



Investigation of Spatial Ability Self-assessment Levels of High School Students

Duygu BEDİR¹, Prof.Dr.Süha YILMAZ²

¹ Dokuz Eylul University, Institute of Education Sciences, duygumat35@gmail.com,
<http://orcid.org/0000-0001-5809-2161>

² Dokuz Eylul University, Institute of Education Sciences, suha.yilmaz@deu.edu.tr,
<http://orcid.org/0000-0001-5948-0588>

Received: 12.02.2020

Accepted: 05.16.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.688675

Abstract - This research was carried out to determine the spatial ability self-assessment levels of students studying in high school. Our research was carried out with 79 students studying in the 10th and 11th grades at an Anatolian High School in Izmir in the 2018-2019 academic year. In our study where we examined the spatial abilities of high school students in terms of different variables, descriptive scanning model was used. In this study, Santa Barbara Spatial Ability Test consisting of 30 multiple choice questions was used as a measurement. The data obtained were analyzed with SPSS 25.0. The average of the spatial aptitude test was found to be 9.39. According to the applied test, it is seen that the questions in which the nested pictures are cut with a vertical plane are answered most correctly. It is seen that the questions that are asked about the intersection of the composite bodies with an inclined plane are the least correctly answered questions. There was no significant difference between spatial thinking levels among high school students according to grade levels. When the spatial ability levels of the students were examined according to their pre-school education groups, it was found that there was no significant difference ($p = 0.309$).

Key words: Thinking, Spatial thinking, Spatial ability,

Corresponding author: Duygu BEDİR, duygumat35@gmail.com

Part of this study was presented as an oral presentation at the 4th International Symposium of Turkish Computer and Mathematics Education (TURKBİLMAT-4) held in 2019.

Summary

Introduction

In the information age we are in, it has become very easy to reach information. The education system aims to raise individuals who can use this information in the right place and who have various thinking skills in the light of this information.

The most important feature of man is the ability of thinking. Based on human experiences and ideas, human should be able to develop his thinking skills in a unique way. It is aimed to provide the thinking development of the individual by considering the individual characteristics during the education we see in our schools. When the individual encounters a problem, he / she reaches a solution with different ways of thinking. One way to think is spatial thinking. Spatial thinking allows the people to draw explanatory shapes while solving problems, when verbal problems are given, people can easily draw and organize it by reviving it in his mind. In other words, spatial thinking is the ability to animate the ability to move 2D and 3D objects in the mind.

Methodology

When the literature is examined, spatial thinking is explained by spatial ability. Spatial ability; It is defined as the ability to manipulate objects and parts in two and three dimensional space (Olkun, 2003). According to this theoretical framework, Spatial ability is divided into three main components: "Spatial Visualization", "Spatial Relationships" and "Spatial Orientation". **Spatial visualization** is the ability to visualize new situations that will occur as a result of moving 2D and 3D objects and parts of these objects in space. **Spatial relationships** are the student's ability to rotate 2D and 3D geometric forms as a whole. **Spatial Orientation** is the ability of an object's image to be animated in the mind from another perspective. When the studies are analyzed, it is seen that spatial ability has a very important place in human life, and it is in many areas in education and daily life.

Experts predict that in the future, the spatial ability of societies will play a major role in the fields of science, technique and engineering. For this reason, it was decided to conduct this study in order to determine the spatial ability levels of students studying in high school, who are the adults of the future. Our research was carried out with 79 students studying in the 10th and 11th grades at an Anatolian High School in Izmir in the 2018-2019 academic year. Scanning model was used in the research. In the study, Santa Barbara Spatial Ability Test was used as a measurement.

Results

The average of Spatial Ability Test in the study was found to be 9.39. According to the applied test, it is seen that the questions in which the nested pictures are cut with a vertical plane are answered most correctly. It is seen that the questions that are asked about the intersection of the composite bodies with an inclined plane are the least correctly answered questions. There was no significant difference between spatial thinking levels among high school students according to grade levels. When the spatial ability levels of the students were analyzed according to their pre-school education groups, there was no significant difference ($p=0,309$).

Conclusion and Discussion

In the study where we tried to examine the spatial ability levels of high school students, it was seen that the students' spatial abilities were at a very low level. In particular, it is observed that the students fail to find the intersection of the combined body with an inclined plane. In order to eliminate students' failure in their spatial abilities, visual applications that enable students to visualize 2D and 3D objects must be used in all levels of education. In addition, by making use of technological opportunities, the students should be given the opportunity to visualize geometric software in education and to ensure the development of spatial thinking.

Investigation of Spatial Ability Self-assessment Levels of High School Students

Duygu BEDİR¹, Prof.Dr.Süha YILMAZ²

¹ Dokuz Eylul University, Institute of Education Sciences, duygumat35@gmail.com,
<http://orcid.org/0000-0001-5809-2161>

² Dokuz Eylul University, Institute of Education Sciences, suha.yilmaz@deu.edu.tr,
<http://orcid.org/0000-0001-5948-0588>

Received: 12.02.2020

Accepted: 05.16.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.688675

Abstract - This research was carried out to determine the spatial ability self-assessment levels of students studying in high school. Our research was carried out with 79 students studying in the 10th and 11th grades at an Anatolian High School in Izmir in the 2018-2019 academic year. In our study where we examined the spatial abilities of high school students in terms of different variables, descriptive scanning model was used. In this study, Santa Barbara Spatial Ability Test consisting of 30 multiple choice questions was used as a measurement. The data obtained were analyzed with SPSS 25.0. The average of the spatial aptitude test was found to be 9.39. According to the applied test, it is seen that the questions in which the nested pictures are cut with a vertical plane are answered most correctly. It is seen that the questions that are asked about the intersection of the composite bodies with an inclined plane are the least correctly answered questions. There was no significant difference between spatial thinking levels among high school students according to grade levels. When the spatial ability levels of the students were examined according to their pre-school education groups, it was found that there was no significant difference ($p = 0.309$).

Key words: Thinking, Spatial thinking, Spatial ability,

Corresponding author: Duygu BEDİR, duygumat35@gmail.com

Part of this study was presented as a oral presentation at the 4 th International Symposium of Turkish Computer and Mathematics Education (TURKBİLMAT-4) held in 2019.

Introduction

In the information age we are in, it has become very easy to reach information. The education system aims to raise individuals who can use this information in the right place and who have various thinking skills in the light of this information. Jones (2001) divided human thinking into verbal and spatial reasoning. Verbal reasoning is the process of forming ideas with symbols and organizations. Spatial reasoning is the process of generating ideas through relations between objects (Turgut, 2007).

In literature, it seems that the definition of spatial thinking is also used with the expression of spatial ability spatial thinking is necessary for scientific thinking. Spatial thinking is used to use and express problem solving and knowledge in learning (Clements & Battista, 1992, Olkun 2003). According to Turgut (2007), Spatial thinking allows the individual to draw descriptive shapes when solving problems, when given verbal problems, he can easily draw them, organize them by animating them in his mind. Spatial ability can be defined as the ability to create a visual image, continue a shape, rearrange and transform it into another shape (Lohman, 1993, Turgut 2007). Spatial ability is defined as the ability to grip or move objects in the mind by animating the movements of objects in 3-D space (McGee 1979). Spatial Ability includes abilities such as animating objects in space in the mind, defining them from different angles, and moving all or parts of them separately. Spatial ability is defined as the ability to change and use objects and their parts in two-and three-dimensional space (Olkun, 2003). In general, the spatial ability discussed in the literature can be defined as the combination of the ability to move a two-dimensional shape or three-dimensional object in the mind, decompose and integrate in the mind, visualize and manipulate from three dimensions to two dimensions or from two dimensions to three dimensions (Linn & Petersen, 1985; Lohman, 1996; McGee, 1979, Yılmaz 2017). In literature, it is seen that there are various sub-components of spatial ability. Olkun and Altun (2003) divided Spatial Ability into three main components: “spatial visualization”, “spatial relations” and “spatial orientation”. **Spatial visualization** is the ability to animate in the mind new situations that will occur as a result of moving 2-dimensional and 3-dimensional objects and parts of these objects in space. **Spatial relationships** are the student's ability to rotate 2-and 3-dimensional geometric forms in the mind as a whole. **Spatial orientation** is the ability of an object's image to be animated in the mind from another perspective. Although there are too many component definitions in the literature about the concept of spatial ability and spatial abilities, instead of spatial visualization, visual-spatial ability, spatial perception and

three-dimensional visualization expressions are used interchangeably (Turğut ve Yenilmez, 2012).

