

BATI ANADOLU EĞİTİM BİLİMLERİ DERGİSİ



Haziran 2011
Sayı 3

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
<http://web.deu.edu.tr/baed>

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BATI ANADOLU EĞİTİM BİLİMLERİ DERGİSİ

Cilt: 1 Sayı: 3, Haziran, 2011

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü *Bati Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi* süreli bir yayın olup yılda iki kez yayımlanır. Dergimiz Akademia Sosyal Bilimler İndeksi (ASOS Index), IndexCopernicus, Ulrichsweb veri tabanlarında taranmaktadır.

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BATI ANADOLU EĞİTİM BİLİMLERİ DERGİSİ (BAED)

Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi (BAED)'nin sahibi,
DEÜ. Eğitim Bilimleri Enstitüsü adına

Prof. Dr. h.c. İbrahim ATALAY

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi (BAED) Baş Editörü

Dr. Ali Günay BALIM

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdür Yardımcısı

Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi (BAED) Eş Editörleri

Dr. Leman TARHAN

Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Fakültesi

Dr. Abbas TÜRNÜKLÜ

Dokuz Eylül Üniversitesi Edebiyat Fakültesi

İletişim Adresleri

Dokuz Eylül Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Uğur Mumcu Cad. 135 Sok. No: 5

Buca / İZMİR

Dr. Ali Günay BALIM,

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Araş. Gör. Erkan ÖZCAN

Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi

e-mail: editorbaed@gmail.com

Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi (BAED) Editörler Kurulu

Dr. Agnaldo ARROIO
Sao Paulo Üniversitesi

Dr. Alev GİRLİ
Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Dr. Alicja WALOSIK
Krakow Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Dr. Doğan GÜNAY
Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Dr. Elif TÜRNÜKLÜ
Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Dr. Emine HALIÇINARLI
Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Dr. Halil AYDIN
Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Dr. İlhan GENÇ
Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Dr. İrfan YURDABAKAN
Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Dr. Katarzyna POTYRALA
Krakow Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Dr. Mustafa TOPRAK
Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Dr. Michael Schallies
Heidelberg Eğitim Üniversitesi

Dr. Recep YILDIRIM
Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Dr. Rengin KARACA
Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Dr. Seçkin AYDIN
Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Dr. Şüheda ÖZBEN
Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Dr. Teoman KESERCİOĞLU
Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Dr. Vincentas Lamanauskas
Vilnius Üniversitesi Eğitim Fakültesi

BU SAYININ HAKEM KURULU

<i>Prof. Dr. h.c. İbrahim ATALAY</i>	<i>Dokuz Eylül Üniversitesi</i>
<i>Yrd. Doç. Osman BİRGİN</i>	<i>Uşak Üniversitesi</i>
<i>Yrd. Doç. Dr. Adem DURU</i>	<i>Uşak Üniversitesi</i>
<i>Yrd. Doç. Dr. Gürsan SARAÇ</i>	<i>Muğla Üniversitesi</i>
<i>Yrd. Doç. Dr. Özlem AKKAYNAK</i>	<i>Adnan Menderes Üniversitesi</i>
<i>Dr. Berna CANTÜRK GÜNHAN</i>	<i>Dokuz Eylül Üniversitesi</i>
<i>Yrd. Doç. Dr. Jale BİNTAŞ</i>	<i>Ege Üniversitesi</i>

EDITOR'DEN...

Değerli okurlarımız,

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü bünyesinde çalışmalarını sürdürdüğümüz, elektronik ve yazılı ortamda bilgi paylaşımına olanak tanıyan “Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi (BAED)”nin üçüncü sayısını sizlerle paylaşmanın büyük mutluluğunu yaşamaktayız. Dergimize gönderilen çalışmaların alanlarında uzman değerli hakemlerimiz tarafından değerlendirilmesi ve incelenmesi sonucunda bu sayımızda beş çalışmaya yer verildi. Söz konusu çalışmalardan Kocabaş ve Çubukçu (2012) işbirlikli öğrenmenin popüler müzik tercihi ve cesaret algısı üzerine, Özdemir ve Erdoğan (2012), şifreleme etkinliklerinin faktöriyel ve permütasyon konularının öğretimi üzerine etkisini araştırmışlardır. Önen ve Çömek (2012) fen bilgisi öğretmen adaylarının gözünden basit araç gereçlerle yapılan fen deneylerini, Bulut ve Özfindık (2012), Güzel Sanat Fakülteleri Müzik Bölümlerinde Kullanılan Viyola Metodlarını incelemişlerdir. Son olarak Koğ ve Başer (2012) matematikte görselleştirme yaklaşımının öğrenilmiş çaresizliğe ve soyut düşünmeye etkisini araştırmışlardır. Dergimize bundan sonraki sayılar için çalışma göndermeyi düşünen yazarlarımız <http://web.deu.edu.tr/baed> adresinden yazım kurallarına ve örnek makale formatına ulaşabilirler. Dergimize gönderilecek olan çalışmaların internet ortamında editorbaed@gmail.com adresine, dergi sayfasında yer alan kurallar ve örnek makale formatına göre düzenlenip gönderilmesi gerekmektedir. Araştırmacıların ve yazarların gönderecekleri çalışmaları beklediğimizi belirtir saygılar sunarız.

Doç. Dr. Ali Günay BALIM

*Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Dokuz Eylül Üniversitesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı*

İÇİNDEKİLER

İşbirlikli Öğrenmenin Türk Öğrencilerin Popüler Müzik Tercihlerine ve Cesaret Algılarına Etkisi (İngilizce)

"The Impacts of The Cooperative Learning on the Turkish Students' Popular Music Preferences and Their Perceptions of The Value of Courage" (English)

Ayfer KOCABAŞ ve Feryal ÇUBUKÇU..... 1-18

Sıfırlama Etkinlikleriyle Faktöriyel ve Permütasyon Konusunun Öğretimi (Türkçe)

"Teaching Factorial and Permutation Topics Through Coding Activities" (Turkish)

Ahmet Ş. ÖZDEMİR ve Fatma ERDOĞAN..... 19-44

Öğretmen Adaylarının Gözüyle Basit Araç-Gereçlerle Yapılan Fen Deneyleri (Türkçe)

"The Views of Prospective Teachers' on Hands on Science Experiments" (Turkish)

Fatma ÖNEN ve Arif ÇÖMEK..... 45-72

Güzel Sanatlar Fakülteleri Müzik Bölümlerinde Kullanılan Viyola Metodlarının İncelenmesi (Türkçe)

"Examination on Viola Methods Employed in Musical Departments in Faculties of Fine Arts" (Turkish)

Damla BULUT ve Zülfükar ÖZFINDIK..... 73-88

Görselleştirme Yaklaşımının Matematikte Öğrenilmiş Çaresizliğe ve Soyut Düşünmeye Etkisi (Türkçe)

"The Effect of Visualization Approach on Learned Helplessness and Abstract Thinking in Mathematics" (Turkish)

Oya UYSAL KOĞ ve Neş'e BAŞER..... 89-108



THE IMPACTS OF THE COOPERATIVE LEARNING ON THE TURKISH STUDENTS' POPULAR MUSIC PREFERENCES AND THEIR PERCEPTIONS OF THE VALUE OF COURAGE

İŞBİRLİKLİ ÖĞRENMENİN TÜRK ÖĞRENCİLERİN POPÜLER MÜZİK TERCİHLERİNE VE CESARET ALGILARINA ETKİSİ

^aAyfer KOCABAŞ ^bFeryal ÇUBUKÇU

^aProf. Dr., Faculty of Education, Dokuz Eylül University, ayferkocabas@gmail.com

^bAssoc. Prof.Dr., Faculty of Education, Dokuz Eylül University, cubukcu.feryal@gmail.com

Özet

Bu araştırmanın amacı Avrupa Birliği tarafından desteklenen “Sounds Identifying Learners’ Values in Europe” (141858-2008-LLP-BE-COMENIUS-CMP) konu başlıklı, SILVER projesinin Türkiye’deki uygulamaları kapsamında İşbirlikli Öğrenmenin Türk öğrencilerinin popüler müzik tercihleri ve “cesaret” değerine yönelik algılamalarını ortaya koymaktır. Araştırmanın çalışma grubunu, Dokuz Eylül Üniversitesi 75. Yıl Özel İlköğretim Okulu, Buca Anadolu Lisesi ve Betontaş Lisesinde okumakta olan 295 öğrenci oluşturmuştur. Proje kapsamında, Türkiye, Belçika, İsveç, Slovenya ve Estonya’da öğrenimleri devam etmekte olan ve projeye seçilmiş olan her sınıftaki 3 öğretmen adayı tarafından Birlikte Öğrenme Tekniği uygulanmıştır. Araştırmada Kişisel Bilgi Formu, Müzik Tercihi Ölçeği, Cesaret Değerine Yönelik Ölçek ve İşbirlikli Öğrenme Yaklaşımına Yönelik Ölçek kullanılmıştır. Araştırmada tek gruplu ön test son test deseni uygulanmıştır. Araştırmada aritmetik ortalama, t-testi, varyans analizi kullanılmıştır. Kız öğrencilerin “cesaret” değerine yönelik algılamalarında seçilen popüler müzik tercihlerinde anlamlı bir farklılık görülürken, erkek öğrencilerde anlamlı bir farklılık görülmemektedir. Herhangi bir çalgı çalan öğrencilerin, bir çalgı çalmayan öğrencilere göre “cesaret” değerine yönelik algıları anlamlı şekilde daha yüksektir. Kız öğrencilerin öğretim yaklaşımına ilişkin görüşleri erkek öğrencilere göre olumlu yönde anlamlı farklılık göstermektedir. Popüler müzik türlerinin öğrenme alanlarında İşbirlikli Öğrenme teknikleriyle birlikte kullanılması, öğrencilerin müzikten ve müzikle birlikte daha fazla öğrenmesini sağlayabilir.

Anahtar kelimeler: işbirlikli öğrenme, müzik, cesaret

Abstract

The purpose of this study is to investigate the impacts of the cooperative learning employed on the Turkish students' popular music preferences and their perceptions of the value of courage in the EU funded SILVER Project "Sounds Identifying Learners' Values in Europe" (141858-2008-LLP-BE-COMENIUS-CMP). The participants of the study were 295 students from Betontas High School, Buca Anatolian High School and 75th Year Primary School of Dokuz Eylul University. In the project, a group of 3 teacher trainees from Turkey, Belgium, Sweden, Slovenia and Estonia implemented the cooperative learning technique with the Turkish students in each class. The scales of the Personal Information, Music Preferences, The Value of Courage and the Attitude to Cooperative Learning Technique were administered in this pre and post test one experimental group design with the means and t-test. The study indicated that the girls showed a significant difference in their music preferences and the value of courage in their post test results whereas the boys did not. The students who played instruments scored higher on the value of courage. The girls showed more positive attitude towards the cooperative learning technique than the boys. The results of the study are in tune with the advantages of the cooperative learning technique which might lead to students' better learning through music and with music.

Key words: cooperative learning, music, courage

Introduction

Methods train prospective teachers to teach and build positive attitudes toward teaching the subject matter in question. Within music methods courses, for example, nonmusic majors in elementary and secondary education are taught the basics of teaching music with the intent that they will learn to appreciate good music and be committed to teaching music to their future students. If they do not like music and do not feel able to teach it, they will not do so. Working cooperatively promotes more positive attitudes toward the work than working individualistically does. On the basis of his theory, we hypothesized that more positive attitudes toward music and the teaching of music would be promoted in a music methods course that is taught cooperatively rather than individualistically.

Cooperative learning has recently been hailed as 'one of the greatest success stories in the history of educational innovation' (Slavin 1999). On the other hand, the slow uptake of cooperative learning methods has been put down to, 'cynicism among teachers about the actual benefits which group work brings' (Cowie et al. 1994). An examination of numerous research studies has suggested that cooperative approaches to learning lead to higher academic achievement than individual or competitive approaches (Johnson, Johnson and Stanne 2000). This has been found to be the case for both high- and low-ability children, for

students of all ages, and across a wide range of subjects in the curriculum (Cohen 1994; Hodson and Hodson 1998; Marzano 1992; Sharan 1994).

The term 'cooperative learning' has been used to cover a wide range of different strategies and approaches. A recent review identified 10 different widely disseminated methodologies (Johnson, Johnson, and Stanne 2000). Sufficient studies had been conducted on eight of these for them to be included in a meta-analysis comparing their impact on student achievement with that of traditional methods. All eight cooperative learning approaches were found to have had a greater impact on achievement than competitive learning, but the biggest effects were found for 'Learning Together' and 'Academic Controversy' (Johnson and Johnson 1991), followed by 'Student Teams Achievement Divisions' and 'Team Games Tournaments' (Slavin 1999), who all define cooperative learning in terms which exclude mere contact and sharing in small groups. They insist that the term cooperative learning can only be applied to activities where there is individual accountability and positive interdependence linked to group rewards or goals. Individual accountability, 'exists when the performance of each individual student is assessed and the results given back to the group and the individual' (Johnson and Johnson 1991), whereas positive interdependence is present when, 'students perceive that they can reach their learning goals if and only if the other students in the learning group also reach their goals' (Johnson, Johnson and Holubec 1993).

Surveys show that cooperative learning is quite popular in the USA: A study reported that 79% of third-grade teachers and 62% of seventh-grade teachers made regular use of cooperative learning approaches (Slavin 1999). Research conducted in primary schools in England (Kutnick, Blatchford and Baines 2002) has suggested that cooperative group work is rarely used, that teachers rarely think about the strategic use of groups in relation to learning tasks, and that little training is provided to help children to develop the skills necessary for working in groups. Research carried out in secondary schools in England found that teachers had little awareness of the pedagogic potential of group work, had limited training in conducting group work, and had little faith in the ability of students to work in groups (Blatchford et al. 2001).

Johnson and Johnson (1989) have described five conditions that are necessary in order for learning to be truly cooperative. The first is positive interdependence, which occurs when (a) all members of a learning group are oriented toward the same general outcome or goal ("outcome interdependence"), (b) each member has only part of the resources needed to complete the task ("resource interdependence"), and (c) every member has an essential yet complementary role to play in producing the final result ("means interdependence"). Positive interdependence is further enhanced when (d) the boundaries between learning groups are clear, that is, when participants know exactly who is part of their group and who is not ("boundary interdependence"). It is not that there needs to be competition between groups. Rather, within each group, participants must perceive that their individual success is inextricably linked with the success of all the other members. For this reason, most research suggests that cooperative learning groups should be kept small; three to five members is ideal (Bacon et al. 1999; Gottschall and García-Bayonas 2008; Slavin 1983).

The second condition for cooperative learning is individual accountability, which exists when participants are assessed primarily on their individual performance but the results of the individual assessments have a direct impact on the rest of the group. This aspect of cooperative learning sometimes makes students and instructors uncomfortable. However, participants must understand that the purpose of cooperative learning is not simply to complete a group project but to increase the knowledge and skills of each and every member. Finding some way to link the success of each individual to the performance of all the others conveys this understanding and can be done in ways that respect each person's privacy and produce individual evaluations that are fair (Slavin 1983, Kocabas 2009).

Whatever methods of accountability are adopted, it is crucial to avoid competition among members of a learning group and to minimize possibilities for finger pointing or blame. In other words, it is essential that such policies be mindful of the third condition for cooperative learning, promotive interaction. For learning to be truly cooperative, participants must be willing and able to exchange needed resources and provide efficient and effective assistance. They must also be motivated to provide honest feedback, which includes challenging the other members' conclusions and reasoning when necessary to improve their knowledge and

skills. The task for instructors is to ensure that this is done in a way that promotes more and better learning, rather than embarrassment or frustration. This means that careful attention must be paid to assignment design (Matchett 2009).

When cooperative learning activities are explicitly designed to incorporate multiple points of view, participants understand the need to respect each member's contributions. This is linked to the fourth and fifth conditions for cooperative learning: appropriate use of social skills and attention to group processing. There is, of course, no guarantee that individuals who are good at working cooperatively will think in more sophisticated ways. And similarly, there is no guarantee that individuals with highly sophisticated cognitive skills will be particularly adept at sharing the results of their thinking with others.

Hence, instructors must carefully specify not only what kind of learning the group is expected to demonstrate, but also how each individual will contribute to that outcome. This helps to develop the forms of trust, listening, and communication skills that are necessary to group success. The possible inclusion of positive interdependence and individual accountability is therefore a key issue for the implementation of cooperative learning. It is important to investigate whether individual accountability and positive interdependence are essential for optimising student achievement through the use of cooperative learning activities. It is also important to study whether the inclusion of these two elements affects the qualitative experience of students involved in cooperative learning (Hornby 2009: 163). The role of the instructor within cooperative learning situations is that the instructor assigns students to learning groups, sets the learning task, and carefully monitors the functioning of the learning groups. The major resources for learning, however, are classmates rather than the teacher. Most of the interaction within the classroom takes place among students; the teacher is consulted only when no one in the group understands.

Research suggests that social and group-processing skills are increased most dramatically when participants remain in the same cooperative learning groups for a substantial length of time—an entire semester or the duration of a workshop. This means that careful attention must be paid to how the groups are formed, with the aim of ensuring a roughly equal

balance of background knowledge and ability levels within each learning group. Although at least one study suggests that graduate students prefer self-assignment to groups (Bacon et al. 1999).

The studies (Green 2005, 2008, Kocabas 2001) conducted on using group learning techniques in music educations show that students learn better in groups, get to grips more with the lesson's basic aims, even disaffected students can accomplish better and gain leadership roles, inclusion enables all students including those with low ability achieve in ways they have not done before, and over two years, across 17 of the schools, 95% of pupils reported they preferred the project's approach to the 'normal' curriculum.

The purpose of this study is to investigate the impacts of the cooperative learning employed on the Turkish students' popular music preferences and their perceptions of the value of courage in the EU funded SILVER Project. The study is guided by the following research question.

Are there significant differences between the students' popular music preferences and their perceptions on the value of courage in the pre and post test results and does this difference vary with gender and change according to students' ability to play instruments?

The hypotheses of the study have been listed as follows:

- 1.1. Students show different music preferences and perceptions of the value of courage between their pre and post test results in terms of gender.
- 1.2. There are significant differences between pre and post test results of genders in terms of their attitude towards the cooperative learning technique .
- 1.3. There are significant differences between pre and post test results of the students who play instruments and who do not in terms of music preferences.
- 1.4. There are significant differences between pre and post test results of the students who play instruments and who do not in terms of the value of courage.

Method

The design of the research method was a quasi-experimental study based on one experimental group with pre and post tests. In the experimental group one of the cooperative learning techniques "Learning Together" was applied.

Table 1

Design of the Method, Only Experimental Group with Pre-test and Post-test

<i>Groups' Number</i>	<i>Name of the group Experimental Groups</i>	<i>Pre-test Experimental Groups</i>	<i>Experimental proceses</i>	<i>Post-test Experimental Groups</i>
1-R	Dokuz Eylül University 75 th Year Primary School	1.Individual Information Form	Learning Together Techniques	2.The scale of musical preference
2-R	Buca Betontaş High School	2.The scale of musical preference		3.Scale of the value of courage
3-R	Buca Anatolian High School	3.Scale of the value of courage 4.The scale of the cooperative learning attitude		4.The scale of the cooperative learning attitude.

Participants

115 students from Dokuz Eylül University 75 th Year Primary School, 94 from Buca Betontaş High School, 86 from Buca Anatolian High School, totally 295 students participated in the study. In the distribution of the gender there were 122 male and 173 female students whose ages vary between 13-16. The schools were one private primary school (where students take intensive English courses unlike the regular state primary schools), a high school where students took extensive English classes and an Anatolian high school where students had to pass a state-held exam to be registered in those schools. Because teacher trainees are from European countries, schools where the students' proficiency level is high are selected not to create any language barriers between teacher trainees and students.

Data Gathering Instruments

For this study, three types of scales were designed and developed after a semi-structured questions were administered to Slovenian students. After the scales were designed, all the participants of SILVER comenius projects asked their colleagues' opinions (four from each

country) for the content validity. Then they were administered to 300 students in the different classes of these schools: the scale of musical preference, the scale of the value of courage and the scale of the cooperative learning attitude. Their reliability scales to be held in Turkey are .80, .80 and .74 respectively. The first scale was composed of the types of music genres and their playing instruments or not. The second scale about "courage" was concerned with whether students were scared of animals (spiders, crocodiles), or of the public humiliation, being recognised as a liar, and of being in the closed areas. The third scale consisted of the items such as whether they liked the group discussion, whether they enjoyed working through music, whether such a technique encouraged them to speak more and participate in the discussions more and whether their ideas about "courage" changed or not after the class.

Procedural way of "Learning Together Technique"

Teacher trainees prepared the lessons (90 minutes) on the value of 'courage' using the following plan, which was based on the list of the pieces of music chosen by students (their homework task). The lesson plans were designed in the following way and all teacher trainees conducted the classes depending upon this plan with students in the selected schools.

I Introduction (5 minutes)

- Stating the aim of the lesson.
- Teacher trainees' introducing themselves

II Group discussion (20 minutes)

- Explaining the task
 - 1) Each group member brought a song and introduced their piece of music to the others explaining why or how the piece conveyed the value of 'courage';
 - 2) The whole group then decided on one piece which expressed the value of 'courage' best supporting their choice with statements. "We are the Champions", "In the end", "Meet me halfway", "Eye of the Tiger", "Shut it down" were some of the selected songs by the students.

- Forming groups of 4.

Note: If the class was smaller than 15 pupils, groups of 3 were formed. If the class was bigger than 30 pupils, groups of 5 were formed.

III Listening to the songs chosen by groups (20 minutes)

Tasks were delegated within the groups:

Pupil 1 wrote the title of the piece of music and the name of the performer on the board;

Pupils 2 & 3 shortly summarised the group decision;

Pupil 4 played the whole piece or a fragment of it to the whole class.

In the case of groups of 5 an extra task for the fifth pupil was given.

IV Plenary discussion on the value (20 minutes)

A whole-class discussion (a question-answer session) focusing on 'courage' was held.

V Filling in the post-test (15 minutes)

Findings and Interpretations

Data analyses are given according to the order of the hypotheses.

1.1. Students show different music preferences and perceptions of the value of courage between their pre and post test results in terms of gender. Both male and female students' pre and post test music preferences were between 54.10 and 54.38. There were not any remarkable differences in their preferences.

Table 2

The t-test results of the female and male students in relation to the musical preferences

Group	n	\bar{X}	S	Sd	t	Sig.
Pre -Test/ Female	172	54,26	13,23	171	-	0,94
Post Test/Female	172	54,38	13,94			p>0,05
Pre Test/Male	122	54,10	13,62	121	0,113	0,910
Post Test/Male	122	54,22	13,11			p>0,05

When the gender issue was tackled, it was found out that girls' musical preferences did not change in the post test scores although their means were so closer to each other and there was no statistically significant difference between pre and post test results of the girls. The boys' musical preferences did not show any difference in the post test results and their

means were between 54.10 and 54.22. There was no difference for both boys and girls regarding their musical preferences in pre and post test results.

Table 3

The t-test results of the female and male students in relation to the value of "Courage"

Group	n	\bar{X}	S	Sd	t	Sig.
Pre -Test/ Female	173	40,08	12,01	172	3,539	0,01
Post -Test/ Female	173	43,14	12,85			p<0,05
Pre -Test/ Male	122	44,54	12,97	121	0,549	0,584
Post -Test/ Male	122	45,26	12,52			p>0,05

After the classes were conducted on the importance of value by listening to music, girls' perceptions of the value of courage changed significantly in their post test scores and their means were slightly different as well. The boys' perceptions of the value of courage did not change after the treatment and their means stayed almost the same after the treatment.

1.2. There are significant differences between genders in terms of their attitude towards the cooperative learning technique.

Table 4

The t-test results of students in terms of their opinion to the teaching technique

Group	n	\bar{X}	S	Sd	t	Sig.
Male	122	14,91	4,50	293	-2,903	0,004
Female	173	16,42	4,29			0,05
						<p

When the students' overall attitude to the teaching technique (the cooperative learning technique) is tackled, it is found out that girls demonstrate a higher tendency to use the cooperative learning technique as shown in Table 4 than boys and their means were slightly higher than the boys'.

1.3. There are significant differences between pre and post test results of the students who play instruments and who do not in terms of music preferences.

Table 5

The t-test results of students playing instruments in relation to their music preferences

Group	n	\bar{X}	S	Sd	t	Sig.
Pre - Test	149	57,18	13,09	148	0,678	0,499
Post - Test	149	56,49	13,80			p>0,05

As to whether there was a difference for the students playing instruments or not in terms of their music preferences, it was found out there was no significant difference in their music preferences as in Table 5.

Table 6

The t-test results of the music preferences of the students who do not play any instruments

Group	n	\bar{X}	S	Sd	T	Sig.
Pre - Test	145	51,19	13,02	144	-0,849	0,397
Post - Test	145	52,08	13,01			0,05 >p

The students who do not play any instruments did not show any changes in their preferences in music and their means were not so radically different either.

1.4. As to the differences between pre and post test results of the students who play instruments and who do not in terms of the value of courage, a t-test is computed, the slight difference is found to be 0.028 ($0,05 < p$)

The students who do not play any instruments did not change their opinion when it came to the value of courage as shown in Table 7 unlike the students who know how to play instruments and who love to perform playing instruments.

Table 7

The t-test results of the value of courage by the students who do not play instruments

Group	n	\bar{X}	S	Sd	t	p
Pre - Test	146	39,77	11,54	145	-1,739	0,084
Post - Test	146	41,28	12,37			0,05 >p

Discussions and Conclusions

The study funded by EU SILVER Project aimed to find out whether there was a meaningful difference between students' pre and post test results regarding music preferences, their perceptions on the value of courage and attitudes towards the cooperative learning technique.

1. Students' music preferences and perceptions of the value of courage between their pre and post test results in terms of gender: Students pick up the same type of rock, pop and hiphop groups and singers as they favourite (Queen's "we are the champion", "The eye of the tiger" by Survivor and some songs by Cranberries) Their choices did not change even after they were exposed to different genres during the intervention. The age group (between 11-17) and the type of school were not influential in their music preferences. There was no difference between genders both in pre and post test results. Their music tendencies did not show varieties and they did not display any different genres that they preferred predominantly.

When it comes to the value of courage, after the intervention, girls scored highly in the post test. They indicated they were scared of animals more but after the post test, this fear lessened. It could be said that in the group they learned to be more selective and showed more courage. Chinn et al. (2000) found that when children were required to discuss reasons for their conclusions, they used higher quality discourse than their peers who did not engage in argumentative discourse. Such kind of discussions and argumentations did wonders especially on girls who needed group and team support more. In effect, Chinn et al. argue that teachers need to be explicit in the thinking skills they teach if children are to use such skills and enrich their learning.

2. Students' attitude towards the cooperative learning technique: Students showed a positive attitude for the cooperative learning, which is in line with many studies conducted in this area. Hertz-Lazarowitz and Shachar (1990) found that when teachers implement cooperative learning in their classrooms, it changes the way they interact with their students. In these

classrooms, teachers interact with small groups of children so their language is more personal, friendly and supportive of their efforts than it is in whole-class settings where teachers often spend more time directing, lecturing, questioning, and disciplining students. In effect, the authors argued, when teachers change to cooperative learning they become involved in a complex process of linguistic change where they move from more formal and non-intimate interactions (typical of whole-class instruction) to more informal and intimate interactions with their students (Shachar, 2004).

3 and 4. The students who play instruments and who do not: The main difference was seen among these two groups when it came to the change in their perception of value. Those who play instruments showed more openness to the value "courage". The cooperative learning technique was very successful in those students and they got more benefit from the way the intervention took place. This could be clarified with the view that the students who play instruments are active participants of their own learning and can solve their problems easily and independent learners. The technique which is grounded on these basic tenets could enrich such students more in comparison with the students who do not play instruments.

This study yields the results that support literature records indicating the following facts: a) cooperative learning promotes use of effective and positive attitude towards learning, and b) those who play instruments show more openness to discussion and cooperative learning. In order to solve problems of music education and to increase quality of science instruction, strategies like cooperative learning and concept mapping should be utilized in classes. To be able to do this, teachers and teacher trainers should be given opportunities to learn how to implement them. Further research examining the effects of cooperative learning and concept mapping on other subject matters and other levels, is needed to make generalizations.

Acknowledgement

The authors acknowledge with gratitude the two- year -long Comenius Project SILVER (141858-2008-LLP-BE-COMENIUS-CMP) designed by University College Arteveldehogeschool in which Dokuz Eylul University from Turkey, Tartu University from

Estonia, Gavle University from Sweden and Maribor University and Andragoški Zavod Maribor - Ljudska Univerza from Slovenia participated.

References

- Antil, L.R., Jenkins, J.R. Wayne, S.K. and Vadasy, P.F. (1998). Cooperative learning: Prevalence, conceptualizations, and the relation between research and practice. *American Educational Research Journal* 35: 419–54.
- Aronson, E., and Patnoe, S.(1997). *The jigsaw classroom*. 2nd ed. New York: Longman.
- Bacon, D R., Stewart, K.A. and Silver, W. S. (1999) "Lessons from the Best and Worst Student Team Experiences: How a Teacher Can Make the Difference." *Journal of Management Education* 23, 5:467–488.
- Blatchford, P., Kutnick, P. Clark, H. MacIntyre, H. and Baines. E.(2001). *The nature and use of within class groupings in secondary schools* (end of award report). London: Economic and Social Research Council.
- Cantwell, R.H., and Andrews B.(2002). Cognitive and psychological factors underlying secondary students' feelings towards group work. *Educational Psychology* 22, 1: 75–89.
- Chinn, C., O'Donnell, A. & Jinks, T. (2000). The structure of discourse in collaborative learning, *The Journal of Experimental Education*, 69, 77–89.
- Cohen, E.G. (1994). Restructuring the classroom: Conditions for productive small groups. *Review of Educational Research* 64: 1–35.
- Cowie, H., Smith, P. Boulton, M. and Laver. R.(1994). *Cooperation in the multi-ethnic classroom*. London: David Fulton.
- Green, L (2006). Popular music education in and for itself, and for 'other' music: Current research in the classroom. *International Journal of Music Education* 24, 2: 101-18.
- Green, L., and A. Walmsley. (2006). *Classroom resources for informal music learning*. London: Paul Hamlyn Foundation.
- Green, L. (2008). *Music, informal learning and the school: A new classroom pedagogy*. Aldershot,UK: Ashgate.
- Green, L (2008) Group cooperation, inclusion and disaffected pupils: some responses to informal learning in the music classroom. *Music Education Research*, 10, 2, 177-192

- Hertz-Lazarowitz, R. & Shacahr, H. (1990). Teachers' verbal behaviour in cooperative and whole-class instruction, in: S. Sharan (Ed.) *Cooperative learning: theory and research*. New York: Praeger
- Hodson, D., and Hodson, J. (1998). From constructivism to social constructivism: A Vygotskian perspective on teaching and learning science. *School Science Review* 79, 289: 33-41.
- Hornby, G. (2009). The effectiveness of cooperative learning with trainee teachers *Journal of Education for Teaching* 35, 2, 161-168
- Johnson, D.W., and Johnson, R.T. (1991). *Learning together and alone*. 3rd ed. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Johnson, D.W., and Johnson, R.T. (1999). Making cooperative learning work. *Theory into Practice* 38, 2: 67-73.
- Johnson, D.W., Johnson, R.T. and Holubec, E.J. (1993). *Circles of learning: Cooperation in the classroom*. 4th ed. Edina, MN: Interaction.
- Johnson, D.W., Johnson, R.T. and Stanne M.B.. (2000). *Cooperative learning methods: A meta-analysis*. <http://www.co-operation.org/pages/cl-methods.html>.
- Kagan, S. (1990). The structural approach to cooperative learning. *Educational Leadership* 47, 4: 12-15.
- Kocabaş, A. (2001). "The Effects of Cooperative Learning on Students' Self-Concept: An Application on Fifth Graders Students in Music Education"; *Interkulturel* ,1/2 :241-251 .
- Kocabaş, A. (2009). Using songs in mathematics instruction: Results from pilot application, *Procedia Science Direct* I, 538-542
- Kutnick, P., Blatchford, P. and Baines, E.. (2002). Pupil groupings in primary school classrooms: Sites for learning and social pedagogy? *British Educational Research Journal* 28, 2: 187-206.
- Littleton, K., and Hakkinen, P. (1999). *Learning together: Understanding the processes of computer-based collaborative learning*. In *Collaborative learning*, ed. P. Dillenbourg, 20-30. Oxford, UK: Pergamon.
- Marzano, R.J. (1992). *A different kind of classroom – teaching with dimensions of learning*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Matchett, N. (2009) Cooperative Learning, Critical Thinking, and Character Techniques to Cultivate Ethical Deliberation. *Public Integrity*, 12, 1, 25-38.

- Shachar, H. & Fischer, S.(2004) Cooperative learning and the achievement of motivation and perceptions of students in 11th grade chemistry classes, *Learning & Instruction*, 11, 69–87.
- Sharan, S. (1980). Cooperative learning in small groups: Recent methods and effects on achievement, attitudes and ethnic relations. *Review of Educational Research* 50, 2:241–71.
- Sharan, S. (1994). *Handbook of cooperative learning methods*. Westport, CT: GP.
- Sharan, S., and Y. Sharan. (1992). *Group investigation: Expanding cooperative learning*. New York: Teachers' College Press.
- Slavin, R.E. (1987). Cooperative learning and the cooperative school. *Educational Leadership* 45, 3: 7–13.
- Slavin, R.E. (1999). Comprehensive approaches to cooperative learning. *Theory into Practice* 38,2: 74–80.

Personal information

- Your class number
 Your year of birth
 Are you a? Boy Girl
 How many languages do you speak? 1 2 3 More
 On average, how many hours per school day do you listen to music?
hm
 On average, how many hours per weekend day do you listen to music?
hm
 I play an instrument in school. Yes No
 I play a classical instrument. Yes No
 If yes, which instrument(s)?

 I play an modern instrument. Yes No
 If yes, which instrument(s)?

 I make music with electronic devices. Yes No
 I scratch. Yes No
 I mix music. Yes No
 I sing Yes No
 I am a dj Yes No
 I don't make any music for myself. Yes No

Musical taste

For the following items, please indicate your basic preference level for the genres listed using the scale provided.

1-----2-----3-----4-----5-----6-----7
 Strongly dislike neither like Strongly like nor dislike

Classical	1	2	3	4	5	6	7
Blues	1	2	3	4	5	6	7
Country	1	2	3	4	5	6	7
Dance/Electronica	1	2	3	4	5	6	7
Folk	1	2	3	4	5	6	7
Rap/hip-hop	1	2	3	4	5	6	7
Soul/funk	1	2	3	4	5	6	7
Religious	1	2	3	4	5	6	7
Alternative	1	2	3	4	5	6	7
Jazz	1	2	3	4	5	6	7
Rock	1	2	3	4	5	6	7
Pop	1	2	3	4	5	6	7
Heavy Metal	1	2	3	4	5	6	7
Soundtracks/theme songs	1	2	3	4	5	6	7

Courage

Please check the box according to your comprehension of the value of courage

1-----2-----3-----4-----5-----6-----7

Strongly disagree I am indifferent Strongly agree this has nothing to do with courage

To attack a tank with bare hands.	1	2	3	4	5	6	7
To stick your head into a mouth of a crocodile.	1	2	3	4	5	6	7
To be afraid of spiders.	1	2	3	4	5	6	7
To step into an elevator although you are afraid of small rooms.	1	2	3	4	5	6	7
To kiss a frog..	1	2	3	4	5	6	7
To tell the truth no matter the consequences.	1	2	3	4	5	6	7
To have a public speech although you are uncomfortable with large crowds.	1	2	3	4	5	6	7
To stick your hand into a snake pit.	1	2	3	4	5	6	7
To lean over the balcony on 47th floor	1	2	3	4	5	6	7
To lie no matter the consequences.	1	2	3	4	5	6	7
To use the stairs because you are uncomfortable with elevators and other small rooms.	1	2	3	4	5	6	7



ŞİFRELEME ETKİNLİKLERİYLE FAKTÖRİYEL VE PERMÜTASYON KONUSUNUN ÖĞRETİMİ

TEACHING FACTORIAL AND PERMUTATION TOPICS THROUGH CODING ACTIVITIES

^aAhmet Ş. ÖZDEMİR ^bFatma ERDOĞAN

^aDoç.Dr., Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Matematik Eğitim A.B.Dalı,

e- mail:ahmet.ozdemir@marmara.edu.tr

^bÖğretmen, Fatma Süslügil İlköğretim Okulu, e-mail: fatmaerdogan83@gmail.com

Özet

Öğrencilerin yaşadıkları hızlı bilgi dönüşümüne yabancı kalmalarını önlemek amacıyla, ilköğretim seviyesinden itibaren şifreleme yöntemlerine öğretim etkinliklerinde yer verilmesi önemlidir. Bu araştırmada, ilköğretim yedinci sınıf faktöriyel ve permütasyon konusunun öğretiminde kullanılabilecek şifreleme etkinlikleri tasarlamak ve etkinliklerin kullanıldığı sınıf içi atmosferini gözlemleyerek gelişen eğitimsel olayların incelenmesi amaçlanmıştır. Verilerinin toplanması, çözümlenmesi ve yorumlanmasında nitel araştırma yöntemi benimsenmiştir. Araştırmada gözlemle veri toplama tekniklerinden video kaydı ve yazılı kaynaklardan yararlanılmıştır. Araştırma, 2008-2009 öğretim yılı güz döneminde, İstanbul ili Zeytinburnu ilçesindeki bir ilköğretim okulunda okuyan 10 yedinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, öğrencilerin şifreleme ile tanıştığı, şifrelemelerde kullanılacak matematiksel kavramların ve işlem becerilerinin kazanıldığı belirlenmiştir. Şifreleme ve deşifre etkinlikleri aracılığıyla, öğrencilerin faktöriyel ve permütasyon kavramlarını öğrenip, uygulamalar yaptıkları saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Matematik Öğretimi, Şifreleme, Faktöriyel, Permütasyon

Abstract

Coding techniques in teaching activities is important starting from primary school level to prevent students from staying behind the quick transformation of information. The aim of this study is to design coding activities which can be used in Elementary School seventh grade factorial and permutation teaching, and to examine educational activities by observing classroom atmosphere that these activities are used. Qualitative research method was adapted to gather, analyze and interpret data. In the

research, video recording and written documents were utilized as observational data gathering techniques. The implementation of the research was performed in the 2008-2009 education year fall semester, with 10 seventh grade students at a elementary school in Zeytinburnu district of İstanbul. At the end of the research, it was found that the students have been familiar with coding, and they have gained the ability of using mathematical concepts and operation skills to be used in coding. It was detected that the students have been learned factorial and permutation concepts and performed practices by the help of coding and decoding activities.

