir şekilde kullanılması da önemlidir. Bundan dolayı insanlar kendi aralarında düşüncelerini paylaşırken dili doğru ve tutarlı kullanmalıdırlar. Bunu da mantık kuralları sayesinde gerçekleştirebilirler. Dilin yanlış kullanımı anlam belirsizliğine, yanlış anlaşılmalara, kavram kargaşasına ve çok anlamlılığa sebebiyet vereceğinden iletişimi engelleyen bir unsur taşır. Mantıksal olarak ilke ve kurallara uyulmadan, doğru ve tutarlı düşünme yapısına sahip olmayan önermeler kurmak iletişim engellerini ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle de mantıksal düşünmenin azalması iletişim engellerini arttırdığı söylenebilir.

Üçüncü regresyon modelinde eleştirel düşünme ve iletişim engelleri değişkenlerinden sonra cinsiyet değişkeni modele eklenmiştir. Bu değişken modele eklenerek mantıksal düşünme puanında açıklanan varyansın %39,1’den %47,4’e yükseldiği gözlemlenmiştir. Burada cinsiyet değişkeninin açıklanan varyansa katkısı anlamlı olmakla birlikte, %6’lık bir katkı oldukça yüksek olarak değerlendirilebilir. Cinsiyet değişkeninde “Kız=1 ve Erkek=2” olarak kodlanmıştır. Bu durumda, Beta değerinin $\beta = ,084$ olması erkek öğrencilerde mantıksal düşünme düzeyinin daha yüksek olduğunu göstermektedir. Mantıksal düşünme ile cinsiyet ilişkisi, araştırmalarda farklı sonuçlarla ortaya çıkmaktadır. Yapılan bu çalışmayla benzerlik gösteren çalışmalar bulunmaktadır. Erkekler lehine anlamlı olan (DeLuca, 1981; Hernandez vd., 1984; Howe ve Shayer, 1981; Shemesh, 1990) çalışmalarla birlikte, cinsiyete göre mantıksal düşünme yetenekleri arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı çalışmalar da görülmektedir (Valanides, 1996; Fah, 2009; Kıncal ve Deniz Yazgan, 2010). Buna neden olan yapı ise erkeklerin mantıksal düşünme düzeylerinin daha sistematik, daha doğrudan, net kararlar almaları ve kurallara dayalı akıl yürütme biçimlerinin yüksek olmasına dayandırılabilir. Kızlar daha duygusal ve detaylı düşündükleri için bazen mantıksal geçerli olan noktaları kaçırabilirler. Bu nedenle de erkeklerde mantıksal düşünme düzeyinin yüksek çıktığı söylenebilir.

Üçüncü modelden sonra yaş, sınıf düzeyi, akademik başarı ve sosyoekonomik düzeyi değişkenleri regresyon modelinde mantıksal düşünmeyi yordamaya anlamlı bir katkı sağlamadıkları için modelin dışında bırakılmıştır.

Sonuç ve Öneriler

Bu araştırma ile öğretmen adaylarının mantıksal düşünme düzeylerini yordayıcı bazı değişkenler incelenmiş ve en etkili yordayıcı değişken olarak eleştirel düşünme bulunmuştur. Mantıksal düşünme ve eleştirel düşünme ile ilgili doğrudan çalışmalara rastlanılmadığı için diğer çalışmalar ile karşılaştırma yapılamamaktadır. Ama yapılan bu çalışma ile öğrencilerin eleştirel düzeyleri yükseldikçe, mantıksal düşünme düzeylerinin arttığı ve mantıksal düşünme düzeyleri yükseldikçe, kendilerini daha akılcı ve eleştirel hissettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonucu Başerer'in (2021) çalışması desteklemektedir. Çalışmada eleştirel düşünmenin; bireyin problem çözme, karar verme gibi düşünme süreçleri ile sahip olduğu düşünme becerilerinin farkında olması ve bu zihinsel süreci etkin olarak gerçekleştirmesi şeklinde genel bir tanım yapılabilir. Aynı zamanda mantıksal akıl yürütmeyi içermesi ile eleştirel düşünme, doğru kararlar verme konusunda mantıksal düşünme ile bağlantılı olan bir düşünmedir. Bu sonuca ilişkin olarak eleştirel düşünen bireyler mantıksal akıl yürütme, problem çözebilme, çeşitli kıyaslar ile çıkarımlarda bulunma kapasitesine sahip olduğundan mantıksal düşünme ile doğru orantılı olarak ilerlediği düşünülmektedir.