In the studies conducted, researchers touched on the importance of spatial ability, noting that spatial ability is effective in education, daily life and many areas. When research is examined, it is seen that spatial ability occupies a very important place in human life, takes place in many areas in education and daily life. Visual-spatial ability is a comprehensive area of ability that concerns a wide range of areas. There are many areas of work and hobbies that will require the use of this area of talent. Some of these are professions such as architecture, engineering, route officer, sculptor, chess player, maritime, pilot, painter, topology and forensic expertise, research, technical painting, medicine, especially surgery, chemistry and physics. Visual-spatial ability is not enough in some hobby and business areas alone, but it helps achieve success in these areas (Gardner, 1983; Lajoie, 2003; Özyaprak 2012). According NCTM (1989) in mathematics courses, it is necessary to develop students ' space perception and spatial intelligence. The main reason for this is that spatial understanding is necessary to understand, interpret and distinguish the geometric World (Yolcu ve Kurtuluş 2010). There is a study showing a positive relationship between spatial ability and mathematical success (Turğut 2010). When the literature is examined, it is important to develop the spatial ability of the individual in mathematics education. Experts predict that in the future, visual spatial ability will play a major role in the realization of inventions that societies need for a strong economy and high living standards in the fields of Science, Technology and engineering (Özyaprak, 2012). For these reasons, it was decided to conduct this study in order to determine the spatial ability levels of high school students who are future adults.

Method

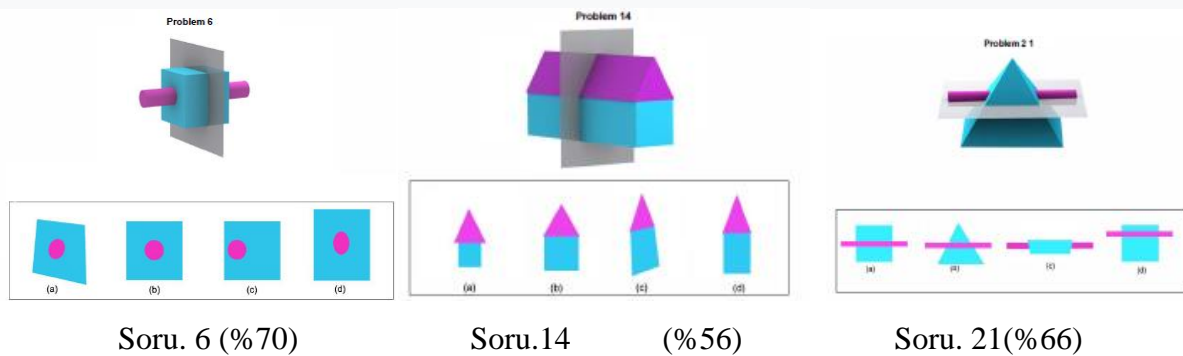
Our research was conducted with 79 students studying in the 10th and 11th grades at an Anatolian High School in Izmir in the 2018-2019 academic year. In the research , descriptive scanning model was used. In the descriptive survey model, it is tried to describe and explain what events, objects, institutions and groups are (Karasar, 2009). Our study, in which we examined the spatial ability levels of high school students in terms of different variables, carried a descriptive survey model.

In the study, the Santa Barbara Spatial Ability Test was used as a measurement tool. This test was developed by Cohen and Hegarty (2007) of Santa Barbara University and translated from English to Turkish by Uygan (2011). This test, which consists of 30 multiple choice questions, measures the skills of visualizing the intersection surfaces of objects. The questions in the test are aimed at measuring three different cross sections of three different objects: vertical, horizontal and inclined planes: single, compound and nested objects. The data obtained in the study were analyzed with SPSS 25.0. Kolmogorov-Smirnova analysis was performed to determine which distribution the data was suitable for and it was found that the distribution of the data did not show normal distribution. Therefore, Mann-Whitney U test was used to evaluate the findings.

Finding and Comment

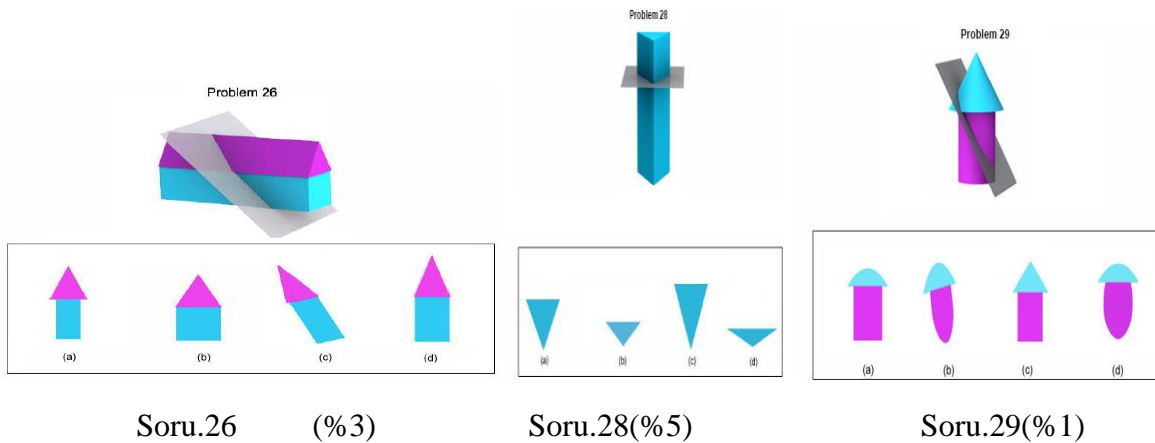
In the study where we evaluated the Spatial Abilities of high school students, it was determined that 51.9% of the students ($n = 41$) were in the 11th grade, while 48.1% ($n = 38$) were in the 10th grade. While it was determined that 49.4% ($n = 39$) of the students within the scope of the study did not receive preschool education, it was determined that 50.6% ($n = 40$) of them received preschool education. In the study, in the Spatial Ability Test consisting of 30 questions, 2 people (2.5%) who gave maximum 22 correct answers were found to be 1 person (1.3%) who gave at least 1 correct answer. When the correct answers were examined, the average of the Spatial ability test was found to be 9.39. In the study, were examined the frequency and percentage analysis of the correct answers given by the students to each question according to the Spatial Ability Test

According to the findings, the most correct answers were found to be Question.6 (70%), Question.21 (66%) and Question 14 (56%), respectively.



When the answers given are examined, we can say that the 6th and 21st questions that are most correctly answered are the questions consisting of nested objects and the 14th questions are

composed of compound objects. When we examine them according to their intersections, we can say that the 6th and 14th questions are asked on a vertical plane and the 21st question is asked on a horizontal plane. When we look at the least correctly answered questions, it was found as Question.26 (3%), Question.28 (5%) and Question.29 (1%).