Key words: Mathematics Education, Coding, Factorial, Permütation

GİRİŞ

Her alanda olduğu gibi eğitim alanında ve toplum yaşamında matematiğin yeri ve önemi giderek artmaktadır. Matematiğin artan önemine karşın, ülkemizde öğrencilerin matematik dersindeki başarıları genelde düşüktür ve bu ders pek çok öğrenci için sevimsiz, zor, soyut ve sıkıcıdır (Arslan, 1994).

Ülkemizde ilköğretimin, biri öğrencilere hayat için gerekli olan temel becerilerin kazandırılması; diğeri, ortaöğretime öğrenci hazırlaması olmak üzere iki temel görevi vardır (Baykul, 2005). Bu amaçların gerçekleşmesi için etkili akıl yürütme, eleştirel düşünme ve problem çözme gibi önemli zihinsel süreçlerin öne çıkarılması gerekmektedir. Bu noktada, matematik öğretiminin önemi ortaya çıkmaktadır (Baykul, 2005). Eğitimde eleştirel düşünmenin uygulama alanları olarak Brown (1997) eleştirel düşünmenin farklı alanlara uygulanmasının, ders planlarının hazırlanması ve öğrenme etkinliklerinin düzenlenmesi ile olabileceğini belirtmektedir. Öğrencilere, konuları anlamlı öğrenmelerini sağlayacak şekilde öğrenme ortamları hazırlanmadıkça onların düşünme yeteneklerinin gelişmesinin beklenemeyeceğini, ancak gerçek yaşam durumlarının kullanılması halinde aktif katılımın sağlanacağını belirtir (Demirel, 2004).

Matematiksel bilgiler birbiriyle ilişkili olduğundan dolayı tam anlaşılmayan bir konu diğer konuların öğreniminde güçlükler doğuracaktır (Altun, 2004). Boyacıoğlu, Erduran ve Alkan (1996)'ın yaptığı araştırmaya göre, matematik konuları içerisinde "Permütasyon ve Olasılık" konusu hem öğretmenler hem de öğrenciler açısından en problemlili konuların başında gelmektedir. Bu araştırmanın sonuçlarına göre, öğrencilerin %91'i anlamakta zorluk çektikleri konular sıralamasında, öğretmenlerin de %84'ü işlenmesi en zor konular içinde ilk sıraya yerleştirmişlerdir.

Permütasyon ve faktöriyel konuları olasılık gibi diğer konulara da temel teşkil etmektedir. Konunun öğretimindeki güçlükleri giderme amacıyla öğrencilerin derse aktif katılımını sağlayan farklı öğretim yöntem ve teknikleriyle öğretim ortamları düzenlenmiş ve öğrenci

başarısında olumlu yönde değişim olduğu belirlenmiştir (Bulut, 1994; Çubuk, 2004; Ekinözü, 2003; Ercan, 2008; Öztürk, 2005; Şengül ve Ekinözü, 2006, 2007; Yazıcı, 2002). Yazıcı (2002)'nin çalışmasında, permütasyon ve olasılık konusu buluş yöntemine uygun çalışma yapraklarıyla öğretilmiştir. Araştırmanın bulguları, buluş yoluyla öğretimin permütasyon ve olasılık konusundaki başarıyı olumlu yönde etkilediğini, öğrencilerin motivasyonunu artırarak derse aktif katılımlarını sağladığını göstermiştir. Şengül ve Ekinözü (2006, 2007) araştırmalarında, permütasyon ve olasılık konusunun öğretiminde canlandırma yönteminin kullanılmasının öğrenci başarısına, hatırlama düzeyine ve matematik tutumlarına etkilerini incelemiştir. Deney ve kontrol grupları arasında, öğrenci başarıları yönünden anlamlı bir farklılık bulunamamasına rağmen canlandırma yönteminin öğrencilerin hatırlama düzeyleri üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca, öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarında olumlu değişimler sağlanmıştır.

Şifreleme

Gelişen bilgi ve teknolojinin sonucu olarak, ülkeler arasında güvenli bir hayatın sağlanması açısından rekabet artmış; bilgi aktarımının gizlilik ve güvenliği önem kazanmıştır. Bu durum, bilgi iletişimde gizliliğin sağlanmasını amaçlayan şifre biliminin (Kriptoloji) hızla gelişerek yaygınlaşmasına neden olmaktadır. Şifre bilimi, kriptoloji ve kriptanaliz olarak iki ana bölüme ayrılır. Gerçek metnin şifreli metne dönüştürülmesi için yapılan işlemler, oluşturulan sistemler, fonksiyonlar ve algoritmalar ile yani şifreleme ile ilgilenen çalışma alanına kriptografi adı verilir. Kriptanaliz ise şifreli mesajları okumaya çalışmaktır (Jacobsen, 1995).

Bilgi güvenliği için geliştirilen sistemler içerisinde şifreleme ve şifreleme algoritmaları önemli bir işleve sahiptir. Ticari ilişkilerde, devlet işlerinde, askeri işlerde ve personel ilişkilerinde güvenli bilgi akışının sağlanması için şifreleme önemlidir. Günlük yaşamın temel gereksinimleri olan güvenlik ve gizliliğin sağlanmasında vazgeçilmez bir unsur olan şifreleme ve şifreleme algoritmalarının, matematiksel bir temeli vardır. Şifreleme algoritmalarının matematiksel modellemelerinde bir çok matematik kavram ve konusundan yararlanır. Modüler aritmetik, asal sayılar, fonksiyonlar, obeb örnek olarak gösterilebilir.

Şifrelemenin tarihi yüzyıllarca önceye dayanmaktadır. Eski Roma İmparatoru Julius Caesar, Sezar (Caesar) şifreleme olarak bilinen en eski ve simetrik anahtar şifrelemenin klasik bir örneği olan basit bir yerine koyma şifrelemesini kullanmıştır (Stallings, 1998). Bu yöntemde alfabedeki her bir harf 3 sonraki harf ile şifrelenir. Türkçe için anahtar, Tablo 1'de gösterildiği gibi 3 harfin ötelenmesiyle oluşturulmuştur. Şifreleme ve şifre çözme işlemleri yapılırken açık metin ile birlikte bir de anahtar kullanılmaktadır. Bir metni şifrelerken kullanılan değiştirme veya dönüştürme metodu anahtardır ve açık metin bu anahtardan yararlanılarak şifrelenmektedir.

Tablo 1. Sezar (Caesar) şifrelemesi

Düz	A	B	C	Ç	D	E	F	G	Ğ	H	I	İ	J	K	L	M	N	O	Ö	P	R	S	Ş	T	U	Ü	V	Y	Z
Anahtar	Ç	D	E	F	G	Ğ	H	I	İ	J	K	L	M	N	O	Ö	P	R	S	Ş	T	U	Ü	V	Y	Z	A	B	C

Anahtarın alfabenin k harf ötelenmesiyle elde edildiği varsayılırsa, 29 harften oluşan Türk Alfabesi için anahtar, yani k, 1'den 29'a kadar değer alabilir. Olası bütün anahtarlar denenerek, en fazla 29 denemede şifreli metin kolaylıkla çözülebilir. Dolayısıyla, yerine koyma şifrelemesinin 29 olası anahtar ile güvenli olmaktan uzak olduğu söylenebilir. Yerine koymalı şifrelemede anahtar oluşturulurken alfabedeki her bir harf rast'1gele bir başka harf ile değiştirilirse anahtar uzayı arttırabilir. Çizelge 1'deki anahtar satırı, alfabedeki 29 harfin herhangi bir permütasyonu olarak değiştirildiğinde anahtar uzayı büyüklüğü 29! olacaktır. Bu durumda olası her anahtarı deneyerek çözüme ulaşma imkansız görünmektedir (Karaahmetoğlu, 2010).

Matematik ile günlük yaşam arasındaki bağlantının kurulması ve öğrencilerin gelecek yaşantıları için temel oluşturulması matematik öğretiminin hedeflerindedir. Bu hedefe ulaşmak için, yurtdışında yapılan birçok çalışmada şifrelemeye matematik öğretimi içerisinde etkinlikler olarak verilmiştir (Bachman, Ezra ve Norton, 2010; Chua, 2006, 2008; Evered ve Gningue, 2001; Hall, 2003; Hamilton ve Yankosky, 2004; Myerscough ve diğerleri, 1996; Kaur, 2008).

Myerscough ve diğerleri (1996) fonksiyonlar, modüler aritmetik, eşitlik çözümleri, problem çözme stratejilerini geliştirmek gibi birçok konunun öğretiminde kullanılacak şifreleme aktiviteleri tasarlamışlardır. Evered ve Gningue (2001) çalışmalarında, öğrencileri temel şifreleme ve deşifre etme teknikleriyle tanıştırmışlardır. İlköğretim seviyesinde gerçekleştirilen çalışma sonucunda, şifreleme ve deşifre etkinlikleri sürecinde öğrencilerin derse ilgilerinin arttığı gözlemlenmiştir.

Chua (2006), Sezar şifreleme tekniklerini kullanarak matris öğretiminde kullanılacak bir etkinlik tasarlamıştır. Bu etkinliklerin uygulanması sonucunda, öğrencilerin şifreleme ve deşifre yapabildikleri belirlenmiştir. Ayrıca, bu etkinlikleri kullanan öğretmenlerin kavram öğretme sürecini daha kolay ve verimli gerçekleştirmeleri beklenmektedir. Benzer şekilde, Chua (2008) şifrelemeyi temel alan, fonksiyonların pratik uygulamaları ve ters fonksiyonları içeren öğretim etkinlikleri tasarlamıştır.

Ancak, ülkemizde şifreleme üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde şifreleme ve matematik algoritmaları, analizleri ve şifreleme tasarımları üzerine yoğunlaştığı (Başar, 2004; Buluş, 2006;

Çalışkan, 2004; Karaahmetoğlu, 2010; Tuncal, 2008) görülmektedir. Matematik öğretiminde şifrelemenin kullanılmasıyla ilgili çalışmalar ise sınırlı sayıdadır (Güler, 2007; Özdemir ve Güler, 2008; Saygı ve Umay, 2010). Güler'in (2007) şifreleme etkinliklerini kullanarak modüler aritmetik konusunun öğretimini gerçekleştirdiği görülmüştür. Bu araştırmanın bulguları, modüler aritmetik konusunun öğretiminde şifreleme aktiviteleri kullanılmasının matematik başarısını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Saygı ve Umay (2010) "Kriptoloji Yardımıyla Fonksiyon Kavramının Oluşturulması" adlı çalışmayı gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmalarında, şifrelemeden yararlanarak fonksiyon ve ters fonksiyon konularının öğretilmesinde kullanılacak etkinlikler tasarlamışlardır. Çalışmalarında, şifrelemenin öğrencilere fonksiyon kavramının kazandırılmasında öğretici olduğu kadar eğlenceli de bir yol olabileceği ifade edilmiştir. İlköğretim seviyesinden başlanarak şifreleme etkinliklerinin kullanıldığı çalışmaların yapılması önem kazanmaktadır.

Araştırmanın önemi ve amacı

Özellikle 2003'lerden sonra yoğunluk kazanan ilköğretim programlarını yenileme çalışmaları sonucu 2005–2006 eğitim öğretim yılından itibaren ilköğretim 1–5. sınıflar düzeyinde bütün okullarda; 6–8. sınıflarında ise 2006–2007 öğretim yılından itibaren 6. sınıflardan başlanarak kademeli şekilde uygulanmaya başlanmıştır. Yeni ilköğretim programlarının uygulanmasıyla birlikte katı davranışçı öğrenme anlayışından, yapılandırmacı bir yaklaşıma geçilmiştir (MEB, 2005).

Yapılandırmacı yaklaşım kapsamında, öğrenenler yeni bilgi ile eski bilgi arasında bağlantılar kurarlar. Öğrenciler yeni bilgileri karşılaştırır, sorgular, inceler ve kabul ederler (Cooperstein ve Kocevar-Weidinger, 2004). Matematik konularının diğer derslere göre daha güçlü bir sıralı yapıya sahip olduğu (Altun, 2004) düşünüldüğünde birbiriyle önşartlılık ilişkisi içinde olan konuların öğrenilmesi önemlidir.

Ülkemizde faktöriyel ve permütasyonun öğretimiyle ilgili yapılan araştırma sonuçlarına göre, faktöriyel ve permütasyon konusunun gerçek hayatta ve çeşitli bilim dallarında önemli bir yere sahip olmasına karşın konunun öğretiminde güçlüklerle karşılaşıldığı belirlenmiştir (Bulut, 1994; Çubuk, 2004; Ekinözü, 2003; Öztürk, 2005; Şengül ve Ekinözü, 2006, 2007; Yazıcı, 2002). Konunun öğretiminde farklı öğretim etkinliklerinin kullanılması gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Matematik yaparken akıl yürütme becerilerinin geliştirilmesi için ortamlar hazırlanmalıdır (MEB, 2007). İlköğretimde matematik öğretiminin gözlem, yaşantı ve sezgiye dayalı olması gerektiği düşünüldüğünde görsel ve somut araç-gereçleri içeren, öğrencileri düşünmeye, mantıksal çıkarım yapmaya sevk eden etkinliklere yer verilmesi önemlidir. Matematiksel temelleri olan şifreleme yöntemleri, akıl yürütme becerilerinin kullanımını da gerektirmektedir.

Şifreleme, matematiğin günlük hayatta kullanımını ve teknoloji bağlantısını da vurgular. Bu öneminden dolayı yurtdışı birçok çalışmada matematik öğretiminde şifrelemeye yer verilmiştir. Bu çalışmalarda, ilkokuldan üniversiteye kadar çeşitli öğretim basamaklarında şifreleme yardımıyla matematiksel kavramların derinlemesine öğretimi gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, öğrencilerin matematik dersine olan ilgilerinde artma gözlenmiş ve tutumlarında olumlu yönde gelişmeler belirlenmiştir (Bachman, Ezra ve Norton, 2010; Chua, 2006, 2008; Evered ve Gninque, 2001; Hall, 2003; Hamilton ve Yankosky, 2004; Kaur, 2008; McCartney, 2000; Myerscough ve diğerleri, 1996). Ülkemizde ilköğretim seviyesinde şifrelemenin matematik öğretiminde kullanıldığı çalışmaların sınırlı olduğu dikkat çekmektedir (Güler, 2007; Özdemir ve Güler, 2008; Saygı ve Umay, 2010).

Öğrencilerin yaşanan hızlı bilgi dönüşümüne yabancı kalmalarını önlemek amacıyla, ilköğretim seviyesinden itibaren şifreleme yöntemlerine öğretim etkinliklerinde yer verilmesi önemlidir. Öğrencilerin hem şifreleme kavramı hem de yerine koyma şifrelemesiyle tanışmalarını sağlayan; şifreleme etkinlikleri aracılığıyla faktöriyel ve permütasyon konusunun öğretimini gerçekleştiren bir çalışma yapılmıştır. Teoriden ziyade öğretmenlerin gerçek sınıf ortamlarında uygulayabilecekleri, öğrencilerin derse aktif katılımlarını sağlayacak, sorgulayıcı ve yaratıcı şifreleme etkinlikleri tasarlanmıştır. Bu yönüyle bu araştırmanın alan yazındaki önemli bir açığı kapatacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada, ilköğretim yedinci sınıf faktöriyel ve permütasyon konusunun öğretiminde kullanılacak şifreleme etkinlikleri tasarlamak ve etkinliklerin kullanıldığı sınıf içi atmosferini gözlemleyerek gelişen eğitimsel olayların incelenmesi amaçlanmıştır.

YÖNTEM

Araştırmanın deseni

Bu araştırmanın verilerinin toplanması, çözümlenmesi ve yorumlanmasında nitel araştırma yöntemi benimsenmiştir. Bu çalışmada nitel araştırma tekniklerinden olan durum çalışmasıdır. Durum, bir program, bir olay, bir aktivite veya zaman ve yerle sınırlı bir grup birey olabilmektedir (McMillan ve Schumacher, 2001). Araştırmada gözlemle veri toplama tekniklerinden video kaydı ile yazılı kaynaklardan yararlanılmıştır. Veri toplama araçları ve toplanan verilerin analiz ve yorumlanmasında benimsenen sürekli karşılaştırma yöntemi kullanılmıştır.

Çalışma grubu

Yukarıda bahsedilen temel amaç çerçevesinde araştırma, 2008-2009 öğretim yılı güz döneminde, İstanbul ili Zeytinburnu ilçesinde Fatma Süslügil İlköğretim Okulu'nda okuyan 10 yedinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Okuldaki yedinci sınıf şubelerine dersi olan öğretmenlerle görüşülmüştür. Öğrenci kişisel dosyaları incelenerek ailelerin sosyo-ekonomik bakımından orta seviye aile grubuna girdikleri tespit edilmiştir. Beş yedinci sınıf şubesinden bir sınıf rastlantısal olarak seçilmiştir. Çalışmaya katılacak öğrencilerin seçiminde amaçlı örnekleme yöntemlerinden birisi olan maksimum çeşitlilik örnekleme kullanılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Bu örneklemedeki amaç, görece olarak küçük bir örneklem oluşturmak ve bu örneklemede çalışılan probleme taraf olabilecek bireylerin çeşitliliğini maksimum derecede yansıtmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Öğrencilere daha önce öğrendikleri bilgileri sorgulayan bir başarı testi yapılmıştır. Öğrenciler başarı testi puanlarına göre büyükten küçüğe doğru sıralanmıştır. Maksimum çeşitliliğin sağlanması için başarı yönünden yüksek, orta ve düşük öğrenciler seçilerek heterojen ikili gruplar oluşturulmuştur. Gruplar oluşturulurken cinsiyet bakımından da heterojen olmasına dikkat edilmiştir.

Veri toplama araçları

Araştırmada gözlemle veri toplama tekniklerinden video kaydı ve yazılı kaynaklardan yararlanılmıştır. Şifreleme etkinlikleriyle faktöriyel ve permütasyon konusunu öğretme sürecini incelemek amacıyla video kayıtları tutulmuştur. Araştırma sürecinde öğrenci etkinliklerinden oluşan yazılı dokümanlar çalışma sonunda öğrencilerden alınmıştır. Bu yazılı dokümanlar ders işleme süreci ve öğrencilerin düşünceleri hakkında genel bir fikir vermeleri amacıyla kullanılmıştır.

Yazılı dokümanları oluşturma sürecinde öncelikle literatür taraması yoluyla şifreleme, yerine koyma şifrelemesi, etkinlik temelli öğretim, faktöriyel ve permütasyon konusunun öğretimi amacıyla gerçekleştirilmiş olan araştırmalar incelenmiştir (Chua, 2006; Ekinözü, 2003; Evered ve Gningue, 2001; Hall, 2003; Jacobsen, 1995; Öztürk, 2005).

Yurtdışında yapılan çalışmalar, araştırmacılar ve Marmara Üniversitesi'nde görev yapan yabancı dil alanında uzman bir öğretim üyesi tarafından bağımsız olarak Türkçe'ye çevrilmiştir. Çeviriler iki araştırmacı ve yabancı dil alanında uzman öğretim üyesiyle birlikte incelenerek gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Yapılan çeviriler ve yurtiçi kaynaklara (Başar, 2004; Buluş, 2006; Çalışkan, 2004; MEB, 2007; Öztürk, 2005; Şengül ve Ekinözü, 2006) dayanılarak araştırmacılar ve Marmara Üniversitesi'nde görevli matematik öğretimi alanında uzman iki öğretim üyesi tarafından şifreleme ve yerine koyma şifrelemesiyle ilgili kazanımlar belirlenmiştir.

Kazanımlar belirlendikten sonra, araştırmacılar tarafından kazanımlara uygun etkinlikler geliştirilmiştir. Etkinliklerin belirlenen kazanımlara ve yedinci sınıf seviyesine uygunluğunu belirlemek amacıyla Marmara Üniveristesinde görevli matematik eğitimi alanında uzman bir öğretim üyesi ve ilköğretim okullarında görev yapan üç matematik öğretmenin görüşlerine başvurulmuştur. Uzmanların görüşlerini almadan önce şifreleme ve yerine koyma şifrelemesiyle ilgili bilgi verilmiştir. Çalışma grubu dışında farklı bir sınıftan rastlantısal olarak seçilen 12 öğrenciyle pilot çalışma yapılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda öğrencilerin yaşadıkları zorluklar belirlenmiş ve bunların giderilmesine çalışılmıştır. Öğretmenler, uzmanın görüşleri ve pilot çalışma doğrultusunda yapılan düzeltme işlemlerinden sonra etkinliklere son hali verilmiştir.

Etkinlikler 3 başlıkta toplanmıştır. Etkinliklerde kullanılmak üzere şifreli harf çizelgeleri, Vigenere karesi, frekans çizelgeleri gibi materyallerden oluşan çalışma kağıtları araştırmacılar tarafından hazırlanmış ve uygulama sürecinde öğrencilere dağıtılmıştır. Vigenere karesi tüm harf ötelemelerinin yer aldığı bir çizelgedir (Singh, 1999). Çalışma kağıtlarından alıntılar bulgular bölümünde açıklanarak verilmektedir.

Ayrıca, öğretmenin ders işleme sürecinde gerçekleştirdiği etkinliklerin incelenmesi amacıyla gözlem formu kullanılmıştır. Ders gözlem formu ilköğretim matematik dersi öğretim programından yararlanılarak hazırlanmıştır.

Nitel araştırmada, geçerliğin ve güvenilirliğin sağlanmasında kullanılan önemli stratejilerden biri "çeşitleme"dir (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Nitel araştırmada gözlem ve görüşmenin olanaklı olmadığı durumlarda veya araştırmacının geçerliliğini artırmak amacıyla, görüşme ve gözlem yöntemlerinin yanı sıra, çalışılan araştırma problemleriyle ilişkili yazılı ve görsel materyal ve malzemeler de araştırmaya dâhil edilebilir. Bu demektir ki, doküman incelemesi veya analizi tek başına bir araştırma yöntemi olduğu gibi, diğer nitel yöntemlerin kullanıldığı durumlarda ek bilgi kaynağı olarak da işe yarayabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Araştırmada geçerlik ve güvenilirlik için öncelikle verileri toplarken veri çeşitlemesi stratejisi kullanılmıştır. Birden fazla veri toplama yöntemi kullanılmış ve toplanan veriler birbirini destekleyici ve teyit edici biçimde sunulmaya çalışılmıştır.

Nitel araştırmada gerek dış gerekse iç güvenilirlik kapsamında alınması gereken önlemler vardır. Bu önlemler araştırmacının, kullandığı stratejileri daha belirgin hale getirmesi ve bu şekilde diğer araştırmacıların bu stratejileri benzer biçimde kullanabilmesine olanak sağlamasına ilişkindir (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Bu çalışmada, araştırmacılar takip edilen süreçleri açık bir biçimde tanımlamış ve ilgili dokümanlarla desteklemiş, araştırmayı belirli bir sistem içinde aşama aşama geliştirmiş ve bunları sunmuş, veri analizinde kullanılan kavramsal çerçeveye ilgili ayrıntılı açıklamalarda bulunmuş, araştırmaya ilişkin gerektiğinde başka araştırmacıların da kullanabileceği bir veri tabanı oluşturmaya çalışmıştır.

Veri toplama süreci

Etkinliklerin uygulanması 6 ders saati sürmüştür. Etkinliklerle ilgili her öğrenciye ayrı çalışma kağıdı verilmiştir. Böylece, her öğrenciye kendi hızına uygun çalışma imkanı sağlanmaya çalışılmıştır. Ancak, bazı etkinlikler düzenlenirken öğrenciler arasındaki etkileşime önem verilerek, öğrencilerin ikişer kişilik gruplar halinde çalışmalarını sağlanmıştır. Böylece, işbirliğine dayalı öğrenme kullanılmıştır. Öğrencilerin aktif katılımlarının sağlanması için her öğrenci tartışmalara katılma yönünde cesaretlendirilmiş, yorumlar doğru veya yanlış şeklinde öğretmen tarafından değerlendirilmemiş, ortak kararlara varılmıştır. Uygulama esnasında öğrencilerden sahip oldukları tüm bilgilerden faydalanarak etkinliklerde yer alan sorulara yönelik cevaplarını çalışma kağıtlarına ayrıntılı olarak açıklamaları istenmiştir. Çalışma kağıdı sonuna “Bu çalışma hakkındaki düşüncelerim” bölümü eklenerek, bu kısma öğrencilerden çalışma sonunda şifreleme, faktöriyel ve permütasyon etkinlikleriyle ilgili görüşlerini yazmaları istenmiştir. Etkinliklerin uygulanması süreci video kaydına alınmıştır.

Araştırmada uygulanan etkinliklere yönelik kazanımlar ve açıklamalar aşağıda ayrıntılı olarak verilmiştir.

Birinci etkinlik: Şifrelemeyle tanışalım

Kazanımlar

- Şifreleme kavramını açıklar.
- Şifrelemenin önemini ve günlük hayatta kullanımını belirler.
- Sezar(Caesar) şifrelemesiyle şifreleme ve deşifre yapar.

Uygulama

- Şifreleme kavramının ortaya çıkışı, önemi ve günlük hayatta kullanımı tartışılır.
- Sezar şifrelemesi anlatılır.
- Türk Alfabesi Sezar şifrelemesine göre düzenlenir.
- Metinler Sezar şifrelemesi kullanılarak şifrelenir ve deşifre edilir.

İkinci etkinlik: Şifreleme ve deşifre yapalım

Kazanımlar

- Yerine koyma şifrelemesini açıklar.
- Farklı anahtarlarda şifreleme ve deşifre yapar.
- Deşifre stratejilerini tartışır.

Uygulama

- Harflerin kaç farklı miktarda ötelenebileceği tartışılır.
- Harflerin farklı miktarlarda ötelendiği yerine koyma şifrelemesi anlatılır.
- Farklı anahtarlar kullanılarak metinler şifrelenir ve şifreli metinler deşifre edilir.
- Deşifre etmedeki güçlükler ve daha kolay deşifre etme yolları tartışılır.
- Tüm ötelemeler kullanılarak oluşturulan Vigenere Karesi deşifre etmek için kullanılır.
- Vigenere Karesinin avantajları ve dezavantajları tartışılır.

- Şifreli metinleri deşifre ederken sesli harflerin sessiz harflerle olan ilişkilerinden nasıl faydalanılabileceği üzerine fikir yürütülür.

- Öğretmen tarafından “Türkçe metinlerde harf frekansı” ödevi verilir. Bu ödevde, Türkçe bir metinde en sık kullanılan harflerin sıralandığı bir alfabe oluşturulması istenir.

Üçüncü etkinlik: Şifreleme kullanarak faktöriyel ve permütasyon öğrenelim

Kazanımlar

- Doğal sayıların faktöriyelerini bulur.
- Permütasyon kavramını açıklar ve hesaplar (MEB, 2007).

Uygulama

- İkinci etkinliğin devamı olarak, harflerin kullanılma frekanslarına göre Türkçe alfabe düzenlenir ve deşifre amacıyla bu alfabe kullanılır.
- Öğrenciler tarafından, kare, daire ve üçgensel bölge şeklindeki 3 harften oluşan Martin alfabesindeki her bir harfin rasgele bir başka harf ile değiştirilmesiyle kaç farklı anahtar oluşturulabileceği tartışılır.
- Öğrencilerden 4 ve 5 harfli alfabeler ve yukarıda açıklandığı şekilde anahtar oluşturmaları istenir.
- 29 harften Türk alfabesindeki her bir harfin rasgele bir başka harf ile değiştirilmesiyle oluşturulabilecek anahtar sayısı tartışılır ve ortaya çıkabilecek sonuçlar tahtaya yazılır.
- n tane harften oluşan bir alfabe için bu şekilde kaç farklı anahtar oluşturulabileceği tartışılır.
- Bulunan cevapların matematiksel olarak daha kolay nasıl gösterilebileceği tartışılır.
- Faktöriyel kavramına sınıfla birlikte ulaşılır ve faktöriyel sembolü açıklanır. Farklı doğal sayıların faktöriyelerini bulma uygulamaları yapılır.
- Belirli sayıda elemanın her farklı sıralanışına bu elemanların bir permütasyonu denildiği vurgulanır.

Etkinliklerin uygulanması ve etkinlikle ilgili ders gözlem formunun tutulması araştırmacılar tarafından gerçekleştirilmiştir. Video çekimleri ise sınıfa bir kameranın sabit yerleştirilmesiyle gerçekleştirilmiştir.

Verilerinin analizi ve kullanılan istatistiksel teknikler

Uygulama sonrasında öncelikle tüm veriler bir araya getirilmiştir. Ders etkinliklerinin yer aldığı video kaydı çözümlemesi sürecinde, görüntüler ve konuşmalar yazılı doküman haline getirilmiştir. Bundan sonraki aşamada, yazılı dokümanı kontrol etmek amacıyla görüntüler her iki araştırmacı ve Marmara Üniversitesi’nde görev yapan matematik öğretimi alanında uzman bir öğretim üyesi tarafından tekrar izlenmiştir. Görüntüler ve yazılı doküman karşılaştırılmış, gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Etkinlikler öncesinde, sürecinde ve sonrasında gerçekleşen olaylar hakkında analizlerde bulunulmuştur. Video kayıtlarından elde edilen

veriler, yazılı dokümanlar ve ders gözlem formundan elde edilen verilerle düzenlenerek analiz edilmiştir.

Öğrencilerin, faktöriyel ve permütasyon konusunun şifreleme etkinlikleriyle öğretimi sürecinde yapmış oldukları etkinliklerden oluşan çalışma kağıtları yazılı doküman olarak toplanan veri kaynaklarıdır. Çalışma kağıtlarında yer alan şifreleme, faktöriyel ve permütasyon etkinlikleri ve değerlendirme sorularına verilen cevaplara odaklanılarak öğrencilerin nasıl akıl yürüttükleri üzerine düşünülmüş ve daha sonra çalışma kağıdında yer alan ifadeler analiz edilmiştir. Alınan yazılı dokümanlar ihtiyaç duyulan durumlarda aynen alıntı yapılarak ya da yazılı dokümana atıfta bulunarak analizi ve yorumları yapılmıştır.

Verilerin analizi ve yorumlanmasında araştırılan konuyu açıklayıcı, verilerin yüksek bir seviyede yorumlanmasını sağlayan “Sürekli Karşılaştırma Yöntem”i benimsenmiştir. Sürekli karşılaştırmalı veri analiz metodu ilk kez Glasser ve Strauss (1967) tarafından ortaya konmuş ve birçok araştırmacı tarafından daha da geliştirilerek kullanılmıştır (Strauss ve Gorbin, 1990, 1998).

Genel bir anlatımla, sürekli karşılaştırmalı veri analizi, incelenen verilerin tümevarım kategori şeklinde kodlanması ve aynı zamanda incelenmekte olan verilerle sürekli olarak karşılaştırılması işlemini kapsamaktadır. Bu karşılaştırma işleminde benzerlikler gösteren ya da benzer anlamları kapsayan veriler kalmadığında, yeni bir kategori oluşturulur. Böyle durumlarda oluşturulan bazı kategoriler verileri tam olarak yansıtmadığı gerekçesi ile çıkarılır (Strauss ve Gorbin, 1998). Bu yöntemin veri analizinde birtakım çözümleme araçları bulunmaktadır. Bunlar: açık, birleştirme (aksial) ve seçici kodlamadır. Öğrenci çalışma kağıtlarından elde edilen bulgular, birleştirme kodlamadan yararlanılarak oluşturulmuştur. Yani, her bir etkinlik ve değerlendirme sorularına verilen yanıtlardan aynı ya da benzer olanlar bir araya getirilerek kategoriler oluşturulmuştur. Ayrıca, öğrencilerin verdikleri ilginç ya da o kategoriyi açıklayıcı yanıtlar ise aynen alıntı yapılmıştır.

Ayrıca, ders gözlem formundan ve ders gözlemi sırasında tutulan notlardan faydalanılarak, ders işleme süreci analiz edilmiştir. Ders gözlem formundaki tüm maddeler, ders gözlemi sırasında doldurulmaya çalışılmış, ders sırasında doğrudan doldurulamayan maddeler ise, ders gözleminin hemen sonrasında gözden geçirilerek doldurulmuştur.

BULGULAR

Analiz sonucunda ortaya çıkan bulgular aşağıda ana kısımlar ve örneklerle sunulmaktadır.

Birinci etkinliğe ait bulgular

Birinci etkinlikte gerçekleşen öğrenme süreçlerinin incelenmesiyle ilgili bulgular şunlardır:

“Öğretmen: Bugün dersimizde Romalılar tarafından kullanılan mesajları gizlemede kullanılan bir metodu inceleyeceğiz. Bu metot “Sezar Şifrelemesi” olarak adlandırılır. Niçin böyle adlandırılmış olabilir? (Öğrenciler önce cevap veremez.)

Öğretmen: Roma ve Sezar deyince aklınıza ne geliyor?

Bir öğrenci: Sezar onların yöneticisi miydi?

Öğretmen: Evet, Adını Roma imparatoru Julius Ceasar’dan almıştır.(Bazı öğrencilerden mırıldanmalar geldi: Evet, Sezar. Saçında zeytin yapraklı.)

Öğretmen: Peki, şifreli cümleler nerde işimize yarayabilir?

Bir öğrenci: Derste arkadaşımıza gizli bir şey söylemek istediğimizde.

Bir öğrenci: Bilgisayarda msn, mail gibi adreslerimde.

Bir öğrenci: Cep telefonumdan kısa mesaj atarken.

Öğretmen:(Parmak kaldıran her öğrencinin cevabını başıyla onaylar)Evet, güzel, başka fikri olan?

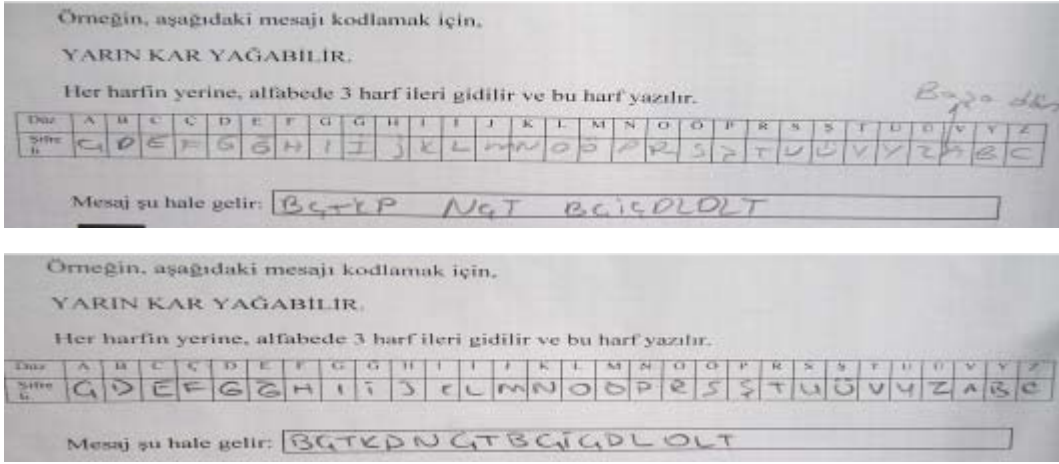
Bir öğrenci: Gizli telefon konuşmalarında.

Bir öğrenci: Askeriyede parola gibi. Kemal Sunal filminde de vardı. Parolayı söylemeyince vurmıştu(Öğrenciler ve öğretmen güler).”

Matematik programının başarı ile uygulanması için matematik bilgilerinin, hem gerçek hayatla her diğer derslerde öğrenilenlerle ilişkilendirilmesine önem verilmelidir (MEB, 2005). Diyaloglarda görüldüğü gibi öğretmen derse öğrencileri düşünmeye sevkedecek, ilgilerini çekebilecek bir soruyla başlamıştır. Böylece, şifreleme günlük hayatla ilişkilendirilmeye çalışılmıştır. Ayrıca, Sezar ismi genellikle sosyal bilgiler derslerinde ve savaşlarla ilgili kullanılmaktadır. Sezar isminden sonra öğrencilerden biri “Sezar’ın matematiğe yardımcı olması çok ilginç” demiştir. Buradan, konuyla ilgili tartışmalar yapmanın, matematiğe katkısı olan kişileri anlatmanın öğrencilerin derse ilgisini çekmede etkili olduğu söylenebilir.

Öğretmenin şifreleme, şifreleme anahtarı, deşifre etme ve Sezar şifrelemesinden bahsetmesinin ardından, çalışma kağıdında yer alan tabloya Sezar şifrelemesine göre yerleştirilecek harflerin bulunması istenmiştir. Tabloyu bireysel doldururken öğrencilerden “Y’den sonra başa mı geleceğiz?” gibi sorular gelmiştir. Öğretmen soruyu direk cevaplamamış diğer öğrencilere sormuştur. Etkinlik sonunda, öğrencilerden bazıları “... harfler 3 kaydırılsa da sıralı gidiyor...” şeklinde genellemelerde bulmuştur. Şifrelemeyle tanışılma etkinliği sonucunda tüm öğrenciler Türk alfabesini Sezar şifrelemesine göre düzenlemiş ve verilen cümleyi Sezar şifrelemesiyle şifreleyebilmiştir.

Şekil 1. Herhangi iki öğrencinin Sezar şifrelemesi cevapları.



Ders gözlem raporlarına göre, öğretmen ders işleme sürecinde soru yanıt, sınıf tartışması, gösterip yaptırma, düz anlatım yöntemlerini kullanmış, öğrencileri düşünmeye sevk eden sorular sormuş, öğrencilerin matematiğin soyut dilini günlük hayatla bağdaştırmalarını sağlamaya çalışmıştır.

