



## Prospective Teachers' Views About Using Origami in Mathematics Lessons<sup>1</sup>

Melek Masal<sup>2,3</sup>, Özkan Ergene<sup>2</sup>, Mithat Takunyacı<sup>2</sup>, Ercan Masal<sup>2</sup>

<sup>2</sup>Sakarya University, Education Faculty, Department of Mathematics and Science Education, Turkey

### ABSTRACT

One of the usage areas of origami which is used in engineering, astronomy and medicine is mathematics education. When mathematics curriculum is examined, it is seen that there are some concepts that can be taught with the help of origami. Teachers are required to build a relationship between origami and mathematical concepts in the process of using origami in mathematics education. For this reason, investigating prospective teachers' views and change in their views will be determining factor of using origami in their careers. In this research study, prospective teachers' views about using origami and change in their views were investigated. Sample included 64 prospective elementary mathematics teachers who study at Faculty of Education of one of the universities in Marmara Region and took Mathematics with Origami course in 2015-2016 academic year spring semester. Prospective teachers' opinions about using origami were received in the first and sixth week of the semester and data were analyzed by content analysis method. Prospective teachers' views were collected under five themes and these themes were positive effects of using origami in mathematics education on teaching, learning, learning environment, student development and negative effects of origami. After the second implementation, it was seen that prospective teachers' views changed positively and their opinions centred on positive effects of origami on teaching and learning themes. In addition, it was concluded that reasons such as crowded curriculum and classrooms, exam stress and poor fine motor skills were the opinions that prevent using origami in mathematics lessons.

### ARTICLE INFO

#### Article History:

Received: 01.04.2018

Received in revised form: 24.05.2018

Accepted: 09.06.2018

Available online: 10.06.2018

Article Type: Standard Paper

Keywords: Mathematics Education, Origami, Prospective Teachers, Learning Environment, Change of Opinion

© 2018 IJESIM. All rights reserved

### 1. Extended Abstract

Origami, which is used to convey concepts and properties in mathematics, is a teaching tool that can be learned with the help of expert. It is important to examine prospective teachers' views about using origami in mathematics education for determination of their awareness. Determination of prospective teachers' views about origami and their point of views about origami will help them to see origami based activities as teaching tools in mathematics lessons because prospective teachers do not have enough information about usage areas of origami rather than hobby. In this context, the focus of this study is to determine prospective elementary mathematics teachers' views about using origami in mathematics lessons and present an appropriate method or suggestions to increase their awareness about using origami based activities as teaching tools. Thus, "What are the prospective elementary mathematics teachers' views about using origami in mathematics lessons?" and "How prospective elementary mathematics teachers' views about using origami as an activity/material in mathematics lessons changed?" research questions were sought through the aim of the study.

<sup>1</sup> An earlier version of this paper was presented at ERPA International Congresses on Education 2016 (2-4 June 2016/ Sarajevo/Bosnia and Herzegovina).

<sup>2</sup> Corresponding author's address: Department of Mathematics and Science Education, Faculty of Education, Sakarya University, Sakarya/Turkey.  
e-mail: mmasal@sakarya.edu.tr

This study was conducted by interpretive paradigm since the purpose was determining prospective teachers' views about using origami in mathematics lessons and investigating change in their views after treatment (elective course) which aims at revealing that origami based activities can be used as teaching tools in mathematics lessons. Research design of the study was determined as a case study (Yin, 1994) which is one of the qualitative research methods. Sample was selected by using purposive sampling method and it consisted of 64 prospective elementary mathematics teachers who study at Faculty of Education of one of the universities in Marmara Region and took Mathematics with Origami course. In the first week of 2015-2016 year spring semester, prospective teachers were asked that "Explain your views about using origami in mathematics lessons as a teacher candidate." In Mathematics with Origami course, basic paper folding techniques and appropriate origami models with regard to using origami in mathematics education were taught by the lecturer through six weeks. In each step of creating model process, how shapes and fold lines can be used for which topic and concept and for which grade level in mathematics education were discussed by the prospective teachers and lecturer. A scenario question (Table 1) was given to prospective teachers and their opinions about using origami in mathematics education were received again at the end of sixth week as a second implementation of data collection process.