When the answers given are examined, we can say that the 26th and 29th questions that are answered correctly at least are composed of compound objects and the 28th question is composed of a single-object question. When we examine it according to its intersections, we can say that the intersections of the 26th and 29th questions are asked with an inclined plane and the 28th questions are asked by a horizontal plane.

In our study, the Mann Whitney-U test was used to see whether the spatial abilities of high school students differ according to their grade levels. Test results was given in Table 1.

Table 1. Mann-Whitney U Test Result of the Differences of Students' Spatial Ability Test by Grade Levels

Grade	Frequency(n)	Mean Rank	U	Z	p
10th grade	38	35,08	592	-1,840	0,066
11th grade	41	44,56			

According to the results of the Mann-Whitney U test conducted to determine the differences in the spatial abilities of the students according to the grade levels groups, it was found that the difference between the spatial visualization skill levels of the students according to their grade levels was not statistically significant ($p=0,066$; $p>0.05$).

In our study, the Mann-Whitney U test was used to examine whether the spatial abilities of high school students differ according to their pre-school education status. Test results were stated in Table2.

Table 2. Mann-Whitney U Test Result of the Differences of Students' Spatial Abilities according to their Preschool Education Status

Having Preschool Education	Frequency (n)	Mean Rank	U	Z	p
Yes	40	37,41	676	-1,018	0,309
No	39	42,65			

According to the results of the Mann-Whitney U test, it was found that the difference of students according to their preschool education status was not statistically significant ($p = 0.309$; $p > 0.05$). In other words, we can state that there is no significant difference between those who acquire preschool education and those who do not.

In the study, the Mann-Whitney U test was used to examine whether the spatial ability levels of high school students acquiring pre-school education differ according to their grade levels. Test results were stated in. Table3.

Table 3. Difference in spatial ability levels of pre-school students according to their grade levels. Mann-Whitney U Test Result

Having Preschool Education	Frequency(n)	Mean Rank	U	Z	p
10th grade	22	15,95	98	-2,728	0,006
11th grade	18	26,06			

According to the results of the Mann-Whitney U test, it was found that the difference was statistically significant ($p = 0.006$; $p < 0.05$) when we looked at whether the students differed according to their preschool education status according to their grade levels. In other words, it was determined that the spatial ability levels (mean rank = 26.06) of the students studying in the 11th grade who received pre-school education were at a higher level than the students in the 10th grade (mean rank = 15.95).

Finally, the Mann-Whitney U test was used to examine whether the spatial abilities of high school students who did not receive preschool education differ according to their grade levels. Test results were in Table4.

Table 4. Difference in spatial ability levels of high school students who do not have preschool education according to their grade levels. Mann-Whitney U Test Result

Not Having Preschool Education	Frequency(n)	Mean Rank	U	Z	p
10th grade	16	20,81	171	-372	0,710
11th grade	23	19,43			

According to the results of the Mann-Whitney U test, it was found that the difference was not statistically significant ($p = 0.710$; $p > 0.05$). In other words, there is no significant difference at the grade level of students who do not receive preschool education.

Conclusion and Discussion

In the study in which we tried to examine the spatial ability levels of high school students, it was observed that the spatial abilities of the students were at a very low level. The average of the Spatial ability test, which includes 2 people with a maximum of 22 correct answers, was found to be 9.39. According to the applied test, it is seen that the most correctly answered questions are in Question.6 (70%) and Question.21 (60%), where pictures of nested pictures are cut with the vertical plane. The least correctly answered questions were in Question.29 (1%) and Question.26 (3%), which were asked about the intersection of composite objects with an inclined plane. When the answers are examined, we can conclude that while students are most successful in finding the intersection that occurs when a nested object is cut with a vertical plane, it can be concluded that they fail in finding the intersection where composite objects are cut with an inclined plane.

When we look at the spatial abilities of the students according to their grade levels, it was found that there is a difference ($p = 0.066$ $p > 0.05$) between classes (10th and 11th grades

of high school). Accordingly, we can say that there is no significant difference in spatial thinking levels among high school students according to their grade levels.

When the spatial ability levels of the students were examined according to their pre-school education groups, it was found that the difference was not statistically significant ($p = 0.309$). Accordingly, we can say that there is no difference in spatial ability levels according to the pre-school education status. The spatial visualization and spatial relations skills of primary school 7th and 8th grade students by Turğut and Yılmaz (2012) differed according to the pre-school education they received, and Altınar (2018) in their study with 4th grade students. According to the spatial, numerical spatial, spatial visualization and puzzle tests, the spatial abilities of prospective teachers did not differ according to their pre-school education status, and Altınar (2018) was in the 4th grade. In his study with his students, it coincides with the result that the rotation and field measurement scores of the students who received preschool education did not differ significantly from those who did not.

When the spatial ability levels of pre-school students were evaluated according to their grade levels, it was found that there was a significant difference ($p = 0.006$; $p < 0.05$) between the 10th and 11th grades. According to this result, we can say that the spatial ability levels of the 11th grade pre-school students are higher than the 10th grade students.

Suggestions

The importance of mathematics system is constantly discussed in our education. Thinking constitutes the basis of mathematics education. Spatial thinking, which is one of the mathematical thinking structures, has an important place in educational environments. According to Turğut, Cantürk-Günhan, and Yılmaz (2009), spatial thinking provides the individual to draw explanatory figures while solving problems in mathematical thinking, to draw explanatory figures when given verbal problems, and to organize data easily, such as making tables, and on the other hand, In geometry that presents the relationship, it supports to keep the shapes in mind better and to understand the relationship between them better. Spatial thinking can be achieved with the development of spatial ability. According to the results obtained in the study, we can say that the spatial ability levels of high school students are quite low. In particular, it is observed that an object fails to find its intersection with the inclined plane. In order to eliminate the students 'failure to find the intersection of an object with the inclined plane, concrete visuals should be used at every level of education, and the opportunity

to visualize the students' minds by using technological possibilities should be used in education and the development of spatial thinking should be supported.

As in our study, although pre-school education does not show a significant difference in the spatial thinking of the child in some studies, it is seen that it makes a significant difference in others. Pre-school education is important, where the child starts formal education by socializing with his environment. For this, it is necessary to prepare lesson programs that will enable the child to develop mathematical thinking and spatial ability in preschool education. Taking into consideration the interests and gender of children in the preschool period, activities can be organized to improve the spatial abilities of individuals. According to Turğut's (2007), he played a lego toy in his childhood. It has been determined that the level students have higher spatial ability levels than those who do not play. For this reason, it is recommended to select the toys used in education and the games that will provide the mental development of the child.

