

EXAMINING THE PSEUDOSCIENCE BELIEFS OF GIFTED STUDENTS

Nagihan TANIK ÖNAL

*Asist. Prof. Dr., Niğde Ömer Halisdemir University, Turkey, nagihanta@gmail.com,
ORCID: 0000-0002-5926-521X*

Received: 08.08.2020

Accepted: 30.11.2020

Published: 15.12.2020

ABSTRACT

Gifted individuals are a small qualified group in society. However, they constitute an important source of power for countries. Gifted students are expected to become science professionals in the future. In this context, it is important to determine where gifted students are at the point of separation between science and pseudoscience. The purpose of this study, which is based on this, is to examine the pseudoscience beliefs of gifted students. Designed by the survey method of quantitative research methods, this research included 147 students attending a Science and Arts Center (BİLSEM) in the Central Anatolia Region. Pseudoscience Belief Scale (PBS) was utilized as the measure in the study. The collected quantitative data were analyzed in SPSS software package, and the descriptive statistics were subjected to t test and ANOVA of parametric tests. It was concluded in the research that the participant gifted students were equipped enough to distinguish science and pseudoscience. Furthermore, participants' levels of distinguishing science and pseudoscience did not differ by gender, whether they followed a scientific publication and frequency of following the publication. In light of the research results, recommendations were made to disseminate scientific project applications in institutions of formal education as in BİLSEMs and gifted students are utilized as locomotives in such applications.

Keywords: Giftedness, gifted children, science, pseudoscience.

INTRODUCTION

Advancements and developments in science and technology are leaving their marks on this age of information. In this sense, almost all nations around the globe strive to train individuals competent in science and technology. Science education has been recognized as a significant force in training and introducing those individuals into society, and the attention has been concentrated on science education. This global-scale situation has had its reflections on Turkey soon, and the Ministry of National Education (MoNE) revised its science curriculum first in 2005, then 2013 and 2018 (MoNE, 2018).

When examining the revised curricula in question, it is possible to say that they aim to train science-literate individuals and it is considered important to improve and support skills of producing science in the process. In other words, the science education program got rid of the didactic influence, and it has become one of the program objectives to provide students with basic information. In this context, science stands out as a prominent phenomenon in Science Curricula.

It is not much possible to derive a definition that is agreed upon on what is science and how it should be probably due to the ever-changing nature of science (Yıldırım, 2010). Characteristics of scientific knowledge are another topic of ongoing discussion. Hence, scientists have set certain criteria about what characteristics scientific knowledge should possess. While different researchers who study the nature of science have set different criteria, Lederman's (1999) criteria are the ones that are generally recognized in regard to scientific knowledge. According to him, scientific knowledge is experimental and subjective; it contains inferences, imagination and creativity of human; it is the combination of observations and inferences and is affected by social and cultural elements. On the other hand, it is not possible to draw a precise line with regard to the scientific method process. However, given the views of researchers on the matter, there is consensus on the fact that solution of a problem should be based on logical, accurate and reliable observations and experiments. Non-scientific analyses fail to meet these three conditions. This is where we encounter the concept of pseudoscience; disciplines that meet one or two of these three criteria are called pseudoscience.

One should remember that non-science and pseudoscience are different concepts. According to Popper (2010), pseudoscience is more dangerous than non-scientific knowledge. Yet, there is no series of criteria to distinguish between science and pseudoscience (Turgut, 2009). As argued by Martin (1994), pseudoscience is the sum of well-organized ideas, processes and attitudes that look like scientific but are not. Preece & Baxter (2000) states that pseudoscience is different than non-science, and there is a claim of being scientific in pseudoscience.

Today, it is known that there is pollution of information in sources such as Internet, printed and visual press. Kirman Çetinkaya, Laçın Şimşek & Çalışkan (2013) state that those who cannot distinguish between science and pseudoscience may believe the wrong information that is rapidly disseminated in media or social networks. Thus, it is important for nations to have trained individuals who can tell science and pseudoscience apart. Otherwise, individuals who fail to distinguish between science and pseudoscience are easily mistaken, therefore receiving

material and spiritual damage. In today's world where science and training science-literate individuals are greatly important, it is possible to protect students in general and gifted students in particular who are the target group of this research and represent a source of power and are known as promising individuals by enabling them to distinguish between science and pseudoscience.

Gifted individuals are the vital few within societies, and it is aimed that they master scientific disciplines (Camcı Erdoğan, 2013a). From this point of view, it is particularly valuable to determine the position of gifted individuals in the discrimination of science and pseudoscience. There are several researches in the literature on the discrimination of science and pseudoscience (Bauer, 2002; Çetinkaya & Taşar, 2018; Kirman Çetinkaya, Laçın Şimşek & Çalışkan, 2013; Turgut, Akçay & İrez, 2010; Preece & Baxter, 2000). Those researches have been conducted with preservice science teachers (Muğaloğlu, 2006; Öztuna Kaplan, 2014; Turgut, 2009), preservice chemistry teachers (Ağlarıcı & Kabapınar, 2016), preservice classroom teachers (Ayvacı & Bağ, 2016), preservice social studies teachers (Gürgil, 2019), preservice gifted teachers (Camcı Erdoğan, 2019), preservice preschool teachers (Turgut, Eş, Bozkurt-Altan & Öztürk-Geren, 2016), undergraduates (Afonso & Gilbert, 2010; Mirtz, 2007), and secondary school students (Çetinkaya, Turgut, Duru & Ercan, 2015; Çetinkaya, 2017; Preece & Baxter, 2000). However, no study was observed on pseudoscience beliefs of gifted students. In this sense, it is thought that the present study will fill a gap in terms of determining the current situation of gifted students by identifying their pseudoscience beliefs and will contribute to the literature. This research can pioneer other studies on the subject matter and pave the way for more concentrated focus on it. It is anticipated that the research findings will offer valuable data for the educational policies for science education and gifted education. Considering that understanding of science among individuals start at younger ages (Güler & Akman, 2006), identifying science and pseudoscience beliefs of gifted children will be a guiding light for shaping their education. Otherwise, it becomes harder to transform fallacies into correct beliefs with higher grade levels (Kang, Scharmann & Noh, 2004). Moreover, Camcı Erdoğan (2013b) emphasize that interests and attitudes of which foundations are laid at younger ages are life-long effective, and therefore, scientific interests and perceptions have an impact on students' adoption of scientific methodology, their scientific thinking style, and even their career choices, and that gifted children who have a high potential of becoming science professionals in the future are a priority in this respect. Based on this consideration, one can argue that it is important to identify pseudoscience beliefs of gifted students. Accordingly, the research problem of this study is "What levels are the pseudoscience beliefs of gifted students on?". The subproblems of the research are as follows:

- 1) What are gifted students' perceptions of pseudophysical claims, pseudopredictive claims and pseudomedical claims which are the factors of Pseudoscience Belief Scale?
- 2) Do pseudoscience beliefs of gifted students differ by gender?
- 3) Do pseudoscience beliefs of gifted students differ by whether they follow a scientific publication?
- 4) Do pseudoscience beliefs of gifted students differ by frequency of following a scientific publication?

METHOD**Research Design**

Aiming to examine pseudoscience beliefs of gifted students, this research was designed by the survey method of quantitative research designs. In the survey method, researchers attempt to derive a general idea from the answers of a section of a group to identify and describe the current position of the members of that group on a given subject matter (Fraenkel & Wallen, 2006).

Sample

The population of this research was composed of 285 gifted students enrolled in a BİLSEM in a province of the Central Anatolia Region in the academic year of 2019-2020. The population involved students from the second to eleventh grades. Yet, secondary and high school students were included in the study as they already started to have perceptions of science. Therefore, the research sample consisted of 147 participants (81.2% of the population) who volunteered from among 181 gifted students attending both BİLSEM and secondary and high schools of formal education. Information on the sample is given in Table 1.

Table 1. Information on Gifted Students Constituting the Sample

Demographics		f	%
Gender	Female	67	45.6
	Male	80	54.4
Following a Scientific Publication	Yes	112	76.2
	No	35	23.8
Frequency of Following a Scientific Publication	Never	35	23.8
	Rarely	20	13.6
	Sometimes	36	24.5
	Often	33	22.4
	Always	23	15.6
Total		147	100.0

As seen in Table 1, 45.6% of the students are females and 54.4% are males in the sample. 76.2% of the students reported to be following scientific publications on the scientific fields they liked and took an interest in while 23.8% stated that they did not follow any scientific publication. Regarding how frequently they followed these scientific publications which could be in digital or printed format, 15.6% of the students stated that they followed them daily or weekly (always) whereas 22.4% reported to be following them monthly (often), and others (24.5% and 13.6%) could follow the publications sometimes and rarely, respectively.

Data Collection Tool

The Pseudoscience Belief Scale (PBS) developed by Çetinkaya & Taşar (2018) was utilized in the research to identify pseudoscience beliefs of participants. The 5-point Likert scale is comprised of three factors and 21 items. These three factors are called pseudophysical claims, pseudopredictive claims, and pseudomedical claims. Total variance explained by the scale is 42.81%. In the study conducted by Çetinkaya & Taşar (2018) Cronbach's alpha (α) reliability coefficient was found to be .84 and McDonald's omega (ω) reliability coefficient was found to be .91 for the whole scale. It can be accordingly said that validity and reliability of the scale was achieved. The lowest possible score obtained in the scale is 21 (21x1), the highest possible score is 105 (21x5). Cronbach's alpha (α) reliability coefficients calculated for the present research are .80 for pseudophysical claims, .70 for pseudopredictive claims, and .82 for pseudomedical claims.

Data Analysis

To test normality before the data analysis, the values of arithmetic mean, mode, median, skewness, and kurtosis were calculated, and then, it was checked with normality test whether the data were normally distributed. Results of the normality test on PBS total score are given in Table 2.

Table 2. Normality Results Concerning PBS Total Score

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	sd	p.	Statistic	sd	p.
PBS total score	.054	147	.200	.988	147	.209

As seen in Table 2, since "Sig." values of both Shapiro-Wilk and Kolmogorov-Smirnov tests were greater than .05, it can be said that the data were normally distributed at 95% confidence. Table 3 shows the values of arithmetic mean, standard deviation, and skewness and kurtosis for PBS and its factors.

Table 3. Values of Pseudoscience Belief Scale and Its Factors

Scale Factors	N	Min.	Max.	\bar{x}	SD	Skewness	Kurtosis
Factor 1: (PPC)	147	9.00	38.00	20.01	6.484	.280	-.675
Factor 2: (PPrC)	147	7.00	27.00	12.20	4.137	.958	.770
Factor 3: (PMC)	147	5.00	25.00	15.65	3.986	-.448	.003
Pseudoscience Belief Scale (PBS)	147	25.00	79.00	47.86	10.772	.294	-.195

It was found that students' scores of PBS and its factors had skewness and kurtosis values within the range of $-/+1$, which proved to be evidence for normal distribution of the data.

