

Ev Ödevi Tekniğine İlişkin Karşılaştırmalı Bir İnceleme

şükrü KIR¹, Bülent GÜVEN²

1, Öğretmen Faik şahenk İlkokulu, suukru1903@hotmail.com, ORCID ID: 0000-0001-2345-6789

2, Prof. Dr., çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, bulentg@comu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-8883-3028

* Bu alışma ikinci yazarın danışmanlığında ilk yazarın tez alışmasındandır.

**IV. Uluslararası Öğretmen Eğitimi ve Akreditasyon Kongresinde bildiri olarak yayınlanmıştır.

ÖZ

Bu araştırmanın amacı TIMSS sınavlarını uygulayan farklı ülkelerde ödev tekniği kullanımının TIMSS 2019 sonuçları üzerindeki etkisini belirleyebilmektir. Araştırmada belirlenen amaca uygun olarak nitel araştırma yöntemi kapsamında ele alınan desenlerden olgubilim deseni kullanılmıştır. Araştırmanın alışma grubunu 2019 TIMSS sonuçları açısından sıralamada Türkiye'nin üzerinde ve altında bulunan ülkeler arasından rastgele yolla seçilen Letonya, Kuzey Makedonya ile birlikte Türkiye- Kocaeli -Darıca'da sınıf öğretmenleri olarak görev yapan toplam 15 öğretmen oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri 2022-2023 eğitim öğretim yılının birinci yarıyılında etik kurul ve resmi uygulama izinleri alınmış, geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları gerçekleştirilmiş olan yarı yapılandırılmış görüşme formları ile toplanmıştır. Görüşme ile sınıf öğretmenlerinden toplanan veriler araştırmanın ilgili alt amaçlarına uygun bir şekilde bütünsel olarak sunulabilmesi için kullanılan ifadeler tekrarlanma durumu açısından nicel boyuta dönüştürülmüştür. Araştırmada toplanan verilerin analizi sonucunda katılımcıların %66,6'sının ödevleri öğrencilere tekrar ve pekiştirme amaçlı olarak verdiklerini, sınıf içi etkinlik amaçlı ödev tekniğini kullananların yüzdesinin %13,1 olduğu belirlenmiştir. Katılımcıların %6,6'lık bir yüzde ile öğrencilere bireysel ödev, araştırma ödevi ve ek bilgi almaları amaçıyla ödev verdiklerini belirlenmiştir. Katılımcıların %46,6'sı öğrencilerinin bir hafta içerisinde ödev 7-9 saat arasında vakit ayırdığı, katılımcıların %26,6'sı öğrencilerinin ödevlere 10 saat ve üzere süre ayırdıkları, 5-7 saat arasında ödev zaman ayıran öğrencilerin %6,6 düzeyinde olduğu, ödev 0-5 saat arasında ayıran öğrencilerin oranının da %26,6 düzeyinde olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Araştırmada ulaşılan bulgu ve sonuçlara dayalı olarak öğretmenlere öğrencilere dönüt veremeyecekleri ödevleri vermemeleri, ödevlerde teknolojik uygulamaları sürekli kullanmalarının zaman yönünden avantaj sağlayabileceği ve verilen ödevlerin öğrencinin ilgi ve ihtiyaçlarına yönelik olması gerektiği konusunda öneriler getirilmiştir.

MAKALE TÜRÜ
Araştırma

MAKALE BİLGİLERİ

Gönderilme Tarihi:
05.11.2023
Kabul Edilme Tarihi:
05.02.2024

ANAHTAR
KELİMELEER:
Ev ödevi, Sınıf
Öğretmeni, Öğrenci

A Comparative Study on Homework Technique Thesis Study Interview

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the effect of the use of homework technique on the results of TIMSS 2019 in different countries that apply TIMSS exams. In accordance with the purpose determined in the research, the phenomenology design, one of the qualitative research methods, was used. The study group of the research consists of a total of 15 teachers working as primary school teachers in Latvia - Riga, North Macedonia

ARTICLE TYPE
Research

- Skopje and Turkey – Kocaeli -Darica, who were randomly selected among the countries above and below Turkey in terms of 2019 TIMSS results. The data of the study were collected in the first semester of the 2022-2023 academic year with semi-structured interview forms in which ethics committee and official application permits were obtained, validity and reliability studies were carried out. . The expressions used in order to present the data collected from the class teachers with the interview in a holistic manner in accordance with the relevant sub-objectives of the research were transformed into a quantitative dimension in terms of repetition. As a result of the analysis of the data collected in the research, it was determined that 66.6% of the participants gave the homework to the students for repetition and reinforcement purposes, and the percentage of those who used the homework technique for in-class activities was 13.1%. In addition, the participants, with a percentage of 6.6%, stated that they gave homework to students in order to obtain individual homework, research homework and additional information. It was found that 46.6% of the participants allocated 7-9 hours to the assignment within a week, 26.6% of the participants allocated 10 hours or more to the assignments, 6.6% of the students who allocated time to the assignment between 5-7 hours, and the rate of the students who allocated between 0-5 hours to the assignment was at the level of 26.6%. Based on the findings and results obtained in the research, suggestions were made to the teachers that they should not give the students homework for which they could not give feedback, that the continuous use of technological applications in homework could provide an advantage in terms of time, and that the homework given should be oriented to the interests and needs of the students.

**ARTICLE
INFORMATION**

Received:
05.11.2023
Accepted:
05.02.2024

KEYWORDS:
Homework, Class
Teacher, Student

Summary

Introduction, Purpose, and Significance

All countries in the world apply various methods and techniques for the academic success of students in their education systems. Various exams are held throughout Europe and globally in order to evaluate the studies and the trainings given. TIMSS is one of these exams, it is held every 4 years and is a project of the International Association for the Evaluation of Educational Achievement IEA. It is financially supported by the US Department of Education, the UK Education Research Establishment Boston College and other participating countries. TIMSS scans the success of students in the fields of science and mathematics according its own criteria. It aims to determine the trends and orientations of the success of the students and the differences between the education systems of different countries. (Mullis, & Martin, 2013) Tienken (2016) states that low success of the United States in PISA exams puts pressure on the education system and that the curriculum should be changed as a result of this pressure.

The main purpose of the research is to determine the role of the homework technique in primary school level in different countries and the effect of the technique on the TIMSS 2019 results. Based on this basic purpose, the research aims to:

- Assess the effect of homework on the school success of the students and ensure that homework is given in the future according to the results of the research
- Develop homework that will contribute to academic development of students
- Optimize the implementation duration of homework for students.

The role homework types, homework duration and homework goals will be evaluated based on TIMSS 2019 results of different countries and the academic success of their students. Consequently these countries will alter their homework techniques and this will increase the positive role of the homework in the development of the students. Hence unnecessary homework will not be given anymore and homework goals and durations will become more in line with their purpose.

According to teachers who believe in in-class and out-of-class education for students, education is not just a process in school. Homework is one of the ongoing education-teaching practices outside the school (Oluşum, 2016).

It is believed that there is an important relationship between homework and academic achievements of students, and it is very important for student, teacher and other factors in the education system to develop this relationship through the right channels. Because knowing homework styles and giving homework according to them positively affects the success of students (Hizmetçi 2007). One of the most important points in this subject is that each teacher should continue to use the homework method as a teaching strategy. In the 21st century, giving homework and controlling homework has started to change with technology. Due to the increase in phone applications for homework and the fact that these applications serve different purposes, usage rates are increasing more and more every year. Understanding the impacts of use of these apps becomes very important for the literature.

Methods

Qualitative research method was used in the research. The study is a qualitative research aiming to assess teacher interviews in relation to homework assignments and TIMSS results. The aim of this research can be defined as the research in which it follows a qualitative process because it is evaluated with teacher opinions and questioning how much homework affects the success of students. (Eriştir et al., 2013; Şimşek & Şimşek, 2018)

The study group of the research consists of 5 teachers working in Latvia in the 2022-2023 academic year, 5 teachers working in North Macedonia and 5 teachers working in Turkey- Darıca Faik Şahenk Primary School, a total of 15 teachers. While the participating countries were selected in the research, a total of two countries, one country below and one above Turkey according to the results of TIMMS 2019 were randomly selected.

Findings

In this section, the effect of homework on the success of students, the frequency of use of homework by teachers, the effect of checking the homework on the students and the time allocated by the students on homework are examined. Each effect on the homework was examined separately with the answers given by the participants to the interview questions. The reliability formula proposed by Miles and Huberman (1994) was used for the reliability calculation of the research. The level of reliability for teacher opinions on how much homework affects students' success was calculated as 86%. If the reliability accounts are over 70%, the data obtained for research is considered reliable (Miles & Huberman, 1994). According to this result, it can be stated that the data obtained in the research are reliable.

Discussion and Conclusion

When the opinions of the teachers about the homework technique were examined, the participants expressed their opinion that the homework technique was mostly given to repeat and reinforce the subject learned in the lessons, encouraging students to do research. When the teachers' opinions on the use of homework technique are examined, they expressed the opinion that the majority of teachers use the homework technique. The majority of teachers stated that they apply the homework technique to students every day. In addition, when the opinions of the participants regarding the time allocated to the assignment were examined, the teachers expressed their opinion that the students spent a maximum of 7- 9 hours on the homework. In the previous researches on homework times and the findings of the research, it has been determined that the duration related to giving homework differs according to each teacher, but the important thing is to give the right

homework to the students at the right time. It has been concluded that the purpose and duration of the given assignment are compatible and that the homework is very important in terms of benefiting.

When the teachers' opinions on checking homework and using a control tool in homework are examined, teachers stated that they generally do not use the control tool while checking the homework. When the research and the findings of previous researches examined, it was determined that it was very important to control the homework given for the benefit of the homework given. Uncontrollable assignments should not be given to the student or homework at a level that can be controlled should be given to students. The control tool is easier to control the homework prepared and it takes less time for the teacher to check the homework.

When the opinions of teachers on the positive aspects of the homework technique are examined, the idea that the homework given to the students makes a positive contribution to the reinforcement and repeating of the subject learned in the lesson comes to the fore. When other opinions of teachers on homework technique are examined, it is stated that homework should be prepared more effectively and the use of technology should be increased while giving homework and giving feedback. When the findings of the research and previous research are examined, it is emphasized in the researche that the assignments have a positive effect on the academic success of the students and are important materials for reinforcing the learned subjects. It has been stated that thanks to the homework, the sense of responsibility of the students develops and their ties with their families become stronger.

Giriş

Dünya'da bütün ülkeler eğitim sistemlerinde öğrencilerin akademik başarısı için çeşitli yöntem ve teknikler uygulamaktadır. Yapılan çalışmaların ve verilen eğitimlerin değerlendirilmesi amacıyla Avrupa ve Dünya çapında çeşitli sınavlar yapılmaktadır. TIMSS (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması) bu sınavlardan sadece bir tanesidir, 4 yılda bir düzenlenmektedir ve Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) IEA'nın bir projesidir. ABD Eğitim Bakanlığı, İngiltere Eğitim Araştırma Kuruluşu, Boston College ve katılımcı ülkeler tarafından finansal olarak desteklenmektedir. TIMSS öğrencilerin fen ve matematik alanlarında başarısını belirlediği ölçütlere göre taramaktadır. Öğrencilerin başarılarının eğilim ve yönelimlerini tespit etmeye çalışmakta ve bu tespitlerle Dünya ülkelerinin eğitim sistemleri arasındaki farklılıkları belirlemeyebilmektedir. (Mullis, & Martin, 2013) Tienken, (2016) PISA sınavlarında Amerika Birleşik Devletleri'nin başarısının düşük görülmesinin eğitim sistemi üzerinde baskı oluşturduğu ve bu baskı neticesinde öğretim programlarında değişikliğe gidilmesi gerektiğini belirtmektedir.

Bu çerçevede Ababneh, vd. (2016) TIMSS ve PISA sınavlarının öğretim programları ve öğretmen yetiştirme politikalarında değerşikliklere yol açarak, Ürdün eğitim politikalarını etkilediğini ifade etmektedir. Her ülke yapılan bu tespitler paralelinde, eğitim sistemlerinde ekonomik koşullarına göre yeni düzenlemeler yapmaktadırlar ve ülkeler bu geliştirmeler için oldukça fazla ekonomik yük içine girebilmektedir. Bu sebeple TIMSS sonuçları üzerinde etkili olan her eğitim konusunu ayrı olarak inceleyerek ve bu incelemelere göre ülkelerin gerekli düzenlemeleri yapmaları büyük kolaylıklar sağlayacaktır. Ev ödevleri ve TIMSS sonuçları arasında bağın ne derece etkili olduğunu tespit etmek ödevler konusunda yapılacak çalışmaları daha etkili kılacaktır.

Ödev, öğrenci gelişimini sağlamak amacıyla öğretmenler tarafından verilen öğrenme etkinlikleridir. Yapılan araştırmalar incelendiğinde, ödevlerin verilme amacının, daha çok öğrencinin okulda öğrendiğini pekiştirmesi amaçlı olduğu dikkat çekmektedir. (İflazoğlu ve Hizmetçi, 2006; Özer ve Öcal, 2013). Öğrencilere verilen ödevlerin verilme nedenleri incelendiğinde, bazı ödevler öğrencilere okulda öğrenilen konunun tekrar edilmesi için verilirken, bazı ödevler öğrenciler daha konuyu derste hiç görmemişken derse hazırlıklı ve ön bilgiyle gelmesi için verilir. Ödevler sadece akademik gelişmeler için verilmeyebilir, öğrencilerin aileleriyle birlikte daha fazla aktivite yapmaları için verilebilmektedir. (Ok, 2018) ev ödevlerinin öğrencilerin bireysel çalışma alışkanlığı kazanmasına,

bilgiye farklı kaynaklardan ulaşmasına, farklı kaynaklardan elde ettiği bilgileri özümseyerek yeni fikirler üretebilmesine katkı sağladığını vurgulanmaktadır. (Büyüktokatlı, 2009) ödevlerin hem önceki öğrenilenlerin pekiştirilmesi hem de sonraki öğrenmelere hazırlık şeklinde verilmesi olumlu bir etki sağlamaktadır.

Verilen ev ödevleri ile öğrencilerin akademik başarıları arasında önemli bir ilişki olduğu düşünülmektedir ve aralarındaki bu ilişkinin doğru kanallarla yöneltmesi ve geliştirilmesi öğrenci, öğretmen ve eğitim sistemindeki diğer etmenler için çok önemlidir. Çünkü ödev stillerinin bilinmesi ve ona göre ödev verilmesi öğrencinin başarısını olumlu yönde etkiler (Hizmetçi 2007). Bu konunun önemli noktalarından biri de her öğretmenin ev ödevi yöntemini bir öğretim stratejisi olarak kullanmaya devam etmesidir. 21. yüzyılda ödevlerin verilmesi ve verilen ödevlerin kontrol edilmesi teknolojiyle birlikte değişim göstermeye başlamıştır. Ödevler için telefon uygulamalarının artması ve bu uygulamaların ödevlerin değişik amaçlarına hizmet etmesi sebebiyle kullanım oranları her yıl daha fazla artmaktadır. Bu kullanımların ödevlere etkisinin ne olduğunun bilinmesi literatür için çok önemli hale gelmektedir.

Araştırmanın temel amacını farklı ülkelerde ilkökul basamağında ödev tekniğinin yeri ve tekniğinin TIMSS 2019 sonuçları üzerindeki etkisini belirleyebilmek oluşturmaktadır. Bu temel amaca dayalı olarak,

Verilen ödevlerin öğrencilerin ders başarılarına etkisinin belirlenmeye çalışılması, Araştırmanın sonucuna göre ileride verilecek ödevlerin çocuklara etkisine göre verilmesini sağlamaya çalışmak,

Öğrencilerin daha çok akademik gelişimlerine katkı sağlayacak ödevler verilmesini sağlayabilmek,

Verilecek ödevin uygulanma süresini öğrenciler için en uygun şekilde ayarlanmasının çalışılması, amaçlanmaktadır.

Gerçekleştirilen çalışmada verilen ödevlerin öğrencilerin başarısına ülke bazında faydası belirlenebilecektir. Öğrencilere verilen ödevlerin tür ve yapılarında değişikliklere gidilebilecektir. Araştırmada örnekleme alınan ülkelerin ev ödevi tekniklerini nasıl kullandıkları, ev ödevlerinin hangi özelliklerinin daha fazla göz önüne alındığı araştırılacaktır. Buna göre ödevlerin türlerinin, verildikleri zaman dilimlerinin başarıya etkisi belirlenmeye çalışılacak böylece öğretmenler ödevlerin öğrenciler için daha etkili olması konusunda daha tutarlı çalışmalarda bulunabileceklerdir.

Yöntem

Bu araştırmada nitel araştırma yönteminden yararlanılmıştır. Çalışma ev ödevlerinin TIMSS sonuçlarıyla ilişkisinde öğretmen görüşmelerini incelemeye yönelik nitel bir araştırmadır. Bu araştırmanın amacı ev ödevlerinin öğrencilerin başarısına ne kadar etki ettiğinin öğretmen görüşleriyle değerlendirilmesi ve sorgulama içerdiği için nitel bir süreci izlediği araştırma olarak tanımlanabilir. (Eriştir vd., 2013; Yıldırım ve Şimşek, 2018).

Olgubilim deseninde ana soru insanların herhangi bir olguya ilişkin deneyimlerinin özünde ne olduğudur. Bu amaçla araştırmacılar katılımcıların özel ifadelerine ve deneyimlerine odaklanırlar. (Creswell, 2007) Olgubilim hayatımızda olduğu bilinen, farkında olunan ama tam anlamıyla ayrıntılı bilgilere sahip olunamayan olaylara odaklanarak olguların daha iyi anlaşılmasını sağlayabilir. Olgubilim, genellenebilir sonuçlar ortaya koymayabilir ancak olguların daha iyi anlaşılmasına ve tanınmasına yardımcı olur. (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bu nedenle araştırmada ev ödevlerinin TIMSS sonuçlarıyla ilişkisinde öğretmen görüşmelerinden, uygulamalarından, deneyimlerinden yola çıkarak derinlemesine incelenmesinden dolayı olgubilim (fenomenoloji) kullanılmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2022-2023 öğretim yılında Letonya 'da görev yapmakta olan 5 öğretmen, Kuzey Makedonya'da görev yapmakta olan 5 öğretmen ile Türkiye- Darıca Faik Şahenk

İlkokulunda görev yapmakta olan 5 öğretmen toplamda 15 öğretmen oluşturmaktadır. Araştırmada katılımcı ülkeler seçilirken TIMMS 2019 sonuçlarına göre puan sıralamasına göre Türkiye'nin altından bir ve üstünden bir ülke olmak üzere toplam iki ülke rastgele şekilde seçilmiştir.

Çalışmaya katılan öğretmenlere görüşme öncesinde bilgi verilmiş ve katılımcılar gönüllülük esasına uygun bir biçimde belirlenmiştir. Katılımcılar seçilirken sınıf düzeylerinde farklılık olmasına dikkat edilmiştir. Görüşme yapılan öğretmenlerin 6 tanesinin kıdem yılı 20 yıl ve altındadır. Katılımcı 6 öğretmenin kıdem yılı ise 20 yılın üzerindedir. Çalışma grubu incelendiğinde Türkiye'den 3 katılımcı erkek 2 katılımcı kadın, Kuzey Makedonya'dan 4 katılımcı kadın 1 katılımcı erkek ve Letonya'dan 4 katılımcı kadın 1 katılımcının erkek olduğu görülmektedir.

Veri Toplama Araçları

Nitel araştırmalarda en çok kullanılan yöntemlerden biri görüşme yöntemidir. Karasar'a göre, (2012) görüşme tekniği üç gruba ayrılmaktadır. Bu gruplar yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış olarak belirtilmektedir. Bu araştırmada görüşmeler, yarı yapılandırılmış görüşme formu yaklaşımına göre yapılmıştır. Bu görüşme türünde amaç benzer konular hakkında, değişik insanlardan aynı tür bilgilerin alınmasıdır. Görüşme yönteminde araştırmacı sözel iletişimden faydalanır ve günlük konuşmadan farklıdır. Bu sebeple görüşme yöntemi için yoğun ve ciddi bir hazırlık yapılması gerekmektedir. Görüşme yöntemiyle görüşmeci üzerinde deneyimler, düşünceler gibi gözlenemeyen durumlar anlaşılmasına çalışılır. Yapılandırılmış görüşmelerde önceden belirlenmiş sorular vardır ve görüşmeciye bu sorular yöneltilir (Büyüköztürk vd. 2006; Yıldırım ve Şimşek, 2018). Yapılan görüşmelerde öğretmenlere 9 adet soru sorulmuştur. Bu araştırmada kaynak olarak, ilkökul öğretmenleriyle görüşme sağlanmıştır.

Görüşme formu hazırlanırken sınıf eğitimi alanında görev alan üç öğretim üyesi ve iki alan uzman akademisyenin görüşleri alınmıştır. Alınan görüşlere göre form üzerinde gerekli düzenlemeler, eklemeler, çıkarmalar yapılmıştır. Son düzenlemelerden sonra öğretim üyeleri ve iki sınıf öğretmenin görüşleri tekrar alınmıştır ve alınan görüşlerden sonra form son halini almıştır. Görüşme formunda ödevin tekniği, ödevin amacı, ödevin süresi, ödevin sıklığı, ödev kontrolü, ödevin fayda ve zararları, pandemi döneminde ödev gibi araştırmada yer alan önemli kavramlara yer verilmiştir.

Verilerin Analizi

Görüşme ile öğretmenlerden toplanan veriler betimsel analiz yoluyla yorumlanmıştır. Betimsel analizle temel amaç, elde edilen bulguları düzenlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde okuyucuya sunmaktır. (Yıldırım ve Şimşek, 2018) Betimsel analize göre nitel araştırma verileri 4 aşamada analiz edilir: (1) betimsel analiz için bir çerçeve oluşturmak, (2) tematik çerçeveye göre verilerin işlenmesi, (3) bulguların tanımlanması ve (4) bulguların yorumlanması. Bu araştırmada öğretmenlerin ev ödevlerine ilişkin görüşleri sorulara verdikleri cevaplardan yola çıkarak çerçeve oluşturulmuştur. Daha sonra oluşturulan çerçeveye göre veriler düzenlenmiş, alıntılarla desteklenmiş ve her sorunun altında ayrıntılı bir biçimde incelenmiştir. Tabloların bir kısmında katılımcılar birden fazla görüş belirttiği için toplam sayı farklılık göstermektedir. Elde edilen görüşler betimsel analiz tekniğiyle çözümlenirken tekrar eden ve benzerlik gösteren ifadeler frekans ve yüzde değerleriyle sunulmuştur.

Bulgular

Bu bölümde araştırmanın alt problemleri ile ilgili bulgular ve yorumlar yer almaktadır.

Katılımcıların Ev Ödevi ve Ödev Tekniği Konusuna İlişkin Bulgular

Katılımcıların ev ödevi tekniği ve kullanımı konusunda görüşleriniz nelerdir? sorusuna verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular Tablo 1' de sunulmuştur.

Tablo 1

Ödev Tekniği Kullanma " Temasma İlişkin Frekans Dağılım

Kodlar	f	%
Tekrar ve Pekiştirme	10	66,6
Sınıf içi etkinlik	2	13,3
Bireysel ödev	1	6,6
Araştırma ödevi	1	6,6
Ek bilgi alma	1	6,6
TOPLAM	15	100

Görüşlerin %66,6 'sı ödevleri öğrencilere tekrar ve pekiştirme amaçlı verdiklerinden bahsederken sınıf içi etkinlikler için ödev tekniğini kullananların yüzdesinin %13,3 olduğu görülmektedir. Bununla birlikte %6,6 ile katılımcılar öğrencilere bireysel ödev, araştırma ödevi ve ek bilgi almaları amacıyla ödev verdiklerini belirtmektedirler.

Bu soruya öğretmenlerin verdiği cevaplar daha çok o gün öğrenilen konuyla ilgili öğrencilere düzenli ödev verilmesidir. Katılımcılar eğitimde öğrenilen konunun tekrar edilmesinin, pekiştirilmesinin önemli olduğunu bu neden ödevleri verirken o gün işlenen konuyla ilgili tekrar veya pekiştirme ödevlerini verdiklerini belirtmişlerdir. Verilen ödevler öğrencilerin seviyelerine uygun verilmelidir, öğrenciler ödevleri yaparken yetersizlik hissini yaşamamalıdır.

Öğrencilerin Ödev İçin Ayırdıkları Süreyle İlgili Bulgular

Katılımcıların öğrenciler ödevler için bir haftada ortalama ne kadar süre harcamaktadır? sorusuna verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular Tablo 2' de sunulmuştur.

Tablo 2

Bir Haftada Ödev Yapmaya Ayrılan Süre

Kodlar	f	%
7-9 saat	7	46,6
0-5 saat	4	26,6
10 ve üzeri saat	3	19,9
5-7 saat	1	6,6
TOPLAM	15	100

Görüşlerin % 46,6'sı öğrencilerin bir hafta içerisinde ödevde 7-9 saat arasında vakit ayırdığını belirtmektedir. Katılımcıların % 26,6 'sı ı ödevlere 10 ve üzere süre ayırdıkları vurgulanmaktadır. Araştırmada en az öğrencilerin 5 -7 saat arasında ödevde ayırdıkları görülmüştür buna göre 5-7 saat arasında ödev yapan öğrenciler % 6,6 düzeyindedir. Ödevde 0-5 saat arasında ayıran öğrencilerin oranı da % 26,6 düzeyinde görülmektedir.

Katılımcılar ödev için ayrılan süre ile ilgili görüşlerini incelendiğinde katılımcılar genelde öğrencilere günlük 1 saat haftada ortalama 6, 7 saat ödev verdiklerini belirtmişlerdir. Ödev verilirken

ödev için ayrılan süre dışında aile ile geçirilebilecek süre, öğrencilerin kitap okumaları için ayrılan sürelerde katılımcılar tarafından genellikle göz önünde bulundurulduğu ifade edilmiştir.

Öğrencilerin bireysel durumlarına göre ödevleri yapma süreleri değişkenlik gösterebilmektedir. Aynı ödevi bazı öğrenciler ödevlerini daha erken kısa sürede bitirirken bazı öğrenciler ödevlerini daha sürede yapabilmektedir. Katılımcıların çoğu ödevlerin bireysel olarak daha önemli olduğunu ve her öğrencinin ayırdığı sürenin farklı olduğunu belirtmektedir.

Pandemi Döneminde Ev Ödevi ve Ödevlerde Teknoloji Kullanımına İlişkin Bulgular

Katılımcıların Ödevleri verirken ve kontrol ederken teknolojik ürünleri kullanıyor musunuz? sorusuna verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular Tablo 3' de sunulmuştur.

Tablo 3

Pandemi Döneminde Tercih Edilen Uygulamalar

Kodlar	f	%
Whatsapp	9	41
Yerel uygulamalar	5	22,7
Teams	4	18,3
Viber	2	9
Telegram	2	9
TOPLAM	22	100

Katılımcıların pandemi döneminde en çok Whatsapp uygulamasını kullandıklarını vurgulanmıştır. Bununla birlikte Teams, Viber ve Telegram uygulamalarından da destek alındığından bahsetmektedirler. Dünya üzerinde yaygın olarak kullanılan uygulamalar dışında Türkiye, Kuzey Makedonya ve Letonya ülkelerinin katılımcıları kendi ülkelerine özgü olan eğitim uygulamalarından da faydalandıklarını belirlenmiştir.

Katılımcıların ev ödevi verirken teknoloji ile ilgili cevapları incelendiğinde öğrencilere ödev verirken, verilen ödevi kontrol ederken çeşitli platformlar kullandıkları belirlenmiştir. Bu platformlar ülkelere göre değişiklik göstermektedir. Türkiye'de görev yapan öğretmenler daha çok ödevlerinde WhatsApp, Telegram kullandıklarından bahsetmektedirler. Bunun yanında Türkiye eğitim sistemine özgü olan EBA sistemi Türkiye'de öğretmenler tarafından oldukça sık kullanılmaktadır.

Tartışma ve Sonuç

Bu bölümde temalardan elde edilen bulgular doğrultusunda ev ödevlerinin öğrencilerin başarısına ne kadar etki ettiğinin öğretmen görüşleriyle değerlendirilmesi ve tercihlerine yönelik sonuçlar sunulmuş ve tartışılmıştır.

Ev Ödevi Tekniği ve Kullanımı Konusunda Belirtilen Görüşlere İlişkin Tartışma

Öğretmenlerin büyük çoğunluğunun öğrencilere ev ödevi vermeyi tercih ettiği ve verilen ödevlerin genellikle okulda öğrenilen konunun tekrar edilmesi, pekiştirilmesi veya bir sonraki derse hazırlık amacı taşıdığı ancak bazı katılımcıların ödev vermeyi çok tercih etmediği veya verdikleri ödevlerin öğrencileri araştırmaya yöneltmeye yönelik olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

MEB (2011), ödevlerin okulda öğrenilen bilgilerin pekiştirilmesinde öğrencilere yardımcı olduğunu ifade etmektedir. Yılmaz (2013), öğretmenlerin öğrencilere konuyu pekiştirme veya konu üzerine araştırma yapabilecekleri tarzda ödevler vermesi gerektiğini bununla birlikte öğretmenlerin

sadece derste işlenen konular ile ilgili pekiştirme ödevleri vermediği sonraki derslere hazırlık türünde de ödevler verildiğini belirtmiştir. Ilgar (2005), öğrencilerin daha sonra okulda işlenecek olan konulara uygun hazırlık yapma sorumluluğu olduğunu vurgulamaktadır. Aynı bağlamda araştırmada da katılımcılar ödevlerin işlenen konuya hazırlık için önemli olduğunu vurguladıkları görülmektedir.

Yapılan araştırmalarla katılımcıların görüşlerini karşılaştırıldığında tekrar ve pekiştirme konusundan çok fazla bahsedilmektedir. Araştırmada katılımcılar daha önce yapılan araştırmalara paralel olarak ödev tekniklerini öğrenilen bilgilerin pekiştirme amacıyla verdiklerini vurgulamışlardır.

Öğrencilerin Bir Haftada Ödev İçin Ayırdıkları Süreye İlişkin Tartışma

“Eğer ödev veriliyorsa 1 haftada öğrencilerin ödev için ayırdıkları süre nedir?” sorusuna verilen cevaplara göre katılımcıların %46,6’sı öğrencilerin bir hafta içerisinde ödev 7-9 saat arasında vakit ayırdığından bahsetmektedir. Katılımcıların %26,6 ‘sı i ödevlere 10 ve üzeri süre ayırdıklarını belirtmiştir. Araştırmada en az öğrencilerin 5 -7 saat arasında ki süreyi ödev için ayırdıkları görülmüştür buna göre 5-7 saat arasında ödev yapan öğrenciler %6,6 düzeyindedir. Ödev 0-5 saat arasında vakit ayıran öğrencilerin oranı da %26,6 düzeyinde görülmektedir.

Yılmaz (2013) yaptığı araştırmada öğretmenlerin daha çok ödevi öğrencilere hafta sonu verdiğini, hafta içi ise öğrencilere daha az ödev verildiği sonucuna ulaşmıştır. MEB (2011) yaptığı araştırmada öğrencilerin hafta içi ödev yapmak için ayırdıkları sürenin 30 dakika ile bir saat olduğunu vurgulamaktadır. Büyüktokatlı (2009), araştırmasında öğrencilere ödev verirken öğrenci seviyelerine dikkat edilmesi gerektiği belirlenmiştir. Oluşum (2016), yaptığı araştırmada öğretmenlerden bazılarının öğrencilere daha fazla ödev verdiğini, bazı öğretmenlerinde daha az ödev verdiğini ifade etmiştir. Benzer olarak yapılan araştırmada da katılımcıların ödev verme sürelerinin değişkenlik gösterdiğini görülmektedir.

Daha önce ödev süreleriyle ilgili yapılan araştırmalarda ve yapılan araştırmanın bulguları incelendiğinde ödev verme ile ilgili sürenin her öğretmene göre farklılık gösterdiği ancak önemli olanın doğru zamanda doğru ödevi öğrencilere vermek olduğu belirlenmiştir. Araştırmada verilen ödevin amacının ve süresinin uyumlu olması, ödevin fayda sağlaması açısından oldukça önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Pandemi Döneminde Kullanılan Ev Ödevi Tekniği Kullanımına İlişkin Süreç ve Ev Ödevleri Kontrollerinde Kullanılan Teknolojik Uygulamalara İlişkin Tartışma

Beşinci soru olan “Pandemi döneminde ev ödevi tekniğini kullanma durumunda süreci ne şekilde sürdürmekteyiz? Ev ödevlerini öğrencilere iletirken ve ödevleri kontrol ederken ne tür teknolojilerden yararlanmaktasınız?” sorusuna verilen cevaplara göre katılımcılar pandemi döneminde en çok Whatsapp uygulamasını kullandıklarını vurgulanmaktadır. Bununla birlikte Teams, Viber ve Telegram uygulamalardan da destek alındığını belirlenmiştir. Dünya üzerinde yaygın olarak kullanılan uygulamalar dışında Türkiye, Kuzey Makedonya ve Letonya ülkelerinin katılımcıları kendi ülkelerine özgü olan eğitim uygulamalarından da faydalandıklarını vurgulanmaktadır.

Mutlu (2015), "Bulut Tabanlı Uygulamaların Kişisel Öğrenme Ortamı Olarak Kullanımı" adlı araştırmasında, Google Docs ve Office.com gibi ücretsiz uygulamaları kullanarak kendi kişisel öğrenme ortamlarını oluşturmaları için gerekli yönlendirmeleri yaparak öğrencilere yardımcı olmuştur. Öğrencilerin öğrendikleri ortamları yaşam boyu devam ettirebilecekleri düzeye geldikleri görülmüştür. Ateş ve Ergün (2017) araştırmalarında, ödev kontrolü sırasında kullanılan dijital dönütlerin öğrencilere fayda sağladığı vurgulanmaktadır. Bu bağlamda yapılan araştırmada da paralel görüşler ortaya çıktığı görülmektedir. Katılımcılar araştırmada ödev kontrollerinde dijital dönütleri kullandıklarını belirtmişlerdir.

Yapılan araştırmalar ve daha önce yapılan araştırmalara ait bulgular incelendiğinde eğitimde teknolojinin kullanımının son yıllarda kullanımından oldukça fazla olduğu görülmektedir. Pandemi dönemiyle birlikte eğitimde teknoloji kullanımı tüm Dünya' da çok fazla artış göstermiştir. Teknoloji kullanımının artmasıyla birlikte öğretmenlerin de teknoloji kullanımına ilişkin kendilerini geliştirmeye hız verdiği ifade edilmektedir. Bunun yanında pandemi ile birlikte eğitim için teknoloji şirketleri birçok eğitim uygulaması geliştirmiştir ve bu uygulamaları öğretmenlerin, öğrencilerin, velilerin kullanımına sunmuştur.

Öneriler

Bu bölümde araştırmanın sonuçlarına dayalı öneriler ve araştırmalara dayalı öneriler 9 alt başlıkta incelenmiştir.

Öğretmenlere Yönelik Öneriler

Görüşme sonucunda elde edilen veriler dikkate alındığında araştırma sonuçlarına dayanarak yapılan öneriler:

- Ödevler verilirken teknoloji daha fazla kullanılmalıdır. Ödev uygulamalarının daha fazla kullanılması sağlanabilir.
- Öğrencilere daha çok araştırmaya yönelik ödevler verilmelidir. Öğrenciler teknolojiyi kullanarak ödevleri yapabilmelidirler.
- Öğrencilerin sorumluluk duygusunun gelişmesi için ödevler ile ilgili aileler ile sürekli iletişim halinde olunmalıdır. Ailelere ödev konusunda bilgi verilmelidir. Ödevi öğrencinin yapması gerektiği öğrenciye hissettirilmelidir.
- Öğrenciye verilen ödevle ilgili dönüt verilmelidir. Kontrol edilemeyecek, dönüt verilemeyecek ödevler öğrenciye verilmemelidir.
- Uzaktan verilen ödevlerin kontrolü uygulama üzerinden yapılabilmesi, öğrenciye dönüt verme imkanı olan uygulamalar kullanılmalıdır.
- Öğrenciye ödevlerinde yapılan yanlışlar gösterilmelidir. Eğer ödevde sınıfın çoğunluğu zorlandıysa o konu tekrar edilmelidir.
- Her öğrenciye aynı ödev verilmemelidir. Ödevler öğrenciye göre verilmelidir ve öğrencinin seviyesine uygun ödevler verilmelidir. Öğrencilere yapamayacakları ödevler sunulmamalıdır.
- Verilen ödevler ile öğrencilerin yaratıcılıkları geliştirmesine yardımcı olmalıdır. Öğrenciler ödev yaparken güçlü özelliklerini keşfedebilmelidir. Ödev öğrenciyi hayata hazırlamalıdır.
- Öğrenciye ödev verilirken öğrenciye boş zaman kalmasına dikkat edilmelidir. Çok fazla zaman alan ödevler verilmemelidir. Öğrencinin sosyalleşebilmesi için gerekli imkan verilmelidir.
- Ödev verilirken öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçları göz önünde bulundurulmalıdır.

Araştırmacılara Yönelik Öneriler

- Pandemi sonrasında verilen ödevlerin, ne şekillerde verilmesi gerektiğine dair araştırmalar yapılabilir.
- TIMSS sınavına yönelik araştırmamızın dışında PISA sınavı sonuçlarına göre de araştırma yapılabilir.
- Veli ve öğrencilerin ev ödevleriyle ilgili görüşlerinin alındığı bir çalışma yapılabilir.
- Ev ödevine dair yapılan çalışmalar yeterli seviyede değildir. Farklı araştırma yöntemleri ile ev ödevlerine dair çeşitli çalışmalar yapılabilir.

Kaynakça

- Ateş, Ö., & Ergün, A. (2017, Mayıs). *Öğretmen adaylarının dijital hikâye uygulamalarına yönelik görüşleri*. IV. International Eurasian Educational Research Congress Bildiri Özetleri Kitabı içinde (s. 728-729). Denizli.
- Büyüktokatlı, N. (2009). *İlköğretimde ev ödevi uygulamalarına ilişkin öğretmen görüşlerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi.
- Creswell, J. W., Hanson, W. E., Clark Plano, V. L. ve Morales, A. (2007). Qualitative research designs: selection and implementation. *The Counseling Psychologist*, 35, 236-264. <https://doi.org/10.1177/0011000006287390>
- Hizmetçi, S., & İflazoğlu, A. (2006). *İlköğretim birinci kademe sınıf öğretmenlerinin ev ödevleri için görüşlerine örnek çalışma örneği*. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Kongresi Bildiri Kitabı, 427-434.
- Hizmetçi, S. (2007). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin ödev stilleri ile akademik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- İlgar, Ş. (2005). Ev ödevlerinin öğrenci eğitimi açısından önemi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 1, 119-134. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/download/article-file/93042>
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Nobel Akademik Yayıncılık.
- Mullis, I. V. S. , & Martin, M. O. (Eds.). (2013). *TIMSS 2015 assessment frameworks*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Mutlu, A. P. (2015). Bulut tabanlı uygulamaların kişisel öğrenme ortamı olarak kullanımı. *Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 4(3), 118-124.
- Ok, M. (2018). *Öğretmen, öğrenci ve velilerin ev ödevlerine yükledikleri anlamların incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 506206).
- Oluşum, B. (2016). *4. Sınıf Türkçe dersinde verilen ev ödevlerinin incelenmesi*(Yüksek lisans tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 418198).
- Özer, B. , & Öcal, S. (2013). Sınıf öğretmenlerinin ev ödevlerine yönelik uygulamalarının ve görüşlerinin değerlendirilmesi. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim Dergisi*, 2(1).
- Tienken, C. H. (2016). PISA Is coming!. *Kappa Delta Pi Record*, 52(3), 112-115.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2018). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, Ç. (2013). *İlköğretim 4. ve 5. sınıflarda Türkçe ödev uygulamalarının öğrencilerin okul başarısına etkisinin öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi (Nitel bir araştırma)* (Yüksek lisans tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 347347).

Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi Journal of Science, Mathematics, Entrepreneurship and Technology Education

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/fmgtd>
© ISSN: 2667-5323

Geri Dönüşüm Konusu ile İlgili Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Görüşlerinin Belirlenmesi*

Hava İPEK AKBULUT¹, İsmihan Nur KALE², Şeyda UZUN³

¹ Doç. Dr., Trabzon Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, havaipek@trabzon.edu.tr, ORDIC ID: 0000-0003-1628-2594

² Yüksek Lisans Öği, Trabzon Üniversitesi, ismihannur_kale21@trabzon.edu.tr, ORDIC ID: 0009-0004-4624-8770

³ Yüksek Lisans Öğrencisi, Trabzon Üniversitesi, seyda_sagir21@trabzon.edu.tr, ORDIC ID: 0009-0004-770

* Bu çalışma 4. Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Kongresinde sunulan bildirinin genişletilmiş halinin bir ürünüdür.

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, sekizinci sınıf öğrencilerinin geri dönüşüm kavramına ilişkin görüşlerini belirlemektir. Araştırmada nitel araştırma yönteminin temel alındığı fenomenoloji deseni kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini 2021-2022 eğitim öğretim yılında İstanbul ilinde bir devlet okulunda öğrenim gören 39 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Katılımcıların belirlemede kolay ulaşılabilir durum örnekleme kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından hazırlanan dört açık uçlu sorudan oluşan anket kullanılmıştır. Ankette yer alan sorular; geri dönüşümün tanımı, geri dönüştürülebilir ve geri dönüştürülemeyen malzeme örnekleri, geri dönüşüm ile ilgili yapılabilecek etkinlikler ve geri dönüşümün ülke ekonomisine katkısı şeklindedir. Anketten elde edilen verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin; geri dönüşümü en fazla maddelerin tekrar kullanılması olarak ifade ettikleri görülmüştür. Ayrıca öğrenciler geri dönüşümü yapılabilen maddelere en çok kağıt, plastik ve elbiseyi; geri dönüşümü yapılamayan maddelere ise meyve sebze kabuklarını örnek vermişlerdir. Geri dönüşümle ilgili yapılabilecek etkinliklere ise örnek olarak; atık kutularının sokaklara konulması ve eski kıyafetlerden çanta gibi yeni eşyalar yapılmasını önermişlerdir. Geri dönüşümün ülke ekonomisine; maliyetin azalması, dışa bağımlılığın azalması şeklinde faydaları olduğunu ifade ettikleri görülmüştür. Yapılan çalışma sonucunda geri dönüşümün tanımı, geri dönüşebilen ve dönüşemeyen maddelerin ayırımına ile ilgili bireyler üzerinde farkındalık oluşturacak etkinlikler ve oyunlar düzenlenmesi önerilmektedir.

MAKALE TÜRÜ

Araştırma

MAKALE BİLGİLERİ

Gönderilme

Tarihi:

31.01.2024

Kabul Edilme

Tarihi:

05.02.2024

ANAHTAR KELİMELER:

Geri dönüşüm,
fenomenoloji,
8.sınıf öğrencileri

Determining the Opinions of Secondary School 8th Grade Students on the Issue of Recycling

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the opinions of the students about the concept of recycling. The phenomenology design, which is based on the qualitative research method, was used in the study. The sample of the study consists of 39, eighth grade students studying in a public school in Istanbul in the 2021-2022 academic year. The convenience sampling methods was used to determine the participants of the study. A questionnaire consisting of four open-ended questions prepared by the researchers was used as a data collection tool. The questions in the questionnaire are as definition of recycling, examples of recyclable and non-recyclable materials, activities can be done about recycling, and contribution of recycling to the national economy. Content analysis was used in the analysis

ARTICLE TYPE

Research

ARTICLE INFORMATION

Received:

31.01.2024

Accepted:

05.02.2024

KEYWORDS:

Recycling,

of the data obtained from the questionnaire. As a result of the study, it was seen that students mostly expressed recycling as the reuse of materials. In addition, students mostly expressed paper, plastic and clothing as recyclable materials and they gave fruit and vegetable peels as an example of non-recyclable materials. They suggested putting waste bins on the streets and making new items such as bags from old clothes as an example of the activities that can be done about recycling. Also, it has been seen that they stated recycling has benefits in the form of reducing the cost to the country's economy and reducing foreign dependency. As a result of the study, it is recommended to organize activities and games that will create awareness among individuals regarding the definition of recycling and the separation of recyclable and non-recyclable materials based on the results obtained.

phenomenology, 8th grade students

Summary

Introduction, Purpose and Significance

The concept of sustainability in environmental education means gaining the necessary knowledge, skills, attitudes and behaviors to ensure the continuity of life. In sustainable living education, reduce, re-use and re-cycle are considered as basic principles. Environmental education to individuals from an early age (Uzun & Sağlam, 2007; Kuzu & Yapıcı Ödemiş, 2023; Dere & Çinikaya, 2023), waste separation, zero waste, recycling, and providing sustainable development awareness and behavior will be beneficial in terms of sustainability (Yiğit, 2019). The subject of sustainable development is addressed in different subjects at different grade levels in the curriculum, and when it comes to the last stage of secondary school, unlike other levels, issues such as the definition of sustainable development, the economical use of resources, recycling, the contribution of recycling to the country's economy are discussed to gain sustainable development awareness (Ateş, 2019). Using the resources economically and recycling are the most important two issues that need to be taught to individuals in ensuring sustainable development. Recycling is defined as ensuring that pollutants and garbage that enter the nature are processed through special processes according to their types and characteristics and used again as raw materials. (Çimen & Yılmaz, 2012). When the studies in the literature on recycling are examined, it can be seen that the awareness of students, teacher candidates and teachers about the concepts of sustainable development and recycling is low (Harman & Yenikalaycı, 2020; Harman & Çelikler, 2016), and the mentioned concepts stated are not sufficiently included in the curriculum (Aksan & Çelikler, 2016). Mostly teacher candidates were used as the sample group of the studies on determining opinions on recycling and sustainable development (Dal & Okur Akçay, 2021; Er Nas & Çoruhlu, 2017; Harman & Yenikalaycı, 2020; Harman & Çelikler, 2016). It was determined that there were not enough studies to determine the opinions of students in low ages.