References

- Altınar, Çilingir, E. (2018). İlkokul Öğrencilerinin Uzamsal Düşünme ile Yapboz Oyunlarındaki Becerileri Arasındaki İlişki, International Online Journal of Educational Sciences (İOJES).
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım
- Mc Gee, M.G.(1979). Human Spatial Abilities:Psychometric Studies and Environmental genetic, hormonal and neurological influences .Psychological Bulletin 86,889-918.
- Olkun, S.& Altun, A. (2003). İlköğretim Öğrencilerinin Bilgisayar Deneyimleri ile Uzamsal Düşünme ve Geometri Başarıları Arasındaki İlişki, The Turkish Online Journal of Educational Technology, 2(4), 2003.
- Olkun S. (2003). Making Connections: Improving Spatial Abilities with Engineering Drawing Activities.
- Turğut, M. (2007). İlköğretim II. Kademe Öğrencilerin Uzamsal Yeteneklerinin İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Turğut, M., Cantürk-Günhan, B. & Yılmaz, S. (2009). Uzamsal Yetenek Hakkında Bir Bilgi Seviyesi İncelenmesi. e-Journal of New World Sciences Academy , Volume: 4, Number: 2.
- Turğut, M. (2010). Teknoloji Destekli Lineer Cebir Öğretimin İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Uzamsal Yeteneklerine Etkisi, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Turğut, M. & Yenilmez K. (2012).Matematik Öğretmeni Adaylarının Uzamsal Görselleştirme Becerileri, Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, Cilt 1 Sayı 2 ISSN: 2146-9199
- Turğut, M. & Yılmaz, S. (2012). İlköğretim 7.ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Yeteneklerinin İncelenmesi, Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi-19(69-79).
- Özyaprak, M. (2012). Üstün zekâlı olan ve olmayan öğrencilerin görsel uzamsal yeteneklerinin düzeylerinin karşılaştırılması. Türk Üstün Zekâ ve Eğitim Dergisi, 2, 137-153.
- Turğut, M.& Yenilmez, K. (2012). Matematik Öğretmeni Adaylarının Uzamsal Görselleştirme Becerileri. Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi. 1(2), 243-252.
- Uygan, C. (2011). Katı Cisimlerin Öğretiminde Google Sketchup Ve Somut Model Destekli Uygulamaların İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Uzamsal Yeteneklerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Yılmaz, S.(2017). Aday Matematik Öğretmenlerinin Uzamsal Yetenek Öz-Değerlendirme Düzeyleri, International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education - 2017, volume6,issue 1.
- Yolcu, B. & Kurtuluş A. (2010). 6. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Yeteneklerini Geliştirme Üzerine bir Çalışma. İlköğretim Online, 9(1), 256-274, <http://ilkogretim-online.org.tr>.



Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)
Cilt 14, Sayı 2, Aralık 2020, sayfa 1528-1553. ISSN: 1307-6086

Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education
Vol. 14, Issue 2, December 2020, pp. 1528-1553. ISSN: 1307-6086

Araştırma Makalesi / Research Article

Lise Öğrencilerinin Uzamsal Yetenek Öz-değerlendirme Düzeylerinin İncelenmesi

Duygu BEDİR¹, Prof.Dr.Süha YILMAZ²

¹ Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, duygumat35@gmail.com,
<http://orcid.org/0000-0001-5809-2161>

²Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü , suha.yilmaz@deu.edu.tr,
<http://orcid.org/0000-0001-5948-0588>

Gönderilme Tarihi: 12.02.2020

Kabul Tarihi: 05.16.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.688675

Özet – Bu araştırma lisede okuyan öğrencilerin uzamsal yetenek öz değerlendirme düzeylerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Yaptığımız araştırma 2018-2019 eğitim öğretim yılında İzmir ilindeki bir Anadolu Lisesinde 10.ve 11.sınıflarda öğrenim gören 79 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Lise Öğrencilerinin uzamsal yetenek düzeylerini farklı değişkenler açısından incelediğimiz çalışmamızda betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Çalışmada 30 tane çoktan seçmeli sorudan oluşan Santa Barbara Uzamsal Yetenek Testi ölçme aracı olarak kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS 25.0 ile analiz edilmiştir. Uzamsal yetenek testinin ortalaması 9,39 olarak bulunmuştur. Uygulanan teste göre iç içe geçmiş resimlerin dikey düzlemle kesildiği soruların en fazla doğru cevaplandırıldığı görülmektedir. Bileşik cisimlerin eğik bir düzlemle arakesitinin sorulduğu soruların en az doğru cevaplanan soruların olduğu görülmektedir. Sınıf düzeylerine göre lise öğrencileri arasında uzamsal düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur. Öğrencilerin uzamsal yetenek düzeylerini okul öncesi eğitim alma durumu gruplarına göre incelendiğinde anlamlı fark ($p=0,309$) olmadığı bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Düşünme, Uzamsal düşünme, Uzamsal yetenek,

Sorumlu yazar: Duygu BEDİR, duygumat35@gmail.com.

Bu çalışmanın bir kısmı 2019 yılında gerçekleşen 4. Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi (TÜRKBİLMAT-4) Sempozyumu'nda sözel bildiri olarak sunulmuştur.

Geniş Özet

Giriş

İçinde bulunduğumuz bilgi çağında bilgiye ulaşmak oldukça kolaylaşmıştır. Eğitim sistemi, bu bilgiyi doğru yerde etkili biçimde kullanabilecek ve bu bilgiler ışığında çeşitli düşünme becerilerine sahip bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir

İnsanın en önemli özelliği düşünme yeteneğidir. İnsan deneyimlerine ve fikirlerine dayalı olarak, insan düşünme becerilerini benzersiz bir şekilde geliştirebilmelidir. Okullarımızda gördüğümüz eğitim süresince bireysel özellikler dikkate alınarak bireyin düşünme gelişiminin sağlanması amaçlanmaktadır. Birey bir problemle karşılaştığında farklı düşünme biçimleriyle çözüme ulaşır. Düşünmenin bir yolu uzamsal düşünmedir. Uzamsal düşünme, insanların problem çözerken açıklayıcı şekiller çizmesine olanak tanır, sözlü problemler verildiğinde insanlar zihninde canlandırarak kolayca çizip düzenleyebilir. Başka bir deyişle, uzamsal düşünme, zihinde 2D ve 3D nesnelere hareket ettirme yeteneğini canlandırma yeteneğidir

Metodoloji

Alan yazın incelendiğinde uzamsal düşünme, uzamsal yetenek ile açıklanmaktadır. Uzamsal yetenek; İki ve üç boyutlu uzayda nesnelere ve parçaları manipüle etme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Olkun, 2003). Bu teorik çerçeveye göre, Uzamsal yetenek üç ana bileşene ayrılmıştır: “Uzamsal Görselleştirme”, “Uzamsal İlişkiler” ve “Uzamsal Yönelim”. **Uzamsal görselleştirmeyi** 2-Boyutlu ve 3-Boyutlu nesnelere ve bu nesnelere ait parçaların uzayda hareket ettirilmesi sonucu oluşacak yeni durumların zihinde canlandırılabilme yeteneğidir. **Uzamsal ilişkileri**, öğrencinin 2 ve 3 boyutlu geometrik formları bir bütün olarak zihinde döndürebilme yeteneğidir. **Uzamsal Yönelimi**, bir cismin görüntüsünün başka bir açıdan zihinde canlandırılabilme yeteneği olarak tanımlanmıştır. Çalışmalar incelendiğinde uzamsal yeteneğin insan hayatında çok önemli bir yere sahip olduğu, eğitimde ve günlük hayatta pek çok alanda yer aldığı görülmektedir.

Uzmanlar, gelecekte toplumların uzamsal yeteneklerinin bilim, teknik ve mühendislik alanlarında önemli bir rol oynayacağını öngörüyor. Bu nedenle, geleceğin yetişkinleri olan lise öğrencilerinin uzamsal yetenek düzeylerini belirlemek amacıyla bu çalışmanın yapılmasına karar verilmiştir. Araştırmamız 2018-2019 eğitim-öğretim yılında İzmir'de bir Anadolu Lisesi'nde 10. ve 11. sınıflarda öğrenim gören 79 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Yapılan

araştırmada tarama modeli kullanılmıştır. Çalışmada ölçme aracı olarak Santa Barbara Uzamsal Yetenek Testi kullanılmıştır.