To determine the gifted students' levels of agreeing with the items of Pseudoscience Belief Scale, discontinuous choices were made into continuous ones using the formulation $\frac{\text{number of choices}-1}{\text{number of choices}}$. Score ranges of this 5-point Likert type were determined as follows in Table 4:

Table 4. Ranges of Mean Scores Obtained in Pseudoscience Belief Scale

Strongly Disagree	1.00-1.80
Disagree	1.81-2.60
Neutral	2.61-3.40
Agree	3.41-4.20
Strongly Agree	4.21-5.00

Interpretation of mean scores achieved in each scale item by using the ranges in Table 4 is presented in the findings section.

Ethics Committee Approval Document

Approval was obtained from the ethics committee of Niğde Ömer Halisdemir University for this study.

FINDINGS

Pseudoscience beliefs of gifted students

In the research, participants' scores of PBS were analyzed with descriptive statistics by the scale factors to identify their levels of pseudoscience beliefs in the first place. Accordingly, mean and standard deviation values of the descriptive analysis results for gifted students' Pseudophysical claims (PPC) factor scores are given in Table 5.

Table 5. Descriptive Analysis Results for PPC Factor (Item 1-9)

No.	Items	N	X	Sd
6	It is possible to design machines that can produce infinite energy with a starting energy.	147	3.24	1.262
1	Some people convey their thoughts to others with mental power.	147	2.61	1.332
5	Extraterrestrial beings visit our World.	147	2.52	1.316
3	There are flying vehicles visiting our World from other planets.	147	2.37	1.250
7	It is possible to bend metal objects like spoon from afar just with mental power and without applying physical force.	147	2.01	1.147
9	Some people have the ability to see what happens in distance places without leaving where they are.	147	1.99	1.110
2	Some people move objects with mental power.	147	1.86	1.053
4	When mind focuses enough, objects are lifted up in the air.	147	1.80	.972
8	Structures like pyramids were built by beings visiting our World in ancient times.	147	1.63	.945
Total		147	2.22	.720

* Mean scores can be between 1.00 point at the lowest and 5.00 at the highest.

According to Table 5, the highest mean scores in the pseudophysical claims factor were obtained in the items “*It is possible to design machines that can produce infinite energy with a starting energy.*” ($X=3.24$) and “*Some people convey their thoughts to others with mental power.*” ($X=2.61$). The lowest mean scores were obtained in the items “*When mind focuses enough, objects are lifted up in the air.*” ($X=1.80$) and “*Structures like pyramids were built by beings visiting our World in ancient times.*” ($X=1.63$). None of the answers given by the participants to 9 items of pseudophysical claims had mean scores within the range of “strongly agree” and “agree”. Mean score of the items in this factor was 2.22 which is within the range of “disagree”. One can accordingly argue that the participant gifted students did not believe pseudophysical claims, and they could distinguish between science and pseudoscience in this factor. The mean and standard deviation values of the descriptive analysis results for gifted students’ Pseudopredictive claims (PPrC) factor scores are given in Table 6.

Table 6. Descriptive Analysis Results for PPrC Factor (Item 10-16)

No.	Items	N	X	Sd
16	Lie detector is a technological device that gives accurate results and is based on sound scientific foundations.	147	2.48	1.284
14	There are numbers that bring luck to people.	147	2.20	1.303
11	Horoscope is based on scientific foundations.	147	1.88	1.101
15	People’s future can be foreseen accurately by observing celestial bodies.	147	1.56	.853
12	Some people can accurately tell the future of people whose palm they look into.	147	1.44	.811
10	It is possible to predict the gender of baby by swinging the wedding rings of pregnant women with a thread.	147	1.40	.755
13	Fortunetelling and foreseeing the future are based on scientific foundations.	147	1.24	.612
Total		147	1.74	.591

* Mean scores can be between 1.00 point at the lowest and 5.00 at the highest.

According to Table 6, the highest mean scores in the Pseudopredictive claims factor were obtained in three items within the range of “disagree”. Those items are “*Lie detector is a technological device that gives accurate results and is based on sound scientific foundations.*” ($X=2.48$), “*There are numbers that bring luck to people.*” ($X=2.20$) and “*Horoscope is based on scientific foundations.*” ($X=1.88$). The lowest mean scores were obtained in four items within the range of “strongly disagree”. Those items are “*People’s future can be foreseen accurately by observing celestial bodies.*” ($X=1.56$), “*Some people can accurately tell the future of people whose palm they look into.*” ($X=1.44$), “*It is possible to predict the gender of baby by swinging the wedding rings of pregnant women with a thread.*” ($X=1.40$) and “*Foreseeing the future are based on scientific foundations.*” ($X=1.24$). None of the answers given by the participants to 7 items of pseudopredictive claims had mean scores within the range of “strongly agree”, “agree” and “neutral”. Mean score of the items in this factor was 1.74 which is within the range of “disagree”. One can accordingly argue that the participant gifted students did not believe pseudopredictive claims, and they could distinguish between science and pseudoscience in this factor. The mean and standard deviation values of the descriptive analysis results for gifted students’ Pseudomedical claims (PMC) factor scores are given in Table 7.

Table 7. Descriptive Analysis Results for PMC Factor (Item 17-21)

No.	Items	N	X	Sd
21	Each of the organs in our bodies is associated with certain areas on our soles.	147	3.53	1.218
18	It is possible to treat certain diseases by massaging certain areas of the sole.	147	3.33	1.172
17	There are many treatment methods which are not used by doctors but are effective.	147	3.29	1.244
19	It is possible to detect diseases by checking strength or weakness of muscles.	147	3.10	1.186
20	Cancer treatment is possible in non-medical ways.	147	2.40	1.071
	Total	147	3.13	.797

* Mean scores can be between 1.00 point at the lowest and 5.00 at the highest.

As seen in Table 7, the highest mean score in the Pseudomedical claims factor was obtained in the item "Each of the organs in our bodies is associated with certain areas on our soles." ($X=3.53$) within the range of "agree". The lowest mean score was obtained "Cancer treatment is possible in non-medical ways." ($X=2.40$) within the range of "disagree". The remaining three items were within the range of "neutral". None of the answers given by the participants to 5 items of pseudomedical claims had mean scores within the range of "strongly agree" and "agree". Mean score of the items in this factor was 3.13 which is within the range of "neutral". Accordingly, one can infer that the gifted students were neutral about whether to believe pseudomedical claims. Considering the whole scale, it is remarkable that the mean scores in this factor were higher than the mean scores of other two factors.

Pseudoscience beliefs of students and gender

A t test was performed to test whether pseudoscience beliefs of the gifted students differed by gender, and the results are presented in Table 8.

Table 8. Results of t Test by Gender

	Gender	N	\bar{x}	SD	sd	t	p
Factor 1: (PPC)	Female	67	20.18	6.511	145	.294	.769
	Male	80	19.86	6.499			
Factor 2: (PPrC)	Female	67	12.27	3.557	145	.191	.849
	Male	80	12.14	4.589			
Factor 3: (PMC)	Female	67	16.10	4.071	145	1.259	.210
	Male	80	15.28	3.897			
Pseudoscience Belief Scale (PBS)	Female	67	48.55	10.452	145	.715	.476
	Male	80	47.28	11.0648			

According to Table 8, no significant difference was found in the whole scale and any of its factors by gender ($p>.05$). One can therefore argue that the participant gifted students could generally distinguish between science and pseudoscience, and gender did not have any impact on the situation.

Pseudoscience beliefs of the students and whether they follow a scientific publication

Results of the t test performed to examine pseudoscience beliefs of the gifted students by whether they followed a scientific publication are given in Table 9.

Table 9. Results of t test by Whether Students Followed a Scientific Publication

	Gender	N	\bar{x}	SD	sd	t	p
Factor 1: (PPC)	Yes	112	20.27	6.561	145	.872	.384
	No	35	19.17	6.252			
Factor 2: (PPrC)	Yes	112	12.24	4.190	145	.229	.819
	No	35	12.05	4.022			
Factor 3: (PMC)	Yes	112	15.81	3.771	145	.867	.387
	No	35	15.15	4.628			
Pseudoscience Belief Scale (PBS)	Yes	112	48.32	11.038	145	.934	.352
	No	35	46.37	9.876			

According to Table 9, no significant difference was found in the whole scale and any of its factors by whether the participants followed a scientific publication ($p>.05$). It can be accordingly said that the participant gifted students could generally distinguish between science and pseudoscience, and whether they followed a scientific publication did not have any impact on the situation.

Pseudoscience beliefs of the students and frequency of following a scientific publication

Table 10 shows the results of descriptive analysis performed by participants' frequency of following a scientific publication, and the results of ANOVA test conducted to examine whether their pseudoscience beliefs differed by this variable are presented in Table 11.

Table 10. Frequency, Mean Score and Standard Deviation Values by the Frequency of Following a Scientific Publication

	N	Factor 1: PPC		Factor 2: PPrC		Factor 3: PMC		PBS	
		\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD
Never	35	18.45	6.193	11.69	3.822	15.15	4.492	45.29	9.628
Rarely	20	19.60	6.082	11.40	3.440	14.20	4.287	45.20	11.096
Sometimes	36	20.19	7.095	12.11	4.104	16.75	3.484	49.06	11.856
Often	33	20.40	6.245	13.21	5.061	15.52	3.914	49.12	11.354
Always	23	23.38	6.120	12.63	3.703	16.63	2.778	52.63	7.615
Total	147	20.01	6.484	12.20	4.137	15.65	3.986	47.86	10.772

As seen in Table 10, the participant gifted students generally followed a scientific publication.

Table 11. Results of Variance Analysis (ANOVA) by Frequency of Following a Scientific Publication

		Sum of Squares	sd	Mean of Squares	F	p	Significant Difference (Tukey)
Factor 1: PPC	Intergroup	292.521	4	73.130	1.776	.137	--
	Intragroup	5846.472	142	41.172			
	Total	6138.993	146				
Factor 2: {	Intergroup	60.682	4	15.171	.883	.476	--
	Intragroup	2438.597	142	17.173			
	Total	2499.279	146				
Factor 3: {	Intergroup	112.221	4	28.055	1.805	.131	--
	Intragroup	2207.085	142	15.543			
	Total	2319.306	146				
PBS	Intergroup	887.075	4	221.769	1.961	.104	--
	Intragroup	16054.925	142	113.063			
	Total	16942.000	146				

As seen in Table 11, the gifted students' scores of the whole scale and its factors did not significantly differ by frequency of following a scientific publication. It can be accordingly said that the participant gifted students could generally distinguish between science and pseudoscience, and frequency of following a scientific publication did not have any impact on the situation.