Methods

This study aimed to determine the opinions of 39, eighth grade students about recycling. The phenomenological research method was used in this study. A survey consisting of four open-ended questions was used as a data collection tool. The definition of recycling, examples of recyclable and non-recyclable materials, activities that can be done regarding recycling, and the contribution of recycling to the country's economy are the open-ended questions. Content analysis was used to analyze the data obtained from the survey. The data obtained is presented with graphics.

Findings

It was observed that most eighth-grade students associated the concept of recycling with reuse, and a very small number associated it with new products, glass, plastic and paper. When recyclable materials are asked, most of them gave paper, glass and plastics as examples, and a small number

gave electronic devices and packaging as examples. It has been observed that most of them give fruit and vegetable peels and napkins as examples of non-recyclable materials, while a few give medicines, glass and porcelain, household waste, wet wipes, foam, light bulbs and ink as examples. When their suggestions for activities that can be done regarding recycling are asked, it has been seen that students give examples about waste bins, goods, events, games, fairs, reuse, and designing money, shelters, and objects in return for recycling. It is seen that they stated that recycling provides costs, raw material needs, reuse, environment, nature, energy saving and ease of work regarding its contributions to the country's economy.

Discussion and Conclusion

It was seen that most students defined recycling as reuse. Similarly, in studies conducted, it is seen that students express recycling as reuse (Ural Keleş & Keleş, 2018). As in some studies, it is seen that most students express the concept of recycling with examples through materials such as paper and plastic are used frequently (Çimen & Yılmaz, 2012). It is thought that the existence of experiments in textbooks about the recycling of paper and the presence of recycling signs on glass and plastic products in daily life are most effective in helping students present these examples. To the question about non-recyclable items, students answered, it was observed that they gave examples such as food residues, fruit and vegetable peels, and napkins. Although compost and manure making are very popular activities, it has been observed that students cannot make this connection. Similarly, in a study conducted with teachers in the literature, it was observed that most teachers gave fruit and vegetable peels as examples of substances that cannot be recycled (Dal & Okur Akçay, 2021). When asked what kind of activities could be done regarding recycling, students stated that new items such as bags could be made from waste clothes. In a study conducted on the benefits of recycling, it was seen that students stated that recycling contributed to social activities such as helping the disabled by collecting lids. In addition, as a result of the study, it was stated that social activities increased recycling awareness among students (Çimen & Yılmaz, 2012). When the students' answers regarding the contributions of recycling to the country's economy were examined, it was seen that they mostly expressed cost, raw material, nature, environment and energy savings. The biggest contribution of recycling is expressed as its contribution to the economy and the environment.

Giriş

İnsanoğlu var olduğu günden bu yana ihtiyaçlarını doğal kaynaklardan karşılamaktadır. Ancak yıllar geçtikçe hızlı nüfus artışının olması beraberinde kentleşme, sanayileşme, ulaşım ve turizme bağlı olarak doğal kaynakların daha hızlı kullanımı ve tüketim eğiliminin de hızla artışı sorununu gündeme getirmiştir. Bu durum su kirliliği, hava kirliliği, toprak kirliliği gibi çevre sorunlarını ortaya çıkarmıştır (Palabıyık & Altunbaş, 2004). Doğal kaynakların bilinçsiz tüketiminin etkilerinin (Karakoyun & Uzun, 2022; Yiğit, 2019) önüne geçmek ve bu davranışların olumsuz sonuçlarını önlemek için bu konuda bireyleri bilinçlendirmek ve bireylerde olumlu davranış değişikliğine yol açmak her geçen gün önem arz etmektedir. Çevre eğitimi süreci 1970'li yıllarda hayvanların ve bitkilerin korunması ile başlamış ancak 1980'li yıllarda küresel iklim değişikliği ve küresel ısınma, 2005 yılından itibaren ise sürdürülebilir yaşam için çevre eğitimi halini almıştır. Çevre eğitiminde sürdürülebilirlik kavramı yaşamın devamlılığının sağlanabilmesi için gerekli bilgi, beceri, tutum ve davranışların kazandırılması anlamına gelmektedir. Sürdürülebilir kalkınma, doğayı, çevreyi korumakta, ekonomik ve sosyal gelişime önem vermekte; sosyal, çevresel, ekonomik boyutları ve boyutlar arasındaki ilişkileri aynı anda bireye kazandırmaktadır (Gedik, 2020). Sürdürülebilir yaşam eğitiminde azalt (re-duce), tekrar kullan (re-use) ve dönüştür (re-cycle) temel prensipler olarak ele alınmaktadır (Shekdar, 2009). Küçük yaşlardan itibaren bireylere çevre eğitimi (Dere & Çinikaya, 2023; Erten & Köseoğlu, 2020; Kazu & Yapıcı Ödemiş, 2023; Uzun ve Sağlam, 2007), atık ayrıştırılması, sıfır atık, geri dönüşüm, sürdürülebilir kalkınma bilinci ve davranışının kazandırılması

sürdürülebilirliğin sağlanması noktasında fayda sağlayacaktır (Yiğit, 2019). Bu davranışların kazandırılmasında okullardaki fen bilimleri dersi ve derse ait öğretim programı büyük öneme sahiptir. Sürdürülebilir kalkınma konusuna öğretim programında farklı sınıf seviyelerinde farklı kavramlar üzerinden değinilmektedir. Ortaokul son kademeye gelindiğinde ise diğer kademelerden farklı olarak bizzat sürdürülebilir kalkınmanın tanımı, kaynakların tasarruflu kullanılması, geri dönüşümün yapılması, geri dönüşümün ülke ekonomisine katkısı gibi konular ele alınarak bireye sürdürülebilir kalkınma bilincinin kazandırılmasına daha fazla önem verildiği görülmektedir (Ateş, 2019). Fen bilimleri öğretim programı içerisinde bireye kazandırılmak istenen on özel amaç içerisinden dördünün sürdürülebilir kalkınma eğitimi vurguladığı görülmektedir (Ateş, 2019). Bu amaçlar aşağıdaki gibi ifade edilmektedir.

1. *“Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek; toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,*
2. *Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek.*
3. *Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmeye fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak*
4. *Doğada ve yakın çevresinde meydana gelen olaylara ilişkin ilgi ve merak uyandırmak, tutum geliştirmek”,* (MEB, 2018: s.9)

Sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasında bireye kazandırılması gereken en önemli iki konunun; kaynakların tasarruflu kullanılması ve geri dönüşüm olduğu görülmektedir. Atık yönetim sürecinde, atıklarla mücadelede de birçok ülke atıkların oluşmasının azaltılması, ayrıştırılması ve geri dönüşümünü teşvik etmeye başlamıştır. Çünkü tüm atıklar çöp depolama alanlarına atılırsa, uygun depolama alanlarının sağlanması maliyetli ve zor olacaktır (Kathiravale & Ahnantakrishnan, 2007). Maliyetin yanı sıra çöp depolama alanlarına atılan atıkların sera gazı emisyonuna dolaylı olarak metan üretimine sebep olması da ayrı bir problem olarak ortaya çıkmaktadır (Sulaiman, Chan & Ong, 2019). Bu durumun önüne geçebilmek, sera gazı emisyonunu azaltmak/ortadan kaldırmak için kullanılacak en iyi yol çöp sahalarına atılan atıkların geri dönüştürülerek azaltılması olarak görülmektedir (Singh, Cranage & Lee, 2014). Geri dönüşüm, doğaya karışan kirletici ve çöplerin katı-sıvı gibi türlerine, ayrışabilen, ayrışmayan, fiziksel, kimyasal, biyolojik gibi özelliklerine göre özel işlemlerden geçirilerek tekrar ham madde olarak kullanılmasını sağlamak olarak ifade edilmektedir (Çimen & Yılmaz, 2012). Geri dönüşümün sağlanmasının ilk ve en önemli adımı olarak atıkların kullanıcılar tarafından kendi grubuna göre ayrıştırılarak biriktirilmesi gelmektedir. Bu adımın doğru yapılmaması veya hiç yapılmaması sonucunda ortaya çıkan sorunların ve etkilerinin tanıtımı ve doğru yapılması durumunda atıkların tekrar ham madde olarak kullanılarak ekonomiye katkısı ile ilgili verilecek nitelikli eğitimler ile insanların bilinçlendirilmesi sağlanabilir (Altın vd., 2002; Ilgar, 2020; Özdemir, 2022). Birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de yapılan projeler ve faaliyetler ile halkın bu konuda bilinçlendirilmesi sağlanmaktadır. Ancak sadece farkındalığı artırmak bu konudaki eksiklikleri giderme ve sorunu çözmeye etkili olmamakta bu durumun bir kültürel sorumluluk haline getirilmesi gerekmektedir. Okullarda başlayan nitelikli çevre eğitimi ile ortaya çıkan çevre sorunları ve çözümlerine yönelik öğrencilerde duyarlılık geliştirilmesinin, bilgilendirme yapılmasının, çeşitli projeler düzenlenerek öğrencilerin aktif rol almalarının sağlanmasının bu kültürel sorumluluk bilincini kazandırmada atılacak önemli bir adım olduğu düşünülmektedir (Kahyaoğlu & Kaya, 2012).

Geri dönüşüm ile ilgili literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde, öğrencilerin, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin sürdürülebilir kalkınma ve geri dönüşüm kavramlarına yönelik farkındalıklarının düşük olduğu (Harman & Yenikalaycı, 2020; Harman & Çelikler, 2016; Dixon & Parker, 2021), belirtilen kavramların öğretim programında yeteri kadar yer almadığı (Aksan & Çelikler, 2020) ifade edilmiştir. Çevre eğitimi, geri dönüşüm ve sürdürülebilir kalkınma konularına yönelik yapılmış çalışmalarda daha çok akademik başarının, tutumun, davranışın ve bilgi düzeyinin etkisinin incelendiği (Aksan & Çelikler, 2020; Alkanlar, 2019; Aymen Peker & Yalçın, 2019; Hamalosmanoğlu vd., 2020; Küleğel, 2020; Sulaiman, Chan & Ong, 2019; Şahin & Bulut, 2021; Şallı, 2011; Yiğit, 2019), ölçek çalışmalarının yapıldığı (Ugulu, 2015) tespit edilmiştir. Geri dönüşüm ve

sürdürülebilir kalkınmaya yönelik görüş belirleme çalışmalarında örneklem grubu olarak lisans öğrencileri (Ahmad, Bazmi, Bhutto, Shahzadi & Bukhari, 2016; Dal & Okur Akçay, 2021; Dixon & Parker, 2022. Er Nas & Çoruhlu, 2017; Harman & Çelikler, 2016; Harman & Yenikalaycı, 2020; Sulaiman, Chan & Ong, 2019) ile ilgili çalışmalara ağırlık verildiği, bunun yanısıra lise öğrencileri (Luan, Li & Lee, 2020), ilkokul (Altikolatsi, Karasmanaki, Parissi & Tsantopoulos, 2021) ve ortaokul (Demir & Öteleş, 2023; Mutlu, 2013) kademesindeki öğrencilerinin görüşlerini belirlemeye yönelik az sayıda çalışmaya yer verildiği tespit edilmiştir. Bu çalışma ile ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin geri dönüşüm, geri dönüşümü yapılabilen ve yapılamayan maddeler, geri dönüşüm ile ilgili ne tür etkinlikler yapılabileceği ve geri dönüşümün ülke ekonomisine katkısı ile ilgili farkındalıklarını belirlemek amaçlanmıştır. Öğrencilerin farkındalıklarını tespit etmek onların bu konu hakkındaki bilgi seviyelerini de belirleme imkanı sunmaktadır. Haron vd. (2005)'in yaptığı çalışmada bir konu hakkındaki bilginin tutumlar, davranışlar ve katılımı pozitif yönde ilişkili olduğu tespit edilmiş, eğer çevre bilgisi geliştirilirse sürdürülebilir tüketim davranışının da artma şansının yüksek olacağı belirtilmiştir. Çalışmamızda da sekizinci sınıf öğrencilerinin eksik oldukları noktaları tespit ederek sekizinci sınıf kazanımları içinde yer alan konunun öğretiminin öğrencilerin eksik ve yanlış bilgilerini düzeltecek şekilde verilmesinin sağlanması amaçlanmaktadır. Bu sayede öğrencilerin geri dönüşüm konusuna yönelik tutum ve davranışlarında da olumlu yönde değişiklik yapılması hedeflenmektedir. Bu amaç doğrultusunda ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin geri dönüşüm konusu ile ilgili görüşleri nasıldır? sorusuna cevap aranmaktadır.

Yöntem

Bu araştırmada, nitel araştırma desenlerinden fenomenolojik desen kullanılmıştır. Fenomenoloji, günlük yaşantımızda farkında olduğumuz ancak derinlemesine ayrıntılı bilgiye sahip olmadığımız durumları içerisine alır (Tekindal & Uğuz Arsu, 2020; Yıldırım & Şimşek, 2021). Fenomenolojik araştırmalarda, araştırılacak “fenomene” vurgu yapılarak bireylerin bu fenomene yönelik algıları, bakış açıları, bu fenomeni nasıl anlamlandırdıkları, fenomeni nasıl deneyimledikleri, bu deneyimlerini nasıl betimledikleri üzerine de durulmaktadır. Üzerinde durulan bu fenomen bir algı, düşünce, kavram ya da duygu olabilmektedir (Tekindal & Uğuz Arsu, 2020). Bu araştırmada sekizinci sınıf öğrencilerinin geri dönüşüm konusu ile ilgili görüşleri açık uçlu sorular ile alınmış ve konuyu nasıl algıladıkları araştırmak istenildiği için fenomenolojik desen kullanılmıştır.

Katılımcılar

Katılımcıların belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir durum örnekleme kullanılmıştır. Bu örnekleme yöntemi ile araştırmacı kendisinin kolaylıkla ulaşabileceği örneklem grubunu seçmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2021). Araştırma, İstanbul ilinde bulunan bir devlet okulunda araştırmacılarından birinin kendisinin öğretim gerçekleştirdiği bir sekizinci sınıfta yürütülmüştür. Araştırmanın örneklemini 15'i erkek, 24'ü kız olmak üzere toplam 39 öğrenci oluşturmaktadır.

Veri Toplama Araçları

Çalışmanın amacı, geri dönüşüm konusu ile ilgili sekizinci sınıf öğrencilerinin görüşlerini belirlemektir. Veri toplama aracı olarak kullanılan açık uçlu sorulardan oluşan anketin geliştirilmesi sürecinde ortaokul fen bilimleri dersi öğretim programında sürdürülebilir kalkınma ve geri dönüşüm ile ilgili kazanımlar incelenerek 5 soru oluşturulmuştur. İki alan ve bir fen bilimleri öğretmeninin uzman görüşleri alınarak anketteki sorular düzenlenmiştir. Hazırlanan soruların ilk halinde yer alan geri dönüşüm sembolü verilerek ne anlama geldiğinin yazılması istenilen soru uzman görüşleri neticesinde anketten çıkarılmıştır. “Günlük yaşamınızda sizler geri dönüşüme dikkat ediyor musunuz? Açıklayınız” şeklindeki sorunun yerine “Geri dönüşüm ile ilgili ne tür etkinlikler

yapılabilir? Açıklayınız.” sorusu ankete eklenmiştir. “Geri dönüşüm malzemeleri nelerdir? Hangi maddeler geri dönüşüm malzemesi olarak kullanılır? Yazınız” şeklindeki soru düzeltilerek yerine “Geri dönüşümü yapılabilen ve yapılamayan maddeler nelerdir? Örnekler veriniz” şeklinde soru ankete eklenmiştir. Ankette var olan “Geri dönüşüm nedir? Açıklayınız” ve “Geri dönüşümün ülke ekonomisine katkısı sizce nelerdir? Açıklayınız.” soruları aynen alınarak ankette kullanılmıştır. Oluşturulan sorular İstanbul ilinde bir ortaokulda bulunan beş sekizinci sınıf öğrencisine uygulanarak sorularda anlaşılmayan noktalar tespit edilerek düzeltilmiştir. Uygulama sonucunda soruların öğrenciler tarafından anlaşıldığı tespit edilmiştir. Geri dönüşüm konusu ile ilgili sekizinci sınıf öğrencilerinin görüşlerini belirlemek için araştırmacılar tarafından hazırlanan dört açık uçlu sorudan oluşan anket asıl uygulama için hazır hale getirilmiştir. Anketin uygulanması sürecinde katılımcılara sorular ile ilgili bilgilendirme ve açıklamalar yapılmış, soruları cevaplamalarının 20-30 dakika süreceği, kimlik bilgilerinin hiç kimse ile paylaşılmayacağı, anket sorularına verecekleri cevapların sadece bilimsel bir araştırma yapmak için kullanılacağı belirtilmiştir.

Verilerin Analizi

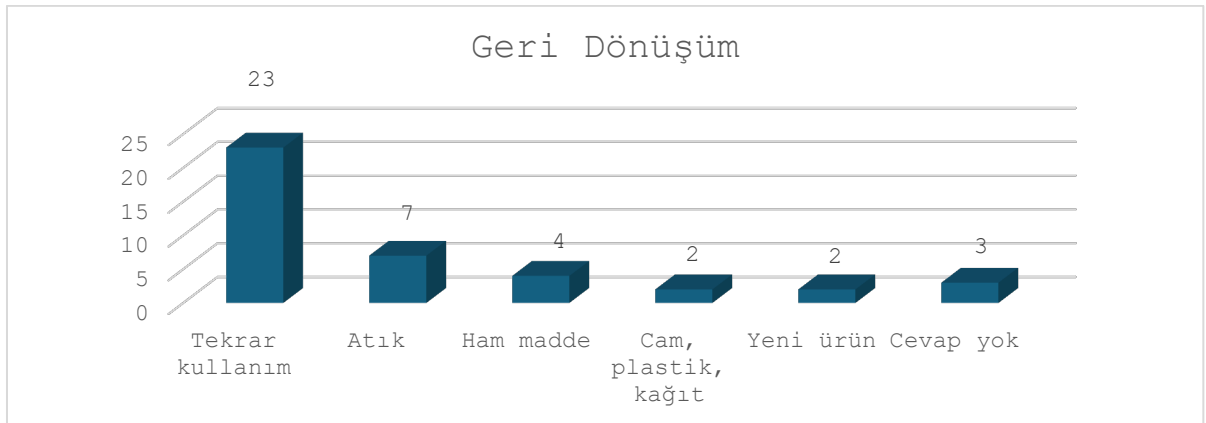
Araştırmada ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin geri dönüşüm konusu ile ilgili görüşlerinin belirlenmesinde içerik analizinden yararlanılmıştır. Öğrencilerin açık uçlu sorulara verdikleri cevaplar incelenmiş ve benzer cevaplar gruplandırılarak kodlar oluşturulmuştur. Elde edilen kodların frekansları excel programına aktararak grafikler oluşturulmuştur. İki alan uzmanı ve bir fen bilimleri öğretmeni, kodlayıcılar arası güvenilirliği hesaplamak yerine, tam bir anlaşma sağlanana kadar tutarlılığı sağlamak için kodlanan veriler üzerinde tartışmışlardır. Öğrencilerin verdiği cevabın ilgili kod altında yer alıp almadığını görebilmek amacıyla araştırmacılar tarafından ilk kodlamadan sonra tekrar inceleme yapılmıştır. Üç araştırmacı araştırmanın tasarlanması, uygulanması ve veri analizi sürecinde iş birliği içinde bulunmuşlardır. Araştırmanın inandırıcılığını ve doğrulanabilirliğini sağlamak için bulgular, katılımcılardan yeterli düzeyde doğrudan alıntılarla desteklenmiştir. Araştırma etiğini yerine getirmek için öğrenciler Ö1, Ö2... şeklinde kodlanarak katılımcılarının gizliliğinin sağlanması amaçlanmıştır.

Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde sekizinci sınıf öğrencilerine uygulanan geri dönüşüm konusuna yönelik açık uçlu anket sorularına öğrencilerin verdiği cevaplar incelenmiştir. “Geri dönüşüm nedir? Açıklayınız.” sorusuna öğrencilerin vermiş olduğu cevaplardan elde edilen kodlar Grafik 1’de sunulmuştur.

Grafik 1

Geri Dönüşüm Kavramına Yönelik Öğrenci Görüşleri



Grafik 1 incelendiğinde sekizinci sınıf öğrencilerinden 23'ünün geri dönüşüm kavramını tekrar kullanım, yedisinin atık, dördünün ham madde, ikisinin yeni ürün, ikisinin cam, plastik, kağıt ile ilişkilendirdiği, üç öğrencinin ise soruya cevap vermediği görülmektedir. Geri dönüşüm ile ilgili öğrenci ifadelerinden örnekler aşağıda sunulmuştur:

Ö1: *Maddelerin tekrar kullanılması.*

Ö4: *Kullanmadığımız maddelerden yeni ürün oluşturmak.*

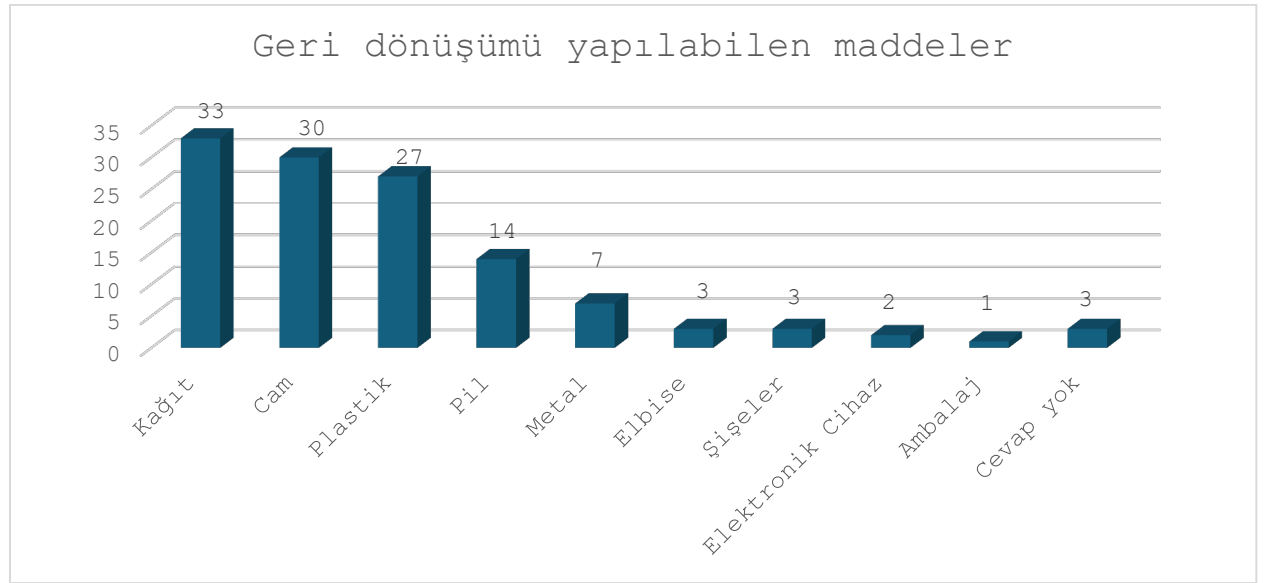
Ö8: *Atıkların tekrar dönüştürülerek kullanılması.*

Ö12: *Geri dönüştürülebilen atık maddelerin tekrar ham madde olarak üretim sürecine dahil olması.*

“Geri dönüşümü yapılabilen ve yapılamayan maddeler nelerdir? Örnekler veriniz.” sorusuna öğrencilerin vermiş olduğu cevaplar Grafik 2 ve Grafik 3'te ayrı ayrı sunulmuştur.

Grafik 2

Geri Dönüşümü Yapılabilen Maddeler



Grafik 2 incelendiğinde geri dönüşümü yapılabilen maddelere sekizinci sınıf öğrencilerinin 33'ünün kağıt, 30'unun cam, 27'sinin plastik, 14'ünün pil, yedisinin metal, üçer öğrencinin elbise ve şişeler, ikisinin elektronik cihaz, birinin ambalajı örnek olarak verdiği, üç öğrencinin ise örnek vermediği, soruyu cevapsız bıraktığı görülmektedir. Geri dönüşümü yapılabilen maddeler ile ilgili öğrenci ifadelerinden örnekler aşağıda sunulmuştur:

Ö1: *Kağıt, cam, plastik*

Ö11: *Kağıt, pil, cam, plastik, metal,*

Ö13: *Elektronik cihazlar, pil, metal, cam, kağıt, plastik*

Ö7: *Ambalajlar, şişeler,*

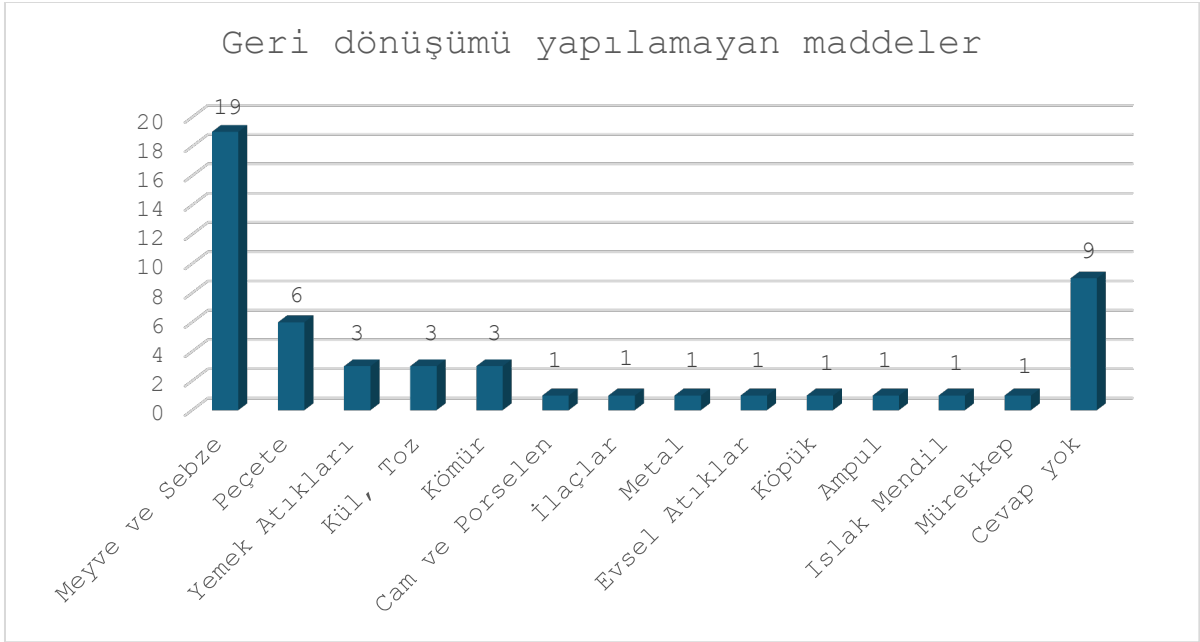
Grafik 3 incelendiğinde geri dönüşümü yapılamayan maddelere sekizinci sınıf öğrencilerinin 19'unun meyve-sebze kabukları, altısının peçete, üçer öğrencinin kül, toz, kömür, yemek atıkları, birer öğrencinin ilaçlar, cam ve porselenler, evsel atıklar, metal, ıslak mendil, köpük, ampul, mürekkep şeklinde cevaplar verdiği dokuz öğrencinin ise cevap vermediği görülmektedir. Geri dönüşümü yapılamayan maddeler ile ilgili öğrenci ifadelerinden örnekler aşağıda sunulmuştur:

Ö1: *meyve-sebze kabukları, ilaçlar,*

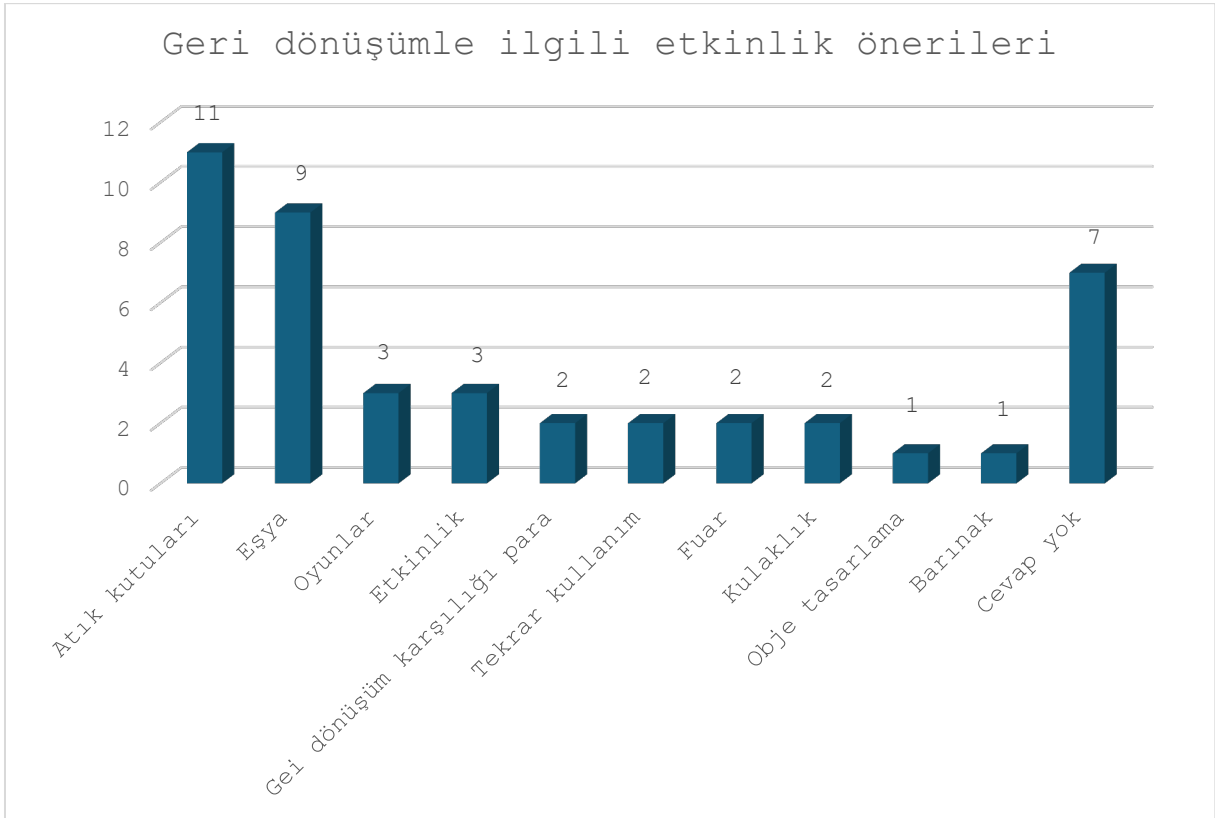
Ö10: *Meyve-sebze kabukları, peçete*

Ö4: *Peçete, meyve-sebze kabukları, ıslak mendil*

Ö12: *Köpük, kül, toz, meyve-sebze kabukları,*

Grafik 3*Geri Dönüşümü Yapılamayan Maddeler*

“Geri dönüşüm ile ilgili ne tür etkinlikler yapılabilir? Açıklayınız.” Sorusuna sekizinci sınıf öğrencilerinin vermiş olduğu cevaplardan elde edilen bulgular Grafik 4’te sunulmuştur:

Grafik 4*Geri Dönüşüm ile İlgili Ne Tür Etkinlikler Yapılabileceğine Yönelik Öğrenci Cevapları*

Grafik 4 incelendiğinde sekizinci sınıf öğrencilerinin geri dönüşüm ile ilgili yapılabilecek etkinlikler ile ilgili 11'inin atık kutuları, dokuzunun eşya, üçer öğrencinin etkinlik, oyunlar, ikişer öğrencinin kulaklık, fuar, tekrar kullanım, geri dönüşüm karşılığı para, birer öğrencinin barınak, obje tasarlama şeklinde cevaplar verdiği, yedi öğrencinin ise cevap vermediği görülmektedir. Geri dönüşüm ile ilgili yapılabilecek etkinliklere yönelik öğrenci ifadelerinden örnekler aşağıda sunulmuştur:

Ö19: *Almanya'daki gibi geri dönüşümü yapilabilen madde için makine geliştirilmeli ve halk o makineye geri dönüşüm maddesi attığında bir miktar ücret almalı.*

Ö6: *Eski atık kıyafetlerimizden çanta gibi yeni eşyalar yapmak.*

Ö33: *Sokak hayvanları için geri dönüşümden barınaklar yapılabilir.*

Ö10: *Atıkları kullanarak kulaklık yapılabilir*

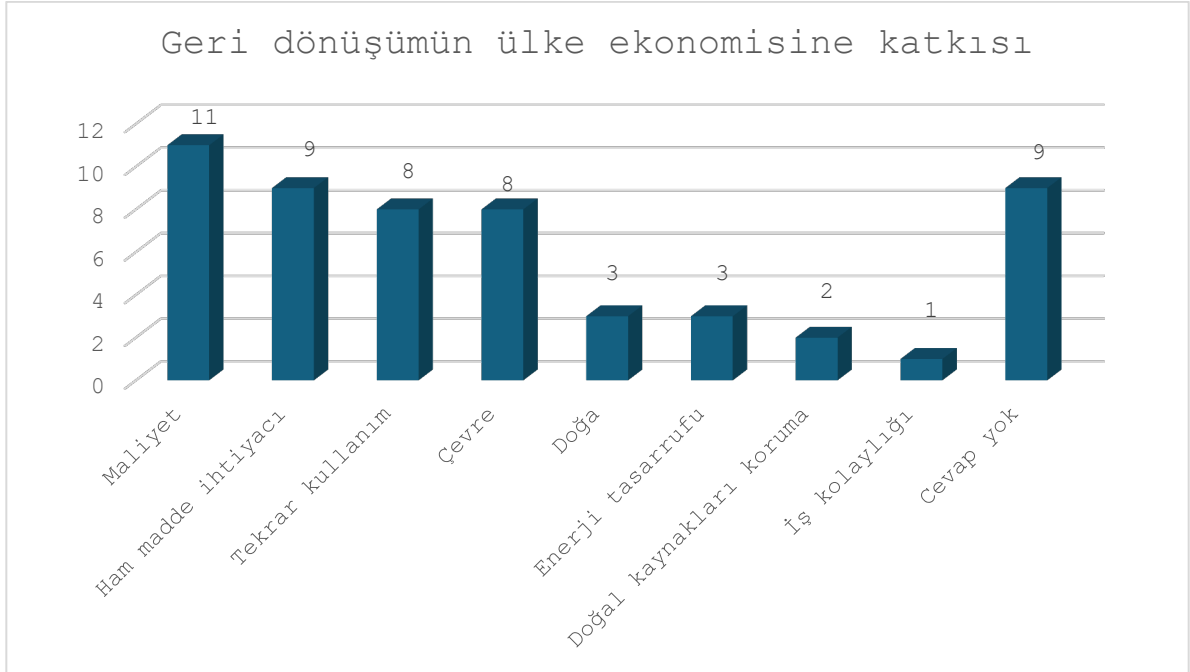
Ö5: *Ambalaj atıklarından kaplumbağa gibi objeler yapılabilir.*

Ö1: *Toplum için bilgilendirici fuarlar düzenlenebilir.*

"Geri dönüşümün ülke ekonomisine katkısı sizce neler olabilir? Açıklayınız" sorusuna sekizinci sınıf öğrencilerinin verdiği cevaplar Grafik 5'te sunulmuştur:

Grafik 5

Geri Dönüşümün Ülke Ekonomisine Katkıları ile İlgili Öğrenci Görüşleri



Grafik 5 incelendiğinde sekizinci sınıf öğrencilerinin geri dönüşümün ülke ekonomisine katkıları ile ilgili 11'inin maliyet, dokuzunun ham madde ihtiyacı, sekizer öğrencinin tekrar kullanım, çevre, üçer öğrencinin doğa, enerji tasarrufu, ikişer öğrencinin doğal kaynakları koruma, bir öğrencinin iş kolaylığı sağladığını ifade ettiği dokuz öğrencinin ise cevap vermediği görülmektedir. Geri dönüşümün ülke ekonomisine katkıları ile ilgili öğrenci ifadelerinden örnekler aşağıda sunulmuştur:

Ö1: *Ham madde ihtiyacı karşıladığı için dışa bağımlılık azalır.*

Ö11: *Dışarıdan alacağımız ürünlerin geri dönüşümünü sağlayacağımız için maliyeti azaltır.*

Ö10: *Enerji tasarrufu sağlar.*

Ö12: *Doğal kaynakların korunmasını sağlar.*

Ö7: *Çevre sorunlarını azaltır.*

Tartışma ve Sonuç

Tekrar kullanım; literatürde metaller, plastikler ve camlar için eritme, kağıt için hamur haline getirme işlemi hariç, birinci ömrünün sonundaki katı malzemelerin (ürünler veya bileşenler) hal değişikliği olmaksızın ikinci veya daha fazla kullanım alanı bulan, tahribatsız bir işlem olarak tanımlanmaktadır (Cooper & Gutowski, 2017). Öğrencilerin çoğunluğunun geri dönüşümü tekrar kullanım olarak tanımladıkları görülmüştür. Kağıt, cam, plastik gibi kullanılmış eşyaların toplanıp yeniden kullanılabilir şekilde dönüştürülmesi sürecini ifade eden geri dönüşümü de tekrar kullanım olarak ifade ettikleri görülmüştür (Ural Keleş & Keleş, 2018). Fen bilimleri dersi öğretim programında yedinci sınıfta saf madde ve karışımlar ünitesi içerisinde evsel atıklar ve geri dönüşüm konusunun işlenmiş olmasının öğrencilerin geri dönüşümü tanımlarken bu tür örnekler vermelerinde etkili olduğu düşünülmektedir. Literatürde yapılan bazı çalışmalarda da öğrencilerin ve öğretmen adaylarının bir kısmının geri dönüşüm ve tekrar kullanmanın aynı anlama geldiğini ifade ettikleri ve bu sebeple iki kavramı ayırmada zorluk yaşadıkları ve kavram yanılığine sahip oldukları ifade edilmiştir (Atabek Yiğit & Ceylan, 2015; Harman & Çelikler, 2016). Atık malzemelerden tekrar ürün üretilmesinin sağlanması olarak ifade edilen geri dönüşüme örnek olarak atık kağıtların, yeniden kağıt ürünlerine dönüştürülmesinin, atık şişelerin tekrar cam haline dönüştürülmesinin öğrencilerin zihninde tekrar kullanım olarak kodlandığı düşünülmektedir (Özbakır Umut, Topuz & Nurtanış Velioğlu, 2015; Wheeler, 2004).

Geri dönüşümü yapılabilen maddelere sekizinci sınıf öğrencilerinin çoğunun plastik, kâğıt, cam gibi maddeleri örnek olarak sundukları görülmüştür. Ayrıca yapılan bazı çalışmalarda da öğrencilerin büyük çoğunluğunun geri dönüşüm kavramını maddeler üzerinden örneklerle açıkladıkları ve bu örneklerde de kâğıt, plastik gibi cevapların fazla kullanıldığı görülmektedir (Çimen & Yılmaz, 2012). Kağıtların geri dönüşümü ile ilgili ders kitaplarında deneylerin bulunmasının, günlük hayatta cam ve plastik ürünler üzerinde geri dönüşüm işaretinin olmasının öğrencilerin en çok bu örnekleri cevap olarak sunmalarında etkili olduğu düşünülmektedir. Haron, Paim & Yahaya (2005)'nin yaptıkları çalışmada da geri dönüştürülebilir örnekler olarak katılımcıların en fazla kağıt, eski gazeteler, şişeler ve alüminyum kutularını belirttiği görülmüştür. Bu durum katılımcıların geri dönüştürülebilir maddeler hakkında iyi düzeyde bilgiye sahip olduğunu göstermektedir. Bu durumun yedinci sınıfta saf madde ve karışımlar ünitesi içerisinde yer alan evsel atıklar ve geri dönüşüm konusu anlatılırken öğrendikleri bilgileri hatırlamalarının ve sıfır atık projesi kapsamında okul koridorlarında veya okul dışı mekanlarda geri dönüşüm kutularına yer verilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Geri dönüşümü yapılmayan maddeler ile ilgili soruya ise öğrencilerin; yemek artıkları, meyve-sebze kabukları, peçete gibi örnekler verdikleri görülmüştür. Üretim ve tüketim sürecinde atık haline gelen yiyecek ürünleri yiyecek atığı, tüketim sonucunda artan yiyecek kalıntıları ise yiyecek artığı olarak ifade edilmektedir (Abdelradi, 2018). Gıda artıkları sebebiyle ortaya çıkan biyolojik riskleri bertaraf ederek onlardan faydalı bir ürün ortaya koymada kompost ve gübre üretilmektedir (Kantor, Lipton, Manchester & Oliveira, 1997). Yemek artıkları ve meyve-sebze kabuklarını geri dönüşü yapılamayan madde olarak ifade etmeleri, çok fazla gündemde olan kompost ve gübre yapımı konuları ile arasında öğrencilerin ilişki kuramadıklarını göstermektedir. Öğretmenlerle gerçekleştirilen bir çalışmada öğretmenlerin çoğunluğunun meyve-sebze kabuklarını geri dönüşümü yapılamayan maddelere örnek verdiği görülmüştür (Dal & Okur Akçay, 2021). Bir başka çalışmada da öğretmen adaylarının organik atık ve kompostlama konularını içeren sorulara yönelik farkındalık düzeylerinin orta düzeyde olduğu görülmektedir (Cici, Şahin, Şeker, Görgen & Deniz, 2005). Yedinci sınıfta doğal gübre olarak meyve ve sebze kabuklarının evlerde kullanılan bazı sistemler sayesinde gübreye dönüştürüldüğünün sözel olarak belirtilmesi ancak bununla ilgili herhangi bir uygulamalı etkinlik yapılamamasının öğrencilerin bu konudaki bilgilerini hatırlayamamalarına sebep olduğu düşünülmektedir. Kompost yapımı ile ilgili öğrencilerin katılımının sağlanacağı bir etkinlik yapılması durumunda bu bağlantıyı kurabilecekleri düşünülmektedir.

Geri dönüşüm ile ilgili ne tür etkinlikler yapılabileceği sorusuna öğrencilerin, atık kutuları ve kıyafetlerden çanta gibi yeni eşyalar yapılabileceğini ifade ettikleri görülmüştür. Çimen ve Yılmaz (2012) tarafından geri dönüşümün faydaları ile ilgili yapılan bir çalışmada öğrencilerin kapak toplayarak engellilere yardım etmek gibi sosyal içerikli etkinliklerin geri dönüşümün katkı sağladığını belirttikleri görülmüştür. Ayrıca çalışma sonucunda sosyal içerikli etkinliklerin öğrencilerdeki geri dönüşüm farkındalığını arttırdığı belirtilmiştir. Öğretmenler ile yürütülen bir diğer çalışmada da öğretmenlerin geri dönüşüme yönelik etkinlik olarak atık kutuları oluşturmak, mavi kapak toplamak, öğrencileri bilgilendirmek, proje hazırlamak gibi önerilerde buldukları belirtilmiştir (Dal & Okur Akçay, 2021). Okul içerisinde sıfır atık projesi kapsamında bulunana atık kutularının akıllarına ilk olarak onu getirmesi, aldıkları derslerde atık ürünler ile eşya yapılması gibi etkinliklerin yapılmasıyla da eşya yapımının akıllarına gelmesinin beklenen bir durum olduğu düşünülmektedir.

Geri dönüşüm uygulaması ile sürdürülebilir malzeme kullanım teknolojilerinin gelişimi, insanların daha sosyal ve çevresel odaklı yaşam şekline doğru yol almasını ve daha az materyalist bir yaşam benimsemesini sağlamaktadır (Ackerman, 2013). Bu sayede sürdürülebilirlik anlamında çevredeki doğal kaynakların korunması, katı atıkların miktarının azaltılması sağlanabilir (İlgar, 2020; Özbakır Umut, Topuz & Nurtanış Velioğlu, 2015). Geri dönüşümün ülke ekonomisine en büyük katkısının ekonomi ve çevreye katkı olarak ifade edildiği görülmektedir. Öğrencilerin geri dönüşümle birlikte ham madde çıkartma, işleme ve atık bertarafı nedeniyle oluşan çevre kirliliğinin hafiflediğini, bu sayede de çevre temizliği ve ham madde maliyetinin azalmasını göz önüne aldıkları düşünülmektedir. Ayrıca ham maddeden yeni ürün üretmeye göre, geri dönüşümle üretilen ürünlerin maliyeti yine daha az olacaktır. Literatürde yapılan çalışmalarda da geri dönüşümün katkıları ile ilgili öğrencilerin çoğunun yeni ürünler oluşturma, çevreyi koruma (Çimen & Yılmaz, 2012), ham madde ihtiyacını karşılama, tasarruf sağlama, doğal kaynakları koruma (Yüksel, 2021) şeklinde cevaplar verdikleri ifade edilmektedir.

Öneriler

Bu çalışmada ulaşılan sonuçlar neticesinde yapılan öneriler aşağıda sıralanmıştır:

1. Geri dönüşümün ne olduğu, geri dönüşümü yapılamayan ve yapılabilen maddelerin hangileri olduğunun, katı atıkların evlerde nasıl ayrıştırılabildiğinin, geri dönüşümün ülke ekonomisine ve çevreye katkısının çocuklara okul öncesi düzeyden başlanarak anlatılması ve faydasına inandırılması, bilinçlendirilmeleri gerekmektedir.
2. Geri dönüşümün tanımı, geri dönüşebilen ve dönüşemeyen maddelerin ayrımı ile ilgili bireyler üzerinde farkındalık oluşturacak etkinlikler ve oyunlar düzenlenmelidir.
3. Öğrencilerin geri dönüşüm ile ilgili soruda önerdikleri etkinlik örneklerini gruplar halinde uygulamaları sağlanabilir.
4. Geri dönüşümle ilgili açık uçlu soruların yanı sıra öğrencilerin çizim yapmaları da istenerek elde edilen verilerin desteklenmesi sağlanabilir.
5. Öğrencilerin kendilerinin geri dönüşüm, geri dönüşebilen ve dönüşemeyen maddelerin ayrımına yönelik bir problem durumu belirleyerek bu problemi çözmeye yönelik proje geliştirmesi yönünde yeni çalışmalar düzenlenebilir.