Bulgular

Araştırmada Uzamsal Yetenek Testi ortalaması 9,39 olarak bulunmuştur. Uygulanan teste göre iç içe geçmiş resimlerin dikey bir düzlemle kesildiği soruların en doğru yanıtlandığı görülmektedir. Bileşik cisimlerin eğik bir düzlemle arakesitinin sorulduğu soruların en az doğru cevaplanan soruların olduğu görülmektedir. Sınıf düzeylerine göre lise öğrencileri arasında uzamsal düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur. Öğrencilerin uzamsal yetenek düzeylerini okul öncesi eğitim alma durumu gruplarına göre incelendiğinde anlamlı fark ($p=0,309$) olmadığı bulunmuştur.

Sonuç ve Tartışma

Lise Öğrencilerin uzamsal yetenek düzeylerini incelemeye çalıştığımız çalışmada öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin oldukça düşük seviyede olduğu görülmüştür.

Cevaplar incelendiğinde öğrenciler en fazla iç içe geçmiş bir cismin dikey düzlemle kesildiğinde oluşan arakesiti bulma sorularında başarılı olurken, bileşik cisimlerin eğik bir düzlemle kesildiği arakesiti bulma sorularında başarısız olduğu sonucuna varabiliriz.

Öğrencilerin uzamsal yeteneklerindeki başarısızlığını gidermek için, öğrencilerin 2D ve 3D nesnelere görselleştirmelerini sağlayan görsel uygulamaların eğitimin her kademesinde kullanılması gerekmektedir. Ayrıca teknolojik imkanlardan yararlanılarak öğrencilere eğitimde geometrik yazılımları kullanarak görselleştirme ve uzamsal düşüncenin gelişmesini sağlama fırsatı verilmelidir.

Lise Öğrencilerinin Uzamsal Yetenek Öz-değerlendirme Düzeylerinin İncelenmesi

Duygu BEDİR¹, Prof.Dr.Süha YILMAZ²

¹ Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, duygumat35@gmail.com,
<http://orcid.org/0000-0001-5809-2161>

²Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü , suha.yilmaz@deu.edu.tr,
<http://orcid.org/0000-0001-5948-0588>

Gönderilme Tarihi: 12.02.2020

Kabul Tarihi: 05.16.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.688675

Özet – Bu araştırma lisede okuyan öğrencilerin uzamsal yetenek öz değerlendirme düzeylerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Yaptığımız araştırma 2018-2019 eğitim öğretim yılında İzmir ilindeki bir Anadolu Lisesinde 10.ve 11.sınıflarda öğrenim gören 79 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Lise Öğrencilerinin uzamsal yetenek düzeylerini farklı değişkenler açısından incelediğimiz çalışmamızda betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Çalışmada 30 tane çoktan seçmeli sorudan oluşan Santa Barbara Uzamsal Yetenek Testi ölçme aracı olarak kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS 25.0 ile analiz edilmiştir. Uzamsal yetenek testinin ortalaması 9,39 olarak bulunmuştur. Uygulanan teste göre iç içe geçmiş resimlerin dikey düzlemle kesildiği soruların en fazla doğru cevaplandırıldığı görülmektedir. Bileşik cisimlerin eğik bir düzlemle arakesitinin sorulduğu soruların en az doğru cevaplanan soruların olduğu görülmektedir. Sınıf düzeylerine göre lise öğrencileri arasında uzamsal düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur. Öğrencilerin uzamsal yetenek düzeylerini okul öncesi eğitim alma durumu gruplarına göre incelendiğinde anlamlı fark ($p=0,309$) olmadığı bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Düşünme, Uzamsal düşünme, Uzamsal yetenek,

Sorumlu yazar: Duygu BEDİR, duygumat35@gmail.com.

Bu çalışmanın bir kısmı 2019 yılında gerçekleşen 4. Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi (TÜRK BİLMAT-4) Sempozyumu'nda sözel bildiri olarak sunulmuştur.

Giriş

İçinde bulunduğumuz bilgi çağında bilgiye ulaşmak oldukça kolaylaşmıştır. Eğitim sistemi, bu bilgiyi doğru yerde etkili biçimde kullanabilecek ve bu bilgiler ışığında çeşitli düşünme becerilerine sahip bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir. Jones (2001) insanın düşünmesini sözel ve uzamsal muhakeme olarak ikiye ayırmıştır. Sözel muhakeme sembollerle,

örgütlemelerle fikir oluşturma işlemidir. Uzamsal muhakeme ise nesnelere arasındaki ilişkilerle fikir oluşturma işlemidir (Turgut, 2007).

Alan yazın incelendiğinde uzamsal düşünme tanımının uzamsal yetenek ifadesi ile de kullanıldığı görülmektedir. Uzamsal düşünme bilimsel düşünme için gereklidir. Uzamsal düşünme problem çözme ve bilgiyi öğrenmede kullanmak ve ifade etmek için kullanılır (Clements & Battista, 1992, Olkun 2003). Turgut (2007)'a göre Uzamsal düşünme, bireye problem çözerken açıklayıcı şekiller çizmesini, sözel problemler verildiğinde, zihninde canlandırarak bunu kolayca çizebilmesini, organize etmesini sağlar. Uzamsal yetenek, görsel bir imgeyi meydana getirebilme, bir şekli devam ettirebilme, yeniden düzenleme ve başka bir şekle dönüştürebilme olarak tanımlanabilir (Lohman, 1993, Turgut 2007). Uzamsal yetenek, 3 boyutlu uzaydaki nesnelere hareketlerinin canlandırma ile kavrama veya zihinde nesnelere hareket ettirebilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (McGee 1979). Uzamsal yetenek, uzaydaki nesnelere zihinde canlandırma, farklı açılardan tanımlayabilme, bütün ya da parçalarının ayrı ayrı hareket ettirilebilme gibi yetenekleri içermektedir. Uzamsal yetenek; nesnelere ve parçalarını iki ve üç boyutlu uzayda değiştirebilme ve kullanabilme yeteneği olarak tanımlanmıştır (Olkun, 2003). Genel olarak literatürde ele alınan uzamsal yetenek, iki boyutlu bir şekil ya da üç boyutlu bir objeyi zihinde hareket ettirebilme, zihinde ayırıştırma ve bütünleme, üç boyuttan iki boyuta ya da iki boyuttan üç boyuta görselleştirme ve manipüle etme becerilerinin bileşkesi olarak tanımlanabilmektedir (Linn & Petersen, 1985; Lohman, 1996; McGee, 1979, Yılmaz 2017). Alan yazın incelendiğinde uzamsal yeteneğin çeşitli alt bileşenlerinin olduğu görülmektedir. Olkun ve Altun (2003) Uzamsal yeteneği, “Uzamsal Görselleştirme” , “Uzamsal İlişkiler” ve “Uzamsal Yönelim” olmak üzere üç ana bileşene ayırmıştır. **Uzamsal görselleştirmeyi** 2-Boyutlu ve 3-Boyutlu nesnelere ve bu nesnelere ait parçaların uzayda hareket ettirilmesi sonucu oluşacak yeni durumların zihinde canlandırılabilme yeteneği; **Uzamsal ilişkileri**, öğrencinin 2 ve 3 boyutlu geometrik formları bir bütün olarak zihinde döndürebilme yeteneği, **Uzamsal Yönelimi**, bir cismin görüntüsünün başka bir açıdan zihinde canlandırılabilme yeteneği olarak tanımlamıştır. Literatürde uzamsal yetenekle ilgili çok fazla sayıda tanım ve bileşen bulunmakla birlikte uzamsal yetenek kavramı yerine, uzamsal görselleştirme, görsel-uzaysal yetenek, uzamsal kavrama yeteneği ve üç boyutlu görselleştirme ifadeleri birbirlerinin yerine kullanılmaktadır (Turgut ve Yenilmez, 2012).