CONCLUSION AND DISCUSSION

Gifted students are individuals who are considered to have the highest potential of producing science and becoming scientists. That is the reason why countries have been attaching great importance to gifted education and their guidance toward engagement in scientific fields recently (Camcı Erdoğan, 2013). Then, it is critical that gifted students understand science correctly, know the scientific methodology and accept science as their guide even at younger ages. Conducted on this basis, the research aimed to identify pseudoscience beliefs of gifted students. The main result achieved in the research is that gifted students who participated in the research were equipped enough to distinguish science and pseudoscience. This is a striking result for the relevant literature since it has been concluded in the literature that secondary school students (Bezir-Akçay, Usta-Gezer & Kiras, 2016; Çetinkaya, 2017), preservice classroom teachers (Ayvacı & Bağ, 2016; Şenler & İrven, 2016), preservice chemistry teachers (Ağlarci & Kabapınar, 2016), and preservice preschool teachers (Turgut, Eş, Bozkurt-Altan and Öztürk-Geren, 2016) are not equipped to distinguish between science and pseudoscience. It is understood that results of studies performed with other samples than the gifted are generally on the same page, and the participants are unable to distinguish between science and pseudoscience. The opposite case with the gifted students in this present study might be because they take more interest in science, they have high levels of scientific creativity and have positive scientific attitudes (Kanlı, 2017). In parallel with this study, there are studies in the literature, which concluded science literacy levels of gifted students to be high (Aktepe & Aktepe, 2009; Kömek, 2012; Lee & Choi, 2003).

The research results can also be addressed within the context of scale factors. Firstly, one can think that the participants did not believe pseudophysical claims and consequently could discriminate pseudoscience. As for the items with the highest mean score in this factor, strikingly, they are claims presented as being scientific via media of communication. Indeed, Swanson (2016) describes pseudoscience as the body of claims that are allegedly scientific but do not follow the scientific methodology.

Regarding the pseudopredictive claims factor, one can conclude that the participant gifted students did not believe such claims, and they could distinguish between science and pseudoscience in this factor. The items in this factor seem to be claims labeled as scientific in media, like in the PPC factor, which were however believed by the participants more and are related to astrology. In Turkey, astrologists interpret people's lives and make claims about their future on TV almost every day. There are sign and horoscope columns in the newspapers. Moreover, when a search is performed on the thesis search page of Council of Higher Education, one can see that there are thesis studies which regard astrology as a discipline of science. Such situations certainly cause individuals to perceive such thing as scientific. Addressing a similar matter, Uyar (2016) mentioned that astrology as a pseudoscience is a sector of "unjust enrichment" for individuals and stated that it represents several threats for the society for its aspects of cheating and abuse.

Another result of the research is that the participants were indecisive about believing Pseudomedical claims. Interestingly, their rate of believing pseudomedical claims was higher than their rate of believing pseudophysical and pseudopredictive claims. In parallel with this result, the research by Çetinkaya (2017) found secondary school students to believe pseudoscientific claims in medical cases more than pseudoscientific claims in predictive and physical cases. This might be due to media, as well. Another reason might be the fact that people resort to other claims that look like being scientific as a hope for their diseases that could not be solved medically. It was found in the research that pseudoscience beliefs of the participants did not differ significantly by gender. In terms of the scale factors, no significant difference was observed by gender, either. In other words, almost all of the participants could distinguish between science and pseudoscience regardless of gender. This result coincides with results of the studies performed by Bezir-Akçay, Usta-Gezer & Kiras (2016), Çetinkaya (2017), Lundström (2007), Mirtz (2007), and Şenler & İrven (2016). Moreover, Kanlı (2017) and Keser & Kalender (2016) found that scientific attitudes of gifted students did not differ significantly by gender.

Finally, it was found in the research that pseudoscience beliefs of the participant gifted students did not differ significantly by whether they followed a scientific publication and frequency of following a scientific publication. This is thought to be caused by the fact that the participants were equipped enough to distinguish between science and pseudoscience. That is to say, they could tell apart science and pseudoscience no matter how frequently they followed a scientific publication or even though they did not follow any. There are researches in the literature, which concluded a significant difference in science literacy level by whether participants followed and read scientific journals (Dombaycı & Ercan, 2017; Keskin, 2008; Süren, 2008). On the other hand, Dombaycı

& Ercan (2017) found that preservice teacher attitudes toward scientific research did not differ significantly by whether they were subscribers of scientific journals.

Participants' high levels of distinguishing between science and pseudoscience and absence of significant difference in these levels by gender, whether they followed a scientific publication and frequency of following a scientific publication are remarkable results for the relevant literature. These results indicate that each student is trained to be scientifically equipped as a result of the qualified education provided at BİLSEM where the research was conducted. It is promising for our country that gifted students, who are considered to have a high potential of becoming science professionals and expected to be employed in this field in the future and to become scientists even, are equipped enough to distinguish between science and pseudoscience. However, one should remember that these results were obtained from gifted students attending the BİLSEM where the research was performed and do not represent Turkey entirely.

RECOMMENDATIONS

The research results indicate that the gifted children who participated in this research could distinguish between science and pseudoscience. On the contrary, studies performed with different samples in the literature found individuals not to be equipped enough to tell apart science and pseudoscience. Thus, for teachers who also teach gifted students in their classrooms, it can be recommended to perform peer teaching when conducting activities on the subject matter in institutions of formal education. In addition, the fact that gifted children of younger ages are aware of the discrimination while preservice teachers have difficulty distinguishing between science and pseudoscience might be due to scientific projects carried out at BİLSEM. Hence, investigating the situation and enriching the education provided in institutions of formal education with such applications can prove to be a good way for non-gifted students as well.

The effect of media of communication on individuals' perceptions was clearly observed with this research once again. Therefore, it should be ensured that media outlets such as television are controlled more strictly and the shows in compliance with scientific norms are supported. It has been observed in recent years that famous people and even people with academic titles advertise products with no scientific basis on social network platforms such as Facebook. It is obvious that such advertisements especially in the medical field cannot be allowed.

For future research, it can be recommended to conduct qualitative studies which investigate how gifted students attain the quality of distinguishing between science and pseudoscience or to perform a similar research to the present one with a different and larger sample. A comparative study comparing pseudoscience beliefs of gifted and non-gifted students would be useful for the relevant literature.

ETHICAL STATEMENT

In this article, the journal writing rules, publication principles, research and publication ethics rules and journal ethical rules were followed. The responsibility belongs to the author for any violations that may arise regarding the article.

REFERENCES

- Afonso, A. S. & Gilbert, J. K. (2010) Pseudo-science: A meaningful context for assessing nature of science. *International Journal of Science Education*, 32(3), 329-348.
- Ağlarıcı, O. & Kabapınar, F. (2016). Kimya öğretmen adaylarının bilime ve sözde bilime ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 248-286.
- Aktepe, V. & Aktepe, L. (2009). Fen ve Teknoloji öğretiminde kullanılan öğretim yöntemlerine ilişkin öğrenci görüşleri: Kırşehir BİLSEM Örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 10(1), 69-80.
- Ayvacı, H. Ş. & Bağ, H. (2016). Sınıf öğretmeni adaylarının bilim sözde-bilim ayrımına ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 539-566.
- Bauer, H. H. (2002). Pathological science is not scientific misconduct nor is it pathological. *International Journal for Philosophy of Chemistry*, 8(1), 5-20.
- Bezir-Akçay, B., Usta-Gezer, S. & Kiras, B. (2016). Elementary school students' perceptions about nature of scientific knowledge and some pseudoscientific ideas. *International Journal of Human Sciences*, 13(1), 1208-1221.
- Camcı-Erdogan, S. (2019). How do prospective elementary and gifted education teachers perceive scientists and distinguish science from pseudoscience?. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 5(1), 119-133.
- Camcı-Erdoğan, S. (2013a). Üstün zekâli ve yetenekli öğrencilerin bilim insanlarına yönelik algıları. *Turkish Journal of Giftedness and Education*, 3(1), 13-37.
- Camcı-Erdoğan, S. (2013b). Üstün zekâli kızların bilime yönelik tutumları ve bilim insanı imajları. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 125-142.
- Çetinkaya, E. & Taşar, M.F. (2018). Sözde-Bilim İnanış Ölçeği'nin (SİÖ) geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Trakya Eğitim Dergisi*, 8(3), 497-512. [htt](#)
- Çetinkaya, E. (2017). *Bilim sözde-bilim ayrımı bağlamında tasarlanan argümantasyon temelli etkinliklerin, 8. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası görüşlerine, sözdebilimsel inançlarına ve argümantasyon becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Çetinkaya, E., Turgut, H., Duru, K. & Ercan, S. (2015). Bilimsel okuryazarlıkta ilk adım: akademik bilgi düzeylerinin bilim, sözde-bilim ayrımı bağlamında geliştirilmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2015), 446-476.

- Dombaycı, M. A. & Ercan, O. (2017) Öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık düzeyleri ve bilimsel araştırmaya yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(3), 1265-1284.
- Fraenkel, J. R. & Wallen, N. E. (2006). *How to design and evaluate research in education* (6th Ed.). McGraw-Hill.
- Güler, T. & Akman, B. (2006). 6 yaş çocuklarının bilim ve bilim insanı hakkındaki görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 55-66.
- Gürgil, F. (2019). Sosyal Bilgiler öğretmeni adaylarının bilim sözde bilim ayrımı eğilimlerinin incelenmesi. *Tarih Okulu Dergisi*, 42, 965-984.
- Kang, S., Scharmann, L. & Noh, T. (2004). Examining students' views on the nature of science: Results from Korean 6th, 8th, and 10th graders. *Science Education*, 89(2), 314-334.
- Kanlı, E. (2017). Üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeyleri, cinsiyet ve bilimsel tutumları arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 16(4), 1792-1802.
- Keser, F.F. & Kalender, S. (2016). Üstün yetenekli öğrencilerin bilime yönelik görüşlerinin belirlenmesi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 95-105.
- Keskin, H. (2008). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine ilişkin bilimsel okuryazarlık seviyeleri*. Yüksek Lisans Tezi, Osman Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kirman Çetinkaya, E., Laçın Şimşek, C. & Çalışkan, H. (2013). Bilim ve sözde-bilim ayrımı için bir ölçek uyarlama çalışması. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 31-43.
- Kömek, E. (2012). *Bilim sanat merkezlerinde bilim etkinliklerinden faydalanan üstün zekâlı öğrencilerin bilim okuryazarlığının analizi*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Lederman, N. G. (1999). Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice: factors that facilitate or impede the relationship. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(8), 916-929.
- Lee, A. L. & Choi, S.H. (2003). Scientifically gifted students' conceptions of nature of science. *Journal Korean Earth Science Society*, 24(2), 100-107.
- Lundström, M. (2007). *Students' beliefs in pseudoscience*. Paper presented at ESERA conference.
- Martin, M. (1994). Pseudoscience, The Paranormal, and Science Education. *Science & Education*, 3(4), 357-371.
- MEB (2018). *İlköğretim kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. MEB Yayınevi.
- Mirtz, T. A. (2007). *The attitudes, beliefs, and knowledge of university students on health-related scientific and pseudoscientific concepts*. Doctoral dissertation. Texas A&M University Faculty of the Graduate School, College Station.
- Muğaloğlu, E. Z. (2006). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşlerini açıklayıcı bir model çalışması*. Doktora tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Oothoudt, B. (2008). *Development of an instrument to measure understanding of the nature of science as a process of inquiry in comparison to pseudoscience*. Master Thesis, California State University.
- Öztuna-Kaplan, A. (2014). Research on the pseudo-scientific beliefs of pre-service science teachers: A sample from astronomy-astrology. *Journal of Baltic Science Education*, 13(3), 381-393.