Kaynakça

- Abdelradi, F. (2018). Food waste behaviour at the household level: A conceptual framework. *Waste Management*, 71, 485-493. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.10.001>
- Ackerman, F. (2013). *Why do We Recycle?: markets, values, and public policy*. Island press, California
- Ahmad, M. S., Bazmi, A. A., Bhutto, A. W., Shahzadi, K., & Bukhari, N. (2016). Students' responses to improve environmental sustainability through recycling: quantitatively improving qualitative model. *Applied Research in Quality of Life*, 11, 253-270.

- Aksan, Z. & Çelikler, D. (2020). Creating awareness of pre-service science teachers for sustainable development about waste recycling. *International Electronic Journal of Environmental Education*, 10(2), 147-166. <https://eric.ed.gov/?id=EJ12562888>
- Alkanlar, E. (2019). *Enerji kaynakları ve geri dönüşüm konusunun drama yöntemiyle öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve kavramsal değişimleri üzerindeki etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Kilis 7 Aralık Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Altikolatsi, E., Karasmanaki, E., Parissi, A., & Tsantopoulos, G. (2021). Exploring the factors affecting the recycling behavior of primary school students. *World*, 2(3), 334-350.
- Altın, M., Bacanlı, H. & Yıldız, K. (2002, Eylül). *Biyoloji öğretmeni adaylarının çevreye yönelik tutumları*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi, Ankara.
- Atabek Yiğit, E. & Ceylan, Ö. (2015). Ortaokul öğrencilerinin geri dönüşüm ve yeniden kullanım kavramına ilişkin bilişsel yapılarının belirlenmesinde akış haritalarının kullanılması. *Uluslararası Çevrimiçi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2) 155-166. <https://doi.org/10.25272/j.2149-8385.2020.6.3.04>
- Ateş, H. (2019). Fen bilimleri dersi öğretim programının sürdürülebilir kalkınma eğitimi açısından analizi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 101-127. <http://dx.doi.org/10.23891/efdyyu.2019.120>
- Aymen Peker, E. & Yalçın, M. (2019). 8.sınıf enerji kaynakları ve geri dönüşüm konusu öğretiminde jigsaw tekniğinin etkileri. *The Journal of International Lingual, Social and Educational Sciences*, 5(1), 54-74. <https://doi.org/10.34137/jilses.481548>
- Cici, M., Şahin, N., Şeker, H., Görgeç, İ., & Deniz, S. (2005). Öğretmen adaylarının katı atık kirliliği bağlamında çevresel farkındalık ve bilgi düzeyleri. *Journal of Educational Sciences & Practices*, 4(7).
- Çimen, O., & Yılmaz, M. (2012). İlköğretim öğrencilerinin geri dönüşümle ilgili bilgileri ve geri dönüşüm davranışları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 63-74. <https://dergipark.org.tr/en/pub/uefad/issue/16695/173538>
- Cooper, D. R., & Gutowski, T. G. (2017). The environmental impacts of reuse: a review. *Journal of Industrial Ecology*, 21(1), 38-56.
- Dal, Ş. & Okur Akçay, N. (2021). Determination of science teachers' views on sustainable development and zero. *E- Kafkas Journal of Educational Research*, 8(3), 438-459. <https://doi.org/10.30900/kafkasegt.862414>
- Demir, F. B., & Öteleş, Ü. U. (2023). A sustainable life: a study on the recycling attitudes of secondary school students. *Discourse and Communication for Sustainable Education*, 14(1), 137-151.
- Dere, İ. & Çinikaya, C. (2023). Tiflis bildirgesi ve BM 2030 sürdürülebilir kalkınma amaçlarının çevre eğitimi ve iklim değişikliği dersi öğretim programına yansımaları. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, 13(1), 1343-1366. <https://doi.org/10.48146/odusobiad.1218188>
- Dixon, J., & Parker, J. (2021). Don't be a waster! student perceptions of recycling strategies at an english university's halls of residence. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 23(3), 461-477.
- Dixon, J., & Parker, J. (2022). Don't be a waster! Student perceptions of recycling strategies at an English University's halls of residence. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 23(3), 461-477.
- Er Nas, S. & Çoruhlu, T. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının perspektifinden sürdürülebilir kalkınma kavramı. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 562-580. <http://dx.doi.org/10.23891/efdyyu.2017.22>
- Erten, S. & Köseoğlu, P. (2021). Ortaokul fen bilimleri kitaplarında sıfır atık projesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 51(234), 1085-1110. <https://doi.org/10.37669/milliegitim.837265>
- Gedik, Y. (2020). Sosyal, ekonomik ve çevresel boyutlarla sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma. *Uluslararası Ekonomi Siyaset İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi*, 3(3), 196-215. <https://dergipark.org.tr/en/pub/ijephss/issue/54205/722850>

- Hamalosmanoğlu, M., Kızılay, E. & Saylan Kırmızıgül, A. (2020). The effects of using animated films in the environmental education course on prospective teachers' behavior towards environmental problems and their attitude towards solid waste and recycling. *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, 7(3), 1178-1187. <https://iojet.org/index.php/IOJET/article/view/943>
- Harman, G. & Çelikler D. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının geri dönüşüm kavramı hakkındaki farkındalıkları, *AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(16), 331-353. <https://doi.org/10.11616/basbed.vi.455855>
- Harman, G. ve Yenikalaycı, N. (2020). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sıfır atık yaklaşımına yönelik farkındalıkları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 50, 138-161.
- Harman, G., & Çelikler, D. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının geri dönüşüm kavramı hakkındaki farkındalıkları. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(1), 331-333.
- Haron, S. A., Paim, L., & Yahaya, N. (2005). Towards sustainable consumption: an examination of environmental knowledge among Malaysians. *International Journal of Consumer Studies*, 29(5), 426-436.
- Ilgar, R. (2020). Geri dönüşüm olgusu ve 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin geri dönüşüme yönelik duyarlılıkları, Çanakkale ili örneği. *Turkish Academic Research Review*, 5(4), 493-510. <https://doi.org/10.30622/tarr.822302>
- Kahyaoglu, M., & Kaya, M. F. (2012). Öğretmen adaylarının çevreyle ilgili sivil toplum örgütlerine yönelik görüşleri ve sivil toplum örgütlerinin çevre eğitimine katkısı. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 91-107.
- Kantor, L. S., Lipton, K., Manchester, A., & Oliveira, V. (1997). Estimating and addressing America's food losses. *Food Review/National Food Review*, 20(1), 2-12.
- Karakoyun, N. ve Uzun, N. (2022). 2011-2022 yılları arasında çevre eğitimi ile ilgili yayımlanan lisansüstü tezlerin incelenmesi. *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 51-65. <https://dx.doi.org/10.47479/ihead.1111586>
- Kathiravale, S. & Ahnankrishnan, J. C. (2007). *Municipal solid waste- management cost and opportunities*. Master's Thesis. Universiti Malaysia Perlis.
- Kazu, H. ve Yapıcı Ödemiş, F. (2023). Geri dönüşüm etkinliklerinin okul öncesi eğitim kurumu öğrencilerinin farkındalık düzeylerine etkisinin incelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 25(1), 34-53. <https://doi.org/10.32709/akusosbil.1050483>
- Külegel, S. (2020). *Çevre eğitimine dayalı, fen, teknoloji, mühendislik, matematik temelli etkinliklerin özel yetenekli öğrencilerin 21.yüzyıl becerilerini geliştirmesine yönelik araştırma*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul. <http://www.dspace.yildiz.edu.tr/xmlui/handle/1/12455>
- Luan, H., Li, T. L., & Lee, M. H. (2020). High school students' environmental education in Taiwan: Scientific epistemic views, decision-making style, and recycling intention. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1-20.
- MEB. (2018). Millî Eğitim Bakanlığı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (ortaokul 5, 6,7 ve 8. Sınıflar), Ankara. <https://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325>
- Mutlu, M. (2013). "Recycling" concept perceptions of grade eighth students: a phenomenographic analysis, *The Anthropologist*, 16(3), 663-669, DOI: 10.1080/09720073.2013.11891391
- Özbakır Umut, M. Topuz, Y & Nurtanış Velioglu, M. (2015). Çöpten geri dönüşüme giden yolda sürdürülebilir tüketiciler. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(2), 263-288.
- Özdemir, O. (2022). Sürdürülebilir Okuryazarlık ve Çevre Eğitimi (2.baskı), Pegem Akademi, Ankara
- Palabıyık, H. & Altunbaş, D. (2004). Kentsel katı atıklar ve yönetimi. M. C. Marin & U. Yıldırım (Ed.), *Çevre sorunlarına çağdaş yaklaşımlar-ekolojik, ekonomik, politik ve yönetsel perspektifler* (ss. 103-124), Beta Yayınları, İstanbul.
- Şahin, G. & Bulut, S. (2021). Örnek olaya dayalı öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre bilimi dersine yönelik akademik başarıları ve çevre sorunlarına yönelik farkındalıklarına etkisi.

- Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3), 615-632.
<https://doi.org/10.17556/erziefd.785234>
- Şallı, D. (2011). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile 48-60 aylık çocuklara geri dönüşüm kavramlarının kazandırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul. <https://www.proquest.com/dissertations-theses/proje-tabanlı-öğrenme-yaklaşımı-ile-48-60-aylık/docview/2617321773/se-2?accountid=211178>
- Shekdar, A. V. (2009). Sustainable solid waste management: An integrated approach for Asian countries. *Waste Management*, 29(4), 1438-1448.
- Singh, N., Cranage, D. & Lee, S. (2014). Green strategies for hotels: Estimation of recycling benefits. *International Journal of Hospitality Management*, 43, 13-22.
- Sulaiman, N., Chan, S. W., & Ong, Y. S. (2019). Factors influencing recycling intention among university students. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 8(8), 336-340.
- Tekindal, M. & Uğuz Arsu, Ş. (2020). Nitel araştırma yöntemi olarak fenomenolojik yaklaşımın kapsamı ve sürecine yönelik bir derleme. *Ufkun Ötesi Bilim Dergisi*, 20(1), 153- 182.
<https://dergipark.org.tr/en/pub/uobild/issue/58856/813813>
- Ugulu, İ. (2015). Development and validation of an instrument for assessing attitudes of high school students about recycling, *Environmental Education Research*, 21(6), 916-942, DOI: [10.1080/13504622.2014.923381](https://doi.org/10.1080/13504622.2014.923381)
- Ural Keleş, P. & Keleş, M.İ. (2018). İlköğretim 3.ve 4.sınıf öğrencilerinin geri dönüşüm kavramı ile ilgili algıları. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(2),481-498.
<https://doi.org/10.17556/erziefd.404816>
- Uzun, N. & Sağlam, N. (2007). Ortaöğretim öğrencilerinin çevreye yönelik bilgi ve tutumlarına “çevre ve insan” dersi ile gönüllü çevre kuruluşlarının etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 210-218. <https://hdl.handle.net/20.500.12451/1020>
- Wheeler, Stephen M. (2004). *Planning for sustainability: toward livable, equitable, and ecological communities*, Routledge, New York. <https://doi.org/10.4324/9780203134559>
- Yiğit, K. (2019). *Sürdürülebilir yaşam için için geri dönüşüm eğitiminin 8.sınıf öğrencilerinin çevre bilincine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul. <https://www.proquest.com/dissertations-theses/sürdürülebilir-yaşam-için-geri-dönüşüm-eğitiminin/docview/2469206464/se-2?accountid=211178>
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimler nitel araştırma yöntemleri* (12.bs.). Ankara: Seçkin Yayıncılık. <https://www.turcademy.com/tr/kitap/sosyal-bilimlerde-nitel-arastirma-yontemleri-9789750269820>
- Yüksel, İ. (2021). The views of pre-service science teachers on recycling. *International Journal of Progressive Education*, 17(4), 451-464.
<https://eric.ed.gov/?q=recycling+in+science+education&id=EJ1308658>

Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi

Journal of Science, Mathematics, Entrepreneurship and Technology Education

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/fmgted>
© ISSN: 2667-5323

Temel Eğitimde Görev Yapan ğretmelerin Uzaktan Eğitime Yönelik Tutumlarının llmesi: Kastamonu İli rneği*

İlyas ACET¹

¹đretmen, MEB, ilyasacet@ogr.kastamonu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-3324-7766

* Bu alışma 4. Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Kongresinde sunulan bildirinin genişletilmiş halidir

Z

Bu araştırmada temel eğitimde görev alan öğretmenlerin uzaktan eğitime ilişkin tutumlarının cinsiyet, kıdem yılı, branş, öğrenim durumu ve uzaktan eğitime ilişkin görüşlerine göre incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya Kastamonu ilinde görev yapan 154 ğretmen katılmıştır. Araştırma nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeline göre yrtlmştir. Veriler, 'Uzaktan Eğitim Tutum leği' ile toplanmış olup betimsel istatistiklerle ve Anova testiyle analiz edilmiştir. Öğretmenlerin cinsiyet, kıdem yılı, öğrenim durumuna göre istatistiksel olarak anlamlı farklılaştığı, branşlarına göre farklılaşmadığı ve genel itibari ile öğretmenlerin uzaktan eğitim tutumlarının düşük olduğu bulunmuştur. Öğretmenlerin %84,4'ünün uzaktan eğitim hakkında bilgisi olduğu, %5,8'inin ise çok az bilgisinin olduğu, en etkili uzaktan eğitim iletişim aracının İnternet olduğu, uzaktan eğitimin maliyetinin ise en düşük ortalamaya sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Uzaktan eğitim planlanırken öğretmenlerin tutumlarının arttırılacak şekilde planlanması önerilmektedir.

MAKALE TÜRÜ

Araştırma

MAKALE BİLGİLERİ

Gönderilme Tarihi:

31.01.2024

Kabul Edilme Tarihi:

05.02.2024

ANAHTAR

KELİMELEER:

Uzaktan eğitim,
uzaktan eğitim
tutumları, temel eğitim
ğretmenleri.

Investigation of Geometric Habits of Mind in the Multi-Representation Based Learning Process of 7th Grade Students

ABSTRACT

This study aimed to examine the attitudes of primary education teachers engaged in basic education towards distance education, based on gender, years of experience, field of expertise, educational background, and opinions on distance education. A total of 154 teachers, serving in the Kastamonu province, participated in the research. The study was conducted using the survey model, a quantitative research method. Data were collected through the 'Distance Education Attitude Scale' and analyzed using descriptive statistics and the ANOVA test. It was found that teachers statistically differentiated based on gender, years of experience, and educational background, but not in terms of their fields of expertise. Overall, teachers were found to have low attitudes towards distance education. The results also indicated that 84.4% of teachers had knowledge about distance education, while 5.8% had very little knowledge. The Internet was identified as the most effective communication tool for distance education, and the cost of distance education was reported to be relatively low. It is recommended that when planning distance education, efforts should be made to enhance teachers' attitudes.

ARTICLE TYPE

Research

ARTICLE INFORMATION

Received:

31.01.2024

Accepted:

05.02.2024

KEYWORDS:

Distance education,
Attitudes towards,
Primary education
teachers

Summary

Introduction, Purpose, and Significance

When considering the advantages and disadvantages of distance education activities, educators' attitudes towards technology can influence the success of these activities (Başar et al., 2019). Indeed, it is known that individuals experience a sense of loneliness in distance education activities, leading to motivational losses (Durak, 2017; Sirem & Baş, 2020). The success of distance education is associated with educators having a positive attitude (Yıldız et al., 2021). The attitudes and desires of the teaching staff towards online environments affect students' thoughts and learning (Machado, 2007). Teachers' perceptions of distance education they possess impact productivity, highlighting how teachers' behaviors and evaluations related to distance education and the level of their attitudes come to the forefront (Başar et al., 2019). In this context, it is understood that the attitudes of primary education teachers (preschool-primary school-middle school) towards distance education have not been sufficiently examined.

This study aims to determine the attitudes of primary education teachers (preschool-primary school-middle school) towards distance education based on demographic characteristics. In this regard, the research is expected to shed light on the planning to increase the effectiveness and success of distance education. It is anticipated that teachers' attitudes towards distance education will be considered among the factors when organizing future distance education activities. Thus, by revealing the attitudes of teachers towards distance education based on demographic characteristics, the study aims to contribute to the literature and provide recommendations according to the research findings.

Methods

The research was conducted using the survey method. The survey method is a research approach that presents the existing situation as it is (Karasar, 2020). Within the scope of the research, a non-random (convenient/purposive) sample group consisting of 154 teachers working in primary education (preschool-primary school-middle school) in Kastamonu province was formed. The data collection tool used was the 'Distance Education Attitude Scale,' developed by Ağır (2007). The first section of the scale consists of questions related to demographic characteristics and the features of distance education. The second section, comprising 21 items, is designed to determine teachers' attitudes towards distance education. The data were collected online and analyzed using the SPSS package version 20. Before proceeding with the analysis of the data, the responses were coded, and negative questions in the section of 21 items were identified and reverse coding was applied.

Findings

The research involved 154 teachers, with 61% being female and 39% male. It is observed that attitudes towards distance education differ based on gender ($p < 0.05$). Looking at the average attitudes towards distance education, it can be stated that male teachers have higher attitude scores.

Regarding teaching experience, 14.3% of participating teachers have 0 to 5 years of experience, 24.7% have 6 to 10 years, 26.6% have 11 to 15 years, 18.8% have 16 to 21 years, and 15.6% have 21 years and above. Teachers' attitudes towards distance education vary significantly based on their years of experience ($p < 0.05$). According to the post-hoc test, there is a difference in favor of teachers with 0-5 years of experience compared to 6-10 years and 11-15 years. The highest attitude average towards distance education is observed in teachers with 0-5 years of experience.

In terms of education level, 77.3% of the participating teachers have a bachelor's degree, 22.1% have a postgraduate degree, and 0.6% have an associate degree. Attitudes towards distance education differ based on the education level ($p < 0.05$). When examining the averages, teachers with postgraduate education have higher attitude averages compared to other groups.

Teachers participating in the survey belong to various subject areas, with the highest

percentage in the field of natural sciences (13.6%) and the lowest in Arabic (0.6%), along with Physical Education (0.6%). However, attitudes towards distance education do not vary significantly based on subject areas ($p>0.05$). Despite this, the highest average attitude towards distance education belongs to information technologies teachers.

Regarding knowledge about distance education, 5.8% of teachers do not have sufficient knowledge, 84.4% have enough knowledge, and 9.7% have previously received distance education from various institutions. When examining teachers' opinion on distance education, the highest average is for the belief in "the use of information technologies in education," while the lowest average is for "the cost of distance education being lower than face-to-face education." Teachers' views on communication tools for distance education indicate that the Internet is considered the most effective, while postal services are perceived as the least effective means of communication.

Discussion and Conclusion

In this study, the attitudes of teachers working in primary education towards distance education were examined based on gender, seniority, branch, educational background, and opinions about distance education.

According to gender, attitudes towards distance education vary, with male teachers having higher average attitudes. Similar and different findings exist in the literature. In a study by Başar et al. (2019), male teachers were found to have more positive perceptions of distance education, while in a study by Kurnaz et al. (2020), female teachers were found to have more positive perceptions. Some studies have found no difference in attitudes towards distance education based on gender (Kocayiğit and Uşun, 2020; Ağır, 2007). The reason for this may be the education level, branch, and analysis method of the sample group studied.

Attitudes towards distance education and seniority differ, favoring teachers with 0-5 years of experience over those with 6-10 years and 11-15 years. The highest attitude average towards distance education belongs to teachers with 0-5 years of experience, indicating a more positive outlook. This could be due to the fact that teachers with fewer years of experience are more involved with distance education tools and information technology. Studies by elik and Bindak (2005) and Deniz (2005) found that teachers with fewer years of experience had higher computer usage attitudes. While Kurnaz et al. (2020) found no significant difference in teachers' attitudes based on seniority, Ağır (2007) and Kocayiğit and Uşun (2020) found significant differences. Different results in studies may be due to different analysis methods.

Attitudes towards distance education vary based on educational background, with teachers with postgraduate education having higher average attitudes compared to other groups. This suggests that teachers with postgraduate education have more positive perceptions of distance education. Similar results were found in a study by Ağır (2007). However, Kocayiğit and Uşun (2020) found no difference in attitudes towards distance education based on educational background.

Teachers from various subject areas participated in the distance education attitude scale survey, with natural sciences being the most common branch (13.6%) and Arabic the least common (0.6%). However, attitudes towards distance education do not vary significantly based on subject areas. Nevertheless, the highest average attitude towards distance education belongs to information technologies teachers. It can be suggested that information technology teachers have more positive perceptions of distance education due to their closer engagement with technology.

When examining teachers' opinions on distance education, the highest average was for the belief in "the use of information technologies in education," while the lowest average was for "the cost of distance education being lower than face-to-face education." The use of information technologies in distance education is seen as an advantage, while the perceived cost-effectiveness is considered a disadvantage. Regarding communication tools for distance education, the Internet was identified as the most effective, while postal services were considered the least effective means of communication.

According to the research findings, 84.4% of teachers have knowledge about distance

education, but 5.8% have very little knowledge about it. Overall, teachers' attitude scores towards distance education are considered low.

Based on the research results, it is suggested that when planning distance education, efforts should be made to increase teachers' motivation and attitudes. Teachers are also recommended to receive training on distance education and information technologies. Providing opportunities for teachers to easily acquire information communication tools is suggested. Encouraging teachers to pursue postgraduate education can be considered to enhance their knowledge and skills.

Giriş

Öğretim teknolojilerindeki hızlı ilerlemeler eğitim alanda bir değişime neden olmuştur. Bireylerin teknolojik buluşları takip etmesi ve bunlara uyum sağlaması kaçınılmaz hale gelmiştir. Kalabalık sınıflar, yetersiz donanım, bilgi hacmindeki artış gibi çeşitli sorunlara çözüm öğretim teknolojilerinden faydalanmayı da zorunlu kılmıştır (Acet & Akyüz, 2020). Eğitim ihtiyacının ve maliyetlerin artması, her yaşta her bireyin hayat boyu öğrenme imkânının sağlanması gibi etkenler göz önüne alındığında öğretimde yeni uygulamalar kaçınılmaz olmuştur (Ağır, 2007). Zaman ve mekân sınırının olmaması, maliyetleri azaltması ve bireysel eğitimi hayat boyu desteklemesi bakımından uzaktan eğitim, anılan yeni uygulamalardan bir tanesi olmuştur. Özellikle de küresel salgınla birlikte uzaktan eğitim öğretim faaliyetlerinin en önemli bir parçası haline gelmiştir (Kurnaz vd., 2020).

Uzaktan eğitim her ne kadar küresel salgınla birlikte popüler hale gelmiş olsa da ilk olarak uzaktan eğitim terimi Winsconsin Üniversitesinin 1892 kataloğunda ifade edilmiştir (Özbay, 2015). Mektup, kitap, gazete radyo geçmişten günümüze uzaktan eğitim araçları olarak ifade edilmekte ve uzaktan eğitimde iletişim sistemleri teknolojiye bağlı olarak gelişmektedir. Günümüzde İnternet yoluyla çevrimiçi araçlar yaygın olarak kullanılmaktadır (Kurnaz et al., 2020). Mektup, evde çalışma, bağımsız çalışma, dış çalışma, yayınlanan eğitim, uzaktan öğrenim ve öğretmen uzaktan eğitimin kavramları olarak ifade edilmektedir. Bu kavramlardan öğretim faaliyetleriyle ilgili olarak uzaktan öğrenme, bir iletişim aracı kullanılarak (mektup, radyo, TV, İnternet vb.) öğrencinin kendi kendine öğrenme durumlarını ifade etmesi bakımından önemlidir (Eygü & Karaman, 2012).

Uzaktan eğitim bilgi çağının vazgeçilmezlerinden olup küresel eğitim imkânı sunmaktadır. Birbirlerinden çok uzakta olan bireyler İnternet bağlantılı olarak birbiriyle iletişim imkânı kurabilmektedirler. Bir birey dünyanın herhangi bir noktasında yapılan eğitim imkânlarından faydalanabilmektedir. Kendi yaşadığı bölgeden ayrılmadan başka bir ülkede yükseköğrenim (yüksek lisans-doktora) yapabilmektedir. Uzaktan eğitim Dünyanın farklı yerlerindeki öğrenci ve eğitimciler arasında etkili iletişim fırsatı sunmaktadır. Bu bakımdan özellikle ekonomik seviyesi düşük paydaşlar için uzaktan eğitim kaçınılmaz bir fırsattır. Bu gibi imkânlar uzaktan eğitimin önemini artırırken öğrenen ve öğreten bireylerin bağımsız ya da işbirliği içinde eğitim faaliyetleri gerçekleştirmelerini kolaylaştırmaktadır. Her birey kendi ilgi ve yeteneklerine göre eğitim alma fırsatı yakalamaktadır (İşman, 2019).

Tüm avantajlarının yanı sıra uzaktan eğitimle ilgili sorunlardan da bahsetmek gerekmektedir. Psikolojik ve pedagojik açıdan uzaktan eğitimin her kademeye uygulanması birçok sorunu da beraberinde getirmektedir. Örneğin bir üniversite öğrencisi ile bir ilkökul öğrencisine uygulanacak uzaktan eğitim faaliyetinin süresi, ders anlatış biçimi, kullanılacak materyal ve programların farklı olması önerilmektedir. Yüz yüze ders anlatım biçimine alışmış öğreticilerin kamera karşısında zorlanmaları öğreticilerin uzaktan eğitime ilişkin kaygı düzeylerini artırmaktadır (Yıldız vd., 2021).

Uzaktan eğitimle ilgili literatür incelendiğinde çeşitli konu başlıklara sahip çalışmalar yer almaktadır. Dikmen ve Bahçeci (2020) salgın döneminde üniversitelerde uzaktan eğitimde kullanılan programların araştırmışlardır. Eygü ve Karaman (2012) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin uzaktan eğitim algılarını incelemişlerdir. Özby (2015) Dünyada ve Türkiye'de uzaktan eğitimin güncel durumunu araştırmıştır. Ağır (2007) devlet ve özel okullarda çalışan ilköğretim öğretmenlerinin uzaktan eğitime karşı tutumlarını belirlemiştir. Kurnaz vd. (2020) öğretmenlerin

uzaktan eğitime ilişkin görüşlerini incelemişlerdir. Mehmet vd. (2019) öğretmen adaylarının uzaktan eğitime ilişkin algılarının araştırmışlardır. Öğretmenlerin uzaktan eğitime yönelik tutum ve kaygıların Lübnan örneğinde araştırıldığı ve öğretmenlerin uzaktan eğitim ihtiyaçlarının karşılanmasında ki güçlüklerin algılarını etkilediği çalışma Nasser ve Abouchedid (2000) tarafından yapılmıştır. Uzaktan eğitimde destek hizmetlerinde meydana gelen sorunlar ve eğilimlerin ele alındığı çalışma Durak (2017) tarafından yapılmıştır. Lapada vd. (2020), Öğretmenlerin Covid-19 farkındalığı, uzaktan eğitime hazırlık ve zorluklara yönelik öğrenme eğitimi deneyimleri ve algılarının incelemişlerdir. Öğretim üyelerinin uzaktan eğitim algılarının incelendiği (Graham ve Jones, 2011) çalışmalar yer alan yazında almaktadır. Araştırmaları incelendiğinde uzaktan eğitim bireysel eğitimin sağlaması, ekonomik olması, yer ve zamandan bağımsız olması gibi avantajları bulunmaktadır. Bireyleri yalnız hissettirmesi, sosyalleşmeden uzak olması, teknolojik imkânlarla erişimin az olması, öğretmenlerin yüz yüze ders anlatmaya alışkın olmaları ile uzaktan eğitime yönelik tutumlarının olumsuz olması gibi dezavantajlarının olduğu görülmektedir. Uzaktan eğitimde kullanılan teknolojik imkânlar, çeşitli ülke ve şehirlere göre kıyaslamalar yapıldığı, uzaktan eğitime ilişkin sorunların ele alındığı anlaşılmaktadır.

Uzaktan eğitim faaliyetlerinin avantaj ve dezavantajları düşünüldüğünde eğitimcilerin teknolojiye olan tutumları uzaktan eğitim faaliyetlerinin başarısını etkileyebilmektedir (Başar et al., 2019). Nitekim bireylerin uzaktan eğitim faaliyetlerinde yalnızlık hissi yaşadıkları ve bundan dolayı isteklendirme kayıpları meydana geldiği bilinmektedir (Durak, 2017; Sirem & Baş, 2020). Uzaktan eğitimin başarılı olabilmesi, eğitimcilerin olumlu tutuma sahip olmalarıyla ilişkilidir (Yıldız et al., 2021). Öğretmen kadrosunun çevrimiçi ortamlara yönelik tutumu ve istekleri öğrencilerin düşüncelerini ve öğrenmelerini etkilemektedir (Machado, 2007). Öğretmenlerin sahip oldukları uzaktan eğitim algıları, verimliliği etkilemekte ve öğretmenlerin uzaktan eğitime ilişkin davranış ve değerlendirmelerinin nasıl olduğu yani tutumlarının ne düzeyde olduğu ön plana çıkmaktadır (Başar et al., 2019). Bu bağlamda temel eğitim öğretmenlerinin (anaokulu-ilkokul-ortaokul) uzaktan eğitime ilişkin tutumlarının daha fazla araştırılması yararlı olabilir.

Bu çalışmada temel eğitim öğretmenlerinin (anaokulu-ilkokul-ortaokul) uzaktan eğitime ilişkin tutumlarının demografik özelliklere göre belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu bağlamda araştırmanın uzaktan eğitimin verimliliğini ve başarısının artırılması için yapılacak olan planlamalara ışık tutması beklenmektedir. Araştırma, bundan sonraki uzaktan eğitim faaliyetleri düzenlenirken dikkate alınacak hususlar arasında öğretmenlerin uzaktan eğitim tutumlarının da yer alması beklenmektedir. Böylece uzaktan eğitime ilişkin öğretmenlerin tutumları demografik özelliklere göre ortaya konularak literatüre katkı sağlanması ve araştırma bulgularına göre öneriler sunulması hedeflenmektedir. Dolayısıyla araştırmanın problemini "Kastamonu ilinde görev yapan temel eğitim öğretmenlerinin uzaktan eğitime ilişkin tutumları nasıldır?" oluşturmaktadır.

Yöntem

Araştırma tarama yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Tarama yöntemi, var olan durumu olduğu gibi ortaya koyan araştırma yöntemidir (Karasar, 2020). Araştırma kapsamında Kastamonu ilinde temel eğitimde (anasınıfı-ilkokul-ortaokul) görev yapan 154 öğretmen seçkisiz olmayan örnekleme yoluyla çalışma grubu oluşturulmuştur. Çevrim içi oluşturulan forma gönüllülük esasına göre öğretmenler katılmışlardır. Veri toplama aracı olarak Ağır (2007) tarafından geliştirilen 'Uzaktan Eğitim Tutum Ölçeği' kullanılmıştır. Ölçeğin ilk bölümünde demografik özellikler ile uzaktan eğitimin özelliklerini belirlemeye yarayan sorulardan oluşmaktadır. 21 maddeden oluşan ikinci bölüm ise öğretmenlerin uzaktan eğitime yönelik tutumlarını belirlemektedir. Veriler çevrimiçi ortamda toplanmış ve SPSS paket-20 programında analiz edilmiştir. Verilerin analizine geçilmeden önce verilen kodlanmış, 21 sorudan oluşan bölümde olumsuz sorular belirlenip ters kodlama yapılmıştır. Veriler parametrik analize tabi tutulacağı için normallik testi yapılmış olup verilerin normal dağılım gösterdiği Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1

Uzaktan Eğitim Tutum Ölçeği Normallik Testi Sonuçları

Shapiro-Wilk			
Uzaktan Eğitim Tutum Ölçeği	Statistic	d	p
	,983	154	,058

Tablo 1 incelendiğinde “Shapiro-Wilk” testi sonuçlarına göre ($p>0,05$) olduğu için verilerin normal dağılım gösterdiğini anlaşılmaktadır.

Bulgular

Bu bölümde öğretmenlerin tanımlayıcı istatistikler ve uzaktan eğitime ilişkin tutumlarının çeşitli değişkenlere göre farklılaşıp farklılaşmadığına ait bulgular yer almaktadır.

Araştırmaya katılan 154 öğretmene ait uzaktan eğitim tutumlarının cinsiyete göre yapılan Anova testi sonuçları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2*Uzaktan Eğitim Tutum Ölçeği Cinsiyete Göre Anova Testi ve Tanımlayıcı İstatistiksel Sonuçları*

Cinsiyet	f	%	Ort	F	p
Bayan	94	61	55,4043	4,286	,040
Erkek	60	39	58,4000		
Total	154	100	56,5714		

Tablo 2 incelendiğinde araştırmaya katılan 154 öğretmenin % 61 bayan % 39 erkektir. Uzaktan Eğitime yönelik tutumlarının cinsiyete göre farklılaştığı görülmektedir ($p<0,05$). Uzaktan eğitime yönelik tutum ortalamalarına bakarak erkek öğretmenlerin uzaktan eğitim tutum puanlarının daha yüksek olduğu söylenebilir.

Araştırmanın bir diğer alt boyutu olan öğretmenlerin kıdem yılına göre yapılan analiz Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3*Uzaktan Eğitim Tutum Ölçeği Kıdem Yılına Göre Anova Testi ve Tanımlayıcı İstatistiksel Sonuçları*

Kıdem Yılı	f	%	Ort	F	p
0-5 Yıl	22	14,3	60,1818	2,850	,026
6-10 Yıl	38	24,7	53,9211		
11-15 yıl	41	26,6	55,3902		
16-20 Yıl	29	18,8	59,4138		
21 Yıl ve üstü	24	15,6	56,0417		
Toplam	154	100	56,5714		

Ankete katılan öğretmenlerin % 14,3’ü 0 ile 5 yıl arası tecrübeye sahip öğretmenler; %24,7’si 6 ile 10 yıl arası tecrübeye sahip öğretmenler; %26,6’sı 11 ile 15 yıl arası tecrübeye sahip öğretmenler;

%18,8'i 16 ile 21 yıl arası tecrübeye sahip öğretmenler ve %15,6'sı 21 yıl ve üzeri mesleki kıdeme sahip öğretmenlerdir. Öğretmenlerin kıdem yılına göre uzaktan eğitime yönelik tutumları anlamlı bir şekilde farklılaşmaktadır ($p<0,05$). Yapılan post hoc testine göre 0-5 yıl ile 6-10 yıl ve 11-15 yıl arasında 0-5 yıl kıdeme sahip öğretmenler lehine, 6-10 yıl ile 16-20 yıl arasında 6-10 yıl kıdeme sahip öğretmenler lehine farklılaşmaktadır. Uzaktan eğitime yönelik en yüksek tutum ortalaması ise 0-5 yıl kıdeme sahip öğretmenlere aittir.

Öğretmenlerin öğrenim duruma yönelik yapılan analiz sonuçları Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4

Uzaktan Eğitim Tutum Ölçeği Öğrenim Durumuna Göre Anova Testi ve Tanımlayıcı İstatiksel Sonuçları

Öğrenim Durumu	f	%	Ort	F	p
Lisansüstü (Yüksek Lisans, Doktora)	34	22,1	59,88		
Lisans (dört yıllık eğitim fakültesi ve dört yıllık yüksek okul)	119	77,3	55,71	3,78	,025
Ön lisans (iki yıllık eğitim enstitüsü veya eğitim yüksek okulu)	1	,6	46,00		
Toplam	154	100,0	56,57		

Tablo 4 incelendiğinde araştırmaya katılan öğretmenlerin % 77,3'ü lisans, % 22,1'i lisansüstü ve % 0,6'sı ön lisans öğrenim durumuna sahip olduğu görülmektedir. Öğrenim duruma göre uzaktan eğitim tutumları farklılaşmaktadır ($p<0,05$). Farklılaşmanın hangi gurubun lehine olduğunu anlamak için Post hoc testi ön lisans sayısının 1 olması nedeniyle yapılmamıştır. Tabloda ortalamalar incelendiğinde lisansüstü öğrenime sahip öğretmenlerin uzaktan eğitim tutumları ortalamasının diğer gruplara göre yüksek olduğu görülmektedir. Araştırmaya katılan öğretmenlerin branşlarına göre dağılımı Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5

Uzaktan Eğitim Tutum Ölçeği Branşlara Göre Anova Testi ve Tanımlayıcı İstatiksel Sonuçları

Branş	f	%	Ort	F	p
Matematik	14	9,1	58,4286		
Sınıf Öğretmenliği	15	9,7	58,4000		
Teknoloji Tasarım	12	7,8	53,5833		
Müzik	7	4,5	55,2857		
Türkçe	14	9,1	55,2857		
Beden Eğitimi	1	,6	59,0000		
Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık	5	3,2	51,4000	1,094	,367
Fen Bilimleri	21	13,6	57,9048		
Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi	13	8,4	57,9231		
Görsel Sanatlar	6	3,9	53,1667		
İngilizce	12	7,8	58,9167		
Sosyal Bilgiler	23	14,9	56,2609		

Bilişim Teknolojileri	2	1,3	63,0000
Özel Eğitim	3	1,9	59,6667
Arapça	1	,6	33,0000
Anasınıfı	5	3,2	54,2000
Toplam	154	10 0,0	56,5714

Tabloda görüldüğü gibi, ankete katılan öğretmenlerin branşların da en fazla fen bilimleri branşı %13,6 ve en az Arapça %0,6 ile Beden Eğitimi %0,6 branşları oluşturmaktadır. Öğretmelerin uzaktan eğitim tutumlarının branşlara göre farklılaşmadığı görülmektedir ($p>0,05$). Buna karşın en yüksek uzaktan eğitim tutum ortalaması bilişim teknolojileri öğretmenlerine aittir. Öğretmenlerin uzaktan eğitim hakkında bilgi sahibi olup olmama durumlarına göre dağılımı Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6

Öğretmenlerin Uzaktan Eğitim Hakkında Bilgi Sahibi Olup Olmama Durumlarına Göre Dağılımı

Uzaktan Eğitim Hakkında Bilgi	f	%
Uzaktan eğitim hakkında çok az bilgim var.	9	5,8
Uzaktan eğitim hakkında yeterince bilgim var.	130	84,4
Daha önce uzaktan eğitim aldım.	15	9,7
Toplam	154	100,0

Tablo 6'da görüldüğü gibi, ankete katılan öğretmenlerin % 5,8'inin uzaktan eğitim hakkında yeterli bilgiye sahip olmadığı, %84,4'ünün uzaktan eğitim hakkında yeterince bilgisi olduğu ve %9,7'sinin daha önce değişik kurumlardan uzaktan eğitim aldığı görülmektedir. Öğretmenlerin uzaktan eğitim özelliklerine ilişkin görüşleri Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7

Öğretmenlerin Uzaktan Eğitim Özelliklerine İlişkin Görüşleri

Uzaktan Eğitimin Özellikleri	1	2	3	4	5	Ort.
Zaman sınırlaması olmaması	1	12	46	49	46	3,82
Mekân sınırlılığı olmaması	3	4	33	50	64	4,09
Bireysel eğitimi desteklemesi	13	27	42	40	32	3,33
Bilgi teknolojilerini eğitimde kullanılması	2	6	31	48	67	4,11
Mevcut eğitimin dışında kalan bireylere de eğitim olanağı sağlaması	19	14	28	34	59	3,64
Uzaktan Eğitim'in maliyetinin örgün eğitime göre daha düşük olması	24	18	49	24	39	3,23

Tablo 7'de yer alan 1, 2, 3, 4, ve 5 ile belirtilen rakamlar uzaktan eğitim görüşlerinin önem derecesini göstermektedir. 1 en düşük 5 ise en yüksek puanı göstermektedir. Tablo 7'de araştırmaya katılan öğretmenlerin uzaktan eğitime ilişkin görüşleri incelendiğinde "bilgi teknolojilerinin eğitimde kullanılması" görüşünün en yüksek, "uzaktan Eğitim'in maliyetinin örgün eğitime göre daha düşük olması" en düşük ortalamaya sahip olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin uzaktan eğitim iletişim araçları özelliklerine ilişkin görüşleri Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8

Öğretmenlerin Uzaktan Eğitim İletişim Araçları Özelliklerine İlişkin Görüşleri

Uzaktan Eğitim İletişim Araçları	1	2	3	4	5	Ort
Posta	95	27	25	7	0	1,63
TV	13	41	69	25	6	2,80
Kablolu yayın	32	40	62	14	6	2,49
İnternet	2	2	26	50	74	4,24
Video Konferans	7	14	29	55	49	3,81
Tele konferans	10	19	41	43	41	3,55

Tablo 8’de yer alan 1, 2, 3, 4, ve 5 ile belirtilen rakamlar uzaktan eğitim görüşlerinin önem derecesini göstermektedir. 1 en düşük 5 ise en yüksek puanı göstermektedir. Tablo 8’de araştırmaya katılan öğretmenlerin uzaktan eğitim iletişim araçlarına ilişkin görüşleri incelendiğinden İnternet’in en etkili iletişim aracı olduğu, postanın ise en az etkili iletişim aracı olduğu yönünde görüşe sahip oldukları görülmektedir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmada temel eğitimde görev alan öğretmenlerin uzaktan eğitim tutumlarının cinsiyet, kıdem yılı, branş, öğrenim durumu ve uzaktan eğitime ilişkin görüşlerine göre incelenmesi amaçlanmıştır.

Öğretmenlerin cinsiyete göre uzaktan eğitim tutumları farklılaşmaktadır. Erkek öğretmenlerin uzaktan eğitime ilişkin tutum ortalamaları daha yüksektir. Literatür incelendiğinde benzer ve farklı bulgular mevcuttur. Başar vd., (2019) tarafından yapılan çalışmada erkek öğretmenlerin uzaktan eğitim algılarının daha olumlu olduğu, Kurnaz vd., (2020) tarafından yapılan çalışmada ise kadın öğretmenlerin algılarının daha olumlu olduğu bulunmuştur. Bazı çalışmalarda cinsiyete göre uzaktan eğitim tutumları arasında fark bulunamamıştır (Kocayığıt ve Uşun, 2020; Ağır, 2007) . Bu durumun nedeni olarak bu durumun nedeni çalışılan örnek grubunun eğitim düzeyi, branşı ve verilerin analiz yönteminden kaynaklanabilir.

Öğretmenlerin uzaktan eğitim tutumları ve kıdemleri arasında 0-5 yıl ile 6-10 yıl ve 11-15 yıl arasında 0-5 yıl kıdeme sahip öğretmenler lehine, 6-10 yıl ile 16-20 yıl arasında 6-10 yıl kıdeme sahip öğretmenler lehine farklılaşma bulunmuştur. Uzaktan eğitime yönelik en yüksek tutum ortalaması ise 0-5 yıl kıdeme sahip öğretmenlere aittir. 0-5 yıl kıdeme sahip öğretmenlerin uzaktan eğitime yönelik bakış açılarının daha olumlu olduğu ifade edilebilir. Bu durumun nedeni olarak kıdem yılı farklı öğretmenlerin uzaktan eğitim araçlarına ve bilişim teknolojileriyle daha çok iç içe olmalarından kaynaklandığı düşünülebilir. Çelik ve Bindak (2005) ve Deniz (2005) yaptıkları çalışmada kıdem yılı yeni olan öğretmenlerin diğer öğretmenlere göre bilgisayar kullanım tutumlarının daha yüksek olduğu sonucuna varmışlardır. Kurnaz vd., (2020) tarafından yapılan çalışmada öğretmenlerin kıdemlerine göre anlamlı bir fark bulunamazken, Ağır (2007) ve Kocayığıt ve Uşun (2020) tarafından yapılan araştırmada anlamlı fark bulunmuştur. Çalışmalarda farklı sonuçlara ulaşılması yapılan analiz yöntemlerinin farklı olmasından kaynaklanabilir.

Öğrenim duruma göre uzaktan eğitim tutumları farklılaşmaktadır. Lisansüstü öğrenime sahip öğretmenlerin uzaktan eğitim tutumları ortalamasının diğer gruplara göre yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumda lisansüstü öğrenime sahip öğretmenlerin uzaktan eğitim algılarının daha olumlu olduğu söylenebilir. Ağır (2007) tarafından yapılan araştırmada benzer sonuçlar bulunmuştur. Kocayığıt ve Uşun (2020) tarafından yapılan çalışmada ise öğrenim durumuna göre uzaktan eğitim tutumlarında bir fark bulunamamıştır.

Uzaktan eğitim tutum ölçeğine katılan öğretmenlerin branşların da en fazla fen bilimleri

branşı % 13,6 en az Arapça %0,6 branşı oluşturmaktadır. Öğretmelerin uzaktan eğitim tutumlarının branşlara göre farklılaşmadığı bulunmuştur. Buna karşın en yüksek uzaktan eğitim tutum ortalaması bilişim teknolojileri öğretmenlerine aittir. Bilişim teknoloji öğretmenlerinin uzaktan eğitim algılarının daha olumlu olduğu söylenebilir. Bu durumun neden bilişim teknoloji branşındaki öğretmenlerin teknoloji ile daha iç içe olmalarından kaynaklandığı söylenebilir. Alan yazında benzer sonuçlar mevcuttur (Ağır, 2007; Kocayığıt ve Uşun, 2020; Kurnaz vd., 2020).