**Table 1.** Scenario question about using origami

*In one of the elementary school, Eda teacher and Melih teacher talk about the activities that they will use in mathematics lessons. Their views about origami were different from each other. While Eda teacher expressed that she wants to benefit from origami when she has time, Melih teacher stated that he does not think to use origami. As a teacher candidate, which teacher's opinion do you agree with? Please include reasons to support your choice.*

Prospective teachers' answers were analysed by content analysis method. Change in their views was compared in accordance with findings after the content analysis. At the end of first implementation of data collection process, 110 codes and at the end of second implementation, 16 codes were obtained with researchers' agreement. Obtained codes were collected under 16 categories and then, five themes were determined. These themes were positive effects of using origami in mathematics lessons on learning (LE), teaching (TE), learning environment (EE), student development (SD) and negative effects (NE) of using origami in mathematics lessons (Table 2). Frequencies of prospective teachers' views and change in their views related to the themes created after implementations were given in Table 2.

**Table 2.** Themes and categories obtained after content analysis and frequencies of prospective teachers' views related to determined themes

Theme	Category	1st Implementation	2nd Implementation
LE	Makes abstract concepts concrete	18	28
	Provides permanent learning		
	Geometric shapes can be concretized		
	Helps understand the relationships between geometric shapes		
TE	Learning becomes easier	7	15
	Provides easiness in teaching		
EE	Teacher can explain topic better	9	8
	Increases interest in lesson		
SD	Increases attention	7	5
	Helps psychomotor development of the student		
	Helps physical development of the student		
	Helps cognitive development of the student		
NE	Helps social development of the student	23	8
	Using origami in the lesson takes a lot of time		
	Students are not able to fold paper		
	Using origami is unnecessary due to exam stress		

Frequencies of prospective teachers' views about using origami in mathematics lessons were given in Table 3. These views were obtained by taking positive and negative statements that codes after the first and second implementation indicate into consideration.

**Table 3.** Frequencies of prospective teachers' views between the implementations

	<b>1st Implementation</b>	<b>2nd Implementation</b>
Using origami in mathematics lessons is beneficial	40	52
Using origami in mathematics lessons is not beneficial	23	8
Using origami in mathematics lessons is beneficial in some cases and is not beneficial in some other cases	1	4

Instead of the statement that abstract concepts become concrete, prospective teachers gave examples such as students distinguish three dimensional objects' basic elements such as edge and height and they notice that angle bisector is also median of isosceles triangle. This showed that prospective te Using origami in mathematics lessons is important since students learn skills and concepts compositely (Taylor & Tenbrink, 2013). It is necessary to build a connection between origami and mathematics by the teacher to see origami as a useful tool (Boakes, 2008) in mathematics education (Georgeson, 2011). Therefore, prospective teachers' views give an idea about whether they will use origami as a teaching tool in their careers.

Increase in the number of prospective teachers who presented an opinion about usefulness of using origami in mathematics lessons and decrease in the number of them who presented an opinion about non-usefulness of using origami in mathematics lessons are the indicators of positive change in prospective teachers' opinions about using origami in mathematics lessons. Positive effects of using origami on mathematics teaching and learning (Robichaux & Rodrigue, 2003; Bokaes, 2009) and taking part of origami as an important teaching tool in the mathematics curriculum (Arslan, 2012) are compatible with prospective teachers' views. Since there are objectives that can be accomplished with the help of origami in mathematics curriculum (MEB, 2009; 2017); using origami effectively by the prospective teachers is important.

At the beginning, prospective teachers' views about using origami in mathematics education and teaching were about the indirect effects of origami on teaching and learning such as origami makes classroom environment enjoyable and it develops students' fine motor skills. At the end, their views were about the direct effects of origami on teaching and learning such as students distinguish three dimensional objects' basic elements such as edge and height and they notice that angle bisector is also median of isosceles triangle. Reasons of the change in their views can be their learning of how to use origami in mathematics lessons, realizing the relationship between origami models and mathematical concepts and improvement in mathematical language they use.

Although the decrease in prospective teachers' views about the negative effects of using origami in mathematics education, there were some prospective teachers who have negative views about using origami in mathematics lessons due to crowded curriculum and classrooms, exam stress and poor fine motor skills. Further research studies can be conducted and prospective teachers' use of origami can be investigated through micro teaching presentations or teaching practices. Teachers started to express mathematical opinions.

# Öğretmen Adaylarının Origaminin Matematik Derslerinde Kullanımı Hakkındaki Görüşleri

Melek Masal<sup>2,3</sup>, Özkan Ergene<sup>2</sup>, Mithat Takunyacı<sup>2</sup>, Ercan Masal<sup>2</sup>

<sup>2</sup>Sakarya University, Education Faculty, Department of Mathematics and Science Education, Turkey

