

## ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN DERSLERİNDE ETKİLEŞİMLİ TAHTA KULLANIMINA YÖNELİK GÖRÜŞLERİ

### MIDDLE SCHOOL MATHEMATICS TEACHERS' VIEWS ON THE USE OF INTERACTIVE WHITEBOARDS

Sevim SEVGİ<sup>1</sup>, Bilgen TAŞ<sup>2</sup>, İbrahim BAYAZIT<sup>3</sup>

**ÖZ:** Günümüzde geleneksel sınıf ortamlarının daha etkin ve teknolojik olarak donatılmış geleceğin sınıfları olma yolunda ilerleyebilmesi için, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından çoğu okullardaki dersliklere etkileşimli tahta kurulumu gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda araştırmada etkileşimli tahta kullanımında aktif olarak görev alan ortaokul matematik öğretmenlerinin etkileşimli tahtayı derslerinin işlenişinde kullanımlarına yönelik görüşleri alınarak incelenmiştir. Araştırmada nitel araştırma desenlerinden betimsel araştırma yaklaşımı kullanılmıştır. Orta Anadolu'da bir il merkezinde görev yapmakta olan altı matematik öğretmeni ile bireysel görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler ile etkileşimli tahta kullanımının, matematik dersine uygunluğu, öğretmenlerin bu teknolojiyi kullanım gerekçeleri, bu teknolojiyi kullanırken karşılaştıkları zorluklar, aldıkları eğitim ve önerileri ile ilgili temalar elde edilmiştir. Verilerin analizi sonucunda, öğretmenler matematik derslerinde etkileşimli tahta kullanmayı uygun bulurken, daha çok geometri dersinde kullandıklarını ve özellikle görselleştirme, öğrencinin ilgisini ve dikkatini çekme amacıyla kullandıklarını ifade etmişlerdir. Bu sonuçlara ek olarak öğretmenlerin tahtanın kullanımıyla ilgili yaşadıkları donanım ve eğitimle ilgili bazı zorluklar ve önerilere de yer verilmiştir.

**Anahtar sözcükler:** Etkileşimli tahta, matematik, ortaokul, öğretmen görüşleri.

**ABSTRACT:** The Ministry of National Education has installed interactive whiteboards in classrooms in most schools to enable traditional classroom environments to become more effective and technologically equipped classes of the future. In this context, the opinions of middle school mathematics teachers who are actively involved in the use of interactive whiteboards were examined by taking into consideration the usage of the interactive whiteboard in the teaching of the lessons. The framework of the qualitative research approach was used in the study. Individual interviews were conducted with six middle school mathematics teachers working in a city in Central Anatolia. Themes were obtained through qualitative analysis of interviews, were the interactive whiteboard, mathematics course suitability, teachers' reasons for using this technology, and their difficulties while using this technology, their education, and suggestions. As a result of the analysis, the middle school mathematics teachers stated that they use interactive whiteboards in mathematics courses. Still, they mostly use them in the geometry courses, especially for visualization, attracting student interest and attention. In addition to this, teachers' difficulties and suggestions related to the hardware and instructional experiences about using the whiteboard were included in the research.

**Keywords:** Interactive whiteboard, mathematics, middle school, teacher views.

#### **Bu makaleye atıf vermek için:**

Sevgi, S., Taş, B., & Bayazıt, İ. (2021). Ortaokul matematik öğretmenlerinin derslerinde etkileşimli tahta kullanımına yönelik görüşleri. *Trakya Eğitim Dergisi*, 11(1), 285-300.

#### **Cite this article as:**

Sevgi, S., Taş, B., & Bayazıt, İ. (2021). Middle school mathematics teachers' views on the use of interactive whiteboards. *Trakya Journal of Education*, 11(1), 285-300.

### EXTENDED ABSTRACT

#### Introduction

Technological novelty and innovation in the 21<sup>st</sup> century cause radical changes in education as in all fields. One of these innovations is interactive whiteboards that replace blackboards in classrooms. The use of interactive whiteboards has become widespread in Turkey with the Fatih project and has taken its place in the classroom environment as educational technology. These technologies brought about a physical difference in the classroom environment. They brought responsibility to teachers who are the regulators

<sup>1</sup> Doktor Öğretim Üyesi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri, Türkiye, e-mail: sevimsevgi@erciyes.edu.tr, sevimsevgi@gmail.com, ORCID: 0000-0002-6611-5543

<sup>2</sup> Matematik Öğretmeni, Kayseri İl Milli Eğitim Müdürlüğü, Kayseri/Türkiye, e-mail: bilgenoca@gmail.com, ORCID: 0000-0003-0253-4543

<sup>3</sup> Prof. Dr., Erciyes Üniversitesi, Kayseri/Türkiye, e-mail: ibayazit@erciyes.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9113-0411

and operators of the educational environment in terms of having technological competencies in teaching. The contribution of interactive whiteboards (IWB) to education and training has become widespread quickly. We can classify their contribution to the educational environment as technical, the impact of students' motivation and learning, and the ease and contribution they provide to teachers in the educational environment.

Before using the IWB, technological educational tools such as projection and overhead projectors used by teachers in their classrooms were limited to teachers' use only. In contrast to these tools, which require more active use of the teacher, with the IWB, the students can have an environment where they can interact with the IWB, moving objects on the board and making changes to question solutions. Thus, the students' attention and motivation are significantly increased (Smith, Higgins, Wall, and Miller, 2005).

Although the importance of the IWB has been investigated in the literature, it was found that such research was inadequate. Therefore, the use of IWBs by middle school mathematics teachers and investigating the problems/difficulties encountered are reasons for the study. Thus, the opinions of the middle school mathematics teachers working in middle schools in a city located in Central Anatolia were taken to determine how they benefited from the IWB and the problems they encountered during use. This study's results would reflect the middle school mathematics teachers' views on using the IWB in the study group, thus contributing to the field.

### **Method**

Data obtained from the interviews about using the IWB for mathematics courses by middle school mathematics teachers were based on the qualitative research approach. Qualitative research can be defined as a descriptive process in which facts and perceptions are presented in a real way, and data collection techniques such as document analysis and interview are used (Yıldırım and Şimşek, 2018). In the study, criterion sampling, one of the purposive sampling methods, was used to select schools and middle school mathematics teachers. The basic understanding of this method is to study all situations that meet the predetermined criteria. In determining the study group, mathematics teachers working in middle schools with IWB were considered the main criteria. The middle school mathematics teachers working in a city located in Central Anatolia were selected, and the other criteria were maximum diversity according to gender and teaching experience. In this context, the study sample consisted of six middle school mathematics teachers working in middle schools with IWBs in the city center in the spring term of the 2018-2019 academic year. A semi-structured interview form was used to determine middle school mathematics teachers' views about using IWBs in their classes as the data total instrument. The interview form was based on the literature, and the form was sent to two experts. Following the expert opinions, a pilot interview was held with two mathematics teachers. The interview protocol formed after this pilot interview was used as a data collection tool.

Within the scope of the study's aim, after obtaining the necessary permissions for the continuation of the interviews, pre-interviews were made with the middle mathematics teachers. The dates and times of the interviews were decided. In the interviews, the middle school mathematics teachers were asked to answer the questions prepared in advance. During the interview, additional questions were asked by the interviewer to get more detailed answers. The interviews were recorded with a voice recorder and transcribed at the end of the interview.

In analyzing the data, content analysis from two data analysis processes proposed by Strauss and Corbin (1997) was used. NVivo12 qualitative data analysis program was used on raw data, which was subjected to content analysis. The interviews' data were divided into meaningful sections in the content analysis, and codes were formed. Then, similar codes were combined to form meaningful integrals, and the resulting codes were explained with a higher level of themes. Finally, the data were explained according to the identified themes, identified, supported by direct quotations where necessary, and identified findings were explained, associated, and presented by making comparisons (Yıldırım and Şimşek, 2011). To ensure reliability in coding, a second coder, a mathematics teacher, was consulted, and the codes and themes generated were compared. The themes and codes that were not suitable were determined and removed, and the final themes and codes were determined. The names of the participants were coded as (T1) .... (T6) to keep the identity confidential in direct quotations from teachers.

### **Findings**

As a result of the analysis made because of the interviews with mathematics teachers, teachers' opinions about the use of IWBs were examined under seven themes. The themes related to middle school mathematics teachers' views on the use of IWBs: Class Compliance, Level of Use, Rationale of Use, Role of Teacher and Student, Challenges/Problems, Education for IWB Use, Suggestions, and sub-themes from these views were also revealed. According to the results obtained from the findings under the theme of

suggestion for middle school mathematics teachers' use of the IWBs, mathematics teachers offered suggestions about education and equipment. Mathematics teachers recommended that there should be a rich curriculum to download the programs they want, as well as applications such as Play Store on the phones, that the Ministry of National Education should prepare a program for the mathematics curriculum, and that teachers can access the materials and programs that they can use directly in their courses. Mathematics teachers who think that there is a lack of programs and books also propose to prepare mathematical content and support mathematics teachers in their education.

### **Discussion and Conclusion**

As a result of the interviews with mathematics teachers, it was concluded that the mathematics teachers found in-service professional development related to the use of IWBs inadequate. Based on this result, planned professional development should be prepared to eliminate mathematics teachers' deficiencies using the board (Ayvaci, Özbek, and Sevim, 2018). The training to be given to the mathematics teachers on this subject should be provided based on groups because each branch needs to know how to use the IWB effectively in terms of field knowledge. In this way, the mathematics teacher will be able to process his/her course in an informatively supported way by providing technological fluency. Simultaneously, the training given in this field should be given to pre-service mathematics teachers while they are at the undergraduate level. The deficiencies experienced in the application results should be determined and eliminated (Birişçi and Uzun, 2013). At the beginning of the academic year, this training is seminar or orientation week, should be given by experts in their fields. The contents of the Education and Information Network structured by the Ministry of National Education should also be enriched. Necessary technical support should be provided to the schools as the problems experienced when the schools' infrastructure problems are solved will be minimized. Also, to enable students to participate effectively in IWB courses, have the necessary training and experience on how to use this technology, the programs used, and Web 2.0 tools. In this regard, cooperation should be made, especially with informatics teachers, and support should be provided to the students. Although the use of IWBs in mathematics courses is found suitable by mathematics teachers with the many benefits that IWBs provide to the educational environment, the qualitative studies that would be conducted on using this technology in teaching will support the research results.