Araştırmaya katılan öğretmenlerin uzaktan eğitime ilişkin görüşleri incelendiğinden “bilgi teknolojilerinin eğitimde kullanılması” görüşünün en yüksek, “uzaktan Eğitim’in maliyetinin örgün eğitime göre daha düşük olması” en düşük ortalamaya sahip olduğu bulunmuştur. Uzaktan eğitimde bilgi teknolojilerinin kullanılması uzaktan eğitimin avantajı, bilişim teknoloji araçlarının pahalı olması ise dezavantajı olarak görülebilir. Araştırmada internetin en etkili iletişim aracı olduğu, postanın ise en az etkili iletişim aracı olduğu tespit edilmiştir. Günümüzde yangın hızlı ve etkili bir iletişim aracı olarak kullanılan internetin uzaktan eğitim araçları içerisinde önemli yere sahip olduğu söylenebilir. Buna karşın internet erişim probleminin uzaktan eğitimin sorunlarından birisi olduğu söylenebilir. Alan yazın incelendiğinde internetin en yüksek ortalamaya sahip olduğu sonuçlar mevcuttur (Ağır, 2007; Kocayığıt ve Uşun, 2020; Özbay, 2015).

Araştırma bulgularına göre öğretmenlerin %84,4’ünün uzaktan eğitim bilgilerinin olduğu, ancak uzaktan eğitim hakkında bilgisi çok az olan öğretmen sayısının %5,8 olması bu sonuçların bulunmasında etkili olduğu söylenebilir. Genel olarak öğretmenlerin uzaktan eğitim tutum puanlarının düşük olduğu söylenebilir.

Araştırma bulgularına göre uzaktan eğitim planlamaları yapılırken öğretmenlerin isteklendirme ve tutumlarının artırılması planlamaya dâhil edilmesi önerilebilir. Öğretmenlerin uzaktan eğitim konusunda ve bilgi teknolojileri konusunda eğitim almaları önerilebilir. Bilgi iletişim araçlarının öğretmenlerin kolay bir şekilde satın almaları için imkân sağlanabilir. Öğretmenlerin lisansüstü öğrenimlerini gerçekleştirmeleri için teşvik edilebilir.

Kaynakça

- Acet, İ., & Akyüz, H. İ. (2020). The effect of student- content interaction on students ' academic achievement and attitude towards science. *Online Science Education*, 5(1), 21–31. <https://dergipark.org.tr/en/pub/ofed/issue/55027/681327>
- Ağır, F. (2007). *Özel okullarda ve devlet okullarında çalışan ilköğretim öğretmenlerinin uzaktan eğitime karşı tutumlarının belirlenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi http://dspace.balikesir.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/20.500.12462/1591/Fatma_Ağır.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Başar, M., Arslan, S., Günsel, E., & Akpınar, M. (2019). Öğretmen Adaylarının uzaktan eğitim algısı. *Journal of Multidisciplinary Studies in Education*, 3(2), 14–22. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/710027>
- Durak, G. (2017). Uzaktan eğitimde destek hizmetlerine genel bakış: sorunlar ve eğilimler. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 3(4), 160–173. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/403890>
- Eygü, H., & Karaman, S. (2012). Uzaktan eğitim öğrencilerinin memnuniyet algıları üzerine bir araştırma. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(3), 36–59. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/181058>
- Graham, C. M., & Jones, N. (2011). Cognitive dissonance theory and distance education: faculty perceptions on the efficacy of and resistance to distance education. *International Journal of Business, Humanities and Technology*, 1(2), 212–227.
- İşman, A. (2019). *Uzaktan Eğitim*. pegem akademi. <https://doi.org/10.14527/9786052412411>
- Karasar, N. (2020). *Bilimsel araştırma yöntemi: Kavramlar İlkeler Teknikler*. Nobel akademik yayıncılık eğitim danışmanlık tic. ltd. şti.
- Kocayığıt, A., & Uşun, S. (2020). Milli eğitim bakanlığına bağlı okullarda görev yapan öğretmenlerin

- uzaktan eğitime y3nelik tutumları (Burdur ili 3rneği). *Avrasya Uluslararası Araştırmalar Dergisi*, 8(23), 285–299.
- Kurnaz, A., Kaynar, H., Őent3rk Barışık, C., & Doğruk3k, B. (2020). 3đretmenlerin uzaktan eğitime ilişkin g3r3şleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 49(1), 293–322. <https://doi.org/10.37669/milliegitim.787959>
- Lapada, A. A., Miguel, F. F., Robledo, D. A. R., & Alam, Z. F. (2020). Teachers' covid-19 awareness, distance learning education experiences and perceptions towards institutional readiness and challenges. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 19(6), 127–144. <https://doi.org/10.26803/ijlter.19.6.8>
- Machado, C. (2007). Developing an e-readiness model for higher education institutions: Results of a focus group study. *British Journal of Educational Technology*, 38(1), 72–82. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2006.00595.x>
- Nasser, R., & Abouchedid, K. (2000). Attitudes and concerns towards distance education: The Case of Lebanon. *Online Journal of Distance Learning Administration*, 3(4).
- 3zbay, 3. (2015). D3nyada ve T3rkiye'de uzaktan eğitimin g3ncel durumu. *The Journal of International Educational Sciences*, 2(5), 376–376. <https://doi.org/10.16991/inesjournal.174>
- Sirem, 3., & Baş, 3. (2020). Okuma g3çl3đ3 olan ilkokul 3đrencilerinin covid-19 s3recinde uzaktan eğitim deneyimleri. *Turkish Studies*, 15(4), 993–1009. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.43346>
- Yildiz, E. P., 3engel, M., & Alkan, A. (2021). Pandemi s3recinde uzaktan eğitim ortamlarının kullanımına ilişkin tutum 3l3eği. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 17(33). <https://doi.org/10.26466/opus.811510>.

Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi
Journal of Science, Mathematics, Entrepreneurship and Technology Education

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/fmgted>
© ISSN: 2667-5323

BUÜ.'nde 20.yy'dan Bir STEAM Eğitim Deneyimi ve Ülkemizde Bilim Merkezlerinin Kurulmasına Tarihi Yolculuk

Cem Özkan¹, Buket Tarım Kaya², Salih Çepni³

¹Doktora Öğrencisi, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, nakzomec@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-4865-7098

²Öğretim Görevlisi, Kırıkkale Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi, buketkayatarim@gmail.com ORCID ID: 0009-0009-7438-9817

³Prof. Dr., Bursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, cepnisalih@yahoo.com, ORCID ID: 0000-0000-0000-0000

ÖZ

STEM eğitimi literatürde sıklıkla ele alınan bir konu olsa da özellikle STEM öğretmen eğitimi daha çok araştırmaya ihtiyaç duyulan kritik bir alandır. Çünkü STEM eğitimindeki başarı öncelikle öğretmenlerin bu alandaki bilgi, deneyim ve özgüvenlerine bağlıdır. Literatür ihtiyacı bağlamında, BUÜ Eğitim Fakültesinde 25 yıl önce Resim-İş Öğretmenliği Bölümü Proje Çalışmaları Dersi uygulaması iyi bir örnek teşkil edebilir. Anılan uygulama bu makalenin birinci ve ikinci yazarının dahil oldukları bir eğitim deneyimi olarak bu çalışmayla ortaya konmuştur. Araştırmayla 1995-1999 yılları arasında bilim merkezlerine deney düzenekleri tasarlanması ve imal edilmesi şeklindeki ders deneyiminin otoetnografik yöntem kullanılarak literatüre kazandırılması amaçlanmıştır. Makalenin birinci yazarı o dönem dersin öğretim görevlisidir. İkinci yazar o dönemki başarılı öğrencilerden biridir. Makalede yazarların anlatı, doğrulama ve belgelemeleriyle ders kapsamındaki projelerin nasıl gerçek hayat bağlamı kazandığı, dersin nasıl işlendiği anlatılmıştır. Bu dersin bir STEAM öğretmen eğitimi olup olmadığı irdelenmiştir. Gerçek bir ihtiyacın ders kapsamında karşılanması, bilim ve sanatın birleştirilmesi, tasarım yapılması, sonrasında üretilmesi ve nihayet ülkemizde düzenlenen ilk bilim şenliğinde sergilenmesi rastlanmamış bir eğitim deneyimidir. Ayrıca makalede İstanbul Bilim Merkezi Vakfının ülkemizde bilim merkezlerinin kuruluşundaki öncü rolü anlatılmıştır. Öyle ki bu çalışmanın ülkemizde bilim ve tasarım kültürünün tarihsel gelişmesine ışık tuttuğu söylenebilir.

MAKALE TÜRÜ

Araştırma

MAKALE BİLGİLERİ

Gönderilme Tarihi:

16.08.2023

Kabul Edilme Tarihi:

05.02.2024

ANAHTAR

KELİMELEER: Bilim merkezi, deney düzenekleri, İstanbul bilim merkezi vakfı, bilim şenliği, STEAM eğitimi

A STEAM Education Experience from the 20th Century at BUU and a Historical Journey to the Establishment of Science Centers in Our Country

ABSTRACT

Although STEM education is a subject frequently discussed in the literature, STEM teacher education in particular is a critical area that needs more research. Because success in STEM education depends primarily on teachers' knowledge, experience and self-confidence in this field. In the context of the need for literature, the

ARTICLE TYPE

Research

ARTICLE INFORMATION

Received:

16.08.2023

application of Project Studies Course in the Department of Art Teaching at BUÜ Faculty of Education 25 years ago can serve as a good example. The mentioned practice was revealed in this study as an educational experience in which the first and second authors of this article were involved. The aim of the research is to bring the course experience of designing and manufacturing experimental setups for science centers between 1995 and 1999 to the literature using the autoethnographic method. The first author of the article was the lecturer of the course at that time. The second author is one of the successful students of that period. The article explains how the projects within the course gain a real-life context and how the course is taught through the authors' narrative, verification and documentation. It was examined whether this course was a STEAM teacher training. Meeting a real need within the scope of the course, combining science and art, making a design, then producing it and finally exhibiting it at the first science festival held in our country is an unprecedented educational experience. In addition, the leading role of the Istanbul Science Center Foundation in the establishment of science centers in our country is explained in the article. So much so that it can be said that this study sheds light on the historical development of science and design culture in our country.ds.

Accepted:
05.02.2024

KEYWORDS:
Science center, experimental
equipment, Istanbul science
center foundation, science
festival, STEAM education

Summary

Introduction, Purpose and Significance

Although STEM education is a subject frequently discussed in the literature, it is difficult to say that there are enough application examples. STEM teacher education, in particular, is an area that needs more research in this regard and is more critical. Because success in STEM education depends primarily on teachers' knowledge, experience and self-confidence in this field. The implementation of the Project Studies Course at BUÜ Faculty of Education 25 years ago can serve as a good example to complete the training deficiencies of teachers in this context. The mentioned practice is an educational experience that the first and second authors of this article were involved in 25 years ago. In this study, BUÜ between 1995-1999. It is aimed to bring to the literature the Project Studies Course experience of designing and manufacturing experimental setups for science centers in the Faculty of Education, Department of Art and Crafts Teacher Training. Researching what the educational experience that took place that day was, how it was carried out, the institutional support behind it, and bringing it into the literature can mediate and serve as a reference for more useful initiatives in the future. It is thought that an important contribution of the study to the field will be to understand the historical development of science centers, to see what can be done in universities to provide infrastructure and trained personnel for these fields, and to contribute to the development of science and design culture in our country historically. Research questions; In the context of Project Studies Course; 1-How did the process of establishing a life context develop during the course? 2-What are the experimental setups manufactured within the scope of the course? 3-How is the course conducted? Is there a similarity between the functioning of this course and the structure of STEAM education?

Methods

The autoethnographic method was determined for this study and naturalistic inquiry was used as the research design. The first author of the article was the lecturer of the course at that time. The second author is one of the successful students of that period. The time period of the life segment that is the subject of this research is 1995-1999. For more than a quarter of a century, there has always been a need to search for consistency and question reality, considering the difficulty of the human mind in recalling its memories objectively. In this sense, the authors' internal information was tried to be verified and integrated by using exam papers, invoices, photographs, interviews, diaries and magazine texts. The third author, with his extensive academic experience and his identity as a doyen

in the field, made strong contributions to the creation of the conceptual and theoretical framework of the study and to the validity and reliability of the article and its development.

Findings

The first author's activity as a Project Studies Course teacher at the Faculty of Education in 1995 spontaneously evolved into the content of making experimental equipment. Since lamp circuits were made in handicraft classes in secondary schools at that time, art teachers were expected to have the skill of making lamp circuits to guide their students. When the first author was first assigned to the course, taking into account the K16 grade level, he thought that the course could go beyond the previous course, which was making lamp circuits at the secondary school level, and tried to restructure the teaching plan on the basis of the history of science. Thus, in his first experience, he had his students make a reproduction of a static electricity machine built in the 17th century as part of the course. The resulting product was introduced to the managers of the Istanbul Science Center Foundation, who had the vision of establishing a Experimental Science Center in Istanbul in those years. The Foundation suggested that experimental setups be made in the first science fair to be held in our country within the scope of the course. Thus, cooperation was established between the Foundation and the Faculty, which will continue until the Project Studies Course is removed from the undergraduate program.

Istanbul Science Center Foundation was established in 1995 with the participation of 132 people and institutions from the world of science, business, education and the press, with the aim of bringing a science center to Istanbul. The Foundation and its activities are explained in a documented manner through the Foundation bulletins that the first author keeps in his personal archive. While science centers were described in the first newsletter of the Istanbul Science Center Foundation published in 1995, the concept of "science literacy" was used, perhaps for the first time in our country, by the President of the Foundation, Dr Ersin Arıçolu. According to the bulletins, our country's first science festival, held at ITU Taşkışla between 1-16 March 1997, lasted 16 days and 70,000 visitors were hosted. When Bulletin-6 is read, it is understood that at the meeting of the Supreme Council of Science and Technology on 25.08.1997, a decision was made to support the Istanbul Science Center Project. Additionally, in the Bulletin, it appears that upon the suggestion of the Foundation, the Ministry of Education has accepted the celebration of the second week of March as Science Week every year.

While the experimental setups are introduced on the 6th page of the Science Festival Documentary Book published by the Foundation, it is stated that the Earth's Magnetic Field and Electric Shock experimental setups, two of the 54 experimental setups exhibited in our country's first science festival, were produced by Uludağ University Business Education Department, and the contributions of the course to the Festival are documented. The stories of five experimental setups, which were carried out within the scope of the course at that time and whose photographs are in the archive of the first author, are explained. These experimental setups are respectively; Experimental Setup for Measuring the Earth's Magnetic Field, Electric Shock (Shock) Experimental Setup, Jacob's Leader (Electric Arc) Experimental Setup. Series-Parallel Puzzle Experiment Setup and Handheld Battery Experiment Setup.

Discussion and Conclusion

The process of establishing a life context during the course was discussed in two dimensions. Firstly, the act of establishing a life context was discussed in terms of the contributions of the lecturer, students, school administration and external stakeholders in the course story, and it was evaluated that giving an engineer the responsibility of the Project Studies Course in the Department of Painting could be the first step in creating the life context during the course. On the other hand, the vision of the Foundation managers was considered as another factor in establishing the real-life context of the course. Secondly, this process, which was carried out under the leadership of the course teacher, was

discussed as a civil initiative. In response to the second research question, what the experimental setups produced within the scope of the Project Studies Course are and how they are carried out are explained in detail in the findings section. Within the scope of the course, the subject has been criticized in two ways in terms of manufacturing experimental setups. Firstly, the effect of course experience on the development of mechanisms over the years is discussed. Secondly, comparisons were made with similar studies in the literature. The third research question focused on how the course was taught and investigated whether this training could be called STEAM teacher training. Considering the definition of STEM education, it is considered a pedagogical approach in which concepts and objectives from two or more STEM disciplines are processed in a single project, and it is evaluated that the education within the scope of the course is a STEM education by reminding the product-oriented multidisciplinary structure.

In conclusion; Although it is important to discuss the quality of the products produced within the scope of the Project Studies Course or the problems in the development processes or to reveal the extent of STEAM education, perhaps the biggest contribution of this study is to understand the historical development of science centers, what is being done in universities to provide infrastructure and trained personnel for these fields, and It will be to see the critical mistakes made historically in the development of science and design culture in our country, thus ensuring that the young people of this country understand the past.

Giriş

Uluslararası rekabet büyük ölçüde ülkelerin teknoloji geliştirebilme yeterliliklerine bağlıdır. Dolayısıyla ülkelerin, milli eğitim politikalarında bilim ve mühendislik alanlarında yetkin, teknoloji geliştirebilen nesiller yetiştirmeye odaklanması beklenir. Bu yönde eğitim politikaları günümüzde teknoloji tasarım ve STEM eğitimi adıyla öne çıkmaktadır. Teknoloji tasarım dersi geçmişte iş eğitimi olarak anılmaktadır. Bir dönem, atölye ve işliklerde eğitim gören resim öğretmenlerine ilk ve ortaokullarda iş eğitimi dersleri verdirilmiştir. Bu makalenin birinci ve ikinci yazarı 1990'li yıllarda BUÜ Eğitim Fakültesi Resim-İş Öğretmenliği Bölümünde, ilköğretimde iş eğitimi ders içeriklerini destekleyecek programlar bulunduğu şahitlik etmektedirler. Basit lamba devreleri gibi etkinliklere rehberlik edebilmeleri amacıyla öğretmen adaylarının bilgi ve becerilerini artırmaya yönelik 4. sınıf seviyesinde elektrik içerikli yüksek kredili Proje Çalışmaları Dersi bunlardan biridir. Birinci yazar 25 yıl önce özel sektörde bir firmada elektrik mühendisliği yaparken aynı zamanda proje dersinin öğretim görevliliğini üstlenmiştir. Bugün fen öğretmenliği alanında lisansüstü eğitim aldığı için o dönem Proje Çalışmaları Dersi işlenişinin şimdi popüler olan STEAM eğitimi olduğuna fark ederek yaptığı değerlendirmeler sonrasında üçüncü yazarın teşvikiyle bu makalenin yazılma süreci başlamıştır. Burada anlatılacak olan Proje Çalışmaları Dersinin özgün yönü ders kapsamında bilim merkezine deney düzenekleri yapılmış olmasıdır. Bu anlamda derste gerçek hayat bağlamı olan proje temelli öğrenme yaklaşımının kullanılmış olduğu söylenebilir. 25 yıl öncesi STEM eğitimi kısaltması adının henüz konulmadığı bir dönemdir (Li, 2018). O dönem bilim, mühendislik, sanat ve teknolojinin birleştirildiği ders işleme modelinin bugün dahi ileri bir eğitim girişimi olduğu söylenebilir.

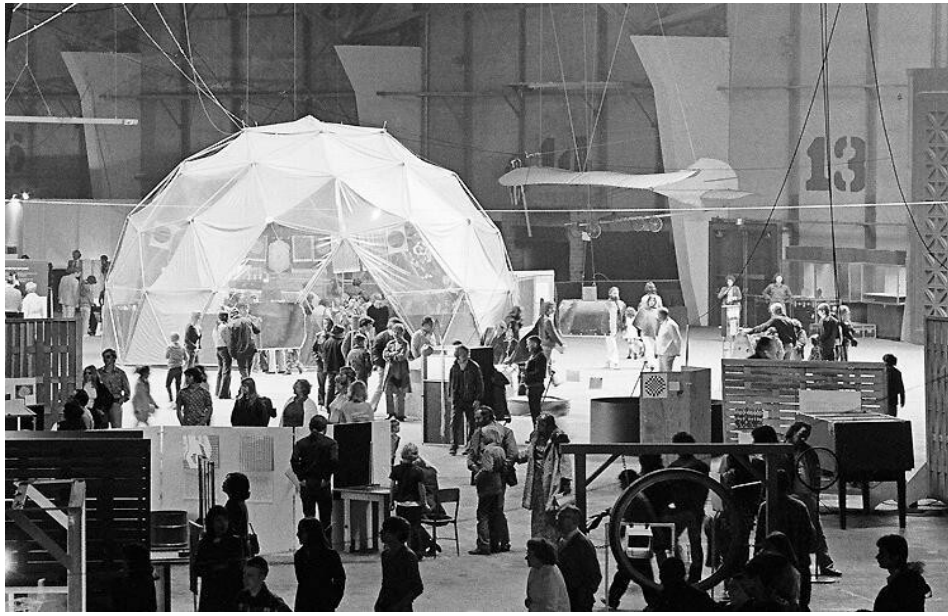
Bununla birlikte o dönemde yapılan ve günümüzde STEAM olarak adlandırılabilen bu faaliyetler zamanında yazılı dokümanlara veya yayınlara dökülmediğinden dolayı, STEAM'ın teorik alt yapısını oluşturabilecek bu iyi uygulamalar nesilden nesille aktarılmamış ve bu yaklaşımın doğuşu ve kökenleri başka ülkelerde aranmıştır. Aslında STEM eğitimi adı altında okullarda yapılmaya başlanan faaliyetler, ülkemizde ve dünyada popüler bilime olan ilgiyi artırmaya, bilimsel faaliyetlere meraklı çocukların bilimsel alt yapılarını ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye odaklanmaktadır. Bu yolla bilimsel araştırma ve keşif sürecinde gerekli olan tüm bilgi, beceri ve tutumlar geleceğin bilim insanlarına kazandırılması hedeflenmektedir.

Kavramsal Çerçeve

Makaleye konu olan o dönem ders işlenişine temel teşkil eden deney düzenekleri imalatını ve bunun eğitim boyutunu daha iyi anlayabilmek için, bilim merkezlerinden başlayarak deney düzenekleri, STEAM eğitimi, STEM öğretmen eğitimi, Resim-İş bölümü ve iş eğitimi kavramlarına yakından bakmakta yarar görülmektedir.

Bilim Merkezleri ve Deney Düzenekleri

Merak Dolapları, bilim müzelerinin başlangıcı kabul edilebilir. Bu anlamda bilim müzeleri 16.yy ve 17.yy da kadar geriye götürülebilir. Bilim müzelerinde bilim tarihine dair ve doğa kaynaklı objeler sergilenir. Bilim müzesi sergilerinde kronoloji, tipoloji ve çeşitlilik önemsenir (Özkan, 2020). 20.yy ortalarında bilim merkezleri, bilim müzelerinin bu tarz belgesellik epistemolojinden bir kopuşu temsil eder. İlk bilim merkezi Exploratorium bir fizikçi olan Frank Oppenheime tarafından 1969 yılında San



Resim 1: Exploratorium'un 1969'da Açılışından Bir Fotoğraf (JST, 2022)

Francisco'da açılmıştır. Böylece bilim merkezleri uygulamalı, etkileşimli sergiler aracılığıyla bilim müzelerinden farklılaşmıştır. Bilim merkezi ile bilim müzesi arasında çok fazla örtüşme olmasına rağmen, bilim müzesi, tarihi değere sahip bilimsel nesnelerin etrafında toplanmış iken bilim merkezinin odağında tarih yoktur, onun yerine temelde bilimsel bilgi ve bilim temelli teknolojiyi içeren etkileşimli sergiler bulunur (Pedretti, 2002). Frank Openheimer, bilim merkezi kurma fikrinin arkasında; bilimin hızla gelişmesi ve dünyayı etkilemeye devam etmesi yanında çoğu insanın günlük yaşamları ile bilim ve teknolojinin karmaşıklığı arasındaki uçurumun genişlediği durum tespitinin yattığını belirtmektedir (Caulton, 1998; Özkan, 2020; Pedretti, 2002). Onun şu sözleri bilim merkezlerinin varlık nedenini daha iyi açıklamaktadır: “ Exploratorium'un bütüm amacı, insanların çevrelerindeki dünyayı anlayabileceklerine inanmalarını mümkün kılmaktır. Bence birçok insan bir şeyleri anlamaya çalışmaktan vazgeçti ve fiziksel dünyadan vazgeçtiğinde sosyal ve politik dünyadan da vazgeçiyor. Bir şeyleri anlamaya çalışmaktan vazgeçersek, sanırım hepimiz batacağız” (MacDonald, 2002).

Bilim merkezlerinde katılımcıların tüm duyuları etkileşim kapsamına alınmak istenir: sesler, kokular, görüntüler ve dokunsal deneyimler gibi. Bir bilim merkezinde farklı ziyaretçilerin, aynı etkinliği yaparken bile farklı deneyimler yaşayabileceği dikkate alınır (Costanzo, 2022). Deney düzenekleri veya sergi üniteleri de denilen düzenekleri, ziyaretçilerin bilimsel olguları deneyerek

tecrübe etmelerine, keşfederek anlamalarına fırsat yaratır. Yeni teknolojiler, fen bilimlerinden temel ya da güncel konular sergilerin temalarını oluşturabilir (TÜBİTAK, 2023). Bilim merkezlerinde esas olan ziyaretçilerin dokunarak sergi üniteleriyle etkileşim kurabilmeleridir. Etkileşim hem eğlenmelerini hem de bu yolla öğrenmesini güçlü şekilde desteklemelidir. Geleneksel müzede dokunmaya izin verilmez. Bilim merkezlerindeki uygulamalı (hands-on) ve etkileşimli (interactive) sergilerde ise ziyaretçilerin doğrudan dokunarak keşfetmeleri istenir. Kısacası, bilim merkezlerindeki sergiler, kendi başına fiziksel etkileşimi içeren, açık uçlu öğrenme hedefleri olan ve ziyaretçinin bireysel keşiflerine bağlı informel öğrenme olanakları sağlayan (deney) düzenekleridir. İyi bir etkileşimli sergi, farklı yaş ve yeteneklere sahip ziyaretçiler hitap edebilmelidir (Caulton, 1998).

Yurdumuzda Bilim Merkezleri

Ülkemizde ilk bilim merkezi 1993 yılında Feza Gürsey Bilim Merkezi adıyla Ankara'da belediyenin desteğiyle kurulmuştur. 1998 yılında kurulan İstanbul Deneme Bilim Merkezinden sonra 2000'li yıllarda belediyelerin ve TÜBİTAK'ın desteğinde onlarca bilim merkezi kurulmuştur. Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulunun 2023 yılına kadar yurdumuzun her ilinde bilim merkezleri kurulması kararına göre hedefin oldukça gerisinde kalınmuş olmasına rağmen bir ilerlemen sağlandığı söylenebilir. Bayrampaşa Belediyesi Bilim Merkezi, Karşıyaka Bilim Merkezi, Ödemiş Belediyesi Deneme ve Bilim Merkezi, Bursa Bilim ve Teknoloji Merkezi, Konya Bilim Merkezi, Elazığ Bilim Merkezi, Kayseri Bilim Merkezi, Üsküdar Bilim Merkezi halen faaliyette olan bilim merkezlerine örnek olarak verilebilir (Karaman, 2019).

Bilim Őenlikleri

Bilim Őenlikleri (Festival) tüm dünyada 2000 yıllarda popüler olmuş ve giderek de yaygınlaşmaktadır. Bilim Şenliğinin tanımı konusunda bir fikir birliği olmamakla beraber ana odak noktası bilim, teknoloji, mühendisliğin ilgili yönlerini konu alan, uzman olamayanları (halkı) bilimsel içeriklerle buluşturan ve genellikle periyodik olarak düzenlenen etkinliklerdir şeklinde tanımlanabilir. Bilim Őenliklerinin birkaç yüz kişiye ulaşan küçük yerel etkinliklerden, ülke çapında milyonlarca kişiye ulaşan etkinliklere kadar büyük bir ölçek çeşitliliği söz konusudur. Etkinlikler çoğunlukla uygulamalı etkinliklere ve bazı konuşmalar, konferanslar, tartişmalar ve tartişmalara odaklanır. Finansman ve operasyonel modlarda da önemli ölçüde farklılıklar gösterebilir. Bilim festivallerinin büyük çoğunluğu fonlarını hükümet desteği, sponsorluk ve hibeler gibi kaynaklardan sağlamaktadır (Karen ve ark., 2011).

Eğitim Girişimi

Burada girişim eğitiminin ele alınmadığına dikkat etmek gerekir. Bu makalede eğitim girişimi kavramı araştırma konusuyla ilişkili olarak bir sosyal girişimcilik olarak ele alınmaktadır. Literatürde girişimciliğe dair geniş bir tanım spektrumu vardır. Bu zengin girişimcilik tanımlarından hareketle bir derleme yapmak gerekirse girişimcilik, serbest piyasa içinde kar amacına odaklı yenilikçi fırsatları görmek, risklerini almak üzere organizasyon oluşturmak olarak tanımlanabilir (Yahyaev, 2021). Ancak giderek odaklandığı boyutlara göre girişimcilikler kadın girişimciliği, sosyal girişimcilik, sanat girişimciliğe gibi farklılaşmaktadır. Sosyal girişimcilik, sosyal ihtiyaçları odaklanarak, çözümlere dair fırsatları görmek, risk almak suretiyle sosyal bir yenilik yaratma organizasyonudur denilebilir (Özdevecioğlu ve Cingöz 2023).

STEAM Eğitimi

Uzun süredir ülkelerin politika yapıcılarını dünyayla rekabet edebilmek için teknoloji geliştiren insan kaynağını yetiştirmek amacıyla eğitim sistemlerinde birtakım yenilikler

yapmayı tartışmaktadırlar (MEB, 2018c; Çepni, 2017). Bu amaçla ilk olarak ABD’de, teknolojik rekabet için kritik görülen bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarıyla ilgili eğitim programlarına atıfta bulunmak için anılan disiplinlerin baş harfleri olan STEM terimi kullanılmıştır (Özkan, 2020). Bu kapsamdaki eğitim politikalarının yeni yaklaşımın adı da STEM eğitimi olmuştur. STEM eğitimini, iki veya daha fazla STEM disiplininden gelen kavram ve hedeflerin tek bir projede işlendiği pedagojik bir yaklaşım şeklinde tanımlayabiliriz (Karataş, 2017). Zaman içinde STEM eğitiminin yaratıcılık ve inovasyon yönünden eksik kaldığı anlaşılmıştır (Mercin 2018). STEM disiplinlerine sanatın da eklenmesi, bu eğitim yaklaşımının temelinde yatan ürün geliştiren, inovasyon yapan insan yetiştirme idealinin tamamlayıcısı olduğu düşüncesine dayanır. Bundan sonra birçok kaynakta STEM yerine, yaratıcılığı ve sanatı (art’ı) temsilen A harfi de kısaltmaya katılarak STEAM kısaltması kullanılmıştır (Özkan, 2020). Sanat zaten STEM bileşenlerinin her biriyle sıkı sıkıya ilişkilidir. Matematik ve sanat, eski Mısır’ın altın oranından günümüz fraktal sanatına kadar uzun bir tarihsel ilişkiye sahiptir. Mühendislik ve sanat arasında mimarlık, mühendislik ve endüstriyel tasarım alanlarında olduğu gibi birçok doğrudan bağlantı vardır (Chung, 2014). Tanınmış bir Rönesans sanatçısı, mühendisi olan Leonardo da Vinci, sanat ile mühendislik arasındaki bağın en güçlü temsilcisidir. Sanat ve teknolojiler arasındaki bağlantılar günümüzün rekabetçi ortamında daha da önem kazanıyor. Örneğin, Apple’ın sanatsal tasarıma saplantısı olan Steve Jobs’un yönetimi altında, teknolojik olarak çekici ve güzel ürünler ürettiği anımsatılabilir (Chung, 2014).

Yapılan araştırmalar STEM eğitiminin öğrencilere 21yy becerilerinin birçok boyutunun kazandırılmasında etkili olduğunu gösterilmiştir (Gül ve ark., 2022). STEM eğitiminde pedagojik alan bilgisi olarak öğretme-öğrenme ilişkisinde Proje Tabanlı Öğrenme, Probleme Dayalı Öğrenme, Bağlam Temelli Öğrenme, Argümantasyon Tabanlı Öğrenme, 5E Öğrenme Modeli, gibi birçok yaklaşım söz konusudur (MEB 2018c; MEB 2019a; Yıldırım, 2018; ; Çepni, 2017). Ancak STEM eğitiminin kaynağını en iyi yansıtılabilen Proje Tabanlı Öğrenme yaklaşımı olduğu söylenebilir. STEM ile öğrencilerin gerçek hayat bağlamlı deneyimlerle karşı karşıya gelmesi beklenir. Aslında yalnızca öğrenciler değil, hepimiz her gün birçok zorlukla karşılaşır ve bu karşılaştığımız zorlukları da bir şekilde çözmeye çaba harcarız. Çözmeye çalışırken de başarı için ister istemez eleştirel düşüncüyü, eleştirel bakış açısını işin içine doğal olarak sokarız. Yani STEM eğitimiyle kazandırılacak beceriler, hayatın içindeki öğrenmede zaten doğal olarak vardır (Jorgensen, 2017).

STEM Öğretmen Eğitimi

STEM öğreniminin etkinliği geniş çapta kanıtlanmış olsa da STEM eğitiminin uygulanması kolay değildir. STEM uygulaması büyük ölçüde okullardaki öğretmenlerin yeterliliklerine bağlıdır. STEM eğitimi alanında öğretmen profesyonelliğini geliştirmek için çeşitli girişimlerde bulunulmuştur (Suryadi ve ark. 2023). STEM konusunda eğitim fakültelerinde bu isim altına dersler olmadığı gibi MEB’nin da sistemli bir meslek içi eğitim programı henüz oluşturulmamıştır. Benzer yapısal çözümlerin ABD’de de henüz gerektiği gibi tesis edilmediği belirtilmektedir (Francis ve diğerleri, 2018). Yıldırım ve Selvi’nin (2016) yaptığı bir araştırmada öğretmenler, STEM konusunda eksikleri bulunduğunu, üniversitede konudaki eğitimlerin yetersiz olduğunu belirtmişler ve özellikle de mühendislik eğitimi konusunda kendilerini eksik gördükleri anlaşılmıştır. Ülkemizdeki üniversitelerde de kurs şeklinde STEM öğretmen eğitimleri gerçekleştirilmektedir; İstanbul Aydın Üniversitesi, Muş Alparslan Üniversitesi, Yeditepe Üniversitesi, Bahçeşehir Üniversitesi, Hacettepe Üniversitesi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi STEM öğretmen eğitimi kurs ve programları bunlara örnek gösterilebilir (Kızılay 2018). Diğer taraftan MEB il ya da ilçe müdürlüklerinin organize ettiği STEM kurslarının da birçok yerde gerçekleştirildiği basından izlenebiliyor (Milliyet, 2018a; Milliyet, 2018c). Bu kurslarda genelde 5 gün toplam 30-40 saatlik bir eğitim planladığı görülüyor. Eğitimlere genelde fen öğretmenleri katılmakla birlikte Teknoloji Tasarım, Matematik, Fizik dersleri öğretmenleri ile sınıf öğretmenleri ve Görsel Sanatlar dersi öğretmenlerinin de katıldığı anlaşılmaktadır. Fakat STEM öğretmen eğitimi konusunda yerleşmiş kurumlaşmış bir uygulama olduğu söylenemez (Çepni, 2017). Esasen STEAM’ın sanat boyutu Resim-İş öğretmenleri açısından da önemli bir husustur.

Resim-İş Eğitimi

Ülkemizde İş Eğitimi derslerinin Cumhuriyetin öncesine giden tarihi İsmail Hakkı Baltacıoğlu'nun ilkokullara kazandırdığı el-İşi derslerine kadar götürülebilir (Özkan, 2012). İlkokullarda resim-iş dersi kapsamında el işi eğitimi verilirken ortaokul seviyesinde resim dersinden ayrı olarak iş bilgisi grubu altına erkeklere el-İşi kadınlara ev işleri dersleri olarak verilmiştir. 70 li yıllarla beraber gençleri endüstri toplumuna hazırlayabilmek için iş eğitimi derslerinin içerikleri bu yönde geliştirilmiştir. Daha sonra yapılan değişikliklerle ders, İş Eğitimi adıyla ilköğretim okullarında 1991 yılında uygulamaya konulmuştur. Nihayet Talim ve Terbiye Kurulu 21.03.2006 tarih ve 24 sayılı kararıyla ilköğretim programlarından 6., 7. ve 8. sınıf İş Eğitimi dersi kaldırılmış, onun yerine Teknoloji ve Tasarım dersi getirilmiştir. Teknoloji ve Tasarım Dersi 2014 yılında 6. sınıf programından kaldırılıp zorunlu ders olarak 7. ve 8. sınıf programlarında işlenmeye devam edilmiştir (Gündüz ve Akbulut 2017; MEB, 2018b; MEB 2019b). İş eğitimi derslerini 2008 yılına kadar Resim-İş öğretmenleri de verebiliyorken bugün bu olanak MEB Çizelge 80 e göre imkânsızdır. Talim ve Terbiye Kurulunun 14.07.2005 tarihli ve 192 sayılı kararı uyarınca, zorunlu dersler arasında yer alan “Resim-İş” dersinin adı değiştirilmiş ve “Görsel Sanatlar” dersi olmuştur. STEAM eğitimi, Görsel Sanatlar Dersi Öğretim Programlarıyla ilişkili olsa bile şu an dersin öğretmenlerinin yetiştirme programlarında STEM boyutlarının dikkat alınmadığı görülmektedir (MEB 2023; Erdoğan, 2020; YÖK, 2023).

İş-Eğitimi

Sanayi Devriminden sonra fabrika olgusu ortaya çıkmış, fabrikalarda çalışan insanların işe dair eğitimi gündeme gelmiştir. Dünya görüşlerine bağlı olarak bu eğitim iki modelle ifade edilmiştir. Liberal batı ülkelerinin benimsediği modelde bu “meslek okulu” olarak adlandırılmıştır. Sosyalizmi benimseyen ülkelerde ise bu model “politeknik okullar” olarak isimlendirilmiştir (Özkan, 2020). Sol blok ülkelerdeki politeknik eğitimin amacı, öğrencilerin yalnızca çeşitli araç ve gereçlerin kullanımına aşına olmasına ve pratik becerilerin geliştirilmesine yardımcı olunması değil, aynı zamanda çocukların emek dünyasının içine girerek iş birliği yapma ve profesyonelce öğrenmeyi tanımalarını sağlamak da vardır. (Semrad ve Skrabal, 2017). Rousseau’dan bu yana, ilerici K-12 eğitim sistemi kuramcıları, geleneksel eğitimi sorgulamakta ve daha pratik, deneysel, öğrenci merkezli yaklaşımlar (Yapılandırmacılık) geliştirmektedirler (Blikstein 2013). Ülkemizdeki Köy Enstitülerinin de o dönem iş eğitim akımlarının yansıması olduğu söylenebilir (Özkan, 2012). Dewey in “hayatı okulla ilişkilendirme” ve “tüm çalışmaların ihtiyaçlarla bağlantılı olduğu” şeklindeki görüşleri pragmatik eğitim anlayışı STEM eğitim ilkeleri ile büyük ölçüde örtüşmektedir. Örneğin Deweyin düşkünlük ilkesi dediği husus (olumsuz tecrübeler aynı zamanda eğitiminin doğal bir parçasıdır), hatalardan öğrenme olarak tasarım döngüsünde önemli bir yere sahiptir, ya da hayatla ilişkilendirme görüşü STEM entegrasyonuna, hayat bağlamına atf yapmaktadır (Niiranen ve Rissanen, 2017).

Literatür Taraması

Branş ayrımı yapılmaksızın öğretmen veya öğretmen adaylarıyla yapılan gerçek hayat bağlamı proje çalışmalarına literatürde çok az rastlanmaktadır. Yani öğretmenlerin problemin belirlenmesinden, tasarım süreçlerine ve imalatın gerçekleştirilmesinden ihtiyaç noktasında ürünün iş görmesine kadar tam anlamıyla tamamlanan bir proje sürecinin konu alındığı, anlatıldığı makaleler sınırlı sayıda mevcuttur (Özkan ve Çepni, 2019). Literatür taramaları sonucu öğretmenlerin ya da öğretmen adaylarının bir eğitim kapsamında yaptıkları projelere dair ya da aldıkları meslek deneyimlerine dair literatüre yansıyan çalışmalar aşağıda özetlenerek verilmiştir.

Rudman ve arkadaşlarının (2018) yaptıkları bir eylem araştırmasında bilim insanlarıyla bilim merkezi çalışanlarının birlikte geliştirdikleri sergi düzeneğinin tasarım ve yapımı ele alınmıştır. Durham Üniversitesi'ndeki araştırmacılar ve Bilim Merkezi (Newcastle) çalışanları, bilim merkezi

sergi düzenekleri geliştirmek amacıyla çok disiplinli bir ekip oluşturmuştur. Bu süreç katılımcı eylem araştırması olarak ele alınmıştır. Geliştirmek istenen sergi düzeneklerinin konusu, bilim merkezinde yer alan ve ziyaretçileri aynı anda bilimsel sürece dahil eden, çocuklarda yaratıcılığın, yenilikçiliğin ve sosyal öğrenmenin deneysel bir analizi için etik olarak onaylanmış video verilerinin toplanmasını sağlamaktır. Bu çalışma sergi tasarımı ve pilot uygulama süreci, planlama, etkinlik süreçleri ve yansımalar hakkında bilgi vermektedir. Bu proje, akademik araştırmayı ve bilime toplumsal katılımı aynı anda ilerleten ortak bir araştırmaya yönelik bir girişim olmasıyla dikkat çekicidir. Çekirdek ekip, Durham Üniversitesi'nden (Antropoloji, Bilgi Sistemleri ve Dijital Beşeri Bilimlerden) beş akademisyen ve Center for Life(Bilim Merkezi)'tan iki pratisyeninden oluşmuştur. Ortaya çıkarılan sergi Bilim Merkezindeki (2016 Baharında açılan) 'The Brain Zone' sergi alanının bir parçası olarak tasarlanmıştır. Ekip ayda bir buluşarak iki yıl birlikte çalışmıştır. Toplantılarda fikirlerin açıkça paylaşıldığı demokratik karar süreçlerinin yaşandığı bir çalışma kuralına sahiptir. Tasarım aşaması (Ocak – Eylül 2015), profesyonellerden danışmanlık olarak yapılan toplantılarla gerçekleştirilmiştir. Sonuçta bir sergi tasarımı ortaya konulmuş ve The Brain Zone sergisinde çalıştırılmış ve ziyaretçilerin bir bilim göreviyle yaratıcı etkileşimlerinin etik onayını ve video verilerini otomatik olarak toplamıştır. Bu aşamada toplanan veriler (5500 + ziyaretçi), antropoloji alanındaki insan davranışlarına ilişkin akademik bilimsel çalışmalara bilgi sağlamaktadır. İlk analizler, etkileşimli araştırma sergisinin ziyaretçileri bilimsel sürece başarıyla dahil ederken aynı zamanda akademisyenler için etkili bir araştırma aracı sağladığını göstermiştir.

Raddick ve ark. (2008) Johns Hopkins Üniversitesi (JHU) ve Maryland Bilim Merkezi (MSC) işbirliğinde, NSF'nin sağladığı fonla, üç aşamalı olarak 18 aylık bir proje yürütmüşlerdir. JHU'nun bir projesi olan Sloan Digital Sky Survey araştırmasına dayanan bir sergi oluşturmak, evrenin haritasını çıkarmak için birlikte çalışılmıştır. Sergi, gökyüzü ile ilgili çevrimiçi verilere bağlanan katılımcıların kiosk üzerinden etkileşim kurdukları bir yapıdadır. Sergi tasarımı ana sorumlu olan kişi, JHU Fizik ve Astronomi bölümünde bilgisayar bilimleri alanında yüksek lisans yapan bir öğrencidir. Sergiyi planlamak için departmandaki bir uzmanı ve MSC'nin görevi ve sergi ekibinin iki üyesiyle birlikte çalışmıştır. Bu projeyi yürütmekteki amaç, yalnızca halkın bilim anlayışını artırmak değil; ayrıca bir araştırma üniversitesi ile yerel bir bilim merkezi arasında iş birliği yapılabilirliğini test etmek ve bir model oluşturmaktır. Bu proje sonucunda: tasarım kararlarında öğrenme amaçları ve hedeflerinin göz önünde bulundurulması ve ölçülebilir ziyaretçi davranışlarının dikkate alınması gerektiği tespit edilmiştir.

Hung ve arkadaşları (2020) STEM disiplinlerinde profesyonel eğitim alan öğretmenlere dair bir araştırma yapmışlardır. ABD Ulusal Bilim Vakfı (NSF), bu kapsamda öğretmenlere üç ana imalat alanında profesyonel temel beceri eğitimine odaklanan bu programı desteklemiştir. Altı haftalık yaz eğitim programı, laboratuvar güvenliği, araştırma metodolojisi, tasarım metodolojisi, seminerler ve yerel şirketlere, farklı tesis departmanlarına ve araştırma merkezlerine geziler ve tartışmalardan oluşur. İlk hafta, 2-3 öğretmenden oluşan her bir ekip, en uygun çözümü bulmak için tasarım metodolojisini uygulamıştır. Tüm öğretmenler belirli projeler üzerinde çalışarak beş hafta geçirmişlerdir. Gruplar toplam 4 projede farklı makineler üzerinde çalışarak ve ardından manuel ve bilgisayar kontrollü makineleri kullanarak metroloji, malzeme ve üretim gibi imalatın tüm yönlerini kapsayacak şekilde dönüşümlü olarak çalışmışlardır. Proje 1'i tüm öğretmenlerin tamamlanmasının ardından, lisansüstü öğrencilerle daha ileri konularda daha küçük gruplar halinde Proje-2/3/4 te çalışmışlardır. Proje 1: Geleneksel Üretim. Bir dizi parça üretmek ve birleştirmek için manuel testere, freze, matkap, torna ve taşlama makinesi ile pratik yapılmıştır. İkinci haftada, katılımcılara bilgisayar destekli çizim (CAD) ve bilgisayar destekli imalat (CAM) tanıtılmıştır. Sonuçta temel el aletlerini ve sıralama tekniğini kullanarak metroloji teknikleri konusunda deneyim kazanmışlardır. Proje 2: Lazer İşleme deneyimleri kazandırılmıştır: Lazer kesim/kazımanın temelleri üzerine 3 günlük eğitim/araştırma deneyimi ve lazer işleme, çalıştırma ve üretim sonrası bitirme için programlama konusunda yerinde eğitim verilmiştir. Proje 3: Eklemeli İmalat (3D yazıcı) deneyimlenmiştir. Eklemeli imalatın temelleri üzerine 3 günlük eğitim ve model oluşturma, hazırlama, ön ve son süreçler dahil olmak üzere seçilen teknolojiler hakkında uygulamalı eğitimlerden oluşmuştur. Proje 4: Yüzey

mühendisliği uygulamaları ele alınmıştır: yüzey mühendisliğinin temelleri, yüzey karakterizasyonları ve veri analizi için ilgili yaklaşımlar üzerine 3 günlük bir deneyim sağlanmıştır. Özetle: bu kapsamlı program, dezavantajlı grupların olduğu okullardaki öğretmenlerin üretim becerilerini ve bilgilerini geliştirmeyi amaçlamıştır. Programın sonunda öne çıkanlar şunları içerir: Program, son iki yaz boyunca 20 hizmet içi öğretmen ve 5 öğretmen adayını başarıyla eğitmiştir. Katılımcılar, geleneksel imalat, eklemeli imalat, lazer işleme, metroloji ve yüzey mühendisliğinin teorilerinin temellerini öğrenmişler ve uygulamışlardır. Sağlanan bu eğitimler sonucu öğretmenler kazanımlarını meslek hayatlarına yansıtmışlardır: Harlingen lisesi teknik eğitim için bir eyalet hibesi almış ve McAllen lisesi geçen yıl eyalet şampiyonluğunu kazandıktan sonra robotik programını genişletmiştir.