## ÖZ

Günümüzde mühendislik, astronomi ve tıp alanlarında kullanılan origaminin kullanım alanlarından birisi de matematik eğitimidir. Matematik öğretim programları incelendiğinde origami yardımıyla anlatılabilecek konuların olduğu görülmektedir. Origaminin matematik eğitiminde kullanılması sürecinde öğretmenlerin matematiksel kavramlar ile origami arasında ilişki kurması gerekmektedir. Bu nedenle öğretmen adaylarının origami hakkındaki düşüncelerinin belirlenmesi ve düşüncelerindeki değişimlerin incelenmesi mesleki hayatlarında origamiyi kullanma konusunda belirleyici olacaktır. Bu araştırmada öğretmen adaylarının origami kullanımı hakkındaki düşünceleri ve düşüncelerindeki değişim durumları incelenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu Marmara bölgesinde yer alan bir üniversitenin eğitim fakültesinde okuyan ve 2015-2016 öğretim döneminde "Origami ile Matematik" seçmeli dersini alan 64 ilköğretim matematik öğretmen adayı oluşturmaktadır. Öğretim döneminin ilk haftasında ve altıncı haftasında origami kullanımına ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri alınmış, veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Öğretmen adaylarının görüşleri matematik eğitiminde origami kullanımının öğretime, öğrenime, öğrenme ortamına ve öğrenci gelişimine olumlu etkileri ve origaminin olumsuz etkileri olmak üzere beş tema altında toplanmıştır. İkinci uygulama sonrasında öğretmen adaylarının görüşlerinin olumlu yönde değiştiği görülmüş, öğretmen adaylarının düşünceleri öğrenim ve öğretim üzerine olumlu etkileri temalarında yoğunlaşmıştır. Ayrıca müfredat yoğunluğu, sınıf ortamının kalabalık olması, TEOG sınavı stresi ve el becerisi eksikliği gibi sebeplerin origaminin matematik derslerinde kullanılmasını engelleyen düşünceler olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

## MAKALE BİLGİ

### Makale Tarihiçesi:

Alındı: 01.04.2018

Düzeltilmiş hali alındı: 24.05.2018

Kabul edildi:09.06.2018

Çevrimiçi yayımlandı: 10.06.2018

**Makale Türü:** Standart Makale

**Anahtar Kelimeler:** Matematik Eğitimi, Origami, Öğretmen Adayları, Öğrenme Ortamı, Düşünce Değişimleri

© 2018 IJESIM. Tüm hakları saklıdır

## 1. Giriş

Origami, eğlenceli bir hobi ve oyun olmasının yanında günümüzde mühendislik, astronomi, tıp ve matematik eğitimi gibi farklı alanlarda da kullanılmaktadır. Matematikte kavramların ya da özelliklerin aktarılmasında kullanılan origami, el becerisi gerektiren uzman yardımıyla öğrenilebilecek bir öğretim aracıdır. Origami'nin matematik eğitiminde kullanımı hakkında öğretmen adaylarının düşüncelerinin belirlenmesi öğretmen adaylarının origami farkındalıklarının tespiti açısından önemlidir. Alan yazın incelendiğinde origami kullanımına yönelik çalışmaların, görselleme (Arıcı & Aslan-Tutak, 2015), modelleme (Koylahisar, 2012; Dağdelen, 2012), öğrenci başarısı ile ilişkileri (Özçelik, 2014; Arıcı, 2012; Şimşek, 2012, Dağdelen; 2012), kesirler (Akan, 2008), dörtgenler (Dağdelen, 2012), özdeşlikler (Koylahisar, 2012), üçgenler (Takıcak, 2012), geometrik cisimler (Şimşek, 2012) gibi konular üzerinde yapıldığı ve çalışma gruplarının okul öncesi yaştan yükseköğretim seviyesine kadar öğrenci ve öğretmen adaylarından oluştuğu görülmektedir. Öğretmen adayları ile yapılan çalışmalarda, origami uygulamalarının doğasını ve kapsamını belirleyen (Carter & Ferruci, 2002), origaminin matematiksel bilgi ve uzamsal becerilerine etkisini inceleyen (Bokaes, 2009), uzamsal yetenek ve geometri bilgilerini inceleyen (Akayüüre, Asiedu-Addo & Alebna, 2016) ve origamiye ilişkin inançları belirleyen (Arslan & Işıksal-Bostan, 2016) çalışmalara rastlanmaktadır. Ayrıca origaminin matematik eğitiminde kullanılmasına yönelik bir inanç ölçeğinin geliştirildiği çalışmada yer almaktadır (Arslan, Işıksal-Bostan & Şahin, 2013).