## **GİRİŞ**

Yirmi birinci yüzyılda bütün alanlarda var olan gelişmeler teknolojik alanlarda yenilik, değişim ve inovasyon yaratmıştır. Teknolojik alanda gerçekleşen değişimlerin bütün alanlara yansımaları olduğu gibi okullardaki öğretimde de köklü değişikliklere yol açmaktadır. Eğitim-öğretimde sınıf içinde görülen teknolojik değişimlerin en büyüğü sınıflarda kullandığımız kara tahtanın yerine geçen etkileşimli tahtalar olmuştur. Büyük ölçekte ve hızla ülke genelinde Fatih projesi ile yaygınlaşan ve sınıflarda kullanımı artan etkileşimli tahta, kısa zamanda sınıflarımızda eğitim-öğretim teknolojisi olarak yerini almıştır. Bu eğitim-öğretim teknolojileri sınıf içi ortama görsel ve fiziksel birtakım değişiklikler getirmekle kalmamıştır. Nitekim matematik öğretmenlerinin pedagojik alan bilgilerini ve eğitim teknolojilerini de eğitim-öğretim sürecine dâhil ederek öğretimlerini teknoloji ile etkili ve uygun bir biçimde bütünleştirmelerini gerekli kılmıştır. Böylece teknolojik yeterliliklere sahip olunması boyutunda öğretmenlere eğitim ve öğretimde teknolojik sorumluluklar ve yükümlülükler getirmiştir (Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), 2018).

Eğitim-öğretime olan katkılarından dolayı etkileşimli tahtalar (ET) okullarımızda hızlıca bütünleşmiş ve yaygınlaşmışlardır. Teknik alanda ET'lerin sağladığı katkıları, öğretmenlere eğitim-öğretim ortamında sağladığı katkılar ve kolaylıklar ile öğrencilerin öğrenmeleri ile motivasyonları üzerine olan etkisi şeklinde sınıflayabiliriz. ET kullanımıyla (Smith, Higgins, Wall ve Miller, 2005):

- Her türlü döküman ve not üzerinde işlem yapıp, paylaşılabilir ve kaydedilebilir.
- Sürükle-bırak, ses, renk etkinlikleri ile öğrencilerin dikkat ve motivasyonları artar.
- Öğretmen ile öğrenci etkileşimini destekler.
- Öğrencilerin yaratıcılıklarını destekler.
- Derslerin daha etkili ve güçlü etki yaratmasına yardımcı olur.
- Laboratuvar yatırımları, donanım yatırımları, zamandan vb. kazanç sağlar. Mürekkep, tebeşir, kâğıt gibi kırtasiye kullanımını en aza indirerek ekonomik anlamda kurumlara katkı sağlar.
- Çoklu zekâ kuramına göre çeşitli duylara hitap ederek öğrenmeyi destekler. (Farklı grup aktiviteleri ve ses efektleri işitsel duylara, görsel materyallerle ve resim ile görsel duylara, etkileşimli tahtada uygulamalara katılarak ve dokunarak kinestetik duylara hitap edilebilir.)
- Ders anlatımının videolar ile kayıt altına alındığı dersler, yazdırılabilir ya da elektronik posta olarak iletilebilir. Böylelikle ders anlatımlarının tekrarı sağlanarak öğrenme hızlı ve kalıcı olur.

• Öğretmenler, veliler ve öğrenciler istediklerinde yeniden kayıtlı derslere erişim sağlayabilirler. Kennewell ve Beauchamp (2007) yaptıkları çalışmaların sonucunda öğretmenlerin ET kullanımıyla ilgili aşağıda belirtilen özelliklere sahip olması gerektiği vurgulanmıştır. Bu özellikler;

- Teknoloji kullanımına yönelik özgüven,
- ET'nin varolan özelliklerinin tamamını bilme,
- Mevcut öğretim programına hâkim olma,
- Etkileşimli öğrenme mantığını ve temel prensibini öğrenme,
- Farklı öğrenme seviyeleri sahip öğrencilerin sahip olduğu potansiyel ve özellikleri bilmesidir.

Miller, Glover ve Averis (2004) araştırmalarında, geometri dersindeki matematiksel kavramların ET'ler ile daha kolay anlaşılabilceğini belirtmişlerdir. ET'lerin açılar ve cebir konularında kullanımında, renklendirme ile ilgili özellikleri ile öğrencilerin eş açılar gibi aksiyomları görmesini ve anlamasını daha kolay bir hale getirdiğini belirtmişlerdir. Bu araştırmalar neticesinde ET'ler geometri ve matematik derslerinde önemli bir öğrenme aracı olarak kullanılabilirler. Bununla birlikte öğrencinin aktif olarak yer aldığı matematiksel aktivitelerin ET teknolojisinde kullanımı öğrencilerin matematiksel düşüncelerine katkı sağlayabilir ve arkadaşlarıyla olan iletişimlerini olumlu yönde etkileyebilir (Serow ve Callingham, 2008).

ET kullanımının öncesinde öğretmenler tarafından sınıflarında kullanılan tepegöz ve projeksiyon gibi teknolojik araçlar, yalnızca öğretmenlerin kullanımıyla sınırlı kalmaktaydı. Sınıf ortamında öğretmenin sürekli aktif kullanımını gerektiren tepegöz ile projeksiyon gibi araçların aksine, ET'leri öğrenciler aktif olarak kullanmaktadırlar. Öğrenciler ET üzerinde nesnelere hareket ettirebilme, problem ve soruların çözümlerinde değişiklikler yapabilmekte olup ET ile yani öğretim materyali ile etkileşime girebileceği aktif bir ortama sahip olabilmektedirler. Bu durumda öğrencilerin dikkati ve motivasyonu önemli ölçüde artmaktadır (Smith, Higgins, Wall ve Miller, 2005). ET kullanımının önemi alan yazın incelemesinde belirtilmektedir fakat ET araştırmalarının yeterli olmadığı tespit edilmiştir. Pamuk, Çakır, Ergün, Yılmaz ve Ayas (2013) Fatih projesine katılan öğretmenlerin ET'leri hangi amaçla ve ne sıklıkta kullandıklarını incelemişlerdir. Akgün, Yücekaya ve Dışbudak (2016) bu konudaki araştırmaların değerlendirme görüşü inceleme ve tutum olduğunu belirtmişlerdir. Derslerle ilgili alan öğretmenleri ile yapılan çalışmaların az sayıda olduğunu ve bu alanda çalışma yapılmasını önermişlerdir. Bu araştırmada ortaokul matematik öğretmenleri tarafından ET'lerin derslerinde kullanım amacı ve ET kullanımında karşılaşılan zorluklar ve sorunların araştırılması gerekçe olarak görülmüştür. Bu gerekçeyle Anadolu'daki bir ilimizin merkez ilçesinde görev yapmakta olan ortaokul matematik öğretmenlerinin derslerinin işlerken ET'den nasıl yararlandıkları ve kullanımında karşılaştıkları sorunları tanımlamaya yönelik görüşleri alınmıştır. Çalışma bulgularından elde edilecek sonuçlar, araştırmanın yapıldığı çalışma grubu çerçevesinde matematik öğretmenlerinin ET kullanımına yönelik görüşlerini yansıtacağından alana katkı sağlaması beklenmektedir. Bu araştırmada ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik derslerinde ET kullanımını hakkındaki görüşlerini incelenmiştir.

### **Araştırmanın Modeli**

Araştırmada nitel araştırma yaklaşımı kullanılmıştır. Nitel araştırma olayların, durumların, düşüncelerin ve görüşlerin gerçek olarak ifade edilmesini sağlamaktadır. Veri toplama tekniği farklı teknikler örneğin görüşme gibi teknikler kullanılmaktadır. Toplanan veriler betimsel olarak incelenmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Yapılan çalışma nitel araştırma yaklaşımlarından betimsel araştırma yaklaşımı olarak desenlenmiş olup yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Yıldırım ve Şimşek'e (2018) göre yarı yapılandırılmış görüşmeler farkında olduğumuz ama ayrıntılı ve derin bir görüşümüzün olmadığı durumlara odaklanmaktadır. Araştırmada ortaokul matematik öğretmenleriyle görüşmelerde derslerinde ET kullanımına yönelik görüşleri neticesinde elde edilen veriler incelenmiştir.

### **Çalışma Grubu**

Araştırmada okulların ve ortaokul matematik öğretmenlerinin seçiminde amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme kullanılmıştır. Araştırmaya dâhil olan ortaokul matematik öğretmenleri belirlenirken temel ölçüt olarak, ET bulunan ortaokullarda görev yapmakta olan ortaokul matematik öğretmenleri dikkate alınmıştır. Orta Anadolu'daki bir ilimizin merkez ilçelerinde görev yapan ve okullarında ET bulunan ortaokul matematik öğretmenlerinden çalışmaya katılmaya gönüllü olanlar belirlenmiştir. İlçelerin birinde yaklaşık olarak 100 ortaokul matematik öğretmeni arasında okulunda ET bulunan altı ortaokul matematik öğretmeni cinsiyet ve tecrübe dağılımına dikkat edilerek araştırmaya dahil edilmiştir. Bu bağlamda araştırmanın çalışma grubunu 2018-2019 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde il merkezinde ET bulunan ortaokullarda görev yapan altı ortaokul matematik öğretmeni oluşturmuştur. Öğretmenlerinin seçiminde cinsiyet ve kıdeme göre maksimum çeşitlilik sağlanmaya çalışılmıştır. Tablo

1’de çalışma grubundaki ortaokul matematik öğretmenlerinin cinsiyet ve hizmet yılları dağılımları verilmiştir.