Mantıksal düşünmeyi ikinci en yüksek yordayıcı iletişim engelleri olmuştur. Negatif yönlü olarak iletişim engelleri artıkça mantıksal düşünme düzeylerinde azalış gözlemlenmiştir. Çünkü mantıksal düşünme etkili bir iletişim için dili işin içine katıp kavramları kendi anlamları ile kullanarak kavram yanlışlarını, mantık sapmalarını, dilde belirsizliği ve çok anlamlılığı önlemektedir. Bu konuda Tobin ve Capie (1982); Lawson ve Thompson (1988); Williams ve Cavallo (1995); Sökmen ve Bayram (1999) yaptıkları çalışmalarda kavram yanlışları ve kavram öğrenme konusunda çalışmaları bulunmaktadır. Doğru iletişimin temel özelliği kavramları doğru kullanma ve dildeki belirsizlik ve çok anlamlılığı ortadan kaldırılarak mantıksal düzeni sağlamaktır. Mantıksal düşünme becerisine sahip bireylerde kavram yanlışlarının oluşup oluşmadığı ile ilgili yapılan çalışmalarda yüksek düzeyde mantıksal düşünme yeteneğine sahip öğrencilerin, düşük düzeydekilere göre kavram yanlış sayısı daha az çıkmıştır. Yapılan bu çalışmada da diğer çalışmalar ile paralel düzeyde sonuç elde edilmiş ve iletişim engelleri (kavram yanlışları, dil ve anlam sorunu, belirsizlik, çok anlamlılık) artıkça mantıksal düşünme düzeyinde düşüş görülmüştür.

Mantıksal düşünmeyi yordayan bir diğer değişken cinsiyet olmuştur. Cinsiyet açısından erkek ve kız öğrencilerin mantıksal düşünme yetenekleri arasında (erkekler lehine) anlamlı bir fark bulunan çalışmalar gibi (DeLuca, 1981; Hernandez vd., 1984; Howe ve Shayer, 1981; Shemesh, 1990) bu çalışmada da erkekler lehine anlamlı sonuç çıkmıştır. Erkekler lehine çıkan bu sonuç ile kızların mantıksal düşünme becerileri konusunda daha geri planda kaldığı ve doğru düşünme konusunda erkeklere göre daha az bu işlevi gerçekleştirdikleri görülmüştür. Bunun temel nedeni duygusal bakış açıları kabul edilebilir. Mantıksal düşünmede duygusallıktan ziyade akılcılık ön planda olduğundan erkeklerde bu oranın yüksek çıkması normal karşılanabilir. Araştırma bulgularına dayalı olarak aşağıda belirtilen öneriler şu şekildedir;

Mantıksal düşünmenin yordayıcı etmenleri olarak eleştirel düşünme ile mantıksal düşünme arasındaki ilişki daha detaylı incelenebilir.

Mantıksal düşünme iletişim engellerini ortadan kaldırmak açısından önemli bir etki taşıdığından mantıksal düşünme ve iletişim bazlı çalışmalar arttırılabilir.

Mantıksal düşünmenin erkeklerde daha etkili bir yordayıcı olduğu için kızlarla da bu etkiyi arttırmak adına çalışmalar yapılabilir. Örneğin; kızlar için de daha akılcı ve mantıksal akıl yürütmelere dayalı etkinlikler planlanabilir.

Mantıksal düşünmenin gelişiminde etkili olan yordayıcı yapılar araştırmacılar tarafından başka çalışma gruplarında da etkili olup olmadığı ile ilgili çalışmalar yapılabilir.