Culbertson ve arkadaşları (2010) öğretmen adayları için müzik aletleri tasarımı ve yapımına dair birinci sınıf düzeyinde bir programı geliştirmişler. Teknoloji okuryazarlığı geliştirmek ve matematiği, bilimi çağdaş bir bağlama entegre etmek için, Arizona Eyalet Üniversitesi'ndeki birinci sınıf öğrencileri için bir müzik aleti (flüt) yapımına odaklanan yeni bir ders oluşturulmuştur. Ders, fizikçi, matematikçi, mühendis, eğitimci, müzisyen ve fen bilgisi öğretmeninden oluşan disiplinler arası bir ekip tarafından geliştirilmiş ve verilmiştir. Kursun teması, müzik aletlerinin tasarımı ve yapımıdır. Öğretmen adayları, enstrümanları tasarlamak, yapmak ve sunmak için mühendislik tasarım sürecini kullandılar. Bunlara ek olarak, bir müzik okulu ve müzik kütüphanecisi, yerel profesyoneller ve lisansüstü öğrenciler tarafından, çalınan çok çeşitli enstrümanların tarihini, kültürünü, fiziksel özelliklerini ve müzikal karakterini tartıştıkları haftalık entegre oturumlar düzenlediler. Ders, teknoloji okuryazarlığı, problem çözme yeteneği ve yaratıcı düşünmedeki değişimler açısından ve proje çıktısı bakımından değerlendirilmiştir. Amaç, mühendislik tasarım sürecini kullanarak müzik aletleri tasarlamak ve inşa etmenin yanı sıra müziğin sesini niceliksel ve niteliksel olarak anlamak ve tanımlamak için fizik, matematik ve teknolojiyi bütünleştirmektir. Sonuçta öğretmen adayları fizik ve matematiğe ilgilerinin düşük olmasına rağmen, müziğe yüksek ilgilerinin olduğunu ve dersi müzikal ilgileri nedeniyle tercih ettikleri anlaşılmıştır.

Shin ve arkadaşları (2022) Maker hareketi içerikli bir STEM öğretmen eğitimini araştırmışlardır. Çalışmada (pre service teacher) PT'ler, Making for My Community projesi bağlamında topluluk sorunlarını belirledikleri ve sürdürülebilir çözümler geliştirdikleri, sömestr boyunca süren, STEM açısından zengin bir maker projesine dahil olmuşlardır. Örneğin, bir grup PT, yerel restoranları soygunlardan korumak için bir emniyet kemeri prototipi tasarlamıştır. Kullanıcı tehlikeli bir durum olduğunda özel kemerin yerleşik alarmı devreye girerek bir uyarı düzeni sağlanır. Başka bir PT grubu, genellikle sağlıklı beslenme seçeneklerine sınırlı erişimi olan üniversite öğrencileri için yerel meyve ve sebze yetiştirmek için bir sera modeli inşa etmiştir. Geliştirilen projelerde PT'ler dört temel tasarım aşamasından geçmişlerdir: (1) sorunları belirleme, (2) çözümler geliştirme, (3) çözümleri iyileştirme ve (4) sergileme ve yansıtma. İlk aşamada, PT'ler, yıllar içinde fark ettikleri ve deneyimledikleri topluluk sorunlarının bir listesini oluşturmuşlardır. PT'ler, her üyenin ilgi ve ihtiyaçlarına göre proje ekipleri oluşturmuştur. Daha sonra, seçtikleri sorunla ilgili birden fazla bakış açısı kazanmak için tablet teknolojisini ve çevrimiçi anket/mülakat araçlarını (örn. Qualtrics) kullanarak topluluk üyeleriyle anket veya röportaj yapmışlardır. Sahadan veri topladıktan sonra, her ekip projeleriyle çözmeyi umdukları bir problemi seçmiştir. İkinci aşamada ekipler, yönlendirici soruların yanıtlarını belirlemek için beyin fırtınası oturumları gerçekleştirmiştir. Daha sonra, ilk fikirlerini kağıt üzerinde veya bir 3 boyutlu bilgisayar modelleme programı (ör. Google SketchUp) kullanarak eskizlerini çizmişlerdir. PT'ler ayrıca kurs eğitmeni veya maker uzmanları tarafından sunulan uygulamalı, sınıf içi atölyeler aracılığıyla araçlar ve kaynaklar (örneğin, 3-D baskı, Arduino, güneş enerjisi teknolojisi) yapımı hakkında öğrenme fırsatlarına katılmışlardır. PT'ler, sorunlarına olası çözümler geliştirmek için bilimsel araştırmalar tasarladılar ve analiz için veriler toplamışlardır (örneğin, ilgili literatürü gözden geçirerek ve yerel çiftçilerle görüşerek şehrin topraklarında hangi meyve veya sebzelerin bol miktarda yetiştiğini incelemek için). PT'ler, araştırmalarının sonuçlarına dayanarak, yönlendirici sorulara verdikleri yanıtları görselleştirmek için eserler, prototipler ve fiziksel modeller oluşturmuşlardır (örneğin, bir sera modeli, bir emniyet kemeri prototipi, yeniden tasarlanmış bir park yerinin 3 boyutlu modeli). Üçüncü aşamada, PT'ler

sınıf arkadaşlarından gelişen fikirler hakkında geri bildirim almışlardır. Her grup kendi yapım projesini sınıfta kısaca sunmuş ve diğer gruplarla bir soru-cevap oturumu yapmıştır. Ek olarak, PT'ler ders sırasında bilim insanları, mühendisler ve BT uzmanlarıyla tanışma ve projelerini iletirmek için olası tasarım kararlarını tartışma şansı bulmuşlardır. Bu yollarla, PT'ler yapım projelerini değiştirmiş ve optimize etmişlerdir. Son aşamada, gruplar projelerini üniversite fakültesi, personeli, ailesi, komşuları ve katılan arkadaşlardan oluşan geniş bir kitleye sunmuşlardır.

Yukarıda verilen araştırmaları özetlemek gerekirse; Durham Üniversitesi'yle Bilim Merkezi (Newcastle)'ın özgün bir deney düzeneği tasarlayabilmek için akademisyenler ve bilim merkezi çalışanları ortak proje grupları dikkat çekiyor. Bu, deney düzeneği geliştirmenin doğasının disiplinler arası ortak iş yapısına işaret ediyor (Rudman ve ark., 2018; Raddick ve ark., 2008). Diğer yandan yine özgün düzenek geliştirmede düzenli toplantılar yapılması geliştirme sürecindeki tasarım döngüsünü ortaya koymaktadır. Hung ve arkadaşlarının (2020) yaptıkları araştırmada STEM disiplin öğretmenlerine endüstriyel imalat alanlarında profesyonellerle birlikte deneyim yaşatmaları ve bizzat imalatta kullanılan makineleri deneyimlemeleri, onların STEM uygulamalarında vizyonlarının genişlemesiyle sonuçlandığı anlaşılmıştır. Culbertson ve arkadaşlarının (2010) öğretmen adaylarıyla müzik aletleri tasarlamaları ve imal etmeleri bugün için uygun bir STEM öğretmen eğitimi örneği olarak değerlendirilebilir. Shin ve arkadaşları (2022) gerçekleştirdikleri araştırmada öğretmen adaylarını STEM maker etkinliğinde gerçek hayat bağlamı olan bir problem durumu bulmaya zorlamışlar ve problemin bağlamına uygun uzmanlarla çalışmalarını sağlamışlardır. Uzmanlarla yapılan tasarım tartışmalarının yaptıkları projelerin kalitesini yükselttiği anlaşılmıştır. Bütün bu araştırmalarda öne çıkan ortak yön, öğretmen eğitimlerinin hayat bağlamı problemlerine dayalı olması ve katılımcıları doğrudan pratik uygulamaya katıyor olmasıdır. Gerçek ihtiyaç ve gerçek bir imalat süreci, öğretmen adaylarını gerçek bir sorumlulukla karşı karşıya getirerek, böylece onların STEM in temel amaçlarına dair vizyon geliştirmelerine ve meslek hayatlarında projeler konusunda özgüven kazanmalarına fırsat sağladığı söylenebilir.

Araştırmanın Hedefi

Literatür taraması sonucu gerçek hayat bağlamı sınırlı sayıda öğretmen eğitime dair araştırma olduğu görülmüştür. Öğretmenlerin ciddi bir proje sorumluluğu ile yüzleşmesi durumunda projenin ilişkili disiplinlerine dair güçlü bakış açıları kazanmalarının sağlanacağı açıktır. İkinci yazar bu kazanımlara şahitlik etmektedir. Ancak bu türden proje çalışmalarına öğretmenlerin dahil olmamalarının bir nedenin kendi branşları dışına çıkma yönündeki çekingenlikler olduğu iddia edilebilir. Fakat BÜÜ Eğitim Fakültesinde 25 yıl önce Proje Çalışmaları Dersi girişimi bu çekingenliklerin tersine bir örnek teşkil ettiği görülmektedir. Bu eğitim girişiminin önemi, bilim ve sanatı birleştirerek gerçek bir ihtiyacın ders kapsamında karşılanıyor olmasıdır. Farklı bir ifadeyle dersin önemi ihtiyaç olan ürünlerin tasarlanması ve sonrasında bizzat yapılması, ortaya çıkan eserlerin profesyonel bir değerinin olması, rastlanmamış bir örnek olması ve nihayet dersin bir STEAM eğitime karşı geliyor olmasından kaynaklanıyor olabilir. Bu nedenle o gün gerçekleşen eğitim deneyiminin ne olduğunun, nasıl gerçekleştirildiğinin, arkasındaki kurumsal desteğin araştırılması ve literatüre kazandırılması ileride daha yararlı girişimlere aracılık edebilir, referans olabilir. Çalışmanın alana büyük bir katkısının da bilim merkezlerinin tarihsel gelişimini anlamak, üniversitelerde bu alanlara altyapı ve yetişmiş eleman sağlamak için nelerin yapılabildiğini görmek ve tarihsel olarak ülkemizde bilim ve tasarım kültürünün gelişmesine katkı sağlamak, yapılan kritik hataları fark etmek olacağı düşünülmüştür. Ayrıca yurdumuz gençlerinin geçmişi anlamalarına da katkı sağlayacağı açıktır. Bu amaçlarla 25 yıl önce yaşanan bu eğitim deneyiminin otoetnografik araştırma yöntemlerinin gerektirdiği titizlikle çalışılarak bir makale olarak literatüre kazandırılması hedeflenmiştir.

Bu çalışma, 1995-1999 yılları arasında BUÜ. Eğitim Fakültesi Resim-İş Öğretmen Eğitimi Bölümünde, bilim merkezlerine deney düzenekleri tasarlanması ve imal edilmesi şeklindeki Proje Çalışmaları Dersi öğretim uygulamasının literatüre kazandırılması amacıyla yapılmıştır. Makalenin

birinci yazarı o dönem dersin öğretim görevlisidir. İkinci yazar o dönem başarılı öğrencilerden biridir. Makalede yazarların anlatı, doğrulama ve belgelemeleriyle dersin gerçek hayat bağlamını nasıl kazandığı, dersin nasıl işlendiği ifade edilmeye çalışılmıştır.

Araştırma soruları; 1995-1999 yılları arasında BUÜ. Eğitim Fakültesi Resim-İş Öğretmenliği Bölümü Proje Çalışmaları Dersi bağlamında;

- Dersin işlenişinde hayat bağlamı kurulma süreci nasıl gelişmiştir?
- Ders kapsamında imal edilen deney düzenekleri nelerdir?
- Dersin işleniş nasıldır? Bu dersin işleyişi ile STEAM eğitiminin yapısı arasında bir benzerlik var mıdır?

Yöntem

Bu araştırmada otoetnografik yöntem belirlenmiş ve araştırma deseni olarak doğal sorgulama (naturalistic inquiry) kullanılmıştır. Bu yöntem, araştırmacıların kendi yaşantılarını betimlemesi ve sistematik olarak analiz etmesi şeklinde tanımlanabilir, araştırmacı kendi zihninden veri çekilmesi dışında bilginin bütünleştirilmesi için yaşantı dönemine ait belge ve kişiler ile görüşmelerden de yararlanılarak etnografik bir araştırma gibi veri toplayabilir (Çelik, 2013). Sonuçta bu yöntemde veriler kendi anılarından yararlanarak içsel kaynaktan ve/veya dış kaynaklardan toplanabilir. Dış veri kaynakları; görüşmeler, tarihi belgeler, el yazması metinler, resmi belgeler, gazete metinlerini, gezi günlüklerini, fotoğraf ve video gibi diğer belgeleri içermektedir (Çepni 2021). Bu araştırmaya konu hayat kesitinin zaman aralığının 1995-1999 yılları olduğu dikkate alındığında çeyrek asırdan fazla bir zamanda insan aklının anılarını objektif şekilde anımsamasının güçlüğünü göz önünde bulundurarak daima tutarlılık arayışı ile gerçeklik sorgulaması yapma ihtiyacı duyulmuştur. Bu anlamda içsel bilgiler sınav kağıtları, faturalar, fotoğraflar, mülakatlar, günlükler ve dergi metinlerinden yararlanılarak doğrulanmaya, bütünleştirilmeye çalışılmıştır. Ayrıca birinci ve ikinci yazarın birbirlerinin anlatılarının kontrol etmeleri ve üçüncü yazarın bütünde tutarlılık sorgulamaları araştırmanın geçerlik güvenilirliği için bir ölçü olabilir. Yine o dönem İstanbul Bilim Merkezi Vakfı Müdürün araştırma bulgularını inceleyerek ekleme ve düzeltmeleriyle kontrol etmesi araştırmanın güvenilirliğini yükselttiği şeklinde değerlendirilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Birinci yazar, makaleye konu olan ders işleme biçimini geliştiren ve 6 yarıyıl bu yöntemle ders veren kişidir ve proje dersinde gerçek projeleri öğrencileriyle yürüten bir proje yöneticisi gibidir. Yazar ortaöğretimi Bursa Süleyman Çelebi Lisesinde tamamlamış ve İTÜ Elektrik Mühendisliği bölümünden 1988 yılında iyi derecede mezun olmuştur. Okul döneminde teorik mühendislik derslerinde çok başarılı olmasına rağmen, elektrik makineleri dersinde (uygulamalı mühendislik) öğretmeniyle görüşerek laboratuvarında serbest deney yapmak isteğini iletmıştır. İsteğini gerekçelendirirken ders işlenişinde çokluk matematik ağırlıklı bilgi olduğunu belirterek transformatörlerin öz yapılarını deneyimleyebilmek için kendi kendine serbestçe makine laboratuvarında deney yapmak istediği argümanını ifade etmiştir. Ama prof dr olan hocasının bu talebi gereksiz bulunması o günden sonra sürekli ülkemize mühendislik ve eğitimini sorgulamasına neden olmuştur. Mezuniyet sonrası iş hayatındaki gözlemleri, ülkemizin mühendislik pratiğinin büyük ölçüde pazarlamacılıkla ustalık arasında sıkış olduğunu fark etmesi mühendislik problemi üzerinde daha fazla düşünmesine ve meslek odasında mühendislik problemlerine dair bir dizi çalışmalar yapmasına vesile olmuştur. 1995-1999 yılları arasında BUÜ. Eğitim Fakültesi Resim-İş Öğretmen Eğitimi Bölümünde Proje Çalışmaları Dersini daha önce veren elektrik teknik öğretmenin bu görevden ayrılması sonrasında bölümün öğretim üyelerinin tavsiyesiyle proje dersini vermek üzere fakülte yönetimi tarafından görevlendirilmiştir. Yazar daha sonraki hayatında da mühendislik problemleri, meslek odası problemleri ve bilim toplum ilişkileri konularında araştırma inceleme çalışmalarına devam etmiştir (Özkan, 2002a; 2002b; 2005a; 2005b; 2005c ;2008).

İkinci yazar makaleye konu olan dersin aktif ve başarılı öğrencilerinden biridir. Uludağ Üniversitesi - Eğitim Fakültesi – Resim İş Öğretmenliği Bölümü – İş Eğitimi Ana Sanat Dalından 1997 yılında başarı ile mezun olmuştur. 1997-1999 yılları arasında Milli Eğitim Bakanlığına bağlı İzmir / Beydağ Atatürk İlköğretim Okulunda öğretmen olarak görev yapmış, staj sonrası 4 ve 5. Sınıflara, İş Eğitimi derslerini verebilme fırsatı bulmuştur. Tasarıma duyduğu ilgi sayesinde, ikinci bir lisans programı olan, Başkent Üniversitesi - Güzel Sanatlar ve Mimarlık Fakültesi - İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı bölümünde burslu okumuş, 2020 yılında başarı ile mezun olmuş, yanı sıra İç mimarlık alanında bazı projelerde yer almaktadır. Özellikle Müzecilik alanı keyifle çalıştığı tasarım alanlarından biridir. Halen Kırıkkale Üniversitesi Güzel Sanatlar ve Tasarım Fakültesi Resim bölümünde öğretim görevlisi olarak görev yapmaktadır. Fakültede bulunan Resim bölümü, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı bölümü, Endüstriyel Tasarım bölümü ve Geleneksel Türk Sanatları bölümünde bazı lisans derslerini yürütmektedir. Tasarım alanındaki temel kavramlara hakimiyeti olması, makalenin tasarım öyküleri yönünden geçmiş anlatılarının ilerlemesinde katkı sağlamıştır. Esas olarak araştırmada anıların tutarlılığı noktasında görev almış ve makalenin içeriğinin gerçeğe biraz daha da yaklaşmasını sağlamıştır.

Üçüncü yazar KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi Fizik Öğretmenliği Bölümünden mezun olmuştur. Aynı üniversitede araştırma görevlisi olarak akademik hayata başlamıştır. Lisansüstü eğitimini Kanada ve İngiltere’de tamamlamıştır. Ülkemizde fen bilgisi, fizik, kimya, biyoloji ders kitaplarının geliştirilmesinde eğitiminin yapılandırılmasında öncülerinden olmuştur. Ayrıca ülkemizde fen eğitimi alanına katkı sağlaması amacıyla geniş bir çalışma grubuyla birlikte www.feneğitimi.com adlı internet sitesini ve uluslararası SCOPUS ve ERIC indeksine giren Journal of Turkish Science Education (TUSED) ve Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisini kurmuştur. Halen Bursa Uludağ Üniversitesinde bilimsel çalışmalarına devam etmektedir. Yazarın engin akademik deneyimi ve alanda duayen kimliğiyle çalışmanın kavramsal ve kuramsal çerçevesinin oluşturulmasında, makalenin geçerlik güvenilirliğinin sağlanmasında ve gelişiminde katkılar sağlamıştır.

Bulgular

UÜ Resim-İş Öğretmenliği Bölümü ve Proje Çalışmaları Dersi

1981 yılında Bursa Yüksek Öğretmen Okulu Resim Bölümü olarak açılmış olan Resim-İş Öğretmenliği Anabilim Dalı, Uludağ Üniversitesi, Güzel Sanatlar Eğitimi Bölümüne bağlı olarak, 1982’den beri hizmet veren, yetiştirdiği çok sayıda eğitimci ve sanatçıyla alanında en köklü eğitim kurumlarından biridir. Uzun yıllar Bursa 152 Evler Mahallesindeki kampüste atölyeleriyle (Resim, Heykel, Seramik, Grafik, Tekstil, Fotoğraf ve Özgün baskı atölyeleri) birlikte eğitim veren Resim-İş Eğitimi Anabilim Dalı, 2011-2012 döneminden itibaren, Bursa Görükle Kampüsü’ndeki yeni binasında eğitim-öğretim faaliyetlerini sürdürmektedir (BUÜ, 2023). Resim-İş Öğretmenliği Bölümünde 2000 yılında akademik eğitim programlarında yapılan köklü değişikliklere kadar ilköğretim programlarında yer alan basit elektrik devreleri el işi uygulamalarına öğretmenlerin rehberlik yapabilme yeterliği kazandıracak şekilde 4.sınıf düzeyinde Proje Çalışmaları Dersleri devam etmiştir. Bu tarihten sonra, bölüm programlarından ders kaldırılmıştır. Proje Çalışmaları Dersinin bölüm programını içindeki yeri, dersin yüksek kredisi 1997 yılı mezuniyetine ait transkriptten görülebilir [Belge no.13].

Proje Çalışmaları Dersine Birinci Yazarın Katkıları

Birinci yazar kendisini bilim eğitimi alanında lisansüstü eğitim yapmasının nedenlerini “Bugün geriye dönüp baktığımda deney yapmanın benim hayatımda çok önemli bir yeri olduğunu anlıyorum, bence deney varoluşu anlamaya dair doğaya bilinçli bir dokunuştur. Deney yapmak belki de en değerli insan faaliyetlerden biridir. Bilim eğitimi alanında beni lisansüstü eğitime iten temel motivasyon deney yapma isteği ve buna dair tecrübelerim olmuştur. Burada kastedilen deneyler, temel bilimsel bilgilerin az üstünde fakat ileri bir uzmanlık gerektirmeyen düzeyde, kritik bir eşik seviyededir. Bu

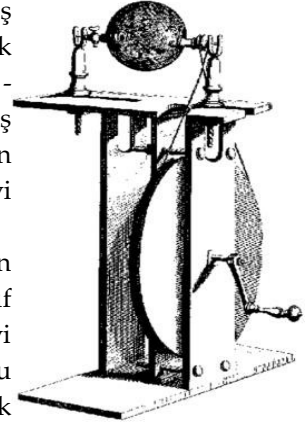
seviyedeki deneyler aslında bilim eğitimiyle ilişkilidir denilebilir.” şeklinde açıklamaktadır. 1995 yılında Eğitim Fakültesinden Proje Çalışmaları Dersi öğretmenliği faaliyeti kendiliğinden deney yapma içeriğine evrilmiştir. O dönemde ortaokullarda el işi derslerinde lamba devreleri de yaptırıldığından resim-iş öğretmenlerinden öğrencilerine rehberlik yapacak kadar lamba devresi yapma becerisine sahip olması beklenirdi. Birinci yazar derse ilk atandığında K16 sınıf seviyesini dikkate alarak, dersin önceki işlenişinin ilerisine geçilebileceğini düşünmüş ve öğretim planını bilim tarihi temelinde yapılandırmayı denemiştir.

Birinci yazar elektrik mühendisi olduğu için elektrik tarihini esas almış ve Rönesans sonrası Yeni Çağ devrinde elektrik deneyleri için geliştirilen ilk elektrik makinelerine odaklanmıştır. Bir dergide bulunan (Magdeburg’da 1646 - 1676 yılları arasında belediye başkanı olan) Otto Von Guericke’nin yapmış olduğu bir elektrik makinesi fotoğrafından hareketle o makinenin reproduksiyonunun yapılmasını, öğrencilerin Proje Çalışmaları Dersi görevi haline getirilmiştir (Resim 2).

Bir dönem boyunca sınıfça çalışarak sürtünme yoluyla kükürt küreden elektrik üreten tarihi elektrik makinesinin reproduksiyonu yapılmıştır. Sınıf gruplara bölünmüş ve her birine makinenin bir parçasını yapma görevi verilmiştir. Her grup kendi üretim planlarını yaparak ve sınıf içi tartışmalar yolu ile nasıl yapacaklarının planlarını geliştirmiştir. Bir cam fanus kalıp olarak kullanılmış ve toz kükürt eritilip kalıba dökülerek kükürt küre elde edilmiştir. O dönem üretilen bu elektrik makinesi istenen performansta çalışmamış olsa da dönen mekanizması ve görünüşü itibarıyla elektrik tarihinin içinden çıkmış bir obje gibi görünmüştür. Öğretmen adayları tarafından başta sanat olmak üzere matematik, fen ve teknolojiyi bilgisi, beceri ve emekle bunların bir araya getirilmesiyle ortaya çıkan bu eserin etkileyici görünümü, ürünün değerlendirilmesini gerekli kılmıştır.

Dersin öğretmeni bu eserin nasıl değerlendirileceğini TÜYAP Kitap Fuarında rastladığı bilim tarihçisi Osman Bahadır’a sormuştur. Osman Bahadır, kimi kamu kurumları, bazı iş insanları, akademisyenler ve STK’ların bir vakıf oluşturarak İstanbul’da bir bilim merkezi kurma girişimi olduğunu, bu eserin orada değerlendirilebileceğini belirtmiş ve o gün Vakfın müdürü bugün HBT Herkese Bilim Teknoloji Dergisi danışmanı olan Orhan Bursalıya yönlendirmiştir (Resim3). Orhan Bursalı ile kurulan temas sonuç vermiş ve ders kapsamında yapılan elektrik makinesi İstanbul Bilim merkezi Vakfına gönderilmiştir. Vakıf, Fakültenin üretim kapasitesini fark edince ders kapsamında yeni kurulacak olan İstanbul Deneme Bilim Merkezi için deney düzenekleri üretilmesini teklif etmiştir. Bunu belgeleyen 30.05.1996 tarihli Orhan Bursalı Vakıf müdürü imzalı yazı ekte [Belge no.1] verilmiştir.

Böylece İstanbul Bilim Merkezi Vakfı, proje dersine fon sağlamış ve yapılacak olan işlere örneklik teşkil etmesi için dünyanın ilk bilim merkezi Exploratorium’un kataloglarının (Exploratorium Exhibit Cookbooks) bazı kopyalarını birinci yazara vermiştir. Ancak bu kopyalar birinci yazarın kişisel arşivinde bulunamamıştır. Exploratorium Exhibit Cookbooks 93 nolu gösteri birimi Jacob’s Leader in tarif edildiği özelliklerde yapılabilmesi için toplam bütçenin $\frac{2}{3}$ nunu Deneme Bilim Merkezinden istendiği dilekçenin kopyası makale sonuna eklenmiştir [Belge no.2]. Dilekçe ekindeki ilerleme raporunda sehpa tasarım süreçlerinden bahsedilmiş, üç farklı tasarımın değerlendirilerek merdiven şeklinde sehpa tasarımına karar verildiği rapor edilmiştir. Vakfın sağladığı bu olanaklar, Bursa’da Eğitim Fakültesinde içinde bilim, teknoloji, mühendislik, sanat ve matematik barındıran bir eğitim girişiminin gelişmesine fırsat yaratmıştır. Fakülte yönetiminin de desteğiyle 1996-1997 öğretim yılından itibaren ders kapsamında, Taşkışla’da kurulan İstanbul Deneme Bilim Merkezi için deney düzenekleri üretimi gerçekleştirilmiştir. Bu işleyiş 2000 yılında müfredatta yapılan köklü değişikliklere bağlı olarak Proje Çalışması Dersinin kaldırılmasına kadar devam etmiştir.



Resim 2: Otto Von Guericke’nin Elektrik Makinesi



Resim 3: Orhan Bursalı, Gazeteci ve Bilim Yayıncısı

İBM Vakfı ve Ülkemizin İlk Bilim Şenliği

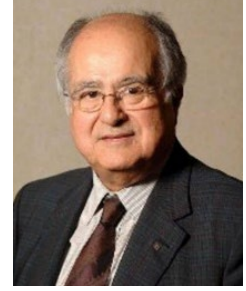
İstanbul Bilim Merkezi Vakfı İstanbul'a bir bilim merkezi kazandırmak amacıyla 1995 yılında bilim, iş, eğitim ve basın dünyasından 132 kişi ve kurumun katılımıyla



Resim 4: Türkiye Bilim Merkezleri Vakfı'nın Logosu

kurulmuştur. İlerleyen yıllarda vakfın adının Türkiye Bilim Merkezleri Vakfı olarak değiştiği görülüyor [Belge no.3; Belge no.4](Resim 4). Birinci yazarın kişisel arşivinde bulunan Vakfın yayınladığı ilk bültenler taranarak Vakıf kuruluşu ve ülkemizin ilk bilim şenliği bu kaynaklardan aşağıda anlatılmıştır.

İstanbul Bilim Merkezi Vakfının 1995 de yayınlanan ilk haber bülteninde bilim merkezleri tarif edilirken ülkemizde belki ilk defa "bilim okuryazarlığı" kavramı Vakıf başkanı Dr Ersin Arıoğlu tarafından kullanılmıştır (Resim 5). Aynı bültende yine deney düzeneklerinin (exhibits) ne olduğu anlatılmış ve bunların yurt dışından temin edilen pahalı ürünler olduğu belirtilmiştir. Bültende ülkemizde düzenek tasarımı da yapımını da Vakfın teşvik etmek istediği açıklanmıştır. Deney düzeneklerini yapan kişiler, "tasarım ve üretiminde görev alan meraklı, yetenekli, sanatçı, düş gücü yüksek insanlar, bilimciler, gönüllülerdir" şeklinde tanımlanmaktadır. Bültende bilim merkezlerinin etkisini anlatmak üzere dünyanın ilk bilim merkezi sayılan ABD'deki Exploratorium'un bir yöneticisinden alıntı yapılarak bilim merkezi ziyaretçilerinin pek çoğunun, "öğrencilik yıllarımda bilim bana bu şekilde öğretilseydi fen alanında bir eğitim seçerdim" şeklinde tepkilerinin oluşuna yer verilmiştir [Belge no.3].



Resim 5: Dr. Ersin Arıoğlu

Vakfın 2 nolu Bülteninde Vakfı ziyaret gelen Exploratorium un başkan yardımcısı Richard Ford'un deney düzenekleri hakkındaki görüşlerine yer verilmiştir. Ona göre deney düzenekleri sanatsal, bilimsel ve algılama yeterliliklerinin sağlandığı önemli mühendislik tasarımlarıdır [Belge no.4]. 4 nolu Bülten okunduğunda Vakfın TÜBİTAK ile ortak deney düzenekleri tasarımı için proje yarışması açtığı anlaşılıyor. Yurdun dört bir yanından çizimler ve maketler şeklinde 152 projenin yarışmaya katılmış olduğu anlaşılıyor [Belge no.5; Belge no.8]. Bülten 5, 1-16 Mart 1997 tarihlerinde gerçekleştirilen ülkemizin ilk bilim şenliğine ayrılmış durumdadır. İTÜ Taşkışlada düzenlenen 1.Bilim Şenliğinde, 16 günde 15 bin kişinin ziyaret edeceği öngörüsüyle hazırlık yapılmışken, kapıda 500m yi aşan uzun kuyruk sırası manzaralarıyla 70000 ziyaretçinin ağırlanmış olduğu anlaşılıyor (Resim 6). Bültende Vakıf yöneticilerinin ne denli ihtiyaç duyulan bir projeye emek harcadıklarını görmüş olmanın kıvancını yaşadıkları belirtilmiştir. Dönemin Cumhurbaşkanı Süleyman Demirel'in bilim okuryazarlığı kavramını, bilim bilinci kavramıyla karşıladığı açılış konuşmasındaki ifadesi tam olarak şöyledir: "bilim bilincini yaratmak ve bu ülkenin insanların zihnine ve gönlüne yerleştirmek için bilim merkezleri kurulması". Yine Şenlikte Tübitak Başkanı T. Terzioğlu konuşmasında bilim merkezlerinin dert ortaklı toplumundan çözüm ortaklığı toplumuna geçişin bir aracı olduğuna vurgu yapmıştır [Belge no.6].



Resim6: Taşkışla, 1.Bilim Şenliği Giriş Kuyruğu



Resim 7: 9.Cumhurbaşkanı Süleyman Demirel Deney Düzeneklerini Gezerken

Bülten-6 okunduğunda 25.08.1997 tarihinde Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu toplantısında İstanbul Bilim Merkezi Projesine destek verilmesi kararı çıktığı anlaşılıyor. Ayrıca Bülten’de Vakfın önerisiyle MEB’in her yıl Mart ayının 2.haftasının bilim haftası olarak kutlanmasının kabul edilmiş olduğu görülüyor. Böylece 1.Bilim Şenliğinin etkilerinden biri olarak her yıl ülkemizde 08-14 Mart tarihleri arasında Bilim ve Teknoloji Haftası kutlanmaya başlanmıştır. Bilim merkezi kurulmasına dair bu çalışmalar, 9. Cumhurbaşkanı Süleyman Demirel’in dikkatini çekmiş ve ülkemizde bilim merkezlerinin kurulması ve yaygınlaştırılmasının bir devlet politikası haline gelmesine aracı olmuştur. Aynı bültende Vakfın Genel Sekreteri İzzettin Silier’in (Resim-8) yazdığı makalede Vakfın kuruluş öyküsünü anlatarak bundan sonraki hedeflerine yer vermiştir. Yazıda kurucuların kimliklerini tanıtırken, çoğu sanayi, üniversite, STK vd yerlerde üst düzey yönetici olan bu kişilerin kendilerini “toplum öncüleri” olarak tanımlaması dikkat çekicidir [Belge no.7]. Buradaki toplum öncülüğü ifadesi girişimcilerin kar amacı gütmeyen bir kamu değeri yaratabilmek için yaptıkları özveriye vurgu yapmaktadır. Hem eğitimci hem inşaat yüksek mühendisi olan İzzettin Silier’in ilk bültenindeki bir başka yazısında; Paris’teki bilim merkezlerini gezdikten sonra “...Onları seyrederken buna benzer bir yeri Türkiye’de kurmaya yardım etmek için varlığımın bir bölümünü vermeye, zaman ve emek sarf etmeye kendimi hazır hissettim” ifadeleri bu motivasyonu iyi bir şekilde yansıtılmıştır.



Resim 8: Vakıf Genel Sekreteri İzzettin Silier

Ders Kapsamında Yapılan Deney Düzenekleri

Günümüzde Deney Düzeneği (exhibit) şeklinde isimlendirilen interaktif deney setlerine, 25 yıl önce Bilim Merkezi Vakfında Gösteri Birimi denilmektedir. Deney Düzeneği şeklindeki isimlendirmenin güncel hiçbir yayında rastlanmıyor olmasından bu terimin tutmadığı anlaşılmaktadır. Şu anda *deney düzeneği* isimlendirmesi yaygın olarak kullanılmaktadır. Deney düzenekleri yapısal olarak iki kısımda tasarlanıp üretilmektedir. Birincisi, bilim esprisinin deneyimlendiği kısımdır, bu kısım fen bilgisine odaklanır. Kullanıcının deney düzeneği ile etkileşime geçmesi ve birtakım değişkenleri değiştirmesi sağlanarak öğrenmesine fırsat tanınır. İkinci kısım, konstrüksiyonu, kaplamaları, eğitsel görselleri içerir ki buna düzeneğin fiziki kısmı denilebilir ve bu düzeneğe dair y a p ı m teknoloji bilgisini içerir.

Vakıf o dönem Proje Çalışmaları Dersi kapsamında yapılan işlerin mali yönlerini karşılamıştır. Birinci yazarın kişisel arşivinde o dönem tek bir proje için olduğu düşünülen bir masraf listesi belgesi bulunmuştur [Belge no.9]. Belgede fişler, faturalar toplanmış hatta belgesiz ödemeler dahi belirtilmiştir. Belgenin başlığında projenin adı yazılmamış olsa bile harcama kalemlerine bakıldığında, kullanılan malzemeler göz önüne alındığında bunların Seri Paralel Yapboz deney düzeneğine ait olduğu tahmin edilmiştir. Listede belirtilen harcamalar 1997-1998 yıllarına aittir. Ağırıklı olarak elektrik malzemeleri mevcuttur. Listede belirtilen harcamaların o günkü değeri tüketici fiyatları endeksi ile bugüne taşındığında projenin bütçesinin yaklaşık olarak 16.000 TL, (13.07.23 kuruyla yaklaşık 650USD) olduğu söylenebilir.

Ülkemizin ilk bilim şenliğinde sergilenen 54 tane deney düzeneğinden ikisi olan *Yerin Manyetik Alanı* ve *Elektrik Şok* (çarpması) deney düzeneklerini üreterek ve gönüllü olarak üç öğrencinin şenlikte bilim iletişiciliği yaparak ilk bilim şenliğine katkı verilmiştir (Resim-9). Vakfın yayınladığı Bilim Şenliği Belgesel Kitabının 6.sayfasında deney düzenekleri tanıtılırken 2 tane deney düzeneğinin Uludağ Üniversitesi İş



Resim 9: Bilim Şenliğinde Görev Alan Gönüllü Öğrenciler ve Dersin Öğretmeni

Eğitimi Anasanat Dalı tarafından üretildiği belirtilerek dersin Şenliğe katkıları belgelenmiştir. Yine bu Belgesel Kitabınının 41. sayfasında bu iki deney düzeneğinin açıklamaları ve görselleri bulunmaktadır [Belge no.10]. Aşağıda o dönem yapılan ve fakat birinci yazarın arşivinde fotoğrafları bulunan deney düzeneklerinin öyküleri verilmiştir:

Yerin Manyetik Alanını Ölçen Deney Düzeneği

Bu deney düzeneği Exploratorium kataloğundan esinlenerek yapılmıştır. Sehpa kaide ahşap malzemeden seçilmiş ve üstünde dünyayı temsilen küreyi tamamlamak üzere şeffaf akrilik fanus kullanılmıştır. Yandaki resimde görüldüğü gibi 15 cm çapında bir bobinin ortasına kırtasiyelerde satılan bir pusula yerleştirilmiştir. Bobinden akım geçmiyorken doğal olarak pusula kuzeyi göstermektedir (Resim 10). Bobinin eksenini kuzeyi gösterecek şekilde deney düzeneği sergi alanına yerleştirilmiştir. Bobine elektrik uygulandığında, akım geçtiğinde bobinin manyetik alanı pusulayı saptırır. Sapma 45° olduğunda yerin manyetik alanı ile dünyanın manyetik alanı vektörel olarak dik ve skaler olarak birbirine eşittir denir. Deney düzeneğinde bir ampermetre ile akım ölçülür (I), Siper sayısı (n) ve bobin çapı (R) bilindiğinden manyetik alan formülü, $B = \mu_0 \cdot n \cdot I / R$ (Tesla) dan, yerin manyetik alanı hesaplanabilir. Burada μ_0 ($4\pi \cdot 10^{-7}$ T.m/A) havanın manyetik geçirgenliğidir. Dünya yüzeyinde yerin manyetik alanı 25 ve 65 microtesla arasında değişmektedir. Birinci yazar Bursada 1997 yılı baharında yaptıkları deneylerde yerin manyetik alanı 45 mikro Tesla olduğunu anımsamaktadır.



Resim 10: Yerin Manyetik Alanını Ölçen Deney Düzeneği

Elektrik Şok (Çapması) Deney Düzeneği

Bu deney düzeneği Exploratorium kataloğundan esinlenerek yapılmıştır. Oto elektrikçilerden edinilen bir silecek motoruna redüktörlü bir kol takılarak dinamo şeklinde kullanılmıştır. Üretece (dinamo) bir ampermetre ve iki parmağın (işaret ve orta parmak) aynı anda bastırabileceği iki metalli bir plakaya seri olarak bağlanmıştır. Plakaların uçlarına bir voltmetre yine paralel bağlanmıştır. Parmaklar bastırılmadığında devre açıktır. Kol çevrildiğinde elektrik üretilse de parmak plakası açık olduğu için devreden akım geçmemektedir. Kullanıcı sol elinin iki parmağını plakalara bastırıldığında parmaklar arasından akım geçerek devre tamamlanmaktadır. Sağ eliyle de dinamoyu kontrollü şekilde çevirerek istediği kadar elektrik üretebilmektedir. Geliştirme evresinde dinamonun ürettiği 12V gerilimin, istenen elektrik hissini sağlamadığı görülmüştür. Bir bobinajcıdan (motor sargıları tamircisi) destek istenerek daha yüksek voltaj verecek şekilde dinamo bobinleri yeniden sardırılmıştır. Böylece kullanıcı kolu çevrildiğinde daha yüksek voltajlarda elektrik üretilebilmiş ve parmaklarında elektrik hissedebilmiştir. Kullanıcı kolu çok hızlı çevirerek dayanabileceği noktaya kadar kendini elektrik şokuna maruz bırakabilmektedir. Böylece tam etkileşimli bir deney düzeneği sağlanmıştır. Diğer yandan düzeneğin gövde tasarımı ekipmanların yerleşimi görsellerin hazırlanması renk seçimine kadar bütünüyle öğrencilerin belirledikleri ve ürettikleri bir eser olmuştur.



Resim 11: Elektrik Şok (Çapması) Deney Düzeneği

Jacob's Leader (Elektrik Ark) Deney Düzeneği.

Bu deney düzeneğinde de Exploratorium kataloğundan esinlenilmiştir. Ancak gövdesinin tasarımında düzeneğe orijinal fikirler kazandırılmıştır. Öyle ki sınıfça üretilen deney düzenekleri içinde en sağlam olan ve uzun yıllar İstanbul'da bilim merkezinde sergilenmiş deney düzeneğidir. Bursa'da Tedaş hurdalığına atılmış, kullanım dışı bir yüksek gerilim ölçü trafosu eğitim amaçlı olarak temin ederek resimde görülen ahşap gövdenin içine yerleştirilmiştir. Trafoya elektrik verildiğinde yüksek gerilim oluşmaktadır. V şeklinde biçimlendirilen iki bakır çubuk trafonun uçlarına elektrot olarak yerleştirilmiştir. Resme dikkatli bakıldığında V şeklindeki elektrod çubuklar görülebilir. Bu durumda elektrik uygulandığında elektrotların en yakın noktasında ark plazması oluşur. Elektrik uygulanmaya devam ederse ısınan ark, hava akışının etkisiyle çubukların üstüne kadar yükselir. Nihayet yükselen plazma kopar, koptuğu anda altta yeni ark başlar ve elektrik uygulandığı sürece bu döngü devam eder. Deney düzeneği havanın elektriksel olarak delinmesi ve ark oluşumu gösterilmektedir. Öğrenciler düzeneğin orijinal isminden esinlenerek gövdeyi ahşap çerçevelerle merdiven şeklinde dizayn etmişlerdir. Kasanın üzerinde bir buton bulunmaktadır. Emniyet açısından yalnızca butona basılı iken düzenek çalışmaktadır. Resimde fark edilmese de ark yükselirken nefesle söndürebilmek için üfleme boşluğu bırakılmıştır



Resim 12: Jacob's Leader (Elektrik Ark) Deney Düzeneği.

Seri-Paralel Yap Boz Deney Düzeneği.

Proje Çalışmaları Dersi kapsamında Exploratorium kataloğundan yararlanılmadan yapılan, tek özgün çalışma olmuştur. Bu çalışmada birbirine özdeş 144 tane çubuk şekilde lambayla bir deney düzeneği tasarlanmıştır. Lambalar ahşap küplerde birleştirilmiştir. Çubuklar kendi eksenleri etrafında döndürülerek fonksiyonları değiştirmektedir; çevrildiğinde lamba, bir daha çevrildiğinde iletken ve aynı yönde bir daha çevrildiğinde yalıtkan işlevi görmektedir. Çubuklar bir kafes yapı şeklinde örülerek üç boyutlu bir devre oluşturulmak istenmiştir. Bu yolla kullanıcı istediği çubuğa istediği fonksiyonu vererek seri paralel zengin bir devre kurma olanağı sağlayabilecektir. Deney düzeneği tasarımın kafes yapısı ile uyumlu bir metal kafes yapı şeklinde bir kaide oluşturulmuştur.



Resim 13: Seri-Paralel Yap Boz Deney Düzeneği.

Kaidenin ortasında devrenin enerji kaynağı ve kontrol elektrik düzeneği konulmuştur. Kafes yapının iki karşıt köşesindeki iki küpten biri + ve diğer - eksi elektrik başlangıç küpü olacak şekilde kablo hattı döşenmiştir. Devre örgüsü bu iki kutup küpten başlayarak kurulması planlanmıştır. Kurgusu elektrik devre olgusunu iyi bir şekilde yansıtacak şekilde düşünülmüş ve öğrencilerin seri-paralel devre olgusunu üç boyutlu kavramlarını sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Lambalar seri bağlandığında daha az ışık verirken paralel bağlandığında daha güçlü ışık vererek ve devre mantığını fiziki bir yapı için üç boyutlu bir düzenek içinde birçok fen ve matematik kazanımlarını destekleyecek şekilde düşünülmüştür. Ancak 144 tane çubuğun bir kafes oluşturacak şekilde dizilmesi durumunda dönme fonksiyonlarını kaybetmeden birbirlerine bağlanarak katı şekilde durmaları sağlanamadığı gibi lambaları birine bağlayan küplerin içinde iletimi sağlayan detay çözümlerin de gerektiği gibi çalışmadığı görülmüştür. Sonuçta özgün tasarım Seri-Paralel Yap Boz ilk düşünüldüğü şekilde başarılması daha profesyonel bir çalışma gerektireceği anlaşılınca tasarım 24 lamba ile tek düzlemde

minimize edilerek bir modele dönüştürülmüş ve Bilim Merkezi Vakfına teslim edilmiştir.