Tablo 1.

*Çalışma grubu özellikleri*

Öğretmen	Cinsiyet	Hizmet Yılı
Ö1	Erkek	10-15 yıl
Ö2	Kadın	5-10 yıl
Ö3	Erkek	0-5 yıl
Ö4	Kadın	0-5 yıl
Ö5	Erkek	5-10 yıl
Ö6	Kadın	10-15 yıl

### Verilerin Toplanması

Araştırmada yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak ortaokul matematik öğretmenlerinin derslerinde ET kullanımıyla ilgili görüşleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Alan yazından yararlanılarak yarı yapılandırılmış görüşme soruları oluşturulmuştur. Yarı yapılandırılmış görüşme soruları iki alan uzmanına gönderilmiştir. Altı ortaokul matematik öğretmeni ve yedi matematik öğretmen adayları formu incelemiş ve görüşlerini belirtmişlerdir. Uzman görüşlerinin ardından iki matematik öğretmeni ile pilot görüşme yapılmıştır. Bu pilot görüşme sonrasında oluşturulan form veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

Çalışmanın amacı doğrultusunda İl Milli Eğitim Müdürlüğü’nden gerekli izin alınmış ve ortaokul matematik öğretmenleri ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya katılan ortaokul matematik öğretmenleri gönüllü olarak araştırmaya katılmışlardır. Görüşmenin gerçekleştirileceği tarih ve zaman araştırma öncesinde öğretmenlerle kararlaştırılmıştır. Görüşmelerde önceden hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme soruları ortaokul matematik öğretmenlerine sırasıyla yönlendirilmiştir. Görüşme esnasında ek sorular ile öğretmenlerin yanıtları detaylandırılmıştır. Görüşmeler ses kayıt cihazıyla kaydedilmiştir. Görüşme kayıtları transkript edilmiştir. Beşinci ve altıncı sorular Birişçi ve Uzun (2013)’ün çalışmasından alınmıştır.

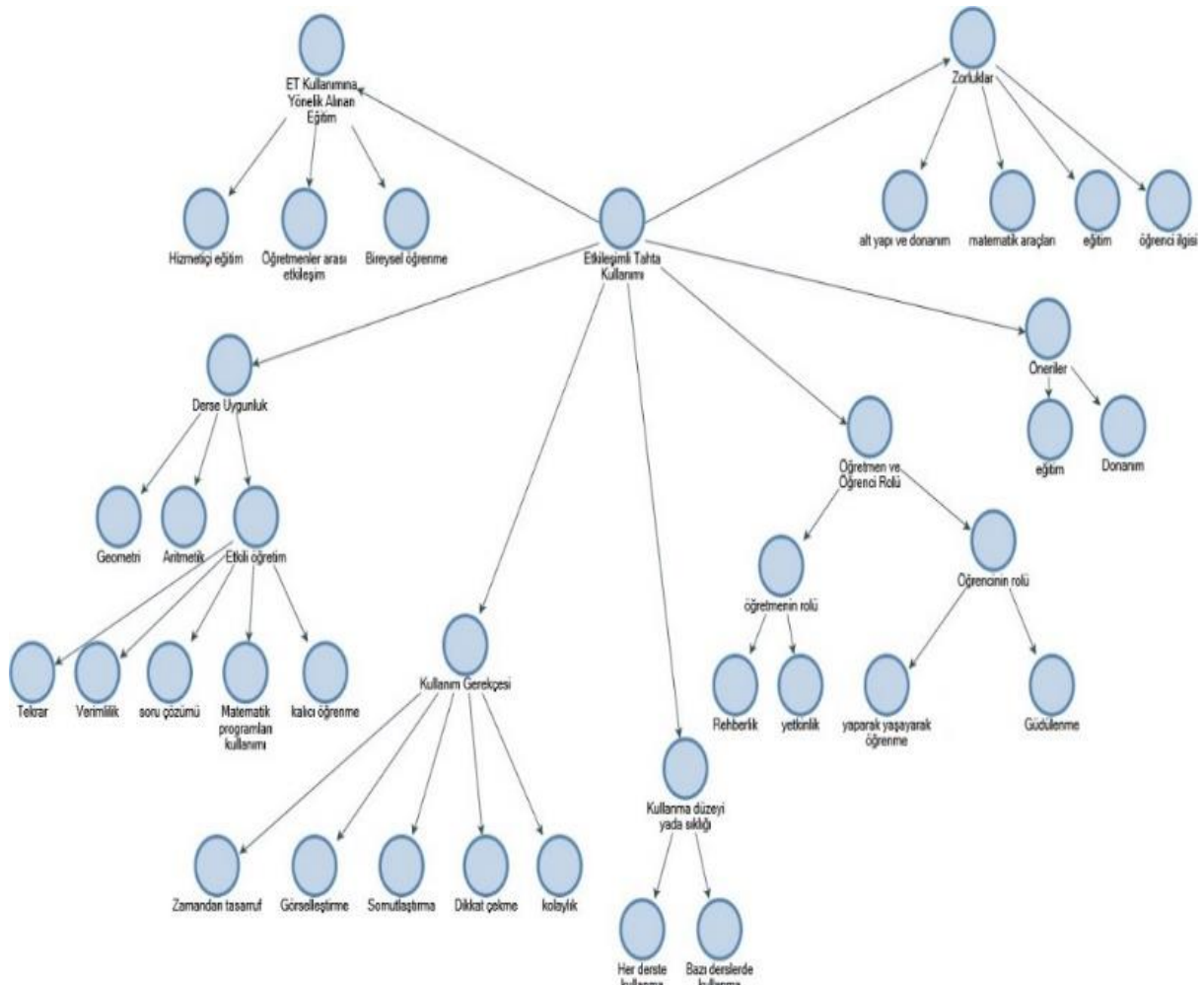
Ortaokul matematik öğretmenleriyle yapılan görüşmelerde alan yazından esinlenerek aşağıdaki görüşme sorularıyla ET kullanma hakkındaki görüşlerini belirlenmesi amaçlanmıştır:

1. ET’yi derslerinizde kullanmak konusunda ne düşünüyorsunuz matematik dersinde kullanmayı uygun buluyor musunuz?
2. ET’yi kullanma düzeyiniz/sıklığınız ne kadardır?
3. ET’yi derslerinizde hangi amaçla kullanıyorsunuz? Örnek verebilir misiniz?
4. ET kullanımında öğretmenin ve öğrencinin rolü nedir?
5. ET’yi kullanırken zorluklarla karşılaşılıyor musunuz? Karşılaştığınız bu zorluklar nelerdir? Karşılaştığınız sorunların üstesinden gelmek için hangi yollara başvuruyorsunuz?
6. ET ile ilgili daha önce kurs, seminer vb. gibi etkinliklere katıldınız mı? Bu etkinliklerde hangi tür faaliyetlere katıldınız? Katılmadıysanız neden katılmadınız?
7. ET ile ilgili ne tür faaliyetlerin olmasını isterdiniz?

### Verilerin Analizi

Elde edilen verilerin analizinde Strauss ve Corbin’un (1997) önerdiği iki veri analiz sürecinden içerik analizi kullanılmıştır. Betimsel bir şekilde oluşturulan veriler, içerik analiziyle daha derin bir şekilde incelenir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). İçerik analizine tabi tutulan ham veriler üzerinde NVivo12 nitel veri analizi programı kullanılmıştır. İçerik analizinde ilk olarak, görüşmelerden elde edilen veriler anlamlı bölümlere ayrılmış ve kodlar oluşturulmuştur. Sonrasında anlamlı bütünler oluşturacak şekilde benzer kodlar bir araya getirilmiş ve oluşturulan kodlar bir üst düzey olan temalarla açıklanmıştır. Nihayetinde veriler belirlenen temalara göre açıklanarak tanımlanmış, gerekli yerler doğrudan alıntılarla desteklenmiş, tanımlanan bulgular açıklanmış, ilişkilendirilmiş ve karşılaştırmalar yapılarak sunulmuştur (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Ortaokul matematik öğretmeni olan ikinci bir kodlayıcıya başvurularak kodlamada güvenilirliği sağlamak amaçlanmış ve böylelikle oluşturulan temalar ve kodlar karşılaştırılmıştır. Puanlama güvenilirliği %90 olarak hesaplanmıştır. Nitekim uygun görülmeyen kodlar ve temalar belirlenerek çıkarılmış ve nihai kodlar ve temalar belirlenmiştir. Ortaokul matematik öğretmenlerinden yapılan doğrudan alıntılarda kimliğin gizli tutulması amacıyla katılımcı isimleri (Ö1), ... (Ö6) olarak kodlanmıştır. Görüşmelerin analiz edilmesiyle oluşturulan kelime bulutu Şekil 1’de gösterilmiştir. Kelime bulutu





Şekil 1. Ortaokul matematik öğretmenlerinin ET kullanımına ilişkin tematik kod dağılımı

### Etkileşimli Tahtanın Dersle Uygunluğuna İlişkin Bulgular

Ortaokul matematik öğretmenlerinin ET'nin dersle uygunluğuna ilişkin görüşleri üç alt temada incelenmiştir. Dersle uygunluk temasına göre yapılan kodlamalar neticesinde oluşan alt temalar ve frekans dağılımları Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2.