Geleceğin öğretmenleri olan öğretmen adaylarının, origami hakkında sahip oldukları görüşler ve origamiye bakış açılarının tespiti, matematik derslerinde origami temelli etkinliklerin öğretim aracı olarak kullanılabilirliğini göstermeyi amaçlayan uygulamaların (seçimlik ders) sonrasında, başlangıçta sahip oldukları görüş ve bakış açılarında ki değişimin belirlenmesinin gerekliliği bulunmaktadır. Zira öğretmen adaylarının, origaminin hobinin ötesinde kullanım alanları ile ilgili yeterince bilgi sahibi olamamaları söz konusudur. Bu bağlamda bu araştırmanın odağı ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik derslerinde origamiye bakış açılarının belirlenmesi ve origami temelli etkinliklerin öğretim aracı olarak kullanılabilirliği yönündeki farkındalıklarının artırılması için uygun bir yöntem ya da önerilerin ortaya koyulmasıdır. Araştırma odağı doğrultusunda, “İlköğretim matematik öğretmen adaylarının origaminin matematik dersinde kullanımı hakkındaki görüşleri nelerdir?” ve “İlköğretim matematik öğretmen adaylarının origamiyi matematik dersinde etkinlik/materyal olarak kullanımı hakkındaki görüşleri nasıl değişiklik göstermektedir?” sorularına cevap aranmaktadır. Alan yazın incelendiğinde öğretmen adayları ile yapılan çalışmaların sayısının çok az olması ve origaminin matematik eğitiminde kullanılmasında öğretmen rolünün önemli olduğu düşüncesiyle, öğretmen adaylarının origami hakkındaki düşünceleri ve düşünce değişimlerinin belirlenmesi açısından çalışmanın alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## **2. Yöntem**

### **2.1. Paradigma ve Desen**

Bu araştırma, öğretmen adaylarının origaminin matematik derslerinde kullanımı hakkındaki görüşlerini belirleme ve matematik derslerinde origami temelli etkinliklerin öğretim aracı olarak kullanılabilirliğini göstermeyi amaçlayan uygulamaların (seçimlik ders) sonrasında görüşlerinde ortaya çıkması muhtemel değişimlerinin incelenmesi amaçlandığından yorumlayıcı paradigma ile yürütülmüştür. Araştırma paradigması araştırma yöntemi, çalışma grubu, veri analizi süreçlerine doğrudan etki etmektedir (Cohen, Manion & Marrison, 2000) ki bu çalışmada yorumlayıcı paradigmanın ışığında nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması (Yin, 1994) araştırma deseni olarak benimsenmiştir. Öğretmen adaylarının origami hakkındaki düşünceleri ve bu düşünce değişimleri ise birer durum olarak ele alınmıştır.

### **2.2. Katılımcılar**

Araştırmanın katılımcıları amaçlı örnekleme tekniği kullanılarak Marmara bölgesinde yer alan bir üniversitenin eğitim fakültesinin matematik eğitimi anabilim dalında ikinci sınıfında öğrenim gören ve “Origami ile Matematik” seçmeli dersini alan 64 ilköğretim matematik öğretmen adayı oluşturmaktadır. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının bu çalışmada katılımcı olarak tercih edilme nedeni origami kullanımına yönelik görüşlerini belirlemektir.

### **2.3. Veri Toplama Süreci ve Veri Analizi**

2015-2016 öğretim yılının ilk haftasında veri toplama sürecinin birinci uygulaması olarak “*Bir öğretmen adayı olarak, origaminin matematik derslerinde kullanımı hakkındaki düşüncelerinizi nedenleriyle açıklayınız*” sorusu öğretmen adaylarına yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarının yazılı olarak verdikleri cevaplar içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Çalışma grubunu oluşturan Origami ile Matematik seçimlik dersini alan öğretmen adaylarına, ilk altı hafta boyu temel katlama teknikleri, origaminin matematik eğitiminde kullanımına dair uygun origami modelleri dersi veren öğretim üyesi tarafından anlatılmıştır (Origami ile Matematik dersi hakkında detaylı bilgi için Ergene, Masal, Masal & Takunyacı (2017) çalışmasına bakılabilir). Model oluşturma sürecinin her bir adımında ortaya çıkan şekil, kat izi gibi durum ya da durumların matematik eğitiminde hangi konu ya da kavram için hangi sınıf düzeyinde nasıl kullanılabileceği beyin fırtınası yöntemiyle öğretim üyesi ve öğretmen adayları tarafından ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Altıncı haftanın sonunda veri toplama sürecinin ikinci uygulaması olarak öğretmen adaylarına bir görüşe yönlendirme yaptırmadan yansıtıcı görüşlerini desteklemek ve teşvik etmek amacıyla kendi görüşlerini yansıtılmalarını sağlamak için bir senaryo sorusu (Tablo 1) verilerek