- Popper, K. R. (2010). *Bilimsel araştırmanın mantığı* (4.Baskı) (Çev: İlknur Aka ve İbrahim Turan). Yapı Kredi Yayınları. (Özgün Çalışma, 1934)
- Preece, P. F. & Baxter, J. H. (2000). Scepticism and gullibility: The superstitious and pseudoscientific beliefs of secondary school students. *International Journal of Science Education*, 22, 1147-1156.
- Süren, T. (2008). *İlköğretim birinci kademe öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık düzeyleri*. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi.
- Swanson, E. S. (2016). *Science and society: Understanding scientific methodology, energy, climate, and sustainability*. Springer International Publishing.
- Şenler, B. & İrven, Ö. (2016). Sınıf öğretmen adaylarının epistemoloji inançları ile sözd bilimsel inançları. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 659-671.
- Turgut, H. (2009). Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının bilimsel, sözde-bilimsel ayırımına yönelik algıları. *Eğitim ve Bilim*. 34(154), 50-68.
- Turgut, H., Akçay, H. & İrez, S. (2010). Bilim sözde-bilim ayrımı tartışmasının öğretmen adaylarının bilimin doğası inanışlarına etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 10(4), 2621-2663.
- Turgut, H., Eş, H., Bozkurt-Altan, E. & Öztürk-Geren, N. (2016). Okul öncesi öğretmen adaylarının bilim, sözde-bilim algıları. *International Online Journal of Educational Sciences*, 8(1), 150-169.
- Uyar, T. (2016). Astroloji sözd bilimi ve toplum için yarattığı tehditler üzerine bir tartışma. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 6(1), 50-60.
- Yıldırım, C. (2010). *Bilim felsefesi* (13.Basım). Remzi Yayınevi.

ÜSTÜN ZEKÂLI ÖĞRENCİLERİN SÖZDE-BİLİM İNANIŞLARININ İNCELENMESİ

ÖZ

Üstün zekâlı bireyler toplum içinde azınlıkta ancak nitelikli bir gruptur. Bu nedendir ki üstün zekâlı bireyler her ülke için önemli bir güç kaynağı teşkil etmektedirler. Zira bugünün üstün zekâlı çocukların ileride birer bilim profesyoneli olmaları yani bu alanlarda çalışmalar yapmaları beklenmektedir. Bu bağlamda üstün zekâlı öğrencilerin bilim ve sözde bilim inaniş açısından nerede olduklarının belirlenmesi önemli olarak görülmektedir. Buradan hareketle gerçekleştirilen bu araştırmanın amacı, üstün zekâlı öğrencilerin sözde-bilim inanişlarını incelemektir. Bu kapsamda üstün zekâlı çocukların sözde-bilim inaniş düzeyleri belirlenerek bunun cinsiyet, bilimsel bir yayını takip etme durumu ve takip etme sıklığı değişkenlerine göre anlamlı fark gösterip göstermediği incelenmiştir. Nicel araştırma yöntemi tarama metoduna göre desenlenen bu araştırmaya İç Anadolu Bölgesi'nde bir Bilim ve Sanat Merkezi (BİLSEM)'ne devam eden 147 öğrenci katılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Sözde-Bilim İnanış Ölçeği (SİÖ) kullanılmıştır. Toplanan nicel veriler SPSS paket programı ile betimsel istatistikler, parametrik testlerden olan t-Testi ve Anova analizleri kullanılarak çözümlenmiştir. Araştırma sonucunda, araştırmaya katılan üstün zekâlı öğrencilerin bilim ve sözde bilimi ayıracak donanıma sahip oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca katılımcıların bilim ve sözde bilimi ayırma düzeyleri cinsiyet, bilimsel bir yayını takip etme durumu ve takip etme sıklığı değişkenlerine göre anlamlı fark göstermemektedir. Araştırma sonuçları ışığında örgün eğitim kurumlarında BİLSEM'lerde olduğu gibi bilimsel içerikli proje uygulamalarının yaygınlaştırılması ve bu uygulamalarda üstün zekâlı öğrencilerin lokomotif olarak kullanılması gibi öneriler getirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Üstün zekâ, üstün zekâlı çocuklar, bilim, sözdebilim.

GİRİŞ

Bilgi çağının yaşandığı günümüz yüzyılına bilim ve teknolojiye yaşanan ilerleme ve gelişmeler damga vurmaktadır. Bu bağlamda küresel ölçekte neredeyse bütün uluslar bilim ve teknoloji yeterliklerine sahip bireyler yetiştirme gayretindedir. Bu bireyleri yetiştirip topluma kazandırmak noktasında ise fen eğitiminin önemli bir güç olduğu anlaşılmış ve dikkatler fen eğitimi üzerine toplanmıştır. Küresel ölçekteki bu durum çok zaman geçmeden Türkiye'ye de yansımış ve Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) fen öğretimi programını önce 2005, 2013 ve son olarak 2018 yılında revize etmiştir (MEB, 2018).

Söz konusu programlar incelendiğinde, genel olarak fen programlarında fen okuyazarı bireyler yetiştirme amacı güdüldüğü ve bu süreçte bilim üretme becerilerinin geliştirilip desteklenmesinin önemli görüldüğü ifade edilebilir. Bir başka ifade ile fen öğretimi programı artık didaktik etkiden kurtulmuş ve öğrencilere temel bilgileri kazandırma programın amaçlarından sadece biri olmuştur. Bu bağlamda Fen Bilimleri Öğretim Programlarına bakıldığında öne çıkan bir olgu olarak "bilim" göze çarpmaktadır.

Bilimin ne olduğu ve nasıl olması gerektiği konusunda belki de bilimin sürekli değişen doğası sebebiyle görüş birliğine varılmış bir tanımlama yapmak pek olası değildir (Yıldırım, 2010). Yine bilimsel bilginin özellikleri de tartışması süren konulardan biridir. Bu nedenle bilim insanları, bilimsel bilginin hangi özelliklere sahip olması gerektiği konusunda bazı ölçütler belirlemişlerdir. Bilimin doğası çalışan farklı araştırmacılar farklı ölçütler belirlemiş olsalar da bilimsel bilginin özelliklerine dair genellikle kabul gören ölçütler Lederman'ın (1999) ölçütleridir. Ona göre bilimsel bilgi; deneyseldir, öznel, insan çıkarımını, hayal gücünü ve yaratıcılığını içerir, gözlemlerin ve çıkarımların bileşimidir, sosyal ve kültürel öğelerden etkilenir. Öte yandan bilimsel yöntem sürecine ilişkin net bir çizgi çizmek mümkün değildir. Ancak bu konudaki araştırmacıların görüşleri incelendiğinde, bir problemin çözümünün mantıksal, doğru ve güvenilir gözlem ve deneylere dayalı olması gerektiği konusunda hem fikir olduğu görülmektedir. Bilim dışı çözümler ise bu üç koşulu karşılamakta yetersizdir. İşte tamda burada sözde bilim kavramı karşımıza çıkar bu üç ölçütten bir veya ikisini karşılayan disiplinler sözde bilim olarak adlandırılır.

Hatırlatmak gerekir ki bilim dışı ve sözde bilim birbirinden farklıdır. Popper'a (2010) göre sözde bilim, bilim dışı bilgilerden daha tehlikelidir. Ancak bilim ve sözde bilimi ayırabilmek için bir ölçütler dizisi yoktur (Turgut, 2009). Martin'e (1994) göre sözde bilim, bilimsel gibi görünen fakat gerçekte bilimsel olmayan, iyi düzenlenmiş bir takım fikirler, süreçler ve tutumlardır. Preece ve Baxter (2000) ise sözde bilimin bilimsel olmayandan farklı olduğunu sözde bilimde bilimsellik iddiası bulunduğunu belirtir.

Günümüzde internet, yazılı ve görsel basın gibi kaynaklarda bir bilgi kirliliği yaşandığı bilinmektedir. Kirman Çetinkaya, Laçın Şimşek ve Çalışkan (2013), bilim ve sözde bilim ayrımını yapamayan kişilerin medyada yahut sosyal ortamlarda hızla yayılan yanlış bilgilere inanabileceklerini belirtmişlerdir. Bu noktada uluslar için bilim ve sözde bilim ayrımı yapabilen bireyler yetiştirmiş olmak çok önemlidir. Aksi halde bilim ve sözde bilimi ayıramayan bireyler kolaylıkla yanılgıya düşerek maddi ve manevi zarar görebilirler. Bilimin ve bilim okuyazarı bireyler

yetiştirilmenin büyük önem taşıdığı günümüz dünyasında genelde tüm öğrencilerin, özelde ise bu araştırmanın hedef kitlesi olan uluslar için bir güç kaynağı ve umut verici bireyler olarak bilinen üstün zekâlı öğrencilerin bilim ve sözde bilim ayrımını yapabilmelerini sağlamakla onları korumak mümkün olabilir.

Üstün zekâlı bireyler toplumlar içinde nitelikli azınlığı oluşturmakta olup bilimsel alanlarda uzmanlaşması hedeflenen bireylerdir (Camcı Erdoğan, 2013a). Bu çerçevede düşünüldüğünde, üstün zekâlı bireylerin bilim ve sözde bilim ayrımı noktasında nerede olduklarının belirlenmesi ayrı bir değer olarak düşünülmektedir. Alan yazında bilim ve sözde bilim ayrımına dair çeşitli araştırmalar mevcuttur (Bauer, 2002; Çetinkaya ve Taşar, 2018; Kirman Çetinkaya, Laçın Şimşek ve Çalışkan, 2013; Turgut, Akçay ve İrez, 2010; Preece & Baxter, 2000). Bu araştırmalarda fen bilgisi öğretmen adayları (Muğaloğlu, 2006; Öztuna Kaplan, 2014; Turgut, 2009), kimya öğretmeni adayları (Ağlarıcı ve Kabapınar, 2016), sınıf öğretmeni adayları (Ayvacı ve Bağ, 2016), sosyal bilgiler öğretmeni adayları (Gürgil, 2019), üstün zekâlıların öğretmen adayları (Camcı Erdoğan, 2019), okul öncesi öğretmen adayları (Turgut, Eş, Bozkurt-Altan ve Öztürk-Geren, 2016) üniversite öğrencileri (Afonso ve Gilbert, 2010; Mirtz, 2007) ve ortaokul öğrencileri (Çetinkaya, Turgut, Duru ve Ercan, 2015; Çetinkaya, 2017; Preece ve Baxter, 2000) ile çalışmalar yürütülmüştür. Ancak üstün zekâlı öğrencilerin sözde-bilim inanışlarına ilişkin bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Bu bağlamda bu araştırmanın üstün zekâlı öğrencilerin sözde-bilim inanışlarını belirleyerek mevcut durumlarını tespit etmeye yönelik bir boşluğu kapatacağına ve literatüre katkı sağlayacağına inanılmaktadır. Mevcut araştırma bu konu ile ilgili başka çalışmalara öncülük ederek konuya dikkatlerin yoğunlaştırılmasına zemin hazırlayabilir. Araştırmadan elde edilen bulguların ülkemiz fen eğitimi ve üstün zekâlıların eğitimi politikaları için değerli veriler sunması umut edilmektedir. Bireylerde bilim anlayışının küçük yaşlardan itibaren şekillenmeye başladığı dikkate alınarak (Güler ve Akman, 2006) küçük yaşlardaki üstün zekâlıların bilim ve sözde bilim inanışlarını tespit etmenin eğitimlerini şekillendirmek için yol gösterici olacağı düşünülmektedir. Aksi halde üst sınıflara doğru gidildikçe yanlış inanışların doğruya dönüştürülmesi daha zor bir hal almaktadır (Kang, Scharmann ve Noh, 2004). Bununla birlikte Camcı Erdoğan (2013b) küçük yaşlarda temelleri atılan ilgi ve tutumların yaşam boyu etkili olduğunu, bu nedenle bilime ilişkin ilgi ve algının öğrencilerin bilimsel yöntemi benimsemesine, bilimsel düşünme tarzına hatta kariyer seçimine bile etki ettiğini bu noktada da ileride bilim profesyoneli olma potansiyeli yüksek olan üstün zekâlı çocukların öncelikli olduğunu vurgulamaktadır. Buna dayanarak da üstün zekâlı öğrencilerin sözde-bilim inanış seviyelerinin belirlenmesinin önemli olduğu ifade edilebilir. Bu bağlamda gerçekleştirilen araştırmanın araştırma sorusu “Üstün zekâlı öğrencilerin sözde-bilim inanışları ne düzeydedir?” şeklinde belirlenmiştir. Araştırmanın alt problemleri ise şunlardır:

1-Üstün zekâlı öğrencilerin sözde-bilim inanış ölçeği alt faktörleri olan sözde-fiziksel iddialar, sözde öngörüselsel iddialar ve sözde-medikal iddialara ilişkin algıları nasıldır?

2- Üstün zekâlı öğrencilerin sözde-bilim inanışları cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

3- Üstün zekâlı öğrencilerin sözde-bilim inanışları bilimsel bir yayını takip etme durumlarına göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

4- Üstün zekâlı öğrencilerin sözde-bilim inanışları bilimsel bir yayını takip sıklıklarına göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

YÖNTEM

Araştırmanın Deseni

Üstün zekâlı öğrencilerin sözde-bilim inanışlarını incelemek amacıyla gerçekleştirilen bu araştırma nicel araştırma yaklaşımı survey methoduna göre desenlenmiştir. Survey method, bir topluluğun üyelerinin belli bir konuyla ilgili mevcut durumlarını ortaya çıkarmak ve betimlemek amacıyla topluluktan alınan bir kesitin cevaplarından genele ilişkin fikir elde etmeye çalışılması olarak tanımlanmaktadır (Fraenkel ve Wallen, 2006).

Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın çalışma evrenini 2019-2020 eğitim öğretim yılında İç Anadolu Bölgesi'nde bir ilde yer alan bir BİLSEM'e kayıtlı 285 üstün zekâlı öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın evreninde 2. sınıftan 11. sınıfa kadar öğrenciler yer almaktadır. Ancak örneklem seçiminde öğrencilerin bilim ile ilgili algılarının başlaması için ortaokul ve liseye devam eden öğrencilerle çalışılmıştır. Bu nedenle BİLSEM'e kayıtlı öğrencilerden örgün eğitim kurumlarından ortaokul ve liseye devam eden 181 öğrenciden araştırmaya katılmaya gönüllü olan 147 (evrenin %81.2'si) üstün zekâlı öğrenci bu araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır. Örnekleme ilişkin bilgiler Tablo 1'de sunulmuştur:

Tablo 1. Örneklemi Oluşturan Üstün Zekâlı Öğrencilere İlişkin Bilgiler

Demografik Özellikler		f	%
Cinsiyet	Kadın	67	45.6
	Erkek	80	54.4
Bilimsel Yayınları Takip Etme Durumu	Evet Ederim	112	76.2
	Hayır Etmem	35	23.8
Bilimsel Yayın Takip Sıklığı	Hiçbir zaman	35	23.8
	Nadiren	20	13.6
	Bazen	36	24.5
	Sıklıkla	33	22.4
	Her zaman	23	15.6
Toplam		147	100.0

Tablo 1'de görüldüğü gibi örneklemdaki öğrencilerin %45.6'sı kadın, %54.4'ü erkeklerden oluşmaktadır. Öğrencilerin %76.2'si sevdikleri ve ilgi duydukları bilim alanları ile ilgili bilimsel yayınlar takip ettiklerini, %23.8'i ise takip etmediklerini ifade etmişlerdir. Dijital veya basılı formda olabilen takip ettikleri bu bilimsel yayınları ne sıklıkla takip ettikleri sorusuna ise öğrencilerin %15.6'sı, günlük veya haftalık şekilde sürekli takip ettiklerini belirtmişlerken %22.4'ü sıklıkla yani aylık olarak takip edebildiklerini, %24.5'i bazen, %13.6'sı da nadiren takip edebildiklerini ifade etmişlerdir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada katılımcıların sözde-bilim inanışlarını belirlemek üzere Çetinkaya ve Taşar (2018) tarafından geliştirilen Sözde-Bilim İnanış Ölçeği (SİÖ) kullanılmıştır. 5'li Likert tipinde hazırlanan ölçek üç boyutlu olup 21 madde içermektedir. Ölçeğin boyutları sözde-fiziksel iddialar, sözde-öngörüsül iddialar ve sözde-medikal iddialar olarak isimlendirilmiştir. Açıklanan toplam varyans %42,81'dir. Çetinkaya ve Taşar (2018) tarafından yapılan araştırmada bütün ölçeğin Cronbach Alfa (α) güvenilirlik katsayısı .84, McDonald Omega (ω) güvenilirlik katsayısı ise .91 olarak hesaplanmıştır. Buna göre ölçeğin geçerlik ve güvenilirliğinin sağlandığı ifade edilebilir. SİÖ'den alınabilecek minimum puan (21x1) 21, maksimum puan (21x5) 105'tir. Bu araştırma için yapılan Cronbach Alfa (α) güvenilirlik katsayıları ise sözde-fiziksel iddialar faktörü için .80, sözde-öngörüsül iddialar faktörü için .70 ve sözde-medikal iddialar faktörü için .70 ve ölçeğin genel toplamı için ise .82 olarak bulunmuştur.

Verilerin Analizi

Veriler analiz edilmeden önce normalliği test etmek için öncelikle aritmetik ortalama, mod, medyan, çarpıklık ve basıklık değerlerine bakılmış sonrasında normallik testi ile de verilerin normal dağılıp dağılmadığı kontrol edilmiştir. SİÖ toplam puanına ilişkin normallik testi sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. SİÖ Toplam Puanına İlişkin Normallik Sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	sd	p.	İstatistik	sd	p.
SİÖ toplam puanı	.054	147	.200	.988	147	.209

Tablo 2'den de görüldüğü üzere hem Shapiro-Wilk testinin hem de Kolmogorov-Smirnov testinin "Sig." değerleri .05'den büyük olduğu için %95 güvenle verilerin normal dağılımlı olduğu ifade edilebilir. Tablo 3'de de SİÖ ve alt boyutlarına ait ortalama puan, standart sapma çarpıklık ve basıklık değerleri yer almaktadır.

Tablo 3: Sözde-Bilim İnanış Ölçeği ve Alt Boyutlarına İlişkin Değerler

Ölçek Faktörleri	N	Min.	Max	\bar{x}	SS	Çarpıklık	Basıklık
Faktör 1: (SFİ)	147	9.00	38.00	20.01	6.484	.280	-.675
Faktör 2: (SÖİ)	147	7.00	27.00	12.20	4.137	.958	.770
Faktör 3: (SMİ)	147	5.00	25.00	15.65	3.986	-.448	.003
Sözde-Bilim İnanış Ölçeği (SİÖ)	147	25.00	79.00	47.86	10.772	.294	-.195

Tablo 3'te öğrencilerin SİÖ genelinden ve alt faktörlerinden aldıkları puanların çarpıklık ve basıklık değerlerinin -/+ 1 aralığında olduğu görülmüş, bu durum da verilerin normal dağıldığına ilişkin bir kanıt olarak sunulmuştur.

Üstün zekâlı öğrencilerin sözde-bilim inanışları ölçeğinde yer alan maddelere katılım düzeylerini belirlemek için $\frac{\text{seçenek sayısı}-1}{\text{seçenek sayısı}}$ formülü kullanılarak sınırsız olan cevap seçenekleri sürekli hale getirilmiştir. Buna göre 5'li Likert tipinde olan bu ölçeğe ait puan aralıkları Tablo 4'te belirlenmiştir:

Tablo 4. Sözde-bilim İnaniş Ölçeğinden Elde Edilen Ortalama Puanlara Ait Aralıklar

Kesinlikle Katılmıyorum	1.00-1.80
Katılmıyorum	1.81-2.60
Kararsızım	2.61-3.40
Katılıyorum	3.41-4.20
Kesinlikle Katılıyorum	4.21-5.00

Tablo 4’de belirtilen aralıklar kullanılarak her bir ölçek maddesinden elde edilen ortalama puanların sonuçlarının yorumlanması bulgulara sunulmuştur.

Etik Kurulu Onay

Bu çalışma için Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi etik kurulundan onay alınmıştır.

BULGULAR

Üstün zekâlı öğrencilerin sözde-bilim inanışları

Bu araştırmada ilk olarak katılımcıların sözde-bilim inanış düzeylerini belirlemek için SiÖ’den aldıkları puanlar betimsel istatistiklerle ölçeğin alt boyutlarına göre analiz edilmiştir. Bu kapsamda üstün zekâlı öğrencilerin Sözde-fiziksel iddialar (SFİ) faktörüne ait betimsel analiz sonuçları puanlarının ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. SFİ Faktörüne Ait Betimsel Analiz Sonuçları (Madde 1-9)

No	Maddeler	N	X	Ss
6	Bir başlama enerjisi verilerek sonsuz enerji üretebilen makineler tasarlamak mümkündür.	147	3.24	1.262
1	Bazı kişiler zihin gücü ile düşüncelerini bir başka insana aktarırlar.	147	2.61	1.332
5	Dünya dışı canlılar, Dünya’mızı ziyaret etmektedirler.	147	2.52	1.316
3	Başka gezegenlerden Dünya’mızı ziyarete gelen uçan araçlar vardır.	147	2.37	1.250
7	Fiziksel kuvvet uygulamadan, sadece zihin gücüyle uzaktan kaşık gibi metal nesnelere bükme mümkündür.	147	2.01	1.147
9	Bazı insanlar buldukları yerden ayrılmadan, uzak bölgelerde neler olduğunu görebilme yeteneğine sahiptirler.	147	1.99	1.110
2	Bazı insanlar, düşünce gücü ile nesnelere hareket ettirirler.	147	1.86	1.053
4	Zihin yeterince odaklandığında, cisimler yerden yukarıya doğru havalandırılır.	147	1.80	.972
8	Piramit gibi yapılar Antik çağlarda Dünya’mızı ziyaret eden varlıklar tarafından yapılmıştır.	147	1.63	.945
Toplam		147	2.22	.720

* Ortalama puanlar en düşük: 1,00 puan ile en yüksek: 5,00 puan arasında olabilmektedir.