#### Dersle uygunluk temasına ait bulgular

Tema	Dersle Uygunluk	Öğretmen	f
Alt temalar	Geometri	Ö1, Ö2, Ö3, Ö5, Ö6	5
	Matematik Programları Kullanımı	Ö1, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6	5
	Verimlilik	Ö1, Ö2, Ö5	3
	Soru Çözümü	Ö3, Ö4, Ö6	3
	Aritmetik	Ö1, Ö2	2
	Tekrar	Ö1, Ö3	2
	Kalıcı Öğrenme	Ö1	1
	Etkili Öğretim		

ET'nin ders uygunluğu temasına ait görüşlerde görüldüğü üzere ortaokul matematik öğretmenleri matematik derslerinde ET kullanımını uygun bulmaktadırlar. Tablo 2'de görüldüğü üzere ortaokul matematik öğretmenleri özellikle geometri derslerinde ET'yi kullandıklarını belirtmişlerdir. Bu konuda Ö6 görüşlerini şöyle açıklamıştır:

Matematik için özellikle geometri alanında çalışırken işimizi çok kolaylaştırıyor. Mesela prizmaların hacimlerini kullanırken üç boyutlu bir cisim tahtaya çizmek ve çocuğun bunu üç boyutlu olarak algılaması çok zor oluyor. Tahtada özellikle, mesela videoyu açıyoruz videoda şekli döndürme şansımız oluyor. Parmağımızla çevirme şansımız oluyor. Yüksekliğini rahat bir şekilde gösterebiliyoruz.

Ö2'nin ifadesinde aritmetik derslerinde ET kullanımını uygun bulduğunu belirtmiştir: “Mesela cebirsel ifadelerde özellikle bir de rasyonel sayılarda çok sık kullanıyoruz.”. Ö1 ise “Üç günde bir nöbet tuttum dört günde bir nöbet tuttum 12’de karşılaşırız bu artık sözel olay bitti hocam bunu kabul etmek lazım bitmezsek ET’leri bu şekilde kullanmazsak ben çocuklara da söylüyorum oyun dışı kalırız. Bu bir gerçek.” şeklinde ET kullanımının matematik derslerinde kullanılmasının gerekliliğini belirtmiştir.

Ortaokul matematik öğretmenlerinin çoğu matematik derslerinde ET kullanımının etkili bir öğretim sağlama ve özellikle derste kullandıkları matematik programlarının öğretime büyük bir fayda sağladığı görüşündedirler. Bu konuda Ö1 ve Ö4’ün ifadeleri şu şekildedir: Ö1: “ET’nin matematik dersinde kullanımı özellikle Geogebra gibi programlar çocukların matematiğin animasyonla izleyebileceği etkinlikler yapmamız gayet faydalı oluyor.” Ö4: “Geoboard mesela dijital geometri tahtası olarak kullanabiliyoruz. Burada çocuklar uygulamalı olarak etkinliklerini yapıyorlar.”. Matematik programlarının kullanımında zorlandığını belirten Ö6: “Daha çok hazır modülleri kullanıyorum. Birkaç kez geometri programında çalışmışım ama bana çok zor geldi. Çizmesi üniversitede öğrendiğimiz bir program vardı. Çok zor geldi vakit kaybı diye... Bende hazır modülleri kullanıyorum. Çok da pratik oluyor.” şeklinde derslerinde matematik programlarını kullanmak yerine hazır ders modüllerinden faydalandığını belirtmiştir.

Matematik dersinde ET kullanımını tekrar edebilme açısından uygun gören öğretmenlerden Ö3: “Başka mesela, koordinat düzlemi üzerinde bir konu anlatırken tahtaya çizip tekrardan anlatıp tekrar silip tekrar anlatma olayını kullanmamak için ET üzerinden anlatmak daha mantıklı oluyor.” şeklinde ifade etmiştir. Ö1 ise ET kullanımını tekrar edebilmesini aşağıda verilen ifadeler ile belirtmiştir.

Bu program özellikle yaptığım işlemlerin, çözümlerin ileri geri sarması, çocuğa tekrar animasyon olarak izletmek, geriye sarıp yaptığımız aşamaları tekrar göstermek ya da ne bileyim işte döndürme hareketleri 90 derece döndürme sağa sola saat yönünün tersinde, taşıma faaliyetleri, üssü çift yapma, geri sararak tek yapma, eksi yapma, alt tarafı tam sayı yapma yapmama yani yeni bütün durumları gösterme çocukların kafa karışıklığını tamamen bitirme noktasında çok çok işimize yarıyor.

Ö3 ET kullanıma yararlarından yukarıdaki ifadeler ile bahsetmiştir. Ö1: “Hem uygulamalarımızda hem de çocuklardan aldığımız dönütlerde gayet verimli olumlu dönüşler oluyor.” şeklinde dersinde ET kullanımının veriminden bahsederken Ö4: “Soru çözümlerinde matematikte çok fazla şekil olduğu için, şekil üzerinden vakit kazanabilmek için, soruları çözmekte hızlanabilmek için soru çözümlerinde kullanıyoruz.” şeklinde matematik derslerinde soru çözümünde ET kullanımının uygun olduğu görüşünde bulunmuştur.

### **Etkileşimli Tahtanın Kullanma Düzeyi/Sıklığına İlişkin Bulgular**

ET’nin matematik dersinde “Kullanma Düzeyi/Sıklığı” temasına göre yapılan kodlamalar neticesinde oluşan alt temalar ve frekansları Tablo 3’te gösterilmiştir.

Tablo 3.

#### *Kullanma düzeyi/sıklığı temasına ait bulgular*

Tema	Kullanma Düzeyi / Sıklığı	Öğretmen	f
Alt temalar	Her derste kullanma	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö6	5
	Bazı derslerde kullanma	Ö5	1

Bu temayı oluşturan görüşlere göre ortaokul matematik öğretmenlerinin çoğu her dersinde ET’yi kullandıklarını belirtmişlerdir. Ö4: “Her ders açıyorum. Yani her ders, ders 40 dakikaysa dersteeki etkinliğe göre değişiyor bu ama en az 15 dakika kullanıyorum.”. Ö6: “Ben çok sık kullanıyorum. Hemen hemen her ders kullanıyorum.” şeklinde ET kullanım düzeylerini belirtmişlerdir. Ö5 ise: “Yer yer ders boyu kullandığım oluyor. Hiç kullanmadığım zamanlar da duruma göre olabiliyor.” şeklinde bazı matematik derslerinde kullandığını söylemiştir.

### **Etkileşimli Tahtanın Kullanım Gereçesine İlişkin Bulgular**

ET’nin matematik dersinde kullanım gereçesi temasına göre yapılan kodlamalar neticesinde oluşan alt temalar ve frekans dağılımları Tablo 4’te gösterilmiştir.



Tablo 4.

*Kullanım gerekçesi temasına ait bulgular*

Tema	Kullanım Gerekçesi	Öğretmen	f
Alt temalar	Görselleştirme	Ö1, Ö2, Ö4, Ö5, Ö6	5
	Kolaylık	Ö1, Ö2, Ö3, Ö6	4
	Dikkat çekme	Ö1, Ö2, Ö5	3
	Zamandan tasarruf	Ö3, Ö5, Ö6	3
	Somutlaştırma	Ö1	1

Ortaokul matematik öğretmenlerinin ET'yi derslerinde kullanma amacına yönelik görüşmelerden elde edilen bulgulara göre öğretmenlerin çoğunluğu derslerinde görselleştirme sağlamak adına kullandıklarını belirtmişlerdir. Ö1: “Matematiği görsel hale getirmek.”. Ö2:

Şimdi ET tabii ki de görsellik açısından çocukların daha çok dikkatini çekiyor ve bazı konularda özellikle doğrularda paralellikler de bunlar da çizim bizim için zor olurken direkt tahtada çizip onlara daha rahat aktarabiliyoruz çocuklara ve renkli renkli çizebiliyoruz mesela ya da daha böyle üç boyutlu görseller oluşturabiliyoruz orada.

Ö5 ise ET'yi derslerinde kullanma amacına yönelik görüşlerini aşağıda verilen metinde ifade etmiştir.

Aktif olarak kullanıyorum hem zaman kazancı hem de bazı noktalarda görsel ifade açısından çok faydalı olduğunu düşünüyorum. Diyelim ki, bir şekli öğrencilere tahtaya çizmekten görsel olarak göstermek veya bir konuyu anlatılırken ET'deki uygulamalardan onu canlandırıp hikâyeleri görsel haline getirip çocuğa hayatın içinden olması, problemlerin açısından kullanıyorum.

Ö4: “Ekileşimli tahtayı derslerimde kullanmayı uygun buluyorum. Çünkü Gardner'in de zaten dokuz zekâ alanını biliyoruz. Burada mesela görsel uzamsal zekâsı olan öğrenciler var. Özellikle bu öğrencilere hitap etmek için ve tahtayı uygulama olarak kullanıyorum ben dijital anlamda.”. Ö6: “Görsel anlamda çocuğu daha çok etkiliyor. Sınıf ortamında bütün çocukların aynı anda aynı soruyu aynı şekilde görmesini sağlıyor.”.

Aynı zamanda görüşme yapılan dört ortaokul matematik öğretmeni ET kullanımının kolay olması, öğrencilerin anlamasını kolaylaştırması açısından matematik derslerinde kullandıklarını belirtmişlerdir. Örneğin, Ö3: “Çünkü matematikte gerek soyut kavramlar olsun gerek konular içindeki bazı sorularda olsun ders anlatımlarında olsun mecburen tahta üzerinde gösterilmesi daha kolay olduğu için hem vakitten hem de öğrenciye daha kolay anlatımından dolayı ET çok güzel bir araç olarak düşünüyorum.”. Ö6 ET'nin sınıf içerisinde kullanımını şöyle ifade etmiştir.

Sınıf ortamında bütün çocukların aynı anda aynı soruyu aynı şekilde görmesini sağlıyor, anlamayı kolaylaştırıyor. Çocuk çok daha kolay anlıyor. Özellikle geometride ve üç boyutlu cisimlerde. Mesela birim küplerin bir araya gelmiş şekillerinin hacimlerini bulurken çizimler çok düzgün olduğu için ve o şekilleri döndürme şansımız olduğu için çok rahat ediyoruz.