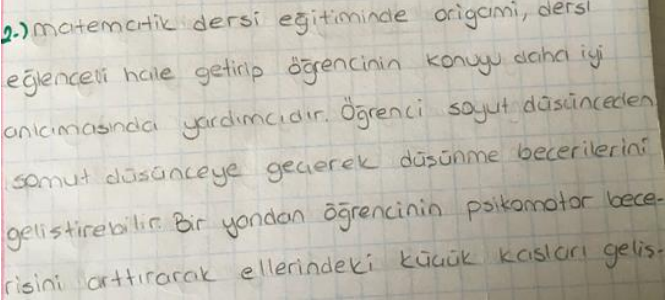
origaminin matematik derslerinde kullanımı hakkındaki düşünceleri tekrar alınarak cevaplar içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. İçerik analizi sonrasında elde edilen bulgular doğrultusunda öğrenci düşüncelerinde meydana gelen değişimler karşılaştırılmıştır.

**Tablo 1.** Origami kullanımına ilişkin senaryo sorusu

*Bir ilköğretim okulunda matematik öğretmeni olarak çalışan Eda Öğretmen ve Melih Öğretmen zümre toplantısında derslerde kullanacakları uygulamalar hakkında konuşmaktadırlar. Toplantı gündeminde yer alan "Origami" konusuna gelindiğinde iki öğretmenin görüşlerinde farklılık olduğu görülmüştür. Derslerde, Eda Öğretmen fırsat buldukça origamiden yararlanmak istediğini belirtirken, Melih öğretmen ise origami kullanmayı çok da düşünmediğini ifade etmiştir. Sizler matematik öğretmen adayı olarak hangi öğretmenin görüşüne katıldığınız nedenleriyle açıklayınız.*

### 3. Bulgular

Veri toplama sürecinin birinci uygulaması sonrasında öğretmen adaylarının verdiği cevapların yapılan içerik analizi sonucunda, araştırmacıların görüş birliği ile 110 tane kod elde edilmiştir. Kodlar belirlenirken öğretmen adaylarının yaklaşık üçte birinin (%62) origaminin matematik derslerinde kullanımının faydalı olacağına yönelik görüş bildirdikleri belirlenmiştir. Şekil 1'de oluşturulan kodlardan bir örnek verilmiştir.

	<p>Dersi eğlenceli hale getirir. Öğrencinin konuyu daha iyi anlamasına yardımcı olur. Psikomotor gelişimini sağlar Düşünme becerilerini geliştirir.</p>
--	---

**Şekil 1.** Öğretmen Adayı Düşüncesi ve Kodlama Örneği

Elde edilen bu kodlar yine araştırmacıların görüş birliği ile 16 kategori altında toplanarak, bu kategorilerden origaminin matematik derslerinde kullanımının; öğrenime olumlu etkisi (LE), öğretme olumlu etkisi (TE), öğrenme ortamına olumlu etkisi (EE), öğrenci gelişimine olumlu katkısı (SD) ve olumsuz etkisi (NE) olmak üzere beş tema belirlenmiştir. (Tablo 2).

**Tablo 2.** İçerik analizi sonucu oluşan temalar, kategoriler ile öğretmen adayı frekans tablosu

Tema	Kategori	1.Uygulama	2.Uygulama
LE	Soyut kavramlar somutlaşır	18	28
	Kalıcı öğrenme sağlar.		
	Geometrik şekiller somutlaştırılabilir		
	Geometrik şekiller arasındaki ilişkileri kavramalarına yardımcı olur		
TE	Öğrenme kolaylaşır	7	15
	Ders anlatımında kolaylık sağlar.		
EE	Öğretmen konuyu daha iyi kavratılabilir	9	8
	Derse olan ilgi artar		
SD	Dikkati artırır	7	5
	Öğrencinin psikomotor gelişimine katkı sağlar		
	Öğrencinin fiziksel gelişimine katkı sağlar		
	Öğrencinin bilişsel (zihinsel) gelişimine katkı sağlar		
NE	Öğrencinin sosyal gelişimine katkı sağlar	23	8
	Ders içerisinde kullanımı zaman alır.		
	Katlamayı beceremeyebilirler.		
	TEOG stresi yüzünden kullanımı gereksizdir.		

Ayrıca uygulamalar sonucunda oluşan temalarda, öğretmen adaylarının düşüncelerinin dağılımları ve bu dağılımlarda orta çıkan değişimler Tablo 2 de verilmiştir.

Veri toplama sürecinin ikinci uygulaması sonrasında öğretmen adaylarının verdiği cevaplardan, birinci uygulamadan farklı olarak 14 tane daha farklı kodlama tespit edilerek bu yeni kodların mevcut kategorilere dahil olabileceği ve önceden oluşturulmuş beş tema içerisinde yer alabileceği hususunda araştırmacılar tarafından görüş birliği sağlanmıştır.