İkinci etkinliğe ait bulgular

İkinci etkinliğe, öğrencilerden “ÖÜSIEPHMR” cümlesini deşifre etmeleri istenerek başlanmıştır. Öğrenciler harfleri 3 öteleyerek cümleyi deşifre edememişlerdir. Öğretmen öğrencilere “...acaba bu şifreli harfleri 3 öteleme dışında nasıl deşifre edebiliriz?” sorusunu yöneltmiş ve grup arkadaşıyla tartışmalarını istemiştir. Bazı öğrencilerin harfleri sırayla 4 ve 5 defa öteledikleri, bazılarının fikir yürütemedikleri ve bu öğrencilere öğretmenin “...farklı öteleme kullanılmış olabilir mi?” sorusunu yönelterek ipucu verdiği belirlenmiştir.

“Öğretmen: Farklı bir Sezar şifrelemesi nasıl tasarlayabiliriz?”

Bir öğrenci: Harfler 4 kaydırılrsa da sıralı gidiyor.

Öğretmen: Hadi bakalım, daha çok cevap duymak istiyorum.

Bir öğrenci: Sonsuz kaydırma yapabiliriz, ama 29 kaydırırsak aynı alfabe olur.

Öğretmen: Evet, çok güzel bir cevap. Arkadaşınız 29 harfin kaydırılmasından sonra tekrar eden ilişkiyi de görmüş.

Bir öğrenci: Harfler 28 şekilde kayabilir.

Öğretmen: Niçin 28?

Öğrenci: ...(Sessiz, düşünür).

Öğretmen: Cevaplarınızın sebebini açıklayabilmeniz için biraz düşünün. Ben bir öğrenci olup size sebep soracağım.

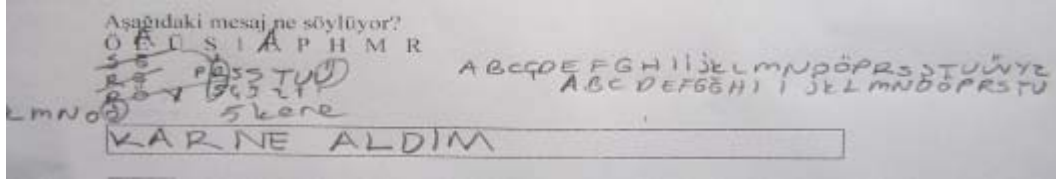
Bir öğrenci: Harfler 29 şekilde kaydırılabilir.

Öğretmen: Niçin 29 şekilde?

Öğrenci: Çünkü, Z'den sonra baştan yazacağız.

Bir öğrenci: 3 ileri 2 geri gidilebilir.

Şekil 2. Herhangi bir öğrencinin yerine koyma şifrelemesi cevabı.



Yukarıdaki diyalogda, öğrencilerden farklı şifreleme stratejileri istendiği görülmektedir. Böylece, öğrencilerin farklı stratejiler üzerinde düşünmeleri, sebep-sonuç ilişkisini kurabilmeleri ve akıl yürütme becerilerinin geliştirilmesi gerçekleşebilir.

Dersin daha sonraki safhasında öğrenciler çalışma kağıtlarındaki Türkçe'ye uyarlanan Vigenere karesini incelediler. Öğrencilerden tüm ötelemelerin yer aldığı bu kare yardımıyla şifreli bir mesajı çiftler halinde çözmeleri istendi. Yapılan etkinlikler incelendiğinde öğrencilerin Vigenere karesini anlamakta güçlük çektikleri ve anlamak için grup arkadaşıyla diyalog kurdukları belirlenmiştir. Öğretmen öğrencilere "...Vigenere karesindeki harfler nasıl dizilmişler?, ...ilk satırın karşısına gelen harfler nasıl bir sıra izliyor?, ...daha önce yaptığınız harf ötelemeleriyle Vigenere karesinin ilişkisi var mı?" gibi sorular sorarak, öğrencilerin Vigenere karesini anlamalarına rehberlik etmiştir. Etkinlik gerçekleştirildikten sonra öğrencilerin deşifre yöntemleri tartışılmıştır. Öğrencilerden biri "...şifreyi çözerken en çok kullanılan harfi bulup ona baktım. Harfin ünlü olabileceğini düşündüm. Ona göre kaydırmaya baktım." demiştir. Bu öğrenin, ötelemeden farklı bir strateji geliştirdiği söylenebilir.

Şekil 3. Herhangi bir öğrencinin çalışma yaprağındaki Vigenere karesi ve deşifre işlemi.



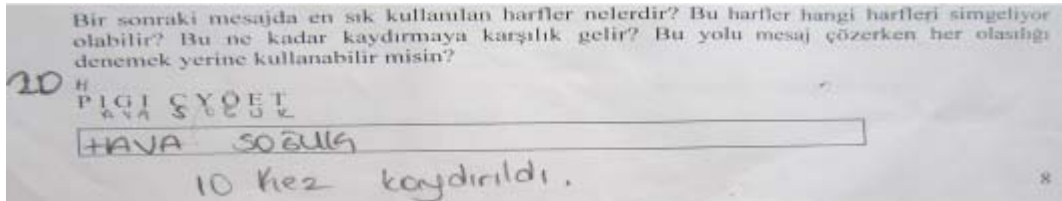
Etkinliklerde öğrencilerden tablolar kullanmaları, tablodan çıkarımda bulunmaları ve bu çıkarımlarını savunmaları istenildiği görülmektedir. Ayrıca, çözüme ulaşamadığı noktalarda öğretmen cevabı vermek yerine öğrencileri grup arkadaşıyla tartışmaya yöneltmiştir.

Farklı miktarlarda ötelemelerin kullanıldığı cümleleri deşifre ederken yaşanabilecek güçlüklerin neler olduğu sorulduğunda, öğrenciler ..." Çok fazla zaman alır. Acil işleri yapamayabiliriz. Kafa karıştırıcı. Hepsini denemek çok sıkıcı." şeklinde görüş belirtmişlerdir.

Öğrenciler Vigenere Karesiyle ilgili, "Önce anlamadım ama arkadaşımın kaydırmaları paylaşınca çok kolay çözdük. Şifreyi çözmeyi kolaylaştırdı. Yine de çok vaktimi alıyor. 29 kaydırma olduğu için 15. kaydırmadan bakmaya başladım." şeklinde görüş belirtmişlerdir. Bu bulgulardan öğrencilerin bir problemle karşılaştıklarında yani deşifre etmek için değişik stratejiler geliştirmeye başladıkları söylenebilir. Ayrıca, bu çalışmada öğrencilerin grup arkadaşıyla yardımlaşarak daha hızlı deşifre etmeye çalıştıkları belirlenmiştir.

Daha sonraki uygulamada, deşifre ederken sesli harflerin sessiz harflerle olan ilişkilerinden nasıl faydalanılabileceği üzerine fikir yürütülmüştür. Öğrencilerden, çalışma kağıtlarındaki deşifre edilmesi istenen cümlenin üzerinde yer alan sorulardan ipucu almaları istenmiştir.

Şekil 4. Herhangi bir öğrencinin harf frekansından bahsedilen şifreyi deşifre cevabı.



Öğrenciler deşifre için çalışırken öğretmen soruları kendi kendine sorar gibi yüksek sesle söylemiştir: " Bu mesajda en çok kullanılan harfler nelerdir? Bu harfler hangi harfleri simgeliyor olabilir? Bu ne kadar kaydırmaya karşılık gelebilir? Bu mesajı çözerken 29 kaydırma olasılığını da düşünmem gerekli mi?". Üstbiliş becerilerinin gelişimi için sesli düşünme önemlidir. Öğretmenin burada sesli düşünerek öğrencilere model olduğu görülmüştür.

Öğretmen: Nasıl deşifre ettiğini açıklamak isteyen var mı?

Bir öğrenci: I harfi ipucu veriyor. Sanki A olabilir.

Öğretmen: Niçin A?

Öğrenci: (Kısa bir süre düşünür) Çünkü A çok kullanılır.

Öğretmen: Güzel. Şimdiye kadar öğrendiğimiz yöntemlerden farklı bir cevap. Başka isimleri de dinlemek istiyorum!

Bir öğrenci: En çok tekrarlayan aynı harfe ve aradaki harflere bakıp ünlü mü ünsüz mü düşündüm.

Öğretmen: Çok güzel, yine farklı bir cevap. Pekala herkes düşünüyor: Sizce deşifre etmede sesli ve sessiz harflerin ilişkisinden yararlanabilir miyiz?

Öğrenciler: Evet.

Öğretmen: Peki nasıl?

Bir öğrenci: Kelimelerde bir sesli bir sessiz vardır.

Bir öğrenci: Tren gibi kelimelerde iki sessiz de yan yana ama bu kelimeler az.

Bir öğrenci: Bence sessiz harfler daha çok kullanılır.

Öğretmen: Bu söylediğini arkadaşlarına nasıl ispatlarsın? (Öğrenci cevap veremez, düşünür.)

Öğretmen: Tüm verilen cevapları düşünürsek, cümleleri deşifre etmek için kullanabileceğimiz bir yol da bazı harflerin diğerlerinden daha sık kullanılmaları olabilir mi?

Bir öğrenci: Çarkıfelek yarışmasında da hep benzer harfler söyleniyor.

Öğretmen: Örneğin?

Öğrenci: A ve R gibi.

Öğretmen: Peki o zaman Türkçe'de en sık kullanılan harfleri nasıl bulabiliriz? (Öğrenciler bir süre sessiz kalır, cevap gelmez. Öğretmen çeşitli paragrafların ve paragrafta kullanılan harf frekanslarını belirlemeye yönelik kullanılacak tabloların yer aldığı çalışma kağıdını dağıtır.)

Öğretmen: Aklımıza bir şey gelmiyor mu? O zaman hadi çalışma kağıtlarımıza bakalım."

Diyaloglarda görüldüğü gibi etkinlikler ilerledikçe öğrencilerde deşifre etmeyle ilgili farklı bakış açıları oluşmaya başlamıştır. Öğrencilerin harf frekansını ve kelime desenlerini deşifre etmede kullanmayı sezdikleri söylenebilir. Etkinlik sürecinde, öğrencilerin çift olarak çalıştığı, birinin paragraflardaki harfleri sayarken diğerinin kaydettiği görülmüştür.

Şekil 5. Herhangi iki öğrencinin harf frekansı tabloları.

2) Bizde matematiğin yerini anlamak için 5dk matematiği yokmuş gibi düşünelim: Örneğin sabah kalktık ve saatimize baktık ama boşuna çünkü matematik yoksa rakamlarda olmaz zaten... Saatteki 12 rakamı ve bir saatin 60dk olması matematiğin sonucudur.

doküman

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	R	S	T	U	V	Y	Z	
Toplam	34	6	1	2	6	12	0	1	4	1	4	2	0	1	6	1	0	7	4	3	15	4	2	3
Sıra	A	F	K	M	T	E	N	R	S	B	D	L	O	U	G	İ	Ş	Y	Z	Ç	H	Ö	F	J

6) Örneğin elimizde bir miktar para var bu miktar çok yada az olabilir ama matematik yani problem çözme sanatınız gelişmişse o parayı en iyi şekilde kullanırsınız ve en iyi sonuca ulaşırsınız. Matematik bize elimizdeki değerleri nasıl en faydalı şekilde kullanmamız gerektiğini öğretir, zaten problemlerde böyle çözülmez mi?

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	R	S	T	U	V	Y	Z	
Toplam	23	7	1	3	9	12	1	2	0	12	9	0	1	1	6	7	6	7	5	0	4	1	1	12
Sıra	E	A	F	L	K	M	N	T	S	V	D	O	B	S	Y	O	S	G	U	P	G	G	V	Ç

Her grubun en sık kullanılan 4 harfi belirlemesi istenmiş, gelen cevapların niçin farklılıklar gösterdiği tartışılmıştır. Bazı öğrenci cevaplarının "... Paragraflardaki kelime sayıları farklı. Paragrafın uzunluğuna bağlı. Her paragrafta değişik kelimeler var." şeklinde olduğu belirlenmiştir. Tüm grupların cevapları tahtaya yazılmış ve Türkçe'de en çok kullanılan ilk 4 harfin A,İ,E,M olduğu kararlaştırılmıştır. Öğretmen tarafından öğrencilere "Türkçe metinlerde harf frekansı" ödevi verilmiştir. Öğrencilerden sınıfta yapılan çalışmanın benzer bir çalışmasını evde daha uzun hikaye tarzı anlatımlar üzerinde yaparak, harf frekanslarını belirlemeleri istenmiştir.

Üçüncü etkinliğe ait bulgular

Öğrencilere verilen ödevden yararlanarak harf frekanslarına göre Türk Alfabesi yeniden düzenlenmiştir.

Şekil 6. Harf frekanslarına göre düzenlenmiş alfabe

Düz	A	B	C	Ç	D	E	F	G	Ğ	H	I	J	K	L	M	N	O	Ö	P	R	S	Ş	T	U	Ü	V	Y	Z	
En sık kullanma sırasına göre	A	E	İ	M	N	L	R	T	İ	B	S	O	Ğ	Y	Ş	C	U	Z	Ğ	Ü	H	F	Ö	P	Ş				

Daha sonra, yerine koymalı şifrelemede alfabedeki her bir harfin rastgele bir başka harf ile yer değiştirmesi mantığından yola çıkılarak permütasyon konusu gösterilmiştir. Permütasyon sonucu oluşabilecek anahtar sayısını göstermede kolaylık olması amacıyla faktöriyel sembolü açıklanmıştır.

“Öğretmen: Şimdi de sadece 3 tane geometrik şekilden oluşan Martin alfabesiyle tanışacağız. (Öğretmen tahtaya kare, daire ve üçgen çizer.) İşte Martin alfabesinin harfleri. Bu alfabeyle kullanarak ve her harfin yerini rastgele başka bir harfle değiştirerek kaç farklı şifreleme anahtarı oluşturabiliriz? Bulduğunuz her şeyi çalışma yapraklarına da yazın lütfen. (Öğretmen öğrencilere müdahale etmeden birkaç dakika bekler).

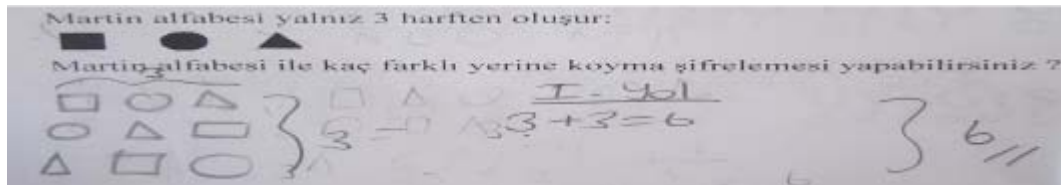
Öğretmen: Cevabı bulan var mı?

Bir öğrenci: 6 şekilde.

Öğretmen: Bulduklarınızı tahtada gösterir misin?

Öğrenci: Şekillerin sırayla yerlerini değiştirdim. (Anlattığı gibi tahtaya şekiller çizer) 3 tane satırda şekil, 3 tane sütunda şekil var. $3+3=6$ şekilde şifreleme yaparım.

Şekil 7. Öğrencinin çalışma yaprağına vermiş olduğu cevap.



Öğretmen: (Sınıfa sorar) Arkadaşınızın cevabı doğru mu?

Bir öğrenci: Kare baştayken yanına üçgen de gelebilir.

Öğretmen: (Tahtadaki öğrenciye söyler). Arkadaşının söylediği şekilde şifreleme yapabilir misin?

Öğrenci: Aaa...Evet, o da var. (Kare, üçgen, daire çizer).

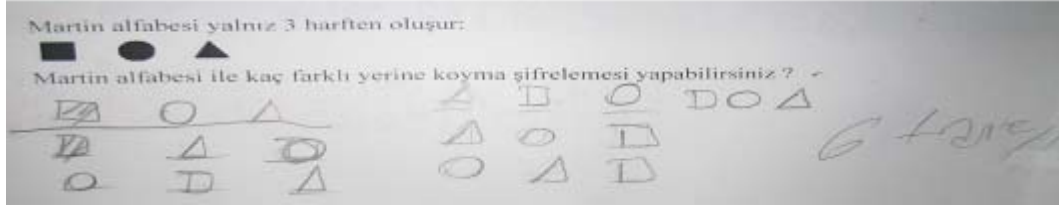
Öğretmen: Bütün sıralaman bitti mi? (Diğer öğrenciler parmak kaldırır).

Öğrenci: O zaman dairenin yanı da değişir. (Daire, kare, üçgen çizer. Öğretmen sınıftan başka bir öğrenciye söz verir).

Bir öğrenci: Üçgenin yanındakiler de değişir. Mesela, üçgen, daire, kare olur. (Tahtadaki öğrenci arkadaşlarının söylediklerini tahtaya çizer.)

Bir öğrenci: Örüntü gibi düşündüm. Önce kareyi başa alır yanındakileri değiştiririm, sonra daireyi ve üçgensel bölgeyi başa alır yanındakileri değiştiririm.

Şekil 8. Öğrencinin çalışma yaprağına vermiş olduğu cevap.



Öğretmen: Tahtada başka yer değiştirme yapabilir miyiz?

Bir öğrenci: Aynıları oluyor.

Öğretmen: Toplam kaç farklı şifreleme anahtarı bulduk?

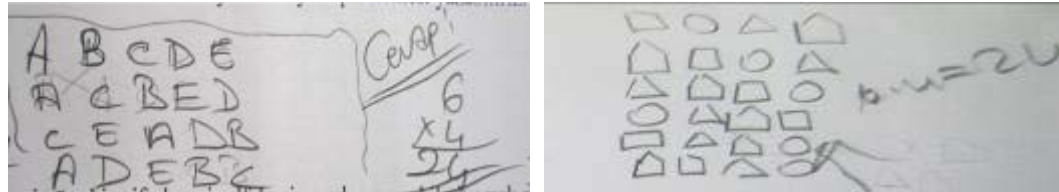
Sınıf: Altı."

Şekil 9. Herhangi bir öğrencinin çalışma yaprağındaki cevap.



Etkinliğin devamında Martin alfabesine bir beşgen şekli eklenerek oluşan Venusian alfabesindeki harflerle kaç farklı şifreleme anahtarı oluşturulabileceği tartışılmıştır. Öğrencilerden 8 tanesi şekil çizerek cevaba ulaşmıştır. Öğrenciler cevaplarını yukarıda verilen diyaloga benzer şekilde açıklarken bir öğrenci, "Harflerden birini sabit tutunca yanındakiler 6 şekilde değişiyor. 4 harf var, o zaman $6 \cdot 4 = 24$ şekilde şifreleme yapabilirim." demiştir.

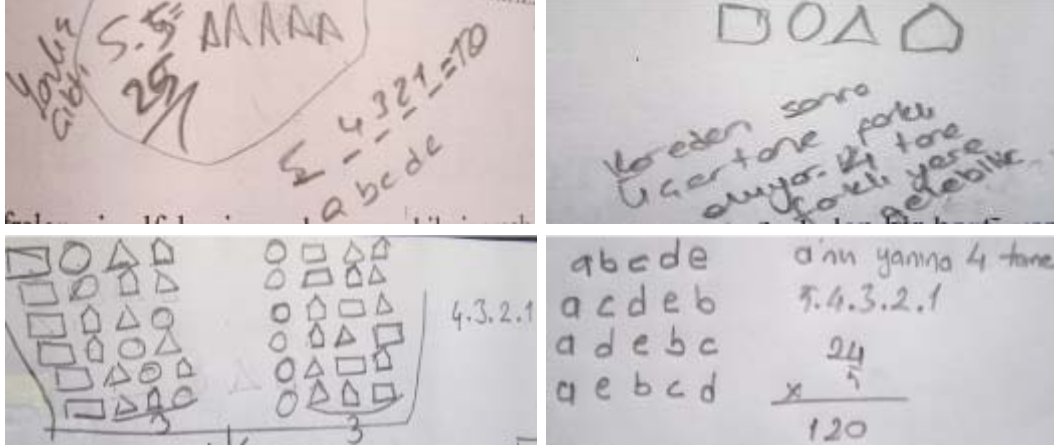
Şekil 10. Herhangi iki öğrencinin çalışma yaprağına vermiş olduğu cevaplar.



Öğretmen şekil çizmekten daha farklı nasıl bir yolla sıralama yapılabileceğini sınıfa sorar ve cevapları üzerinde tartışılır. Öğretmen, 4 harf için harflerin yan yana dizilme seçeneklerini öğrenci cevaplarını da dinleyerek tahtaya yazar, "İlk başa 4 harf yazarsak yanına 3 harfimiz kalır. Bir harf daha kullanırsak üçüncü sıraya 2 harf kalır. Ve en sona sadece 1 harfimiz kaldı. Tüm durumları çarpalım ve sonuç 24 farklı durum.". Daha sonra 5 harfli bir alfabe için, 29 harfli Türk alfabesi için ve n harfli bir alfabe için etkinlik tekrarlanır. Öğretmenin, öğrencilerin 6. sınıfta öğrendikleri saymanın temel ilkelerinden ve yerine koyma şifrelemesinin genel

uygulamalarından yararlanarak permütasyon konusunu açıkladığı görülmüştür. Öğrencilerin permütasyon işlemlerini kullanarak cevaba ulaştıkları görülmüştür.

Şekil 11. Herhangi dört öğrencinin çalışma kağıtlarındaki cevaplar.



Alfabadeki harflerin artmasıyla gerçekleştirilen sıralamanın olumsuz yönlerinin öğrencilere sorulması durumunda, cevaplar "Sayı çok büyük ve uzun sürüyor. Cevabı bulamıyorum çünkü çok büyük çıkıyor. 29.28 yazdıktan sonra araya koyarım." şeklinde olmuştur. Öğretmen açıklamaları yaparken öğrencilere sorular yöneltip, ortaya çıkan durumları tahtaya yazarak öğrencilere geri bildirim vermiştir. Öğretmen, tahtadaki örneklerden yararlanarak aşağıdaki diyalogları gerçekleştirmiştir:

“Öğretmen: 1’den 5 ‘e kadar olan ardışık sayıların çarpımını kısaca $5!$ şeklinde göstersem ve bunu 5 faktöriyel diye okusam, 1’den 29’a kadar olan çarpımları nasıl ifade ederim?”

Öğrenciler: 29 faktöriyel (Öğretmen tahtaya 29! yazar.).

Öğretmen: Peki 1’den n ’ye kadar olan çarpımları?

Öğrenciler: n faktöriyel (Öğretmen tahtaya $n!$ yazar.).

Öğretmen: Peki 1’den x ’e kadar olan çarpımları?

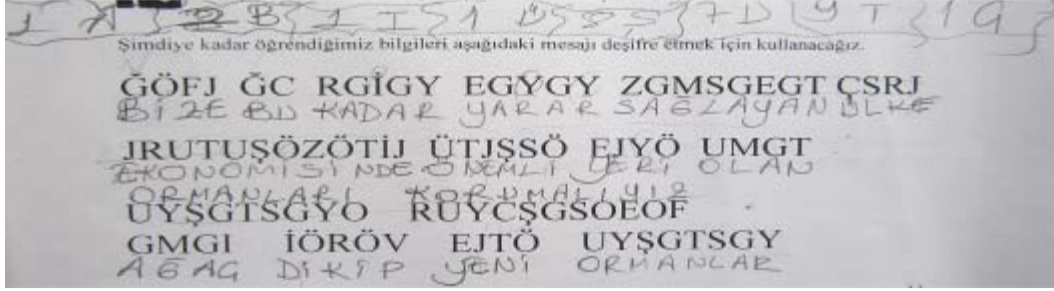
Öğrenciler: x faktöriyel (Öğretmen tahtaya $x!$ yazar.).”

Öğretmenin tahtada faktöriyel sembolünü renkli tebeşirle vurguladığı görülmüştür. Öğretmen 1’den belirli bir sayıya kadar olan sayıların çarpımlarını göstermede faktöriyel sembolünün kullanıldığını açıklar. Öğretmen konunun iyi anlaşılması için, harfleri sıralama işlemine permütasyon denildiğini söyler. Açıklamalardan sonra ise öğrencilerin tamamı öğretmenin sözel olarak sorduğu “6 arkadaş yan yana kaç farklı şekilde oturabilir?, 10 kişi yan yana kaç farklı şekilde halay çekebilir?” gibi sorulara doğru cevap vermiştir.

Daha sonra, öğrencileri tüm öğrendikleri stratejileri gözden geçirip en uygun stratejiyi seçmeye sevk etmek amacıyla şifrelenmiş uzun bir parça cümle verilip deşifre etmeleri istenmiştir. Öğrencilere hangi yolu kullandıkları sorulduğunda öğrenciler, “Vigenere karesi en

zevкли olanı. 7. kaydırmada çıktı. En sık kullanılan harfe göre gittim. Frekansa göre olan alfabeyle göre denedim. En çok kullanılan harfin A, sonra E olmasına baktım. Anlamli kelimeler buldum.” gibi cevaplar vermiştir. Öğrencilerin farklı stratejilerle deşifre ettikleri, daha önce öğrenilen yolları kullanabildikleri görülmüştür.

Şekil 12. Herhangi bir öğrencinin çalışma kağıdındaki deşifre cevabı.



Çalışma kağıdı sonuna “Bu çalışma hakkındaki düşüncelerim” bölümü eklenerek, bu kısma öğrencilerden çalışma sonunda şifreleme, faktöriyel ve permütasyon etkinlikleriyle ilgili görüşlerini yazmaları istenmiştir. Öğrenci görüşlerinden bazıları aşağıda verilmiştir:

“Önce şifreleri bulamam diye korktum ama sonra korkmadım çünkü arkadaşım da vardı. Ders çok zevклиydi.

Eğlenerek ve çok düşünerek ders işledik ama bir daha faktöriyel işaretini hiç unutmam.

Daha önce kitaplardan ünlem işareti gibi faktöriyel işareti görmüştüm ama işlemleri anlamadım. Ama şimdi anladım ve ders çok eğlenceliydi.

Sanki oyun gibi matematik işledik. Ben de arkadaşlarımla şifreli konuşabilirim artık. Şekilleri sıralamayı kolayca ve hızlı yapabiliyorum artık.”

Öğrenci görüşlerinden yola çıkarak, öğrencilerin şifrelemeyi öğrendikleri, faktöriyel işaretini anlamli yapılandırdıkları, dersin zevkle ve oyun gibi işlendiği ve öğrencilerin korkularının giderildiği söylenebilir.

SONUÇ ve TARTIŞMA

Bu araştırmada, ilköğretim yedinci sınıf faktöriyel ve permütasyon konusunun öğretiminde kullanılabilir şifreleme etkinlikleri tasarlanarak, bu etkinliklerin kullanıldığı sınıf ortamında gerçekleşen öğretme-öğrenme süreçleri analiz edilmiştir.

Gelişen teknolojinin ihtiyaçlarına uyum ve matematiğin günlük hayatta kullanımının gösterilmesi için öğrenciler Sezar ve yerine koyma şifrelemesi ile tanıştırılmıştır. Araştırma bulgularına göre, öğrencilerin kendilerine verilen ifadeleri Sezar şifrelemesini kullanarak şifreleyebildikleri saptanmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin Sezar şifrelemesinden yola çıkarak yerine koyma şifrelemesini öğrendikleri, çeşitli şifreleme ve deşifre işlemlerini gerçekleştirdikleri belirlenmiştir. Şifreleme ve deşifre işlemleri sürecinde öğrencilerin

Vigenere karesini kullandıkları ve harf frekanslarından yararlandıkları saptanmıştır. Ayrıca, öğrencilerin şifrelemenin günlük hayatta kullanımıyla ilgili fikir sahibi oldukları söylenebilir. Literatürdeki benzer araştırmalardaki sonuçlar araştırmanın sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Evered ve Gningue (2001)'in araştırmasında benzer şekilde öğrenciler temel şifreleme ve deşifre teknikleriyle tanıştırılmıştır. Bachman, Ezra ve Norton (2010) çalışmalarında şifrelemenin günlük hayattaki önemine değinerek, öğrencilerin şifreleme ve deşifre yapabilecekleri etkinlikler tasarlamışlardır. Chua (2006), matris öğretiminde öğrencilerine öncelikle Sezar şifrelemesini tanıtmıştır. Yapılan her üç çalışma sonuçlarına göre, etkinlikler yardımıyla şifrelemelerde kullanılacak matematiksel kavramların ve işlem becerilerinin kazanıldığı ve deşifre uygulamalarında kullanıldığı belirlenmiştir. Ayrıca, Chua (2006) şifreleme etkinlikleri kullanarak gerçekleştirilen matematik öğretiminin, matematiğin günlük hayatta önemli bir rolü olduğunu göstermede kolaylık sağlayacağını belirtmektedir.

Permütasyon ve faktöriyel, matematik ve günlük hayat arasında bağlantı kurulmasını gerektiren, olasılık gibi konulara temel teşkil eden konulardır. Araştırmada, öğretmenin yerine koyma şifrelemesi uygulamalarını aşamalı olarak öğrencilere uygulattığı saptanmıştır. Bu uygulama süreçlerinde, öğrencilerin şifreleme ile permütasyon arasında sebep-sonuç ilişkisi kurmalarına yardımcı olduğu belirlenmiştir. Bu şekilde, permütasyon ve faktöriyel konularının buluş yoluyla öğrencilere kazandırıldığı saptanmıştır. Konu öğretiminde şifreleme etkinlikleri kullanımının anlamlı öğrenmeler gerçekleşmesine yardımcı olacağı düşünülmektedir. Yapılan benzer çalışmalarda da matematik konularının öğretiminde şifreleme etkinlikleri kullanılmıştır (Chua, 2006, 2008; Güler, 2007; Hall, 2003; Özdemir ve Güler, 2008; Saygı ve Umay, 2010). Hall (2003) şifreleme ve deşifre uygulamalarının öğrencilerin modüler aritmetik konusunu öğrenmelerini kolaylaştırdığını ifade etmektedir. Ayrıca, şifrelemenin motivasyonda etkili olduğunu belirtmektedir.

Güler (2007) ve Özdemir ve Güler (2008) araştırmalarında, ilköğretim 8. sınıflarda modüler aritmetik konusunun öğretiminde şifreleme aktiviteleri kullanımının öğrenci başarısı ve kalıcılık düzeyine etkisini incelemiştir. Bu araştırmanın bulguları, modüler aritmetik konusunun öğretiminde şifreleme aktiviteleri kullanılmasının matematik başarısını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Ayrıca, öğrencilerin matematik tutumlarının da olumlu geliştiği ifade edilmiştir.

Yapılandırmacı anlayışın temel alındığı yeni programda öğrenci merkezli etkinlikler büyük yer tutmaktadır. Araştırmada etkinliklerin uygulanması sürecinde öğrencilerin yaparak ve yaşayarak öğrendikleri, tartışma durumları yaratılarak eleştirel ve sorgulayıcı ortamların oluşturulduğu, soru cevap, gösterip yaptırma, işbirliğine dayalı öğrenme gibi yapısalıcı anlayışa uygun yöntem ve tekniklerin kullanıldığı belirlenmiştir. Bu sonuç, etkinlik temelli öğretim gerçekleştirilen araştırma sonuçlarıyla tutarlılık göstermektedir (Arı, Çavuş, Sağlık, 2010; Bachman, Ezra ve Norton, 2010; Evered ve Gningue, 2001; Hiçcan, 2008; Palabıyık, 2010;

Sağlık, 2007; Şengül ve Ekinözü, 2006, 2007). Yapılan bu çalışmalarda ders işleme sürecinde etkinlikler kullanılarak öğrencilerin aktif katılımları sağlanmıştır. Kaur (2008), üniversite öğrencilerinin matematiğe ilgisini arttırmak, onları araştırmaya sevk etmek ve motive etmek için şifrelemenin öğretimsel bir araç olarak kullanıldığı dersler planlamıştır. Derslerde sınıf tartışması, grup çalışması ve araştırma ödevleri yer almaktadır. Şifreleme tekniklerini tartışan öğrenciler, şifrelemelerde kullanılan matematik konu ve kavramlarını da derinlemesine araştırıp öğrenmişlerdir. Bu durum, doğal olarak öğrencilerin derse ilgilerini ve motivasyonlarını arttırmıştır. Evered ve Gningue'nun (2001) etkinlik temelli çalışmaları sonucunda öğrencilerin eleştirel düşünme becerisi kazanmaları sağlanmıştır.

Ayrıca, etkinliklerin uygulama sürecinin öğrencilerin iletişim becerilerinin gelişmesini de olumlu etkilediği belirlenmiştir. Grup çalışmasındaki olumlu etkileşim sonucunda etkinliklerin iyi seviyede gerçekleştiği söylenebilir. Kaur (2008) de çalışmasında grup çalışması ve iletişime önem vermiştir. Tüm bu olumlu sınıf ortamının öğrenci başarısını arttırmada önemli bir rol oynayacağı söylenebilir.

Araştırma sürecinde öğretmenin sürekli sorular sorduğu, sınıf tartışmalarına zemin hazırladığı, işbirliğine dayalı çalışma için öğrencileri yönlendirdiği belirlenmiştir. Öğretmenin, şifreleri ve problemleri direk çözmek yerine ipucu verdiği, öğrencilerin genel sonuçlara varmalarına yardımcı olduğu saptanmıştır. Bu sonuç, Myerscough ve diğerlerinin (1996) araştırma sonuçları ile paralellik göstermektedir. Myerscough ve diğerlerinin (1996) çalışmalarında da öğretmenin öğrencilerin şifreyi çözmeye zorlandıkları anlarda ipucu vererek onları yönlendirdiği saptanmıştır. Araştırmacılar bazı sınıfların şifreyi çözmeye zorlandıklarını, bazılarının öğretmen ipucu vermeden şifre hakkında yorum yapmadıklarını fakat birçoğunun şifreyi çözmeye inatçı ve başarılı olduğunu ifade etmektedir.

ÖNERİLER

Yapılan çalışmada tasarlanan şifreleme etkinlikleri daha kalabalık sınıf ortamlarında uygulanarak sonuçları değerlendirilebilir. Faktöriyel ve permütasyon konusunun öğretilmesinde şifreleme etkinliklerinin kullanılması sonucu öğrencilerin matematik dersine karşı tutumları ve akademik başarılarını ölçen daha ayrıntılı çalışmalar gerçekleştirilebilir. Öğrencilerin farklı yetenek ve ilgilere sahip oldukları göz önüne alınarak, etkinlik uygulamaları sonucu değerlendirme ölçekleri hazırlanabilir. Şifrelemenin farklı matematik konularında kullanımını gerektiren etkinliklerin tasarlandığı, etkinlikler ile öğrenci başarısı arasındaki ilişkilerin, öğretmen görüşlerinin incelendiği daha kapsamlı araştırmalara ülkemizde de yer verilmelidir.

Bilgisayar ve iletişim teknolojilerindeki gelişmelerin oluşturduğu sayısal toplumun gereksinimi olan insanların yetiştirilmesi için ilköğretim matematik öğretim programlarına şifreleme konusu eklenebilir. Öğretmenler tarafından şifrelemenin günlük hayatta

kullanımıyla ilgili öğrencilere verilebilecek performans ve proje görevleri geliştirilebilir. Gerver ve Sgroi (2003)'nin de belirttiği gibi, öğrenciyi aktif kılacak öğretme yaklaşımını gerçekten uygulamak isteyen bir öğretmen, buna uygun ders planını kendisi de yazabilir. Gerver ve Sgroi (2003)'nin de öneri olarak sunduğu gibi, her öğretmen bir yıl boyunca altı etkinlik geliştirse, yılsonunda zümrenin elinde iyi bir etkinlik ve ders planı arşivi oluşacak ve bu arşiv her yıl daha da genişletilebilecektir.

KAYNAKÇA

- Altun, M. (2004). *Matematik öğretimi* (3. Baskı). İstanbul: Alfa Basın Yayım Dağıtım.
- Arı, K., Çavuş, H. ve Sağlık, N. (2010). İlköğretim 6. sınıflarda geometrik kavramların öğretiminde etkinlik temelli öğrenimin öğrenci başarısına etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 99-112.
- Arslan, E.N. (1994). *Matematik Öğretiminde Programlı Öğretim Yönteminin Etkililiği*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Bachman, D.J.; Ezra, A. ve Norton, A.H. (2010). Chocolate key cryptography. (ERIC Document Reproduction Service No. EJ898327).
- Başar, M.S. (2004). *Yer değiştirme Esaslı ve Rasgele Anahtarlı Yeni Bir Şifreleme Algoritması*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.
- Baykul, Y. (2005). *İlköğretimde matematik öğretimi (1-5. sınıflar)*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Boyacıoğlu, H., Erduran, A. ve Alkan, H. (1996). *Permütasyon, kombinasyon ve olasılık öğretiminde rastlanan güçlüklerin giderilmesi*. II. Ulusal Eğitim Sempozyumu, İstanbul.
- Buluş, H.N. (2006). *Temel Şifreleme Algoritmaları ve Kriptanalizlerinin İncelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Bulut, S. (1994). *The Effects of Different Teaching Methods Gender On Probability Achievement And Attitudes toward Probability*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Chua, B.L. (2006). Harry potter and the cryptography with matrices. *Australian Mathematics Teacher*, 62(3), 25-27.
- Chua, B.L. (2008). Harry potter and the coding of secrets. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 14(2), 114-121.
- Cooperstein, S.E. ve Kocevar-Weidinger, E. (2004). Beyond active learning: A constructivist approach to learning. *Reference Services Review*, 32 (2), 141-148.
- Çalışkan, E.M. (2004). *Şifreleme Algoritmalarının Performans-Kripto Analizleri ve Eğitimde Kullanılması*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çubuk, Ş. (2004). *Matematik Öğretiminde "Permütasyon ve Olasılık" Konusunun Bilgisayar Destekli Öğretim Materyalleri İle Öğretmesinin Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Demirel, Ö. (2004). *Eğitimde Program Geliştirme* (6.baskı). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Ekinözü, İ. (2003). *İlköğretimde Permütasyon ve Olasılık Konusunun Dramatizasyon İle Öğretiminin Başarıya Etkisinin incelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ercan, Ö.(2008). *Çoklu Zekâ Kuramına Dayalı Öğretim Etkinliklerinin 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi "Permütasyon ve Olasılık" Ünitesindeki Akademik Başarılarına Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Evered, L.J. ve Gningue, S. (2001). Developing Mathematical Thinking Using Codes and Ciphers. (ERIC Document Reproduction Service No. EJ670445).
- Gerver, R. K. ve Sgroi, R. J. (2003). Creating and using guided-discovery lessons. *Mathematics Teacher*, 96(1), 6-13.
- Güler, E. (2007). *Modüler Aritmetik Konusunun Öğretiminde Şifreleme Aktivitelerinin Matematik Başarisına Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Hall, M. (2003). Calculator cryptography. *Mathematics Teacher*, 96(3), 210-212.
- Hamilton, M. ve Yankosky, B. (2004). The Vigenere Cipher With The TI-83. (ERIC Document Reproduction Service No. EJ720442).
- Hiçcan, B. (2008). *5e Öğrenme Döngüsü Modeline Dayalı Öğretim Etkinliklerinin İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler Konusundaki Akademik Başarılarına Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Jacobsen, T. (1995). A fast method for the cryptanalysis of substitution ciphers. *Cryptologia*, 19(3), 265-274.
- Karaahmetoğlu, O. (2010). *Gizli Anahtarlı Kriptosistemlerin Tasarımında Cebirsel Yapıların Önemi ve Kriptanaliz*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Kaur, M. (2008). Cryptography as a pedagogical tool. (ERIC Document Reproduction Service No. EJ810999).
- McCartney, M. (2000). Reading writing and some basic arithmetic: Using ambc zpcyigle in the classroom. *Teaching Mathematics and Its Applications*, 19(4),179-182.
- McMillan, J.H. ve Schumacher, S. (2001). *Research in Education. A Conceptual Introduction*. (Fifth Edition). Addison Wesley Longman.
- MEB (2005). *İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- MEB (2007). *Öğretmen Kılavuzu Matematik 7*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Myerscough, D., Ploger, D., McCarthy, L., Hopper, H. ve Fegers, V. (1996). Cryptograpy: Cracking Codes. (ERIC Document Reproduction Service No. EJ538337).
- Olkun, S. ve Aydoğdu, T. (2003). Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (tımss) nedir? Neyi sorgular? Örnek geometri soruları ve etkinlikler. *İlköğretim Online*, 2(1), 28-35.