Ortaokul matematik öğretmenlerinden bazıları derslerinde ET kullanma amaçlarını dikkat çekme olarak da belirtmiştir. Örneğin Ö2:

Şimdi ET tabii ki de görsellik açısından çocukların daha çok dikkatini çekiyor ve bazı konularda özellikle doğrularda paralellikler de bunlar da çizim bizim için zor olurken direkt tahtada çizip onlara daha rahat aktarabiliyoruz çocuklara ve renkli renkli çizebiliyoruz mesela ya da daha böyle üç boyutlu görseller oluşturabiliyoruz orada. Dolayısıyla çocukların daha çok dikkatini çekiyor. Zaten hiçbir şey yapmasak bile ET onların zaten ilgisini çekiyor.

Ö1: “Bu nesil artık bilişim nesli bunu kabul etmemiz lazım ve çok da dikkatlerini çekiyor unutmuyorlar.” şeklinde belirtmişlerdir.

Ortaokul matematik öğretmenlerinin ET'yi derslerinde kullanma gerekçesine yönelik görüşmelerden elde edilen bulgulara göre ortaokul matematik öğretmenlerinin üçü derslerinde zamandan tasarruf ettiklerini belirtmişlerdir. Ö3: “Çünkü matematikte gerek soyut kavramlar olsun gerek konular içindeki bazı sorularda olsun ders anlatımlarında olsun mecburen tahta üzerinde gösterilmesi daha kolay olduğu için hem vakitten hem de öğrenciye daha kolay anlatımından dolayı ET çok güzel bir araç olarak düşünüyorum.”. Ö5: “Aktif olarak kullanıyorum hem zaman kazancı hem de bazı noktalarda görsel ifade açısından çok faydalı olduğunu düşünüyorum.”. Ö6: “Daha pratik, süreden müthiş bir kazanç sağlıyor bize.”.

Ayrıca yapılan görüşmelerde ortaokul matematik öğretmenlerinden Ö1, ET kullanımının özellikle matematikte soyut kavramların somutlaştırıldığından bahsetmiştir. Ayrıca öğrencilerde kalıcı öğrenmelerin gerçekleştiğinden bahsetmiştir. Ö1:

Sekizlerin bu seneki ebob - ekok konusunda hani 5 metre aralıklarla ve 8 metre aralıklarla karşılıklı ağaçlar dikiliyor gibi bir soruda bu ağaçları ben karşılıklı dikerek 5'er birim ve 8'er birim 40 birimde, 5 ve 8'in ekoku olan 40 da hakikaten karşı karşıya geldiklerini, bunun animasyonunu izleterek çocuklara daha keyifli hale getirme noktasında basit bir örnek ama genelleyen de bir örnek. Yaptığın faaliyetin özetini anlamak ve somutlaştırmak anlamında çocuklar matematiği görsel olarak yaparak yaşayarak öğreniyor.”

Görüşmelerde Ö3: “Eğer amacı doğrultusunda kullanabilirsek kesinlikle öğrenciye artı olarak geliyor ama amacı doğrultusu dışına çıktığımızda öğrencide tembellik oluşturma problemi var.” şeklindeki ifadesinde ET'nin amacı dışında kullanımının öğrencilerde tembelliğe sebep olabileceğini ifade etmiştir.

### **Etkileşimli Tahta Kullanımının Öğretmen ve Öğrenci Rollerine Üzerine Etkisine İlişkin Bulgular**

ET'nin matematik dersinde kullanımında öğretmenin rolü temalarına göre yapılan kodlamalar neticesinde oluşan alt temalar ve frekans dağılımları Tablo 5'te gösterilmiştir. Öğrencinin rolü temalarına göre yapılan kodlamalar neticesinde oluşan alt temalar ve frekans dağılımları Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 5.

#### *Öğretmenin rolü temasına ait bulgular*

Tema	Öğretmenin rolü	Öğretmen	f
Alt temalar	Yetkinlik	Ö1, Ö3, Ö4, Ö5	4
	Rehberlik	Ö1, Ö4	2

Tablo 6.

#### *Öğrenci rolü temasına ait bulgular*

Tema	Öğrencinin rolü	Öğretmen	f
Alt temalar	Güdülenme	Ö2, Ö3, Ö5	3
	Yaparak yaşayarak öğrenme	Ö1, Ö4, Ö6	3

Ortaokul matematik öğretmenlerinin ET kullanımında öğrencilerine rehberlik etmesi gerektiğini böylece öğrencilerde kalıcı öğrenmelerin sağlanabileceğini belirten Ö1'in görüşleri şöyledir:

Öğrencinin aslında işin dediğim gibi hocam yaparak yaşayarak öğrenme tarafında, biz işin rehberliğindeyiz hani öğrenci geogebra'nın ne olduğunu bilemez ya da ara yüzün kullanımı noktasında çok meraklı olanlar var. Hocam ben öğrendim indirdim evde kullanıyorum diyenler var ama en azından dediğim gibi bizim rehberliğimizde olayın görsel canlı anlatımını izlemesi öğrencide kalıcı bir öğrenme sağlıyor. ET noktasında da çocuğun hani tahtaya kalkıp tahtayı çok etkin kullanılması da gerekmiyor hocam. Bizim rehberlerimiz onları doğru yönlendirmeniz çok daha ciddi katkılar sağlıyor diye düşünüyorum.

Ö4 ise: “Öğretmen orada rehber konumunda oluyor. Yani çocuk oradaki uygulamayı yaparken öğretmen yönlendiriyor ya da mesela EBA'dan bir video izliyor mesela. Çocuk tahtayla irtibatla oluyor öğretmen orada rehber konumundadır.” şeklinde ortaokul matematik öğretmenin ET kullanımında sınıf içindeki rolünden bahsetmiştir.

Ortaokul matematik öğretmenlerinin çoğu ET kullanımında ne kadar yetkin, bilgili olurlarsa o kadar derste ET kullanımında faydalı olabileceklerine inanmaktadırlar. Ö1'in “Öğretmenin kendini geliştirerek tahtanın kullanımını nasıl yapabileceğini hangi programları kullanabileceğini veya daha etkili nasıl kullanabileceğini öğrenirse. Yani burada en büyük rol bence öğretmende. Öğretmen kendini ne kadar çok kendini geliştirirse öğrenciye ET'nin kullanımı hakkında daha faydalı olabileceğini düşünüyorum.” şeklindeki ifadeleri bu görüş içinde olduğunu göstermektedir. Ö4'ün: “Mesela benim kullandığım bazı uygulamalar var. Ben bunları kendim araştırarak yabancı kaynaklardan araştırarak buldum.” ifadesi ET kullanımında kendi araştırmalarıyla alanda bilgi sahibi olmaya çalıştığının ifadesidir.

Ortaokul matematik öğretmenleri ET kullanımında öğrencilerin rolünü yaparak yaşayarak öğrenme şeklinde açıklamaktadırlar. Bu görüşü destekleyen ortaokul matematik öğretmenlerimizden Ö6:

Sunum boyutlarında çok daha güzel ve yaratıcı şeyler çıkıyor çocuklarda. Mesela bir ödev verdiğimizde ödevi istediğiniz gibi hazırlayabilirsiniz diye ben açık uçlu sunuyorum. Çocuklar

çok güzel şeyler hazırlıyorlar çok güzel videolar hazırlıyorlar. Başka programları kullanarak sunum hazırlıyorlar. Bunlar araştırma boyutunda çocukları destekliyor.

Ö1: “Öğrencinin aslında işin dediğim gibi hocam yaparak yaşayarak öğrenme tarafında.” şeklinde görüşlerini ifade etmiştir. Aynı zamanda ortaokul matematik öğretmenleri öğrencilerin derste ET kullanımında aktif bir şekilde görev alarak mutlu olduklarını ve güdülendiklerini belirtmişlerdir. Bu konuda Ö5: “Bununla beraber uygulamalarda soru çözmelerin de öğrencinin ET’ye gelmesi, kullanması da onu biraz daha olumlu yönde etkiliyor diye düşünüyorum.”. Ö2 aşağıdaki verildiği şekilde bu görüş doğrultusunda açıklamalarda bulunmuşlardır.

Yani öğrenci zaten o tahtaya bir çıkmak istiyor orayı merak ettiği için. Dokunmatik ekran onların hoşuna gidiyor. Bence orada bir şeyler yaparken de mutlu oldukları için belki de onları daha da iyi güdülediğini düşünüyorum ders konusunda. En azından tahtaya çıkma açısından daha istekli oluyorlar.

### **Etkileşimli Tahtanın Kullanım Zorluğuna İlişkin Bulgular**

ET’nin matematik dersinde kullanımında ortaokul matematik öğretmenlerince karşılaşılan sorunlar zorluklar teması ile verilmiştir. Bu temanın alt temaları ile frekans dağılımları ise Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7.

#### *Zorluklar temasına ait bulgular*

Tema	Zorluklar	Öğretmen	f
Alt temalar	Alt Yapı ve Donanım	Ö1, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6	5
	Eğitim	Ö1, Ö5	3
	Matematik Araçları	Ö2, Ö6	2
	Öğrenci İlgisi	Ö5, Ö6	2

Ortaokul matematik öğretmenleri derslerinde ET kullanımında alt yapı ve donanım yönünden en çok teknik anlamda ve program yükleme noktasında sıkıntılarla karşılaştıklarını belirtmişlerdir. Ö4: “Yani genel olarak teknik anlamda sorunlar yaşıyoruz. İnternet bağlantısı kopuyor interneti kullanacaksak. Bunun dışında donabiliyor bazen. [...] Bunun dışında da mesela virüs sıkıntımız da oluyor bazen. Mesela flash belleklerimiz açmıyor. Bazen bu tip teknik sıkıntılar olabiliyor.”. Ö5: “ET’nin üzerinde işlem yapmak her zaman kolay olmayabiliyor. Bununla ilgili uygulamalar var. Bunu açmak için o uygulamaları tahtaya kurmaya çalışıyoruz.”. Ö6: “Belki kendi bilgisayarım da senkronizasyon olabilir. Bu senkronizasyon ile bilgisayarım da çizip belki oraya hemen bu program ile atabilir.”. Ö1: “Yaşadığımız sıkıntılardan bir tanesi program yükleme noktasında. [...] Gayet de sağlam, sürgüler hariç.”.