Origaminin matematik derslerinde kullanımının faydalı olmadığını düşünen öğretmen adayları, genelde origami kullanımının derslerde çok fazla zaman alacağını, kalabalık sınıflarda kullanımının zor olacağını, sınıflarda kaynaştırma öğrencilerin olabileceğini, TEOG sınavı nedeniyle öğrencilerin test çözmeye yönlendirilmesi gerektiğini ifade etmektedirler.

Tablo 2 incelendiğinde öğretmen adaylarının origaminin matematik eğitiminde kullanımına olumlu etkisi hakkındaki düşüncelerini gösteren LE temasının ve öğretime olumlu etkisini hakkındaki düşüncelerini gösteren TE temalarının frekans dağılımlarında ciddi artışlar görülmektedir, (LE: 18-28, TE: 7-15). Öğretmen adaylarının origaminin matematik eğitiminde kullanımına olumsuz etkisi hakkındaki düşüncelerini gösteren NE temasının yüzdelik dağılımın da ise ciddi düşüş görülmektedir, (NE: 23-8). Öğrenme ortamına olumlu katkı (EE) ve öğrenci gelişine olumlu etki (SD) temalarında kayda değer bir farklılık görülmemektedir, (EE: 9-8, SD: 7-5).

Ayrıca öğretmen adaylarının soyut kavramlar somutlaştır ifadesi yerine “üç boyutlu cisimlerin ayrıntı yükseklik gibi temel elemanlarını görür”, “ikizkenar üçgen de tabana ait açıortay doğrusunun kenarortay olduğunu fark eder” gibi verdikleri örnekler, öğretmen adaylarının daha matematiksel ifadeler ile görüş bildirmeye başladıkları yönündeki dikkat çekici bulgulardan sayılabilir.

**Tablo 3.** Uygulamalar arasındaki öğretmen adayları düşünceleri dağılımı frekans tablosu

	1.Uygulama	2.Uygulama
Origaminin Matematik derslerinde kullanımı faydalıdır	40	52
Origaminin Matematik derslerinde kullanımı faydalı değildir	23	8
Origaminin Matematik derslerinde kullanımı bazı durumlarda faydalı bazı durumlarda faydalı değildir.	1	4

Birinci ve ikinci uygulama sonrasında belirlenen kodların belirttiği olumlu-olumsuz ifadeler dikkate alınarak origaminin matematik derslerinde kullanımı ile ilgili elde edilen aday öğretmenlerin görüşlerinin Tablo 3. deki gibi dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Origaminin matematik derslerinde kullanımının faydalı olacağına yönelik görüş bildiren aday öğretmenlerin sayısının 40 dan 52 ye çıktığı, faydalı olmadığı yönünde görüş bildirenlerin sayısının ise 23 dan 8 e gerilediği görülmüştür. Origaminin Matematik derslerinde kullanımı bazı durumlarda faydalı bazı durumlarda faydalı değildir şeklinde görüş bildirenlerin sayısında ise 3 kişilik bir artış söz konusudur. Sonuç olarak öğretmen adaylarının matematik derslerinde origami kullanma konusunda düşüncelerinin olumlu yönde değiştiği ifade edilebilir.

#### 4. Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Matematik eğitimi derslerinde origami kullanmak, öğrencilerin beceri ve kavramları birleşik biçimde öğrenmelerini sağladığından önemlidir (Taylor & Tenbrink, 2013). Elbette origaminin matematik eğitimi alanında faydalı bir araç olarak görülmesi (Boakes, 2008) için önemli olan bir nokta öğretmenin origami ile matematik arasındaki köprüyü sağlam bir şekilde inşa etmesidir (Georgeson 2011). Bu bağlamda, öğretmen adaylarının origaminin matematik eğitiminde kullanımı hakkındaki düşüncelerini ve var olan farkındalık düzeylerini belirlemek, ileride mesleki hayatlarında origamiyi bir eğitim aracı olarak kullanımları hakkında fikir edinmemize olanak sağlayabilir.