- Özdemir A.Ş. ve Güler E. (2008). *Modüler Aritmetik konusunun öğretiminde şifreleme aktivitelerinin matematik başarısına etkisi*. Uluslararası Eğitim Bilimleri Kongresi, Gazi Mağusa-K.K.T.C. (23-25 Haziran).
- Öztürk, G. (2005). *İlköğretim 8. Sınıf Düzeyinde Permütasyon ve Olasılık Ünitesinin Bilgisayar Destekli Tasarımı*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Palabıyık, U. (2010). *Örüntü Temelli Cebir Öğretiminin Öğrencilerin Cebirsel Düşünme Becerileri Ve Matematiğe Karşı Tutumlarına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Sağlık, N. (2007). *Pilot Uygulamaları Yürütülen İlköğretim Matematik Programına Yönelik Etkinliklerin Bazı Geometri Konularının Öğretimi Üzerindeki Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Saygı, E. ve Umay, A. (2010). *Kriptoloji yardımıyla fonksiyon kavramının oluşturulması*. 9. Matematik Sempozyumu, Trabzon (20-22 Ekim).
- Singh S. (1999). *Code book; the evolution of secrecy from Mary Queen of Scots to quantum cryptography*. USA: Anchor.
- Stallings, W. (1998). *Cryptography and network security: Principles and practice*. New Jersey: Prentice Hall.
- Strauss, A. ve Gorbin, J. (1990). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. London: SAGE.
- Strauss, A. ve Gorbin, J. (1998). *Basics of qualitative research: Procedures and techniques for grounded theory*. London: SAGE.
- Şengül, S. ve Ekinözü, İ. (2006). Canlandırma yönteminin öğrencilerin matematik tutumuna etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(2), 517-526.
- Şengül, S. ve Ekinözü, İ. (2007). Permütasyon ve olasılık konusunun öğretiminde canlandırma kullanılmasının öğrenci başarısına ve hatırlama düzeyine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 251-258.
- Temizöz, Y. ve Özgün-Koca, S.A. (2008). Matematik öğretmenlerinin kullandıkları öğretim yöntemleri ve buluş yoluyla öğrenme yaklaşımı konusundaki görüşleri. *Eğitim ve Bilim*, 33(149), 89-103.
- Tuncal, T. (2008). *Bilgisayar Güvenliği Üzerine Bir Araştırma ve Şifreleme-Deşifreleme Üzerine Uygulama*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Maltepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yazıcı, E. (2002). *Permütasyon ve Olasılık Konusunun Buluş Yoluyla Öğretilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2005). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.



ÖĞRETMEN ADAYLARININ GÖZÜYLE BASİT ARAÇ-GEREÇLERLE YAPILAN FEN DENEYLERİ

THE VIEWS OF PROSPECTIVE TEACHERS' ON HANDS ON SCIENCE EXPERIMENTS

^aFatma ÖNEN ve ^bArif ÇÖMEK

Öğr.Gör.Dr., Marmara Üniversitesi, fatma.onen@marmara.edu.tr

Öğr.Gör.Dr., Marmara Üniversitesi, arifcomek@marmara.edu.tr

Özet

Son yıllardaki çalışmalar, basit araç-gereçlerle yapılan laboratuvar derslerini ön plana çıkarmaktadır. Araştırmada “Fen Bilgisi öğretmen adaylarının, basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerine ve bu deneylerin uygulanabilirliğine ilişkin görüşleri” araştırılmıştır. Araştırma betimsel modelde olup, 2008-2009 eğitim-öğretim yılı bahar dönemindeki “Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları II” dersinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma Marmara üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği A.B.D.’nda öğrenim gören öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada basit araç-gereçlerle yapılabilecek, yüz deney uygulanmıştır. Araştırmada kullanılan birinci veri toplama aracı, dördümlü likert tipinde, on iki maddeden oluşmuş ve basit araç-gereçlerle yapılan deneylere ilişkin görüşleri belirlemeyi hedeflemiştir. İkinci veri toplama aracı altı açılı uçlu sorudan oluşmakta ve bu ölçme araçlarıyla öğretmen adaylarının basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin uygulanabilirliğine ilişkin görüşlerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Birinci veri toplama aracı, SPSS programında frekans dağılımı ile ikinci veri toplama aracı nitel analiz yöntemlerinden “içerik analizi” ile değerlendirilmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre öğretmen adayları basit araç-gereçlerle fen öğretimine ilişkin olumlu görüşler belirtmişlerdir.

Anahtar kelimeler: Fen öğretimi, fen deneyleri, fen laboratuvarı, fen bilgisi öğretmen adayı

Abstract

Recent studies put forward the laboratory courses contains hands on experiments. Through the research, the opinions of prospective science teachers' on hands on science experiments and their applicability were investigated. As a descriptive model, the research was conducted in Science Teaching Laboratory Course in 2008-2009 Academic year during the spring term. It was carried out with prospective science teachers studying in the department of Science Teaching Program in the Marmara University Atatürk Education Faculty. One hundred hands on science experiments were applied. The first data collection tool consisted of twelve items as four likert-type and it was targeted to determine the views on hands on experiments. The second data collection tool consisted of six open-ended questions and it aimed to analyze the views on the applicability of the hands on experiments. The former was evaluated with the frequency distribution in SPSS program and the latter with content analysis of qualitative analysis methods. Considering the results of the research, teacher candidates expressed positive opinions about science teaching with simple tools.

Key words: Science education, science experiments, science laboratory, prospective science teacher

GİRİŞ

Bilim ve teknolojiye yaşanan hızlı gelişmeler, farklı alanlarda ki gelişmeleri de beraberinde getirmiştir. Bu süreci takip edebilmek adına, pek çok alanda yenileşme yoluna gidilmiş, özellikle eğitim alanında, yeni bir vizyon ortaya konması ve bireylerin fen-teknoloji okur yazarı olarak yetiştirilmesi hedeflenmiştir. Hodson'a (1993) göre fen eğitimi; bilimi öğrenmek (konuya ilişkin kavramsal yapıyı oluşturmak), bilim hakkında öğrenmek (bilimin metotlarını ve doğasını; ayrıca bilim ve toplum arasındaki ilişkiyi anlamak) ve bilim yapmak (bilimsel araştırma yapabilmek ve problem çözebilmek) olmak üzere üç bileşenden oluşmaktadır. Her bir bileşen toplumun bilimsel kültür doğrultusunda gelişimine; ayrıca gelecek nesillerin gerekli bilgi ve beceriler bakımından donanımlı bir şekilde yetişmesine katkı sağlamaktadır (Aktaran: Jegede ve Taylor, 1995). 2006 yılında uygulamaya konan Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programında da bu amaca hizmet etmek adına yenilenme yoluna gidilmiştir. Buna göre yeni programın vizyonu "bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmesi" olarak belirlenmiştir (MEB, 2006).

Farklı alanlarda yaşanan gelişmelerin, Fen ve Teknoloji dersine verilen önemin artmasına neden olacağı düşünülmektedir. Fen ve Teknoloji dersi hem teorik hem de uygulama boyutlarını bir arada içermekte; ayrıca mevcut bilginin teknolojiye entegre edilmesine, laboratuvar ortamında kullanılmasına ve günlük hayatla ilişkilendirilmesine de olanak sağlamaktadır. Bu bağlamda laboratuvar derslerinin, fenin içeriğinde yer alan pek çok soyut kavramın somutlaştırılmasını sağlayacağı düşünülmektedir. Soyut kavramların sayısının artması öğrencilerin kavram öğrenimlerini, kavramlar arasında kuracakları ilişkileri ve konular arasında oluşturacakları anlamlı bağları olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle

soyut kavramlar, günlük hayattan somut örneklerle ve materyallerle desteklenerek anlama düzeyi arttırılmalı, dersin içeriğindeki temel kavramlar derinlemesine incelenerek kavram öğreniminin gerçekleşmesi sağlanmalıdır (Azar, 2001). Gürdal ve Yavru'ya (1998) göre de öğrenciler sadece işiterek öğrendikleri bilgileri kolayca unutmakta; buna karşın bizzat katıldıkları etkinlikleri daha iyi kavramakta ve kolay kolay unutmamaktadırlar (Aktaran: Güven, 2002). Laboratuvar dersleri, kavramların somutlaştırılması ve günlük yaşamla ilişki kurulmasını sağlamak amacıyla oldukça önemli bir işleve sahiptir (Yıldız ve diğerleri, 2006; Akkuş ve Kadayıfçı, 2007). Çepni, Akdeniz ve Ayas'ın (1995) belirttiklerine göre laboratuvar olmaksızın, birçoğu soyut olan fen kavramlarını öğrencilere kavratmak ve kalıcı alışkanlıklar kazandırmak kolay olmamaktadır.

Laboratuvar dersleri 19. yüzyılın ortalarından itibaren fen bilimlerinde, özellikle fizik öğretimindeki yeni yaklaşımlardan biri olarak kabul edilmiş olup, bu metodun önemi son yıllarda gittikçe artmıştır (Akdeniz ve Karamustafaoğlu, 2003). Laboratuvarlar öğrencilerin gözlem ve deneylerle teorik bilgileri pratik olarak uygulama fırsatı buldukları; buna bağlı olarak da yeni bilgiler kazandıkları etkili bir metottur (Ergün ve Özdaş, 2000). Laboratuvar deneyleri, hem kavramsal düzeyde bilgi kazanmak hem de gelecekteki yaşam için gerekli temel becerilere sahip olabilmek için önemlidir (Ocak, Kıvrak ve Özay, 2005). Hofstein ve Lunetta (2004) laboratuvar derslerinin; öğrencilerin problem çözme ve araştırma becerileri ile zihinsel gelişimlerinin sağlanması açısından etkili olabileceğini belirtmişlerdir. Bunların yanı sıra laboratuvar; öğrencilerin bilimle ilgili doğrudan deneyim kazandıkları, farklı problemlerle karşılaştıkları, hipotez kurarak ve test ederek problem çözümlerini tartışabildikleri ve bilimin araştırmaya dayalı doğasını anlama fırsatı buldukları bir ortamdır (Altun, 2004).

Tamir ve Lunetta (1981) laboratuvarların temel amacını, öğrencilerin bilimsel sorgulama ve araştırma becerisi kazanmaları olarak tanımlamıştır (Aktaran: Tobin, 1990). Nakhleh (1994) ise laboratuvar çalışmalarının amacını, öğrencilerin teorik bilgiyi deneyerek ve kanıtlayarak anlamlı öğrenmenin sağlanması ve bilginin kalıcılığının arttırılması olarak ifade etmiştir (Aktaran: Telli ve diğerleri, 2004). Yiğit ve Akdeniz'in (2002) belirttiğine göre de laboratuvar dersi basit araç-gereçlerin özelliklerinin neler olduğu ve bunların sınıf ortamındaki uygulamalarda, deney amaçlı olarak, nasıl kullanılacağı ile ilgili yeterlikleri kazandırmayı hedeflemektedir. Shulman ve Tamir (1973) ise laboratuvar çalışmalarının amaçlarını beş başlık altında özetlemiş ve bu amaçlara ulaşmak için; laboratuvarların bilginin hem sunulduğu hem de alındığı, bunların yanı sıra yapılandırıldığı bir ortam olarak nitelendirilmesi gerektiğini de ifade etmişlerdir (Aktaran: Altun, 2004).

Laboratuvarlı öğretimin temel felsefesi olayların denenerek sonuçlarının gözlenmesidir. Laboratuvarlı fen öğretimi bireylere soru sormayı, problemleri belirlemeyi ve çevresindekilerle ortak çalışarak çözüm yolları aramayı (Ekici, Ekici ve Taşkın, 2002); ayrıca muhakeme yapmayı, eleştirel düşünme becerisi kazandırmayı, bilimi anlamayı ve öğrencilere bilgi üretme yollarını öğretmeyi sağlamaktadır (Akdeniz, Çepni ve Azar, 1999). Baran ve Doğan'ın (2004) belirttiğine göre ise laboratuvar dersleri öğrencilerin fen ile ilgili bilgileri yapılaşmalarını, problem çözme becerisi kazanmaları ve işbirliği içerisinde çalışmalarında oldukça etkilidir. Mevcut literatürde de görüldüğü gibi, laboratuvar dersinin öğrenme-öğretme sürecine yönelik olumlu yönde pek çok katkısının olduğu görülmektedir. Tüm bunların yanı sıra laboratuvar dersinin sürece yönelik önemli bir katkısı da öğrencilerin bilim yapmasına, bu süreçte kullanmış oldukları bilimsel süreçleri, temel becerileri ve kavramları öğrenmesine olanak sağlıyor olmasıdır. Leung'un (2008) belirttiğine göre öğrencilerin bilim hakkında konuşabilmeleri ve gözlemledikleri ile tanımladıkları arasındaki ilişkiyi kurabilmeleri için bilimsel kelimeleri öğrenmeleri gerekmektedir. Fen ve ayrılmaz bir parçası olan laboratuvar dersleri, bilimsel olan ile olmayan ayrımının yapılabilmesi için anahtar bir rol üstlenmektedir. Feni öğrenmenin en etkili yolu, fen yapmaktır ve bu süreçteki en önemli rol de laboratuvar derslerine düşmektedir. Öğrenciler, çevrelerinde yer alan olaylara aktif bir şekilde katıldıkları zaman feni ve bilimsel kavramları kolayca öğrenmektedirler. Bu bağlamda laboratuvar derslerinin, öğrencilerin olayları birebir yaşamasına fırsat sunuyor olması nedeniyle, oldukça önemli olduğu düşünülmektedir.

Öğretim sürecinin farklı aşamaları için pek çok becerinin kazandırılmasında etkili olan laboratuvar derslerinin, fen öğretimindeki rolü geçmişten günümüze kadar birçok değişikliğe uğramıştır. Fen dersleri önceki dönemlerde, teorik bilginin verilmesinin ardından uygulanan gösteri deneyleri ile sürerken; günümüzde büyük oranda öğrencilerin bireysel veya grupça yaptıkları deneylerin gerçekleştirilmesi ile sürmektedir (Baran ve Doğan, 2004). Özellikle son yıllarda yapılan laboratuvar dersleri, basit araç-gereçlerin ve okul dışı laboratuvar ortamlarının kullanılmasını ön plana çıkarmaktadır. Çeken (2006) basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerinin son yıllarda, daha çok uygulanan bir öğretim yöntemi olduğunu belirtmiştir (Aktaran: Çeken, 2010). Basit araç-gereçlerle yaparak öğrenme, alan yazınına yeni geçmiş bir yöntem olmamakla birlikte, geçmişten bugüne gelen laboratuvar ve deney tanımlarında değişiklikler meydana getirmiştir (Uzal ve diğerleri, 2010). Nersessian (1989), basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerinin fen öğretiminin merkezinde yer aldığını belirtmiştir (Aktaran: Jegede ve Taylor, 1995). Buna rağmen Sciaroni (1991) öğrencilerin basit araç-gereçlerle yapılan fen deneyleri konusunda yetersiz bilgiye sahip olduklarını belirtmiş (Aktaran: Gillingham, 1993); Lee (2001) ise basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin ilköğretim ikinci kademe öğrencileriyle uygulanmasının gerekliliği üzerine vurguda bulunmuştur.

Basit araç-gereçlerle yapılan laboratuvar uygulaması Tobin'in (1990) yapmış olduğu açıklamaya göre; doğal olgular kullanılarak doğrudan uygulanan etkinlikleri veya öğrencilerin nesnelere aktif olarak kullanmasını içeren öğretici yaklaşım olarak tanımlanmaktadır (Aktaran: Hardal ve Eryılmaz, 2004). Haury ve Rillero (1994) ise basit araç-gereçlerle yapılan laboratuvarı bilgiyi kazanmak veya anlamak amacıyla, nesnelere doğrudan kullanarak; kişilerin aktif bir şekilde katıldıkları eğitimsel deneyimler olarak tanımlamışlardır. Basit araç-gereçlerle yapılan laboratuvar çalışmaları, normal laboratuvarlardan farklı olarak, özel araç-gereçlere ve ortama gerek duymaz (Ruby, 2001). Bu bağlamda günlük yaşam içerisinde sık sık etkileşim içerisinde olduğumuz çevrenin de doğal bir laboratuvar olduğu söylenebilir. Bu duruma bağlı olarak öğrencilerin kolay bulunabilen çevresel malzemelerle üretecekleri deneylerin, fen eğitiminin geleneksel algılanış biçimini kökten değiştirebileceği de düşünülmektedir.

Basit araç-gereçlerle yapılan fen deneyleri, öğrencilerin fene yönelik pek çok becerisinin gelişimine neden olmaktadır (Klemm ve Plourde, 2003). Buna göre basit araç-gereçlerle yapılan fen deneyleri, öğrencilerin çoklu denemeler yaparak basit cihazlar tasarlayabilmeleri için bilgi ve beceri kazanmalarını; deney düzeneği oluştururken fen bilimlerinin doğasını, temel kavramlarını, ilkelerini ve yasalarını daha iyi kavramalarını sağlamaktadır (Uzal ve diğerleri, 2010). Basit araç-gereçlerle sürdürülen fen öğretimi öğrencilerin; fen başarılarını, bilimsel süreç becerilerinin gelişimini ve fene yönelik tutumlarını da olumlu yönde etkilemektedir (Yu ve Bethel, 1991). Bu sonuçların yanı sıra basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin, öğrencilerin fiziğe karşı olumlu tutum ve pratik beceriler geliştirmesine neden olduğu da tespit edilmiştir (Çepni, Akdeniz ve Ayas, 1994). Leung'un yapmış olduğu araştırmada ise basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerinin öğrencilerin kavram öğrenmesi üzerinde olumlu katkılarının olduğu; ayrıca bilimsel metodun öğretilmesi ve problem çözme becerilerinin kazandırılması sürecinde de kullanılabilirliği belirlenmiştir (2008). Farklı araştırmalardan elde edilen sonuçlar, basit-arac-gereçlerle yapılan fen deneylerinin öğrencilerin farklı becerilerinin gelişmesine neden olduğunu gösterir niteliktedir.

Fen öğretiminde oldukça büyük bir öneme sahip olan laboratuvarların verimli bir şekilde kullanılması, öğrencilere laboratuvar kullanma becerisinin kazandırılması, basit araç-gereçleri ve sınıf dışı laboratuvar ortamlarını kullanarak deney yapılmasının sağlanması sürecinde en önemli görev öğretmenlere düşmektedir. Bu bağlamda lisans eğitimi sürecinde öğretmen adaylarına, öğretmenlik mesleğine başlamadan önce bilimsel süreç becerilerini nasıl öğretecekleri ve öğrencileri basit araç-gereçlerle yapılan deneylere nasıl katacakları gibi, farklı pek çok konuda bilgilendirmede bulunulmalıdır (Yu ve Bethel, 1991). Çallica ve diğerleri (2001) de öğretmenlere, laboratuvarların verimli bir şekilde kullanılması ve ucuz materyaller ile deney yaptırılması konusunda, eğitim verilmesinin gerekliliğini

vurgulamışlardır. Elde edilen bu sonuçlar gerek öğretmen gerekse öğretmen adaylarının donanımlı bir şekilde mezun olmaları gerektiği sonucunu ortaya koymaktadır. Oysaki laboratuvar uygulamalarıyla ilgili yapılan araştırmalar; öğretmenlerin bu alanda yeterli bilgi ve beceriye sahip olmadıklarını, laboratuvarları etkin biçimde kullanmadıklarını, laboratuvar araç gereçlerini iyi tanımadıklarını, araç-gereçleri ne amaçla ve nasıl kullanacaklarını bilmediklerini ve sınırlı düzeyde ya da çoğunlukla gösteri deneyleri yaptıklarını ortaya koymaktadır (Ayas ve diğerleri, 2002; Ergin, Pekmez ve Erdal, 2005; Yenice, Balım ve Aydın, 2008).

Farklı araştırmalardan elde edilen sonuçlar laboratuvarların fen öğretimindeki önemini vurgular niteliktedir. Buna karşın mevcut literatür gerek öğretmen gerekse öğretmen adaylarının laboratuvar kullanımı, deney yapma ve laboratuvar malzemeleri gibi pek çok konuda çeşitli eksikliklerinin olduğunu da ortaya koyar niteliktedir. Oysaki özellikle fen laboratuvarları, öğrencilerin günlük malzemeler kullanarak yapabilecekleri pek çok deney içermektedir. Buna karşın farklı laboratuvar uygulamalarında yapılan gözlemlere göre, öğretmen adaylarının önemli bir bölümünün basit araç-gereçleri kullanarak laboratuvar deneyleri yapma konusunda donanımsız oldukları söylenebilir. Bu durum araştırmanın odak noktasını oluşturmaktadır. Bu noktadan hareketle, öğretmen adaylarına basit araç-gereçlerle yapılabilecek nitelikte farklı deneyler yaptırılmış ve öğretmen adaylarının bu deneylere ilişkin görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda öğretmen adaylarının basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerinin fen öğretimindeki yerine/önemine ve ilköğretim programındaki uygulanabilirliğine ilişkin görüşlerinin; ayrıca basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerine ilişkin düşüncelerinin ortaya konması hedeflenmiştir. Araştırmanın basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerinin öğretim programındaki kapsamına ve uygulanabilirliğine ilişkin görüşleri ortaya koyması; ayrıca öğretmen adaylarının ihtiyaçlarını ve düşüncelerini belirlemesi bakımından da alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın önemi ve amacı

Son yıllarda bilimsel alanda yaşanan gelişmeler, laboratuvar derslerinin sahip olduğu önemi de büyük ölçüde arttırmıştır. Bunun yanı sıra laboratuvar derslerinin uygulama sürecinde yaşanan çeşitli fiziksel yetersizlikler de laboratuvar derslerine yönelik bakış açısını değiştirmiştir. Bu bağlamda laboratuvar derslerine yönelik ilgi ve önem de artmıştır. Özellikle fiziksel anlamdaki yetersizliklerin, günlük yaşamla iç içe olan fen olaylarının laboratuvar ortamına entegre edilme sürecini de beraberinde getirdiği düşünülmektedir. Tüm bu gelişmeler yaşanırken, sürecin en önemli takipçilerinin de öğretmen/öğretmen adayları olduğu açıktır. Bu bağlamda gerek öğretmen gerekse geleceğin öğretmenleri olacak olan öğretmen adaylarının ilgi, ihtiyaç ve düşüncelerinin belirlenmesinin oldukça önemli

olduğu düşünülmektedir. Öğretmen adaylarının mevcut görüşleri doğrultusunda elde edilen sonuçların, alana ilişkin yapılacak araştırmaları da etkileyeceği düşünülmektedir. Bu noktadan hareketle araştırmada “Fen Bilgisi öğretmen adaylarının, basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerine ve bu deneylerin uygulanabilirliğine ilişkin görüşlerinin tespit edilmesi” amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda şu alt problemlere cevap aranmıştır.

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının, basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerine ilişkin görüşleri nelerdir?

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının, basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerinin uygulanabilirliğine ilişkin görüşleri nelerdir?

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmaya katılan örneklem grubu, araştırmanın deseni, araştırma verilerinin toplanması ve analizi gibi başlıklara ayrı ayrı yer verilerek açıklanmıştır.

Araştırmanın deseni ve çalışma grubu

Araştırma betimsel modeldedir. Betimsel model, mevcut hazır bulunuşluluk düzeyinin belirlendiği araştırma türleridir. Betimsel model doğal olayların açıklamalarının, yapılarının, çalışma sistemlerinin, zaman içerisinde geçirdiği değişimlerin ve diğer olaylarla olan benzerliklerinin tespit edildiği araştırma türleridir (Gall, Borg ve Gall, 1996). İstatistiksel yöntemler, betimsel istatistik ve anlam çıkarıcı istatistik olmak üzere iki kategoriye ayrılır. Betimsel istatistik, sayısal verilerin toplanması, betimlenmesi ve sunulmasına yarayan yöntem ve teknikler içerir. (Büyüköztürk, Bökeoğlu ve Köklü, 2008). Bu analizde amaç; verileri düzenli bir biçimde vererek, bulguların yorumlanmasını ve anlaşılabilirliğini kolaylaştırmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2011)

Araştırma Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi, ilköğretim bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği A.B.D.’nda öğrenim görmekte olan yetmiş dokuz öğretmen adayının katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya katılan çalışma grubu 20-24 yaş aralığında olup; 28 öğretmen adayı kız, 51 öğretmen adayı ise erkektir.

Veri toplama araçları

Araştırmada öğretmen adaylarının basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerine ilişkin görüşlerinin belirlenmesi amacıyla, iki farklı veri toplama aracı uygulanmıştır. Araştırmada öncelikli olarak, öğretmen adaylarının basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerine ilişkin görüşlerinin belirlenmesi amacıyla “öğretmen/öğretmen adaylarının basit araç-gereçlerle

yapılan fen deneyleri ile ilgili görüşleri anketi” uygulanmıştır. Ardından öğretmen adaylarının basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerinin uygulanabilirliğine ilişkin görüşlerinin belirlenmesi amacıyla “öğretmen/öğretmen adaylarının basit-arac gereçlerle yapılan fen deneylerinin uygulanabilirliğine ilişkin görüşleri anketi” uygulanmış ve elde edilen sonuçlar yorumlanmıştır.

Öğretmen/öğretmen adaylarının basit araç-gereçlerle yapılan fen deneyleri ile ilgili görüşleri anketi

Öğretmen/öğretmen adaylarının basit araç-gereçlerle yapılan fen deneyleri ile ilgili görüşleri anketi, “tümüyle katılmıyorum (1) ile kesinlikle katılıyorum (4)” arasında değişen, dörtlü likert tipinde, on iki maddeden oluşmuş ve öğretmen adaylarının basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerine ilişkin görüşlerini belirlemeyi hedeflemiştir. “Öğretmen/öğretmen adaylarının basit araç-gereçlerle yapılan fen deneyleri ile ilgili görüşleri anketi” Uzal ve meslektaşları (2010) tarafından hazırlanmış ve 102 öğretmenin katılımıyla gerçekleştirilen bir hizmet içi eğitim çalışmasında uygulanmıştır.

Öğretmen/öğretmen adaylarının basit-arac gereçlerle yapılan fen deneylerinin uygulanabilirliğine ilişkin görüşleri anketi

Öğretmen/öğretmen adaylarının basit-arac gereçlerle yapılan fen deneylerinin uygulanabilirliğine ilişkin görüşleri anketi, altı açık uçlu sorudan oluşmuş ve öğretmen adaylarının basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerinin uygulanabilirliğine ilişkin görüşlerini analiz edebilmek amacıyla uygulanmıştır. Görüş anketinde yer alan sorular, ilgili amaca yönelik olarak araştırmacılar tarafından hazırlanmış ve yazılı form kullanılarak uygulanmıştır. Görüş anketinde yer alan sorulara Ek 1’de yer verilmiştir.

Araştırma soruları, araştırmacılar tarafından hazırlanan farklı içerikteki soruların öncelikli olarak “soru havuzunda” bir araya getirilmesi; ardından amaca uygun olacak nitelikteki soruların, araştırmacılar tarafından seçilmesi ile belirlenmiştir. Seçilen bu sorular, araştırmanın içeriğine uygunluğu bakımından, fen eğitimi alanında uzman üç kişinin görüşü alınarak yeniden düzenlenmiştir. Böylece hazırlanan soruların “yüz görünüş geçerliği” sağlanmıştır. Yüz-görünüş geçerliği, geçerlik türlerinden birisi olup; literatürde birleşme-aynılık geçerliği, ayırtetme geçerliği, kestirme-yordama geçerliği, içerik-kapsam geçerliği, yapı geçerliği gibi farklı geçerlik türleri de yer almaktadır (Balci, 2006:103). Görünüş geçerliği, ölçme aracının neyi ölçtüğünü değil de neyi ölçer göründüğünü belirtmektedir. Bir ölçeğin görünüş geçerliği, o ölçeğin ölçmek istediği özelliği ölçüyor gözükmesidir (Ercan ve Kan, 2004).

Araştırmanın Uygulanması

Araştırma 2008–2009 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde uygulanmakta olan “Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları II” dersinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın uygulama süreci dersin sorumlusu olan öğretim elemanları tarafından yürütülmüştür.

Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları II dersi iki teorik, iki uygulama olmak üzere toplam dört saatten oluşan bir derstir. Ders sürecinde öğrenciler her hafta fizik, kimya ve biyoloji olmak üzere üç farklı grupta laboratuvarlara katılmışlardır. Araştırmada Fen Laboratuvarı II dersinin, kimya laboratuvarında yapılan uygulama bölümüne yer verilmiştir.

Araştırmada basit araç-gereçler kullanılarak yapılabilecek nitelikte, 100 farklı deney föyü öğretmen adaylarına verilmiştir. Bu süreçte öğretmen adaylarının grup çalışması yapmalarını sağlamak amacıyla, dört-beş kişilik gruplar oluşturulmuştur. Ödev olarak verilen deneyleri yapabilmeleri için öğretmen adaylarına, üç haftalık süre tanınmış ve bu sürenin ardından hazırlamış oldukları deneyleri laboratuvar ortamında yaparak sunmaları istenmiştir. Araştırmanın uygulama sürecinde her hafta basit araç-gereçlerle yapılabilecek nitelikte yirmi beş farklı deneye yer verilmiş ve bu süreç grupların yer değiştirmesi ile dört hafta süresince devam etmiştir.

Uygulama yapılırken, sunumu olan gruplar sunumlarını yaparken; diğer grupların da deneyi takip etmesi istenmiştir. Uygulama sürecinde, her bir grubun hazırlamış olduğu deneyi aktif bir şekilde sunması ve yönelttiği sorularla sınıfı derse katması beklenmiştir. Deneylelerin yapılmasının ardından öğretmen adaylarına, araştırmanın amacı doğrultusunda tasarlanan, iki ayrı veri toplama aracı uygulanmıştır.

Araştırma Verilerinin Analizi

Araştırma verilerinin analizi, uygulanan görüş anketlerinin ayrı ayrı incelenmesi doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Araştırmadan elde edilen veriler iki ayrı analiz yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu bölümde araştırma verilerinin nasıl analiz edildiğine ilişkin bilgilere iki ayrı başlık halinde yer verilecektir.

Öğretmen/öğretmen adaylarının basit araç-gereçlerle yapılan fen deneyleleri ile ilgili görüşleri anketi

Öğretmen/öğretmen adaylarının basit araç-gereçlerle yapılan fen deneyleleri ile ilgili görüşleri anketinden elde edilen veriler, frekans dağılımının hesaplanması ile değerlendirilmiştir. Buna göre görüş anketine verilen cevapların “katılıyorum ile kesinlikle katılıyorum” cevapları olumlu cevaplar; “tümüyle katılmıyorum ile kısmen katılmıyorum” cevapları ise olumsuz cevaplar olarak kabul edilmiş ve elde edilen sonuçlar bu doğrultuda yorumlanmıştır.

Öğretmen/öğretmen adaylarının basit-araç gereçlerle yapılan fen deneylerinin uygulanabilirliğine ilişkin görüşleri anketi

Öğretmen/öğretmen adaylarının basit-araç gereçlerle yapılan fen deneylerinin uygulanabilirliğine ilişkin görüşleri anketinden elde edilen veriler, nitel veri analiz yöntemlerinden biri olan “içerik analizi” ile değerlendirilmiştir. İçerik analizi, verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmayı amaçlamaktadır. Buna göre içerik analizinde öncelikli olarak veriler kavramsallaştırılarak mantıklı bir biçimde düzenlenmekte, ardından temalar saptanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Bu doğrultuda araştırmada öncelikli olarak elde edilen veriler kodlanmış, elde edilen kodlardan temalar oluşturularak tablolaştırılmış ve yorumlanmıştır. Sonuçların yorumlanması aşamasında, oluşturulan temalar ifade edilme sıklığına göre değerlendirilerek, yüzdelik hesaplama yapılmış ve yorumlanmıştır.

İçerik analizinde verilerin kodlama sürecinde “daha önceden belirlenmiş kavramlara göre yapılan kodlama, verilerden çıkarılan kavramlara göre yapılan kodlama ve genel bir çerçeve içinde yapılan kodlama” olmak üzere üç farklı kodlama biçimi kullanılmaktadır. Bu araştırmada “verilerden çıkarılan kavramlara göre yapılan kodlama” çeşidi kullanılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Araştırmadan elde edilen veriler araştırmayı yürüten araştırmacılar tarafından ayrı ayrı analiz edilmiş, ardından elde edilen sonuçlar bir araya getirilerek yorumlanmıştır. Bu süreçte tutarlılık yüzdesi belirlenerek hesaplanmıştır. Uyuşum yüzdesi kodlamalar arası tutarlılık, iki kodlamanın birbiriyle uyuşup uyuşmadığına bakılarak hesaplanır ve kodlamanın güvenilirliği olarak kabul edilir (Kabapınar, 2003). Kabapınar’ın (2003), Huck ve Cormier’den (1996) aktardığına göre bu amaçla aşağıdaki formül kullanılmaktadır.

$$P = \frac{N_a \times 100}{N_t}$$

P:Tutarlık (uyuşum) yüzdesi
 Na:İki kodlamada aynı şekilde kodlanan öğrenci yanıtı sayısı
 Nt:Kodlanan toplam öğrenci sayısı

Kabapınar’ın (2003) belirttiğine göre tutarlılık yüzdesi ne kadar yüksek olursa iki kodlama arasındaki farklılık o kadar az olmaktadır. İki kodlama arasında %80 ve üzeri bir tutarlılığın söz konusu olması, analizlerin, dolayısıyla araştırmanın güvenilir olduğunu sonucunu ortaya koymaktadır. Araştırmadan elde edilen verilerin iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı değerlendirilmesi doğrultusunda uyuşum yüzdesi %82 olarak tespit edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bu sonuç elde edilen sonuçların güvenilir olduğunu gösterir niteliktedir.

BULGULAR

Araştırmadan elde edilen bulgular, “öğretmen/öğretmen adaylarının basit araç-gereçlerle yapılan fen deneyleri ile ilgili görüşleri anketinden” ve “öğretmen/öğretmen adaylarının basit-arac gereçlerle yapılan fen deneylerinin uygulanabilirliğine ilişkin görüşleri anketinden” elde edilen sonuçların ayrı ayrı değerlendirilmesi doğrultusunda elde edilmiştir.

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının, basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerine ilişkin görüşleri nelerdir?” Sorusuna İlişkin Bulgular

“Öğretmen/öğretmen adaylarının basit araç-gereçlerle yapılan fen deneyleri ile ilgili görüşleri” anketindeki sorulara verilen cevaplardan elde edilen bulgular, frekans dağılımları ve yüzdelik hesaplamaları yapılarak tablolaştırılmış ve elde edilen sonuçlara Tablo 1’de yer verilmiştir.