Öğretmenler matematik derslerini ET üzerinden işleme konusunda, tahtada bu konu ile ilgili matematik araçlarının eksikliğinden ve programların yüklü olmamasından kaynaklanan zorluklar yaşadıklarını belirtmişlerdir. Ö6:

Ya mesela kendim tahtaya soru yazmak istediğimde biraz gerçekten zor oluyor. Daha çok aslında hazır şablon olabilir diye düşünüyorum. Tek tek mesela bir küpü çizmeye çalıştığımda tek tek o çizgileri birleştirmek. Ondan sonra tek tek tıklayıp onları bir araya getirmek biraz vakit alıyor. Sanki birazcık daha içerisine özel bir matematik programı hazırlanabilir, yüklenebilir diye düşünüyorum. Bu açıdan biraz zor. [...] bazen kendim çocuklara gerçekten soru hazırlama ihtiyacı hissediyorum. Çünkü hazır programlar soruları benim istediğim gibi düzenlemiş olmuyor. Bu şekilde bir program hazırlanmasını isterdim.

Ö2: “Matematik sembollerimiz çok fazla o sembollerin orada mesela eksik olduğunu düşünüyorum. Hani biz kullanırken yazmak zorunda kalıyoruz. O semboller direkt olarak çıkabilmeli. Bilgisayardaki o kolaylıklar belki ET’de de o semboller olarak da oraya yansıtılabilir.”.

Ortaokul matematik öğretmenlerinden bazıları ET kullanımında karşılaştığı zorlukları, bu teknoloji hakkındaki bilgi eksikliği ve eğitimsizlikle ilişkilendirmişlerdir. Ö2:

ET kullanımında aslında çok zorlukla karşılaştığımız oluyor ama o da çok net iyi bilmediğimiz için belki. Şimdi burada ne yapacağız işte bunu nasıl yapabiliriz diye düşündüğümüzde onu bulana kadar belki zorluk yaşıyoruz ama ondan sonra yine aktif bir şekilde kullanabiliyoruz. Belki daha iyi bilsek o tahtanın özelliklerini daha böyle ayrıntılı olarak bilsek belki daha iyi kullanacağız.

Öğretmenlerden Ö3 ise, kendisinin ET kullanımında herhangi bir zorlukla karşılaşmadığını ve bu nedenle eğitimin gerekliliğinden şöyle bahsetmiştir: “Yani açıkçası zorluklarla karşılaşmıyoruz. Nasıl

karşılaşmıyoruz az çok programlar ve tahtanın kullanımı hakkında bilgimiz olduğundan dolayı ben çok problemle karşılaşmadım ama diğer öğretmenlerin karşılaştığı problemler var.” Ö4: “Tahtayı kullanmayı bilmeyen mesela öğrencilerimiz olabiliyor bazen yeni girdimiz sınıflarda.” şeklindeki açıklamasında öğrencilerin de ET kullanımıyla ilgili eğitime ihtiyaç duyduklarını belirtmiştir.

Matematik dersinin işlenişinde ET kullanımında öğrenci ilgisi alt teması altında öğretmenlerimiz, sürekli ET kullanımının öğrencilerde sıkılmalar ile sonuç olarak derse karşı ilgilerinin azaldığı şeklinde görüşte bulunmuşlardır. Ö6:

Şimdi tabii bazı şey olumsuzlukları da yok diyemeyeceğim. Mesela çocuk bir şeyleri çizmekte ya da yazmakta daha çok sıkılgan olmaya başladı. Hazır orada olduğu için öğretmenim bunuda mı yazacağız? Çözdük işte bunu çözmemiz mi gerekiyor? Çizmesek olmaz mı gördük zaten diyor. Tabii bu çocuğun şekilleri çizme becerisini veya problemi yazarken daha kolay anlıyordu ya onu birazcık geriletiyor.

Ö5: “Genel anlamda planlı programlı bir şekilde olduğu zaman pozitif yönde etkisi oluyor ama sadece ona bağlı kalmak da çocuk da dikkatini kaybetmesine sebep olabiliyor.”

### **Etkileşimli Tahta Kullanımına Yönelik Alınan Eğitim ile İlgili Bulgular**

ET'nin kullanılmasına yönelik alınan eğitim teması ile bu tema altında oluşturulan alt temalar ile frekans dağılımları Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8.

#### *ET kullanımına yönelik alınan eğitim*

Tema	ET Kullanımına Yönelik Alınan Eğitim	Öğretmen	f
Alt temalar	Bireysel öğrenme	Ö3, Ö4, Ö5, Ö6	4
	Hizmet içi eğitim	Ö1, Ö3, Ö6	2
	Öğretmenler arası etkileşim	Ö1, Ö2	2

Ortaokul matematik öğretmenlerinin çoğu ET'lerin kullanımıyla ilgili herhangi bir hizmet içi eğitime katılmadıklarını daha çok kendi çabaları ve denemeleri ile öğrendiklerini belirtmişlerdir. Ö3:

Şimdi şöyle katılma gereği de düşünmedim. Çünkü az çok teknoloji ile aramız iyi olduğu için ben her zaman şundan yanayım: Gerek ET olsun gerek başka kullanacağımız materyaller olsun yaparak yaşayarak öğrenme daha büyük kalıcılığa sebep olduğunu biliyoruz. Bundan dolayıdır yaparak yaşayarak öğrenmeyi daha çok tercih ediyorum. Çünkü o ayrı bir konu tabii ki. Bu verilen eğitimlerin çok faydalı olabileceğini düşünmüyorum işin açıkçası. Yani biraz daha çok fazla teorikte kalıyor uygulamaya geçirmediği için çok fazla etkili olacağını düşünmüyorum. Yapararak yaşayarak daha güzel.

Ö4: Herhangi bir eğitime katılmadım. Uygulayarak öğrendim. Öğretmenlerimizden Ö6 ET kullanımıyla ilgili hizmet içi eğitim aldığını ama bu eğitimin dışında kendi çabalarıyla öğrendiğini belirtmiştir. Ö6'nın ifadeleri aşağıda verilmiştir.

Ya açıkçası daha önce birkaç bu Fatih Projesi kapsamında seminer almıştım. Orada birkaç programın kullanılmasını öğrenmiştim ama ilk ET'ler yüklendiğinde kendim okul çıkışında bir iki saat kaldığımı ve tahtayı incelediğimi biliyorum. Tahtada nasıl hızlı hareket edebilirim, nasıl daha çabuk kullanabilirim diye çalışmıştım.

ET kullanımıyla ilgili öğretmenlerden Ö1, zümreler arası iş birliği ve etkileşimin bu tahtaların kullanımında daha etkili olabileceğini şu sözleriyle açıklamıştır:

Bu konuda yetkin bir matematik öğretmenin bir matematik öğretmenine ya da bir beyin fırtınası tarzında neler yapabiliriz bu işe meraklı arkadaşlarla beraber? Sen ne yaptın, sen ne farklılık yaptın okulunda ET kullanarak. Ben ne yaptım öteki adam ne yaptı hani akıl akıldan üstündür mantığıyla işi çözmek lazım diye düşünüyorum. [...] Mesela hocam fen bilgisinde de sadece kendi branşım adına söylemeyeyim geçen bir arkadaş bir program gösterdi videosunu izledik. Bir rampa modeli çizmişler hocam dik üçgen rampa modeli, üstüne iki tane tekerlek çizdi üzerine bir araba çizdi. Sonra arabayı canlandırdı. Canlı hale getirdi ve bir kütle girdi araya. Dedi ki araba 1200 kilogram olsun eğimimiz işte atıyorum %50 olsun. Gerçek hayatta o araç freni boşalınca nasıl hareket ederse aynı eğimle hareket ediyor. Bunun Türkiye'de çok haberi yok kimsenin... Yani bu ancak dediğim gibi bir ortak akılla çözülebilir.

## Etkileşimli Tahta Kullanımına Yönelik Öneriler ile İlgili Bulgular

Son olarak ortaokul matematik öğretmenlerimize ET'nin kullanımıyla ilgili hangi faaliyetlerin olması gerektiği sorulmuştur. Öneriler teması ile alt temalar altında ortaokul matematik öğretmenlerinin görüşlerinin alt temalarını ve frekans dağılımları Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9.

### Öneriler temasına ait bulgular

Tema	Öneriler	Öğretmen	f
Alt temalar	Donanım	Ö3, Ö4, Ö5, Ö6	4
	Eğitim	Ö1, Ö5	2

Genel olarak ortaokul matematik öğretmenleri ET konusunda hizmet içi eğitimlerin yeterli olduğunu düşünmemekle birlikte bu eğitimlerin artırılması noktasında görüş bildirmişlerdir. Ö1: “Bununla ilgili eğitimlerin de özellikle hizmet içi eğitim noktasında artırılması gerektiğini düşünüyorum. Ondan önce de Fatih projesi ET kullanımı kursuna katılmıştım. Yeterli olduğunu düşünmüyorum.”. ET'ye matematikle ilgili programlar ve uygulamalar konusunda programların yüklenmesi ile ilgili öğretmenlerimizin görüşleri ise şöyledir. Ö4: “Ben aslında hazır yüklü uygulamaların olmasını isterdim hani telefonumuzda playstore var ya onun gibi. Play Store gibi bir şey yüklü olacak aslında. Oradan mesela uygulamalar indirebilmeliyiz.”. Ö6: “Yani tabii ben bildiğim kadarıyla uygulama yaptığım için bilmediğim ne var onu bilemiyorum. Tabii ki olmasını isterim matematikte programlar ET kullanımı ile ilgili.”. Ö5 ise:

Bunun için gerçekten ET'lere özel programlar yüklenebilir. Belki kendi bilgisayarım da senkronizasyon olabilir. Bu senkronizasyon ile bilgisayarımda çizip belki oraya hemen bu program ile atabilir. Bazen kendim çocuklara gerçekten soru hazırlama ihtiyacı hissediyorum çünkü hazır programlar benim istediğim gibi düzenlemiş olmuyor soruları. Bu şekilde bir program hazırlanmasını isterdim.

## TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırmada ortaokullarda görevli matematik öğretmenlerinin derslerinin işlenişinde ET'yi kullanmaya ilişkin görüşleri belirlenmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen bulgular analiz edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre ulaşılan sonuçlar ise alan yazın taraması ile desteklenmiştir.

Çalışmaya katılan ortaokul matematik öğretmenlerinin ET kullanımları derse uygunluk teması altında incelendiğinde, öğretmenlerin ET kullanımını derslerinde uygun buldukları görülmüştür. Bu sonuç Karakuş ve Karakuş'un (2017) ortaöğretim öğretmenleriyle yaptığı araştırmada öğretmenlerin yarısından fazlasının derslerinde ET kullanımını uygun bulmaları ile uyumludur. Ortaöğretim öğretmenleri ET'yi özellikle de geometri derslerinde kullanmayı uygun bulduklarını belirtmişlerdir. Bunun nedeninin ortaöğretim öğretmenlerinin; özellikle soyut olan geometri dersini, uygun matematik programlarını (Geogebra, cabri, vb.) kullanarak daha etkili, verimli bir hale getirerek somutlaştırdıkları fikri ile açıklayabiliriz. Alan yazına bakıldığında, Birişi ve Uzun (2013) tarafından yapılan araştırma sonuçlarında da benzer şekilde ortaöğretimde görev yapan matematik öğretmenlerinin ET'yi geometri derslerine kullanmayı daha uygun buldukları görülmektedir. Benzer şekilde matematik öğretiminde ET kullanımının öğrencilerin başarısı üzerindeki etkililiğini inceleyen araştırmaların genellikle geometri içerikli sorularla oluşturulduğu görülmüştür (Serow ve Callingham, 2008; Kaya, Akçakın ve Bulut, 2013). Ayrıca matematik öğretmenleri, dersin verimliliğini artırmada, soru çözümlerinde, anlatılan konuların tekrar edilebilmesinde ve farklı matematik programlarının tahtaya entegre edilmesi ile matematik derslerinde etkili ve kalıcı öğrenmeye katkılarında dolayı ET'yi derslerinde kullanmayı uygun bulmaktadırlar. İlgili araştırmalarda buna benzer özellikler ET'yi derslerde kullanma avantajı olarak vurgulanmış ve ET'nin derse olumlu katkısına değinilmiştir (Hall ve Higgins, 2005; Smith ve diğ., 2005; Tosuntaş, 2017).

Çalışmaya katılan ortaokul matematik öğretmenlerinin ET kullanım düzeyi/sıklığı'na ilişkin bulgulardan elde edilen sonuçlara bakıldığında, ortaokul matematik öğretmenlerinin beşi her ders ET'yi kullandıklarını, biri ise bazı derslerde kullandığını ifade etmiştir. Buna göre ortaokul matematik öğretmenlerinin, Fatih projesi kapsamında kurulan ET'leri derslerinde etkili bir biçimde kullanarak geleneksel sınıf ortamlarını 21. yüzyıl teknolojisi ile farklılaştırmaya gayret ettiklerini söyleyebiliriz. Nitekim Kalkan ve Kocabatmaz (2014) Türk Dili ve Edebiyatı Öğretmenlerinin derslerinde ET kullanma sıklığına ilişkin elde ettikleri bulgularda, öğretmenlerin çoğunun derslerinin en az yarısında ET'yi muhakkak kullandıklarını ifade ederken bir kısmı zamanın yetişmeyeceğinden ve derslere uygun bulmamalarından ötürü kullanmadıklarını belirtmişlerdir.

ET'nin ortaokul matematik dersinde kullanım gerekçesi temasına göre ortaokul matematik öğretmen görüşlerinden elde edilen bulgular incelendiğinde, öğretmenlerin ET'yi derslerinde sırasıyla en çok; görselleştirme ve somutlaştırma, dersin işlenişi ve soru çözümünde kolaylık, dikkat çekme ve zamandan tasarruf amacıyla kullandıkları sonucunu çıkarabiliriz. Matematik öğretmenlerinin derslerinde ET kullanım amacına yönelik benzer sonuçlara yer veren başka çalışmalar da bulunmaktadır (Glover, Averis ve Miller, 2003; Koştur ve Türkoğlu, 2017; Zengin Kırılmazkaya ve Keçeci, 2011). Böylelikle yapılan araştırmadan elde edilen sonuçlar belirtilen çalışmaların sonuçlarını destekler niteliktedir.

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlardan biri de çalışmaya katılan ortaokul matematik öğretmenlerinin derslerinde ET kullanımında kendi rollerine yönelik olarak; öğrencilere rehber olma ve ET kullanımında yetkinlik olarak ifade etmeleridir. Buna göre ortaokul matematik öğretmenleri, kendini geliştirerek tahtanın kullanımını nasıl yapabileceğini, hangi programları kullanabileceğini veya daha etkili nasıl kullanabileceğini öğrenirlerse öğrenciye ET'nin kullanımı ve yönlendirme hakkında daha faydalı olabileceklerini düşünmektedirler. Araştırmadan elde edilen bulgulara dayanarak, ortaokul matematik öğretmenlerinin ET kullanımına yönelik herhangi bir ön yargıya sahip olmadıklarını ve bu konuda da kendilerini pedagojik yönden geliştirmeye çalıştıkları görülmektedir. Nitekim Hall ve Higgins'in (2005) ilköğretim öğrencilerinin ET'ye ilişkin görüşlerine yönelik yaptıkları çalışmalarında, öğretmenlerin teknolojik ve pedagojik alan yeterliklerinin önemi vurgulanmaktadır (Akt. Koştur ve Türkoğlu, 2017). Öğretmenlerin ET kullanımında öğrencinin rolüne ilişkin görüşlerinden uygulamalarda ve soru çözümlerinde öğrencinin ET'ye gelmesi, kullanması yani aktif bir şekilde rol alması öğrencide yaparak yaşayarak öğrenmenin oluşmasına katkı sağlayacaktır. Ö3'ün ifade ettiği gibi eğer öğrenci dersin işlenişinde ET kullanımında aktif bir şekilde rol almazsa bunun sonucunda ders süresince öğrencide tembellik, sıkılmalar ve sonuç olarak dersten kopmalar olacaktır.

Bu çalışmada ET'nin matematik dersinde kullanımında ortaokul matematik öğretmenlerince karşılaşılan zorluklar teması altında elde edilen bulguların sonuçlarına göre ortaokul matematik öğretmenlerinin en çok matematik araçlarının tahtada olmaması ile matematik programlarının tahtaya yüklenmesi ve hazır programların kurulu olmayışından kaynaklanan zorluklar gibi başlıklara da yoğunlaştığı görülmektedir. Aynı zamanda teknik anlamda internet bağlantısının olmaması ya da elektrik kesintisi, virüs bulaşması gibi alt yapı ve donanımla ilgili zorluklar yaşadıklarını söyleyebiliriz. Benzer sonuçlar, Al-Faki ve Khamis'in (2014) yaptıkları araştırma sonuçlarında da elde edilmiştir. Ayrıca araştırma bulgularından elde edilen bulgulara dayanarak bazı ortaokul matematik öğretmenlerinin, ET kullanımıyla ilgili olarak öğrencilerinin hazır verilere alışmalarından dolayı şekil çizme ve problem yazma noktalarında da sıkıntıları olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre ortaokul matematik öğretmenleri ET kullanımıyla ilgili olarak eğitim öğretim yılı başında öğrencilerine de eğitim verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Bu açıdan bakıldığında, ET kullanımını hiç bilmeyen öğrenciler nedeniyle ortaokul matematik öğretmenleri dersin işlenişinde zorluklar yaşamaktadırlar.

Ortaokul matematik öğretmenlerinin ET kullanıma yönelik aldıkları eğitim temasına göre elde edilen bulguların sonuçlarına göre; öğretmenlerin yarısı ET kullanımına yönelik bir eğitime katıldıklarını belirtmişlerdir. Buna rağmen öğretmenlerin çoğunun, bireysel çabaları ve deneyimleri ile ortaokul matematik öğretmenleri arası etkileşim yoluyla ET'yi kullanma konusunda bilgilendiklerini araştırma sonucunda söyleyebiliriz.

Ortaokul matematik öğretmenlerinin ET kullanımına yönelik öneriler teması altında elde edilen bulgulardan elde edilen sonuçlara bakıldığında ortaokul matematik öğretmenleri eğitim-öğretim ve donanım hakkında önerilerde bulunmaktadır. Ortaokul matematik öğretmenleri akıllı telefonlarında bulunan uygulama merkezlerindeki uygulamalarda olduğu gibi istedikleri uygulamaları indirebilecekleri çeşitli ve zengin bir uygulama içeriğinin olmasını önermektedirler. MEB'in matematik öğretim programı doğrultusunda Eğitim Bilişim Ağı (EBA) üzerinden uygulama merkezi tasarlanmasını talep etmektedirler. Ortaokul matematik öğretmenlerinin doğrudan uygulama merkezi üzerinden matematik derslerinde kullanabileceği dokümanlara, uygulamalara materyallere ve kullanabileceği programlara ulaşabilmeyi önermektedirler. ET'de kullanılmaya uygun z kitapların eksikliği olduğunu düşünen ortaokul matematik öğretmenleri ortaokul matematik öğretim programıyla uyumlu içerik hazırlanmasını talep etmektedirler. Ortaokul matematik öğretmenlerine matematik öğretimleri konusunda destek olunmasını önermektedirler. Ortaokul matematik öğretmenleriyle yapılan yarı yapılandırılmış mülakatlar sonucunda ET kullanımıyla alakalı MEB tarafından verilen hizmetiçi eğitimleri yetersiz buldukları tespit edilmiştir. Dolayısıyla ET'nin kullanıcıları olan ortaokul matematik öğretmenlerinin ET'nin sınıf içerisinde öğretimde kullanımında eksikliklerinin giderilmesi için planlı bir hizmetiçi eğitim programı hazırlanmalıdır (Ayvacı, Özbek ve Sevim, 2018). Hizmet içi eğitimin öğretmenlere verilirken zümreler bazında verilmesinin gerekliliği açıktır.