Öğretmen adaylarının çalışmanın başlangıcında, origaminin matematik derslerinde kullanımının faydalı olmayacağına yönelik görüş bildirmeleri dikkat çekici olup bu durum (çalışmanın üniversite 2.sınıf öğrencileri ile IV. yarıyılarında yürütülmüş olmasından sebep) daha önce bu dersi alan

öğrenciler ile etkileşimlerinin bir sonucu olarak açıklanabilir. Dolayısıyla çalışmanın uygulama kısmı sonrasında aday öğretmenlerin görüşlerinde ortaya çıkan değişimler daha belirleyici rol üstleneceği söylenebilir. Buradan hareketle, uygulama sonrasında origaminin matematik derslerinde kullanımının faydalı olacağına yönelik görüş bildiren öğretmen adaylarının artması, faydalı olmayacağına yönelik görüş bildiren öğretmen adaylarının azalması, öğretmen adaylarının matematik derslerinde origami kullanma konusunda düşüncelerinin olumlu yönde değiştiğinin bir göstergesidir. Bir diğer gösterge ise LE, TE ve NE temalarını oluşturan öğretmen adayı düşünceleridir. Origaminin matematik eğitiminde ve öğretiminde kullanımının; olumlu etkisi hakkındaki öğretmen adayı düşüncelerini gösteren LE ve TE temalarını oluşturan düşüncelerin artması ve olumsuz etkisi hakkındaki öğretmen adayı düşüncelerini gösteren NE temasındaki düşüncelerin azalmasıdır. Origaminin matematik öğrenimi ve öğretimi üzerine etkilerinin olumlu olduğu (Robichaux & Rodrigue, 2003; Bokaes, 2009) ve matematik müfredatlarında önemli bir öğretim aracı olarak kullanılabilir olması (Ergene, Masal, Masal ve Takunyacı, 2017; Arslan, 2012) öğretmen adaylarının görüşleri ile bağdaşmaktadır. Öğretmen adaylarının origaminin matematik eğitiminde ve öğretiminde kullanımına yönelik olumlu olarak artan ve değişen düşüncelerinin de etkisiyle mesleki hayatlarında, matematik öğretim programlarında (MEB, 2009; 2018) origami kullanılarak anlatılabilecek kazanımlar var olduğundan, origamiyi etkin olarak kullanmaları önemlidir. Matematiğe ilişkin olumlu görüşlerin duygu durumlarının pekiştirilmesini sağlama da eğlencenin öğrenmeye engel olmadığına aksine ilgi uyandırıcı olduğunu göstermektedir. Origamiyi eğlenceli olarak nitelendiren öğretmen adaylarının eğlencenin sadece derste iyi vakit geçirmek olarak değil aynı zamanda origami etkinliklerinin uygulandığı ders sürecinde öğrencilerin sıkıcı olmayan, kaygı uyandırmayan unsurlar ile eğlenceli bir şekilde o etkinlik içinde yer verilen kavramların pekiştirilmesini, bu süreçte de motivasyonun sağlanmasını düşünmektedir.

Öğretmen adaylarının origaminin matematik eğitiminde ve öğretiminde kullanımına yönelik görüşleri başlangıçta sınıf ortamını eğlenceli hale getirir, öğrencinin el becerisini geliştirir gibi öğrenime ve öğretime dolaylı etkilerini içermekte iken son görüşleri üç boyutlu cisimlerin ayrıt yükseklik gibi temel elemanlarını görür, ikizkenar üçgen de tabana ait açıortay doğrusunun kenarortay olduğunu fark eder gibi öğrenim ve öğretime doğrudan etkilerini içermektedir. Bu düşüncelerdeki değişimin nedenleri olarak origaminin matematik derslerinde nasıl kullanılacağını öğretmen adaylarına anlatılmış olması ve öğretmen adaylarının origami modelleri ile matematik kavramları arasında ki etkileşimi görmeleri olarak gösterilebilir. Öğretmen adaylarının düşüncelerindeki değişimler ayrıca öğretmen adaylarının kullandığı matematiksel dilin de geliştiğinin bir göstergesi olarak yorumlanabilir.

Öğretmen adaylarının origaminin matematik eğitiminde kullanımına olumsuz etkisi hakkındaki düşüncelerinin azalmasına rağmen; müfredat yoğunluğu, sınıf ortamının kalabalık olması, TEOG sınavı stresi ve el becerisi eksikliği gibi sebeplerden dolayı origaminin matematik derslerinde kullanılmasına yönelik olumsuz düşüncelere sahip öğretmen adayları da vardır. Tabi ki bu düşüncelerin aslında eğitim-öğretim sürecinde sıklıkla karşımıza çıkan düşünceler olduğu göz önüne alınarak onların yapacakları mikro öğretim sunumları ya da öğretmenlik uygulaması derslerindeki uygulamaları ile origami kullanımlarının incelenmesi yapılacak yeni bir çalışmanın amaçları arasında yer alabilir. Ayrıca ortaokullarda görev yapan matematik öğretmenlerinin origaminin matematik derslerinde kullanımı hakkındaki düşüncelerinin belirlenerek, öğretmen adaylarının düşünceleri ile karşılaştırılabilir.