Yapılan çalışmalarda araştırmacılar uzamsal yeteneğin önemine değinerek, eğitimde, günlük hayatta ve birçok alanda uzamsal yeteneğin etkili olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmalar

incelendiğinde uzamsal yeteneğin insan hayatında çok önemli bir yer tuttuğu eğitimde ve günlük hayatta bir çok alanda yer aldığı görülmektedir. Görsel-uzamsal yetenek çok çeşitli alanları ilgilendiren kapsamlı bir yetenek alanıdır. Bu yetenek alanının kullanımını gerektirecek pek çok iş ve hobi alanı vardır. Mimarlık, mühendislik, rota görevlisi, heykeltıraşlık, satranç oyunculuğu, denizcilik, pilotluk, ressamlık, topoloji ve adli tıp uzmanlığı, araştırmacılık, teknik resim, tıp özellikle cerrahiye, kimya ve fizik gibi bilim dalları gibi meslekler bunlardan bazılarıdır. Görsel-uzamsal yetenek, bazı hobi ve iş alanlarında tek başına yeterli olmaz ama bu alanlarda başarıya ulaşılmasına yardımcı olur (Gardner, 1983; Lajoie, 2003; Özyaprak 2012). NCTM (1989) 'a göre Matematik derslerinde öğrencilerin uzayı algılama ve uzamsal zekâlarını geliştirmeye ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun asıl nedeni ise, uzamsal anlayışın geometrik dünyayı anlamak, yorumlamak ve ayırt etmek için gerekli olmasından kaynaklanmaktadır (Yolcu ve Kurtuluş 2010). Uzamsal yetenek ile matematik başarısı arasında pozitif yönde bir ilişki olduğunu (Turğut 2010) gösteren çalışma da bulunmaktadır. Alan yazın incelendiğinde matematik eğitiminde bireyin uzamsal yeteneğinin geliştirilmesi önem taşımaktadır. Uzmanlar gelecekte bilim, teknik ve mühendislik alanlarında toplumların güçlü bir ekonomi ve yüksek hayat standartları için ihtiyaç duydukları icatların gerçekleşmesinde görsel uzamsal yeteneğin büyük rol oynayacağını ön görmekte dirler (Özyaprak, 2012). Bu sebeplerle geleceğin yetişkinleri olan lisede okuyan öğrencilerin uzamsal yetenek düzeylerinin belirlenmesi amacıyla bu çalışmanın yapılmasına karar verilmiştir.

Yöntem

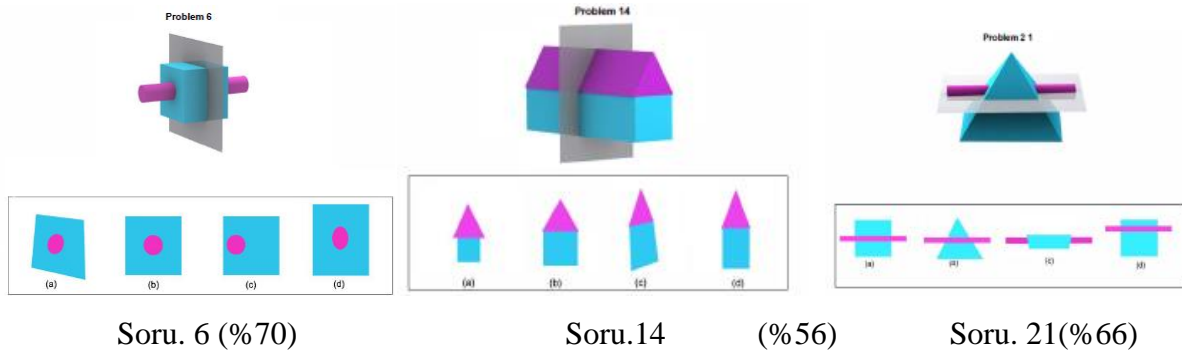
Yaptığımız araştırma 2018-2019 eğitim öğretim yılında İzmir ilindeki bir Anadolu Lisesinde 10.ve 11.sınıflarda öğrenim gören 79 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Yapılan araştırmada tarama modeli kullanılmıştır. Betimsel tarama modelinde olayların, objelerin, kurumların ve grupların ne olduğunu betimlenmeye ve açıklanmaya çalışılmaktadır (Karasar, 2009). Lise Öğrencilerinin uzamsal yetenek düzeylerini farklı değişkenler açısından incelediğimiz çalışmamız betimsel tarama modeli taşımaktadır.

Çalışmada Santa Barbara Uzamsal Yetenek Testi ölçme aracı olarak kullanılmıştır. Bu test Santa Barbara Üniversitesi'nden Cohen ve Hegarty (2007) tarafından geliştirilip, Uygan (2011) tarafından İngilizce'den Türkçe 'ye çevrilmiştir. 30 tane çoktan seçmeli sorudan oluşan bu test cisimlerin arakesit yüzeylerini zihinde canlandırma becerilerini ölçmektedir. Testteki sorular tek, birleşik ve iç içe geçmiş cisimler olmak üzere üç farklı cismin dikey, yatay ve eğik

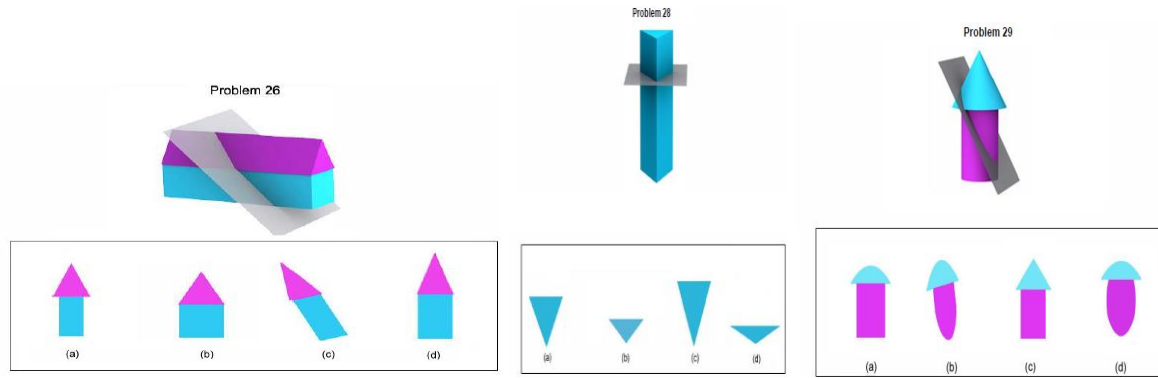
düzlem olmak üzere üç farklı ara kesitlerini ölçmeye yöneliktir. Araştırmada elde edilen veriler SPSS 25.0 ile analiz edilmiştir. Verilerin hangi dağılıma uygun olduğunu belirlemek için Kolmogorov-Smirnova analizi yapılmış ve verilerin dağılımının normal dağılım göstermediği bulunmuştur. Bu nedenle bulguların değerlendirilmesinde Mann-Whitney U testi kullanılmıştır.