Tablo 5 incelendiğinde, sözde-fiziksel iddialar faktöründen elde edilen ortalama puanlardan en büyük ortalama puanların “Bir başlama enerjisi verilerek sonsuz enerji üretebilen makineler tasarlamak mümkündür.” (X=3.24) ve “Bazı kişiler zihin gücü ile düşüncelerini bir başka insana aktarırlar.” (X=2.61) maddelerine ait olduğu görülmüştür. En düşük ortalama puanlar ise sırasıyla; “Zihin yeterince odaklandığında, cisimler yerden yukarıya doğru havalandırılır.” (X=1.80) ve “Piramit gibi yapılar Antik çağlarda Dünya’mızı ziyaret eden varlıklar tarafından yapılmıştır.” (X=1.63) maddelerine aittir. Öğrencilerin ölçekteki 9 adet sözde-fiziksel iddialar maddesine verdikleri yanıtlardan hiçbirinin ortalama puanının “tamamen katılıyorum” ve “katılıyorum” aralığında olmadığı görülmektedir. Bu boyuttaki maddelerin ortalaması ise 2.22 olup “katılmıyorum” aralığındadır. Buna dayanarak araştırmaya katılan üstün zekâlı öğrencilerin sözde fiziksel iddialara inanmadıkları, bu nedenle bu boyutta bilimle sözde bilimi ayırt edebildikleri sonucuna varılabilir. Üstün zekâlı öğrencilerin Sözde-öngörüsül iddialar (SÖİ) faktörüne ait betimsel analiz sonuçları puanlarının ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. SÖİ Faktörüne Ait Betimsel Analiz Sonuçları (Madde 10-16)

No	Maddeler	N	X	Ss
16	Yalan makinesi, kesin sonuçlar veren ve sağlam bilimsel temellere dayanan bir teknolojik alettir.	147	2.48	1.284
14	İnsanlara şans getiren sayılar vardır.	147	2.20	1.303
11	Yıldız falları, bilimsel temellere dayanır.	147	1.88	1.101
15	Gökcisimleri gözlenerek kişilerin gelecekleri doğru olarak belirlenir.	147	1.56	.853
12	Bazı kişiler, avuç içine baktıkları kişilerin geleceklerini doğru bir biçimde söylerler.	147	1.44	.811
10	Hamile kadınların alyanslarını bir ip yardımıyla sallandırarak, doğacak bebeğin cinsiyetini tahmin etmek mümkündür.	147	1.40	.755
13	Fala bakmak ve gelecek hakkında öngöründe bulunmak bilimsel temellere dayanır.	147	1.24	.612
Toplam		147	1.74	.591

* Ortalama puanlar en düşük: 1,00 puan ile en yüksek: 5,00 puan arasında olabilmektedir.

Tablo 6 incelendiğinde, Sözde-öngörüsül iddialar faktöründen elde edilen ortalama puanlardan en büyük ortalama puanlar “katılmıyorum” yanıtı aralığındaki üç maddeye aittir. Bunlar; “Yalan makinesi, kesin sonuçlar veren ve sağlam bilimsel temellere dayanan bir teknolojik alettir.” (X=2.48), “İnsanlara şans getiren sayılar vardır.” (X=2.20) ve “Yıldız falları, bilimsel temellere dayanır.” maddeleridir.

En düşük ortalama puanlar ise “kesinlikle katılmıyorum” aralığındaki dört maddeye aittir. Bunlar; “Gökcisimleri gözlenerek kişilerin gelecekleri doğru olarak belirlenir.” (X=1.56), “Bazı kişiler, avuç içine baktıkları kişilerin geleceklerini doğru bir biçimde söylerler.” (X=1.44), “Hamile kadınların alyanslarını bir ip yardımıyla sallandırarak, doğacak bebeğin cinsiyetini tahmin etmek mümkündür.” (X=1.40) ve “Fala bakmak ve gelecek hakkında öngöründe bulunmak bilimsel temellere dayanır.” (X=1.24) maddelerine aittir.

Bu faktörde öğrencilerin ölçekteki 7 adet sözde- öngörüsül iddialar maddesine verdikleri yanıtlardan hiçbirinin ortalama puanının “tamamen katılıyorum”, “katılıyorum” ve “kararsızım” aralıklarında olmadığı görülmektedir. Bu boyuttaki maddelerin ortalaması ise 1.74 olup kesinlikle katılmıyorum aralığındadır. Buna göre araştırmaya

katılan üstün zekâlı öğrencilerin sözde-öngörüselle iddialara da inanmadıkları, bu nedenle bu boyutta da bilim ve sözde bilimi ayırt edebildikleri sonucuna varılabilir.

Üstün zekâlı öğrencilerin Sözde-medikal iddialar (SMİ) faktörüne ait betimsel analiz sonuçları puanlarının ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. SMİ Faktörüne Ait Betimsel Analiz Sonuçları (Madde 17-21)

No	Maddeler	N	X	Ss
21	Vücudumuzdaki organların her biri ayak tabanlarımızda belli bölgelerle ilişkilidir.	147	3.53	1.218
18	Ayak tabanının belirli bölgelerine masaj yaparak belirli hastalıkları iyileştirmek mümkündür.	147	3.33	1.172
17	Doktorların kullanmadığı ama etkili olan birçok tedavi yöntemi vardır.	147	3.29	1.244
19	Kasların güçlülüğünü veya zayıflığını yoklayarak hastalıkları belirlemek mümkündür.	147	3.10	1.186
20	Tıbbi olmayan yollarla kanser tedavisi mümkündür.	147	2.40	1.071
Toplam		147	3.13	.797

* Ortalama puanlar en düşük: 1,00 puan ile en yüksek: 5,00 puan arasında olabilmektedir.

Tablo 7 incelendiğinde, Sözde-medikal iddialar faktöründen elde edilen ortalama puanlardan en büyük ortalama puan “katılıyorum” yanıtı aralığındaki “Vücudumuzdaki organların her biri ayak tabanlarımızda belli bölgelerle ilişkilidir.” (X=3.53) maddesine aittir. En düşük ortalama puan ise “katılmıyorum” aralığındaki “Tıbbi olmayan yollarla kanser tedavisi mümkündür.” (X=2.40) maddesine aittir. Geriye kalan üç madde ise “kararsızım” aralığında yer almaktadır.

Bu faktörde öğrencilerin ölçekteki 5 adet sözde-medikal iddialar maddesine verdikleri yanıtlardan hiçbirinin ortalama puanının “tamamen katılıyorum” ve “katılıyorum” aralıklarında olmadığı görülmektedir. Bu boyuttaki maddelerin ortalaması ise 3.13 olup kararsızım aralığındadır. Buna göre araştırmaya katılan üstün zekâlı öğrencilerin sözde-medikal iddialara inanıp inanmama noktasında kararsızlıklar yaşadıkları sonucuna varılabilir. Ölçeğin geneli dikkate alındığında bu boyuttaki ortalamaların diğer iki boyutun ortalamasından fazla olması ise dikkat çekicidir.

Öğrencilerin sözde-bilim inanışları ve cinsiyet

Üstün zekâlı öğrencilerin sözde-bilim inanışlarının cinsiyete göre anlamlı fark gösterip göstermediğini test etmek için t-Testi gerçekleştirilmiş ve bu analizin sonuçları Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8. Cinsiyete Göre Yapılan T-Testi Analizi Sonuçları

	Cinsiyet	N	\bar{x}	SS	sd	t	p
Faktör 1: (SFİ)	Kadın	67	20.18	6.511	145	.294	.769
	Erkek	80	19.86	6.499			
Faktör 2: (SÖİ)	Kadın	67	12.27	3.557	145	.191	.849
	Erkek	80	12.14	4.589			
Faktör 3: (SMİ)	Kadın	67	16.10	4.071	145	1.259	.210
	Erkek	80	15.28	3.897			
Sözde-Bilim İnanış Ölçeği (SiÖ)	Kadın	67	48.55	10.452	145	.715	.476
	Erkek	80	47.28	11.0648			

Tablo 8'e göre ölçek geneli ve alt faktörlerden hiç birinde cinsiyet değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p > .05$). Buna göre araştırmaya katılan üstün zekâlı öğrencilerin genel olarak bilim ve sözde bilimi ayırt edebildikleri ve cinsiyetin etkili olmadığı ifade edilebilir.

Öğrencilerin sözde-bilim inanışları ve bilimsel bir yayını takip etme durumu

Üstün zekâlı öğrencilerin sözde-bilim inanışlarının bilimsel bir yayını takip etme durumlarını incelemek üzere gerçekleştirilen t-Testinin sonuçları Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 9. Bilimsel Bir Yayını Takip Etme Durumuna Göre Yapılan T-Testi Analizi Sonuçları

	Cinsiyet	N	\bar{x}	SS	sd	t	p
Faktör 1: (SFi)	Evet	112	20.27	6.561	145	.872	.384
	Hayır	35	19.17	6.252			
Faktör 2: (SÖİ)	Evet	112	12.24	4.190	145	.229	.819
	Hayır	35	12.05	4.022			
Faktör 3: (SMİ)	Evet	112	15.81	3.771	145	.867	.387
	Hayır	35	15.15	4.628			
Sözde-Bilim İnanış Ölçeği (SİÖ)	Evet	112	48.32	11.038	145	.934	.352
	Hayır	35	46.37	9.876			

Tablo 9'a göre ölçek geneli ve alt faktörlerinde bilimsel bir yayını takip etme durumu değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p > .05$). Buna göre araştırmaya katılan üstün zekâlı öğrencilerin genel olarak bilim ve sözde bilimi ayırt edebildikleri ve bilimsel bir yayını takip etme durumunun etkili olmadığı ifade edilebilir.

Öğrencilerin sözde-bilim inanışları ve bilimsel bir yayını takip etme sıklığı

Üstün zekâlı öğrencilerin bilimsel bir yayını takip etme sıklığına göre gerçekleştirilen betimsel analiz sonuçları Tablo 10'da; bu değişkene göre sözde-bilim inanışlarının anlamlı fark gösterip göstermediğini incelemek için gerçekleştirilen ANOVA testi sonuçları ise Tablo 11'de yer almaktadır.