Tablo 1. “Öğretmen/öğretmen adaylarının basit araç-gereçlerle yapılan fen deneyleri ile ilgili görüşleri” anketine ilişkin bulgular

SORU	Önermeler/Görüşler	TK-	TK-	KK-	KK-	K+	K+	KK+	KK+
		f	(%)	f	(%)	f	(%)	f	(%)
1	Pahalılık, araç-gereç yokluğu veya temin etme zorluğu nedeniyle yapılamayan deneylerin ekonomik bir şekilde yapılması sağlanmış olur.	4	5	9	11	27	34	39	50
2	Öğrencinin çevresindeki birçok kullanılabilir ve/veya atık malzemeleri bir deney aracı olarak kullanabileceğini fark etmesini sağlar.	2	3	5	6	34	43	38	48
3	Öğrencilerin günlük yaşamda karşılaşılan bazı problemleri kendi kendine, basit yollarla ve araçlarla çözebileceğine olan inancı ve kendine güveni gelişir.	2	2	4	5	33	42	40	51
4	Öğrencilerin kendi deney malzemelerini kendilerinin hazırlaması onların yaratıcılığını, fen öğrenme ve deney	5	6	2	3	18	23	54	68

	yapmaya karşı ilgilerini artırır.								
5	Öğrencilerin el ve zihin becerilerinin gelişim düzeyi hazır laboratuvar malzemeleriyle yapılan deney çalışmalarına göre daha çok artar.	3	4	6	8	45	57	25	31
6	Öğrenciler çevrelerine; farklı değerlendiren, tasarruf eden, inceleyen, araştıran ve üreten yaratıcı bir gözle bakmaya başlarlar.	2	3	4	5	32	41	41	51
7	Öğrenciler okul dışında da merak ettikleri ve ödev çalışmalarında ihtiyaç duydukları deneyleri hazırlayıp yapabilme gücünü kendinde bulurlar.	3	4	7	9	41	52	28	35
8	Basit ve ucuz malzeme günlük yaşamın içinden geldiğinden fen konularıyla günlük yaşam arasındaki ilişkiyi rahatça kurabilir, fen öğrenmeye karşı ilgileri artar.	3	4	6	7	21	27	49	62
9	Öğrenciler basit araç-gereçlere kolaylıkla ulaşabileceklerinden sık sık deney yapabilme fırsatını bulabilirler.	2	3	10	13	22	27	45	57
10	Basit araç-gereçlerle yapılan bazı deneylerin öğretmen veya bir büyüğün kontrolü dışında gerçekleştirilmesi çocuk için tehlikeli olabilir (örneğin elektrik deneyinde pil yerine şehir şebekesine bağlı priz kullanımı, vb.).	1	1	12	15	34	43	32	41
11	Öğrenciler basit araç-gereçlerle yaptıkları deneylerden başka deneyler türetebilirler.	1	1	9	11	37	47	32	41
12	Öğrenciler bu deneylerden yola çıkarak proje geliştirebilirler.	-	-	7	9	34	43	38	48

Tablo 1’de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının önemli bir bölümü (altmış altı kişi - %84) basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin, deney malzemelerine ulaşamama nedeniyle yapılamayan deneylerin yapılmasını sağlayacağını belirtmişlerdir. Bu sonucun yanı sıra öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğu (yetmiş iki kişi - %91), basit araç-gereçlerle

yapılan deneylelerin çevredeki malzemelerin kullanılmasına neden olacağını; tamamına yakın bir bölümü de (yetmiş üç kişi - %93) günlük yaşam problemlerini daha kolay bir şekilde çözmeye yardımcı olacağını düşünmektedirler. Ayrıca öğretmen adaylarının yapmış oldukları açıklamalara göre, basit araç-gereçlerle yapılan fen deneyleleri öğrencilerin; fen öğrenmeye yönelik ilgilerinin ve yaratıcılıklarının gelişmesini (yetmiş üç kişi - %93), el ve zihin becerilerinin, klasik laboratuvar çalışmalarına göre artmasını (yetmiş kişi - %89), yeni deneyleler üretmesini (altmış dokuz kişi - %87) ve proje geliştirmelerini (yetmiş iki kişi - %91) sağlamaktadır.

Öğretmen adaylarının %87'si (altmış dokuz kişi) basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylelerinin öğrencilerin özgüvenlerinin, %93'ü (yetmiş üç kişi) ise araştırma becerilerinin artmasını sağlayacağını düşünmektedirler. Bunun yanı sıra öğretmen adaylarının %89'u (yetmiş kişi) basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylelerinin fen konuları ve günlük yaşam ilişkisinin rahatça kurulmasına neden olacağını belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmen adayları deneylelerde kullanılan araç gereçlerin maliyetlerinin düşük ve kolaylıkla bulunabilir olması nedenleriyle, öğrencilerin daha az zamanda daha fazla deney yapabileceklerine ilişkin %84 (altmış altı kişi) oranında olumlu görüş belirtmişlerdir. Elde edilen bu sonuçların yanı sıra öğretmen adaylarının %84'ü (altmış altı kişi) basit araç-gereçlerle yapılan deneylelerin klasik laboratuvar uygulamalarında yapılan deneyleler gibi tehlikelere neden olabileceklerini ve bu tür deneylelerin yetişkinlerin gözetiminde yapılması gerektiğini düşünmektedirler.

“Fen Bilgisi öğretmen adaylarının, basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylelerinin uygulanabilirliğine ilişkin görüşleri nelerdir?” sorusuna İlişkin Bulgular

“Öğretmen/öğretmen adaylarının basit-arac gereçlerle yapılan fen deneylelerinin uygulanabilirliğine ilişkin görüşleri anket”indeki sorulara ilişkin vermiş oldukları cevaplar, her bir soru için ayrı ayrı değerlendirilerek yorumlanmıştır. Ayrıca her bir soruya ilişkin yapılan açıklamanın ardından, öğretmen adaylarının soruya vermiş oldukları cevaplar doğrudan alıntı yapılarak örneklenmiştir.

Veri toplama aracının birinci sorusu iki şıktan oluşmaktadır. Buna göre sorunun “a” şıkkında öğretmen adaylarına “Basit araç-gereçlerle yapılan deneyleler ilköğretim programında yer alabilir mi?” sorusu sorulmuştur. Soruya verilen cevaplar Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2. “Basit araç-gereçlerle yapılan deneyler ilköğretim programında yer alabilir mi?” sorusuna ilişkin bulgular

	f	%
Evet, yer alabilir.	67	85
Hayır, alamaz	-	-
Cevapsız	12	15

Tablo 2’de de görüldüğü gibi altmış yedi (%85) öğretmen adayı soruyu cevaplamıştır. Soruyu cevaplayan öğretmen adaylarının tamamı, basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin ilköğretim programında yer alabileceğini belirtmişlerdir.

Birinci sorunun “b” şikkında öğretmen adaylarına “Neden bu şekilde düşünmektensiniz?” sorusu sorulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre yalnızca otuz sekiz (%57) öğretmen adayının soruya ilişkin görüş belirttikleri tespit edilmiştir. Elde edilen bulgulara Tablo 3’de yer verilmiştir.

Tablo 3. “Neden bu şekilde düşünmektensiniz” sorusuna ilişkin bulgular

	f	%
Anlamayı arttırdığı için	10	27
Öğrenmeyi desteklediği için	9	24
Kolay ve ekonomik malzeme olduğu için	7	18
Görselleştirmeyi sağladığı için	5	13
Günlük hayatla bağlantı kurulduğu için	3	8
Motivasyonu arttırdığı için	2	5
Bilgi aktarımını kolaylaştırdığı için	2	5

Tablo 3’de de görüldüğü gibi soruya ilişkin açıklamada bulunan öğretmen adayları, basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin; “anlamayı arttırması (on kişi - %27), öğrenmeyi desteklemesi (dokuz kişi - %24), kolay-ekonomik malzemeler olması (yedi kişi - %18) ve görselleştirmeyi sağlaması (beş kişi - %13)” nedenleriyle ilköğretim programında yer alabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmen adayları “günlük hayatla bağlantı kurmayı sağlaması (üç kişi - %8), motivasyonu arttırması (iki kişi - %5) ve bilgi aktarımını kolaylaştırması (iki kişi - %5)” nedenleriyle de bu şekilde düşündüklerini belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının soruya ilişkin vermiş oldukları cevaplardan bir kaç aşağıda örneklenmiştir.

“Bu tip deneyler ilköğretim programında yer almalıdır. Çünkü bilgilerin kalıcılığı için, görsellik önemlidir.” (Öğrenci 8)

“Bu deneyler ilköğretim programında yer alabilir. Her deney öğrenciler de farklı bir kavramı çağrıştırıyor. Yapımı kolay ve ekonomik yönden ucuz malzemelerle gerçekleştirilmekte. (Öğrenci 13)

Veri toplama aracının ikinci sorusunda öğretmen adaylarına “Basit araç-gereçlerle yapılan deneyler ilköğretim programına nasıl entegre edilebilir?” sorusu sorulmuştur. Öğretmen adaylarının yalnızca otuz dördü (%43) soruyu cevaplamıştır. Soruyu cevaplayan öğretmen adaylarının, deneylerin programa nasıl entegre edilebileceğine ilişkin, görüşlerine Tablo 4’de yer verilmiştir.

Tablo 4. “Basit araç-gereçlerle yapılan deneyler ilköğretim programına nasıl entegre edilebilir?” sorusuna ilişkin bulgular

	f	%
Konu işlendikten sonra	7	28
Gösteri deneyi olarak	6	24
Konu işlenmeden önce	5	20
Deneylere hazırlık olarak	4	16
Performans ödevi olarak	3	12

Soruya verilen cevaplara göre öğretmen adayları basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin “konu işlendikten sonra (yedi kişi - %28), gösteri deneyi olarak (altı kişi - %24), konu işlenmeden önce (beş kişi - %20), deneylere hazırlık olarak (dört kişi - %16) ve performans ödevi olarak (üç kişi - %12)” uygulanmasının ve bu şekilde programa entegre edilmesinin gerektiğini düşünmektedirler. Ayrıca öğretmen adayları “günlük hayattan örnekler verilerek, seviyeye uygun deneyler kitaplara eklenerek ve deneyler genişletilerek” programa entegre edilebileceği açıklamasında da bulunmuşlardır. Öğretmen adaylarının soruya ilişkin vermiş oldukları cevaplardan bir kaçış aşağıda örneklenmiştir.

“Deneyler bir ön bilgi verildikten sonra ünite başlarında kullanılabilir.” (Öğrenci 17)

“Müfredatta ilgili konunun sonunda etkinlik olarak uygulanabilir.” (Öğrenci 30)

Veri toplama aracının üçüncü sorusunda öğretmen adaylarına “Basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerinin öğretim sürecine yönelik etkileri sizce nelerdir?” sorusu sorulmuştur. Yetmiş (%89) öğretmen adayı soruyu cevaplamıştır. Soruyu cevaplayan öğretmen adaylarının açıklamaları Tablo 5’de yer almaktadır.

Tablo 5. “Basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerinin öğretim sürecine yönelik etkileri sizce nelerdir?” sorusuna ilişkin bulgular

	f	%
Öğrenmeyi kolaylaştırma	13	22
Kalıcı öğrenmeyi sağlama	12	20
İlgiyi arttırma	11	19
El becerisini geliştirme	6	10
Yaparak-yaşayarak öğrenmeyi sağlama	6	10
Anlamayı kolaylaştırma	4	7
Aktif katılımı sağlama	4	7
Öz güveni sağlama	3	5

Elde edilen sonuçlara göre öğretmen adayları basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerinin eğitim-öğretim sürecine yönelik “öğrenmeyi kolaylaştırma (on üç kişi - %22), kalıcı öğrenmeyi sağlama (on iki - %20), ilgiyi arttırma (on bir kişi - %19), el becerisini geliştirme (altı kişi - %10), yaparak-yaşayarak öğrenmeyi sağlama (altı kişi %10), anlamayı kolaylaştırma (dört kişi - %7), aktif katılımı sağlama (dört kişi - %7) ve öz güveni sağlama (üç kişi - %5)” gibi etkilerinin olduğunu belirtmişlerdir. Bu sonucun yanı sıra öğretmen adayları basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin “grup çalışmasını sağlama, gözlem yapmayı sağlama, zihinsel beceri kazanma, deney yapma becerisi kazanma, günlük hayatla ilişkilendirmeyi sağlama, öğrenme isteğini arttırma, yaparak yaşayarak öğrenmeyi sağlama, görsel ve duyuşsal zekâyı etkileme, soyut kavramların öğretilmesini kolaylaştırma, araştırmaya yönlendirme, ön yargıları azaltma” gibi etkilerinin olduğunu da düşünmektedirler. Öğretmen adaylarının soruya ilişkin vermiş oldukları cevaplardan bir kaçışağıda örneklenmiştir.

“Öğrencilerin derse katılımını sağlar. Öğrencinin aktif olmasını sağladığı için öğrenci daha iyi öğrenir.” (Öğrenci 34)

“Konu anlatımında öğrencilerin kavramları iyi anlaması ve akılda kalıcılığı için yapılabilir.” (Öğrenci 41)

Veri toplama aracının dördüncü sorusunda öğretmen adaylarına “Basit araç-gereçlerle yapılan deneyler, sizce öğrencilerin hangi becerilerinin gelişimine etki eder?” sorusu sorulmuştur. Öğretmen adaylarının altmış sekizi (%86) soruyu cevaplamıştır. Soruya verilen cevaplar Tablo 6’da yer almaktadır.

Tablo 6. “Basit araç-gereçlerle yapılan deneyler, sizce öğrencilerin hangi becerilerinin gelişimine etki eder?” sorusuna ilişkin bulgular

	f	%
Temel ve deneysel süreç becerileri	39	32
El becerisi	25	20
Gözlem yapma becerisi	21	17
Deney tasarlama becerisi	11	9
Motor öğrenme	10	8
Araştırma becerisi	8	7
Zihinsel beceriler	7	6
Problem çözüme becerisi	3	2

Tablo 6’da da görüldüğü gibi öğretmen adayları basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin öğrencilerin “temel ve deneysel süreç becerilerinin (otuz dokuz kişi - %32), el becerilerinin (yirmi beş kişi - %20), gözlem yapma (yirmi bir kişi - %17), deney tasarlama (on bir kişi - %9), motor öğrenme (on kişi - %8), araştırma (on kişi - %8); ayrıca zihinsel beceriler (yedi kişi - %6) ile problem çözüme becerilerinin (üç kişi - %2)” gelişimine katkıda bulunacağını düşünmektedirler. Öğretmen adaylarının soruya ilişkin vermiş oldukları cevaplardan bir kaçış aşağıda örneklenmiştir.

“Bu deneyler öğrencilerin el becerilerinin işbirliği içinde çalışmasını, yeni fikirler üretmesini sağlar.” (Öğrenci 43)

“El becerileri, gözlem yetenekleri ve deney yapma becerilerini geliştirir.” (Öğrenci 54)

Veri toplama aracının beşinci sorusu iki şıktan oluşmaktadır. Buna göre sorunun “a” şıkkında öğretmen adaylarına “Basit araç-gereçlerle yapılan deneyleri kendi laboratuvarınızda uygulamayı düşünür müsünüz?” sorusu sorulmuştur. Soruya ilişkin verilen cevaplara Tablo 7’de yer verilmiştir.

Tablo 7. “Basit araç-gereçlerle yapılan deneyleri kendi laboratuvarınızda uygulamayı düşünür müsünüz?” sorusuna ilişkin bulgular

	f	%
Evet, düşünürüm	15	19
Hayır, düşünmem	-	-
Cevapsız	64	81

Soruyu yalnızca on beş (%19) öğretmen adayı cevaplamıştır. Soruyu cevaplayan öğretmen adaylarının tamamı basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerini laboratuvar derslerinde uygulamayı düşündüklerini belirtmişlerdir.

Beşinci sorunun “b” şıkında öğretmen adaylarına “Neden bu şekilde düşünmektesiniz?” sorusu sorulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre, basit araç-gereçlerle yapılan deneyleri uygulamayı düşünen öğretmen adaylarından yalnızca altısının (%40) soruya ilişkin görüş belirttikleri tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının neden bu şekilde düşündüklerine ilişkin bulgulara Tablo 8’de yer verilmiştir.

Tablo 8. “Neden bu şekilde düşünmektesiniz” sorusuna ilişkin bulgular

	f	%
Günlük malzemeler kullanıldığı için	2	33
Kolay ve zaman almadığı için	1	17
Öğretim süreci için avantajlı olduğu için	1	17
Görsel ve duyuşsal olarak algılamayı sağladığı için	1	17
Günlük hayattaki sorunlara açıklama getirdiği için	1	17

Tablo 8’de de görüldüğü gibi öğretmen adayları “günlük malzemelerin kullanılması (iki kişi - %33), kolay ve zaman almaması (bir kişi - %17), öğretim süreci açısından avantajlı olması (bir kişi - %17), görsel ve duyuşsal algılamayı sağlaması (bir kişi - %17) ve günlük hayattaki sorunlara açıklama getirmesi (bir kişi - %17)” nedenleriyle basit araç-gereçlerle yapılan deneyleri kendi laboratuvarlarında da kullanmayı düşündükleri yönünde açıklamada bulunmuşlardır. Öğretmen adaylarının soruya ilişkin vermiş oldukları cevaplardan bir kaç aşağıda örneklenmiştir.

“Evet. Çünkü yapılan farklı deneylerin ilginç sonuç verdiği için ilgimi çektiğini söyleyebilirim. Günlük malzemelerle bu sonucu elde etmek ilgi çekici oldu.”(Öğrenci 2)

“Evet. Çünkü bu tip deneyler öğrencilerin hem görsel hem de duyuşsal olarak algılamasını sağlar.”(Öğrenci 30)

Veri toplama aracının altıncı sorusu iki şıktan oluşmaktadır. Buna göre sorunun “a” şıkında öğretmen adaylarına “Basit araç-gereçlerle yapılan deneyler, sizce fen laboratuvarında uygulanabilir mi?” sorusu sorulmuştur. Soruya ilişkin verilen cevaplara Tablo 9’da yer verilmiştir.

Tablo 9. “Basit araç-gereçlerle yapılan deneyler, sizce fen laboratuvarında uygulanabilir mi?” sorusuna ilişkin bulgular

	f	%
Evet, uygulanabilir	49	62
Hayır, uygulanamaz	15	19
Cevapsız	15	19

Tablo 9’da da görüldüğü gibi, kırk dokuz (%62) öğretmen adayı basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin fen laboratuvarında uygulanabileceğini; on beş (%19) öğretmen adayı ise uygulanamayacağını belirtmişlerdir. Bu sonucun yanı sıra on beş (%19) öğretmen adayı da soruyu yanıtızsız bırakmıştır.

Altıncı sorunun “b” şıkında öğretmen adaylarına vermiş oldukları cevaba ilişkin “Neden bu şekilde düşünmektесiniz?” sorusu sorulmuştur. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde yalnızca, deneylerin uygulanabileceğini düşünen öğretmen adaylarının “neden bu şekilde düşündüklerine ilişkin” açıklama yaptıkları tespit edilmiştir. Uygulanamayacağını belirten öğretmen adayları ise her hangi bir açıklamada bulunmamışlardır. Basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin uygulanabileceğini belirten öğretmen adaylarının neden bu şekilde düşündüklerine ilişkin bulgulara Tablo 10’da yer verilmiştir.

Tablo 10. “Neden bu şekilde düşünmektесiniz” sorusuna ilişkin bulgular

	f	%
Kısa, basit ve anlaşılır olduğu için	6	40
Malzemeler kolay bulunduğu için	5	33
Günlük hayatı yansıttığı için	4	27

Tablo 10’da da görüldüğü gibi, deneylerin uygulanabileceğini düşünen öğretmen adayları neden bu şekilde düşündüklerine ilişkin “kısa, basit ve anlaşılır olması (altı kişi - %40), malzemelerin kolay bulunması (beş kişi - %33) ve günlük hayatı yansıtması (dört kişi - %27)” açıklamalarında bulunmuşlardır. Uygulanamayacağını belirten öğretmen adayları ise neden bu şekilde düşündüklerini açıklamamışlardır. Öğretmen adaylarının soruya ilişkin vermiş oldukları cevaplardan bir kaçışağında örneklenmiştir.

“Bu tip deneyler fen laboratuvarı için uygundur. Basit bir şekilde yapılabildiği görülmüyor.”(Öğrenci 66)

“Evet uygun. Kısa, basit ve anlaşılır olması öğrencilerin fen konularını anlamasında kolaylık sağlayacaktır.” (Öğrenci 6)

TARTIŞMA VE YORUM

Araştırmadan elde edilen sonuçlar, veri toplama araçlarından elde edilen bulguların bir arada değerlendirilmesiyle elde edilmiştir. Elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, öğretmen adaylarının basit araç-gereçlerle yapılan deneylere ilişkin olumlu görüşlere sahip olduğu söylenebilir. Bu görüşü destekleyen çalışmalardan bazalarına göre; Collison’un (1993) yapmış olduğu araştırma sonucunda belirttiği fen öğretmenlerinin basit araç-gereçlerle yapılan fen öğretimine yönelik olumlu tutum içerisinde oldukları sonucu ve Çeken’in (2010) yaptığı çalışma sonucunda belirttiği fene yönelik ilginin arttığı tespiti ile paralellik göstermektedir.

Araştırmadan elde edilen diğer sonuçlara göre öğretmen adaylarının, basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin “malzemelere ulaşamaması gibi nedenlerle yapılamayan deneylerin yapılmasına, çevredeki atık malzemelerin değerlendirilmesine, daha az zamanda daha fazla deney yapılmasına, fen konuları ile günlük yaşam ilişkisinin rahatça kurulmasına ve günlük yaşam problemlerinin kolayca çözülmesine, araştırma, el ve zihin becerilerinin,

özgüvenlerinin, fen öğrenmeye yönelik ilgilerinin artmasına, yaratıcılıklarının gelişmesine, öğrencilerin yeni deneyler ve projeler geliştirmesine yardımcı olacağını” düşündükleri tespit edilmiştir. Wigg (1995) tarafından yapılan araştırmada öğretmen adaylarının görüşlerine paralel sonuçlara ulaşılmıştır. Bu araştırmada, öğretmen adaylarının basit araç-gereçlerle yapılan deney uygulaması öncesinde olumsuz olan bilime yönelik tutumlarının, uygulama sonrasında olumlu yönde değiştiği; doğru bilimsel kavramlarının sayısının arttığı ve farklı aktiviteleri birbirleriyle ilişkilendirebildikleri tespit edilmiştir. Benzer sonuçlar elde edilen bir diğer araştırmada ise basit araç-gereçler kullanılarak yapılan deneylerin uygulanması sonucunda öğrencilerin; zihin ve el becerilerinin geliştiği, kalıcı ve anlamlı öğrenme ortamının oluştuğu ve fene yönelik ilginin arttığı tespit edilmiştir (Çeken, 2010). Laboratuvar dersleri sayesinde öğrencilerin problem çözme ve araştırma becerilerinin geliştirileceği (Hofstein ve Lunetta, 2004), farklı problemler için oluşturulan hipotezlerin test edileceği, problem çözümlerinin tartışılacağı, bilimle ilgili doğrudan deneyimin kazanabileceği (Altun, 2004); bunların yanı sıra laboratuvar derslerinin temel amacının, öğrencilerin bilimsel sorgulama ve araştırma becerisi kazanmaları olarak belirtildiği (Tobin, 1990) düşünüldüğünde basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin bu amaca hizmet edebilecek nitelikte bir uygulama olduğu söylenebilir.

Araştırmada elde edilen diğer bulgulara göreyse, öğretmen adayları basit araç-gereçlerle yapılan deneyleri “kısa, basit ve anlaşılır olması, günlük malzemelerin kullanılması, kolay olması ve zaman almaması, öğretim süreci açısından avantajlı olması, görsel ve duyuşsal algılamayı sağlaması ve günlük hayattaki sorunlara açıklama getirmesi” nedenleriyle kendi laboratuvar derslerinde de uygulamayı düşündüklerini belirtmişlerdir. Benzer sonuçlar Collison’un (1993) yapmış olduğu araştırmada da tespit edilmiştir. Bu araştırma sonucunda öğretmenlerin basit araç-gereçlerle yapılan fen öğretimine yönelik olumlu tutum içerisinde oldukları; laboratuvar derslerinin bu metotla zenginleştirilmesinin, öğrenmeyi kolaylaştıracağını ve derslerini basit araç-gereçlerle yapılan aktiviteler üzerinden yürütmeyi düşündükleri tespit edilmiştir.

Bu sonuçların yanı sıra öğretmen adayları basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin “anlamayı arttırması, öğrenmeyi desteklemesi, kolay-ekonomik malzemeler olması ve görselleştirmeyi sağlaması, günlük hayatla bağlantı kurmayı sağlaması, motivasyonu arttırması ve bilgi aktarımını kolaylaştırması” nedenleriyle ilköğretim programında yer alarak uygulanabileceğini ve programa “konu işlendikten sonra, gösteri deneyi olarak, konu işlenmeden önce deneylere hazırlık olarak ve performans ödevi olarak” entegre edilebileceğini düşünmektedirler. Bu bulgu, laboratuvar derslerinin, kavramların somutlaştırılması ve günlük yaşamla ilişki kurulmasını sağlamak amacıyla kullanılmasının önemini vurgulayan (Yıldız, Akpınar, Aydoğdu ve Ergin, 2006; Akkuş ve Kadayıfçı, 2007) ve

öğrencilerin kavram öğrenmesinde etkili olduğunu gösteren (Bulunuz ve Jarrett, 2010) diğer çalışmalarla da paralellik göstermektedir. Ayrıca Bilgin'in (2006) yapmış olduğu, işbirlikli öğrenme yöntemiyle uygulanan basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin öğrencilerin bilimsel işlem becerilerini ve fene yönelik tutumlarını olumlu yönde değiştirdiğini ortaya koyan çalışmanın sonuçları da buna paralel niteliktedir. Buna paralel bir diğer çalışmada ise Stohr-Hunt (1996) öğrencilerin basit araç-gereçlerle yapılan deneylerle çalışma süreleri ile fen başarıları arasında anlamlı bir ilişki bulmuştur. Diğer bir deyişle öğrenciler ne kadar çok basit araç-gereçlerle deney yaparlarsa o kadar daha başarılı oldukları ortaya çıkmıştır. Buradan da görüleceği üzere ilgili konuda daha önce yapılan çalışmaların sonuçları, öğrencilerin bu uygulamanın anlamlı öğrenmeyi artıracığı ve destekleyeceğine ilişkin görüşlerini destekler niteliktedir.

Farklı araştırmalardan elde edilen sonuçlar basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin, gerek fen öğrenimine gerekse fenle ilgili farklı becerilerin ve kavramların gelişmesine olumlu yönde katkı sağladığını ortaya koyar niteliktedir. Wigg'in (1995) yapmış olduğu araştırmada ise basit araç-gereçlerle yapılan aktivitelerin, öğretmen adaylarının bilimsel kavramlarının sayısının arttığı, bilimsel aktivitelere katılmak için daha istekli oldukları ve farklı aktiviteleri birbirleriyle ilişkilendirebildikleri tespit edilmiştir. Smith, Sterling ve Moyer-Packenham'ın (2006), yapmış oldukları araştırmada da basit araç-gereçlerle yapılan aktivitelerin ölçümün kavramsal temelini kazandırmada etkili olduğu belirlenmiştir. Farklı araştırmalardan elde edilen sonuçlar, basit araç-gereçlerle yapılan derslerin hem ilgili alana hem de genel anlamda bilimsel nitelikteki gelişime katkı sağladığını gösterir niteliktedir. Bu bağlamda basit araç-gereçlerle yapılan aktivitelerin, gerek öğrenme gerekse öğretim sürecine yönelik olumlu katkılarının olduğu söylenebilir.

Öğretmenlerin öğretim materyallerini kullanma şekillerinin öğrenme hedeflerini doğrudan ve önemli ölçüde etkilediği (Shymansky ve Penick, 1981), laboratuvar olmaksızın, birçoğu soyut olan fen kavramlarını öğrencilere kavratmanın güçlüğü (Çepni, Akdeniz ve Ayas, 1995) ve laboratuvar derslerinin fen bilimleri öğretimindeki önemi (Akdeniz ve Karamustafaoğlu, 2003; Ocak, Kıvrak ve Özey, 2005) göz önünde bulundurulursa basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin öğretmenler tarafından kullanılmasının son derece önemli olduğu görülebilir. Ayrıca bu uygulamanın Gürdal ve Yavru'nun (1998) belirttiği gibi öğrencilerin sadece izlediği değil bizzat katıldıkları ve Azar'ın (2001) belirttiği soyut kavramların günlük hayattan somut örneklerle ve materyallerle desteklenerek anlama düzeyinin artırılması ihtiyacına cevap verebilecek bir uygulama olabileceği görülmektedir. Buradan hareketle, Erdem, Uzal ve Ersoy'un (2006) belirttiği eğitim fakültelerinin öğretmen adaylarının gelişimine katkıda bulunması gerekliliği doğrultusunda basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerinin öğretmen adayları tarafından benimsendiği ve yapılan uygulamanın bu açıdan amacına ulaştığı söylenebilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Farklı veri toplama araçlarından elde edilen sonuçlar, öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun basit araç-gereçlerin fen öğretiminde kullanımına ilişkin olumlu görüşler ortaya koyduklarını gösterir niteliktedir. Öğretmen adaylarının basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerini kendi laboratuvar derslerinde de kullanmayı düşündükleri; ayrıca yapılan deneylerin öğrencilere ve öğretim sürecine yönelik olumlu katkılarının olması nedeniyle uygulanabilir olduğunu düşündükleri görülmektedir. Elde edilen bu sonuçlar öğrencilerle yapılan uygulamanın genel olarak kabul gördüğünü gösterir niteliktedir.

Basit ve ucuz araç-gereçlerle yapılabilecek etkinlikler ve laboratuvar deneyleri ilköğretim fen bilgisi programına entegre edilmelidir. Böylece öğrenciler günlük hayatta kolaylıkla bulabilecekleri malzemelerle yapabilecekleri deneylerle tanışmış olacaklardır.

Basit ve ucuz araç-gereçlerle yapılabilecek etkinlikler ve laboratuvar deneyleri ilköğretim sınıf öğretmenliği ve fen bilgisi öğretmenliği lisans programlarında başlıca bir ders olarak yer almalıdır. Bu sayede öğretmen adayları öğretmenlik mesleğini yürütecekleri süre boyunca kullanabilecekleri bu türden basit malzemelerle yapılabilecek deneyleri bizzat yapmış olacak ve bu konuya ilişkin bilgi/görüş sahibi olacaklardır. Ayrıca buna benzer etkinlik/deneylere daha fazla zaman ayırma imkanı bulunabilecektir.

Lisans eğitimi sürecinde öğretmen adaylarına laboratuvar kullanma becerisi kazandırılmalıdır. Çünkü fen bilgisi dersi sadece teorik olarak anlatılıp geçilemeyecek bir derstir. Bu dersi verecek olan öğretmen adaylarının laboratuvar kullanma becerileri öğrencilerle ders işlerken teorik olarak mı yoksa laboratuvarı da kullanarak mı ders işleyeceklerini etkileyecek önemli bir faktör olacaktır.

Öğretmen adayları günlük hayatla fen ilişkisini kurabilecek ve bu süreçte yaratıcılık yetilerini geliştirecek nitelikte eğitime tabi tutulmalıdır. Günlük hayattan kopuk bir fen dersi düşünülemez. Dolayısıyla öncelikle öğretmen adaylarının bu ilişkiyi kuracak bir eğitim almaları gerekmektedir. Ayrıca öğrencilerin yaratıcılığını geliştirebilmeleri için öncelikle öğretmen adaylarının yaratıcılıkları geliştirilmelidir.

Laboratuvar kullanımı, deneylerin uygulanması ve literatürdeki mevcut gelişmeleri takip edebilmek adına öğretmenlere yönelik, bu türden etkinlikler düzenlenerek gerek görev süresince gerekse göreve başlamadan önce hizmet içi eğitim çalışmaları düzenlenmelidir. Böylece öğretmenler sadece okul zamanında öğrendikleri bilgi, yöntem metodları değil daha

sonra geliştirilenleri de meslek hayatlarında kullanarak öğrencilerinin daha donanımlı yetişmelerini sağlayabilirler.

KAYNAKÇA

- Akdeniz, A. R., Çepni, S. ve Azar, A. (1999). *Fizik öğretmen adaylarının laboratuvar kullanım becerilerini geliştirmek için bir yaklaşım*. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon (23-25 Eylül 1998), 118-125.
- Akdeniz A.R. ve Karamustafaoğlu, O. (2003). Fizik öğretim uygulamalarında karşılaşılan güçlükler. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(1), 193-203.
- Akkuş. H. ve Kadayıfçı, H. (2007). "Laboratuvar kullanımı" konulu hizmet-içi eğitim kursu ile ilgili bir değerlendirme. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1), 179-193.
- Altun, Y. (2004). Yapılandırıcı öğrenme teorisine dayanan laboratuvar aktivitesi: üniversite öğrencilerine suyun otoprotoliz sabiti tayininin öğretilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 125-134.
- Ayas A. P., Karamustafaoğlu S., Sevim S. ve Karamustafaoğlu O. (2002). Genel kimya laboratuvar uygulamalarının öğrenci ve öğretim elemanı gözüyle değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 50-56.
- Aycan, Ş., Yurttaş, G.D., Güç, E., Ekiz, G. ve Ülger, A. Ö. *Bitkilerden elde edilen asit-baz indikatörlerinin fen derslerinde kullanılması ve fen eğitimine katkısı*. Online: <http://www.eab.org.tr/eab/oc/egtconf/pdfkitap/pdf/517.pdf>
- Azar, A. (2001). *Üniversite öğrencilerinin elektrik konusundaki kavram yanlışlarının analizi*. Yeni Bin Yılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, İstanbul (7-8 Eylül 2001).
- Balcı, A. (2006). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntem, teknik ve ilkeler*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Baran, Ş. ve Doğan, S. (2004). Erzurum il merkezindeki liselerin biyoloji laboratuvarlarının araç ve gereçleri bakımından durumu. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 23-33.
- Bilgin, İ. (2006), The effects of hands-on activities incorporating a cooperative learning approach on eight grade students' science process skills and attitudes toward science, *JBSE* 2006,5(1(9)), 27-37.
- Bulunuz, N. ve Jarrett, O. S. (2010). The effects of hands-on learning stations on building American elementary teachers' understanding about earth and space science concepts. *EURASIA Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 6(2), 85-99.
- Büyüköztürk, S., Bökeoğlu, Ö. Ç. ve Köklü, N. (2008). *Sosyal Bilimler İçin İstatistik*, Ankara: PegemA Akademi Yayınları
- Collison, G. E. (1993). Teacher attitudes toward hands-on science instruction versus traditional teaching methods. *Reports-Research/Technical*, Georgia Southwestern College.
- Çallıca, H., Erol, M., Aygün, M., Sezgin, G. ve Kavcar, N., (2001), *İlköğretim kurumlarında laboratuvar uygulamalarına ilişkin bir çalışma*. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Ankara (6-8 Eylül 2000), Bildiriler Kitabı, M.E. Basımevi, 2001, 217-219.

- Çeken, R. (2010). Fen ve teknoloji dersinde balonlu araba etkinliği. *İlköğretim Online*, 9(2), 1-5.
- Çepni, S., Akdeniz, A. R. ve Ayas, A. (1995). Fen bilimleri eğitiminde laboratuvarın yeri ve önemi. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 206, 28-34.
- Ercan, İ. ve Kan, İ. Ölçeklerde güvenilirlik ve geçerlik. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 30(3), 211-216.
- Ergin, Ö., Pekmez, E. Ş. ve Erdal, S. Ö. (2005). *Kuramdan uygulamaya deney yoluyla fen öğretimi*. İzmir: Dinazor Kitabevi.
- Ergün, M. ve Özdaş, A. (2000). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. 13.01.2011 tarihinde <http://www.egitim.aku.edu.tr/metod02.htm> adresinden indirilmiştir.
- Gall, M. D., Borg, W. R. ve Gall, J. P. (1996). *Educational Research*. USA: Longman Publishers.
- Gillingham, D. D. (1993). *Increasing the frequency and appropriateness of training teachers in hands-on discovery learning strategies*. Unpublished doctoral Dissertation, Nova University, Virginia.
- Gök, T. ve Erol, M. (2005). *Ortaöğretim fizik dersi elektromanyetizma konusu öğretim programı geliştirme üzerine bir çalışma*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara (16-18 Eylül 2002).
- Güven, İ. ve Gürdal, A. (2002). *Ortaöğretim fizik derslerinde deneylerin öğrenme üzerindeki etkileri*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara (16-18 Eylül 2002).
- Hardal, Ö. ve Eryılmaz, A. (2004). *Basit araçlarla yaparak öğrenme yöntemine göre geliştirilen elektrik devreleri ile ilgili etkinlikler*. Eğitimde İyi Örnekler Konferansı, Sabancı Üniversitesi, İstanbul (17 Ocak 2004).
- Haury, D. L. ve Rillero, P. (1994). *Perspectives of hands-on science teaching*. 17.12.2011 tarihinde <http://www.ncrel.org/sdrs/areas/issues/content/cntareas/science/eric/eric-toc.htm> adresinden indirilmiştir.
- Hofstein, A. ve Lunetta, V. N. (2004). The laboratory in science education: foundations for the twenty-first century. *Science Education*, 88(1), 28-54.
- Jegade, O. J. ve Taylor, P. C. (1995). *The role of negotiation in a constructivist oriented hands-on and minds-on science laboratory*. The Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Francisco (April 17-21, 1995).
- Kabapınar, F. (2003). Kavram yanılgılarının ölçülmesinde kullanılabilir bir ölçeğin bilgi-kavrama düzeyini ölçmeyi amaçlayan ölçekten farklılıkları. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 9(35), 398-417.
- Klemm, E. B. ve Plourde, L. A. (2003). *Examining the multi-sensory characteristics of hands-on science activities*. The Annual Meeting of the Association for The Education of Teachers of Science, Sn.Louise(January 29-February 2, 2003)
- Lee, Y. C. (2001). Construction of heart models using simple air pumps. *Journal of Biological Education*, 36(1), 42-44.
- Leung, C. B. (2008). Preschoolers' acquisition of scientific vocabulary through repeated read-aloud events, retellings, and hands-on science activities. *Reading Psychology*, 29, 65-193.