Bulgular ve Yorumlar

Lise öğrencilerinin Uzamsal Yeteneklerinin değerlendirmesini yaptığımız çalışmada öğrencilerin %51,9'unun (n=41) 11. Sınıfta okudukları belirlenirken, %48,1'inin (n=38) 10.sınıfta okudukları belirlenmiştir. Araştırma kapsamındaki öğrencilerin %49,4'ünün (n=39) okul öncesi eğitim almadığı belirlenirken, %50,6'sının (n=40) okul öncesi eğitim aldıkları belirlenmiştir. Yapılan çalışmada 30 sorudan oluşan Uzamsal Yetenek testinde en fazla 22 doğru cevap veren 2 kişi (%2,5) en az 1 doğru cevap veren 1 kişi (%1,3) olarak bulunmuştur. Doğru cevaplar incelendiğinde Uzamsal yetenek testinin ortalaması 9,39 olarak bulunmuştur. Yapılan araştırmada öğrencilerin Uzamsal Yetenek Testine göre her soruya verdikleri doğru cevaplarının frekans ve yüzde analizleri incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre en fazla doğru cevaplanan sorular sırasıyla Soru.6 (%70) , Soru.21(%66) ve Soru 14 (%56), olarak bulunmuştur.



Verilen cevaplar incelendiğinde en fazla doğru cevaplandırılan 6.ve 21. sorunun iç içe geçmiş cisimlerden ve 14.sorunun birleşik cisimlerden oluşan soru olduğunu söyleyebiliriz. Arakesitlerine göre incelediğimizde 6. ve 14. soruların dikey bir düzlemle, 21.sorunun ise yatay bir düzlemle arakesitlerinin sorulduğunu söyleyebiliriz. En az doğru cevaplanan sorulara baktığımızda ise Soru.26 (%3), Soru.28 (%5) ve Soru.29 (% 1) olarak bulunmuştur.



Soru.26 (%3)

Soru.28(%5)

Soru.29(%1)

Verilen cevaplar incelendiğinde en az doğru cevaplandırılan 26.ve 29. sorunun birleşik cisimlerden ve 28. sorunun tek cisimden oluşan soru olduğunu söyleyebiliriz. Arakesitlerine göre incelediğimizde 26. ve 29. soruların eğik bir düzlemle, 28.sorunun ise yatay bir düzlemle arakesitlerinin sorulduğunu söyleyebiliriz.

Yaptığımız çalışmada lise öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin sınıf düzeylerine göre farklılık gösterip göstermediğine bakmak için Mann Whitney-U testi kullanılmıştır. Test sonuçları Tablo1. 'de verilmiştir.

Tablo 1. Öğrencilerin Uzamsal Yetenek Testinin Sınıf Düzeylerine Göre Farklılıklarına Ait Mann- Whitney U Testi Sonucu

Sınıf	Frekans(n)	Mean Rank	U	Z	p
10.Sınıf	38	35,08	592	-1,840	0,066
11.Sınıf	41	44,56			

Öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin sınıf düzeyleri gruplarına göre farklılıkların belirlenmesi için yapılan Mann-Whitney U testi sonucuna göre öğrencilerin uzamsal görselleştirme beceri düzeylerinin sınıf düzeylerine göre farkının istatistiksel olarak anlamlı ($p=0,066$; $p>0.05$) olmadığı bulunmuştur.

Yaptığımız çalışmada lise öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin okul öncesi eğitim alma durumlarına göre farklılık gösterip göstermediğine bakmak için Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Test sonuçları Tablo2. 'de belirtilmiştir.

Tablo 2. Öğrencilerin Uzamsal Yeteneklerinin Okul Öncesi Eğitim Alma Durumlarına göre farklılıklarına Ait Mann- Whitney U Testi Sonucu

Okul Öncesi					
Eğitim	Frekans(n)	Mean Rank	U	Z	p
Alma					
Evet	40	37,41	676	-1,018	0,309
Hayır	39	42,65			

Mann-Whitney U testi sonucuna göre öğrencilerin okul öncesi eğitim alma durumlarına göre farkının istatistiksel olarak anlamlı ($p=0,309$; $p>0.05$) olmadığı bulunmuştur. Başka bir ifade ile okul öncesi eğitim alanlar ile almayanlar arasında anlamlı bir fark bulunmadığını belirtebiliriz.

Yapılan çalışmada Okul öncesi eğitim alan lise öğrencilerin uzamsal yetenek düzeylerinin sınıf düzeylerine göre farklılık gösterip göstermediğine bakmak için Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Test sonuçları Tablo3. 'de belirtilmiştir.

Tablo 3. Okul öncesi eğitim alan öğrencilerin uzamsal yetenek düzeyleri sınıf düzeylerine göre farklılık Ait Mann- Whitney U Testi Sonucu

Okul Öncesi					
Eğitim	Frekans(n)	Mean Rank	U	Z	p
Alma					
10.sınıf	22	15,95	98	-2,728	0,006
11.sınıf	18	26,06			

Mann-Whitney U testi sonucuna göre öğrencilerin okul öncesi eğitim alma durumlarına göre sınıf düzeylerine göre farklılık gösterip göstermediğine baktığımızda farkının istatistiksel olarak **anlamlı** ($p=0,006$; $p<0.05$) olduğu bulunmuştur. Başka bir ifade Okul öncesi eğitim alan 11. Sınıfta okuyan öğrencilerin uzamsal yetenek düzeylerinin (mean rank= 26,06), 10. Sınıfta okuyan öğrencilere göre (mean rank= 15,95) daha yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Son olarak Okul öncesi eğitim almayan lise öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin sınıf düzeylerine göre farklılık gösterip göstermediğine bakmak için Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Test sonuçları Tablo4. 'de belirtilmiştir.

Tablo 4. Okul öncesi eğitim almayan lise öğrencilerin uzamsal yetenek düzeyleri sınıf düzeylerine göre farklılık Ait Mann- Whitney U Testi Sonucu

Okul Öncesi					
Eğitim	Frekans(n)	Mean Rank	U	Z	p
Almama					
10.sınıf	16	20,81	171	-372	0,710
11.sınıf	23	19,43			

Mann-Whitney U testi sonucuna göre öğrencilerin okul öncesi eğitim almama durumlarına göre sınıf düzeylerine göre farklılık gösterip göstermediğine baktığımızda farkının istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ($p=0,710$; $p>0,05$) olduğu bulunmuştur. Başka bir ifade ile okul öncesi eğitim almayan öğrencilerin sınıflar düzeyinde anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

Sonuç ve Tartışma

Lise Öğrencilerin uzamsal yetenek düzeylerini incelemeye çalıştığımız çalışmada öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin oldukça düşük seviyede olduğu görülmüştür. En fazla 22 doğru cevap veren 2 kişinin olduğu Uzamsal yetenek testinin ortalaması 9,39 olarak bulunmuştur. Uygulanan teste göre en fazla doğru cevaplanan soruların iç içe geçmiş resimlerin dikey düzlemle kesildiği Soru.6(%70) ile Soru 21(%60) olduğu görülmektedir. En az doğru cevaplanan soruların ise bileşik cisimlerin eğik bir düzlemle arakesitinin sorulduğu Soru.29 (%1) ile Soru.26 (%3) olduğu görülmektedir. Cevaplar incelendiğinde öğrenciler en fazla iç içe geçmiş bir cismin dikey düzlemle kesildiğinde oluşan arakesiti bulma sorularında başarılı olurken, bileşik cisimlerin eğik bir düzlemle kesildiği arakesiti bulma sorularında başarısız olduğu sonucuna varabiliriz.

Sınıf düzeylerine göre öğrencilerin uzamsal yeteneklerine baktığımızda sınıflar (lise10. ve lise11.sınıflar) arasındaki farkın($p=0,066$ $p>0,05$) olduğu bulunmuştur. Buna göre sınıf düzeylerine göre lise öğrencileri arasında uzamsal düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark olmadığını söyleyebiliriz.