Kişisel bilgi formunda yer alan değişkenler değiştirilerek farklı değişkenlerin mantıksal düşünme düzeyini yordayıp yordamadığına da bakılabilir. Böylece bu alanda yapılan çalışmalar hem nitelik hem de nicelik olarak arttırılmış olacaktır.

TR Dizin 2020 kuralları kapsamında çalışmalarda “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesinde” yer alan tüm kurallara uyulmuş ve yönergenin ikinci bölümünde yer alan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler”den hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

References

- Aksu, M., Berberoğlu, G., & Paykoç, F. (1990). *Mantıksal düşünmenin belli değişkenlere göre incelenmesi*, [Sözlü bildiri]. Eğitimde Arayışlar I.Sempozyum bildiri metinleri (ss.291-294). İstanbul: Kültür.
- Akgün, Ö., & Deryakulu, D. (2007). Düzeltici metin ve tahmin-gözlem-açıklama stratejilerinin öğrencilerin bilişsel çelişki düzeyleri ve kavramsal değişimleri üzerindeki etkisi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(1), 17-40.DOI:10.1501/Egifak_0000000148.
- Arıkan, R. (2004). *Araştırma teknikleri ve rapor hazırlama*. Asil Yayınevi.
- Baba, C.(2020). Dil ve mantık ilişkisi üzerine bir değerlendirme.*Eskiye*, 40, 95-106.<https://doi.org/10.37697/eskiye.670492>.
- Balcı, A. (2005). *Sosyal bilimlerde araştırma*. Pegem A Yayıncılık.
- Başerer, Z, Başerer, D.,& Demirkaya, P. N. (2016). Kişiler Arası İletişim Engelleri Ölçeği Geliştirme. *İletişim Kuram ve Araştırma Dergisi*, 43, 290-303.
- Başerer, D. (2017). Bir düşünme türü olarak mantıksal düşünme. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(41), 433-442.DOI : 10.16992/ASOS.12011.
- Başerer, D. (2019). Mantıksal düşünmenin geliştirilmesine ilişkin bir çalışma [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Başerer, D. (2021).Logical and critical perspective on case study. *Toplum Araştırmaları Dergisi(OPUS)*, 17(37), 4703-4720.<https://doi.org/10.26466/opus.872707>.
- Bingöl, A. (1999). İletişim bağlamında mantık ve dil. *İstanbul Üniversitesi. İletişim Fakültesi Hakemli Dergisi*, 9, 105-115.
- Büyükoztürk, Ş., Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2015). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çakmak, E.K., Çebi, A.,& Kan, A. (2014). E-öğrenme ortamlarına yönelik “Sosyal Bulunuşluk Ölçeği” geliştirme çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*,14(2), 755-768.DOI: 10.12738/estp.2014.2.1847
- DeLuca, F.P. (1981). Application of cluster analysis to the study of Piagetian stages of intellectual development.*Journal of Research in Science Teaching*, 18(1), 51-59. <https://doi.org/10.37669/milliegitim.727874>
- Durhan, G. (2017). *Mantık-gerçeklik ilişkisi bağlamında mantık ilklerinin kaynağı meselesi*. V. Kamer & Ş. Ural (Edt.). [Sözlü bildiri].*VI. Mantık Çalıştayı Kitabı*(pp. 193-199). İstanbul: Mantık Derneği.
- Emiroğlu, İ. (2011). *Mantık yanıtları* (2. Bs.). Elis Yayınları
- Fah, L. Y. (2009). Logical thinking abilities among form 4 students in the interior division of Sabah, Malaysia.*Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 32(2), 161-187.
- Fisher, A. (2001). *Critical thinking: An introduction*. Cambridge University Publishing.
- Gürüz, D.,& Eğinli, A. (2008). Kişilerarası iletişim: Bilgiler, etkiler, engeller. Nobel Yayınevi.
- Grünberg, T. (1999). *Anlama, Belirsizlik ve Çok Anlamlılık*. Ankara: Gündoğan.
- Hernandez, L. D., Marek, E. A., & Renner, J. W. (1984). Relationships among gender, age, and intellectual development.*Journal of Research in Science Teaching*, 1(4), 365-375. DOI: 10.1002/tea.3660210404
- Howe, A. C.,& Shayer, M. (1981). Sex related differences on a task of volume and density.*Journal of Research in Science Teaching*,18(2), 169-175.