- M.E.B. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7, 8. sınıflar) öğretim programı*, Ankara.
- Ocak, İ, Kıvrak, E. ve Özay, E. (2005). Biyoloji laboratuvarlarının önemi ve laboratuvar uygulamalarında karşılaşılan problemlerin öğretmen görüşlerine dayanılarak tespiti (Erzurum il örneği). *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 65-75.
- Ruby, A. M. (2001). Hands-on science and student achievement. 17.12.2011 tarihinde http://www.rand.org/pubs/rgs_dissertations/RGSD159.html adresinden indirilmiştir.
- Smith, L. A., Sterling, D. R., Moyer-Packenham, P. S. (2006). Activities that Really Measure Up. *Science and Children*, 44(2), 30-33.
- Shymansky, J. A. and Penick, J. E. (1981). Teacher behavior does make a difference in hands-on science classrooms. *School Science and Mathematics*, 81, 412-422.
- Stohr-Hunt, P. M. (1996). An analysis of frequency of hands-on experience and science achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 33, 101-109.
- Taşkın Ekici, F., Ekici, E. ve Taşkın, S. (2002). *Fen laboratuvarlarının içinde bulunduğu durum*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara(16-18 Eylül 2002).
- Telli A., Yıldırım H.İ., Şensoy Ö. ve Yalçın, N. (2004). İlköğretim 7. sınıflarda basit makineler konusunun öğretiminde laboratuvar yönteminin öğrenci başarısına etkisinin araştırılması. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 291-305.
- Tobin, K. (1990). Research on science laboratory activities: in pursuit of better questions and answers to improve learning. *School Science and Mathematics*, 90(5), 403-418.
- Uzal, G., Erdem, A., Önen, F. ve Gürdal, A. (2010). Basit araç gereçlerle yapılan fen deneyleri konusunda öğretmen görüşleri ve gerçekleştirilen hizmet içi eğitimin değerlendirilmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(1), 64-84.
- Wigg, A. (1995). *Improving the preschooler's science knowledge and skills through hands-on activities*. Dissertation, Nova Southeastern University, Virginia.
- Yenice, N., Balım, A.G. ve Aydın, G. (2008). Biyoloji öğretmenlerinin laboratuvar dersine yönelik tutumları ve teknolojik yenilikleri izleme eğilimleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2), 469-484.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Yıldız, E., Akpınar, E., Aydoğdu, B. ve Ergin, Ö. (2006). Fen bilgisi öğretmenlerinin fen deneylerinin amaçlarına yönelik tutumları. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(2), 2-18.
- Yiğit N. ve Akdeniz A.R. (2002). "Fen bilgisi laboratuvarı" dersinde kazanılan davranışların öğrenci özellikleri açısından değerlendirilmesi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara(16-18 Eylül 2002).
- Yu, S. M. ve Bethel, L. J. (1991). *The influence of hands on science process skills training on preservice elementary teachers' anxiety and concerns about teaching science activities in Taiwan*,

republic of China. The Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Lake Geneva (April 7-10, 1991).

EK 1: Fen Bilgisi öğretmen adaylarının, basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerinin uygulanabilirliğine ilişkin görüşleri anketi

Basit araç-gereçlerle yapılan deneyler ilköğretim programında yer alabilir mi? Neden bu şekilde düşünmektesiniz?

Basit araç-gereçlerle yapılan deneyler ilköğretim programına nasıl entegre edilebilir?

Basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerinin öğretim sürecine yönelik etkileri sizce nelerdir?

Basit araç-gereçlerle yapılan deneyler, sizce öğrencilerin hangi becerilerinin gelimine etki eder?

Basit araç-gereçlerle yapılan deneyleri kendi laboratuvarınızda uygulamayı düşünür müsünüz? Neden bu şekilde düşündüğünüzü açıklayınız.

Basit araç-gereçlerle yapılan deneyler, sizce fen laboratuvarında uygulanabilir mi? Neden bu şekilde düşündüğünüzü açıklayınız.



GÜZEL SANATLAR FAKÜLTELERİ MÜZİK BÖLÜMLERİNDE KULLANILAN VİYOLA METODLARININ İNCELENMESİ*

EXAMINATION ON VIOLA METHODS EMPLOYED IN MUSICAL DEPARTMENTS IN FACULTIES OF FINE ARTS

^aDamla BULUT ve ^bZülfükar ÖZFINDIK

^aYrd. Doç. Dr., Niğde Üniversitesi Müzik Eğitimi ABD, dbulut@nigde.edu.tr

^bÖğr. Gör., Erciyes Üniversitesi, zozfindik2333@gmail.com

Özet

Araştırmada, Güzel Sanatlar Fakültelerinin müzik bölümlerinde en sık kullanılan viyola metodlarının tespit edilmesi ve bu metodların sol el ve sağ el teknikleri açısından incelenmesi amaçlanmaktadır. Araştırmada veriler kaynak taraması yoluyla, araştırmacılar tarafından oluşturulan görüşme sorularının 2008–2009 eğitim öğretim yılında ilgili bölümlerde görev yapan viyola öğretim elemanlarına uygulanmasıyla ve söz konusu metodların sol el ve sağ el teknikleri bakımından analizi ile elde edilmiştir. Güzel Sanatlar Fakültelerinin müzik bölümlerinde en sık kullanılan viyola metodlarının R. Kreutzer, P. Rode ve J. Dont'a ait olduğu, R. Kreutzer'in sol el tekniği olarak en çok trill içeren, sağ el tekniği olarak en çok legato yay tekniğini içeren, P. Rode'nin sol el tekniği olarak en çok trill içeren, sağ el tekniği olarak en çok aksent kullanımını içeren, J. Dont'un ise sol el tekniği olarak en çok akor kullanımını içeren, sağ el tekniği olarak en çok nüans çalışmalarını içeren etüdlere metodunda yer verdiği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Güzel Sanatlar Fakültesi, Müzik Bölümü, Viyola, Metod.

Abstract

In the study it is aimed to determine the most frequently used viola methods in musical departments in Faculties of Fine Arts and to examine such methods in terms of left hand and right hand techniques. In the study data were obtained through literature search, applying interview questions prepared by researchers to viola lecturers giving lectures in concerned departments in the educational year of 2008-2009, and analyzing said methods in terms of left hand and right hand techniques. It is found out that the viola methods most frequently used at musical departments in Faculties of Fine Arts are R. Kreutzer, P. Rode, and J. Don't methods; that R. Kreutzer's method is the one which contains most trills as left hand technique and most legato string technique as right hand technique, P. Rode's method contains mostly trills as left hand technique and most accent use as right hand technique, and

* Bu araştırma Eylül 2009'da Erciyes Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsünde tamamlanan "Güzel Sanatlar Fakülteleri Müzik Bölümlerinde Kullanılan Viyola Metodları Üzerine Bir İnceleme" başlıklı Yüksek Lisans tezinin bir bölümünden hareketle oluşturulmuştur.

J. Dont's method contains most accord use as left hand technique and most nuance drills as right hand technique.

Keywords: Faculty of Fine Arts, Musical Department, Viola, Method

GİRİŞ

Oğuzkan'a göre eğitim; önceden saptanmış esaslara göre insanların davranışlarında belli gelişmeler sağlamaya yarayan planlı etkiler sistemidir (Fidan ve Eren, 1993, 19) Aynı zamanda bu sistem insanın doğumundan ölümüne kadar yaşadığı bir süreçtir. Bu süreç içerisinde insan, sağlıklı ve nitelikli gelişimi açısından, ihtiyacı dahilinde pek çok şeyin eğitimini alır. Bu eğitim türlerinden birisi de müzik eğitimidir.

Müzik eğitimi, estetik anlayışa duyarlı insanlar yetiştirmeyi, bunların ifade yeteneklerini eğitmeyi, yaratıcılıklarını ve eğitim becerilerini geliştirmeyi hedefleyen bir eğitim türüdür. Bu hedeflerin yanında müzik eğitimi yoluyla, birey ile çevresi, özellikle müziksel çevresi arasındaki iletişim ve etkileşimin daha sağlıklı, daha düzenli, daha etkili ve daha verimli olması beklenmektedir (Toksoy, 2005).

Ülkemizde müzik eğitimi, genel, özengen (amatör) ve mesleki müzik eğitimi olmak üzere üç şekilde verilmektedir. Mesleki müzik eğitimi alanında Devlet Konservatuvarları, Eğitim Fakülteleri Müzik Eğitimi Anabilim Dalları ve Güzel Sanatlar Fakülteleri (GSF) Müzik Bölümleri yer almaktadır. Mesleki müzik eğitimi kurumlarından GSF, çağdaş Türk sanat eğitiminin yükseköğretim düzeyindeki en önemli kurum ve kuruluşlarından biridir (Uçan, 1996, 203). Ülkemizde Güzel Sanatlar Fakültesi adıyla açılan ilk kurum, 1975 yılında Ege Üniversitesine bağlı olarak kurulan ve 1982 yılında Dokuz Eylül Üniversitesine bağlanan Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesidir (Ata 2007, 17).

GSF sanatın her alanında, özgür ve yaratıcı bireylerin yetişmesini kendisine ilke edinen, gerek görsel, gerekse işitsel alanda topluma katkıda bulunabilecek sanatçıların yetişmesinde, toplumun sanat yoluyla eğitilmesinde ve gelişmesinde rol oynayan önemli bir kurumdur. Bu kurumlarda her biri kendi alanında uzman eğitimciler tarafından resim, heykel, seramik, grafik tasarım ve müzik eğitimi gibi birçok alanda geleceğin genç sanatçılarına bu sanat dallarının eğitimi özenle verilmektedir. GSF müzik bölümlerinde Türk Halk Müziği, Klasik Türk Müziği ve Klasik Batı Müziği alanlarında teorik ve uygulamaya yönelik eğitim öğretim verilmektedir. Bu bağlamda bireyin, müzikal ve teorik bilgilerinin pekiştirilmesi ve gelişmesi açısından GSF yer alan çalgı eğitimi, üzerinde durulması gereken önemli bir konudur.

Çalgı eğitimi, herhangi bir çalgıyla ya da çalgılarla yapılan, bireyi çalgı aracılığıyla yetiştirme, geliştirme, müzik alanında ve müziksel anlamlarda içeriği olan istendik davranışlar kazandırabilme eğitimidir (Uslu 2006). Bu eğitim sürecinde öğrencilere doğru çalgı teknikleri öğretilmeli, çalgısına nasıl çalışması üzerinde önemle durulmalı, doğru ve etkili müzik dinleme alışkanlıkları kazandırılmalıdır. Bu sayede öğrencilerin çalgı eğitimlerine paralel olarak işitme eğitimleri gelişeceği gibi, ritim ve ton duyguları da gelişecektir (Özmenteş 2005).

Ülkemizde GSF müzik bölümlerinde geleneksel çalgılarımızın eğitimi verildiği gibi, batı müziğinin seslendiriminde kullanılan çalgıların da eğitimi verilmektedir. Piyano, gitar, yan flüt, keman, viyola ve viyolonsel bu çalgıların başlıcaları arasındadır. Yaylı çalgılar ailesinin bir üyesi olan viyola; gitar, piyano, keman gibi tanınan bir çalgı olmaması, bu çalgıyı kullanan öğretim elemanı ve öğrencilerin az sayıda olması nedeniyle viyolanın hem tanıtılması hem de yaygınlaştırılması bakımından bu çalgının eğitiminin GSF'nde verilmesini önemli kılan etmenlerdir.

Problem durumu

Viyola, yapısı itibarı ile kemana çok benzeyen bir çalgıdır. Ancak ebadlarının kemana göre biraz büyük olması, sesinin daha derin ve daha koyu tonlara sahip olması onu yaylı çalgılar ailesinde farklı kılan özellikleri arasındadır (Aktüze 2003, 651). Fransızca'da Alto yada viole, İtalyanca'da viola, İngilizce'de viol, Almanca'da bratsche olarak tanımlanan çalgının ebadları 41 ila 45 cm arasında değişmektedir. Portede 3. çizgi Do anahtarını kullanan, 4 teli olan ve tam beşli olarak akort edilen viyola'nın tel sıralaması "Do-Sol-Re-La" olarak isimlendirilir (bisanat 2007).

İlk örneklerine ortaçağ kabartmalarında rastlanan viyola aslında viyel olup 15. yy. da Pardessus de Viole, Dessus de Viole, Alto, Tenore, Basse, Contrabasse ve Violone şekliyle Viol ailesi olarak karşımıza çıkmaktadır. 17.yy'da klasik viyola şekline dönüşen Viyoller Soprano Viyola, Alto Viyola, Tenor Viyola ve Bas Viola olarak şekillenmiştir. Bu arada solo çalmak için de 6 veya 7 teli olan Viyola d'amore adlı çalgı, bu yy'da karşımıza çıkmaktadır. En uzun süreli kullanılan viyola 18. yy'ın sonuna kadar kullanılan Viyola da Gamba'dır ki bundan önce kullanılan viyolalar 18. yy'ın ortalarından itibaren kullanım oranları düşmüş ve zaman içinde yok olmuşlardır (Yayla 1999).

İlk olarak 1808 yılında Milano konservatuvarında Alessandro Rolla tarafından viyola eğitimine başlanmış, 1895 yılında Paris konservatuvarında yeni başlayanlar için viyola dersi programa alınmıştır. Daha sonraki yıllarda birçok profesyonel müzik okulunda viyola dersi işlenmeye başlanmıştır. 18. yy'dan bu yana viyola hakkındaki genel kanı, viyolanın solo bir çalgı olmaktan ziyade, orkestra ve oda müziği gruplarında ikinci planda olan, armonileri tamamlayan, oktavları katlayan, kemanın gölgesinde kalmış bir çalgı olduğu idi. İkinci sınıf kemancıların, viyolanın keman ile benzer teknik güçlüğüne sahip olması nedeni ile viyola partilerini kolaylıkla çalabiliyor olmaları, viyola eğitimini ve dağılımının gelişimini olumsuz yönde etkilemiştir. Ancak viyolanın kendine özgü tınısını iyi kullanan viyolacıların ortaya çıkması ile bu durum değişmeye başlamış, violanın solo bir çalgı olabileceği görülmekle beraber, ayrıca bir viyola eğitimine ihtiyaç duyulmuştur (Aydar, 2009).

Tüm bu gelişmeler ışığında viyola, yaylı çalgılar ailesi (Keman-Viyola-Çello-Kontrabas) arasında hak ettiği yeri almış, eşlik sazı kimliğinden sıyrılıp solistlik icra gerektiren bir çalgı haline dönüşmüştür.

Bugün Türkiye'deki mesleki müzik eğitimi veren kurumlardan GSF müzik bölümlerinde de eğitimi verilen viyola, yukarıda belirtilen özellikleri nedeniyle yaylı çalgılar ailesi içerisinde önemli bir yere sahiptir. Bu çalgının eğitimi kapsamında kullanılan yazılı, görsel ve işitsel

materyaller öğrencilerin kalıcı ve nitelikli bir viyola eğitimi almasında büyük öneme sahiptirler.

Eğitimde yazılı, görsel ve işitsel materyal kullanımı;

- Zamandan ve sözden ekonomi sağlaması
- Belli bir fikrin göz önünde canlandırılmasına olanak sağlaması
- Karmaşık fikirlerin basite indirgenerek açıklanması
- Öğretimi canlı ve açık hale getirmesi
- Öğrencilerin ilgi ve dikkatlerini artırması
- Öğrenme isteği uyandırması
- Öğretimi zenginleştirilmesi

konularında eğitim ve öğretimi destekleyen unsurlardır (Akdağ 2009).

Bu unsurlardan yola çıkarak viyola eğitiminde kullanılan yazılı, görsel ve işitsel materyaller etüd albümleri, konçerto, sonat, piece albümleri, viyola metodları ve konser videolarından oluşmaktadır. Bu materyallerin kullanımı viyola eğitimini daha da kolaylaştırıcı ve pekiştirici önemli bir unsurdur. Yazılı materyaller içerisinde yer alan viyola metodları ve bu metodlar içerisinde yer alan etüdlere, öğrencinin teknik ve müzikal gelişimi açısından önemlidir.

Etüd; çalgıda belirli zorlukları yenmek üzere hazırlanmış, çalgı çalma tekniğini ustalık düzeyinde geliştirmeyi hedefleyen, müzikal değerlere ağırlık veren alıştırma parçalarıdır (Tufan 2004, 66). Bu çalışmada GSF müzik bölümlerinde viyola eğitiminde en sık kullanılan özgün viyola metodları tespit edilmiş ve bu metodlar içerisinde yer alan etüdlere sol el ve sağ el teknikleri açısından incelenmiştir.

Bu bağlamda çalışmanın problem cümlesi “GSF müzik bölümlerinde viyola eğitiminde en sık kullanılan viyola metodlarının özellikleri nelerdir” olarak tespit edilmiştir.

Çalışmada problem cümlesinin çözümüne yönelik olarak aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır.

1. GSF müzik bölümlerinde en sık hangi viyola metodları kullanılmaktadır?
2. GSF müzik bölümlerinde en sık kullanılan viyola metodları hangi sol el ve sağ el tekniklerini içermektedir?

Araştırmanın önemi ve amacı

Araştırmada, GSF'nin müzik bölümlerinde en sık kullanılan viyola metodlarının tespit edilmesi ve bu metodların sol el ve sağ el teknikleri açısından incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu çalışma GSF'nin müzik bölümlerinde kullanılmakta olan viyola metodlarını tanıtmayı, söz konusu metodlarda yer alan etüdlere sol el ve sağ el tekniklerinin incelenerek öğrencilerin viyola çalım tekniklerinin geliştirilmesine katkı sağlaması bakımından önemlidir. Çalışma ayrıca GSF müzik bölümlerinde kullanılan viyola metodlarını tespit eden ve bu metodların içerdiği sol el ve sağ el tekniklerini inceleyen ilk çalışma olması bakımından da önem taşımaktadır.

YÖNTEM

Araştırmanın modeli

Araştırmada, GSF müzik bölümlerinin viyola eğitiminde kullanılan mevcut viyola metodlarının tespiti için ilgili öğretim elemanları ile görüşme yapılmış ve örneklem grubuna seçilen metodlar, sol el ve sağ el teknikleri açısından incelenmiştir. Bu nedenlerle araştırma betimsel niteliktedir.

Evren ve örneklem

Araştırmanın evrenini GSF müzik bölümlerinin viyola eğitiminde kullanılan viyola metodları, örneklemini ise 2008–2009 eğitim öğretim yılında GSF müzik bölümlerinin viyola eğitiminde en sık kullanılan ve özgün viyola metodları olan R. Kreutzer 42 Studies, P. Rode 24 Studies Op. 37 ve J. Dont 24 Etudes Op. 35 adlı viyola metodları oluşturmaktadır.

Veri toplama araçları

Araştırmada kuramsal veriler kaynak taraması yoluyla elde edilmiştir. GSF müzik bölümlerinin viyola eğitiminde kullanılan viyola metodlarını tespit etmeye yönelik veriler ise araştırmacılar tarafından oluşturulan görüşme sorularının 2008–2009 eğitim öğretim yılında GSF'ne bağlı müzik bölümlerinde görev yapan 6 viyola öğretim elemanına uygulanmasıyla ve söz konusu etüdlerin sol el ve sağ el teknikleri bakımından analizi ile toplanmıştır.

Araştırmada GSF müzik bölümlerinin viyola eğitiminde viyola öğretim elemanlarının sık kullandığı Tanrıverdi'nin 3 serilik viyola metodları özgün viyola metodları olmayıp derleme viyola metodları olduğundan ve F. Mazas 'ın Special Etudes Op.36 başlıklı viyola metodu daha önce başka bir araştırmada benzer şekilde incelendiğinden araştırma kapsamının dışında bırakılmıştır.

Verilerin analizi ve kullanılan istatistiksel teknikler

Araştırmanın genel amacı çerçevesinde viyola metodlarının tespitine yönelik olarak toplanan veriler, önce veri kodlama formlarına işlenmiştir. Daha sonra bilgisayara aktarılan verilerin üzerinde gerekli istatistiksel çözümler için The Statistical Packet For The Social Sciences (SPSS) programından yararlanılmıştır. Viyola metodları içerisinde G. S. F. Müzik Bölümleri viyola eğitiminde en sık kullanılan R. Kreutzer, P. Rode, J. Dont viyola metodları, viyola eğitimi kapsamında yer alan sol el ve sağ el teknikleri açısından incelenmiş ve yorumlanmıştır.

BULGULAR VE YORUM


Bu bölümde araştırma verileri doğrultusunda ulaşılan bulgular tablolar halinde verilmiş ve yorumlanmıştır.

Tablo 1. GSF müzik bölümlerinde kullanılan viyola metodlarının dağılımı

Metodlar	Metodların Kullanıldığı Üniversite/ Üniversiteler	Metodların Kullanıldığı Üniversite Sayısı	%
R. Kreutzer 42 Studies	Yaşar, İnönü, Akdeniz, Kocaeli, Erciyes	5	83,3
A. Tanrıverdi Viyola Metodu 1-2-3	İnönü, Akdeniz, Kocaeli, Erciyes	4	66,7
P. Rode 24 Studies Op. 37	Yaşar, İnönü, Akdeniz, Kocaeli	4	66,7
F. Mazas Special Etudes Op.36	İnönü, Kocaeli, Erciyes	3	50
J. Dont 24 Etudes Op. 35	Yaşar, İnönü, Kocaeli	3	50
A.Seybold	İnönü, Kocaeli	2	33,3
F. Wohlfahrt 60 Studies Op. 45	İnönü, Erciyes	2	33,3
H. E. Kayser 36 Studies Op.43	İnönü, Erciyes	2	33,3
H. Sitt 15 Etuden Op. 116	İnönü, Akdeniz	2	33,3
O. Sevcik School of ...Part 1	İnönü, Kocaeli	2	33,3
B. Bruni 25 Studies	İnönü	1	16,7
B. Campagnoli 41Caprices Op. 116	Yaşar	1	16,7
B. Volmer Bratschenchule Volume 1	İnönü	1	16,7
B. Volmer Bratschenchule Volume 2	İnönü	1	16,7
B. Volmer Viola Studies	İnönü	1	16,7
C. H. Hohmann	Kocaeli	1	16,7
F. Fiorillo 36 Etudes	Akdeniz	1	16,7
H. E. Kayser 24 Studies Op.55	Kocaeli	1	16,7
J. Palaško 20 Studies	Yaşar	1	16,7
M. Crickboom	Kocaeli	1	16,7

Tablo 1.'deki bulgular doğrultusunda GSF müzik bölümlerinde en sık kullanılan özgün üç viyola metodunun R. Kreutzer 42 Studies, P. Rode 24 Studies Op. 37 ve J. Dont 24 Etudes Op. 35 viyola metodları olduğu söylenebilir.

Tablo 2. R. Kreutzer'in "42 Studies" başlıklı viyola metodu'nun içerisindeki etüdler ve içerdiği sol el ve sağ el tekniklerinin genel dağılımı

Etüd No	Kapsanan teknik konu/konular	
	Sol El	Sağ El
1	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 3. Pozisyon arası çalma 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın üst yarısında Detache tekniğinin kullanımı • Tel değiştirme
2	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1.- 6. Pozisyon arası çalma 	<ul style="list-style-type: none"> • Detache ve Legato tekniklerinin beraber kullanımı
3	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 3. Pozisyon arası çalma 	<ul style="list-style-type: none"> • Staccato ve Legato tekniklerinin birlikte kullanımı • Bütün yay kullanımı
4	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. Pozisyonunda çalma 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın ortasında Detache tekniğinin kullanımı
5	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 10. Pozisyon arası çalma • Trill • Vorschlag çeşitlerinin kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın üst yarısında Martele tekniğinin kullanımı
6	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 3. Pozisyon arası çalma 	<ul style="list-style-type: none"> • Bilek ve dirseği eş zamanlı kullanarak yay değişimi • Yayın üst yarısında vurgulu seslendirim
7	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 10. arası çalma 	<ul style="list-style-type: none"> • Kısa yay dilimleri kullanarak yayın ortasında Detache tekniğinin kullanımı
8	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 5. Pozisyon arası çalma 	<ul style="list-style-type: none"> • Bütün yay Legato tekniğinin kullanımı
9	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 6. Pozisyon arası çalma • Trill • Vorschlag çeşitlerinin kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın değişik bölümlerinde Detache tekniğinin kullanımı • Arpej • Tel değiştirme • Bilek ve dirseğin eşzamanlı kullanımı
10	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • Aynı ve farklı tellerde pozisyon değiştirme • 1. - 10. Pozisyon arası çalma, • Trill • Vorschlag çeşitlerinin kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Tel değişimi • Bütün yay Legato tekniği kullanımı
11	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 7. Pozisyon arası çalma 	<ul style="list-style-type: none"> • Detache ve Legato tekniklerinin birlikte kullanımı • Yayın üst yarısında seslendirim • Arpej
12	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1.- 3. Pozisyon arası çalma • Trill • Vorschlag çeşitlerinin kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Bileğin esnek kullanımı • Tel değiştirme • Yayın ucunda seslendirim
13	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1.- 7. Pozisyon arası çalma • Trill • Vorschlag çeşitlerinin kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Tel değiştirme • Bütün yay Legato tekniğinin kullanımı
14	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1.- 5. Pozisyon arası çalma • Trill • Vorschlag çeşitlerinin kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın ucunda Staccato tekniğinin kullanımı


15	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 6. Pozisyon arası çalma • Trill • Vorschlag çeşitlerinin kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın üst yarısında Martele tekniğinin kullanımı
16	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 6. Pozisyon arası çalma • Trill 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın üst yarısında Martele ve Legato tekniklerinin birlikte kullanımı
17	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 5. Pozisyon arası çalma • Trill • Vorschlag çeşitlerinin kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın ucunda Martele tekniğinin kullanımı • Bütün yay Legato tekniğinin kullanımı
18	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 5. Pozisyon arası çalma • Trill • Vorschlag çeşitlerinin kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Bütün yay Legato tekniğinin kullanımı
19	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 6. Pozisyon arası çalma • Trill • Vorschlag çeşitlerinin kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Bütün yayda Legato tekniğinin kullanımı • Ritim kalıplarının ilk notalarının vurgulu seslendirimi
20	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 6. Pozisyon arası çalma • Trill • Vorschlag çeşitlerinin kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın ucunda Martele tekniğinin kullanımı
21	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 4. Pozisyon arası çalma • Trill 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın ortasında Legato tekniğinin kullanımı • Ritim kalıplarının ilk notalarının vurgulu seslendirimi
22	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 5. Pozisyon arası çalma • Trill • Vorschlag çeşitlerinin kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Uzun ses çalışması • Bütün yay Legato tekniğinin kullanımı
23	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 5. Pozisyon arası çalma 	<ul style="list-style-type: none"> • Bütün yay Legato tekniğinin kullanımı
24	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 6. Pozisyon arası çalma • Oktav çalışması 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın ortasında Detache ve Legato tekniklerinin birlikte kullanımı
25	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 8. Pozisyon arası çalma • Oktav çalışması 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın üst yarısında Legato tekniğinin kullanımı • Bilek ve dirseğin eş zamanlı esnek kullanımı
26	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 6. Pozisyon arası çalma 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın üst yarısında Detache ve Legato tekniklerinin birlikte kullanımı • Dirsek ile birlikte tel değişimi
27	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 5. Pozisyon arası çalma • Trill 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın üst yarısında Legato tekniğinin kullanımı • Ritim kalıplarının ilk notalarının vurgulu seslendirimi
28	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 7. Pozisyon arası çalma • Trill • Farklı aralıklarda çift ses çalışması • Vorschlag çeşitlerinin kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Bütün yay Legato ve Staccato tekniklerinin birlikte kullanımı • Yayın iki telde kullanımı
29	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 5. Pozisyon arası çalma • Trill • Mordent • Vorschlag çeşitlerinin kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Bütün yay Legato tekniğinin kullanımı • Bilek ve dirseğin eş zamanlı kullanımı • Uzun bağlar içerisinde tel değiştirme
30	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 4. Pozisyon arası çalma • Trill 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın ortasında Detache ve Legato tekniklerinin birlikte kullanımı • Bilek ve dirseğin eş zamanlı esnek kullanımı

31	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 6. Pozisyon arası çalma • Oktav çalışması • Trill • Vorschlag çeşitlerinin kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın ortasında Detache, Legato, Martele ve Spiccato tekniklerinin birlikte kullanımı
32	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 5. Pozisyon arası çalma • Çeşitli aralıklarda çift ses kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Bütün yay Legato tekniğinin kullanımı • Yayın iki telde kullanımı
33	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 4. Pozisyon arası çalma • Çeşitli aralıklarda çift ses kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Bütün yay Legato ve Portato tekniklerinin birlikte kullanımı • Yayın iki telde kullanımı
34	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 5. Pozisyon arası çalma • Çeşitli aralıklarda çift ses kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Bütün yay Legato tekniğinin kullanımı • Legato tekniği ile birlikte eş zamanlı nüans kullanımı • Yayın iki telde kullanımı
35	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 4. Pozisyon arası çalma • Çeşitli aralıklarda çift ses kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın farklı yerlerinde karışık yay teknikleri • Vurgulama • Nüans • Yayın iki telde kullanımı
36	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 4. Pozisyon arası çalma • Çeşitli aralıklarda çift ses kullanımı • Akor 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın üst yarısında Staccato Tekniğinin kullanımı • Aksent • 3 sesli akorları eşzamanlı seslendirme • 4 sesli akorları ikişerli kırarak seslendirme • Yayın iki telde kullanımı
37	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 5. Pozisyon arası çalma • Çeşitli aralıklarda çift ses kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın üst yarısında Legato ve Staccato tekniklerinin birlikte kullanımı • Yayın iki telde kullanımı
38	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 7. Pozisyon arası çalma • Çeşitli aralıklarda çift ses kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Bütün yay Legato tekniğinin kullanımı • Yayın iki telde kullanımı
39	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 4. Pozisyon arası çalma • Çeşitli aralıklarda çift ses kullanımı • Akor 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın farklı dilimlerinde Legato tekniğinin kullanımı • Yayın iki telde kullanımı
40	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 4. Pozisyon arası çalma • Çeşitli aralıklarda çift ses kullanımı • Trill • Vorschlag çeşitlerinin kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Bütün yay Legato tekniğinin kullanımı • Yayın iki telde kullanımı
41	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 4. Pozisyon arası çalma • Çeşitli aralıklarda çift ses kullanımı • Çift trill kullanımı • Vorschlag çeşitlerinin kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Bütün yay Legato tekniğinin kullanımı • Yayın iki telde kullanımı
42	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 4. Pozisyon arası çalma • Çeşitli aralıklarda çift ses kullanımı • Akor 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın üst yarısında Martele ve Legato tekniklerinin birlikte kullanımı • Yayın iki telde kullanımı

Tablo 2.'deki bulgular doğrultusunda R. Kreutzer 'in 42 Studies başlıklı viyola metodunda sol el tekniği olarak en çok trill içeren, sağ el tekniği olarak en çok legato yay tekniğini içeren etüdlere yer verdiği söylenebilir.

Tablo 3. P. Rode "24 Studies Op. 37" başlıklı viyola metodu'nun içerisindeki etüdlere ve içerdiği sol el ve sağ el tekniklerinin genel dağılımı

Etüt No	Kapsanan teknik konu/konular	
	Sol El	Sağ El
1	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 5. Pozisyon arası çalma • Trill • Vorschlag çeşitlerinin kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın üst yarısında Martele tekniğinin kullanımı • Bütün yay Legato tekniğinin kullanımı • Tel değiştirme
2	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 7. Pozisyon arası çalma 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın üst yarısında Detache ve Legato tekniklerinin birlikte kullanımı • Aksent • Dirsek ve bileğin eş zamanlı kullanımı • Sıklıkla nüans değişimi
3	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 2. Pozisyonunda çalma • Trill • Akor • Vorschlag çeşitlerinin kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Bütün yayda Legato tekniğinin kullanımı • Aksent • 3 sesli akorları eş zamanlı seslendirme • 4 sesli akorları ikiyeşerli kırarak seslendirme
4	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 5. Pozisyon arası çalma • Trill • Akor • Farklı aralıklarda çift ses kullanımı • Vorschlag çeşitlerinin kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Bütün yay Legato tekniğinin kullanımı • Yayın ortasında Detache tekniğinin kullanımı • Portato tekniğinin kullanımı • Aksent • Nüans • Yayın iki telde kullanımı
5	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 6. Pozisyon arası çalma • Akor • Vorschlag çeşitlerinin kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın ucu ile ortası arası Detache, martele ve legato tekniklerinin birlikte kullanımı • Aksent
6	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 8. Pozisyon arası çalma • Vorschlag çeşitlerinin kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Bütün yay Legato tekniğinin kullanımı • Yayın üst yarısında Detache tekniğinin kullanımı • Aksent
7	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 7. Pozisyon arası çalma • Trill • Vorschlag çeşitlerinin kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın üst yarısında Staccato ve Legato tekniklerinin birlikte kullanımı • Bütün yay Legato tekniğinin kullanımı • Portato tekniğinin kullanımı • Aksent
8	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 7. Pozisyon arası çalma • Trill 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın ortasında Detache ve Legato tekniklerinin birlikte kullanımı • Bilek ve dirseğin eş zamanlı kullanımı • Aksent • Kuvvetli çalma
9	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 5. Pozisyon arası çalma • Trill • Vorschlag çeşitlerinin kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Farklı yay tekniklerinin birlikte kullanımı Legato, Spiccato • Yayın ortasında Spiccato tekniğinin kullanımı • Aksent • Nüans
10	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 3. Pozisyonunda çalma • Trill 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın ucu ile ortası arası Detache ve Legato tekniklerinin birlikte kullanımı • Aksent • Nüans

11	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 8. Pozisyon arası çalma • Trill • 3'lü aralık çift ses kullanımı • Vorschlag çeşitlerinin kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın değişik bölgelerinde Detache, Legato ve Spiccato tekniklerinin birlikte kullanımı • Aksent • Nüans • Yayın iki telde kullanımı
12	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 5. Pozisyon arası çalma • Trill 	<ul style="list-style-type: none"> • Bütün yay Legato tekniğinin kullanımı • Aksent • Nüans
13	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 7. Pozisyon arası çalma • Trill • Akor • Farklı aralıklarda çift ses kullanımı • Vorschlag çeşitlerinin kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Bütün yay Legato tekniğinin kullanımı • Aksent • Nüans • Yayın iki telde kullanımı
14	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 6. Pozisyon arası çalma • Akor • Trill • Vorschlag çeşitlerinin kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Bütün yay Legato tekniğinin kullanımı • Aksent • Nüans
15	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 5. Pozisyon arası çalma • Trill • Farklı aralıklarda çift ses kullanımı • Akor • Vorschlag çeşitlerinin kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın üst yarısında Detache ve Legato tekniklerinin kullanımı • Yayın ortasında Spiccato tekniğinin kullanımı • Aksent • Nüans • Yayın iki telde kullanımı
16	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 6. Pozisyon arası çalma • Trill • Farklı aralıklarda çift ses kullanımı • Akor • Vorschlag çeşitlerinin kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Bütün yay Legato tekniğinin kullanımı • Aksent • Nüans • Yayın iki telde kullanımı
17	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 6. Pozisyon arası çalma • Trill • Vorschlag çeşitlerinin kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın alt yarısında Legato ile Staccato tekniklerinin birlikte kullanımı • Aksent • Nüans
18	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 5. Pozisyon arası çalma 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın ortasında Legato ve Spiccato tekniklerinin birlikte kullanımı • Aksent • Nüans
19	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon  <ul style="list-style-type: none"> • 1. - 8. Pozisyon arası çalma • Farklı aralıklarda çift ses kullanımı • Grupetto kullanımı • Akor 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın değişik bölgelerinde Legato tekniğinin kullanımı • Aksent • Nüans • Yayın iki telde kullanımı
20	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 6. Pozisyon arası çalma • Farklı aralıklarda çift ses kullanımı • Trill • Vorschlag çeşitlerinin kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın değişik bölgelerinde Legato tekniğinin kullanımı • Aksent • Nüans • Bütün yay Legato ve Portato tekniklerinin birlikte kullanımı • Yayın iki telde kullanımı
21	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 7. Pozisyon arası çalma • Trill • Akor • Vorschlag çeşitlerinin kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın farklı dilimlerinde Legato, Staccato, Martele, Spiccato tekniklerinin birlikte kullanımı • Aksent • Nüans

22	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 6. Pozisyon arası çalma • Akor 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın ortasında Legato, Spiccato ve Detache tekniklerinin birlikte kullanımı • Aksent • Nüans
23	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 3. Pozisyon arası çalma • Farklı aralıklarda çift ses kullanımı • Akor • Trill • Vorschlag çeşitlerinin kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın farklı dilimlerinde Legato tekniğinin kullanımı • Aksent • Nüans
24	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 10. Pozisyon arası çalma • Trill • Farklı aralıklarda çift ses kullanımı • Akor 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın farklı dilimlerinde Legato, Spiccato, Detache ve Portato tekniklerinin birlikte kullanımı • Aksent • Nüans

Tablo 3.'deki bulgular doğrultusunda P. Rode 'nin 24 Studies Op. 37 başlıklı viyola metodunda sol el tekniği olarak en çok trill içeren, sağ el tekniği olarak en çok aksent kullanımını içeren etüdlere yer verdiği söylenebilir.