Öğrencilerin uzamsal yetenek düzeylerini okul öncesi eğitim alma durumu gruplarına göre incelendiğinde farkın istatistiksel olarak anlamlı ($p=0,309$) olmadığı bulunmuştur. Buna göre okul öncesi eğitim alma durumuna göre uzamsal yetenek düzeyleri arasında fark olmadığını söyleyebiliriz. Turğut ve Yılmaz (2012)'ın yaptığı ilköğretim 7.ve 8.sınıf

öğrencilerinin uzamsal görselleştirme ve uzamsal ilişkiler becerileri, aldıkları okul öncesi eğitime göre farklılaştığı çalışması ile Altınar (2018)'in 4.sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada okul öncesi eğitim alan öğrencilerin almayanlara göre uzamsal, sayısal uzamsal, uzamsal görselleştirme ve puzzle testlerinden aldıkların puanlarda anlamlı bir şekilde farklılaşması ile örtüşmezken, Yılmaz'ın (2017)'de yaptığı aday öğretmenlerin uzamsal yeteneklerinin okul öncesi eğitim alma durumuna göre farklılaşmadığı ve Altınar (2018)'in 4.sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada okul öncesi eğitim alan öğrencilerin almayanlara göre döndürme ve alan ölçme puanlarının anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı sonucu ile örtüşmektedir.

Okul öncesi eğitim alan öğrencilerin uzamsal yetenek düzeylerinin sınıf düzeylerine göre değerlendirildiğinde 10.ve 11. Sınıflar arasında anlamlı fark ($p=0,006$; $p<0.05$) olduğu bulunmuştur. Bu sonuca göre okul öncesi eğitim alan 11. Sınıfta okuyan öğrencilerin uzamsal yetenek düzeylerinin, 10. Sınıftaki öğrencilere göre daha yüksek düzeyde olduğunu söyleyebiliriz.

Okul öncesi eğitim almayan öğrencilerin uzamsal görselleştirme beceri düzeylerinin sınıf düzeylerine göre değerlendirildiğinde ise 10.ve 11. Sınıflar arasında anlamlı farkın ($p=0,710$; $p>0.05$) olmadığını söyleyebiliriz.

Öneriler

Eğitim sistemimizde matematiğin önemi sürekli konuşulmaktadır. Matematik eğitiminin temelini düşünme oluşturmaktadır. Matematiksel düşünme yapılarından biri olan uzamsal düşünme eğitim ortamlarında önemli yer tutmaktadır. Turğut, Cantürk-Günhan ve Yılmaz (2009)'ın belirttiğine göre Uzamsal düşünme matematiksel düşünme içerisinde bireye problem çözerken açıklayıcı şekiller çizmesini, sözel problemler verildiğinde zihninde bunu canlandırarak kolayca çizebilmesini, organize etme verileri tablo haline getirme gibi kolaylıklar sağladığı gibi diğer taraftan da şekiller arasındaki ilişkiyi sunan geometride, şekilleri akılda daha iyi tutmayı, aralarındaki ilişkinin daha iyi kavranmasını destekler. Uzamsal düşünme uzamsal yeteneğin gelişmesi ile sağlanabilir. Yapılan çalışmada elde edilen sonuçlara göre lise öğrencilerin uzamsal yetenek düzeylerinin oldukça düşük olduğunu söyleyebiliriz. Özellikle bir cismin eğik düzlemlerle arakesitini bulmada başarısız olduğu gözlenmektedir. Öğrencilerin eğik düzlem ile bir cismin arakesitini bulmayı sağlayıcı sorulardaki başarısızlığını ortadan kaldırmak için eğitimin her kademesinde öncelikle somut görseller kullanılmalı ve teknolojik imkanlardan faydalanarak geometrik yazılımların eğitimde kullanılarak öğrencinin zihninde

canlandırmasına fırsat verilmeli ve uzamsal düşünmenin geliştirilmesinin sağlanması desteklenmelidir.

Yapılan çalışmamızda da olduğu gibi bazı çalışmalarda okul öncesi eğitimin çocuğun uzamsal düşünmesinde anlamlı fark göstermese de bazılarında anlamlı fark yarattığı görülmektedir. Çocuğun çevresi ile sosyalleşerek formal eğitime adım attığı okul öncesi eğitim önemlidir. Bunun için Okul öncesi eğitimde çocuğun matematiksel düşünmesini, uzamsal yeteneğinin geliştirmesini sağlayacak ders programlarının hazırlanması gerekmektedir. Çocukların okul öncesi dönemdeki ilgi alanları, cinsiyetleri göz önünde tutularak, bireylerin uzamsal yeteneklerini geliştirecek etkinlikler yapılabilir. Turğut'un (2007)'de, belirttiğine göre çocukluğunda lego oyuncuğu oynamış olan ilköğretim II. Kademe öğrencilerinin, oynamayanlara göre uzamsal yetenek seviyelerinin daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bu nedenle eğitimde kullanılan oyuncakların çocuğun zihinsel gelişimini sağlayacak oyunların seçilmesi önerilmektedir.

Kaynaklar

- Altner, Çilingir, E. (2018). İlkokul Öğrencilerinin Uzamsal Düşünme ile Yapboz Oyunlarındaki Becerileri Arasındaki İlişki, International Online Journal of Educational Sciences (İOJES).
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım
- Mc Gee, M.G.(1979). Human Spatial Abilities:Psychometric Studies and Environmental genetic, hormonal and neurological influences .Psychological Bulletin 86,889-918.
- Olkun, S.& Altun, A. (2003). İlköğretim Öğrencilerinin Bilgisayar Deneyimleri ile Uzamsal Düşünme ve Geometri Başarıları Arasındaki İlişki, The Turkish Online Journal of Educational Technology, 2(4), 2003.
- Olkun S. (2003). Making Connections: Improving Spatial Abilities with Engineering Drawing Activities.
- Turğut, M. (2007). İlköğretim II. Kademe Öğrencilerin Uzamsal Yeteneklerinin İncelenmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Turğut, M., Cantürk-Günhan, B. & Yılmaz, S. (2009). Uzamsal Yetenek Hakkında Bir Bilgi Seviyesi İncelenmesi. *e-Journal of New World Sciences Academy* , Volume: 4, Number: 2.
- Turğut, M. (2010). Teknoloji Destekli Lineer Cebir Öğretimin İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Uzamsal Yeteneklerine Etkisi, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Turğut, M. & Yenilmez K. (2012).Matematik Öğretmeni Adaylarının Uzamsal Görselleştirme Becerileri, Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, Cilt 1 Sayı 2 ISSN: 2146-9199
- Turğut, M. & Yılmaz, S. (2012). İlköğretim 7.ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Yeteneklerinin İncelenmesi, Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi-19(69-79).
- Özyaprak, M. (2012). Üstün zekâlı olan ve olmayan öğrencilerin görsel uzamsal yeteneklerinin düzeylerinin karşılaştırılması. *Türk Üstün Zekâ ve Eğitim Dergisi*, 2, 137-153.
- Turğut, M.& Yenilmez, K. (2012). Matematik Öğretmeni Adaylarının Uzamsal Görselleştirme Becerileri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*. 1(2), 243-252.
- Uygan, C. (2011). Katı Cisimlerin Öğretiminde Google Sketchup Ve Somut Model Destekli Uygulamalarının İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Uzamsal Yeteneklerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Yılmaz, S.(2017). Aday Matematik Öğretmenlerinin Uzamsal Yetenek Öz-Değerlendirme Düzeyleri, *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education - 2017*, volume6,issue 1.
- Yolcu, B. & Kurtuluş A. (2010). 6. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Yeteneklerini Geliştirme Üzerine bir Çalışma. *İlköğretim Online*, 9(1), 256-274, <http://ilkogretim-online.org.tr>.