El Pili Deney Düzenegi

Bu deney düzenegi de Exploratorium kataloğundan esinlenerek yapılmıştır. Burada farklı metallerin bir çözelti içinde yaratıkları elektrokimyasal etki sonucu pil oluşumuna dair fen bilgisi deney düzenegine dönüştürülmüştür. İki farklı metal alüminyum ve bakır bir çözelti içinde batırılırsa elektrotlar arasında bir potansiyel farkı oluşur. Öğrenciler bu temel fen bilgisini öğrendikten sonra hem Exploratorium kataloğunu hem de deney düzeneginin önceki dönem tasarımlarını da incelemişlerdir. Böylece kendi deney düzenegi tasarımlarını hazırlamışlardır. Öğrenciler temas yüzeyin büyük olmasını ve temas için insan elinin avuç içlerinin kullanılacağını dikkate alarak yarı küre elektrotlar tasarlamışlardır. Kullanıcının bir eli bakır elektrotta diğer eli alüminyum elektrot da iken vücudunun bir çözelti gibi davranarak elektrik ürettiği, düzeneg'e seri bir ampermetre bağlanarak gösterilmiştir. Aynı metallere dokunulduğunda elektrik oluşmamaktadır. Bunu gösterebilmek için resimde görüldüğü gibi dört elektrot kullanılmıştır. Böylece iki farklı metal temas ettiğinde ampermetrenin ibresinin hareket ettiği görülür. Fakat aynı cins metallere dokunulduğunda ibrenin hareket etmediği görülür. Bu düzenek tasarımında yarı küre avuç içi elektrot modeli, orijinal bir yenilik olarak değerlendirilebilir. Keza önceki uygulamalar Katalogdan esinlenerek düz metal plaka şeklindeydi. Ayrıca düzenegin yerleştiği kaide insan göğsü gibi tasarlamak da yine bir özgünlük olarak değerlendirilebilir. Bu özgün tasarımı hayata geçirebilmek için öğrencilerin çevrelerinde tanıdıkları profesyonel uzmanlara ulaşmış olmaları da bir girişimcilik olarak değerlendirilebilir. Bir öğretmen adayı otomotiv camı üreten bir akrabasıyla temasa geçmesi ve tıpkı tasarladıkları gibi camı eğdirebilmeleri bir girişim örneği olmuştur. Ek olarak Bursa'da kimi dökümcülerle görüşerek belirledikleri ölçülerde küreleri dökürebilmeleri de önemli bir organizasyon başarısıdır.



Resim 14: El Pili Deney Düzenegi Yapımı Esnasında Atölyeden Bir Enstantane

Yanda görülen resim 2000 yıllarda birinci yazarın İstanbul Bilim Merkezi ile iletişime geçmesi sonucu elde edilmiştir (Resim 15). Bu resme ve üstteki resme (Resim 14) dikkatli bakılırsa Okulda öğrencilerin yaptıkları düzenekte bilim merkezinde sergilenen ampermetre yerlerinin değiştiği görülebilir. Bilim merkezinde kullanıcı etkisi göz önüne alınarak düzenekler üzerlerinde değişiklikler yapılmış olduğu söylenebilir. Kablolar ve ampermetre cam plakanın üzerindeyken burada camın altına alındığı anlaşılıyor. Ürünler kullanıcı deneyimleri dikkate alınarak daima geliştirme potansiyeline sahiptir.



Resim 15: El Pili Deney Düzeneginin Bilim Merkezindeki Sergilenmesinden Bir Enstantane

Proje Çalışmaları Dersi Nasıl İşlenmiştir?

Sınıf mevcudu dönem dönem değişmek üzere 30-40 arası öğrenciden oluşmaktadır ve erkek öğrenci sayısı kadınlara göre oldukça azdır. Dönem başında, devamsızlık yapmayanların, derse saygı gösterenlerin başarı sorunu yaşamayacakları öğrencilere açıklanmaktadır. Dönem içi performansı, yıl sonunda ortaya çıkan eser, ara sınav ve final sınavıyla dönem sonu notuyla belirlenmektedir. Sınavlarda projenin ne olduğu, tasarım sürecinin açıklanması ve karşılaşılan matematik problemlerin

uzamsal düşünmeyle ve dört işlem kullanarak çözümlenmesine dair soruları içermektedir. Bazen biçimlendirici sorular da kullanılmış, böylece sınavın kendisi de bir öğrenme aracına dönüştürülmüştür. Sonuçta problem çözebilen, ilgi gösteren ve ürün ortaya koyan öğrenciler çok yüksek notlar almışlardır. Fakat birçok öğrenci not ilişkisinin ötesinde projelere bağlanmış ve bir aidiyet duygusu oluşturmuştur. Örneğin Seri Paralel Yapboz deney düzeneği iki dönem boyunca tamamlanamamasına rağmen ve birçok öğrenci okuldan mezun olmalarına rağmen projeyi tamamlayabilmek için tatilde dahi okulda atölyeye gelerek çalışmalara gönüllü olarak katılmışlardır.

Projelerdeki bilim hedefleri ve fen bilgisi kazanımları ikincil öğrenme alanı gibi olsa da dersin öğretmeni olan bu makalenin birinci yazarı başarılı bir ürün ortaya çıkması için resim-iş öğretmen adaylarının projenin fen bilgisi hakkında da bilgi sahibi olmaları gerektiği görüşüne sahiptir. Dolayısı ile dersin hocası öncelikle gerekli fen bilgisini asgari düzeyde teorik olarak anlatmıştır. Öğrenciler ilgili fen bilgisini öğrendikten sonra ne yapacaklarını bilerek düzeneği tasarlayıp imal etmişlerdir. Ancak düzeneklerin şekil, doku ve renk gibi görsel unsurları büyük oranda öğrenciler tarafından tasarlanmış ve yapılmıştır. Dersin hocası, sağlık, mekanik çözümler, deney mekanizması gibi boyutların dışında deney düzeneklerinin görsel biçimlenişine müdahale etmemiştir. Ayrıca öğrenciler ağaç işleri atölyesinde çalışırken atölye sorumlusu öğretim görevlisine daima danışmışlar, onun bilgi ve yönlendirmelerinden yararlanmışlardır. Sabır ve ustalık gerektiren montajlarda, Bursa'da konu ile ilgili usta esnaftan bu işin yaptırılması (örneğin "el pili" gösteri biriminde, cam sehpa bir oto cam üreticisine, metal yarı küreler, bir dökümcüye gibi) noktasında profesyonellerden destek alınmıştır.

Zaman içinde Proje Çalışmaları Dersi kapsamında üretilen deney düzeneklerinde bir geliştirme ihtiyacı görülmüş olmalı ki Bilim Merkezi Vakfı, kendi atölyesinde deney düzenekleri de imal eden yüksek mimar Yılmaz Zenger'i okul çalışmalarına tasarım ve teknoloji danışmanı olarak atamıştır. Mimar Yılmaz Zenger önce dersin hocasını İstanbul'da Gümüşsuyu'ndaki atölyesine davet etmiş ve gezdirmiştir. Deney düzenekleri için kullandığı teknolojileri tanıtmış ve özellikle yabancı olunan deney düzeneklerinin gövdesini fiberglas yapma çözümünü anlatmıştır. Aslında 2018 yılında yaşamını yitiren Yılmaz Zenger eserleriyle dünya çapında tanınan bir mimar, heykeltıraş ve tasarımcıdır. İstanbul Bilim Merkezi Vakfı deney düzeneklerini büyük oranda Yılmaz Zenger'in atölyesinde üretmiştir. Bursa'ya geldiğinde kendisine okulun atölyeleri gezdirilmiştir. Zenger Uludağ Üniversitesinde Eğitim Fakültesinde Ahşap işleri atölyesinde öğrenci çalışmalarını incelemiş ve tasarım yöntemlerini kritik etmiştir. Özellikle teknolojik çözümler olarak başarısız olunan, seri paralel yapboz elektrik deney düzeneğini teknolojik tasarım yönünden projeyi sıkıştırdığı yerden çıkartmak için proje grubunu yeni tasarımlar yapmaya zorlamıştır.



Resim 16: Tasarımcı Yüksek Mimar Yılmaz Zenger

Dersin İşlenişine Dair İkinci Yazarın Bugüne Yansıyan İzlenimleri

"Alışılmışın dışında gelişen ders süreci, başlangıçta tüm öğrencileri (öğretmen adaylarını) tedirgin etmiş, ancak zamanla adaptasyon sağlamaları mümkün olmuştur. Öğrencilerin fikirlerini derslerde özgürce tartışma imkanı bulmaları, ikinci yazarı son derece olumlu etkilemiştir. Elbette tasarımcı Yılmaz Zenger'in okulu ziyareti, sürece apayrı bir motivasyon sağlamıştır. Öyle ki düzeneği oluşturma çabası, ikinci yazarın gönüllü olarak ders dışında da keyifle çalışmasına neden olmuştur. Karşılaşılan problemlere çözüm üretmek heyecan vericidir. Öğretmen adayının bu keyfi yaşaması, gelecek yaşantısında öğrencilerine yaşatacağı tasarım süreçleri açısından önemlidir. Proje Çalışmaları dersinin ilk haftalarında dersin yürütücüsü öğretim görevlisi Cem Özkan'ın öğrencilere şu duyuruyu yapması etkili bir heyecan yaratmıştır. Duyuru şöyledir; 'Tasarlayacağımız düzeneği uygulayabilir ve onay alabilirsek bilim şenliğine katılabiliriz'. Motivasyon elde eden öğrencinin (ikinci yazar) süreç içerisinde hatırında kalan en önemli unsur düzeneği hayal etmek olmuştur. Dersin sorumlusu hocanın

tüm öğrencilere büyük bir saygıyla, olgunlukla, her biri birer tasarımcıymış gibi bakması ve bu minvalde davranması, öğrencileri onurlandırmış ve cesaretlendirmiştir. Yeni fikirlerin, değerler yaratan çıktılara dönüşmesine şahitlik etmek, bu sürecin bir parçası olmak olağanüstü hissettirir ve özgün düşünebilme becerisine olan inancının artmasına sebep olur”.

İkinci yazar yıllar sonra tecrübelerine dayanarak süreci şöyle anlamlandırmış ve değerlendirmiştir. “Ders süreci öğrencileri (öğretmen adaylarını) düşünmeye sevk eder. Yürütücü hazırlanacak deney düzeneği ile ilgili ihtiyaç duyulan bilgileri öğrencilere sunmuş olup, sürecin çıktılarını somut olarak bilim şenliğine yönlendirmiş ve bu sayede olumlu motivasyon sağlamıştır. Deney düzeneğini işlevsel kılabilmek adına bazı önerilerde bulunmuş, bu düzeneğin öğrencilerin zihninde canlandırmasını sağlamıştır. Bu sürecin en önemli özelliği öğrencisinde uyandırabildiği heyecandır ki bu tasarım sürecinin olmazsa olmazıdır. Bu özellikler bütünüyle değerlendirildiğinde dersin işleyişi öğrenci merkezlidir”.

Mülakatlar

Bu makalenin ikinci yazarı, o dönem Taşkışla’da ülkenin ilk bilim şenliğinde görev almıştır. Proje Çalışmaları Dersinin kapsamı ve etkisi hakkında kimi ifadeleri şöyledir “Yıl 1997. İstanbul’da güzel bir bahar sabahı ve ben Türkiye’nin ilk bilim şenliğinde görevliyim. İnanılmaz heyecanlıyım. Yaşım yirmi iki. Üniversite öğrencisiyim. Sloganımız *Dokunarak – Görerek – Kullanarak öğren...İTÜ Mimarlık Fakültesi Taşkışla binasının büyümlü atmosferi içinde, tüm ziyaretçilerin meraklı bakışları içinde, dolu dolu tam beş gün geçirdim. O güne dek öğrendiğimi zannettiğim pek çok kavram, doğa olayı, fikir, bu beş günde zihnimde yeniden canlandı, hayat buldu adeta. Doğanın işleyiş yasalarını nasıl okuyup anlayabileceğimi yeniden fark ettim diyebilirim. Yeni bir vizyon, yeni bir farkındalık ve yeni bir bilinç kazandım.”*

“Bu süreçte resim bölümü öğrencisi olduğum halde, bilim şenliğinde ne işim olduğunu merak eden, bir dizi insan ile karşılaştım. (Resim bölümü öğrencisiyken dersimize bir elektrik mühendisinin gelmesi de aynı şaşkınlığı yaratmıştı.) Oysa ben, bilim ve sanat ilişkisinin ne denli kuvvetli olduğunu bilenlerdenim. Kaldı ki proje danışmanımız Yılmaz Zenger, bu kuvvetli ilişkinin tasarımcıya dönüşen efsane temsilcilerindenmiş. Yıllar içinde bunu çok daha iyi anladım. Şenliğe katılmamızı sağlayan bu proje, mezunu olduğum, Uludağ Üniversitesinin Eğitim Fakültesi Resim öğretmenliği bölümü, İş Eğitimi Anasanat Dalı lisans programında yürütülen bir dersin içeriğiydi. Bu sürecin tamamı, ciddi kazanımlar sağladı bana. Hatta öyle ki yıllar sonra tasarım alanında eğitim almama ve bu alanda çalışmalar yapmama vesile oldu. Hayatımızın her alanında var olan, geçmişten günümüze etkinliğini sürdüren “tasarıma” a dair, düşüncelerim bambaşka bir boyut aldı.”

O dönemde derse tasarım danışmanlığı yapan ve ders faaliyetlerinin yürütüldüğü ağaç işleri atölyesinin de sorumlusu olan Form ve İnşa Dersi öğretim görevlisi Memet Erdoğan o günlerde Proje Çalışmaları Dersi kapsamında yapıp edilenlere dair duygularını şöyle ifade etmiştir “Diyebilirim ki biz öğretim elemanları ve öğrenciler çok keyif almıştık bu çalışmalardan. Bu projeler daha sonra İstanbul’da düzenlenen ilk Deneme Bilim Fuarında da sergilenmiş ve ilgiyle karşılanmıştır. Bu projelerde ilgiyle ve keyifle çalışan tüm öğrencilerimize ayrıca teşekkür ederim”.

Değerlendirme Örnekleri

15.01.97 tarihine ait Proje Çalışmaları Dersi Final sınav soruları ve yanıtlar incelendiğinde biçimlendirici değerlendirme yönteminin kullanıldığı görülmüştür. Puanı 50 olan birinci soruda gösteri birimi üretmenin ne olduğu iki paragraf olarak anlatılmış ve bu konuda ne düşündükleri sorulmuştur. Soru metni alıntı olmayıp dersin öğretmenin orijinal ifadeleridir. Metinde insanın, modern zamanlarda kullandığı cihazların mükemmelliği karşında bir ikilemde bulunduğu ifade ediliyor yani bilim okuryazarı olma ya da bilim teknolojiye yabancılaşma ile karşı karşıya olduğu belirtilmiş ve bilim merkezlerinin bu ikilemde pozitif yönde güçlü bir çözüm sunduğu açıklanmıştır. Son paragrafta gösteri birimlerinin ne olduğu anlatılmıştır [Belge no.11]. 25 öğrencinin girdiği final

sınavında kimi yanıtlar şöyledir. "bilim ve teknolojinin hayatımızdaki yeri tartışılmaz ..." bir diğer öğrenci, "...bilişim teknolojinin halka ve yeni yetişen gençlere yabancılaşmaması ve akıl dışı inançları zemin vermemesi..." yönünden önemli bir araç olarak gördüğünü ifade ederek yalnızca İstanbul'da değil tüm şehirlerde olması gerektiğini belirtmiştir.

28.12.98 tarihine ait Proje Çalışmaları Dersi final sınav soru ve tipik yanıt kağıtları incelendiğinde öğrencilerin kendi projeleri bağlamında çözmeleri gereken iki soru sorulmuş ve birinci soruda grupların sorumlu oldukları projelerin süreçlerinin anlatılması istenmiş, ikinci soruda Jacob's Leader deney düzeneğinin karar verilen sehpa tasarımına göre bir matematik probleminin çözülmesi istenmiştir. Sınava 28 öğrenci katılmıştır. Matematik sorusunda 15 dilimden oluşan bir sehpa yapısında 60° bir dönüşte ardışık çerçeve kenar uçları arasında mesafe sorulmuştur. Öğrencilerin 14 tanesi bu soruyu yanıtlamamayı tercih etmiş, 11 öğrenci çözmeye çalıştığını kağıda yansıtmış, bunlardan 3 tanesi çözüme büyük oranda yaklaşmıştır. Kağıtlar incelendiğinde 4 öğrenci, çözme denemesi yapan bir arkadaşlarının çözümünü kopyalamıştır. Oysa bu soruyla öğrencilerin başarılarını ölçmek için değil, matematik hesaplamaların problemin bir parçası olduğunun somut şekilde gösterilmesi amaçlanmıştır [Belge no.12].

Tartışma

Bulguların araştırma sorularını nasıl yanıtlayabildiği aşağıda, soru sırasına göre tartışılmıştır.

Dersin İşlenişinde Hayat Bağlamı Kurulma Süreci

Dersin işlenişinde hayat bağlamı kurulma süreci iki boyutta tartışılabilir. Birincisi hayat bağlamı kurma edimi, dersin öyküsü içinde geçen öğretim görevlisi, öğrenciler, okul idaresi ve dış paydaşların bu sürece katkıları yönüyle tartışılabilir. İkinci olarak dersin öğretmeninin öncülüğünde gerçekleştirilen bu sürecin bir sivil girişim olarak tartışılmasıdır.

Hayat bağlamı kurma sürecini dersin gelişim öyküsü bağlamında tartışmak gerekirse öncelikle öğretim görevlisi, öğrenciler, okul idaresi ve dış paydaşların tutumlarının kritik edilmesi gerekir. Bulgular kısmında birinci araştırma sorusuna yanıt olarak Proje Çalışmaları Dersi işlenişinde hayat bağlamı kurulma sürecinin nasıl geliştiği ayrıntılı olarak anlatılmıştır. Burada önemli olan husus bir mühendis olan birinci yazarın öğretim görevlisi olarak atanması sürecinde karar vericilerin vizyonlarıdır. Bir mühendise Resim Bölümü'nde Proje Çalışmaları Dersi sorumluluğunun verilmesi dersin işlenişinde hayat bağlamının oluşmasındaki ilk adımdır denilebilir. Dersin öğretim görevlisinin öğretmen adaylarını K16 sınıf seviyesine uygun bir zorluk seviyesine çekmek için arayışa girmesi, bilim tarihine yönelmesi, ders ürünleri için dış temaslar kurması gerçek hayat bağlamının kurulmasında rol oynayan diğer boyutlardır. Nihayet İstanbul Bilim Merkezi Vakfı ile temas sonucu, Vakıf yöneticilerinden gelen deney düzeneği üretme önerisi, Fakülte yönetiminin bunu onaylaması ders işlenişinde gerçek hayat bağlamının kurulmasını sağlamıştır. Bulgularda değinildiği gibi birinci yazarın bilim alanında temel düzeyde deney yapmaya karşı bir tutkusu vardır. Temel düzeyde deney yapmanın bilim eğitime karşılık geldiği bulgular kısmında ifade edilmişti. Bu nitelikteki deney tasarımlarının, bilim merkezlerindeki düzenekleriyle benzer özelliklere sahip olduğu anlaşılıyor. Literatürde deney düzenekleri, kendi başına fiziksel etkileşimi içeren, açık uçlu öğrenme hedefleri olan ve ziyaretçinin bireysel keşiflerine olanak sağlayan sergilerdir şeklinde tanımlanıyor (Caulton, 1998). Burada BUÜ Eğitim Fakültesinin yönetim tutumu, öğretmenin dersin gelişimine dair arayışı, öğrencilerin bilgi beceri ve motivasyon açısından hazır oluşu ve en önemlisi eş zamanlı olarak İstanbul'da gelişen bilim merkezi sosyal girişiminin oluşturduğu bir bağlantı zinciri görülüyor. Şu halde dersin öğretmeninin kendi lisans eğitiminde inkitaya uğrayan bağlamsal öğrenme güdüsü, gelişen öz yaşam öyküsü içindeki bu bağlantısallıkta kendini yenilemiştir denilebilir.

İkinci olarak konu bir sivil eğitim girişimi olarak tartışılabilir. Sosyal girişim ticari hayat içinde sosyal fayda amacının örgütlenmesi olarak görüldüğünde, yaşanan eğitim girişiminin sosyal girişim tanımlarıyla örtüştüğü rahatlıkla söylenebilir (Özdevecioğlu ve Cingöz 2023). Aslında bu eğitim

girişimin bütün aktörlerinin birer sosyal girişimci olduğu söylenebilir Ancak burada İstanbul Bilim Merkezi Vakfının yöneticilerinin ana, doğurgan sosyal girişimci olarak görmek gerekir. Keza İstanbulda bilim merkezi kurma girişiminin yaygın etkisi bu makale sınırları içinden bile izlenebilmektedir. Bilim merkezlerinin kurulmasının devlet politikası haline gelmesi, bilim haftası kutlamalarının kurumsallaşması, bugün çok yaygınlaşmış olan bilim şenliklerine öncülük yapması gibi birçok sosyal, eğitsel sonuçları olmuştur. Şu hale bu araştırmamızın konusu eğitim girişiminin de İstanbul da bilim merkezi kurma ana girişiminin bir uzantısı olarak ta görülebileceği yorumu yapılabilir. Bu alt başlık altında yürütülen tartışmalardan sonra hayat bağlamının yaratılmasında öğretmenin girişimcilik rolü gündeme gelmektedir. Dolayısıyla girişimci olmayan öğretmenlerin derslerinde ne derece gerçek hayat bağlamı yaratacakları sorgulanmalıdır. Bir eğitim mottosu önermek gerekirse “Girişimci öğretmenden girişimci öğrenciye” ifadesi problemin iyi bir özet olabilir.

Ders Kapsamında İmal Edilen Deney Düzenekleri

İkinci araştırma sorusuna cevap olarak Proje Çalışmaları Dersi kapsamında üretilen deney düzeneklerinin neler olduğu, nasıl yapıldığı bulgular bölümünde genişçe açıklanmıştır. Ders kapsamında deney düzeneklerinin imalatı açısından konu iki şekilde kritik edilebilir. Birincisi ders deneyiminin düzeneklerin yıllar içindeki gelişimine etkisi tartışılabilir. İkincisi literatürde benzer çalışmalarla karşılaştırması olabilir.

Bilim merkezinde sergilenmemiş olsa bile ders kapsamda ilk ortaya çıkan ürün, 17.yy da yapılan bir statik elektrik makinesi reproduksiyonu olduğu söylenebilir. Bu cihaz bir kükürt kürenin sürtünme yoluyla statik elektrik üretilmesi prensibine dayanmaktadır. Bu eser bilim merkezlerine dair ön bilgi olmadan kendiliğinden benzer şekilde bir deney düzeneği yapılmış fakat iş görmesi açısından başarı sağlanamamıştır. Oysa ders kapsamında Exploratorium cookbook'tan yararlanarak imal edilen tüm deney düzenekleri İstanbul Deneme Bilim Merkezinde sergilenmiştir. Fakat ders kapsamında yapılan orijinal tasarım Seri- Paralel Yapboz deney düzeneği ise prototip düzeyinde kalmış ve sergilenememiştir. Cookbook'lardan yararlanarak *Yerin Manyetik Alanını Ölçen Deney Düzeneği, Elektrik Şok (Çapması) Deney Düzeneği, Jacob's Leader (Elektrik Ark) Deney Düzeneği ve El Pili Deney Düzeneği yapılmıştır.* İlk yapılan düzeneği Elektrik Şok, cookbook da verilen çizime çok benzeyen bir formda imal edilmiştir. Daha sonra imal edilen deney düzenekleri katalog görsellerindeki formlara benzetilmeksizin, tamamıyla öğrencilerin kendi algılarını ve yaratıcılıklarını yansıtacak yönde şekillenmiştir. Bu gelişme ilk deneyimden sonra öğretmenin kazandığı özgüvenle birlikte yeni projelerde öğrencilerin daha özgür bırakılmasıyla açıklanabilir. Devam eden dönemlerde El Pili deney düzeneğinde ders işlenişindeki başarı üründe orijinallik ve estetik yaratacak boyuta ulaşmıştır. Gerçekten araştırmalar teknolojik ürünlerin değerinin büyük çoğunluğunun doğrudan yenilik yapanlar tarafından değil, var olan yenilikleri kopyalayarak fakat onun gözden kaçan estetik ve fonksiyonel yönlerine eklemeler yapanlar tarafından sağlandığını ortaya koymaktadır (Shenkar, 2010). Söz konusu gelişmeleri sehpa yapısının tasarımında beklemek gerekir. Çünkü projeyi gerçekleştiren öğrenciler görsel sanat eğitimi alan öğretmen adaylarıdır. Disiplinler arası bir üretim sürecinde bilim, matematik ve teknoloji alanlarında bir orijinallik eklenmesi beklemek anlamlı olmayacaktır. Ancak Proje Çalışmaları Dersi grubunda BTÖ den fen ve matematik bölümünde de yeter sayıda öğrenci olması durumunda deney düzeneklerinin orijinalliğinin diğer disiplinler yönünden de artmasını beklemek anlamlı olacak.

İkinci tartışılacak husus literatürde benzer çalışmalarla yapılacak karşılaştırmalardır. Burada benzerlikten kasıt bilim merkezinde deney düzeneği yapma üzerine olan araştırmalardır. Deney düzenekleri yapımına dair de bir bakış verebilmek amacıyla disiplinler arası ekipler oluşturarak deney düzenekleri yapımına dair literatürden iki örneğe ulaşılabilmektedir. Aşağıda dersin işlenişi bu iki örnekle karşılaştırılmıştır. Rudman ve arkadaşlarının (2018) yaptıkları araştırmada çok disiplinli bir ekip tarafından bilim merkezine bir deney düzeneği tasarlanması inceleme konusu yapılmıştır. Çalışmada bilim merkezi profesyonelleriyle ilgili disiplinlerde üniversite öğretim üyelerinin bir ürün geliştirmek amacıyla nasıl bir ortaklık yürüttükleri anlatılmıştır. Elbette bu çalışma sürecinde bir deney düzeneği üretilmiş olsa bile bu faaliyet bir STEM eğitimi olmayacaktır. Aslında deney düzeneği

üretme yöntemi Proje Çalışmaları Dersi ile örtüşmektedir. Fakat burada öğrenci gruplarının bir faaliyeti söz konusu olmayıp bilim merkezi ve üniversite çalışanlarının işleri söz konusudur. Dolayısıyla bir eğitim boyutundan yoksundur. Literatür kısmında verilen Raddick ve ark. (2018) çalışmasında Johns Hopkins Üniversitesi ve Maryland Bilim Merkezi ile 18 aylık benzer bir yöntemle evrenin haritasını çıkarmak üzere kiosk şeklinde bir deney düzeneği yapılması söz konusudur. Bu çalışma da profesyonellere yapıldığı için benzer şekilde bir eğitim içeriği değil bir iş geliştirme faaliyeti olarak değerlendirilebilir.

Proje Çalışmaları Dersi Bir STEAM Eğitim Örneğidir

Üçüncü araştırma sorusunda dersin işlenişinin nasıl olduğu odaklanmış ve bu eğitime STEAM öğretmen eğitimi denilip edilemeyeceğinin araştırılması amaçlanmıştır. Bulgularda belirtildiği gibi; Cookbook tan seçilen deney düzeneklerinin fen bilgisi, öğretmen tarafından anlatıldıktan sonra öğrenciler bir ölçüde fen bilgisi ile donanmış halde deney düzeneği tasarlayıp imal etmişlerdir. Öğrencilerin esas katkısı düzeneklerin şekil, doku ve renk gibi görsel unsurlarını tasarlamak ve yapmaktır. Sağlık, mekanik çözümler, deney mekanizması dışında öğrencilerin tasarım kararlarına müdahale edilmemiştir. Öğrenciler projeyi bütünleyen diğer disiplin uzmanlarından destek alabilmişlerdir. Ancak bazı matematik problemleriyle de yüzleştirilmişlerdir. Proje dersinin işleniş biçiminde kısıtlı ölçüde matematik ve fen konularında zorluk yaşanmış olmasına rağmen uzmanlık eğitimleri olan form ve inşaa konusunda öğrencilerin serbest bırakılmasının onların motivasyonlarını sağlamış olduğu söylenebilir. Culbertson ve arkadaşları (2010) öğretmen adayları için müzik aletleri tasarımı ve yapımına dair yaptıkları araştırma sonuçları da bu sonuçlarla uyumludur. Gerçekten öğretmen adaylarının fizik ve matematiğe ilgileri düşük olmasına rağmen müziğe olan yüksek ilgileri derse devam motivasyonu sağladığı belirlenmiştir.

Aslında 4. sınıf seviyesine kadar Resim-İş Eğitimi öğrencilerinin ders ve eğitimleri, Bauhaus ekolü eğitimine benzediği söylenebilir (Kanmaz, 2015). Gerçekten de öğrenciler o güne kadar tekstil atölyesi, vitray atölyesi, resim atölyesi, seramik atölyesi ve ahşap atölyesinde bizzat çalışarak bütün bu teknolojileri öğrenerek ve deneyimleyerek 4. Sınıf seviyesine geldikleri gözüne alındığında onların kendiliğinden bir STEAM projesinde üretici olabilecek yetkinliklerle donanmış oldukları söylenebilir. STEM eğitimi tanımına bakıldığında, iki veya daha fazla STEM disiplininden gelen kavram ve hedeflerin tek bir projede işlendiği pedagojik bir yaklaşım denildiğine göre (Karataş, 2017), ders kapsamında yapılan eğitimin ürüne odaklı çok disiplinli yapısı anımsatılarak bir STEM eğitimi olduğu söylenebilir. Diğer yandan yaratıcılık ve estetik boyutlarıyla sanatın katılmasına STEAM eğitimi denildiğine göre (Çepni ve diğer, 2022), 20.yy da gerçekleştirilen Proje Çalışmaları Dersi işlenişinin, yaratıcı tasarım süreçleri hatırlandığında bir STEAM öğretmen eğitimi deneyimi olduğu rahatlıkla söylenebilir.

Değerlendirme

O gün dünyadaki bilim merkezlerinin sayısı 400 civarındayken bugün 3000'i aşmış durumdadır. O dönem 9.Cumhurbaşkanı Süleyman Demirel'in bu konuyu milli politika haline getirmiş olması bugün ülkemizde sayıları 25'i geçen bilim merkezinin kurulmuş olmasına ve milyonlarca kişinin bundan yararlanmasına vesile olmuştur. Bugün ülkemizde 08-14 Mart tarihleri arasının Bilim ve Teknoloji Haftası olarak kutlanmasında ve bilim merkezleri devlet politikası haline gelmesinde, İstanbul Bilim Merkezi Vakfına deney düzenekleri üreterek katkı vermiş olmak dersin öğretmen ve öğrencileri için gurur verici bir özgeçmiştir denilebilir.

Bu araştırmanın alan yazına esas katkısı, Proje Çalışmaları Dersi kapsamında ortaya çıkan ürünlerin kalitesi veya geliştirme süreçlerindeki sorunları tartışmak veya ne derece STEAM eğitimi olduğunu ortaya koymaktan kaynaklı değerdir. Belki de bu çalışmanın en büyük katkısı, bilim merkezlerinin tarihsel gelişimini anlamak, üniversitelerde bu alanlara altyapı ve yetişmiş eleman sağlamak için nelerin yapıldığını ve tarihsel olarak ülkemizde bilim ve tasarım kültürünün

gelişmesinde yapılan kritik hataları görmek, böylece bu ülkenin gençlerinin geçmişi anlamalarını sağlamak olacaktır. Yani geçmişe bir eleştiri getirmek değil, geçmiş bilgisini doğruluk içinde belgeleyerek geleceği bir ışık tutabilmektir.

Bu çalışmanın tarihi daha doğru şekilde yansıtabilmesi için, makalenin tamamını okuyarak görüş verdiği için gazeteci yazar Sayın Orhan Bursalı'ya çok teşekkür ederiz. Ayrıca İlk Bilim Şenliği'nde görev alan bugün resim öğretmeni olan Sayın Ayten Kösa Topçu'ya kişisel arşivinden verdiği resimlerden dolayı çok teşekkür ederiz. Son olarak o dönem öğretim görevlisi dersin sanat danışmanı ressam heykeltıraş Sayın Memet Erdoğan'ya yaptığı değerlendirmeler için çok teşekkür ederiz.

Kaynakça

- Blikstem P. (2013). Digital fabrication and “making” in education; The democratization of invention. *FabLabs: Of machines, makers and inventors*, 4, 1-21
- BUÜ, (2023) *Bursa Uludağ Üniversitesi Resim-İş Öğretmenliği Bilgi Paketi*. (2023, Ekim 23). <https://bilgipaketi.uludag.edu.tr/Programlar/Detay/351?AyID=27#:~:text=1981%20y%C4%B1%C4%B1nda%20Bursa%20Y%C3%BCksek%20%C3%96%C4%9Fretmen,Y%C3%96K%20taraf%C4%B1ndan%20haz%C4%B1rlanan%20program%20uygulanmaktad%C4%B1r>.
- Caulton, T. (1998), *Hands-on Exhibitions*, by Routledge, New York USA
- Chung C. J. (2014). *Integrated STEAM education through global robotics art festival (GRAF)*, Integrated STEM Education Conference (ISEC), Mar. 2014, ss. 1-6
- Costanzo, G. D. (2022), *The Value of Science Centres – especially in low- and middle-income countries*, *InterAcademy Partnership (IAP)*, Combatting Predatory Academic Journals and Conferences İE:<https://www.interacademies.org/sites/default/files/2022->
- Culbertson, R., Baker, D., ThompsonM., J., Mehrens C., Krause S., (2010), *Designing, Building And Analyzing Musical Instruments As A Gateway to Mathematics, Science And Engineering For Service Education Students*, ASEE 2010 Annual Conference & Exposition
- Çelik H., (2013), *Kültür ve Kişisel Deneyim: Bir Araştırma Yöntemi Olarak Otoetnograf*, *İstanbul Sosyal Bilimler Dergisi*, (2013) Winter: 6G. D. (2022),
- Çepni S. (2021), *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*, Celepler Mat. Trabzon
- Çepni S., (2017), *Kuramdan uygulamaya STEAM eğitimi kitabı* Editör, Çepni S.,Pegem Yayınevi Ankara
- Erdoğan, S. (2020), *Resim İş Eğitimi / Araştırma - Steam ve Sanat Eğitimi İlişkisi*, *Selçuk Ün. Sos. Bil. Ens. Der.* 2020; (44): 303-316, G. D.
- Francis, K., Gabriela A. Y., Chapman, O., Cherkowski, G., Dodsworth, D., Friesen, S., ... Turner, J. (2018). *Forming and transforming STEM teacher education*, 2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), 686-694.G. D.
- Gül, K., Saylan Kırmızıgül, A. ve Ateş, H. (2022). Temel eğitim ve ortaöğretimde STEM eğitimi üzerine alan yazın incelemesi: Türkiye örneği. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13 (1), 544-568
- Gündüz, N. İ. ve Akbulut, D. (2017), *Yaratıcılık ve Teknoloji Tasarım Dersi Üzerine: Bir Örnek Tabanlı Tasarım Platformu*, *Düzce Üniversitesi Sanat Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Tykhe Sanat ve Tasarım Dergisi* > Haziran 2017 > Cilt 02 > Sayı 02 > s: 01
- Hung W.P., Kuttolamadom M. ve Tornquist S.,(2020), *Manufacturing Impact: Training the Trainers*, *American Society for Engineering Education*, *JST*, 2022, *What is a Science Museum? Its History and Future — Interview with Nobumichi Ariga, a historian of science*, *Japonya Bilim ve Teknoloji Ajansı*, (09.10.23) İE: <https://sj.jst.go.jp/stories/2022/s0426-01p.html>
- Jørgensen E. S. (2017). *Çağrılı bildiri*, FATİH Projesi Eğitim Teknolojileri Zirvesi, 17 - 18 Kasım 2017
- Li Y. (2018). *Journal for STEM Education Research – Promoting the Development of Interdisciplinary Research in STEM Education* *Journal for STEM Education Research* 1–6 (2018).
- Kanmaz E. (2015). *Bir eğitim kurumu olarak bauhaus'un günümüz görsel tasarım Eğitimi getirileri*, *Journal of educational sciences* June 2015.G. D.

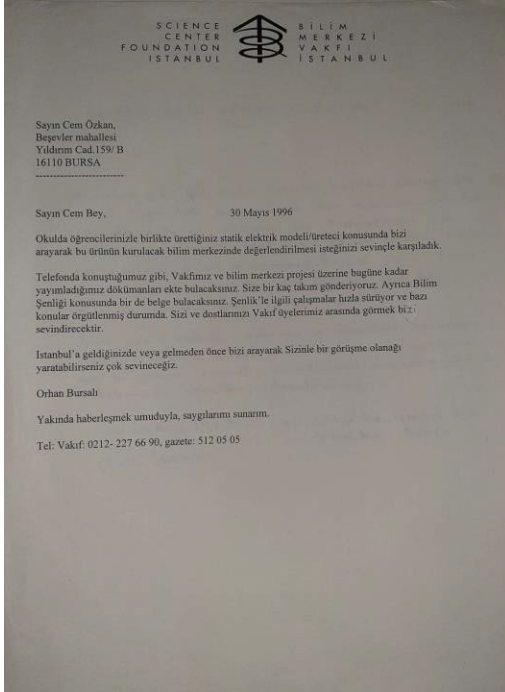
- Karen Bultitude, Dominic McDonald & Savita Custead (2011) The Rise and Rise of Science Festivals: An international review of organised events to celebrate science, *International Journal of Science Education*, Part B, 1:2, 165-188G. D.
- Kızılay E. (2018). Türkiye’de öğretmen eğitimi konusunda STEM çalışmaları, *Tarih Okulu Dergisi (TOD)*, Haziran 2018, Yıl 11, Sayı XXXIV, ss. 1221-1246.
- Karaman, K. (2019). Bilim-Toplum İlişkileri Bağlamında Bilim Merkezleri ve Etkileri Üzerine Bir Değerlendirme . *Uluslararası Sosyal ve Eğitim Bilimleri Dergisi* , 6 (11) , 75-91 . DOI: 10.20860/ijoses.571367
- Costanzo, G. D
- Karataş, (2017). *Kuramdan uygulamaya STEM eğitimi*, Editör, Çepni S., Pegem Yayınevi Ankara
- MacDonald, S. (2002), *Exhibitions and the Public Understanding of Science Paradox*, Berlin Conference “Exhibitions as a tool for transmitting knowledge”, Humboldt University April 2002. İE:<http://pantaneto.co.uk/exhibitions-and-the-public-understanding-of-science-paradox-sharon-macdonald/>
- MEB. (2018b), *Teknoloji ve tasarım dersi öğretim programı*, MEB, 2018
- MEB. (2018c), *Küresel bağlamda STEM yaklaşımları*, Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü, MEB, Ankara
- MEB. (2019a), *Kazanım merkezli STEM uygulamaları*, MEB Özel Öğretim Kurumları Genel Müdürlüğü, Ocak, 2019, Ankara
- MEB. (2019b), *Teknoloji ve tasarım öğretmenleri için kılavuz*, Baskı Gazi Mesleki Eğitim Merkezi, 2019
- MEB. (2023), *Çizelge 80-Atama Alanları*, İE: https://ttkb.meb.gov.tr/dosyalar/80sayili/80_cizelge.pdf
- Mercin L., (2018). STEAM Eğitiminde Sanatın Yeri, *Inonu University Journal of Art and Design* (2018) ISSN: 1309-9876, E-ISSN: 1309-9884
- Milliyet, (2018a). *Stem eğitimleri tamamlandı*, Gazete haberi, 07 Eylül 2018, İE: <http://www.milliyet.com.tr/stem-egitimleri-tamamlandi-zonguldak-yerelhaber-3020231/>
- Milliyet, (2018c). *Erdek, stem eğitimi’ne hazır*, Gazete haberi, 02 Aralık 2018, : <http://www.milliyet.com.tr/erdek-stem-egitimi-ne-hazir-balikesir-yerelhaber-3190106/>
- Niiranen S. & Rissanen T. (2017). *Learning by doing and creating things with hands: Supporting students in craft and technology education, fostering the creativity of youth around the globe*. International Technology and Engineering Educators Association (ITEEA). Retrieved from <https://www.iteea.org/File.aspx?id=115739&v=21dfd7a>
- Özdevecioğlu M.ve Cingöz A., (2023) Sosyal Girişimcilik ve Sosyal Girişimciler: Teorik Çerçeve İE: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/66531>
- Özkan C., (2002a), ‘Ulusal Üretkenliğimizde Kopuk Halka:Nitelikli Merak’, *Cumhuriyet Bilim Teknik Dergisi*, sayı 887
- Özkan C.,(2002b), ‘Mühendislik, Mesleki deneyim ve Odalar’, *Cumhuriyet Bilim Teknik Dergisi*, 09.03.02,
- Özkan C., (2003), ‘Modernleşmenin Biçimsel Yönünün Difüzyonu’, *Cumhuriyet Bilim Teknik Dergisi*,
- Özkan C.,(2005a), ‘Mesleki Deneyimin Paylaşılması-Başlarken’, *Kaynak Dergisi* Mart Sayısı
- Özkan C.,(2005b), ‘Mesleki Deneyimin Paylaşılması-Ülkemizde Mühendislik ve Temel Sorunlar’, *Kaynak Dergisi* Haziran Sayısı
- Özkan C.,2005c, ‘Mesleki Deneyimin Paylaşılması-Ütopya’, *Kaynak Dergisi* Kasım Sayısı
- Özkan C.,2008, ‘Mühendis Odaları Çıkmazları’, *Cumhuriyet Bilim Teknik Dergisi*, 04.04.08,
- Özkan C. (2012). İsmayıl Hakkı Baltacıoğlu Hakkında Derleme, İE: <https://www.beyaznokta.org.tr/oku.php?id=351>
- Özkan, C. (2020). *Stem eğitimi bağlamında öğretmenlerin el becerilerinin ölçümü ve değerlendirmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Özkan, C. & Çepni, S. (2018). Elektrik Akımı İle Oluşturulan Yapay Duygular: Bir STEM Öyküsü ve Yarattığı Eğitim Potansiyeli . *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi* , 1 (1) , 89-107. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/fmgtd/issue/40553/433927>
- Özkan C. & Çepi S. (2019), ‘STEM öğretmen eğitimine dair tematik inceleme; 2014-2018 yıllar arası’, 1.Uluslararası FMGT Eğitimi Kongre Bildirisi, 2019, İzmir
- Pedretti, E. (2002) T. Kuhn Meets T. Rex: Critical Conversations and New Directions in Science Centres

- and Science Museums, *Studies in Science Education* Volume 37
- Raddick M.J., Carliles S., Bartelme L. ve Patterson J., (2008), *Science Center Exhibit Development Collaboration: Strategies and Lessons Learned*, EPO and a Changing World ASP Conference Series Vol. 389, c 2008
- Rudman H., Bailey-Ross C., Kendal J, Mursic Z, Lloyd A, Ross B ve Kendal R.L. (2018), Multidisciplinary exhibit design in a Science Centre: a participatory action research approach, *Educational Action Research Connecting Research and Practice for Professionals and Communities* Pages 567-588
- Semrad J. & Skraball M. (2017). Polytechnic education today and the dual system, *International Journal of Teaching and Education* Vol. V, No. 1 / 2017
- Shin M., Jane Jiyoung Lee J.J. ve Nelson F.P., (2022) Funds of knowledge in making: reenvisioning maker education in teacher preparation, *Journal of Research on Technology in Education*, 54:4, 635-653
- Shenkar, O., 2010, Defend Your Research: Imitation Is More Valuable Than Innovation, *Harvard Business Review*, April 2010 İE: <https://hbr.org/2010/04/defend-your-research-imitation-is-more-valuable-than-innovation>
- Suryadi, A., Purwaningsih, E., Yuliati, L., & Koes-Handayanto, S. (2023).STEM teacher Professional development in pre-service teacher education: A literature review. *Waikato Journal of Education*, 28(1), 7– 26
- TÜBİTAK, (2023), Tasarım Yarışması Kitapçığı. İE: https://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/bilim_merkezi_tasarim_yarismasi_kitapcigi_2016.pdf
- Yahyaev O., (2021). *Hibrit Örgütler Olarak Sosyal Girişimlerin Analizi: Türkiye'den Bir Sosyal Girişim Örneği*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Bursa Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü
- Yıldırım B. (2018). STEM uygulamalarına yönelik öğretmen görüşlerinin incelenmesi, *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi* 2018, Cilt 4, Sayı 1, 42-53
- Yıldırım B. & Selvi M. (2016). Examination of the effects of STEM education integrated as a part of science, technology, society and environment courses, *Journal of Human Sciences*, 13(3), 3684-3695.
- YÖK, (2023) Resim-İş Öğretmenliği Lisans Programı, İE: https://www.yok.gov.tr/Documents/Kurumsal/egitim_ogretim_dairesi/Yeni-Ogretmen-Yetistirme-Lisans-Programlari/Resim_Is_Ogretmenligi_Lisans_Programi09042019.pdf

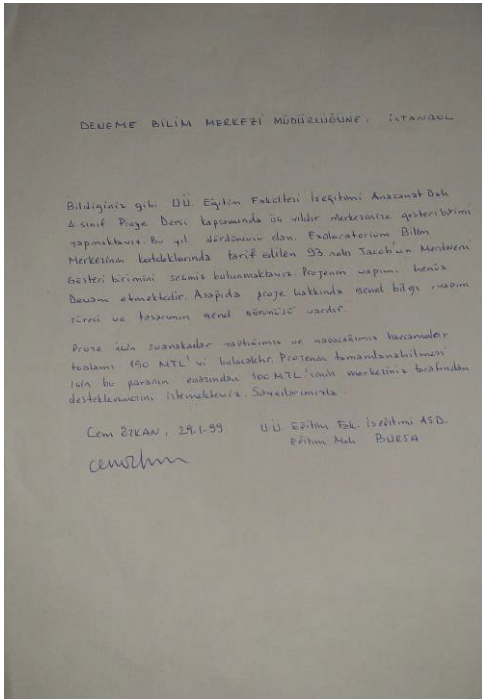
Ekler

Belgeler

Belge no.1: 30.05.1996 tarihli İBM Vakfı davet yazısı



Belge no.2: 29.01.99 tarihli İBM yollanan mali destek talebi dilekçesi



Belge no.3: tarihsiz İBM 1.Bülten Kapağı



Bilim Merkezi Vakfı Haberleşme 2

Mart 1996



Bilim Merkezi Projesine coşkulu alkış

Bilim Merkezi Vakfı'nın ilk tanışma toplantısında 160 seçkin kişi, projenin bir an önce hayata geçirilmesi için iradesini ortaya koydu.