Tablo 4. J. Dont "24 Etudes Op. 35" başlıklı viyola metodu'nun içerisindeki etüdlere ve içerdiği sol el ve sağ el tekniklerinin genel dağılımı

Etüt No	Kapsanan teknik konu/konular	
	Sol El	Sağ El
1	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 3. Pozisyon arası çalma • Akor 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın alt yarısında seslendirme • 3 sesli akorları eşzamanlı seslendirme • 4 sesli akorları ikiye kırarak seslendirme
2	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 3. Pozisyon arası çalma 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın ortasında Detache ve Spiccato tekniklerinin birlikte kullanımı • Zaman zaman Detache ve Legato tekniklerinin birlikte kullanımı • Aksent • Nüans
3	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 6. Pozisyon arası çalma 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın üst yarısında Detache tekniğinin kullanımı • Dirsek ve bileğin eşzamanlı kullanımı
4	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 7. Pozisyon arası çalma • Farklı aralıklarda çift ses kullanımı • Akor 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın üst yarısında Ricochet tekniğinin kullanımı • Yayın topuğu ile ortası arası Legato tekniğinin kullanımı • Aksent • Nüans • Yayın iki telde kullanımı
5	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 5. Pozisyon arası çalma 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın ortasında Detache tekniğinin kullanımı • Nüans
6	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 8. Pozisyon arası çalma 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın ortasında Legato tekniğinin kullanımı • Aksent • Nüans
7	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 9. Pozisyon arası çalma 	<ul style="list-style-type: none"> • Bütün yay Legato tekniğinin kullanımı • Aksent • Nüans

8	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 5. Pozisyon arası çalma • 3'lü aralık çift ses kullanımı • Akor 	<ul style="list-style-type: none"> • Bütün yay Legato tekniğinin kullanımı • Yayın iki telde kullanımı
9	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 4. Pozisyon arası çalma • Akor • Trill 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın alt yarısında seslendirim • Aksent • Nüans
10	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 7. Pozisyon arası çalma • Farklı aralıklarda çift ses kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın alt yarısında, ortasına yakın mesafede Saltando tekniğinin kullanımı • Dirsek ve bileğin eşzamanlı kullanımı • Nüans • Yayın iki telde kullanımı
11	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 3. Pozisyon arası çalma • Farklı aralıklarda çift ses kullanımı • Akor 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın alt yarısında Marcato tekniğinin kullanımı • Nüanslar • Yayın iki telde kullanımı
12	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 6. Pozisyon arası çalma • Farklı aralıklarda çift ses kullanımı • Akor • Vorschlag çeşitlerinin kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Bütün yay Legato tekniğinin kullanımı • Nüans • Yayın iki telde kullanımı
13	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 3. Pozisyon arası çalma • Akor 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın alt yarısında, ortasına yakın mesafede Legato, Detache ve Spiccato tekniklerinin birlikte kullanımı • Aksent • Nüans
14	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 7. Pozisyon arası çalma • Farklı aralıklarda çift ses kullanımı • Akor 	<ul style="list-style-type: none"> • Bütün yay ve zaman zaman yayın ortasında Legato tekniğinin kullanımı • Nüans • Yayın iki telde kullanımı
15	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 11. Pozisyon arası çalma • Vorschlag ve eşzamanlı trill kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın alt yarısında Legato tekniğinin kullanımı • Nüans
16	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 7. Pozisyon arası çalma • 3'lü, 6'lı ve 10'lu aralıklarda çift ses kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın üst yarısında Martele ve Detache tekniklerinin eşzamanlı birlikte kullanımı • Nüans • Yayın iki telde kullanımı
17	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 11. Pozisyon arası çalma • Trill 	<ul style="list-style-type: none"> • Bütün yay Legato tekniğinin kullanımı • Nüans
18	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 4. Pozisyon arası çalma • Farklı aralıklarda çift ses kullanımı • Akor 	<ul style="list-style-type: none"> • Bütün yay Legato tekniğinin kullanımı • Nüans • Yayın iki telde kullanımı
19	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 7. Pozisyon arası çalma • Akor 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın ortasında Detache tekniğinin kullanımı • Yayın üst yarısında Ricochet tekniğinin kullanımı • Aksent • Nüans
20	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 8. Pozisyon arası çalma • Akor 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın ortasında Spiccato ve Detache tekniklerinin eşzamanlı seslendirimi • Aksent • Nüans
21	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 5. Pozisyon arası çalma • Farklı aralıklarda çift ses kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Bütün yay Legato tekniğinin kullanımı • Nüans • Yayın iki telde kullanımı

22	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 11. Pozisyon arası çalma • Trill • 10'lu çift ses kullanımı • Vorschlag çeşitlerinin kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın farklı dilimlerinde Legato tekniğinin kullanımı • Aksent • Nüans • Yayın iki telde kullanımı
23	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 7. Pozisyon arası çalma • Farklı aralıklarda çift ses kullanımı • Akor 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın alt yarısında Legato, Spiccato ve Staccato tekniklerinin birlikte kullanımı • Nüans • Yayın iki telde kullanımı
24	<ul style="list-style-type: none"> • Entonasyon • 1. - 9. Pozisyon arası çalma • Farklı aralıklarda çift ses kullanımı • Akor • Vorschlag kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Yayın farklı dilimlerinde Legato, Staccato, Ricochet ve Spiccato tekniklerinin birlikte kullanımı • Nüans • Yayın iki telde kullanımı

Tablo 4.'deki bulgular doğrultusunda J. Dont 'un 24 Etudes Op. 35 başlıklı viyola metodunda sol el tekniği olarak en çok akor kullanımını içeren, sağ el tekniği olarak en çok nüans çalışmalarını içeren etüdlere yer verdiği söylenebilir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırma bulguları doğrultusunda;

- GSF Müzik Bölümlerinde en sık kullanılan viyola metodlarının R. Kreutzer 42 Studies, P. Rode 24 Studies Op. 37 ve J. Dont 24 Etudes Op. 35 viyola metodları olduğu,
- R. Kreutzer'in 42 Studies başlıklı viyola metodunda sol el tekniği olarak en çok trill içeren etütlere, sağ el tekniği olarak en çok legato yay tekniğini içeren etüdlere yer verildiği,
- P. Rode 'nin 24 Studies Op. 37 başlıklı viyola metodunda sol el tekniği olarak en çok trill içeren etütlere, sağ el tekniği olarak en çok aksent kullanımına yer verildiği,
- J. Dont 'un 24 Etudes Op. 35 başlıklı viyola metodunda sol el tekniği olarak en çok akor kullanımına, sağ el tekniği olarak en çok nüans çalışmalarına yer verildiği,
- Örnekleme yer alan viyola metodlarının birinde olmayan bir tekniğin diğer viyola metodlarında kullanılıyor olması yönünden birbirlerini tamamladığı,

sonuçlarına ulaşılmıştır.

Koçak tarafından (1996) yapılan araştırmada benzer yöntem kullanılarak, viyola eğitiminde kullanılan Kreutzer metodundan seçilen 11 tek sesli etüt hedef ve hedef davranış bakımından incelenmiş ve daha çok hangi devinişsel hedefleri gerçekleştirmeye yönelik olduğu tespit edilmiştir. Bu doğrultuda Koçak'ın araştırma sonuçlarının bu araştırma sonuçları ile örtüştüğü söylenebilir. Çünkü viyola eğitimine yönelik olarak oluşturulan tüm özgün metodlar öğrencilerin istenilen teknik hedef davranışlara ulaşmalarını amaçlamaktadır. Koçak'ın incelediği metodun hangi devinişsel hedefleri içerdiğini belirlemesi, ilgili metodun içerdiği etüdlere teknik içeriklerini ortaya çıkarmaktadır. Bu da her iki araştırmada da incelenen metodların, her ne kadar farklı metodlar olsa da viyola eğitiminde istenilen hedef davranışlara yönelik teknik etüdlere içerdiklerini ve içerik açısından benzeştiklerini göstermektedir.

Yayla tarafından (1999) yapılan araştırmada da yine bu araştırmada kullanılan yöntem ile viyola derslerinde kullanılan metodların tespiti ve viyola eğitimine katkısının saptanması amaçlanmıştır. Belirtilen amaç doğrultusunda Tanrıverdi, Mazas, Krautzer, Sevcik, Volmer, Sitt, Rode, Bruni, Wolfart, Seybold, Feiorillo, Hofmaister, Palaşko, Hoffman, Kuchler, Campagnoli, Szaleski, Flesch viyola metodlarının viyola eğitiminin bütün aşamalarına ilişkin çalışmaları büyük ölçüde kapsadığı ortaya çıkmıştır. Koçak'ın araştırmasında olduğu gibi Yayla'nın araştırmasında da viyola eğitiminde kullanılan metodların yer verdiği etüdlerin içerdiği tekniklerin büyük ölçüde viyola eğitiminde ulaşılmak istenen hedeflere yönelik oldukları söylenebilir. Bu bağlamda Yayla'nın araştırma bulgularının da bu araştırmanın bulgularını desteklediği söylenebilir. Çünkü bu araştırma kapsamında incelenen R. Kreutzer 42 Studies, P. Rode 24 Studies Op. 37 ve J. Dont 24 Etudes Op. 35 viyola metodları da içerdikleri farklı tekniklerdeki etüdlere ile viyola eğitiminde ulaşılmak istenen hedefleri karşılayıcı içeriktedirler.

Özay tarafından (2005) yapılan araştırmada ve Öztürk ile Özay tarafından (2008) yapılan araştırmada ise yine viyola eğitiminde kullanılan bir metod olan "Mazas Special Etudes Op. 36" metodu sağ el ve sol teknikleri açısından sırayla hedef ve hedef davranışlar yönünden incelenmiş, 35 hedef ve 123 hedef davranışı içerdiği tespit edilmiştir. Bu araştırma bulguları da viyola eğitimine yönelik olarak oluşturulan metodların istenilen hedef davranışları kazandırıcı nitelikte oluşturulduklarının bir göstergesidir ve bu araştırma sonuçlarını destekleyici niteliktedir.

Bu bağlamda alanyazında bu araştırma ile içerik, amaç ve yöntem açısından benzer araştırmaların yapıldığı ve sonuçlarının araştırma sonuçları ile paralellik gösterdiği söylenebilir. Ayrıca gerek alanyazındaki araştırmalar gerekse bu araştırma hangi düzey olursa olsun viyola eğitiminde kullanılan metodların öğrencide istenilen davranış değişikliğini oluşturmaya yönelik geliştirildiklerini ve birbirlerini tamamlayıcı nitelikte olduklarını göstermektedir.

ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmada elde edilen sonuçlara bağlı olarak geliştirilen öneriler yer almaktadır.

- GSF Müzik Bölümlerinde kullanılacak özgün viyola metodlarının oluşturularak, ilgili bölümlerin viyola eğitiminde kullanılacak özgün viyola metodu sayısının artırılması,
- GSF Müzik Bölümlerinde kullanılacak özgün viyola metodları oluşturulurken, farklı sağ el ve sol el tekniklerini içeren etüdlere yer verilmesi,
- GSF Müzik Bölümlerinin viyola eğitiminde öğrencilerin istenilen teknik becerileri kazanmaları için R. Kreutzer'in 42 Studies, P. Rode 'nin 24 Studies Op. 37 ve J. Dont 'un 24 Etudes Op. 35 başlıklı viyola metodları ile ilgili teknikleri içeren diğer metodların birlikte kullanılması,
- Örnekleme yer alan viyola metodlarının dışındaki viyola metodlarının da benzer yöntemler ile incelenerek, viyola öğretim elemanlarına bu metodların

içeriği hakkında bilgiler sunulması, önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Akdağ, M. (2009). Eğitimde materyal kullanımı. [http:// web.inonu.edu.tr/ ~ makdag/](http://web.inonu.edu.tr/~makdag/), erişim tarihi: 05. 11. 2009.
- Aktüze, İ. (2003). *Müziği Anlamak Ansiklopedik Müzik Sözlüğü*. İstanbul: Pan Yayıncılık.
- Ata, Y. (2007). *Güzel Sanatlar Fakültelerinde Uygulanan Piyano Eğitiminin İncelenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Erciyes Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kayseri.
- Aydar, Ç. (2009). Tarihsel süreçte viyola eğitimi. <http://www.cetinaydar.com/index.php?cid=21>, erişim tarihi: 11. 06. 2009.
- Dont, J. (2005). *24 Etudes and Caprices*. Moskova: Moscow Muzyka.
- Fidan, N. ve Münire E. (1993). *Eğitime Giriş*. Ankara: Meteksan Anonim Şirketi.
- Koçak, B. B. (1996). *Devlet Konservatuvarlarının Lise Devresinde Viyola Eğitiminde Kullanılan Kreutzer Etütlerin Devrinişsel Hedef ve Hedef Davranışlar Yönünden İncelenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kreutzer, R. (1982). *42 Studies*. Milano: Ricordi.
- Özay, S. (2005). *Viyola Eğitiminde Kullanılan Mazas Special Etudes Op. 36 Metodu'nun Sağ ve Sol El Teknikleri Yönünden İncelenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özmenteş, S. (2005). Milli eğitimin boyutları ve çalgı eğitimi. [http:// web. inonu. edu.tr/~efdergi/ dergi/Ozmentes.htm](http://web.inonu.edu.tr/~efdergi/dergi/Ozmentes.htm). erişim tarihi: 05. 11. 2010.
- Öztürk, F. G., Özay, S. (2008). Keman ve Viyola Eğitiminde Kullanılan Mazas Special Etudes Op. 36 Metodu'nun Sağ ve Sol El Teknikleri Yönünden İncelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28 (3), 57-74.
- Rode, P. (1974). *24 Capricen*. New York: Schott.
- Toksoy, A. C. (2005). Günümüz müzik eğitiminde kullanılan metodlar ve yaklaşımlara genel bir bakış. http://www.muzikbilim.com/4e_2005/toksoy_ac.html, erişim tarihi: 01. 09. 2009.
- Tufan, E. (2004). Geleneksel Makamlar Kullanılarak Yazılan Etütlerin Piyano Eğitimi Açısından Önemi. *Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24 (2), 65-77.
- Uçan, A. (1996). *İnsan ve Müzik, İnsan ve Sanat Eğitimi*. Ankara: Müzik Ansiklopedisi Yayınları.
- Uçan, A. (1997). *Müzik Eğitimi Temel Kavramlar-İlkeler-Yaklaşımlar*. Ankara: Müzik Ansiklopedisi Yayınları.
- Uslu, M. (2006). Türkiye'de çalgı eğitiminin yaygınlaştırılmasında ve geliştirilmesinde çoksesli müzik eğitimi görüşü. http://www.muzikbilim.com/5m_2006/uslu_m.html, erişim tarihi: 15. 03. 2007.
- Yayla, F. (1999). *Eğitim Fakültesi Müzik Eğitimi Bölümü Anaçalgı Viyola Eğitiminde Kullanılan Metodların İncelenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli. [http://www.bisanat.com/yazilar/detay/385-Viyola, Viyola; Müziğin Kitabı](http://www.bisanat.com/yazilar/detay/385-Viyola,Viyola;MuziginKitabi), erişim tarihi: 03. 12. 2007.



GÖRSELLEŞTİRME YAKLAŞIMININ MATEMATİKTE ÖĞRENİLMİŞ ÇARESİZLİĞE VE SOYUT DÜŞÜNMEYE ETKİSİ

THE EFFECT OF VISUALIZATION APPROACH ON LEARNED HELPLESSNESS AND ABSTRACT THINKING IN MATHEMATICS

^aOya UYSAL KOĞ ve ^bNeş'e BAŞER

^a Doktora Öğrencisi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, oyauysalkog@gmail.com

^b Yrd. Doç. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, nese.baser@deu.edu.tr

Özet

Bu araştırmanın amacı, görselleştirme yaklaşımının öğrencilerin matematikte öğrenilmiş çaresizlik düzeylerine ve soyut düşünme becerilerine etkisini incelemektir. Araştırma deney-kontrol gruplu ön test-son test modeline dayalı deneysel bir çalışmadır. Deney ve kontrol gruplarını 2010–2011 eğitim-öğretim yılında İzmir’de bir ilköğretim okulunun 8. Sınıfında öğrenim gören öğrenciler oluşturmuştur. Deney grubunda 21 öğrenci, kontrol grubunda ise 22 öğrenci bulunmaktadır. Ölçme araçları olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen “Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik Ölçeği” ile “Matematikte Soyut Düşünme Testi” kullanılmıştır. Sonuçlar görselleştirme yaklaşımının öğrencilerin matematikte soyut düşünme becerilerini ve öğrenilmiş çaresizliklerini olumlu yönde etkilediğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Görselleştirme Yaklaşımı, Soyut Düşünme, Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik.

Abstract

The purpose of the study is to determine the effect of visualization approach on the students’ learned helplessness levels and abstract thinking skills in mathematics. It is an experimental research based on an experimental pre-test post-test model. The experimental and control groups consist of the 8th grade students of a secondary school in Izmir during the 2010-2011 academic year. The experiment group was formed of 21 students, while the control group was formed of 22 students. The data were collected using “Learned Helplessness in Mathematics Scale” and “Abstract Thought Test” which is developed by the researchers. Results showed that visualization approach affects the students’ abstract thinking skills and learned helplessness in mathematics positively.

Keywords: Visualization Approach, Abstract Thought, Learned Helplessness in Mathematics.

GİRİŞ

Bilginin öğrenen tarafından nasıl alındığı ve zihninde o bilgiyle ilgili nasıl bir şema oluşturduğu öğrenme ortamıyla yakından ilişkilidir. Ders işlenişinde kullanılacak materyaller açısından zengin ve dikkat çekici bir öğrenme ortamının hazırlanması, öğretimin

görsel ve işitsel araçlarla desteklenmesi bilginin öğrenci zihninde sistemli bir şekilde işlenişini hızlandırmakta, kolaylaştırmakta ve bu süreci öğrenen için daha zevkli hale getirmektedir. Çağdaş bir öğrenme ortamının bir ön koşulu olan “öğrenenin birden fazla duyusuna hitap etme” ise matematikte cebirsel yaklaşımın farklı yaklaşımlarla desteklenmesi gerekliliğini ve görselleştirme yaklaşımını ön plana çıkarmaktadır.

Arcavi (2003)'e göre görselleştirme bir yaratım becerisi, süreci ve ürünüdür. Bilgileri tanımlama ve aralarında bağlantı kurma amacıyla, akıldaki resimlerin, şekillerin ve şemaların kağıttaki ya da teknolojik araçlardaki yansıması ve yorumudur. Önceden bilinmeyen fikirleri geliştirme ve anlayışları ileri götürme düşüncesidir.

Matematikteki görselleştirme yaklaşımı ise, psikoloji alanında kullanılan “zihinde oluşan şekli biçimlendirme” den farklıdır. Örneğin bireylerin zihinde oluşan şekilleri biçimlendirme ve işleme becerisine odaklanan psikolojik çalışmalarda, kağıt kalem ya da bilgisayarın kullanılması düşüncesi geri plandadır. Matematiksel görselleştirme açısından bakıldığında, kağıt-kalem kullanmadan görüntünün zihinsel olarak idare edilmesi yapay görünmektedir. Gerçekte bahsettiğimiz matematiksel görselleştirme, tam olarak öğrencilerin, bir kavramı ya da problemi sunmayı ve anlamayı başarmak için problem çözmeye destek olarak şema kullanma, uygun şemayı kalem-kağıt ya da bazı durumlarda bilgisayar kullanarak çizme yeteneğidir. Matematikte görselleştirme kendi içinde bir amaç değildir ama amaca yaklaştıran bir araçtır. Hiç kimse bir şemayı görselleştirmekten bahsetmez ama bir kavramı ya da bir problemi görselleştirmekten bahseder. Bir şemayı görselleştirmek basitçe, şemanın akıldaki şeklini biçimlendirmektir. Ancak problemi görselleştirmek, görsel şekiller ve şemalarca problemi anlamaktır. Matematiksel görselleştirme, görüntülerin zihinde, kağıt-kalemle ya da teknolojik araçlar yardımıyla şekillendirme, matematiği keşfetmek ve anlamak için görüntüleri etkili şekilde kullanma sürecidir (Zimmermann and Cunningham, 1991).

Görselleştirmenin matematik öğretimindeki yerinin ve kullanılabilirliğinin belirlenmesine yönelik çalışmalar 90'lı yıllarda başlamıştır. Bishop (1988), 80'li yıllarda görselleştirmenin matematik eğitiminde anlamlı bir araştırma alanı olarak görülmediğini ifade etmiştir. Ancak 90'lı yılların ilgili alan yazınında görselleştirme (diSessa, 1994; Dubinsky, 1994; Duval, 1995; Eisenberg ve Dreyfus, 1990; Dreyfus, 1991; Glasensferd, 1991; Janvier, 1987; Kaput, 1994; Presmeg, 1986; Steinbring, 1991; Vergnaud, 1987; Vinner, 1989; Zimmermann ve Cunningham, 1990) matematiksel kavramların ve problem çözmenin öğrenciler tarafından yapılandırılmasının anlaşılmasında temel görüşlerden biri olarak görülmektedir (Hitt, 2002).

Duval (1999), sembolik ifadelerin ve görselleştirmenin matematiği anlamının özü olduğunu savunmaktadır. “Zihin ve şekil arasındaki bağ” olarak ifade edildiğinde, görselleştirmenin matematiğin hangi konusunda ne zaman kullanılabileceği ilk başta kafa karıştırmaktadır. Ancak genel anlamda matematiğin sevilmemesinin, anlaşılması zor, sıkıcı, karmaşık olarak

görülmesinin nedeninin temelinde elle tutulup, gözle görülür olmaması, yani soyut bir bilim olması yatmaktadır. Matematikte bir konunun öğrenilmesi sürecinin başında, kavramların öğrenilmesi sırasında ve istenilen davranışların kazanılıp kazanılmadığının ölçülmesi sırasında görselleştirmeden yararlanılırsa, bilgilerin anlaşılmasında ve kalıcılığında kolaylık sağlanmış olur.

Hitt (1998), kavramların zihinde uygun olmayan biçimde yapılandırılmasının daha soyut kavramlaştırmaların kazanımına engel olduğunu belirtmiştir. Görselleştirmenin matematikteki soyut kavramların zihinlerde doğru yapılandırılmasına, bireylerin soyut düşüncelerinin gelişimine yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Soyut düşünme, somut düşüncenin tersine, kelimelerin farklı anlamlarının dikkate alındığı, nüansların anlaşıldığı ve metaforların kullanıldığı, olasılıklara dayalı akıl yürütme ile çok boyutlu düşünce şekli olarak tanımlanabilir. Bilişsel gelişim alanında çığır açan çalışmalar yapmış olan Piaget, çocukta düşünce ve dil gelişiminin bir süreklilik içinde değil de, evrelerden geçerek oluştuğunu ortaya koymuştur. İlköğretim dönemi olarak kabul edilen 06-14 yaş dönemi Piaget'e göre öğrencilerin somut düşünme aşamasından sıyrılarak, soyut düşünme aşamasına ulaştığı dönem olarak kabul edilmektedir. 06-11 yaş arasında ilköğretim I. kademesinde bulunan öğrencilerin somut düşünme becerilerinin, 12-14 yaş arasında ilköğretim II. kademesinde bulunan öğrencilerin ise soyut düşünme becerilerinin gelişmeye başladığı dönemler olarak kabul edilmektedir. Bilim ve teknolojideki hızlı değişimin çocuklara yansımalarının bir sonucu olarak bu görüş son yıllarda tartışılmaktadır.

Somut işlemler döneminde çocuklar sayı kavramlarını, ilişkilerini, süreçlerini ve benzerlerini geliştirirken, zihinsel olarak problemleri düşünme yeteneklerini de geliştirirler. Ancak soyut değil her zaman somut objeler ifadesinde düşünürler. Aynı zamanda kuralları anlama yetenekleri de gelişir. Soyut işlemler döneminde ise öğrenciler soyutlamaları kullanmaya başlarlar. Gerçek olanlardan başka olasılıklarla ilgilenirler ve yetişkinin düşünme düzeyine ulaşmaya başlarlar (Aktaran: Hançer ve diğerleri, 2003). Somut işlemler döneminden soyut işlemler dönemine geçilmesi ile, çocuk artık yetişkin gibi, soyut düşünebilir hale gelir; yaş ilerledikçe soyut düşünme kapasitesi de yaşantıya bağlı olarak genişler.

Soyut İşlemsel düşüncenin birbiriyle bütünleşmiş olan 4 ana özelliği bulunmaktadır:

- ✓ Olasılıkları anlama yetisi,
- ✓ Hipotetik- tümünden gelimli akıl yürütme,
- ✓ Varsayımlara dayalı akıl yürütme,
- ✓ Kombinasyonel (birleşimsel) / sistematik akıl yürütme (Overton, 1990).

Matematikte uluslararası düzeyde bilinen ve kabul gören "National Council of Teachers of Mathematics" (NCTM) tarafından 2000 yılında okul matematiği için dikkate alınması

gereken prensip ve standartları açıklayan 'Principles and Standards for School Mathematics' (PSSM) adlı dokümanı hazırlamıştır. NCTM bu dökümanda, bir dizi çalışmayla belirlemiş olduğu, okul öncesinden 12. sınıfın sonuna kadar her düzeyde öğrencinin, matematikle ilgili sahip olması gereken kavram ve becerileri tanımlamıştır.

NCTM ilköğretim düzeyinde matematiğe ait standartları iki bölümde incelemiştir. İlk bölüm 2. sınıf dahil olmak üzere okul öncesi ve okulun ilk yıllarını kapsamaktadır. İkinci bölüm ise 3. sınıftan 6. sınıfa kadar olan dönemi içine alır. Her iki dönemde de geçerli olan standartlar matematiksel içeriği belirleyen içerik standartları ve süreçte geliştirilecek davranışları belirleyen süreç standartları olarak ayrılmıştır. İçerik standartları matematiksel içerik bağlamında, sayılar ve işlemler, cebir, geometri, ölçme, veri analizi ve olasılık olarak beş bölüme ayrılmıştır. Süreç standartları ise problem çözme, akıl yürütme ve ispat, iletişim, ilişkiler ve ifade etmedir (Ferrini-Mundy, 2000).

Süreçte kazanılması hedeflenen beceriler incelendiğinde akıl yürütme, problem çözme, iletişim ve ifade etme okul öncesi ve okulun ilk yıllarında da birer gelişim standardı olarak nitelendirilmiştir. Buna ek olarak içerik standartlarında sınıf düzeylerine göre konu başlıkları değişmemekte, düzey yükseldikçe sadece kapsamı genişlemektedir. Bunun anlamı her öğrenilen kavram ve konunun bir sonraki yıl öğrenileceklere alt yapı oluşturmasıdır. Buna paralel olarak akıl yürütme, problem çözme, iletişim ve ifade etme becerileri de birden bire değil; yıldan yıla gelişmektedir. Dolayısıyla matematiğin soyut düşünmeyle ilişkisi aslında çok küçük yaşlara dayanmaktadır. Soyut düşünmenin temel taşları olan soyutlamalar, yaşamın ilk yıllarından itibaren, bireyin deneyimlerine, bilişsel gelişimine paralel olarak çevresel etmenlerin de etkisiyle ortaya çıkmaktadır.

Erken yaşta çocukların soyut düşüncelerini yapılandırmasında matematiksel aktivitelerin çok önemli olduğunu vurgulayan Clements ve Sarama (2004), sayı saymayı örnek olarak vermiş; okul öncesi dönemde çocukların saymayı öğrenebilmesi için, bir çok kural ve prensibi soyutlamayı öğrenmesi gerektiğini belirtmiştir.

Schwarz, Dreyfus ve Hershkowitz (2009), soyutlamanın nesnel ve evrensel bir süreç olmadığını belirterek; bireylerin bireysel geçmişi ve gelişiminin soyut düşünme üzerinde etkili olduğuna dikkat çekmiştir. Öğrenme ortamları ele alındığında, matematiğin yapısına uygun bir öğretim modelinin, öğrencilerin matematikle ilgili kavramları ve işlemleri anlamalarına, bu kavramlar ve işlemler arasında ilişki kurmalarına yardımcı olmaya yönelik olması gerekmektedir.

Clements, Sarama ve DiBase (2004) okul öncesi ve somut işlemsel dönemi kapsayan yıllarda, soyut düşünmeyi geliştirmek amacıyla yapılacak bazı matematiksel etkinliklerine örnek

olarak “ Sayı sözcüklerini uygun olabilecek her yerde kullanma”, “Yön ve haritalarla oynama”, “Materyal kullanma”, “Herhangi bir nedenle sınıflandırma etkinliği yapma”, “Nedenler ve varsayımlar üzerine konuşma”, “İyi soru sormalarına yardımcı olma”, “Konuşmak hakkında konuşma, düşünmek hakkında düşünme”, “Somutlaştırma”ya değinmiştir.

Clements, Sarama ve DiBase (2004)'in yukarıda sözünü ettiği etkinlikler, okul öncesi ve okulun ilk yıllarında matematik yardımıyla öğrencilerin soyut düşüncelerini geliştirmeye yönelik çalışmalardır. Soyut işlemsel döneme geçildiğinde ise bu etkinlikleri daha üst düzeylere taşımak gereklidir. Çünkü soyut işlemler dönemi, bireylerin soyut düşünme kapasitelerinin daha da genişlediği dönemdir. Ve soyut düşünen bireyden sahip olduğu düşünce esnekliği ile olaylara pek çok açıdan bakabilme, gerçeklerden farklı olarak varsayım ve olasılıklarla düşünebilme, eleştirel düşünebilme, zihinsel işlem yoluyla, akıl yürüterek ve tartışarak, birkaç faktörü bir araya getirerek çok sayıda probleme çözüm getirebilme, analiz ve sentez yapma, nesne-olgu ilişkisini kavrama gibi davranış ve becerileri geliştirmiş olması beklenmektedir. Schwarz, Dreyfus ve Hershkowitz (2009), bu döneme ilişkin matematik eğitim programına ait standartları kısaca şöyle açıklamışlardır:

- ✓ Araştırma yapma (gözlem, hipotez kurma, genelleme yapma, kontrol etme) istenilen bir etkinliktir.
- ✓ Matematiksel etkinlikler anlama ve ikna etme amaçlarına karşı güdüleyici olmalıdır.
- ✓ İspatlama sadece bir ifadenin doğruluğuna kanıt sağlama için önemli bir araç değildir; aynı zamanda bu ifadenin niçin doğru olduğunu anlamayı desteklemektedir.
- ✓ Matematiksel etkinlikler öğrenciler için anlamlı olan durumlarda yer almalıdır.
- ✓ Matematiksel etkinlikler önceki bilgilerden ileri gelmelidir. (Sezgisel bilgi de içerecek şekilde.)
- ✓ Matematiksel etkinlikler büyük ölçüde yansıtıcı olmalıdır. (bireyin konuyla ilgili sahip olduğu bilgiler üzerinde derinlemesinde düşündürmelidir.)
- ✓ Matematik dili (işaret sistemleri) matematiksel bilginin sağlamlaştırılmasına teşvik etmelidir.
- ✓ Öğrenci etkinlikleri, farklı sosyal çevrelerde yer almalıdır. Bunlar, bireysel, işbirlikli problem çözme, problemle ilgili kavram ve konular üzerinde derinlemesine düşündürmeye yönelik aktiviteler, teknoloji ve olanaklar dahilindeki çeşitli araçlar aracılığı ile öğretmen rehberliğinde tartışmalar biçiminde sıralanabilir.

Yukarıda ifade edilen etkinliklerden yola çıkıldığında, soyut düşünen bireyden geliştirmesi beklenen davranışların neredeyse tümünü kapsayan bir süreç olan “Problem çözme süreci” karşımıza çıkmaktadır. Dolayısıyla öğrenme ortamlarında çeşitli türde problem çözme

etkinliklerinin gerçekleştirilmesi ile bu döneme ait soyut düşünme becerilerinin pekiştirilmesi sağlanabilir.

Correll'e (1992), göre, öğrenme sadece bilişsel faktörlere dayalı olarak açıklanamaz. Öğrencinin kişisel yaşantısı ile yeni bilgiler arasında bağ kurma duygusu, başarı beklentisi ve öğrenmeyi geliştirmek için kararlılık duygusu onun akademik performansında önemli bir yere sahiptir. Bu duyguların gerçekleşmemesi başarısızlık sonucunu ortaya çıkarabilir. Başarı ya da başarısızlıkta etkili faktörlerden birisi de öğrenilmiş çaresizlik duygusudur (Aktaran: Sünbül ve Gürsel, 2001).

Organizmanın bir davranış ile bu davranış sonucunda bir ilişkinin olmadığını, yani davranışının sonucunu kontrol edemediğini öğrenmesi sonrasında göstermesi gereken davranışları göstermemesi, kontrol etme çabasının yerini çaresizliğin alması durumu "öğrenilmiş çaresizlik" olarak adlandırılmıştır (Seligman ve Maier, 1967)

Öğrenilmiş çaresizlik modeline göre birey, herhangi bir davranışta bulunurken yaptığı davranışın sonucunu kontrol edemediğini öğrendiğinde, bundan sonra karşılaşacağı benzer durumlarda olayın sonucunu kontrol edebileceği halde bir başarısızlık beklentisi içine girecektir. Bu durum davranışlarıyla sonucu kontrol edebileceği anlarda bile başarmak için gereken davranışları göstermemesine neden olmaktadır (Abramson, Seligman ve Teasdale, 1978).

Bireyin yaşantıları sonucunda öğrendiği bu başarısızlık veya kendi davranışının sonucunu kontrol edememe beklentisi, bireylerin akademik, sosyal ve kişisel boyutlar gibi yaşamın birçok alanında başarısızlıklara yol açabilir. Sonucun kontrol edilebileceği durumlarda bile ortaya çıkan başarısızlık beklentisi bilişsel bir hata olarak değerlendirilmektedir (Abramson, Seligman ve Teasdale, 1978). Birey öğrenilmiş çaresizlik yaşantısı sonucunda sadece bir başarısızlık beklentisi içinde olmaz, aynı zamanda belli bir işi başarması için gereken yeterliliklerini göremeyebilir (Gelir, 2009). Çünkü her hangi bir davranış karşısında kontrol edilmezliğin etkileri, bireyde "ne yapsam olmuyor" şeklindeki yargılara ve sonrasında çaba gösterilmeme ve düşük motivasyona yol açar.

Öğrenciler 8-9 yaşından itibaren, yaşantılarındaki gündelik olaylara karşı karakteristik bir tutum ya da bunların nedenlerini açıklama stili geliştirirler (Nolen-Hoeksema ve Girgus, 1995; Seligman, 1990; Yates 1998). Bazı öğrenciler negatif hayat görüşüne sahiptir. Bu durum onların, belirsiz nedenlerden dolayı gerçekleşen olaylara kötümser çerçeveden bakmasına neden olur (Peterson ve Bossio, 1991). İyimserler içinse bu durumun tam tersi olarak, pozitif olaylar kalıcıdır; kişiseldir; genele yayılır. Geçici olan negatif olaylar ise, dışsal etkilerle, olaya özgü olarak gerçekleşirler (Peterson ve Bossio, 1991). Eğitim ortamında hatalara

iyimser çerçeveden bakabilen öğrenciler, hataları söz konusu görev ya da örnekle sınırlı ve baştan sona kendi kontrollerinde olan geçici durumlar olarak algırlar. Kötümserler tarafından aynı hata büyük olasılıkla kalıcı, genel ve kontrol edilemez olarak yorumlanır. Son yıllarda insanların yaşadığı olaylara getirdiği nedensel açıklamalar üzerinde yapılan araştırmalar, iyimser ya da kötümser açıklama biçimleriyle sağlık, iş ve başarı arasında bağlantıların olduğunu ortaya koymuştur (Peterson ve Bossio, 1991). Okul çağındaki öğrencilerle ilgili yapılan çalışmalarda ise (Nolen-Hoeksema, Girgus, ve Seligman, 1986, 1992) öğrencilerin açıklama biçimleriyle okuldaki başarıları arasında ilişkinin varlığı saptanmıştır (Yates, 1999).

Abramson ve arkadaşları (1978) öğrenilmiş çaresizlikte görülen başarısızlık beklentisine yol açan yüklemeye biçiminde değişiklik meydana getirerek öğrenilmiş çaresizliğin ortadan kaldırılabileceğini öne sürmüşlerdir. Yeniden yüklemeye eğitimi denilen bir yöntemle, bireyin, başarısızlık nedenini öğrenilmiş çaresizliğe en çok yol açan değişmez (yeteneksizlik gibi) bir etkenden değişebilir (çaba eksikliği gibi) bir etkene yüklenmesi sağlanacaktır. Bu sayede alınan başarısızlık karşısında gösterilen çabanın daha uzun süreli olması beklenmektedir.

Öğrenilmiş çaresizliğin ortadan kaldırılmasında etkili olduğu söylenen bir başka yöntem başarı eğitimidir. Bu görüşün temelinde, öğrenilmiş çaresizlik davranışı gösteren kişiye herhangi bir görevde başarı geribildirimi verilmesinin, öğrenilmiş çaresizliğin tipik özelliği olan başarısızlık beklentisini başarı beklentisine dönüştüreceği fikri yatmaktadır. Bununla beraber gerçek yaşamda sürekli başarı geribildirimi alınmasının söz konusu olmadığını, ara sıra da başarısızlık geribildirimi vermenin, eğitim sonrası uyum açısından yararlı olduğu belirtilmektedir (Aydın, Aktaran: Ersever, 1995).

Araştırmada öntest- sontest kontrol gruplu deneme modeli kullanılmıştır. Biri deney diğeri kontrol grubu olmak üzere yansız atama ile iki grup belirlenmiş, her iki grupta da deney öncesi ve deney sonrası ölçmeler yapılmıştır. Araştırmada deney grubu üzerinde etkisi incelenen yöntem "Görselleştirme yaklaşımı ile matematik öğretimi"dir. Kontrol grubu öğrencileri ise matematik derslerini kendi öğretmenleriyle, kendi ders ortamlarında hiç bir değişiklik yapılmaksızın işlemişlerdir. Uygulama öncesinde kontrol grubu öğretmeni ile ders planı, derste kullanacağı yöntem ve teknikler hakkında bilgi almak üzere görüşme yapılmıştır. Kontrol grubu öğretmeni, konuların öğrencilere kendisi tarafından sözel anlatım yolu ile verildiğini, öğrencilerin yazı tahtasına yazılanları not aldığını belirtmiştir. Öğretmen ders sırasında öğrencilere konuyla ilgili sorular yönelttiğini, ders sonunda ise konuyu pekiştirme amacıyla alıştırma soruları çözerek dersi bitirdiğini ifade etmiştir. Öğretmen ile yapılan görüşmeler sonucunda, kontrol grubunda herhangi bir materyal kullanımının söz konusu olmadığı, derslerin "Geleneksel Öğretim Yöntemleri" ile yürütüldüğü anlaşılmıştır.

Her iki grupta da uygulanan yöntemlerin öğrencilerin matematikte öğrenilmiş çaresizlikleri ve soyut düşünceleri üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Çalışma grubu

2010-2011 öğretim yılında gerçekleştirilen bu araştırmanın çalışma grubunu İzmir ilindeki bir ilköğretim okulunun 8. sınıfında öğrenim gören öğrencileri oluşturmaktadır. Deney grubunda 21 öğrenci ($N_{KIZ}=13$, $N_{ERKEK}=8$), kontrol grubunda ise 22 öğrenci ($N_{KIZ}=14$, $N_{ERKEK}=8$) bulunmaktadır.

Veri toplama araçları

Araştırmada, araştırmacılar tarafından geliştirilen matematikte soyut düşünme testi ve öğrenilmiş çaresizlik ölçeği kullanılmıştır.

a) Matematikte Soyut Düşünme Testi:

Matematikte Soyut Düşünme Testinin amacı; matematiksel bilgi ve ifadeler içeren, soyut düşünme gerekliliğini ortaya koyan, büyük çoğunluğu rutin olmayan problem niteliğindeki sorularla bireylerin soyut düşünme düzeyini saptamaktır.

Soyut Düşünme Testi soruları, matematiksel problemlerin soyutluğu temel alınarak hazırlanmıştır. Testte görselleştirmeyle çözülmesi kolaylaşan, çoğunlukla rutin olmayan problemlere yer verilmiştir. Sorular oluşturulmadan önce güncel olan ders kitapları ve sınavlara hazırlık için yazılan kitaplardaki sorular incelenmiştir. Matematikte Soyut Düşünme Testi, bir tek konuyu kapsamadığından, özellikle görselleştirme ve üst düzey düşünme gerektiren konularda yer alan problemleri içermektedir. Öğrenciden beklenen, problemi zihninde canlandırırsa bile çözümünü, düşünce biçimini, takip ettiği algoritmayı kağıda aktarmasıdır.