- Kan, A.,& Akbaş, A. (2010). Lise öğrencilerinin kimya dersine yönelik tutum ölçeği geliştirme çalışması. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2), 227-237.
- Karasar, N. (1984). *Bilimsel araştırma metodu*. Hacettepe Taş Yayınevi.
- Kılıç, D.,& Sağlam, N. (2009). Öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 10(2), 23-38.
- Kılıç, H., & Şen, A. G. (2014). UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeğini Türkçe'ye uyarlama çalışması. *Eğitim ve Bilim*,39(176), 1-12.DOI: <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2014.3632>
- Kıncal, R. Y.,& Deniz Yazgan, A. (2010). Investigating the formal operational thinking skills of 7th and 8th grade primary school students according to some variable.*Elementary Education Online*, 9(2), 723-733.DOI: <https://doi.org/10.18848/1447-9494/CGP/v16i04/46255>.
- Koray, Ö.,& Azar, A. (2008). Ortaöğretim öğrencilerinin problem çözme ve mantıksal düşünme becerilerinin cinsiyet ve seçilen alan açısından incelenmesi. *Kastamonu Education Journal*, 16(1), 125-136.
- Lawson, A. E.,& Thompson, L. D. (1988). Formal reasoning ability and misconceptions concerning genetics and natural selection. *Journal of Research in Science Teaching*,25(9), 733-746. <https://doi.org/10.1002/tea.3660250904>.
- Lazear, D. (2000).*The intelligent curriculum*. Zephyr Press.
- Lipman, M. (2003). *Thinking in education*. Cambridge University Press.
- Öner, N. (2014). *Klasik mantık*. (13. bs.). Divan Kitap.
- Özlem, D. (2004). *Mantık klasik/sembolik mantık, mantık felsefesi*. (7. Bs.). İnkılap Kitabevi
- Paul, R.,& Elder, L. (2008). *Minik eleştirel düşünme kılavuzu: kavramlar ve araçlar*, (M. Bektaş Fidan, Çev.). Eleştirel Düşünme Kurumu.(Orijinal çalışma basım tarihi)
- Savant, N. (1997). "Savant, N. (1997). Logic. "Statements and Definitions". Logical Thinking, pp.54-107.
- Shemesh, M. (1990). Gender-related differences in reasoning skills and learning interests of junior high school students, *Journal of Research in Science Teaching*, 1(27), 27-34.DOI: 10.1002/tea.3660270104.
- Sökmen, N.,& Bayram, H. (1999). Lise 1. sınıf öğrencilerinin temel kimya kavramlarını anlama düzeyleriyle mantıksal düşünme becerileri arasındaki ilişki. *Hacettepe University Journal of Education*, 16 (17), 89-94.
- Şahinel, S. (2002). *Eleştirel düşünme*. Pegem Akademi Yayınları.
- Tobin, K. G.,& Capie, W. (1982). Relationships between formal reasoning ability, locus of control, academic engagement and integrated process skill achievement.*Journal of Research in Science Teaching*, 19(2), 113-121.<https://doi.org/10.1002/tea.3660190203>.
- Williams, K. A.,& Cavallo, A. M. L. (1995). Reasoning ability, meaningful learning, and students' understanding of physics concepts. *Journal of College Science Teaching*, 24(5), 311-314.
- Valanides, N. C. (1996). Formal reasoning and science teaching. *School Science and Mathematics*, 96(2), 99-111. DOI:10.1111/j.1949-8594.1996.tb15818.x.
- Yenilmez, A., Sungur, S., & Tekkaya, C. (2005). Cinsiyet ve sınıf düzeyinin öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 219-225.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013), Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (9. bs.). Seçkin Yayıncılık.