7 den 70'e herkesin bilim ve teknolojiyle oynayacak gibi oynayarak doğanın yasalarını, hayatın temel işleyiş kurallarını, bilimin temel ilkelerini öğreneceği, kavrayacağı bir bilim merkezini İstanbul'da kurmak amacıyla oluşturulan Bilim Merkezi Vakfı, ilk büyük toplantısını başarıyla gerçekleştirdi.

İş dünyasından, bilim dünyasından, eğitim dünyasından ve bilim dostlarından oluşan seçkin kalabalık, **Pakmaya Merkezi**'nde bir araya geldi.

Toplantımıza, Ankara'dan, Antalya'dan, Balıkesir'den katılan dostlarımız ve üyelerimiz oldu. Bilim merkezi kurmak amacıyla toplanan bilim dostları birbirleriyle tanıştılar. Eski dostlar da yeni bir ortamda ve başka bir ortak eylemde bir arada olmanın keyfini duymuşlardır.

Pakmaya Merkezi fuayesinde kurulan stand'da sergilenen dünya bilim merkezlerinden tanıtım broşürleriyle, dünyadaki bilim merkezlerinden çekilen fotoğraflardan oluşan albümler ve gösteri birimleri üzerine kitaplar ilgi çekti.

Konferans salonunda açılış konuşmasını yapan Vakıf Genel Sekreteri **İzzettin Silier**, üyeleri ve bilim dostlarını bugüne kadar yapılan vakıf çalışmaları hakkında bilgilendirdi. Silier, ABD'de yapılan Bilim Merkezleri Birliği'nin yıllık toplantısına katıldığını, dünya bilim merkezleriyle ilişkiler kurulduğunu anlattı ve "Artık nasıl bir bilim merkezi kurmamız gerektiğini herşeyiyle biliyoruz" dedi.

Toplantıda gösterilen, dünya bilim merkezlerini konu alan video filmi ilgi topladı.

15 dakikalık filmde, bilimin dünya uygarlığının oluşmasındaki etkisi, bilim merkezlerinin bilimsel düşüncenin ve bilim kültürünün yaygınlaşmasında oynadıkları rol anlatılıyor ve sergilenen gösteri birimlerinden örnekler veriliyordu. Video film, ABD'deki San Fransisco, San Diego, Seattle bilim merkezleri ile Deutsches Museum ve La Villette ile Ankara'da bulunan Feza Gürsey Bilim Merkezi'nden vakıf yönetiminin çektiği görüntüleri perdeye yansıttı.

Vakıf Başkanı **Ersin Arıoğlu** konuşmasında Türkiye'nin bilime, bilgiye aç bir ülke olduğunu belirte-

rek, bu alanlarda ne kadar geri kaldığımızı örneklerle anlattı. Özellikle günümüzde kalkınmada bilimin, teknolojinin ve bilginin oynadığı büyük role değindi. Arıoğlu, çocuklarımızın küçük yaştan itibaren bir bilim kültürü içinde yetişebilmesinde, kurulacak bilim merkezinin büyük katkısı olacağını belirtti.

Vakıf toplantısında San Fransisco Bilim Merkezi Exploratorium'un Başkan Yardımcısı **Richard Ford** konuk olarak bulunuyordu. Bay Ford, bilim merkezleri konusunda slaytlı bir konferans verdi. Yeni kurulacak bir bilim merkezinin hangi özellikleri taşıması gerektiği, dünya bilim merkezlerinin bu konulardaki deneyimleri, bilim merkezlerinin amaçları ve hedeflerinin neler olduğu, kuruluştaki dikkat edilecek noktalar, Richard Ford'un konuşmasının ağırlık merkezlerini oluşturdu. Ford, böyle seçkin ve konuşuyla çok yakından ilgili bir kalabalıkla karşılaşmaktan duyduğu memnuniyeti dile getirdi Türkiye'de böyle bir merkezin kuruluşuna yönelik vakıf üyelerini kutladı.

Ford, San Fransisco bilim merkezi **Exploratorium**'un Türkiye'ye her türlü yardımı yapmaya hazır olduğunu belirtti. Exploratorium, iki yıl önce de Meksika'da kurulan bilim merkezlerine teknik yardımlarda bulunmuştu.

Toplantıda **İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ)** Yönetim Kurulu'nun, Maslak'taki kampüsü içinde büyük bölümü ağaçlık olan 20 dönümlük bir araziye, Bilim Merkezi kurmak amacıyla Vakfın kullanımına tahsis ettiğini açıklaması herkesi sevindirdi. Arsanın tahsisinde emeği geçen başta **Rektör Reşat Baykal** olmak üzere herkese teşekkür edildi.

Bilim Merkezi Vakfı'nın toplantısı, daha sonra yapılan kokteyldeki sohbetlerle, yapılacak işler ve verilecek desteklerin somut içerikleri üzerine görüşmelerle ve en sonunda Bilim Merkezi rozetlerinin dağıtımıyla sona erdi.

Herkesin ortak sloganı "Bilim Merkezinde bir an önce buluşalım!" idi...

İç sayfalarımızda konuşmaların geniş birer özetini sunuyoruz. ■

BİLİM MERKEZİ

Bilim Şenliği başlıyor...

1-16 Mart tarihlerinde Taksim Taşkılla'da yapılacak olan Bilim Şenliği'nde Bilim Merkezi'nin etkinliklerinden örnekler sunulacak.

Bilim Merkezi Vakfı, her yaşta öğrencinin bizzat deneyerek, kullanarak, görerek ve işiterek; bilimin, doğanın temel işleyiş yasalarıyla yüz yüze gelmesini ve teknolojiyle her alanda tanışmasını sağlamak, toplumda bilim kültürünü yaymak, bilimi ve teknolojiyi sevdirmek, insanlarımızı bilim ve teknolojiye yönlendirmek amacıyla 1. Bilim Şenliği'ni düzenlemektedir.

Şenliğin amacı, aynı zamanda, toplumda bilim ve teknoloji heyecanı yaratarak, Vakfın İstanbul için planladığı Bilim Merkezi Projesi'ni tanıtmak, bu büyük projeye maddi ve manevi destek sağlamak için gerekli atmosferi oluşturmaktır.

Şenlikte neler olacak?

1. Bilim Şenliği'nde, bilim ve teknoloji alanında şaşırtıcı, eğlendirici, düşündürücü ve öğretici bilimsel uygulamalara yer verilecek. Katılımcılar, özel olarak hazırlanmış gösteri birimlerini kullanacaklar.

GÖSTERİ BİRİMLERİ SERGİSİ

Gösteri birimleri -Exhibits-, ziyaretçilerin bizzat kullanacakları, harekete geçirecekleri aygıtlar, düzeneklerdir... Ziyaretçiler, bu aygıtlar aracılığıyla, basit deneylerle doğa yasalarını dolaysız algılayabilecekler, keşfedebilecekler, yaşayabilecekler, kullanarak, işiterek, duyarak ve görerek olayın içine katılacaklar.

Gösteri birimleri sergisi, herkesi bilimle, teknolojiyle arkadaş olmaya davet eden bir oyun bahçesi özelliğini taşımaktadır.

Bilim Şenliğinde 60 kadar gösteri birimi ziyaretçilerin; öğrenci, genç, yetişkin herkesin kullanımına sunulacak.

Gösteri birimleri mekanik, ışık, ses, yanılısma, algılama ve daha bir çok bilim ve teknoloji konusunu içerecek.

Örneğin, izleyiciler,

- * büyük ve renkli film yüzeyleri, balonları üretecek;
- * 20 metre mesafeden fısıldaşmaları duyabilecek;
- * seslerin beyne gecikmeli gitmesi durumunda algılama güçlükleri çekebileceğini görece;
- * palangalarla kendisini yukarıya çekebilecek;
- * ses frekanslarının farklılığını izleyebilecek;
- * aynalar dünyasında çarpıcı olaylar yaşayabilecek;
- * kendi silüetini duvara çıkartabilecek;
- * aslında cisimlerin renginin olmadığını görece;
- * saklı görüntülerle tanışacak;
- * yapay hortum ve fırtınalar yaratabilecek;
- * vagon tekerleği etkisini yaşayacak;

* renk oluşturan siyah-beyaz disklerle oynayacak;

* geometrik yapıtlara şaşırarak;

* boşlukta görüntüler oluşturacak;

Ve bunlar gibi 60 kadar gösteri biriminin eğlenceli ve öğretici dünyasında kaybolacak... Ayrıca 620 yıllık bir ağaç halkasında önemli tarihsel olayların izleneceği fosilleşmiş bir ağaç gövdesi görülebilecek.

İLETİŞİM/HABERLEŞME SERGİSİ

Siz de bir Chip tasarlayabilirsiniz... Mikroelektronik bir gösteri birimi... Bugünkü haberleşme teknolojilerinin kalbi olan Chip'in tasarım öyküsü.

Bu gösteri birimi, ülkemizdeki Chip tasarımını ve üretimini gösterecek ve özellikle gençleri chip tasarımına teşvik edecek. Bu sergide chip'in öyküsü, ülkemizdeki çalışmalardan çekilecek ve montajlanacak beş dakikalık bir belgesel filmle canlandırılacak. Bu sergide ayrıca Chip içinde bilgiler nasıl depolanıyor ve chip nasıl çalışıyor, anlatılacak.

Mikro-chiplerdeki son 10 yıl içindeki gelişmeler chip örnekleriyle gösterilecek. Chiplerin içine büyüteçlerle bakılabilecek.

INTERNET CAFE

Öğrenciler ve ziyaretçiler çağımızın yeni iletişim teknolojisi ve bilginin yeni dünyası İnternet'i kullanabilecekler. En az 5 bilgisayarla İnternet dünyasındaki bağlantılar gerçekleştirilecek.



BİLİM MERKEZİ



Bilim Merkezi'nin provası: 1. Bilim Şenliği

Bilim Merkezi Vakfı, ulusal eğitim/öğrenim projesini, İstanbul'da düzenlediği bir bilim şenliği ile kamuoyuna açıkladı.

"Gör, Dokun, Dene, Öğren, Eğlen" ana sloganı ile Şenlik İstanbul ve bütün Türkiye'ye duyuruldu. İstanbul'un göbeği Taksim'de, İTÜ Mimarlık Fakültesi Taşkılla binasında düzenlediğimiz 1. Bilim Şenliği'nde ülkemizde ilk kez bilimin önünde uzun kuyruklar oluştu... İstanbul'da tam anlamıyla bilim rüzgarları esti diyebiliriz. Şenlik, kurulacak bilim merkezinin minik bir provası niteliğindedir.

Şenliği en çok 15 bin kişinin gezmesi programlanmıştı. Şenlik alanı küçüktü, ancak 1200 metre kareyi buluyordu ve izleyicilerin sergi alanındaki gösteri birimleriyle bire bir ilişkiye geçebilmeleri, bütün gösteri birimlerini kullanabilmeleri, bilimsel deney süreci içine girebilmeleri ve izleyicilerin kendilerine sunulan bütün etkinliklerden yararlanabilmeleri için günde en çok 1000 kişi sergi alanını gezemeliydi.

Özellikle orta öğretim kurumlarındaki öğrencilerin, öğretmenleri gözetiminde gruplar halinde ve önceden verilen randevulara uygun olarak Şenliğe gelmeleri planlanmıştı.

Ancak okulların, öğrencilerin, öğretmenlerin ve İstanbulluların ilgisi, bütün bu planları altüst etti. Beklenmediğimiz ölçüde bir kalabalık Bilim Şenliği'ne akın etti. Kapı önünde 500 metreyi bulan ikişer üçer sıralı kuyruklar caddeye kadar uzandı.

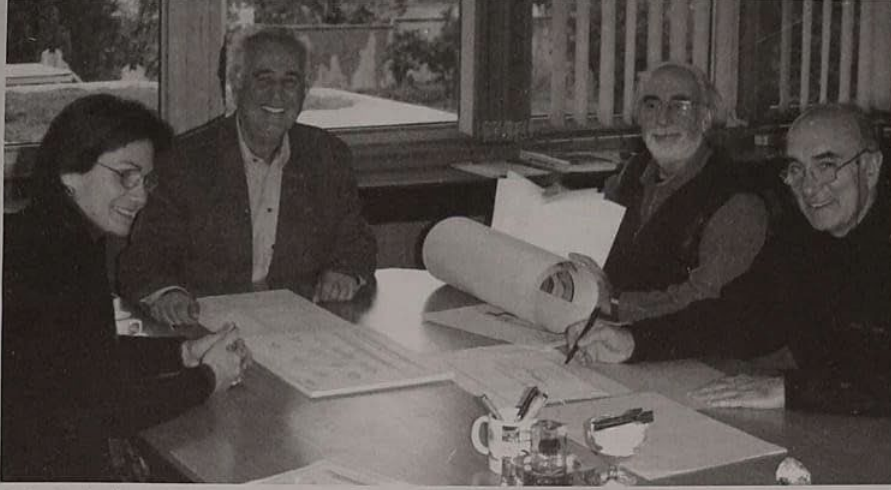
Babalar, analar, gençler ve öğrenciler bilim kuyruğu oluşturmuştu ve ziyaretçisi sayısı günde 4-5 bin arasında değişiyordu. 16 gün içinde 70 bine yakın ziyaretçi Şenliği ziyaret etti. İstanbul'da Bilim Merkezi'nin kurulması için yapılan çalışmaların beklenmedik bir ödülüydü bu ilgi. Bilim merkezi projesinin gerekliliğini, haklılığını, güzelliğini, ya-

rarlılığını böylece pratikte görmüş olduk...

Şenlikte ziyaretçiler, gösteri birimlerini kullanarak, mekanikten ışığa, sese, beyin-göz algılama yanıtlarına, biyolojiye, üç boyutlu gösteriye, video bilim belgesellerine, zaman tüneline, mikro çip teknolojisine, çocuk tiyatrosuna, akıllı ev teknolojisine... kadar uzanan oldukça geniş bir yelpazede çeşitli bilimsel deneyleri yapma, görme, kullanma, bilimsel olayların nasıl gerçekleştiğini deneme, süreçlerin içine katılarak olayın özünü kavrama olanağı buldular.

Bilim Şenliği, bilgiyi, bilimi eğlenceli bir şekilde sundu. Şaşırttı ve hayranlık uyandırdı. Bilimin zengin, renkli ve ilginç dünyasını çocukların ve izleyicilerin önüne serdi.

Şenlik alanında aynalarda uçuldu. Dev kaleydoskoplar içine girildi ve sonsuz görüntülere bakıldı. Havada oluşturulan sıcak noktaya dokunuldu. Göz ve beyin ikilisinin sık sık nasıl aldandığının örnekleri yaşandı. Sihirli çubukla boşlukta resimler oluşturuldu. Aynalara bakanların yüzleri birbirine karıştı ve hayret çığlıkları atıldı. Elektrik akımı elde edildi. Beyin kesitlerinde çeşitli merkezlerin nelerinde olduğuna bakıldı. DNA maketi izlendi ve DNA'nın insan vücudundaki yerini açıklayan resimli poster okundu. Tekerlekler çevrildi ve jiroskop etkisiyle düz ve ters dönmeler yaşandı; ışık adasında gökkuşakları yapıldı; lazer benekleri ile gözler muayene edildi. Cam kürenin içinde yıldırım arkları izlendi. Sabun köpüğünden elde edilen geri- li yüzeyler üzerindeki renkler incelendi. Atatürk maski bütün ziyaretçileri izledi; prizma ile ışınlar saptırıldı. Ziyaretçiler "dünyayı iterek" döndüler ve



Nedret Butler, İzettin Siler, Yılmaz Zenger ve Köksal Anadol proje üzerine çalışıyor.

İstanbul'un ilk "Bilim Merkezi" Taşkışla'da kuruluyor

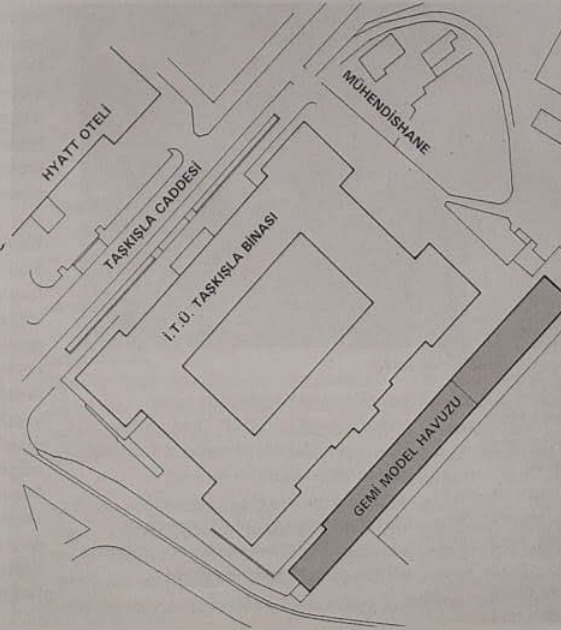
İTÜ Mimarlık Fakültesi'nin bulunduğu Taşkışla'nın bahçesindeki eski gemi havuzu tamir edilerek ilk bilim merkezine dönüştürülüyor...

İstanbul Teknik Üniversitesi ile Vakfımız arasında varılan bir anlaşma ile Taşkışla'nın arkasındaki Gemi Havuzu İstanbul'un ilk "Bilim Merkezi" olmak yoluna girdi. Gemi İnşaatı ve Deniz Bilimleri Fakültesi'nin Taşkışla'da öğretim yaptığı günlerde gemi modelleri deney yeri olarak inşa edilen havuz, yalnız başına 100 m. boyunda, ofislerle birlikte 150 m. kadar bir sahayı kaplıyor.

Fakültenin Ayazağa Kampusuna taşınmasından sonra işlevini kaybeden havuz, terk edilmiş halde duruyor. Rektörlük binanın bir bilim merkezi haline getirilmesi, üzerindeki terası ise, misafirhane, bir lokanta, İ.T.Ü. Mezunları Derneği, İ.T.Ü. Geliştirme Vakfı ve Vakfımız için büro binaları yapılması için Mimarlık Fakültesi Öğretim Üyeleri arasında bir proje yarışması düzenledi.

Ayrıca Yılmaz Zenger, Yönetim Kurulu Üyemiz Nedret Butler, Yapı Merkezi Başkan Yardımcısı Köksal Anadol ve mimar Mehmet Demirci de Bilim Merkezi'nin projelerini gerçekleştirmek için ayrıca çalışıyorlar. Bilim Merkezi için ayrılan bölümün 3000 m² kapalı alana sahip olacağı, Taşkışla'dan ek sergi ve toplantı salonu olanakları yardımı alabileceği görülmüştür. İstanbul'un en merkezi yerindeki bu binanın kendi kendine yeterli küçük bir

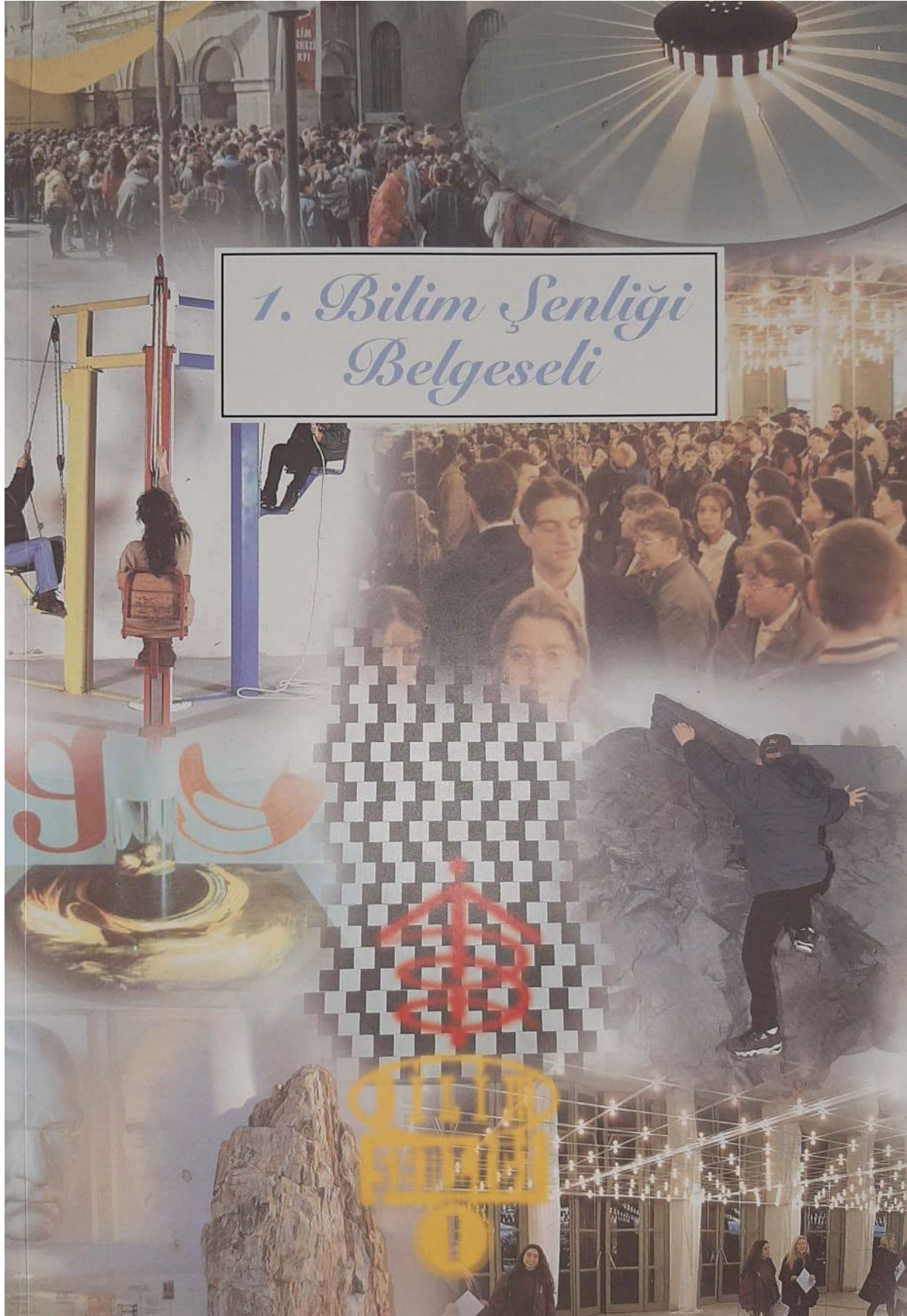
bilim merkezi haline getirilerek ikinci bilim şenliğine yetiştirilmesine çalışılmaktadır. İ.T.Ü. Rektörü Sayın Prof. Dr. Gülsün Sağlamer'e bu konudaki tutumu için teşekkürler sunuyoruz. Vakfımız bu binada bilim merkezi yönetiminde ilk deneyimlerini kazanacak.





Belge no.9: 30.07.1998 tarihli Masraf Listesi

Fatura	Belgenin	Fisler
2.5.97. Boru 1738800-	10.5.97. davulca 850000-	17.4.97. elektrik nak. 385000-
12.5.97. Trafo 2.875.000-	19.6.97. M.E. dairem 500000-	5.6.97. kirtanije 80000-
3.6.97. pl. halke 9.315.000-	19.6.97. yay. 3000.000-	28.5.97. hırdavat 970.000-
7.6.97. kargo 166.865-	1.7.97. Bulente foto. 1000000-	3.6.97. film. 555000-
20.6.97. fotocu 5.175.000-		5.6.97. fotograf. 775000-
5.7.97. Ampul 5.400.000-		26.6.97. kirtanije 150.000-
ara toplam		30.6.97. kirtanije 270000-
30.7.98. kargo 166885-		30.6.97. kirtanije 170000-
21.3.98. kablo 2875.000-		5.7.97. elektrik nak. 350.000-
		7.7.98. tes. mahem. 130.000-
		8.7.97. nalburije 120.000-
		15.8.97. fotograf. 500.000-
		28.8.97. Elk. nak. 115.000-
		2.9.97. postası. 350.000-
		8.10.97. Lamba 1050.000-
		9.10.97. nalburije 850.000-
		28.11.97. nalburije 800.000-
		23.1.98. elk.nak. 275.000-
		9.3.98. Lamba 2500.000-
		14.3.98. elbmal. 600.000-
		21.3.98. " 600.000-
		" " 100.000-
		2.4.98. boyz 550.000-
		2.4.98. metal 1500.000-
		4.4.98. yapıştırıcı 450.000-
		28.4.98. elk.nak. 800.000-
		28.4.98. " 200.000-
		18.5.98. musika 500.000-
		18.5.98. Lamba 235.000-
		18.5.98. sipariş 700.000-
		4.7.98. yol bileti 13.485.675.000-
	Ara toplamlar	
	8.6.97 - 17710 -	
	→ 6.7.97 - 33.725.665	



Belge no.11:15.01.97 tarihine ait Proje Çalışmaları Dersi Final Sınav Kâğıdı örneği

**ÜÜ EĞİTİM FAKÜLTESİ İŞ-EĞİTİMİ ANA SANATDALI
PROJE ÇALIŞMASI DERSİ FİNAL SINAVI , 15.1.1997**

SORULAR:

1. Aşağıdaki A maddesini okuyunuz ve 50 kelimeyi geçmeyecek şekilde görüşünüzü yazınız.
2. Hangi grupta iseniz o gösteri birimine ilişkin maddeyi okuyunuz. Gösteri birimi için etkili bir veya birkaç isim öneriniz. Metinde anlayamadığınız ve eklemek istediğiniz noktaları belirtiniz.

Not: Sınav süresi 90 dakikadır.

A. GÖSTERİ BİRİMİ YAPMANIN DEĞERİ:

Bilim teknolojinin bugün ulaştığı düzey bilgi ve ürünlerin yapısının karmaşık görümlü olmasını getirmiştir. Günlük yaşamımızda alışkanlıklarımızı sürdürürken kullandığımız ürünlerin çalışma prensiplerini sorgulamayız. Kullandığımız ürünle ilişkimiz düğmeler, kollar, temas yüzeyleri ile olur. Onları kullanırken karakterlerini kısa zamanda öğreniriz. Ancak bu nasıl çalışır sorusu aklımıza geldikçe şaşırır, hayret ederiz. Gerçi günümüzde uzmanlaşmanın çok ilerlemiş olması nedeni ile bu soruya esaslı bir yanıt vermek zorunda değiliz. Şimdi sorunun yanıtlanmasında iki tepki sözkonusudur. Ya bilimsel dünya görüşü ile sağlam bir temelde fizik dünya kavrayışı çerçevesinde biryere oturtmak yada giderek bilinmeyenin korku ve cazibesi ile büyü dönemlerinin yaşama bakışlarında bir yerde fizik ötesi inanışlarda kalmak.

Kavranması güçleşen bilim teknolojinin halka yabancılaşmaması ve akıl dışı inanışlara uygun zemin oluşturulmaması için gelişmiş ülkelerde Bilim Merkezi adında yeni kurumlar yaygınlaşmaktadır. İlk ve orta öğretim çağındaki öğrencilerle, meslekleri bakımından teknoloji dışında olan kişiler gösteri birimi adı verilen, doğa yasalarını sevdirecek, eğlendirerek kavratılan deney setlerinin bulunduğu Bilim Merkezlerini ziyaret eder bilim teknolojiye yabancılaşmalarını giderirler. Dünyada sayısı 400'ü aşan Bilim Merkezlerine İstanbul'da 2000 yılında bir yenisi eklenecek. Bilim Merkezi yöneticileri dünyadaki benzerlerini inceledikten sonra gösteri birimlerini ithal etmek yerine ülkemizde gönüllü kişi ve kuruluşlara imal ettirmeye karar vermişlerdir.

Gönüllü gösteri birimi yapım gruplarından ikisi de 1996-1997 öğretim yılında öğretim görevlisi Cem Özkan'ın yönetiminde ÜÜ. Eğitim Fak. İş-Eğitimi Ana Sanat Dalı 4. sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır.

B. YERİN MANYETİK ALANINI ÖLÇEN GÖSTERİ BİRİMİ:

Manyetizma ismi Antik dönemde mıknatısın bulunduğu Manisa ilinin adından gelmektedir. Dünyamız kuzeyinden güneyine yayılan manyetik alan çizgileri ile aynen bir mıknatıs gibi etki yaratmaktadır. Pusula ortaçağda Avrupa'da kullanılmaya başlamadan önce Çin'de keşfedilmiştir. Pusula ibresi manyetik olarak yönlendirilmiş ve sürtünmesi çok küçük olan hassas mafsal üzerine oturtulmuş bir mekanizmadan oluşmaktadır. Dünyanın manyetik alanı etkisi ile yönlenmekte ve kuzeyi gösteren durumda dengeye gelmektedir.

Bilindiği gibi içinden elektrik akımı geçen bir telin etrafında, mıknatıs benzeri bir manyetik alan oluşur. Bunu ilk kez, Fizik Profösörü Öersted 1819 yılında öğrencilerine elektrik akımı ile ısı oluşumunu gösteren deneyi yaparken devreden akım geçtiğinde iletkenin yanındaki pusula ibresinin saptığını rastlantı sonucu gözlemiştir. Böylelikle elektrik akımının manyetik alan oluşturduğu anlaşılmıştır. Bobin teli aynı yönde daire şeklinde sarılıp içinden akım geçirildiğinde, daire şeklin bir yüzü artı diğer yüzü eksi olan bir mıknatıs gibi manyetik alan oluşturur.

Gösteri biriminde, ahşaptan bobin yatağına 60 tur sarılan bobin telinden akım geçirilerek orta yerinde dünyanın manyetik alanına 90° zıt yönde ikinci manyetik alan yaratılarak pusulanın sapması sağlanmıştır. Pusula normalde kuzeyi gösterirken bobinin yarattığı kendi eksenini doğrultusundaki manyetik alan etkisiyle sapmaya başlayacaktır. Bobindeki akım yandaki düğme ile arttırıldıkça sapmada artacaktır.

Şafak ÖZDENİR İş Eğitimi-4
9564019

İ.U. Eğitim Fak. İş Eğitimi Ana Sanat Dalı 4.Sınıf Proje Geliştirme
Güz Yarıyılı Vize Sınavı 28.12.98

SORULAR

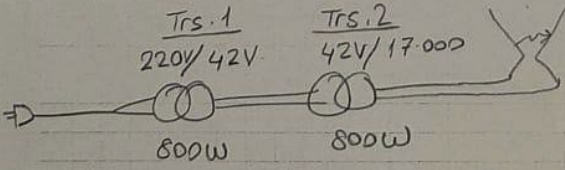
1. Jacob'un Merdiveni Projesini genel hatları ile anlatınız. Projenin sınıfa yapımı için nasıl bir planlama yapılmıştır? Gelişmelerde gelenekteki değişiklikler nelerdir?

2. Merdiven şeklinde sehpa modelinde, sehpanın 15 kasa diliminden oluşupunu varsayalım. Kasanın dış boyutları 100x100 cm ise ve zemindeki kasa dilimine göre üst kasa dilimini 60° döndürmek için ardışık iki kasanın köşeleri arasındaki uzaklık kaç cm olmalıdır? ($\sqrt{2} \approx 1,41$ ve $\pi = 3,14$)

YANITLAR

1) Önce elektrikle ilgili bazı terim ve konular öğrendik. Daha sonra hoca projeyi anlattı. Ve ilk olarak deneme grubu oluşturdu. Onlar araştırma yaptı ve 17.000 V. 'luk bir transformatör bulmaları gerekiyordu. Bulamadılar ama özel olarak sordurdular ve deneme yapıldı. Daha sonra tedavisi bir transformatör bulundu ama bunun voltajı çok yüksekti. Bunun üzerine şehir elektriğinin voltajını düşürecek bir transformatör alındı ve deneme başarıldı. Daha sonra sehpa tasarımları yapmak üzere 3 grup oluşturdu. Merdiven, Kapsül ve Piramid. Tasarımlar üzerinde konuşulup oluşturdu. Merdiven konusunda tekrar çalışıldı. Şu anda merdiven tasarımının son hali çizilecek ve yapım aşamasına başlanacak.

Projenin şeması:



2) $60 \div 15 = 4^\circ$
 $1,41 \times 100 = 141 \div 2 = 70,5$
 $2\pi \cdot r = 6,38 \times 70,5$
 $= 449,79 \div 360$
 $\approx 124 \times 4 = 496 \text{ mm}$
 $= 4,96 \text{ cm}$

Belge no.13: Buket Tarıma ait transkript örneği



ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM FAKÜLTESİ
ÖĞRENCİ TRANSKRİPT BELGESİ

BÖLÜMÜ:
ÖĞRENCİ NO:
SOYADI ADI:
MEZ. TARİHİ:

RESİM İŞ EĞİTİMİ BÖLÜMÜ
9360038
TARIM BUKET
07.07.1997

1.YIL			1.YARIYIL		2.YARIYIL	
DERSİN ADI	KREDİ	BAŞARI NOTU	DERSİN ADI	KREDİ	BAŞARI NOTU	
T.P.S EĞİTİMİ	10,0	82	T.P.S EĞİTİMİ	10,0	64	
PERSPEKTİV	2,0	98	PERSPEKTİV	2,0	97	
MESL.TAS.	4,0	87	MESL.TAS.	4,0	63	
UYGARLIK TARİHİ	1,0	76	UYGARLIK TARİHİ	2,0	90	
EĞİTİME GİRİŞ	3,0	54	EĞİTİM SOSYOLOJİSİ	2,0	90	
ESTETİK VE SANAT. GİRİŞ	2,0	68	ESTETİK VE SANAT. GİRİŞ	2,0	90	
ATATÜRK İLK.VE İNK. TARİHİ	0,0	YILLIK	ATATÜRK İLK.VE İNK. TARİHİ	0,0	M	
TÜRK DİLİ	0,0	YILLIK	TÜRK DİLİ	0,0	M	
YABANCI DİL (ALM.)	0,0	YILLIK	YABANCI DİL (ALM.)	0,0	M	
BEDEN EĞT. VE SPOR	0,0	YILLIK				
YANO	22,0	79,0	YANO	22,0	73,9	
2.YIL		3.YARIYIL			4.YARIYIL	
DERSİN ADI		BAŞARI NOTU	DERSİN ADI		BAŞARI NOTU	
DESEN	3,0	71	DESEN	3,0	65	
SANAT TARİHİ	1,0	59	SANAT TARİHİ	1,0	74	
SEÇ. FELSEFE	3,0	66	SEÇ. FELSEFE	3,0	82	
Z. SEÇ. DUVAR RESMİ	3,0	73	Z. SEÇ. DUVAR RESMİ	3,0	58	
RESİM	3,0	70	RESİM	3,0	63	
İŞ VE TASARIMI	4,0	61	İŞ VE TASARIMI	4,0	54	
EĞİTİM PSİKOLOJİSİ	3,0	51	GENEL ÖĞRETİM YÖNT.	3,0	61	
YANO	20,0	64,8	YANO	20,0	63,9	
3.YIL		5.YARIYIL			6.YARIYIL	
DERSİN ADI		BAŞARI NOTU	DERSİN ADI		BAŞARI NOTU	
İŞ VE TASARIM	8,0	63	İŞ VE TASARIM	8,0	91	
RESİM	2,0	85	RESİM	2,0	75	
SANAT TARİHİ	1,0	65	SANAT TARİHİ	2,0	71	
PROJE ÇALIŞMALARI	2,0	83	PROJE ÇALIŞMALARI	2,0	83	
EĞİT. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	3,0	65	REHBERLİK	2,0	71	
TEKNİK RESİM	2,0	76	TEKNİK RESİM	2,0	60	
SEÇ.	2,0	63	SEÇ.	2,0	65	
Z. SEÇ.	2,0	70	Z. SEÇ.	2,0	63	
YANO	22,0	69,0	YANO	22,0	77,5	
4.YIL		7.YARIYIL			8.YARIYIL	
DERSİN ADI		BAŞARI NOTU	DERSİN ADI		BAŞARI NOTU	
SANAT TARİHİ	2,0	56	SANAT TARİHİ	2,0	65	
FORM VE İNŞ. ÇALIŞ.	3,0	79	FORM VE İNŞ. ÇALIŞ.	3,0	61	
RESİM İŞ ÖĞR. YON	3,0	61	PROJE ÇALIŞMALARI	10,0	66	
PROJE ÇALIŞMALARI	10,0	80	RESİM	2,0	54	
RESİM	2,0	68	ÖĞRTMENLİK UYG.	3,0	95	
EĞİT. YÖNT.	3,0	64	Z. SEÇ.	2,0	80	
Z. SEÇ.	2,0	91	BASKI RESİM	3,0	76	
ÖZEL ÖĞRETİM YÖNT.	2,0	61				
YANO	27,0	72,7	YANO	25,0	70,2	
BAŞARI DERECE (GANO) :			71,4			A

Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi
Journal of Science, Mathematics, Entrepreneurship and Technology Education

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/fmgted>
© ISSN: 2667-5323

Elektrik Devre Elemanları Ünitesinde Robotik-Kodlama Uygulamalarının 5.Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı, Fen'e Yönelik Kaygı ve Motivasyonlarına Etkisinin İncelenmesi*

Seda TAŞMIŞ IŞIK¹, Mustafa DOĞRU²

¹Öğretmen, Mustafa Kemal Okulları, sedatasmis@outlook.com, ORCID ID: 0000-0003-0470-7786

²Doç.Dr., Akdeniz Üniversitesi, mustafadogru@akdeniz.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-0405-4789

*Tez özeti olarak hazırlanan bu çalışma 2023 FGMTEK kongresinde bildiri olarak sunulmuştur.

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, Fen Bilimleri dersi 5.sınıf "Elektrik Devre Elemanları" ünitesinde robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına, fene yönelik kaygı ve motivasyonlarına etkisinin incelenmesidir. Araştırma 2021-2022 eğitim öğretim yılı 2.döneminde Antalya İli Aksu İlçesinde bir devlet okulu'nda öğrenim görmekte olan 5.sınıf öğrencilerinden iki şube rastgele seçilerek 4 hafta süre ile devam etmiştir. Çalışma deney grubu olan 5/A sınıfındaki 26, kontrol grubu olan 5/B sınıfındaki 26 olmak üzere toplam 52 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmacı deney grubuna robotik kodlama etkinlikleri ile hazırlanmış ders planını, kontrol grubuna ise mevcut fen öğretimi programı çerçevesinde öğretim yöntemleri ve etkinlikler uygulanmıştır. Araştırma süresince kullanılan veri toplama araçları; "Elektrik Devre Elemanları Akademik Başarı Testi, Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği ve Fene Yönelik Kaygı Ölçeği"dir. Araştırma sonunda elde edilen veriler Mann Withney U testi ile analiz edilmiştir. Gerekli varsayımlar sağlanmıştır. Elde verilere göre deney ve kontrol gruplarının akademik başarılarında artış, robotik kodlama uygulamalarının başarıyı artırma konusunda etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

MAKALE TÜRÜ

Araştırma

MAKALE BİLGİLERİ

Gönderilme Tarihi:

14.06.2023

Kabul Edilme Tarihi:

05.02.2024

ANAHTAR

KELİMELEER: Fen

Eğitimi, Robotik

Kodlama, Kaygı,

Motivasyon,

Akademik Başarı

Investigation of the Effect of Robotic Coding Applications on 5th Grade Students' Academic Achievement, Motivation and Anxiety towards Science in Electrical Circuit Elements Unit

ABSTRACT

The aim of this study is to examine the effect of robotic coding activities on students' academic achievement, anxiety and motivation towards science in the 5th grade "Electrical Circuit Elements" unit of Science course. The research has continued for 4 weeks in the 2nd semester of the 2021-2022 academic year by randomly selecting two classes of 5th grade students studying in a public school in Aksu district of Antalya province. The study has been conducted with 52 students, including 26 in class 5/A, the experimental group, and 26 in class 5/B, the control group. Quasi experimental design with pre-test and post-test control group has been used in the research. The researcher applied the lesson plan prepared with robotic coding activities to the experimental group

ARTICLE TYPE

Research

ARTICLE INFORMATION

Received:

14.06.2023

Accepted:

05.02.2024

KEYWORDS:: Science

Education, Robotic

and teaching methods and activities to the control group within the framework of the current science teaching program. The data collection tools used during the research were "Electrical Circuit Elements Academic Achievement Test, Motivation Scale for Science Learning and Anxiety Scale for Science". The data obtained at the end of the research were analyzed with Mann Withney U test. Necessary assumptions were provided. According to the data obtained, it was concluded that robotic coding applications increased students' academic achievement and positively affected their anxiety and motivation towards science.

Coding, Anxiety,
Motivation, Academic
Success

Summary

Introduction, Purpose and Significance

With the ever-developing technology and digitalizing world, the needs in education have also begun to change. Countries that closely follow the development process of technology have carried out this process more easily and reshaped their business areas and education systems in a planned manner. Such rapid development and changes have also had an impact on the roles that individuals should have in society. Therefore, new restructurings in the education system will enable more qualified individuals to be raised and developing countries such as Turkey to reach a more important point in global competition. In line with the changes, educating individuals who think analytically, can be innovative, are creative, enterprising, and can create products by reconciling the situations they encounter in science with other disciplines and use engineering skills has formed the basis of the Science curriculum. For this purpose, STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics), an interdisciplinary approach, has been included in the program. Coding skill, which is among the achievements of STEM studies, not only enables analytical thinking, predicting possibilities, but also improves problem-solving skills, and in this context, it is thought to be appropriate to be considered within the scope of 21st century skills. Coding activities, along with the ability to use computers, allow students to repeat and reinforce a subject as many times as they want throughout the education period, and enable them to experience dangerous and costly experiments in the computer environment.

Methods

This study aimed to examine the effects of courses taught with robotic coding applications on the academic achievement, motivation and anxiety of 5th grade secondary school students in science. Quantitative techniques were used to examine the results. For this purpose, a pretest-posttest control group quasi-experimental design was used in the research. The groups were determined impartially by random sampling method, but the groups were not equal in terms of characteristics.

The study group of the research consists of a total of 52 (N=52) students studying at a public secondary school in Aksu District of Antalya Province in the 2021-2022 academic year. The sample consists of two branches in total. The number of students in each branch is 26. Among the participating students, the number of female students is 25 and the number of male students is 27.

Findings

Is there a significant difference between the academic achievement pretest scores of the experimental group, in which robotic coding activities were used in the 5th grade secondary school Science course, and the academic achievement pretest scores of the control group, in which curriculum-related explanation was used? When the results regarding the question "" were examined, no significant difference was found between the academic achievement test and pre-test scores of the experimental and control groups. A significant difference was found between the academic achievement test posttest scores of the experimental and control groups. According to the results,

there was no difference between the experimental and control groups in the science anxiety pre-test scores. A significant difference was obtained between the posttest scores of anxiety towards science. The difference was in favor of the experimental group. There was no significant difference between the pre-test scores of motivation for science. It was concluded that there was a significant difference between the motivation post-test scores of the experimental and control groups.

Discussion and Conclusion

Akçay (2018) concluded in his study that there was no significant difference between academic achievement pre-test scores. Similar results are also seen in studies (Yolcu, 2018; Kılınç, 2014; şahbaz, 2021; Yıldırım, 2021; Eraytaç, 2019; Çam, 2019). As a different result, Cam and Kıyıcı (2022) concluded that there was a significant difference between academic achievement pre-test scores. According to the results obtained, it can be said that there is no difference between the academic success levels of the groups selected by random assignment before the application started. In his study, şahbaz (2021) concluded that there was a significant difference between the students' achievement post-test scores as a result of the applications made with Scratch based on robotic coding. Yıldırım (2020) concluded that robotic coding applications are effective in increasing success. Kırtay (2019) concluded in his study that there was no significant difference between students' motivation pre-test scores in robotic coding applications. Kılınç (2014) carried out a study on the use of robotic technologies in the light unit.

Giriş

Her geçen gün gelişen teknoloji ve dijitalleşen dünya ile birlikte eğitimdeki ihtiyaçlar da değişmeye başlamıştır. Teknolojinin gelişim sürecini yakından takip eden ülkeler bu süreci daha kolay bir şekilde yürütmüşler, iş alanlarını ve eğitim sistemlerini planlı bir şekilde yeniden şekillendirmişlerdir (Yolcu ve Demirer, 2017). Bu denli hızlı gelişim ve değişimler toplum içinde bireylerin sahip olması gereken roller üzerinde de etkili olmuştur (Dönmez, 2020). Bu yüzden eğitim sisteminde yapılacak yeni yapılandırmalar daha nitelikli bireylerin yetiştirilmesini ve Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerin küresel rekabette daha önemli bir noktaya gelmesini sağlayacaktır (Olçay, 2021).