Çünkü her zümrenin ET'yi alan bilgisi açısından nasıl etkin ve faydalı olarak öğretiminde kullanacağını bilmesi önemlidir. Ortaokul matematik öğretmenleri teknolojiyi etkili bir şekilde kullanarak matematik dersini bilişim ve teknoloji destekli olarak yürütebileceklerdir. Teknolojinin etkin kullanımı alanında verilecek hizmetiçi eğitimlerin ortaokul matematik öğretmen adaylarına öğretmen yetiştirme programlarında verilmesi gerekmektedir. Ortaokul matematik öğretmeni yetiştirme programının ikinci sınıfında verilen öğretim teknolojileri dersinde yapılacak olan uygulamaların sonuçlarında yaşanan eksikliklerin belirlenmesi ve giderilmesini zorunludur (Birişçi ve Uzun, 2013). MEB ortaokullarda hizmetiçi eğitimleri eğitim-öğretim yılı başında veya ara tatillerde düzenlenen seminerlerde, mesleki çalışmalarda ya da uyum haftasında öğretim teknolojilerinin matematik öğretimi alanlarında uzmanlaşmış kişilerce verilmesi zorunlu olmalıdır. Benzer şekilde, MEB'in EBA üzerinden paylaştığı matematik öğretim içerikleri zenginleştirilmelidir. Devlet okullarında internete erişim için gerekli olan alt yapı problemlerinin en aza indirilmesi ve yaşanan problemler olabildiğinde azalması için gerekli teknik destekler verilmelidir. Ayrıca okullara devam eden öğrencilerin ET'nin aktif kullanıldığı derslere aktif ve etkin bir şekilde katkı sağlamaları için ET'nin nasıl kullanıldığını, uygulamaların, programların ve appletlerin ve Web 2.0 araçlarının kullanımı konusunda gerekli eğitim ve deneyime sahip olmaları gerekmektedir. Özellikle ortaokullarda görev yapan teknoloji tasarım öğretmenleriyle öğrencilere destek vermek için iş birliği yapılmalıdır.

Bu araştırmanın sonucunda ET'nin eğitim ve öğretim ortamına sağladığı birçok faydası olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla ET'lerin ortaokul matematik öğretmenlerince matematik derslerinin işlenişinde uygun bulunduğu tespit edilmiştir. Bu araştırmanın bulguları ışığında yapılacak olan araştırmalar ile ortaokul matematik öğretimde ET teknolojisinin kullanılmasının ortaokul öğrencilerin akademik başarılarına etkisi üzerine yürütülecek olan nitel veya nicel araştırmalar araştırmanın sonucunu destekleyecektir.

#### KAYNAKÇA

- Al-Faki, I. M. & Khamis, A. H. A. (2014). Difficulties facing teachers in using interactive whiteboards in their classes. *American International Journal of Social Science*, 3(2), 136-158. [http://www.aijssnet.com/journals/Vol\\_3\\_No\\_2\\_March\\_2014/16.pdf](http://www.aijssnet.com/journals/Vol_3_No_2_March_2014/16.pdf) adresinden edinilmiştir.
- Akgün, M., Yücekaya, G. K. ve Dısbudak, K. (2016). Türkiye'de akıllı tahta kullanımına yönelik araştırmalar: Bir içerik analizi çalışması. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(1), 73-94.
- Ayvacı, H. Ş., Özbek, D. ve Sevim, S. (2018). Etkileşimli tahtaların öğretime entegrasyonu konusunda öğretmen görüşlerinin belirlenmesi: Trabzon ili örneği. *e-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 9(1), 1-13. doi: 10.19160/ijer.361922
- Birişçi, S. ve Uzun, Ç. S. (2013, Haziran). Matematik öğretmenlerinin derslerinde etkileşimli tahta kullanımına ilişkin görüşleri: Artvin ili örneği. *1<sup>st</sup> International Instructional Technologies & Teacher Education Symposium*. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, Türkiye.
- Glover, D., Miller, D. & Averis, D. (2003). "The impact of interactive whiteboards on classroom practice: examples drawn from the teaching of mathematics in secondary schools in England". [Online] 6 Mayıs 2020 tarihinde adresden indirilmiştir. [http://dipmat.math.unipa.it/~grim/21\\_project/21\\_brno03\\_Miller-Averis.pdf](http://dipmat.math.unipa.it/~grim/21_project/21_brno03_Miller-Averis.pdf)
- Glover, D., Miller, D., Averis, D. & Door, V. (2007). The evolution of an effective pedagogy for teachers using the interactive whiteboard in mathematics and modern languages: An empirical analysis from the secondary sector. *Learning, Media and Technology*, 32(1), 5-20. doi: 10.1080/17439880601141146
- Hall, I. & Higgins, S. (2005). Primary school students' perceptions of interactive whiteboards. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21(2), 102-117. doi: 10.1111/j.1365-2729.2005.00118.x
- Kalkan, A. F. ve Kocabatmaz, H. (2015, Haziran). Türk dili ve edebiyatı öğretmenlerinin etkileşimli tahta ile ilgili görüşleri. 7. *Uluslararası Türkçenin Eğitim-Öğretimi Kurultayı*, Muğla. [https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/51984105/TURKCE\\_EGITIMI\\_BOLUMU\\_1\\_VE\\_4\\_SINIF\\_OGRENCILERININ\\_KAVRAMLASTIRMA\\_BECERILERININ\\_KARSILASTIRILMASI.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DTURKCE\\_EGITIMI\\_BOLUMU\\_1\\_VE\\_4\\_SINIF\\_OGRE.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20191210%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4\\_request&X-Amz-Date=20191210T130002Z&X-Amz-Expires=3600&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/51984105/TURKCE_EGITIMI_BOLUMU_1_VE_4_SINIF_OGRENCILERININ_KAVRAMLASTIRMA_BECERILERININ_KARSILASTIRILMASI.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DTURKCE_EGITIMI_BOLUMU_1_VE_4_SINIF_OGRE.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20191210%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20191210T130002Z&X-Amz-Expires=3600&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-)

Signature=04a63cdc74e6cbeb110d7c1693401105203321e602d2436aa22bfe97363d45ab  
adresinden edinilmiştir.

- Karakuş, İ. ve Karakuş, S. (2017). Akıllı tahta kullanımına yönelik ortaöğretim öğretmenlerinin görüşlerinin incelenmesi. *Turkish Journal of Educational Studies*, 4(2), 1-37. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/403119> adresinden edinilmiştir.
- Kaya, G., Akçakın, V. ve Bulut, M. (2013). The effects of interactive whiteboards on teaching transformational geometry with dynamic mathematics software. *Eighth Congress of European Research in Mathematics Education* (CERME 8), [http://cerme8.metu.edu.tr/wgpapers/WG15/WG15\\_Kaya.pdf](http://cerme8.metu.edu.tr/wgpapers/WG15/WG15_Kaya.pdf) adresinden 18.05.2019 tarihinde alınmıştır.
- Kennewell, S. & Beauchamp, G. (2007). The features of interactive whiteboards and their influence on learning. *Learning, Media, and Technology*, 32(3), 227-241. doi: 10.1080/17439880701511073.
- Koştur, M. ve Türkoğlu, H. (2017). Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik derslerinde akıllı tahta kullanımına ilişkin görüşleri. *Başkent University Journal of Education*, 4(1), 84-98. <http://buje.baskent.edu.tr/index.php/buje/article/view/77/77> adresinden alınmıştır.
- Miller, D., Glover, D. & Averis, D. (2004). Motivation: The contribution of interactive whiteboards to teaching and learning in mathematics. [https://www.researchgate.net/publication/237563724\\_Developing\\_Pedagogic\\_Skills\\_for\\_the\\_Use\\_of\\_the\\_Interactive\\_Whiteboard\\_in\\_Mathematics](https://www.researchgate.net/publication/237563724_Developing_Pedagogic_Skills_for_the_Use_of_the_Interactive_Whiteboard_in_Mathematics) adresinden 15 Nisan 2019 tarihinde alınmıştır.
- MEB, (2018). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: MEB Yayınları.
- Serow, P. & Callingham R. (2008). The introduction of interactive whiteboard technology in the primary mathematics classroom: Three case studies. In: Goos M, Brown R, Makar K, editors. Navigating currents and charting directions (Proceedings of the 31st annual conference of the Mathematical Research Group of Australasia. Brisbane, QLD: MERGA; ss 453–459.
- Smith, H. J., Higgins, S., Wall, K. & Miller, J. (2005). Interactive whiteboards: Boon or bandwagon? A critical review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21(2), 91-101. DOI: 10.1111/j.1365-2729.2005.00117.x
- Strauss, A. & Corbin, J. M. (1997). *Grounded theory in practice*. Sage.
- Pamuk, S., Çakır, R., Ergun, M., Yılmaz, H. B., & Ayas, C. (2013). Öğretmen ve öğrenci bakışıyla tablet PC ve etkileşimli tahta kullanımı: FATİH Projesi değerlendirmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri (Educational Sciences: Theory & Practice)*, 13(3), 1799-1822. DOI: 10.12738/estp.2013.3.1734
- Tosuntaş, B. T. (2017). *Öğretmenlerin etkileşimli tahta kullanımına etki eden faktörler ve öğretmen performansına etkisi*. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir. 15 Nisan 2019 tarihinde <http://openaccess.ogu.edu.tr:8080/xmlui/handle/11684/1491> adresinden alınmıştır.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Zengin, F. K., Kırılmazkaya, G. ve Keçeci, G. (2011). *Akıllı tahta kullanımının ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersindeki başarı ve tutuma etkisi*. 5<sup>th</sup> International Computer & Instructional Technologies Symposium. Fırat University, Elazığ.