Matematikte Soyut Düşünme Testinin bilişsel basamaklara göre sınıflandırılmasında testte bilgi ve kavrama düzeyinde soru bulunmamaktadır. Bunun nedeni, testin adından da anlaşıldığı gibi, matematikte soyut düşünmeyi ölçüyor olmasıdır. Testin ilk halinde 8 adet uygulama, 6 adet analiz, 4 adet sentez ve 4 adet değerlendirme düzeyinde soru bulunmaktadır.

Matematikte Soyut Düşünme Testinin geliştirilmesi için 378 adet 9.sınıf öğrencisiyle yapılan uygulamadan elde edilen veriler toplanmış, test ITEMAN paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. 22 soruluk soyut düşünme testine uygulanan madde analizinde her bir test maddesi için p (madde gücü) ve r (ayrıt edicilik gücü) değerleri hesaplanmıştır. Yapılan madde analizinde ayırt etme indeksi 0,29'un altında olan 4 madde testten çıkarılmıştır. Bir

madde ise seçenekleri yeniden düzenlenerek teste alınmıştır. Testin güvenilirliği Cronbach Alpha = 0,64 olarak hesaplanmıştır.

Soyut Düşünme testi geliştirildikten sonra iki aylık arayla 9. sınıfta öğrenim gören 72 öğrenciye uygulanması sonucunda, testin KR 20 güvenirlik katsayısı 0,66 olarak bulunmuştur. Bu sonuç, testin güvenilir olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin matematikte soyut düşünme düzeylerini belirleyen bu testten alınabilecek en yüksek puan 100 puandır.

b) Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik Ölçeği:

Matematikte öğrenilmiş çaresizlik ölçeğinin geliştirilmesinde öncelikle öğrenilmiş çaresizlik ile ilgili literatür ve bu alanda geliştirilen öğrenilmiş çaresizlik ölçekleri incelenmiştir. Araştırma matematik öğretimi ile ilgili olduğundan, araştırmada öğrencilerin matematikteki öğrenilmiş çaresizlikleri ortaya konmak istenmiştir. Alan yazında sadece matematik dersiyle ilgili öğrenilmiş çaresizlik ölçeğine rastlanmadığından ölçek geliştirme yoluna gidilmiştir. Matematikte öğrenilmiş çaresizlik ölçeğinin madde tipi, geçerlik ve güvenirlik araştırma yöntemi gibi karakteristik özellikleri belirlenirken, Seligman ve arkadaşlarının (1984) geliştirmiş olduğu, Türkçe'ye uyarlanması ve standardizasyonu Aydın (1985) tarafından yapılan öğrenilmiş çaresizlik ölçeği incelenmiştir.

Geliştirilen "Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik Ölçeği"nde maddelerin yazımında öncelikle öğrenilmiş çaresizliğin tanımı ve nedensel yükleme biçimleri, ilgili alan yazında araştırılmıştır. Yazılan maddelerin güncel ve etkili olabilmesi için, matematik derslerinde başarılı ve başarısız öğrencilerin yaşadıkları olaylara ve durumlara verilen tepkiler gözlenmiş, sınıf içi tartışma yoluyla öğrenci görüşleri alınmıştır. Matematikteki başarı ve başarısızlık durumları ile ilgili bu görüşler ile yaşantı yoluyla edinilen deneyimler bütünleştirilmiştir.

Ölçekte her bir madde matematikle ilgili oluşturulmuş bir olayı ya da durumu anlatmaktadır. Bir maddenin altında, anlattığı olay ya da durum karşısında bireyin tepkisini ya da düşüncesini sorgulayan iki seçenek vardır. Bu seçeneklerde bireyin "bir olayın meydana gelme nedenlerini yükleme biçimleri" gizlenmiştir. Birey bir olayın gerçekleşme nedenlerini açıklarken "İçsel-dışsal", "özel-genel", ve "Sabit-değişebilir" yükleme biçimlerini kullanmaktadır. İçsel-dışsal nedensel yükleme boyutu ile ilgili olan maddelerle, bireyin karşılaştığı olayların nedenlerini "kendisine mi?", yoksa "kendisinin dışındaki etkenlere mi?" yüklediği araştırılmaktadır. Özel-genel nedensel yükleme boyutu ile ilgili maddeler de, kişinin, karşılaştığı olayların nedenini, "söz konusu ortama özgü bir neden mi?", yoksa "tüm benzer ortamlar için genel olan bir nedene mi?" yüklediği araştırılmaktadır. Sabit-değişebilir

nedensel yüklenme boyutu ile ilgili olan maddelerde ise, kişinin karşılaştığı olayların nedeninin “zaman içerisinde değişebilir olup-olmadığını” araştırılmaktadır.

Geliştirilen ölçek, matematikte öğrenilmiş çaresizliğe özgü; “içsel, genel ve değişmez” yüklenme biçimlerini ölçmek amacıyla hazırlanmış olan 33 maddeden oluşmaktadır. Her maddede, kişi için olumlu ya da olumsuz olabilecek bir durum verilmekte ve bu durum karşısında, kişinin kullanabileceği nedensel yüklenme biçimi iki seçenek olarak sunulmaktadır. Bu iki seçenektan birisi bireyde öğrenilmiş çaresizliğin varlığını göstermekte, diğeri ise tersi olarak, işaretlendiği takdirde bireyde olay ya da durumla ilgili öğrenilmiş çaresizliğin olmadığını göstermektedir.

Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik ölçeğinin geçerlik çalışması, öncelikle kapsam geçerliliği yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Kapsam geçerliliğini test etmede kullanılan mantıksal yollardan en çok kullanılanı uzman görüşüne başvurmaktır (Büyüköztürk, 2007). Bu amaçla psikolog, rehberlik öğretmeni, matematik eğitimcisi, Türkçe öğretmeni olan ilgili alanda uzman 11 kişinin görüşüne başvurulmuş, her madde ve seçeneklerde anlatılmak istenenin açıklığı, gerçek durumlara yakınlığı, ölçülmek istenene uygunluğu uzmanlarla ayrı ayrı tartışılmış, bunun sonrasında ölçekte gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Ölçeğin uyum geçerliği için ise ilköğretim 8. sınıfta öğrenim gören 88 öğrenciye Matematikte öğrenilmiş çaresizlik ölçeği ile birlikte Bindak (2005) tarafından geliştirilen, 10 maddeden oluşan, iç tutarlılık katsayısı (Cronbach Alfa) 0,84 olan “İlköğretim Öğrencileri İçin Matematik Kaygı Ölçeği” uygulanmıştır. Öğrencilerin matematik kaygı ölçeğinden aldıkları puanlar ile matematikte öğrenilmiş çaresizlik ölçeğinden aldıkları puanlar arasındaki korelasyon hesaplanmıştır. Öğrencilerin iki ölçekten aldıkları puanlar arasında pozitif yönde güçlü bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır ($r = .749, p < .01$).

Bu çalışmada geliştirilen “Matematikte Öğrenilmiş Çaresizlik Ölçeği”nin güvenilirliği test-tekrar test yöntemiyle, çalışma grubuna benzerlik gösteren bir gruba 4 hafta arayla yapılan iki uygulamadan elde edilen veriler üzerinde çalışılarak belirlenmiştir. Pilot uygulamada yer alan 177 öğrenciye 4 hafta arayla uygulanan matematikte öğrenilmiş çaresizlik ölçeğinden aldıkları puanlar hesaplanmış ve iki uygulama arasında pozitif yönde güçlü bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır ($r = .799, p < .01$).

Ölçeğin puanlanmasında, öğrenilmiş çaresizliği ifade eden seçenek 1 puan, diğeri 0 puan olarak kodlanmıştır. Ölçekten alınabilecek puanlar 0 ile 33 arasında değişmektedir. Yüksek puan öğrenilmiş çaresizliğe özgü içsel, değişmez ve genel yüklenme biçiminin varlığını göstermektedir.

Deneysel İşlem Yolu

Araştırmada “İlköğretim Matematik Öğretiminde Görselleştirme Yaklaşımının Kullanılması”na yönelik çalışılmıştır. Dolayısıyla deneysel süreçte yapılan öğretim, görselleştirme yaklaşımı doğrultusunda hazırlanan materyalleri ve etkinlikleri içermektedir. Matematik derslerinde görselleştirme yaklaşımı, Tablo 1’de verilen kazanımlar doğrultusunda uygulanmıştır:

Tablo 1. Uygulamanın Yürütüldüğü Öğrenme Alanı, Alt Öğrenme Alanları, Konu ve Kazanımlar, Kullanılan Görselleştirme Yaklaşımı

Alt Öğrenme Alanı	Konu	Kazanımlar	Kullanılan Görselleştirme Yaklaşımı
CEBİR ÖĞRENME ALANI	Çarpanlara ayırma	1. Özdeşlik ile denklem arasındaki farkı açıklar.	Animasyonlar
		2. Özdeşlikleri modellerle açıklar.	Metaforlar (konuya giriş)
		3. Cebirsel ifadeleri çarpanlarına ayırır.	Cebir karoları (Uygulama- alıştırma)
		4. Rasyonel cebirsel ifadelerle işlem yapar ve ifadeleri sadeleştirir.	Kavram karikatürleri (kavram ve kuralları pekiştirme)
Denklemler	I. Dereceden bir ve iki bilinmeyenli Denklemler	3. Bir bilinmeyenli rasyonel denklemleri çözer.	Animasyonlarla modelleme Kavram karikatürleri (kavram ve kuralları pekiştirme)
		4. Doğrusal denklem sistemlerini cebirsel yöntemlerle çözer.	Animasyonlarla modelleme

Deneysel süreçte bilgisayar destekli görsel materyaller, kavram karikatürleri, metaforlar, modelleme için cebir karoları, çalışma yaprakları kullanılmıştır. Bu görsel materyaller, bilgisayar ortamı, hazırlanan çalışma yapraklarının oluşturduğu kitapçık, renkli kartonlar olmak üzere üç tür ortamda yer almaktadır.

Bilgisayar destekli görsel materyaller, hem görsel hem de eğitsel açıdan incelenerek geliştirilmiştir. Bu aşamada görsel ve işitsel etkileri ile ön planda olan animasyonların görsel açıdan dikkat çekici, motive edici olmasına özen gösterilmiştir. Eğitsel açıdan animasyonların verilen konu ya da kavramın özünü açıklar nitelikte, açık, sıralı ve anlaşılır olmasına dikkat edilmiştir. Bilgisayar destekli görsel materyallerin hazırlanmasında Macromedia Flash CS 5, Swish Max, iSpring programlarından yararlanılmış, gösterimleri yürütmek üzere ise Power Point programı kullanılmıştır. Hazırlanan animasyonların görsel ve eğitsel açıdan yeterliği için, matematik eğitimi, bilgisayar ve öğretim teknolojileri alanlarında uzman kişilerin görüşlerine başvurulmuştur. Bu doğrultuda gerekli düzeltmelerin yapılmasının ardından materyaller kullanıma hazır hale gelmiştir.

Görsel materyallerin içerisinde geçmişte öğrenilen konuyla bağlantılı kavramları hatırlatmaya, yeni konuya ait kavramların ve kuralların öğretimine ve bunlar üzerinde tartışmaya yönelik olan kavram karikatürleri bulunmaktadır. Kavram karikatürlerinin hazırlanmasında kaynak taraması yapılmış, konuyla ilgili var olan kavram karikatürleri arasından seçilenler ile araştırmacılar tarafından hazırlanan çalışmalar bütünleştirilmiş ve çizimleri yapılmıştır. Kavram karikatürleri hazırlanırken, vurgulanan noktanın açık ve anlaşılır olmasına dikkat edilmiştir. Kavram karikatürlerinin son şeklinin verilmesi, uzman görüşlerinin alınmasıyla gerçekleşmiştir.

Araştırmada seçilen konunun içerisinde yer alan soyut matematiksel kavramların daha açık ve kolay anlaşılabilir şekilde öğrenilmesini desteklemek amacıyla konuyla ilgili oluşturulan metaforlar kullanılmıştır. Öğrencilere günlük hayatla ilişkili iki problem yöneltilmiştir. Problemlerin verilmesinde amaç, çarpanlara ayırma konusunun cebirsel yorumunun yanında geometrik yorumun da var olduğunu, cebirsel ifadelerin her birinin aslında birer matematiksel modelleme olduğunu, buradan hareketle problemde verilenlerin, şekilden cebirsel ifadeye ve cebirsel ifadeden şekile dönüştürülebileceğini sezdirmektir. Çarpanlara ayırma konusunda cebirsel ifadelerin, dikdörtgensel ve karesel bölgelerin alanlarıyla modellenmesi üzerinde çalışılırken, öğrencilere dağıtılan cebir karolarından yararlanılmıştır.

Deneysel çalışmada planlanan ders işlenişinde öğrenciye verilecek öğretimsel işlere, konuların anlaşılmasına, pekiştirilmesine ve öğrenmenin gerçekleşip gerçekleşmediğinin ölçülmesine yönelik görsel çalışma yaprakları hazırlanmıştır. Bu çalışma yaprakları daha sonra bir kitapçık haline getirilmiştir. Doğrudan konu anlatımı yerine, önemli noktalarda hatırlatmaların ve küçük bilgilerin bulunduğu, renkli, görsel açıdan çekici ve anlaşılır olan bu kitapçık, eski bilgilerin hatırlanıp, yeni edinilenlerin sınıf genelinde ve bireysel olarak pekiştirilebilmesine ve öğrencilerin kendi öğrenmelerini ölçmelerine olanak sağlamaktadır. Bunun yanında çalışma yapraklarında, deneysel süreçte bilgisayar ortamında ve renkli kartonlarla yapılan çalışmaların önemli noktalarına, bu bölümlerle ilgili hatırlatmalara ve kavram karikatürlerine de yer verilmiştir. Böylece süreçte kullanılan görselleştirme yaklaşımına ait bütün materyaller bir araya getirilmiş, konunun bütünlüğü bu kitapçıkla sağlanmıştır.

Deney grubunda uygulamaya başlamadan önce öğrenciler görselleştirme yaklaşımı ve uygulama süresince kendilerinden neler beklendiği hakkında bilgilendirilmiştir. Hazırlanan çalışma yapraklarını içeren kitapçık öğrencilere dağıtılmıştır. Uygulama 16 ders saati sürmüştür.

Uygulamadaki hiç bir gösterim öğrenciye direkt olarak bilgiyi sunar nitelikte değildir. Sunular bilgisayar desteği ve beyaz perde aracılığı ile araştırmacı yönetiminde, gerektiğinde gösterimi durdurma, başa dönme, alıştırmalar sırasında konu işlenişine dönüp gerekli uyarıları ve hatırlatmaları yapma, yerine göre daha yavaş ya da hızlı gitme şeklinde gerçekleşmiştir. Görselleştirme yaklaşımı ile kurgulanan dersler, yaklaşımın gerektirdiği gibi soru cevap, akıl yürütme, tartışma ile etkileşimli bir ortamda adım adım yürütülmüştür.

Araştırmanın kontrol grubu öğrencileri matematik derslerini kendi öğretmenleriyle, kendi ders ortamlarında hiç bir değişiklik yapılmaksızın işlemişlerdir. Kontrol grubunun öğretmeni dersi sözel anlatımla, soru-cevap tekniği ile yürütülmüştür. Öğretmen öğrencilere not tutturmuş, ders sırasında öğrencilere sorular yönelmiştir. Bununla birlikte konuyu pekiştirme amacıyla alıştırmalar soruları çözerek dersleri sonlandırmıştır.

Verilerin analizi ve kullanılan istatistiksel teknikler

Araştırma süresince kullanılan ölçekler pilot çalışmalarında ve asıl uygulamalarda elde edilen veriler SPSS 13.0 paket programı kullanılarak çözümlenmiştir. Geliştirilen soyut düşünme testinin madde analizi ise ITEMANN programı ile yapılmıştır. Verilerin çözümlenmesinde Shapiro Wilks normallik testi ve iki yönlü ANOVA istatistiksel testleri kullanılmıştır.

BULGULAR

Araştırma denencelerinin test edilmesinde verilerin normallik analizleri, deney ve kontrol grubu verilerinin soyut düşünme testi puanlarının karşılaştırmaları, deney ve kontrol grubu verilerinin matematikte öğrenilmiş çaresizlik puanlarının karşılaştırmaları ile ilgili analizler yapılmıştır.

Verilerin normal dağılıma uyup uymadığını gösteren Shapiro-Wilks analiz sonuçlarına göre, soyut düşünme verilerinin normal dağılıma uyduğu görülmüştür. ($W_{\text{deney-ön}} = .948$, $p = .315$; $W_{\text{deney-son}} = .955$, $p = .418$; $W_{\text{kontrol-ön}} = .923$, $p = .089$; $W_{\text{kontrol-son}} = .915$, $p = .061$). Bu nedenle soyut düşünme verilerine ilişkin istatistiksel hesaplamalarda parametrik testler kullanılmıştır.

Öğrenilmiş Çaresizlik verilerine ait Shapiro-Wilks analiz sonuçları incelendiğinde kontrol grubuna ait öğrenilmiş çaresizlik öntest ve deney grubuna ait öğrenilmiş çaresizlik sontest verilerinin normal dağılıma uymadığı ($W_{\text{kontrol-ön}} = .897$, $p = .026$; $W_{\text{deney-son}} = .862$, $p = .007$), diğer veri gruplarının ise normal dağılım gösterdiği görülmektedir ($W_{\text{deney-ön}} = .915$, $p = .070$; $W_{\text{kontrol-son}} = .932$, $p = .138$). Normal dağılıma uymayan veri gruplarının dağılımının sağa çarpık olduğu belirlenmiş, bu dağılımları normal dağılıma yaklaştırmak amacıyla verilere karekök dönüşümü uygulanmıştır. Uygulanan karekök dönüşümü sonrasında yapılan Shapiro-Wilks Normallik Analizi Sonuçları verilerin normal dağılıma uyduğunu

göstermiştir ($W_{\text{kontrol-ön}} = .930$, $p = .124$; $W_{\text{deney-son}} = .963$, $p = .578$). Bu nedenle öğrenilmiş çaresizlik verilerine ait istatistiksel hesaplamalarda parametrik testler kullanılmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının soyut düşünme ve öğrenilmiş çaresizlik puanlarına ilişkin verilerin betimsel istatistikleri Tablo 2’de verilmektedir.

Tablo 2. Soyut Düşünme ve Öğrenilmiş Çaresizlik Verilerinin Betimsel İstatistikleri

Bağımlı Değişken	Deney grubu (n = 21)				Kontrol grubu (n = 22)			
	Ön test		Son test		Ön test		Son test	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
Soyut Düşünme	56.67	16.76	70.24	20.15	48.41	13.55	41.86	20.37
Öğrenilmiş Çaresizlik	6.90	2.14	4.52	3.87	8.05	5.69	9.18	6.19

✓ Araştırmanın **1.Denencesinde** “Öğretim süreci öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin soyut düşünme testi puanlarındaki değişim, istatistiksel olarak anlamlı ölçüde farklılık gösterir.” varsayımının doğruluğu test edilmiştir.

Tablo 2’de görüldüğü gibi araştırmada yer alan deney grubunun matematikte soyut düşünme öntest puan ortalaması ($\bar{X} = 56.67$) ve kontrol grubunun ise ($\bar{X} = 48.41$) olarak bulunmuştur. Sontestte ise deney grubunun matematikte soyut düşünme puan ortalaması ($\bar{X} = 70.24$)’e yükselirken, kontrol grubuna ait soyut düşünme son test puan ortalamasınının ($\bar{X} = 41.86$)’ya düştüğü görülmektedir. Öğretim süreci öncesinde ve sonrasında, deney ve kontrol gruplarının matematikte soyut düşünme puanlarında meydana gelen değişimlerin karşılaştırılmasına ilişkin tekrarlı ölçümler için iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Matematikte Soyut Düşünme Öntest ve Sontest Karşılaştırılmasına İlişkin İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

Varyansın Kaynağı	KT	Sd	KO	F	p
Grup (Deney-Kontrol)	7208.844	1	7208.844	14.78	.000*
Ölçüm (Öntest-sontest)	265.19	1	265.19	1.724	.197
Grup * Ölçüm	2174.027	1	2174.027	14.13	.001*
Hata	6307.299	41	153.837		

Tablo 3 incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematikte soyut düşünme öntest-sontest puanlarının varyans analizi ile karşılaştırılmasında, deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğu görülmektedir ($F(1,41)= 14.13, p<.05$). Buna göre görselleştirme yaklaşımı ile yapılan matematik öğretiminin, öğrencilerin matematikte soyut düşünme becerilerinin olumlu yönde değişmesinde geleneksel öğretim yönteminden daha etkili olduğu söylenebilir.

Araştırmanın *2.Denencesinde ise* "Öğretim süreci öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin matematikte öğrenilmiş çaresizlik puanlarındaki değişim, istatistiksel olarak anlamlı ölçüde farklılık gösterir." varsayımının doğruluğu test edilmiştir.

Tablo 2'de de görüldüğü gibi, araştırmada yer alan deney grubunun matematikte öğrenilmiş çaresizlik öntest puan ortalaması ($\bar{X}=6.9$) ve kontrol grubunun ise ($\bar{X}=8.05$) olarak bulunmuştur. Sontestte ise deney grubunun matematikte öğrenilmiş çaresizlik puan ortalaması ($\bar{X}=4.52$)'ye düşerken, kontrol grubuna ait öğrenilmiş çaresizlik son test puan ortalamasının ($\bar{X}=9.18$)'e yükseldiği görülmektedir. Öğretim süreci öncesinde ve sonrasında deney ve kontrol gruplarının matematikte öğrenilmiş çaresizlik puanlarında meydana gelen değişimlerin karşılaştırılmasına ilişkin iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Öğrenilmiş Çaresizlik Öntest-Sontest Karşılaştırılmasına İlişkin İki Yönlü Varyans Analizi sonuçları

Varyansın Kaynağı	KT	Sd	KO	F	P
Grup (Deney-Kontrol)	180.64	1	180.636	5.106	.029*
Ölçüm (Öntest-sontest)	8.32	1	8.321	.803	.375
Grup *Ölçüm	66.46	1	66.461	6.42	.015*
Hata	424.77	41	10.360		

* ($p<.05$)

Tablo 4 incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerine ait matematikte öğrenilmiş çaresizlik öntest-sontest puanlarının varyans analizi ile karşılaştırılmasında, deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğu görülmektedir ($F(1,41)= 6.42, p<.05$).

Buna göre görselleştirme yaklaşımı ile yapılan matematik öğretiminin, öğrencilerin matematiğe ilişkin öğrenilmiş çaresizliklerini istenilen yönde değişmesinde geleneksel öğretim yönteminden daha etkili olduğu söylenebilir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu araştırmada, ilköğretim 8. sınıf düzeyinde Cebirsel ifadeler ve denklemler konusunun işlenişi, görselleştirme yaklaşımı doğrultusunda uzman görüşleri alınarak hazırlanan bir bölümü bilgisayar destekli olan görsel materyallerle gerçekleştirilmiştir. Görselleştirme yaklaşımı ile yürütülen bu öğrenme sürecinin öğrencilerin matematikte soyut düşünme becerilerine ve öğrenilmiş çaresizliklerine etkisi incelenmiştir.

✓ Araştırmada görselleştirme yaklaşımı ile yapılan matematik öğretiminin, öğrencilerin matematikte soyut düşünme becerilerinin olumlu yönde değişmesinde geleneksel öğretim yönteminden daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır.

Mason ve Scrivani (2004), Rösken ve Rolka (2006), İpek (2003), Konyalıoğlu (2003), Afamasaga-Fuata'I (2004), Zubieta ve Meza (2008) da yaptıkları çalışmalarda, görselleştirme yaklaşımının öğrencilerin matematiksel kavramları soyutlamalarına ve matematiksel problemleri çözme becerilerine önemli ölçüde katkı sağladığı sonucuna ulaşmışlardır.

Soyut düşünen bireyler bir problemin çözümünde görsel, somut uyarılara gereksinim duymazlar. Bu yüzden bu bireylere verilecek eğitimin içeriğinin soyut olması, bireylerin soyut düşünme özelliklerini kullanmaya yönlendirilmesi açısından doğru ve önemli bir tercih olabilir. Ancak soyut düşünmenin yerleşmesinde bireysel farklılıkların rolü oynaması, bir grup içinde aynı yaşta olup aynı eğitimi alan bireylerin bilişsel becerilerinin- dolayısıyla soyut düşünme kapasitelerinin- farklı düzeyde olabileceği sonucunu doğurmaktadır. Bireylerin bilişsel gelişimi göz önüne alınarak hazırlanan öğretimin temel ilkelerine göre de ders işlenişinde seviyeye uygunluk, bilinenden bilinmeyene doğru ilerleme, somuttan soyuta gitme, açıklık, etkinlik ilkeleri esas alınmalıdır.

Görselleştirme yaklaşımı ile yapılan matematik öğretiminin, öğrencilerin matematikte öğrenilmiş çaresizliklerinin olumlu yönde değişmesinde geleneksel öğretim yönteminden daha etkili olduğu çıkmıştır.

Görselleştirme yaklaşımı ile yürütülen derslerin öğrencilerinin öğrenilmiş çaresizlik duygusunda istenilen yönde etkili olması Abramson ve diğ. (1978)'nin bahsettiği "öğrenilmiş çaresizlikte görülen başarısızlık beklentisine yol açan yüklemeye biçiminde değişiklik meydana getirilmesi yoluyla çaresizliği hafifletme" ile açıklanabilir. "Yeniden yüklemeye eğitimi" denilen bu yöntem bireyin, başarısızlık nedenini öğrenilmiş çaresizliğe en çok yol açan değişmez (yeteneksizlik gibi) bir etkenden değişebilir (çaba eksikliği gibi) bir etkene yüklenmesi söz konusudur. Görselleştirme yaklaşımı ile yürütülen sürecin yeniden yüklemeye eğitimi ile ilişkisi şöyle açıklanabilir:

Gözlemler ve sözel dönütler değerlendirildiğinde, konunun öğrenilmesi ve pekiştirilmesi aşamalarında kullanılan görselleştirme yaklaşımının, öğrencilerin matematik derslerine olan ilgilerini artırdığı söylenebilir. Öğrencilerin “işlenen ders, matematik dersi gibi değil” yorumları, onların görsel yaklaşımların kullanımına yabancı olduklarını göstermektedir. Soyut kavramları somutlaştırma adına yapılan etkinliklerde kendini daha başarılı hissetmesi, konuyu anladığını, anlamasa bile etkileşimli ders ortamında süreci dondurup, aklını karıştıran ya da, anlamadığı noktalara anında gönderme yapabilme ve dönüt alabilme hakkının olduğunu bilmesi, öğrencilere matematik derslerinin ağırlığını değil, hafifliğini hissettirmiştir. Matematik dersinden zevk almasını, kendini dersin içerisinde hissetmesini sağlayan bu işleniş değişikliği onlarda herşeye yeni başlama hissini doğurmuştur. Yükleme biçimi olarak başarısızlığının nedenini kendine yükleyen öğrenciler de, “dersi normalde böyle işlesek, ben de başarılı olabilirim.” duygusu içerisine girmişlerdir.

Başka bir açıdan bakıldığında öğrenilmiş çaresizliğin azalmasına yardımcı olan “başarı eğitimi” yöntemi de öğrencilerin öğrenilmiş çaresizlik duygularında değişiklik yaratmış ya da daha kötüye gitmelerini engellemiş olabilir. Başarı eğitiminde öğrenilmiş çaresizlik davranışı gösteren kişiye herhangi bir görevde başarı geribildirimi verilmesiyle, başarısızlık beklentisinin başarı beklentisine dönüştürebilmesi söz konusudur. Görselleştirme yaklaşımı ile yürütülen sürecin başarı eğitimi ile ilişkisi ise aşağıdaki gibi yorumlanabilir:

Öğrenciler görselleştirme yaklaşımı ile işlenen dersler boyunca, kavram karikatürleri üzerinde tartışmışlar, bu yolla matematiksel kurallara ilişkin çıkarım ve genellemeler yapmışlardır. Elleriindeki renkli cebir karoları ile oyun oynar gibi cebirsel ifadelerin modellerini oluşturmuşlardır. Bireysel ve sınıf genelinde yapılan bütün çalışmalarını kazandırılması amaçlanan davranışlar doğrultusunda yapmışlardır. Ancak onları sürecin içine çeken güç, kazanımlar değil süreç içerisindeki dikkat ve ilgilerini çeken, merak ettikleri durumlardır. Kısacası, ortamda ön planda soğuk matematiksel kazanımlar ve matematiksel konu bulunmamaktadır. Süreçte matematik konusuyla ilişkili farklı uyaranların öğrenciler tarafından algılanıp, bu uyaranlara dikkatlerini toplamaları söz konusudur. Bundan sonraki aşama ise, sürece rehberlik eden araştırmacının desteği ile öğrencilerin akıl yürüterek, soyut kavramları, somut halleri üzerinde çalışarak, gereken soyutlamaları yapması şeklinde gerçekleşmiştir. Bütün aşamalarda gerek öğrencilerin o andaki durumlarını değerlendirmek, gerekse olması gereken motivasyon ve yönlendirmeyi sağlamak için öğrencilere bireysel ve genel anlık geribildirimler ve pekiştireçler verilmiştir. Öğrenciler bu yönlendirmeler, geribildirim ve pekiştireçler doğrultusunda ilerlemişlerdir.

Kılıç (2005)'in öğrenilmiş çaresizlikle ilgili yürüttüğü çalışmada ulaştığı sonuçlar, araştırmada görselleştirme yaklaşımının geleneksel yaklaşım ile karşılaştırılmasında ulaşılan sonuçlara paralel niteliktedir.

Somuttan soyuta geçiş aşamasında, sınıf içinde matematik öğretiminin büyük oranda soyut içeriğe sahip olması, bireyin gelişimine katkı sağlamayacak, tersine bireyin öğrenme isteğini, başarısını, motivasyonunu, özgüvenini olumsuz yönde etkileyecektir. Bunun yerine görsel materyallerden yararlanılarak hazırlanan etkinliklerle işlenen dersler, hem soyut düşünme becerilerinin, hem de öğrenilmiş çaresizlik gibi bireylerin başarısında rol oynayan duyuşsal özelliklerinin olumlu yönde gelişmesine yardımcı olacaktır.

ÖNERİLER

Araştırmada görselleştirme yaklaşımının matematikte soyut düşünme becerisini ve öğrenilmiş çaresizliği olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda şu önerilere yer verilmiştir:

- ✓ Görselleştirme yaklaşımı da diğer çağdaş yöntem teknikler ve öğrenme yaklaşımları gibi öğretim programları içerisinde yer almalıdır. Öğretim programı içerisinde görselleştirme yaklaşımının etkili kullanımına yönelik etkinlikler yer almalıdır.
- ✓ Geliştirilen yeni öğretim programında, matematik konularında somut modellerin kullanımına yer verilmiştir. Ancak konu işlenişinde sadece ders kitabında yer alan somut modellerin ve şekillerin üzerinden gidilmesi, öğrencilerin kavramları ve kuralları içselleştirmesinde ve görselleştirmeyi alternatif bir yol olarak görebilme davranışını kazanmasında yeterli olmayabilir. Bu yüzden kitaba ek olarak, görselleştirmenin kullanıldığı çalışma yaprakları kullanılmalıdır. Görselleştirmenin özellikle matematiksel problemlerin çözümünde doğru kullanımına yönelik çalışmalar yapılmalıdır.
- ✓ Matematiğin soyut dünyasını öğrencilerin zihinlerinde doğru biçimde oluşturabilmek için görselleştirme yaklaşımına uygun, uygulaması pratik ve ekonomik materyaller hazırlanmalıdır.
- ✓ Kullanılan eğitim yazılımlarının etkili öğrenmeyi sağlaması için öğretim programına uygun olan kazanımlardan oluşması gerekmektedir. Yazılımlar genellikle eğitimciler tarafından yapılmadığından görsel materyallerin eğitimsel boyutu eksik kalabilmektedir. Görsel açıdan veya eğitsel açıdan amacına uygun nitelikleri taşımayan, eksik, etkisiz materyaller, öğrenme sürecini kolaylaştırmak yerine, matematiksel kavram ya da konularla ilgili kavram yanlışlarına, yanlış anlamalara yol açar. Bu yüzden özellikle bilgisayar destekli görsel materyaller yazılım uzmanı, eğitimci, alan uzmanının ortaklığında hazırlanmalıdır.
- ✓ Görselleştirme yaklaşımı matematik öğretiminde kullanılmasının yararları, çok geniş bir yelpazede görülebilir. Bu yüzden başarının artırılmasında görselleştirmenin kullanımına

yönelik teknolojik araç-gereçler okul idaresi tarafından öğrenme ortamlarında bulundurulmalıdır.

- ✓ Eğitim yazılımlarının kullanılabilmesi özel bilgi, beceri ve donanım gerektirmektedir. Hizmet içi eğitim seminerleriyle öğretmenlerin bu yazılımları etkili biçimde kullanır hale gelmeleri sağlanmalıdır.
- ✓ Teknolojik araç-gereçlerle ve görsel materyallerle dolu bir sınıf ortamının, öğrencilerin derse bakışını olumlu yönde değiştireceği, derse ilgiyi ve motivasyonu arttıracığından, bu araç gereçlerin kullanımının artırılması sağlanmalıdır.
- ✓ Hazırlanan bilgisayar destekli ve diğer görsel öğretim materyalleri her öğretim yılı başında, çağdaş yöntem ve teknikler doğrultusunda güncellenmelidir.
- ✓ Araştırmada konu edilmeyen diğer bir önemli nokta da görselleştirme yaklaşımının edinilen bilgi ve becerilerin kalıcılığına etkisidir.
- ✓ Görselleştirme yaklaşımının farklı matematik konularında cebirsel yaklaşıma alternatif olarak kullanılmasının farklı bilişsel ve duyuşsal etkileri araştırılmalıdır.

KAYNAKÇA

- Abramson, L. Y., Seligman, M. E. P., ve Teasdale, J. D. (1978). Learned helplessness in humans: Critique and reformulation. *Journal of Abnormal Psychology*, 87, 49-74.
- Afamasaga-Fuata'I, K. (2004). *Concept Maps and Vee Diagrams in Undergraduate Mathematics Problem Solving*. ICME-10, Mexico. 10th International Congress on Mathematical Education.
- Arcavi, A. (2003). The role of visual representations in the learning of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 52, 215-241.
- Bindak, R. (2005). İlköğretim Öğrencileri İçin Matematik Kaygı Ölçeği. *F. Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 17 (2), 442-448.
- Büyüköztürk , Ş. (2004). *Sosyal Bilimlerde Veri Analizi El Kitabı*. 4.Baskı, Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Duval, R. (1999). *Representation, vision, and visualization: Cognitive functions in mathematical thinking. Basic Issues For Learning*. In Proceedings of the Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Morelos, Mexico. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 466379).
- Eisenberg, T., Dreyfus, T. (1991). *On the Reluctance to Visualize in Mathematics*. In W. Zimmermann ve S. Cunningham (Eds.), *Visualization in teaching and learning mathematics* (pp. 26-37). Washington, DC: Mathematical Association of America.
- Ersever, H. Öğrenilmiş Çaresizlik. (1993). *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, Cilt: 26, Sayı: 2.
- Ferrini-Mundy, J. Principles and Standards for School Mathematics: A Guide for Mathematicians, *Notices Of The AMS*, Eylül (2000), Vol. 47, No: 8.

- Gelir, E. (2009). *Ana Baba Tutumları, Aile Sosyal Atomu ve Cinsiyete Göre İlköğretim Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Öğrenilmiş Çaresizlik ve Akademik Başarılarının İncelenmesi*. Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimler Anabilim Dalı.
- Hançer, A.H., Şensoy, Ö., Yıldırım, H.İ. (2003). İlköğretimde Çağdaş Fen Bilgisi Öğretiminin Önemi ve Nasıl Olması Gerektiği Üzerine Bir Değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (1), Sayı:13
- Hitt, F. (1998). *The Role of Semiotic Representations in The Learning of Mathematics*. Bills, L. (Ed.) Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics, 18(3).
- Hitt, F. (Ed.) (2002). *Representations and mathematics visualization*. (Papers presented in this Working Group of PME-NA, 1998-2002). Mexico City: Cinvestav – IPN.
- İpek, A.S. (2003). *Kompleks Sayılarla İlgili Kavramların Anlaşılmasında Görselleştirme Yaklaşımının Etkinliğinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Konyaloğlu, A. C., (2003). *Üniversite Düzeyinde Vektör Uzayları Konusundaki Kavramların Anlaşılmasında Görselleştirme Yaklaşımının Etkinliğinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Presmeg, N. C., Bergsten, C. (1995). *Preference for visual methods: An international study*. In L. MeiraveD. Carraher (Eds.), Proceedings of the 19th International Conference for the Psychology of Mathematics Education (Vol. 3, pp. 58–65). Recife, Brazil: Universidade Federal de Pernambuco.
- Presmeg, N. C. (2006). *Research on visualization in learning and teaching mathematics: Emergence from psychology*. In A. Gutiérrez and P. Boero (Eds.), Handbook of research on the psychology of mathematics education. Dordrecht: Sense Publishers.
- Pulido, R., Salinas, P. (2008). *A visual approach to the graph of a two variable function and to the idea of partial derivative*. Icme-11, Mexico. 11th international congress on mathematical education.
- Seligman, M.E.P. and Maier, S.F. (1967). Failure to escape traumatic shock. *Journal of Experimental Psychology*, 74, 1–9
- Yates, S. M. (1999). Students' explanatory style, goal orientation and achievement in mathematics: A longitudinal study. Refereed pof the Australian Association for Research in Education Conference, Melbourne, Victoria. www.aare.edu.au/99pap/yat99484.htm
- Zimmermann, W., Cunningham, S. (1991): *Editor's introduction: What is mathematical visualization*. In W. Zimmermann ve S. Cunningham (Eds.). Visualization in Teaching and Learning Mathematics, (pp. 1-8). Mathematical Association of America, Washington, DC.