Kenan (2005), 21.yy'da eğitimdeki gelişmelerin okulları temelden etkileyeceğini ve bununla birlikte değişimlerin yaşanacağını belirtmiştir. Bu değişimlerin en belirgin yansıması ders içeriklerinin gözden geçirilmesi ve yeni yöntemlerin dahil edilmesidir. Sürekli olarak düzenlenen ve güncellenen programlarda dahi istenilen sonuçlar elde edilmemektedir. Bunun başlıca nedeni bireylerdeki düşük motivasyondur (Gürdoğan, 2012). Motivasyon sadece öğretmen çabası ile gerçekleşmez. Öğrenme ortamlarının daha zengin hale getirilmesi, materyal kullanımı, öğrencilerin aktif olmasını sağlayacak düzenlemeler güdülenme için oldukça önemlidir. Fen eğitimi uygulamaya dayalı olmasına rağmen genellikle düz anlatım yöntemi kullanılmaktadır bu durumda öğrenciler pekişmeyen konularda yapamıyorum hissiyatına kapılarak kaygı duymaya ve dersi sevmemeye başlamışlardır. Bunun net bir göstergesi olarak PISA, TIMSS gibi uluslararası sınavlarda Türkiye'nin elde ettiği kötü sonuçlar öğretim programımızın yeterli olmadığını göstermektedir (Balbağ, vd., 2016). Fen eğitiminde kaygı kavramını ilk kez Mallow (1986), fen ile ilgili kavramlardan, bilim insanlarından ve günlük hayatta karşılaşılan fen ile ilgili faaliyetlerden korkma, endişe duyma olarak tanımlamıştır. Öğrenciler bu kaygı durumundan dolayı ders çalışmanın yanı sıra kurslara kayıt yaptırmak istememektedir. Bunun nedeni yapılan etkinliklerde ve derslerde başarısız olacağını düşünmesidir (Raymond, 2003). Bu durum sadece akademik başarıyı değil bireylerin kariyer planlarını da etkilemektedir. Bu yüzden etkili bir fen eğitimi içinde bulunduğumuz çağın ihtiyaçlarını karşılayabilecek bireyler yetiştirmekle birlikte günlük hayatta karşılaşılabileceği sorunlarla mücadele eden, çözüm üretme kabiliyeti gelişmiş, bilimsel konulara merakı olan, teknolojiyi verimli kullanabilen bireyler olmaları yönünde katkı sağlamaktadır (Güven, 2020). Bu beceriler 21.yy bireylerinde bulunması gereken temel becerilerdir.

Değişiklikler doğrultusunda analitik düşünen, yenilikçi olabilen, yaratıcı, girişimci ve fen bilimlerinde karşılaştıkları durumları diğer disiplinler ile bağdaştırarak ürün ortaya koyabilen, mühendislik becerilerini kullanabilen bireyler yetiştirmek Fen Bilimleri öğretim programının temelini oluşturmuştur (Milli Eğitim Bakanlığı, 2018). Bu amaçla disiplinler arası bir yaklaşım olan STEM (Science, Technology, Engineering, Matematik) programa dahil edilmiştir. Çok disiplinli bir sistem olan STEM kavramı ilk defa Judith Ramaley (2001) tarafından ortaya atılmıştır. Bu tarihten itibaren STEM kavramı sürekli olarak değişime uğrayarak gelişmiştir. STEM anlam olarak bilim/fen (science), teknoloji (technology), mühendislik (engineering), matematik(mathematic) kavramlarının bir araya gelmesiyle oluşmuş bir yaklaşımdır. (Gonzales & Kuenzi, 2012). STEM disiplinlerinin öğrenciler tarafından daha somut öğrenilmesi için farklı platformlar oluşturulmuştur. Böylelikle öğrencilerin deneyimleme şansı olacak ve daha soyut kavramların anlaşılması kolaylaşacaktır (Rahman, 2018).

Fen bilimlerinde yer alan birçok konu soyut kavramlar içermektedir. Örneğin böbreklerin şeklini daha kolay anlatabilmek için fasulyeye, beyin için cevize benzeterek ; sayıları daha kolay öğrenmek için çubuklar kullanılırdı. Artık gelişen sistem ve teknoloji ile somutlaştırma konusunda daha yeni araçlar kullanabilmekteyiz. Bu amaçla soyut kavramları somutlaştırmak, bilgisayar dilini anlamak, yorum yapabilmek ve düşünce becerilerini geliştirmenin bir adımı olarak robotik kavramı eğitime dahil olmuştur. Robotik ilk kez 1940lı yıllarda robot teknolojilerinin en geniş kapsamlı bir alanı olarak Isaac Asimov tarafından ortaya atılmıştır. Bu yapıda mühendislik ve teknoloji yoğun bir şekilde kullanılmaktadır (Koç ve Büyük, 2013). Bu doğrultuda robotik kodlama uygulamaları STEM çalışmaları kapsamında önemli bir yere sahip olmaya başlamıştır. Robotik kodlama STEM kapsamında yer alan bir görüş olmakla birlikte düşünme ve yaratıcılığı ortaya çıkarmaya çalışan bir disiplindir. Çözüm yollarını geliştirerek algoritmik düşünme becerisine katkı sağlar, soyut kavramları somutlaştırarak farklı becerilerin kullanılmasını da sağlamaktadır. Yapılan kod blokları ile ürün ortaya koymak temel amaçtır. Kodlama uygulamaları öğrencilerin karşılaştıkları durumlarda daha analitik düşünmeleri, tıpkı bir bilgisayar sistemi gibi farklı çözüm yollarını denemelerini, çözüme ulaşamadıklarında çözüm yollarını değiştirerek uygulama yapabildikleri bir somut sistem olarak kullanılmaktadır. Böylelikle daha kalıcı bir öğrenme sağlamaktadır (Wood, 2003).

Eğitimdeki bu hızlı dijitalleşme ve değişen öğrenme ortamları Türk eğitim sistemine aynı hızla entegre edilememiştir. Eğitim sistemimizdeki ilk dijitalleşme çalışmaları 2010 yılı Kasım ayında başlamıştır. Eğitimde fırsat eşitliğini sağlayabilmek adına Milli Eğitim Bakanlığı ve Ulaştırma Bakanlığı ortak projesi olan FATİH (Fırsatları artırma ve teknolojiyi iyileştirme hareketi) projesi hayata geçirilmiştir. Projenin amaçları doğrultusunda yaklaşık 3 senelik bir sürede 614 bin 364 bilgisayar, fotokopi makinası ve akıllı tahta, okulların büyük çoğunluğunda internet erişimi, fen laboratuvarı desteği sağlanmıştır (Kayaduman, vd., 2011). Bu proje ile birlikte internet ve bilgisayar kullanımının yaygınlaşması STEM'e yönelik çalışmalarda kolaylık sağlamaya başlamıştır.

STEM çalışmalarının kazanımları arasında yer alan kodlama becerisi analitik düşünmeyi, ihtimalleri yordamayı sağlamakla birlikte problem çözüme becerisini de geliştirmekte ve bu bağlamda 21.yüzyıl becerileri kapsamında ele alınmasının uygun olduğu düşünülmektedir (European Commission, 2014). Bilgisayar kullanma becerisi ile birlikte kodlama etkinlikleri öğrencilerin bir konuyu öğrenim süresi boyunca istediği kadar tekrarlamasına, pekiştirmesine olanak sağlamakta, tehlikeli ve maliyeti yüksek deneyleri bilgisayar ortamında deneyimlemesini sağlamaktadır (Göksoy & Yılmaz, 2018). Aynı zamanda soyut kavramların somut hale gelmesini sağlayarak fen bilimlerindeki kavramların daha net bir şekilde gözlemlenmesini kolaylaştırmaktadır. (Haymana & Özalp, 2020). Bu nedenle robotik kodlama çalışmaları başarıyı ve bilgileri anlamlandırmayı olumlu yönde etkileyen bir uygulama olarak karşımıza çıkmaktadır.

Eğitimde robotiğin ve kodlamanın kullanılmasının öğrenme ortamını zengin hale getirdiği, başarıyı desteklediğine ilişkin birçok çalışmaya literatürde rastlanılmaktadır. Stork (2020) çalışmasında robotik kavramını "Eğitimde robotik etkinlikleri öğrencilere keşfetme, yaratma, elde ettikleri bilgi sayesinde gerçek problemleri çözebilme" olarak ifade etmiştir.

Lise öğrencileri ile çalışma düzenleyen Copp ve arkadaşları (2021) çalışmalarında lise öğrencilerine özel bir program hazırlayarak mühendislik temelli eğitim vermişlerdir. Bu eğitimde

öğrencilere karmaşık yapıların çözüm yolları, temel kavramları öğreten proje tabanlı bir program hazırlanmıştır. Çalışma sonunda öğrencilerin yaratıcılıklarının geliştiği, motivasyonlarının arttığı, işbirliği ile çalışma, kendilerini ifade etmelerine büyük katkı sağladığı sonuçlarına ulaşmışlardır. Aynı zamanda lisans eğitimlerine devam ederken ihtiyaç duyacakları materyal ve temel beceriler konusunda da bir adım önde olacakları sonucuna ulaşmışlardır.

Osorio ve arkadaşları (2021) okul öncesi öğrencileri ile yapmış oldukları çalışmada birçok alanda olumlu sonuçlara ulaşmıştır. Öğrencilerin katılımının arttığı, motivasyonlarının yükseldiği, hedefe ulaşmak için daha çok çaba sarf etme ve başarıma isteği olduğu gözlemlenmiştir. Aynı zamanda kişisel ve sosyal gelişimlerine de katkı sağladığı çalışmadan elde edilen diğer bir sonuçtur.

Literatürde yer alan çalışmalar doğrultusunda bu araştırmanın temel amacı ortaokul öğrencilerinde robotik uygulamalarının başarı, kaygı ve motivasyondaki etkisini görebilmektir. Robotik kodlama eğitiminin uygulanacağı bu çalışma sayesinde literatüre katkı sağlayacağı ve yapılacak yeni çalışmalar için önemli bir kaynak olacağına inanılmaktadır.

Bu amaca yönelik şu sorulara yanıt aranmıştır:

Araştırma Soruları

Ortaokul 5. sınıf Fen Bilimleri dersinde robotik kodlama etkinliklerinin kullanıldığı deney grubunun;

- 1- Akademik başarı ön test puanları ile müfredata bağlı anlatımın kullanıldığı kontrol grubunun akademik başarı ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 2- Akademik başarı son test puanları ile müfredata bağlı anlatımın kullanıldığı kontrol grubunun akademik başarı son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 3- Fene yönelik kaygı ölçeğindeki ön test puanları ile müfredata bağlı anlatımın kullanıldığı kontrol grubunun fene yönelik kaygı ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? 5
- 4- Fene yönelik kaygı ölçeğindeki son test puanları ile müfredata bağlı anlatımın kullanıldığı kontrol grubunun fene yönelik kaygı son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 5- Fene yönelik motivasyon ölçeğindeki ön test puanları ile müfredata bağlı anlatımın kullanıldığı kontrol grubunun fene yönelik motivasyon ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 6- Fene yönelik motivasyon ölçeğindeki son test puanları ile müfredata bağlı anlatımın kullanıldığı kontrol grubunun fene yönelik motivasyon son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Yöntem

Araştırmanın Deseni

Bu çalışmada ortaokul 5.sınıf öğrencilerinin robotik kodlama uygulamaları ile işlenen derslerin, fen bilimlerine yönelik akademik başarılarına, motivasyonlarına ve kaygılarına olan etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Sonuçların incelenmesi için nicel teknikler kullanılmıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışmada ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Yer alan gruplar tarafsız bir şekilde rastgele örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir fakat gruplar özellik bakımından eşitlenmemiştir. Yarı deneysel çalışmaların amacı neden-sonuç ilişkisi kurulmak istenen durumlarda gözlemlenmesi gereken verilerin üretilmesidir (Fraenkel ve Wallen, 2006). Eşitlenmemiş kontrol gruplu yarı deneysel desen nicel çalışmalarda oldukça sık kullanılan bir yöntemdir. Kullanım açısından tam deneysel desenden sonra gelmektedir. Çalışmadan robotik kodlama uygulamalarının fen bilimlerine yönelik motivasyona, kaygıya ve akademik başarıya etkisinin incelendiği iki gruptan tarafsız bir şekilde deney ve kontrol grupları belirlenmiştir.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2021-2022 eğitim öğretim yılında Antalya İli Aksu İlçesinde bir devlet ortaokulunda öğrenim gören toplamda 52 (N=52) öğrenci oluşturmaktadır. Örneklem toplamda iki şubeden oluşmaktadır. Şubelerin her birinin öğrenci sayısı 26'dır. Katılan öğrencilerden kız öğrenci sayısı 25, erkek öğrenci sayısı 27'dir

Uygulama Süreci

Deney ve kontrol grupları oluşturulduktan sonra araştırma toplamda 4 hafta sürmüştür. Araştırma süreci başlamadan ve tamamlandıktan sonra iki gruba da "Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği", "Fene Yönelik Kaygı Ölçeği" ve "Elektrik Devre Elemanları Başarı Testi" uygulanmıştır. Süreç boyunca deney grubu öğrencilerine mevcut öğretim programına ek olarak robotik kodlama ile desteklenmiş ders işlenirken, kontrol grubu öğrencilerine sadece mevcut öğretim programına göre eğitim gerçekleştirilmiştir.

Tablo 1

Deney ve Kontrol Grubunda Gerçekleştirilen Uygulamalar

Süre	Deney Grubu	Kontrol Grubu
1.Hafta	Elektrik devre elemanları ve görevlerinden bahsettikten sonra bilgisayar laboratuvarında Phet uygulaması üzerinden devre elemanlarını inceleme fırsatları olmuştur. Elektrik devre elemanlarının tanıtılmasının ardında temel Arduino elemanları tanıtılmıştır. Araştırmacı tarafından getirilen parçaların görevlerinden bahsedilmiştir.	Devre elemanları nelerdir, neden kullanılır? Metinler ve etkinlikler ile desteklenerek devre elemanlarının semboller ile gösterimi konusu işlenmiştir. Neden sembol kullanıyoruz sorusunu araştırmaları ve elde ettikleri bilgileri bir sonraki derste sunmaları istenmiştir.
2.Hafta	Sınıfa getirişmiş olan elektrik devresi ile devredeki elemanların nasıl bağlandığının incelenmesi istenmiştir. Konunun pekiştirilmesi için bilgisayar laboratuvarında circuitlab uygulamasından basit bir devre oluşturmaları istenmiştir. Bilgilerini denemeleri ve problem çözme becerilerinin gelişmesi adına Colarado.edu Phet uygulamasından devre oluşturmaları ve çalışıp çalışmadığını kontrol etmeleri istenmiştir. Yapılan etkinliklerin ardından Arduino çalışmalarına devam edilmiştir. Tinkercad uygulaması üzerinden basit bir led yakma denemesi yapılmıştır. Bu sırada uygulayıcı tarafından Arduino kiti ile sınıfta led yakıp söndürme gösterilmiştir.	Öğrencilerden şema ile ilgili yorum yapmaları ve nasıl bağlantı kurulduğunu incelemeleri istenmiştir. Devre elemanlarının görevleri tekrar edildikten sonra nasıl bağlanması gerektiği anlatılmıştır. Bu devre elemanlarından birisi eksik olursa ne gibi değişimler meydana gelir sorusu yönelttilerek öğrencilerin problem çözme becerilerini kullanmalarını sağlanmıştır. Konunun tam anlamıyla pekiştirilmesi için öğrencilerden devre oluşturmaları istenmiştir
3.Hafta	Phet uygulaması üzerinden pil ve ampul sayısını değiştiren devreler yapmaları istenmiştir. Bu sayede devrede nasıl bir	Sınıfta bulunan devrelerde sırasıyla pil sayısı ve ampul sayısı değiştirilerek gözlem yapmaları ve nasıl bir değişiklik

değişiklik olduğunu gözlemleyerek devrenin çalışmadığı durumları da deneyimleme fırsatı yakaladılar. Konunun derinleştirilmesi tinkercad uygulaması üzerinden led sayısını değiştirerek yeniden devre düzeniği hazırlanır.

Hazırlanan devre sınıfta Arduino kiti ile araştırmacı tarafından sınıfta gösterilir ve led yakma deneyi yapılır. Deney sırasında led sayısı değiştirilerek gözlem yapmaları istenir.

gerçekleştiğini söylemeleri istenir. Bu noktada değişken kavramı sınıfta tekrar edilir. Öğrenci yanıtlarından sonra araştırmacı tarafından konu anlatımı gerçekleştirilir.

4.Hafta Öğrendikleri bilgileri denemeleri ve üretici olmalarını sağlamak amacı ile tinkercad üzerinden çalışma yapılmıştır. İlk olarak led yakmaları ve söndürmeleri istenir bu sırada yer alan kod blokları sayesinde neler yaptıklarını ve nasıl bir değişiklik ortaya çıkacağını kodlar sayesinde kontrol etmeleri sağlanmıştır.

Öğrencilerden istedikleri şekilde basit bir elektrik devresi ile oyuncak tasarımları ve çizimleri istenir. Yapmış oldukları projeyi sınıfta arkadaşları ile paylaşırlar. Bu noktada bir çalışma gerçekleşirken bilim insanlarının nasıl çalıştıklarından, sistematik çalışma sonucunda hangi sonuçlar ortaya çıkar tartışılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Verilerin nicel olarak toplandığı bu çalışmadan üç veri toplama aracı kullanılmıştır. Birincisi Dede ve Yaman'ın (2008) ortaokul öğrencilerinin motivasyonlarını ölçmek için geliştirmiş olduğu Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon ölçeği, ikincisi; Güzeller ve Doğru (2011) tarafından geliştirilen ortaokul öğrencilerin kaygı düzeylerini ölçmek amacı ile hazırlanmış Fen Öğrenmeye Yönelik Kaygı Ölçeği, üçüncüsü araştırmacı tarafından Elektrik Devre Elemanları ünitesinde yer alan kazanımlar doğrultusunda hazırlanan Elektrik Devre Elemanları Başarı Testidir.

Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği

Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği, Yüksel ve Dede tarafından 2008 yılında geliştirilmiştir. Ölçek toplamdan 23 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin yapısı incelendiğinde 5li likert tipindedir. Puan 5'e yaklaştıkça önermeye katılım yüksek, 1'e yaklaştıkça düşüktür. Olumsuz köke sahip maddelerde puanlama tersine çevrilmiştir. Düzenlemeler sonucunda toplamda 5 faktörlü ve 23 maddeden oluşan ölçek elde edilmiştir. Bu faktörler, "araştırmaya yapmaya yönelik, performansa yönelik, iletişime yönelik, işbirlikli çalışmaya yönelik, katılıma yönelik" olarak belirlenmiştir. Yapılan güvenilirlik sonucu testin toplam güvenilirlik kat sayısı 0,82 olarak bulunmuştur.

Fen Öğrenmeye Yönelik Kaygı Ölçeği

2 temel alt boyuttan meydana gelen ölçeğin temeli hazırlanmıştır. "Çevresel" ve "Kişisel" olmak üzere gruplanmıştır. Maddelerden 10 tanesi olumsuz olan toplam 41 madde 5li likert tipi olarak hazırlanmıştır. Olumlu olan maddeler "1-kesinlikle katılmıyorum", "5-kesinlikle katılıyorum" olumsuz olan maddeler ise 5'ten 1'e kadar puanlanmıştır. İç tutarlılığın sağlanması için faktör analizi yapılmıştır. Ölçeğin uygulandığı 309 kişiden 87 kişi alt grup 87 kişi üst grup olarak belirlenerek analize tabii tutulmuştur. Faktör analizinin sağlanması için KMO analizi yapılmış sonuç 0,96

bulunmuştur bu sonuç çok iyi olduğunu göstermektedir. Test tekrar test yöntemi ile Cronbach Alfa güvenilirliği hesaplanmıştır. Toplam güvenilirlik 0,96 olarak bulunmuştur.

Elektrik Devre Elemanları Başarı Testi

Programda yer alan 5.sınıf Elektrik Devre Elemanları ünitesi kazanımları listelenmiştir. Her kazanım için en az 2'şer soru hazırlanmıştır. Öğrencilerin gelişimleri düşünülerek 4 seçenekli, çoktan seçmeli olarak test oluşturulmuştur. Kazanımların doğru bir şekilde uygulandığı 27 soruluk akademik başarı testi daha önceden bu üniteyi görmüş olan 100 altıncı öğrencisine uygulanmıştır. Uygulama süresi 1 ders saati olarak belirlenmiştir. Ayırt edicilik indeksi .20 altında olan maddeler testten atılmış, .20 ve .29 arası maddeler düzenlenerek tekrardan teste eklenmiş ve teste son şekli verilmiştir. Ayırt edicilik indeksi düşük olan 2 soru testten çıkarılmıştır. 25 sorudan oluşan akademik başarı testinin KR20 güvenilirlik kat sayısı 0.84 olarak bulunmuştur.

Verilerin Analizi

Araştırmada ön test-son test olarak uygulanan başarı testinin, kaygı ve motivasyon ölçeklerinden elde edilen verilerin analizleri SPSS paket programından yararlanılarak çözümlenmiştir. Kullanılması gereken analiz yönteminin belirlenmesinde belirli varsayımlar vardır (Büyüköztürk, 2019). Parametrik testlerin tercih edilip edilmeyeceğini kontrol etmek için ilk olarak ön test ve son testlere ilişkin ortalama, standart sapma, çarpıklık ve basıklık değerleri, minimum ve maksimum değerleri gibi betimsel istatistikler belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlarda verilerin normal dağılım göstermemesi sebebi ile parametrik testlerin kullanılmayacağına karar verilmiştir. İlişkisiz örneklerde elde edilen puanların birbirinden anlamlı bir şekilde farklılaşp farklılaşmadığını gösteren Mann Whitney-U testinin yapılmasına karar verilmiştir.

Bulgular

Bu bölümde 2018 Fen Bilimleri öğretim programına göre (kontrol grubu) ve 2018 öğretim programına ek robotik uygulamaları ile öğretim gören (deney grubu) öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrasındaki akademik başarı, kaygı ve motivasyon düzeylerindeki değişimlerin analiz bulguları Mann Whitney-U testi sonuçları ile ortaya konmuştur.

Fene Yönelik Akademik Başarıya İlişkin Elde Edilen Bulgular

Ortaokul 5. sınıf Fen Bilimleri dersinde robotik kodlama etkinliklerinin kullanıldığı deney grubunun akademik başarı ön test puanları ile müfredata bağlı anlatımın kullanıldığı kontrol grubunun akademik başarı ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? Sorusuna ilişkin sonuçlar Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2

Fene Yönelik Akademik Başarı Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitmey U Testi Sonucu

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Ön Test	26	30.62	796.00	231.00	.051*
Kontrol Ön Test	26	22.38	582.00		

Not, p>.05, N: Kişi sayısı, p: Anlamlılık Değeri

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön-test akademik başarı bakımından deney grubu lehine bir sonuç çıksa da istatistiksel olarak herhangi bir anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p > .05$) Bu durum kontrol ve deney grubu ön-test puan ortalamalarının istatistiksel olarak birbirinden farklı olmadığını ortaya koymaktadır.

Ortaokul 5. sınıf Fen Bilimleri dersinde robotik kodlama etkinliklerinin kullanıldığı deney grubunun akademik başarı son test puanları ile müfredata bağlı anlatımın kullanıldığı kontrol grubunun akademik başarı son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? sorusuna ilişkin sonuçlar Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3

Fene Yönelik Akademik Başarı Son Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonucu

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Son Test	26	31.71	798.50	228.5	.044*
Kontrol Son Test	26	22.29	579.50		

Not, $p < .05$ N: Kişi sayısı, p: Anlamlılık Değeri

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarı testi son test sonuçları incelendiğinde anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur ($p < .05$) Uygulama sonrasında gerçekleştirilen test sonucunda deney grubunun sıra ortalaması 31.71 iken kontrol grubunun sıra ortalaması 22.29 olarak saptanmıştır. Bu sonuç çıkan anlamlı farklılığın deney grubu lehine olduğunu göstermektedir. Yapılan robotik kodlama etkinliklerinin deney grubu öğrencilerinde başarıyı artırdığı söylenebilmektedir. Bunun nedeni daha somut bir çalışma olması ve gözlem yapmanın daha kolay olması olarak açıklanabilir.

Fene Yönelik Kaygıya İlişkin Elde Edilen Bulgular

Ortaokul 5. sınıf Fen Bilimleri dersinde robotik kodlama etkinliklerinin kullanıldığı deney grubunun fene yönelik kaygı ölçeğindeki ön test puanları ile müfredata bağlı anlatımın kullanıldığı kontrol grubunun fene yönelik kaygı ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? sorusuna ilişkin sonuçlar Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4.

Fene Yönelik Kaygı Ölçeği Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonucu

Grup	N	Sıralar Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Ön Test	26	24.04	625.00	274.00	.244
Kontrol Ön Test	26	28.96	753.00		

Not; $p > .05$ N: Kişi sayısı, p: Anlamlılık Değeri

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön-test kaygı ölçeğinde deney grubu lehine bir sonuç çıksa da istatistiksel olarak herhangi bir anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p > .05$) Bu durum kontrol ve deney grubu ön-test puan ortalamalarının istatistiksel olarak birbirinden farklı olmadığını ortaya koymaktadır.

Ortaokul 5. sınıf Fen Bilimleri dersinde robotik kodlama etkinliklerinin kullanıldığı deney grubunun fene yönelik kaygı ölçeğindeki son test puanları ile müfredata bağlı anlatımın kullanıldığı kontrol grubunun fene yönelik kaygı son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? sorusuna ilişkin sonuçlar Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5*Fene Yönelik Kaygı Ölçeği Son Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonucu*

Grup	N	Sıra Ortalama	Sıralar Toplamı	U	p
Deney Son Test	26	19.69	512.00	161.00	.001*
Kontrol Son Test	26	33.31	866.00		

Not; p< .05 N: Kişi sayısı, p: Anlamlılık Değeri

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin fene yönelik kaygı ölçeği son test sonuçları incelendiğinde anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur (p<.05) Uygulama sonrasında geręekleřtirilen test sonucunda deney grubu sıra ortalaması 19.69 iken kontrol grubu sıra ortalaması 33.31 olarak saptanmıştır. Bu sonuç çıkan anlamlı farklılığın deney grubu lehine olduğunu göstermektedir. Elde edilen sonuçla deney grubundaki öğrencilerin uygulama sonunda fene yönelik kaygılarında olumlu bir etki olmuştur.

Fene Yönelik Motivasyona İlişkin Elde Edilen Bulgular

Ortaokul 5. sınıf Fen Bilimleri dersinde robotik kodlama etkinliklerinin kullanıldığı deney grubunun fene yönelik motivasyon ölçeğindeki ön test puanları ile müfredata bağlı anlatımın kullanıldığı kontrol grubunun fene yönelik motivasyon ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? sorusuna ilişkin sonuçlar Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6*Fene Yönelik Motivasyon Ölçeği Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonucu*

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	U	p
Deney Ön Test	26	30.02	780.50	246.50	.094*
Kontrol Ön Test	26	22.98	597.50		

Not; p> .05 N: Kişi sayısı, p: Anlamlılık Değeri

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön-test motivasyon ölçeğinde deney grubu lehine bir sonuç çıksa da istatistiksel olarak herhangi bir anlamlı farklılık bulunmamıştır (p>.05) Bu durum kontrol ve deney grubu ön-test puan ortalamalarının istatistiksel olarak birbirinden farklı olmadığını ortaya koymaktadır.

Ortaokul 5. sınıf Fen Bilimleri dersinde robotik kodlama etkinliklerinin kullanıldığı deney grubunun fene yönelik motivasyon ölçeğindeki son test puanları ile müfredata bağlı anlatımın kullanıldığı kontrol grubunun fene yönelik motivasyon son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? Sorusuna ilişkin sonuçlar Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7*Fene Yönelik Motivasyon Ölçeği Son Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonucu*

Grup	N	Sıra Ortalama	Sıralar Toplamı	U	p
Deney Son Test	26	31.81	827.00	200.00	.011*
Kontrol Son Test	26	21.19	551.00		

Not; p<. 05 N: Kişi sayısı, p: Anlamlılık Değeri

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin fene yönelik motivasyon son test sonuçları incelendiğinde anlamlı bir fark bulunmuştur. ($p < 0.05$) Uygulama sonrasında gerçekleştirilen test sonucunda deney grubu sıra ortalaması 31.81 iken kontrol grubu sıra ortalaması 21.19 olarak saptanmıştır. Bu sonuç çıkan anlamlı farklılığın deney grubu lehine olduğunu göstermekte, yapılan robotik kodlama uygulamalarının deney grubu öğrencilerinin motivasyonları üzerinde olumlu etkisi olduğu söylenebilir.

Tartışma ve Sonuç

“Ortaokul 5. sınıf Fen Bilimleri dersinde robotik kodlama etkinliklerinin kullanıldığı deney grubunun akademik başarı ön test puanları ile müfredata bağlı anlatımın kullanıldığı kontrol grubunun akademik başarı ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna ilişkin sonuçlar incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının akademik başarı testi, ön test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Benzer bir sonuç olarak Akçay (2018) çalışmasında akademik başarı ön test puanları arasında anlamlı bir farkın oluşmadığı sonucuna ulaşmıştır. Benzer sonuçlar (Yolcu, 2018 ; Kılınç, 2014 ; Şahbaz, 2021 ; Yıldırım, 2021; Eraytaç, 2019; Çam, 2019) çalışmalarında da görülmektedir. Farklı bir sonuç olarak Cam ve Kıyıcı (2022) akademik başarı ön test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Elde edilen sonuca göre uygulama başlamadan önce rastgele atama ile seçilen grupların akademik başarı düzeyleri arasında da bir fark olmadığı söylenebilir.

İkinci soruya ilişkin bulgular incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının akademik başarı testi son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Bunun nedeni deney grubundaki öğrencilerin yapılan etkinlikler ile ders içerisinde konuyu daha iyi anlamlandırması, deneme fırsatı bulması ve yaşayarak öğrenmenin etkisi ile daha yüksek bir başarı elde etmişlerdir. Alanyazın incelemesi yapıldığında aynı sonuca ulaşılan birçok çalışmaya rastlanmıştır. Şahbaz (2021) çalışmasında robotik kodlama temelli Scratch ile yapılan uygulamalar sonucunda öğrencilerin başarı son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yıldırım (2020) ise robotik kodlama uygulamalarının başarıyı artırma konusunda etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuçlar (Kert ve Uğraş, 2009; Yolcu, 2018; Kılınç, 2014; Şimşek, 2019; Eroğlu, 2021) ile benzerlik göstermektedir. Farklı bir sonuç olarak, Koray ve Çakır (2020), deney grubu ve kontrol grubu akademik başarıları arasında anlamlı bir fark oluşmadığını gözlemlemişlerdir. Bu sonucun ortaya çıkmasında grupların rastgele seçilmesindeki olumsuzluk, dikkat eksikliği, uygulama sırasında yaşanan devamsızlıkların neden olduğu söylenebilir. Benzer şekilde Lindh ve Holgersson (2007) ve Hussain, Lindh ve Shukur (2006) çalışmalarında fark oluşmadığı görülmüştür. Ortaya çıkan bu farklı sonuçlara göre robotik eğitiminin öğrencilerin başarıları üzerinde farklı etkileri olduğu söylenebilir.

Araştırmanın üçüncü sorusunda robotik kodlama uygulamalarının öğrencilerin fene yönelik kaygılarına etkisi incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre fene yönelik kaygı ön test puanlarında deney ve kontrol grupları arasında bir farklılık oluşmamıştır. Literatür incelendiğinde robotik kodlama uygulamaları ile işlenen derslerde öğrencilerin fene yönelik kaygılarının incelendiği bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Fene yönelik kaygı ile ilgili yapılan diğer çalışmalar incelendiğinde ise Doğru ve Ünlü (2012) Jigsaw yöntemini kullandıkları çalışmalarında kaygı boyutunda ön test puanlarında anlamlı bir fark elde etmemişlerdir.

Dördüncü sorudan elde edilen sonuçlar incelendiğinde fene yönelik kaygı son test puanları arasında anlamlı bir farklılık elde edilmiştir. Farklılık ise deney grubu lehine olmuştur. Bu sonuç deney grubundaki öğrencilerin kaygılarında olumlu bir değişim olduğunu göstermektedir. Bunun nedeni robotik uygulamalarının soyut kavramları somutlaştırması, anlamlandırmayı kolaylaştırması ve öğrencilere zor gelen konuları daha basite indirgemesi sayesinde korkularını ve kaygılarını azaltmıştır. Robotik etkinlikleri ile kaygının incelendiği bir çalışma literatürde bulunamamıştır. Fakat farklı alanlarda yapılan çalışmalarda benzer sonuçların ve farklı sonuçların ulaşıldığı çalışmalar yer almaktadır. Akkoyun (2020) STEM eğitimi almış sınıf öğretmenlerinin fene yönelik kaygılarını farklı değişkenler açısından incelemiştir. STEM eğitimi alma durumu, eğitim durumu (lisans- lisansüstü)

değişkenlerinde farklılık göstermezken, yaşa ve mesleki kıdeme bağlı olarak anlamlı bir fark oluştuğu görülmüştür.

Araştırmanın beşinci sorusuna ilişkin elde edilen veriler incelendiğinde fene yönelik motivasyon ön test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Benzer bir sonuç olarak, Kırtay (2019) çalışmasında robotik kodlama uygulamalarında öğrencilerin motivasyon ön test puanları arasında anlamlı bir farkın bulunmadığı sonucuna ulaşmıştır. Kılınç (2014), robotik teknolojilerinin ışık ünitesinde kullanımına yönelik bir çalışma gerçekleştirmiştir. Elde edilen verilerde öğrencilerin motivasyon ölçeği ön testleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Çam (2019)'da çalışmasında benzer şekilde anlamlı bir farklılık saptamamıştır. Bu sonuçlar, (Kurtuluş, 2019; Eker, 2020; Şanlı, 2019; Doğru ve Ünlü, 2012; Büyükbastırmacı, 2019) ile benzerlik göstermektedir.

Araştırmanın altıncı sorusunda deney ve kontrol gruplarının motivasyon son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Alanyazın incelendiğinde elde edilen sonuca benzer bulgulara rastlanmıştır. Kılınç (2014) robotik kodlama etkinliklerinin kullanıldığı çalışmada son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşmıştır. Selçuk (2019), farklı değişkenler açısından motivasyon puanlarını incelediği çalışmada robotik alt boyutunda motivasyon puanlarında anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuçlar Kurtuluş (2019) ; Kahraman (2021) çalışmaları ile benzerlik göstermektedir. Öğrencilerde motivasyonu etkileyen önemli faktörlerden birisi öğrenme ortamından kaynaklanmaktadır. Bu ortamlar ne kadar zengin ve ilgi çekici hale gelirse öğrenme ve motivasyonda olumlu yönde etkilenir. Bu yüzden ders içeriğinde yapılacak uygulamalar bir hayli önem kazanmıştır (Fortus ve Vedder Weiss, 2014; Kong ve In Cheol, 2014) Yapılmış olan çalışmalarda bu sonucu desteklemektedir (Green, 2012; Park ve Yoo, 2013). Elde edilen sonuçlardan farklı olarak bazı çalışmalarda son testlerde anlamlı bir farklılığın bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Kırtay (2019) 60, 7.sınıf öğrencileri ile yapmış olduğu robotik uygulamalarının motivasyon son test puanlarında anlamlı bir fark göstermediği sonucuna ulaşmıştır. Bunun nedeni öğrencilerin uygulama sürecindeki devamsızlık, gruplarda birlikte çalışmak istemeyen öğrencilerden kaynaklı olduğu düşünülebilir.

Öneriler

Öğretmenlere Yönelik Öneriler

- Kullanılan robotik kodlama etkinlikleri zenginleştirilerek farklı içerikler ile derslerde kullanılabilir.
- Akademik başarının artmasını sağlayan robotik kodlama, ders içeriklerinde daha sık kullanılabilir.
- Elde edilen sonuçlarda robotik etkinliklerinin kaygıda azalmaya neden olduğu tespit edilmiştir. Ders sırasında kullanılan yöntemler arasına eklenerek etkisi gözlenebilir.

Araştırmacılara Yönelik Öneriler

- Akademik başarıda farklı bir sonuç oluşup, oluşmayacağı farklı ölçme araçları kullanarak yapılabilir.
- Araştırma süresi daha uzun planlanarak yapılabilir.
- Araştırmada kullanılan robotik etkinlikleri yerine farklı etkinlikler ve robot sistemleri kullanılabilir.
- Araştırma ortaokul öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Lise öğrencileri, öğretmenler, öğretmenler adayları gibi farklı örneklem grubu ile yapılabilir.
- Kaygı, akademik başarı ve motivasyon farklı değişkenler (cinsiyet, okul türü vb.) açısından incelenebilir.
- Araştırma sadece nicel yöntem kullanılarak sürdürülmüştür. Buna ek olarak nitel yöntemde kullanılarak tekrardan gözden geçirilebilir.
- Robotik kodlama uygulamaları Fen Bilimlerinde yer alan farklı konulara da uyarlanabilir.

Kaynakça

- Akçay, S. (2018). *Robotik FeTeMM uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve motivasyonları üzerine etkileri*, (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Akkoyun, M. N. (2020). *STEM eğitimi almış sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri öğretiminde yaşadıkları kaygı düzeyleri ve STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Aydın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Büyükbastırmacı, Z. (2019). *7. sınıf kuvvet ve enerji ünitesinde kullanılan stem uygulamalarının başarı, tutum ve motivasyon üzerindeki etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi), Necmettin Erbakan Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Büyüköztürk, Ş.(2019). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*, Pegem Akademi. Ankara.
- Copp, D. A., Isaacs, J. T., & Hespanha, J. P. (2021). Programming, robotics, and control for high school students. *Advances in Engineering Education*. 1-27.
- Çam, E. (2019). *Robotik destekli programlama eğitiminin problem çözme becerisi, akademik başarı ve motivasyona etkisi*, (Yayımlanmamış doktora tezi). Sakarya Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Sakarya.
- Dede, Y. & Yaman, S. (2008). Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği: Geçerlik ve Güvenirlilik Çalışması . *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi* , 2 (1) , 19-37
- Doğru, M., & Ünlü, S. (2012). Jigsaw IV tekniği kullanımının fen öğretiminde öğrencilerin motivasyon, fen kaygısı ve akademik başarılarına etkisi. *Mediterranean Journal of Humanities*, 2(2), 57-66.
- Dönmez, M.C. (2020). *Robotik uygulamalarının aday öğretmenlerin STEM farkındalıkları, fen öğrenmeye yönelik öz yeterlilikleri ve STEM'e yönelik tutumları üzerine etkileri*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi/ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir.
- Eker, M. (2020), *STEM eğitimi uygulamalarının 5. sınıf öğrencilerinin fen motivasyonlarına ve girişimciliklerine etkisinin incelenmesi*, (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü , Ankara.
- Eraytaç, Ö.F. (2019). *Robotik kodlama eğitiminde blok tabanlı kodlama yönteminin ortaokul öğrencilerinin akademik başarısına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi/ Eğitim bilimleri enstitüsü. Adana.
- Eroğlu, G., Hamzaoğlu, E. (2021). Kuvvet ve Enerji Ünitesinde Robotik Kodlama Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Fene Yönelik Tutumlarına Etkisi. *Anadolu Kültürel Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 161-169.
- European Commission (2014), Coding - The 21st Century Skill, European Commission. Erişim adresi: <https://ec.europa.eu/>
- Fortus, D., & Vedder-Weiss, D. (2014). Measuring students' continuing motivation for science learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(4), 497-522.
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2006). *How to design and evaluate research in education* (6th ed.). New York, NY McGraw-Hill.
- Gonzales, H. B., Kuenzi, J. J. (2012). Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: Aprimer. Congressional Research Service,. CRS Report for Congress
- Göksoy, S., Yılmaz, İ. (2018). Bilişim teknolojileri öğretmenleri ve öğrencilerinin robotik ve kodlama dersine ilişkin görüşleri. *Düzce üniversitesi sosyal bilimler enstitüsü dergisi*, 8(1), 178-196.
- Green, A. (2012). *The integration of engineering design projects into the secondary science classroom* (Yüksek Lisans Tezi), Michigan State University.
- Gürdoğan, A. (2012). Öğrencilerin eğitiminde motivasyon düzeyleri: Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi ortaca meslek yüksekokulu örneği. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(28), 149-166.
- Güven, E. (2020). *Ortaokul 5. sınıf fen öğretiminde arduino destekli robotik kodlama etkinliklerinin kullanılması*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi /Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.

- Güzeller, O. C., & Doğru, M. (2011). "Development of Science Anxiety Scale for Primary School Students". *Social Indicators Research*, 109(2), 189-202. doi:10.1007/s11205-011-9894-6.
- Haymana, İ., Özalp, D. (2020). Robotik ve kodlama eğitiminin ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerilerine etkisi. *Eğitim Fakültesi Dergisi*. 2(6), 247-274.
- Hussain, S., Lindh, J., & Shukur, G. (2006). The effect of LEGO training on pupils' school performance in mathematics, problem solving ability and attitude: Swedish data. *Journal of Educational Technology and Society*, 9(3), 182-194.
- Kahraman, E. (2021). *STEM eğitiminin ortaokul öğrencilerinin stem mesleklerine yönelik ilgilerine, bilimsel yaratıcılıklarına ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisinin araştırılması* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi /Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Kayaduman, H., Sırakaya, M., & Seferoğlu, S. S. (2011). Eğitimde FATİH projesinin öğretmenlerin yeterlik durumları açısından incelenmesi. *Akademik Bilişim*, 11, 123-129.
- Kenan, S. (2005). 21. yy'da Türkiye'de öğretmen olmak (EBSAD - Öğretmenlik Vizyon Programı Seminer Notları). Paper presented at the EBSAD - Öğretmenlik Vizyon Programı http://www.ebsad.org/img/20140407_2541009784.pdf
- Kert, S. B., & Uğraş, T. (2009). Programlama eğitiminde sadelik ve eğlence: Scratch örneği. *In The First International Congress of Educational Research, Çanakkale, Turkey*.
- Kılınç, A. (2014). *Robotik teknolojisinin 7. sınıf ışık ünitesi öğretiminde kullanımı*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans tezi), Erciyes Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Kırtay, A. (2019). *Fen eğitiminde robotik uygulamalarının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve fen eğitimine yönelik motivasyonlarına etkisi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans tezi). Mersin Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin
- Koç, A & Büyük, U. (2013). Fen ve Teknoloji eğitiminde teknoloji tabanlı öğrenme: Robotik uygulamaları. *Türk Fen Eğitim Dergisi*, 10(1). 139-155
- Kong, Y. T., & In-Cheol, J. (2014). The effect of subject based STEAM activity programs on scientific attitude, self efficacy, and motivation for scientific learning. *International Information Institute (Tokyo). Information*, 17(8), 3629.
- Koray, A., Çakır, S. (2020). Robotik destekli uygulamaların akademik başarı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi: 4. sınıf fen bilimleri dersi örneği, *Turkish studies education*, 15(2), 1073-1087. <https://dx.doi.org/10.29228/TurkishStudies.40440>
- Kurtuluş, M.A. (2019). *STEM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına, problem çözme becerilerine, bilimsel yaratıcılıklarına, motivasyonlarına ve tutumlarına etkisi*, (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Alaaddin Keykubat Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Alanya, Antalya.
- Lindh, J. and Holgersson, T. (2007). Does LEGO training stimulate pupils' ability to solve logical problems, *Computers and education*, 49(4), 1097-1111. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.12.008>
- Mallow, J. (1986). *Science Anxiety*. Clearwater, FL: H&H Publication.
- MEB. (2018) Fen Bilimleri Dersi Taslak Öğretim Programı İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7, 8. sınıflar). Ankara: Temel Eğitim Genel Müdürlüğü.
- Monteiro, A.F., Miranda-Pinto, M., Osório, A.J.(2021). Coding as Literacy in Preschool: A Case Study. *Education. Science.*, 11(5), 198.
- Olçay, T. (2021). Bilgi toplumu olma yolundaki Türkiye'de genç işgücü istihdamı. *Uluslararası Afro-Avrasya araştırmaları dergisi*, 6(11), 102-124
- Park, S. J., & Yoo, P. K. (2013). The effects of the learning motive, interest and science process skills using the 'Light' unit on science-based STEAM. *Journal of Korean elementary science education*, 32(3), 225-238.
- Rahman, S.M.M., Chacko, S.M., Rajguru, S.B., Kapila, V. (2018). Determining prerequisites for middle school students to participate in robotics-based STEM lessons: A computational thinking approach. In Proceedings of the 2018 ASEE Annual Conference & Exposition, Salt Lake City, UT, USA, 1-27
- Ramaley, J. A. (2001). *Technology as a Mirror*. *Liberal Education*, 87(3), 46.

- Raymond R. W. (2003). The Development of an Instrument to Assess Chemistry Perceptions. Submitted to the Graduate Faculty of Texas Tech University in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of, Ph. D., 22-23.
- Selçuk, N.A. (2019). *Eğitsel robotik uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin ders motivasyonları, robotik tutumları ve başarıları açısından incelenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Stork, M.G.(2020). Supporting twenty-first century competencies using robots and digital storytelling. *Journal of Formative Design. İn Learning*, 4(1), 43–50
- Şahbaz, A.F. (2021). *Robotik kodlama tefen emelli scratch programının başarı, erişü ve kalıcılık düzeyine etkisi*, (Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi). Cumhuriyet Üniversitesi ,Sivas.
- Şanlı, M. (2019). *STEM eğitim uygulamalarının öğrencilerin STEM alanlarına yönelik tutumları ve fen öğrenme motivasyonlarına etkisi*, (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Şimşek, K. (2019). *Fen bilimleri dersi madde ve ısı ünitesinde robotik kodlama uygulamalarının 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisinin incelenmesi*, (Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi) Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35
- Wood, S. (2003). Robotics in the classroom: A teaching tool for K- 12 educators. *Symposium of Growing up with Science and Technology in the 21st Century*, Virginia, ABD.
- Yıldırım, H. (2020). *Öğretmen adaylarının fen, teknoloji, mühendislik, matematik (FETEMM) entegrasyonuna yönelik öz-yeterlik algılarının incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, İ. (2021). *Fen-teknoloji-mühendislik-sanat-matematik (STEAM) yaklaşımının 7. sınıf karışımlar ve karışımların ayrılması konularının öğretiminde etkinliği*. (Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi). 7 Aralık Üniversitesi, Kilis.
- Yolcu, V. (2018). *Programlama eğitiminde robotik kullanımının akademik başarı, bilgi-işlemsel düşünme becerisi ve öğrenme transferine etkisi*, (Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi ,Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Yolcu, V., & Demirel, V. (2017). Eğitimde robotik kullanımı ile ilgili yapılan çalışmalara sistematik bakış. *SDU International Journal Of Educational Studies*, 4(2), 127– 139.