Tablo 10. Bilimsel Bir Yayını Takip Etme Sıklığına Göre Frekans, Ortalama Puan ve Standart Sapma Değerleri

	N	Faktör 1: SFi		Faktör 2: SÖİ		Faktör 3: SMİ		SİÖ	
		\bar{x}	SS	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS
Hiçbir zaman	35	18.45	6.193	11.69	3.822	15.15	4.492	45.29	9.628
Nadiren	20	19.60	6.082	11.40	3.440	14.20	4.287	45.20	11.096
Bazen	36	20.19	7.095	12.11	4.104	16.75	3.484	49.06	11.856
Sıklıkla	33	20.40	6.245	13.21	5.061	15.52	3.914	49.12	11.354
Her zaman	23	23.38	6.120	12.63	3.703	16.63	2.778	52.63	7.615
Toplam	147	20.01	6.484	12.20	4.137	15.65	3.986	47.86	10.772

Tablo 10 incelendiğinde araştırmaya katılan üstün zekâlı öğrencilerin genelinin bilimsel bir yayını takip ettikleri gözlenmektedir.

Tablo 11. Bilimsel Bir Yayını Takip Etme Sıklığına Göre Varyans Çözümlemesi (ANOVA) Sonuçları

		Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark (Tukey)
1.Fakt ör: SFI	Gruplar Arası	292.521	4	73.130	1.776	.137	--
	Gruplar İçi	5846.472	142	41.172			
	Toplam	6138.993	146				
2.Fakt ör: ..	Gruplar Arası	60.682	4	15.171	.883	.476	--
	Gruplar İçi	2438.597	142	17.173			
	Toplam	2499.279	146				
3.Fakt ör: ..	Gruplar Arası	112.221	4	28.055	1.805	.131	--
	Gruplar İçi	2207.085	142	15.543			
	Toplam	2319.306	146				
sİÖ	Gruplar Arası	887.075	4	221.769	1.961	.104	--
	Gruplar İçi	16054.925	142	113.063			
	Toplam	16942.000	146				

Tablo 11'e göre ölçek geneli ve alt faktörlerine göre öğrencilerin bilimsel bir yayını takip etme sıklıkları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Buna göre araştırmaya katılan üstün zekâlı öğrencilerin genel olarak bilim ve sözde bilimi ayırt edebildikleri ve bilimsel bir yayını takip etme sıklığının etkili olmadığı ifade edilebilir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Üstün zekâlı öğrenciler bilim üretmek ve bilim insanı olmak noktalarında en fazla potansiyeli olduğu düşünülen bireylerdir. Bu nedenledir ki ülkeler özellikle son dönemlerde üstün zekâlı çocukların eğitimlerine ve bilimsel alanlarda etkinlik göstermeleri için yönlendirilmelerine çok önem vermektedir (Camcı Erdoğan, 2013). O halde üstün zekâlı öğrencilerin daha küçük yaşlarda bilimi doğru anlamaları, bilimsel yöntemi bilmeleri ve yol gösterici olarak bilimi kabul etmeleri son derece önemlidir. Buradan hareketle gerçekleştirilen bu araştırmada, üstün zekâlı öğrencilerin sözde-bilim inanışlarını belirlemek amaçlanmıştır. Araştırmada ulaşılan en temel sonuç, araştırmaya katılan üstün zekâlı öğrencilerin bilim ve sözde bilimi ayıracak donanıma sahip olduklarının tespit edilmesidir. Bu sonuç, ilgili literatür için oldukça çarpıcıdır. Çünkü literatürde ortaokul öğrencilerinin (Bezir-Akçay, Usta-Gezer ve Kiras, 2016; Çetinkaya, 2017), sınıf öğretmeni adaylarının (Ayvacı ve Bağ, 2016; Şenler ve İrven, 2016), kimya öğretmen adaylarının (Ağlarıcı ve Kabapınar, 2016), okul öncesi öğretmen adaylarının (Turgut, Eş, Bozkurt-Altan ve Öztürk-Geren, 2016) bilim ve sözde-bilimi ayırt edecek donanıma sahip olmadıkları tespit edilmiştir. Buradan anlaşıldığı gibi üstün zekâlılar dışında diğer örneklerle gerçekleştirilen araştırmaların sonuçları genellikle benzer tabloda olup bireylerin bilim ve sözde bilim ayırımı noktasında zayıf olduklarını göstermektedir. Üstün zekâlılarda bu durumun değişmesi bu çocukların fen bilimlerine daha fazla ilgi duymalarından, bilimsel yaratıcılıklarının yüksek olmasından ve bilime yönelik olumlu tutuma sahip olmalarından kaynaklanıyor olabilir (Kanlı, 2017). Mevcut araştırmayı destekler şekilde literatürdeki diğer çalışmalarda da üstün zekâlı öğrencilerin

bilim okuryazarlık seviyelerinin yüksek olduğu ortaya çıkarılmıştır (Aktepe & Aktepe, 2009; Kömek, 2012; Lee & Choi, 2003).

Araştırmanın sonuçları ölçek boyutları bağlamında da ele alınabilir. İlk olarak katılımcıların sözde-fiziksel iddialara inanmadıkları bu noktada bilim ve sözde bilimi ayırt edebildikleri düşünülebilir. Bu boyutta en yüksek ortalama puan alınan maddelere bakıldığında bunların medya iletişim araçları aracılığıyla bilimsellik etiketi ile sunulan iddialar olduğu dikkat çekmektedir. Nitekim Swanson (2016) sözde-bilimi bilimsel olduğu iddia edilen ancak bilimsel yöntemi takip etmeyen iddialar olarak tanımlamaktadır.

Sözde-öngörüselle iddialar boyutu incelendiğinde araştırmaya katılan üstün zekâlı öğrencilerin bu iddialara da inanmadıkları, bu nedenle bu boyutta da bilim ve sözde bilimi ayırt edebildikleri sonucuna varılabilir. Boyuttaki maddeler baz alındığında ise tıpkı SFİ faktöründe olduğu gibi yine medyada bilimsellik etiketi ile servis edilen iddialara katılımcılar tarafından daha çok inanıldığı ve bunların astroloji ile ilgili olduğu görülmektedir. Türkiye’de astrologlar hemen hemen her gün televizyonlarda kişilerin hayatlarını yorumlamakta ve geleceklerine ilişkin iddialar ortaya atmaktadır. Gazetelerde burç ve yıldız falı köşelerine yer verilmektedir. Dahası Yüksek Öğretimi Kurumu (YÖK) tez tarama sayfasında tarama yapıldığında astrolojiyi bir bilim dalı olarak kabul eden tez çalışmaları yapıldığı görülmektedir. Bu gibi durumlar elbette bireylerde bilimselmiş gibi bir algı oluşmasına zemin hazırlamaktadır. Benzer noktaya temas eden Uyar (2016) bir sözde-bilim olan astrolojinin bireyler için haksız kazanç sektörü olduğuna değinerek aldatma, istismar gibi yönleriyle toplum için çok sayıda tehdit oluşturduğunu da dile getirmiştir.

Araştırmada ulaşılan bir diğer sonuç katılımcıların Sözde-medikal iddialara inanıp inanmama noktasında kararsızlıklar yaşadıklarını göstermektedir. İlginç bir şekilde katılımcıların sözde-medikal iddialara inanma oranları sözde fiziksel ve öngörüselle iddialara inanma oranlarından daha yüksektir. Bu sonuca paralel bir şekilde Çetinkaya (2017) tarafından gerçekleştirilen araştırmada da ortaokul öğrencilerinin sağlıkla ilgili sözde-bilimsel iddialara öngörüselle ve fiziksel vakalarla ilgili sözde bilimsel iddialardan daha fazla inandıkları sonucuna varılmıştır. Bu durum yine medya kaynaklı olabilir. Bu durumun bir diğer sebebi kişilerin tıbbi olarak çözüm bulamadıkları hastalıklarına bir umut olarak bilimselmiş gibi görünen diğer iddialara yönelmelerinden de olabilir.

Bu araştırmanın sonuçlarından biri katılımcıların sözde-bilim inanışlarının cinsiyete göre anlamlı fark göstermediğinin tespit edilmesi olmuştur. Ölçeğin alt boyutları bağlamında değerlendirildiğinde de yine cinsiyete göre anlamlı bir farklılaşma gözlenmemektedir. Yani cinsiyet fark etmeksizin hemen hemen her katılımcı başarı ile bilim ve sözde bilimi ayırt edebilmektedir. Bu sonuç; Bezir-Akçay, Usta-Gezer ve Kiras (2016), Çetinkaya (2017), Lundström (2007), Mirtz (2007) ve Şenler ve İrven (2016) tarafından gerçekleştirilen çalışmaların sonuçları ile tutarlılık göstermektedir. Ayrıca Kanlı (2017) ve Keser ve Kalender’in (2016) araştırmalarında üstün zekâlı öğrencilerin bilime yönelik tutumlarının da cinsiyete göre anlamlı fark göstermediği sonucuna ulaşılmıştır.

Son olarak sonuçlar araştırmaya katılan üstün zekâlı öğrencilerin sözde-bilim inanışları bilimsel bir yayını takip etme durumu ve bilimsel bir yayını takip etme sıklığına göre de anlamlı fark göstermediği yönündedir. Bu durumun katılımcıların bilim ve sözde bilimi ayırt edebilecek donanıma sahip olmalarından kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Yani araştırmının katılımcıları her ne sıklıkla bilimsel bir yayın takip ediyor olursa olsun (veya takip etmesin) bilimi sözde bilimden ayırabilmektedir. Literatürde ise bilim içerikli dergileri takip edip okumanın bilim okuryazarlık seviyesi üzerinde anlamlı fark gösterdiği bulgusuna ulaşan araştırmalar mevcuttur (Dombaycı ve Ercan, 2017; Keskin, 2008; Süren, 2008). Öte yandan Dombaycı ve Ercan'ın (2017) araştırmalarında bilimsel dergilere abone olma durumunun öğretmen adaylarının bilimsel araştırmaya yönelik tutumları üzerinde anlamlı fark oluşturmadığı ortaya çıkarılmıştır.

Araştırmada ulaşılan katılımcıların bilim ve sözde bilimi ayırabilme düzeylerinin yüksek olması ve bu düzeyin cinsiyet/bilimsel bir yayını takip etme durumu/bilimsel bir yayını takip etme sıklığı değişkenlerine göre anlamlı olarak farklılaşmaması sonuçları ilgili literatür için dikkate değerdir. Bu sonuçlar, araştırmının gerçekleştirildiği BİLSEM'de verilen nitelikli eğitim sonucu her öğrencinin bilimsel anlamda donanımlı olarak yetiştiriliyor olmasını işaret eder niteliktedir. İleride bilim profesyoneli olma potansiyeli yüksek olarak düşünülen ve bu alanlarda istihdam edilmeleri hatta bilim insanı olmaları beklenen üstün zekâlı öğrencilerin erken yaşlarda bilim ve sözde bilimi ayırt edebilecek donanıma sahip olmaları ülkemiz için umut vericidir. Ancak burada hatırlatmak gerekir ki bu sonuçlar sadece araştırmının gerçekleştirildiği BİLSEM'e devam eden üstün zekâlı öğrenciler için geçerlidir ve tüm Türkiye'yi temsil etmemektedir.