## Kaynakça

- Akan, D. (2008). İlköğretim 6. Sınıflardaki Kesirler Konusunun Origami Yardımıyla Öğretimi. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi. Erzurum
- Akayuure, P., Asiedu-Addo, S.K., & Alebna, V. (2016). Investigating the effect of origami instruction on pre-service teachers' spatial ability and geometric knowledge for teaching. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(3), 198-209. DOI:10.18404/ijemst.78424



- Arıcı, S. (2012). The Effect Of Origami-Based Instruction On Spatial Visualization, Geometry Achievement and Geometric Reasoning Of Tenth-Grade Students. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Boğaziçi Üniversitesi. İstanbul
- Arıcı, S. & Aslan-Tutak, F. (2015). The Effect Of Origami-Based Instruction On Spatial Visualization, Geometry Achievement, And Geometric Reasoning. *International Journal of Science and Mathematics Education*. Volume 13, Issue 1, pp 179-200
- Arslan, O. (2012). Investigating Beliefs and Perceived Self-Efficacy Beliefs of Prospective Elementary Mathematics Teachers Towards. Using Origami in Mathematics Education. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi. Ankara
- Arslan, O. & Işıksal\_Bostan, M. (2016). Turkish Prospective Middle School Mathematics Teachers' Beliefs and Perceived Self-Efficacy Beliefs Regarding the Use of Origami in Mathematics Education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education* . 2016, Vol. 12 Issue 6," p1533-1548.
- Arslan, O., Işıksal-Bostan, M., & Şahin, E. (2013). The development of belief scale about using origami in mathematics education [in Turkish]. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi [Hacettepe University Journal of Education]*, 28(2), 44-57.
- Boakes, N. (2008). Origami-mathematics lessons: Paper folding as a teaching tool. *Mathidues*,1(1),1-9
- Boakes, N. (2009). Origami instruction in the middle school mathematics classroom: Its impact on spatial visualization and geometry knowledge of students. *Research in Middle Level Education Online*, 32(7), 1-12.
- Carter, J., & Ferrucci, B. (2002). Instances of origami within mathematics content texts for preservice elementary school teachers. In T. Hull (Ed.), *Origami3* (pp. 337-344). Natick, MA: A.K.Peters.
- Cohen, L., Manion, L., & Morriison, K. (2000). *Research methods in education* (5thEd.). London: Routledge Falmer.
- Dağdelen, M. G. (2012). İlköğretim 5. Sınıf Geometri Öğretiminde Özel Dörtgenlerin Kavratılmasında Origaminin Etkisi. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. 19 Mayıs Üniversitesi. Samsun
- Ergene, Ö., Masal, M., Masal, E., & Takunyacı, M. (2017). Investigating prospective elementary mathematics teachers' skills of relating origami to topics in mathematics curriculum. *International Journal of Human Sciences*, 14(4), 3780-3792. doi : 10.14687/jhs.v14i4.4965
- Georgeson, J. (2011). Fold in origami and unfold math. *Mathematics Teaching in Middle School*, 16(6), 354-361.
- Koylahisar, T. (2012). İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinde Özdeşlikleri Modelleme Becerilerinin İncelenmesi: Origami ile Modellenmesi. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. 19 Mayıs Üniversitesi. Samsun
- MEB (2009). İlköğretim Matematik Dersi 6-8 Öğretim Programı. Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- MEB (2018). İlköğretim Matematik Dersi 5-8 Öğretim Programı. Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Özçelik, B. (2014). 6. Sınıf Matematik Dersi Geometri Öğrenme Alanında Origami Etkinliklerine Yer Verilmesinin Öğrenci Başarısına Etkisi. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi. Ankara
- Robichaux, R.R. & Rodrigue, P.R. (2003). Using origami to promote geometric communication. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 9(4), 222-229.

- Şimşek, M. (2012). Geometrik Cisimler Konusunun Origami Destekli Etkinlikler İle Öğretiminin Başarıya Etkisi. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. 19 Mayıs Üniversitesi. Samsun
- Takıcak, M. (2012). Origami Etkinliklerine Dayalı Öğretimin İlköğretim 8.Sınıf Öğrencilerinin Üçgenler Ünitesindeki Akademik Başarılarına Ve Geometriye Yönelik Tutumlarına Etkisi. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Kastamonu Üniversitesi. Kastamonu
- Yin, R. (1994). Case study research: Design and methods. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Taylor, H. A., & Tenbrink, T. (2013). The spatial thinking of origami: evidence from think-aloud. *Cogn Process*, 189–191.