ÖNERİLER

Araştırmının sonuçları bu araştırmaya katılan üstün zekâlı çocukların bilim ve sözde bilimi ayırt edebildiklerini göstermektedir. Ancak literatürde diğer örneklerle gerçekleştirilen araştırmalarda tam tersi şekilde bireylerin bilim ve sözde bilimi ayırt edecek donanıma sahip olmadıkları ortaya çıkarılmıştır. Buna göre örgün eğitim kurumlarında konu ile ilgili uygulamalar yapılırken sınıflarında üstün zekâlı çocuk bulunan öğretmenlerin akran öğretimi gerçekleştirilmesi önerilebilir. Ayrıca öğretmen adayları bilim ve sözde bilimi ayırmakta zorlanırken küçük yaş grubundaki üstün zekâlı çocukların bu ayrımın farkında olması BİLSEM'de gerçekleştirilen bilimsel içerikli projelerden kaynaklanıyor olabilir. Bu nedenle bu durumun araştırılması ve örgün eğitim kurumlarında verilen eğitimin de benzer uygulamalarla zenginleştirilmesi üstün zekâlı olmayan öğrenciler için de iyi bir yol olabilir.

Medya iletişim araçlarının bireylerin algıları üzerindeki etkisi bu araştırmada bir kez daha açıkça görülmüştür. Bu nedenle gazete, televizyon gibi bütün yayın organlarının daha sıkı denetlenmesi ve bilimsellik normlarına uygun yayınların desteklenmesi sağlanmalıdır. Özellikle son yıllarda Instagram, Facebook gibi sosyal medya platformlarında ünlülerin hatta bazen akademik unvan sahibi kişilerin bilimsel dayanağı olmayan ürünlerin reklamını yaptıkları görülmektedir. Özellikle sağlık alanında gerçekleştirilen bu tip paylaşımlara izin verilmemesi gerektiği açıktır.

İleride gerçekleştirilecek araştırmalar için üstün zekâlı öğrencilerin bilim ve sözde bilimi ayırt etme niteliğine nasıl ulaştıklarının sorgulandığı nitel araştırmalar yapılması ya da mevcut araştırmaya benzer bir araştırmanın farklı ve daha geniş örneklerle gerçekleştirilmesi önerileri getirilebilir. Üstün zekâlı olan ve olmayan öğrencilerin sözde-bilim inanışlarının kıyaslandığı karşılaştırılmalı bir araştırmanın gerçekleştirilmesi de ilgili literatür için faydalı olacaktır.

ETİK METNİ

Bu makalede dergi yazım kurallarına, yayın ilkelerine, araştırma ve yayın etiği kurallarına ayrıca dergi etik kurallarına uyulmuştur. Makale ile ilgili doğabilecek her türlü ihlallerde sorumluluk yazara aittir.

KAYNAKLAR

- Afonso, A. S., & Gilbert, J. K. (2010) Pseudo-science: A meaningful context for assessing nature of science. *International Journal of Science Education*, 32(3), 329-348.
- Ağlarcı, O. & Kabapınar, F. (2016). Kimya öğretmen adaylarının bilime ve sözde bilime ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 248-286.
- Aktepe, V. & Aktepe, L. (2009). Fen ve Teknoloji öğretiminde kullanılan öğretim yöntemlerine ilişkin öğrenci görüşleri: Kırşehir BİLSEM Örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 10(1), 69-80.
- Ayvacı, H. ř. & Bağ, H. (2016). Sınıf öğretmeni adaylarının bilim sözde-bilim ayırımına ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 539-566.
- Bauer, H. H. (2002). Pathological science is not scientific misconduct nor is it pathological. *International Journal for Philosophy of Chemistry*, 8(1), 5-20.
- Bezir-Akçay, B., Usta-Gezer, S., & Kiras, B. (2016). Elementary school students' perceptions about nature of scientific knowledge and some pseudoscientific ideas. *International Journal of Human Sciences*, 13(1), 1208-1221.
- Camcı-Erdogan, S. (2019). How do prospective elementary and gifted education teachers perceive scientists and distinguish science from pseudoscience?. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 5(1), 119-133.
- Camcı-Erdogan, S. (2013a). Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin bilim insanlarına yönelik algıları. *Turkish Journal of Giftedness and Education*, 3(1), 13-37.
- Camcı-Erdogan, S. (2013b). Üstün zekâlı kızların bilime yönelik tutumları ve bilim insanı imajları. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 125-142.
- Çetinkaya, E. & Taşar, M.F. (2018). Sözde-Bilim İnanış Ölçeği'nin (SİÖ) geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Trakya Eğitim Dergisi*, 8(3), 497-512.

- Çetinkaya, E. (2017). *Bilim sözde-bilim ayrımı bağlamında tasarlanan argümantasyon temelli etkinliklerin, 8. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası görüşlerine, sözdebilimsel inançlarına ve argümantasyon becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çetinkaya, E., Turgut, H., Duru, K. & Ercan, S. (2015). Bilimsel okuryazarlıkta ilk adım: akademik bilgi düzeylerinin bilim, sözde-bilim ayrımı bağlamında geliştirilmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2015), 446-476.
- Dombaycı, M. A. & Ercan, O. (2017) Öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık düzeyleri ve bilimsel araştırmaya yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(3), 1265-1284.
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2006). *How to design and evaluate research in education* (6th Ed.). McGraw-Hill.
- Güler, T. & Akman, B. (2006). 6 yaş çocuklarının bilim ve bilim insanı hakkındaki görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 55-66.
- Gürgil, F. (2019). Sosyal Bilgiler öğretmeni adaylarının bilim sözde bilim ayrımı eğilimlerinin incelenmesi. *Tarih Okulu Dergisi*, 42, 965-984.
- Kang, S., Scharmann, L., & Noh, T. (2004). Examining students' views on the nature of science: Results from Korean 6th, 8th, and 10th graders. *Science Education*, 89(2), 314-334.
- Kanlı, E. (2017). Üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeyleri, cinsiyet ve bilimsel tutumları arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 16(4), 1792-1802.
- Keser, F.F. & Kalender, S. (2016). Üstün yetenekli öğrencilerin bilime yönelik görüşlerinin belirlenmesi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 95-105.
- Keskin, H. (2008). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine ilişkin bilimsel okuryazarlık seviyeleri*. Yüksek Lisans Tezi, Osman Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kirman Çetinkaya, E., Laçın Şimşek, C. & Çalışkan, H. (2013). Bilim ve sözde-bilim ayrımı için bir ölçek uyarlama çalışması. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 31-43.
- Kömek, E. (2012). *Bilim sanat merkezlerinde bilim etkinliklerinden faydalanan üstün zekalı öğrencilerin bilim okuryazarlığının analizi*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Lederman, N. G. (1999). Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice: factors that facilitate or impede the relationship. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(8), 916-929.
- Lee, A. L., & Choi, S.H. (2003). Scientifically gifted students' conceptions of nature of science. *Journal Korean Earth Science Society*, 24(2), 100-107.
- Lundström, M. (2007). *Students' beliefs in pseudoscience*. Paper presented at ESERA conference.
- Martin, M. (1994). Pseudoscience, The Paranormal, and Science Education. *Science & Education*, 3(4), 357-371.
- MEB (2018). *İlköğretim kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. MEB Yayınevi.
- Mirtz, T. A. (2007). *The attitudes, beliefs, and knowledge of university students on health-related scientific and pseudoscientific concepts*. Doctoral dissertation. Texas A&M University Faculty of the Graduate School, College Station.

- Muğaloğlu, E. Z. (2006). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşlerini açıklayıcı bir model çalışması*. Doktora tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Oothoudt, B. (2008). *Development of an instrument to measure understanding of the nature of science as a process of inquiry in comparison to pseudoscience*. Master Thesis, California State University.
- Öztuna-Kaplan, A. (2014). Research on the pseudo-scientific beliefs of pre-service science teachers: A sample from astronomy-astrology. *Journal of Baltic Science Education*, 13(3), 381-393.
- Popper, K. R. (2010). *Bilimsel araştırmanın mantığı* (4.Baskı) (Çev: İlknur Aka ve İbrahim Turan). Yapı Kredi Yayınları. (Özgün Çalışma, 1934)
- Preece, P. F., & Baxter, J. H. (2000). Scepticism and gullibility: The superstitious and pseudoscientific beliefs of secondary school students. *International Journal of Science Education*, 22, 1147-1156.
- Süren, T. (2008). *İlköğretim birinci kademe öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık düzeyleri*. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi.
- Swanson, E. S. (2016). *Science and society: Understanding scientific methodology, energy, climate, and sustainability*. Springer International Publishing.
- Şenler, B. & İrven, Ö. (2016). Sınıf öğretmen adaylarının epistemoloji inançları ile sözdebilimsel inançları. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 659-671.
- Turgut, H. (2009). Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının bilimsel, sözde-bilimsel ayırımına yönelik algıları. *Eğitim ve Bilim*. 34(154), 50-68.
- Turgut, H., Akçay, H. & İrez, S. (2010). Bilim sözde-bilim ayrımı tartışmasının öğretmen adaylarının bilimin doğası inanışlarına etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 10(4), 2621-2663.
- Turgut, H., Eş, H., Bozkurt-Altan, E. & Öztürk-Geren, N. (2016). Okul öncesi öğretmen adaylarının bilim, sözde-bilim algıları. *International Online Journal of Educational Sciences*, 8(1), 150-169.
- Uyar, T. (2016). Astroloji sözdebilimi ve toplum için yarattığı tehditler üzerine bir tartışma. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 6(1), 50-60.
- Yıldırım, C. (2010). *Bilim felsefesi* (13.Basım). Remzi Yayınevi.

EK: Etik kurul izin belgesi

Evrak Tarih ve Sayısı: 29/07/2020-32489

ETİK KURUL İZİN BELGESİ
T.C.
NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ ETİK KURUL KARARLARI

Toplantı Tarihi :28/07/2020
Toplantı Sayısı :07

KARAR-2020/07-06: Üniversitemiz Eğitim Fakültesi Dr.Öğr.Üyesi Nagihan TANIK ÖNAL'ın yürütücülüğünü yaptığı "Üstün Zekalı Öğrencilerin Bilim-Sözde Bilim İnanışlarının İncelenmesi" isimli araştırma etik yönden incelenmiş olup, öğrenci velilerine de Aydınlatılmış Onam ve Bilgilendirilmiş Onam formlarının hazırlanarak imzalatılması koşulu ile etik açıdan **uygunluğuna**, oy birliği ile karar verilmiştir.

Prof. Dr. Mehmet ŞENER
Başkan

Prof. Dr. Ayhan CEYHAN
(Üye)

Prof. Dr. Ayten ÖZTÜRK
(Üye)

Prof. Dr. Çiğdem ULUBAŞ SERÇE
(Üye)

Prof. Dr. Esen GÖRBÜZ
(Üye)
(İznil)

Prof. Dr. Zeliha YILDIRIM
(Üye)

Dr. Öğr. Üyesi Nalan GÖRDELES BEŞER
(Üye)

Mustafa ÇOLAK
(Üye)


ASLI GİBİDİR
Prof. Dr. Mehmet ŞENER
Etik Kurul Başkanı

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

