

Research Article/Araştırma Makalesi

## The Effect of 3E, 5E and STEM Supported Learning Environment on Sustainable Development

Mahmut ERKOL<sup>1</sup>  Hüseyin ARTUN<sup>2</sup>  Atilla TEMUR<sup>3</sup>  Murat OKUR<sup>\*4</sup> 

<sup>1</sup>Ministry of National Education, Van, Turkey, [mahmuterkol65@gmail.com](mailto:mahmuterkol65@gmail.com)

<sup>2</sup> Van Yuzuncu Yil University, Faculty of Education Van, Turkey, [huseyinartun@gmail.com](mailto:huseyinartun@gmail.com)

<sup>3</sup> Van Yuzuncu Yil University, Faculty of Education Van, Turkey, [temurat@yahoo.com](mailto:temurat@yahoo.com)

<sup>4</sup> Sivas Cumhuriyet University, Faculty of Education Sivas, Turkey, [okurmurat55@hotmail.com](mailto:okurmurat55@hotmail.com)


\*Corresponding Author: [okurmurat55@hotmail.com](mailto:okurmurat55@hotmail.com)

### Article Info

Received: 30 September 2021

Accepted: 17 February 2022

**Keywords:** Sustainable development, teaching activities, learning environment

 10.18009/jcer.1002914

**Publication Language:** Turkish

### Abstract

The aim of this research is to examine the impact of 3E, 5E and STEM supported learning environment on sustainable development. The sample of the study consists of 30 students (16 males, 14 females) studying in a central secondary school in Van in the 2018-2019 academic year. Explanatory Design method was used in the study. In the research, quantitative and qualitative data were used together. Quantitative data were collected with the "Attitude Scale towards Sustainable Development (ASSD)" and "Achievement Test for Sustainable Development (ATSD)". Qualitative data, on the other hand, were collected using the "Semi-Structured Interview Form". Since the quantitative data obtained from the research did not show normal distribution, one of the non-parametric (non-parametric) tests was analyzed with the Wilcoxon Signed Ranks test, while the qualitative data were analyzed by content and descriptive analysis. According to the results, there has been a positive increase in students' attitudes towards sustainable development and their academic success.



**To cite this article:** Erkol, M., Artun, H., Temur, A. & Okur, M. (2022). 3E, 5E ve FeTeMM ile desteklenmiş öğrenme ortamının sürdürülebilir kalkınma konusuna etkisi. *Journal of Computer and Education Research*, 10 (19), 73-102. <https://doi.org/10.18009/jcer.1002914>

## 3E, 5E ve FeTeMM ile Desteklenmiş Öğrenme Ortamının Sürdürülebilir Kalkınma Konusuna Etkisi

### Makale Bilgisi

Geliş: 30 Eylül 2021

Kabul: 17 Şubat 2022

**Anahtar kelimeler:** Sürdürülebilir kalkınma, öğretim etkinlikleri, öğrenme ortamı

 10.18009/jcer.1002914

**Yayın Dili:** Türkçe

### Öz

Bu araştırmanın amacı, 3E, 5E ve FeTeMM ile desteklenmiş öğrenme ortamının sürdürülebilir kalkınma konusu üzerindeki etkisini incelemektir. Araştırmanın örneklemini 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Van ilinin merkez bir ortaokulunda öğrenim görmekte olan 30 öğrenciden (16 erkek, 14 kız) oluşmaktadır. Araştırmada nicel ve nitel veriler bir arada kullanılmıştır. Araştırmada açıklayıcı desen yöntem kullanılmıştır. Nicel veriler, "Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Tutum Ölçeği (SÜKTÖ)" ve "Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Başarı Testi (SÜKYÖBAT)" ile toplanmıştır. Nitel veriler ise, "Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formu" ile toplanmıştır. Araştırmadan elde edilen nicel veriler normal dağılım göstermediğinden non-parametrik (parametrik olmayan) testlerden Wilcoxon Signed Ranks testi ile analiz edilirken, nitel veriler ise içerik ve betimsel analize tabi tutularak analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, öğrencilerin sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutumlarında ve akademik başarılarında anlamlı bir artış meydana gelmiştir.

## Summary

# The Effect of 3E, 5E and STEM Supported Learning Environment on Sustainable Development

Mahmut ERKOL<sup>1</sup>  Hüseyin ARTUN<sup>2</sup>  Atilla TEMUR<sup>3</sup>  Murat OKUR<sup>\*4</sup> 

<sup>1</sup>Ministry of National Education, Van, Turkey, [mahmuterkol65@gmail.com](mailto:mahmuterkol65@gmail.com)

<sup>2</sup> Van Yuzuncu Yil University, Faculty of Education Van, Turkey, [huseyinartun@gmail.com](mailto:huseyinartun@gmail.com)

<sup>3</sup> Van Yuzuncu Yil University, Faculty of Education Van, Turkey, [temurat@yahoo.com](mailto:temurat@yahoo.com)

<sup>4</sup> Sivas Cumhuriyet University, Faculty of Education Sivas, Turkey, [okurmurat55@hotmail.com](mailto:okurmurat55@hotmail.com)

\*Corresponding Author: [okurmurat55@hotmail.com](mailto:okurmurat55@hotmail.com)

## Introduction

It is important to raise students who research and question about sustainable development. Educators have important duties to contribute to sustainability by noticing the negative effects of human beings on nature and to be aware of sustainable development. While fulfilling this task, teachers should take into account the interests and attitudes of the students and aim to provide them with an understanding that is far from a rote education approach, by living by doing, researching and questioning. In order to achieve this, developing and making available assistive materials that can support our teachers will facilitate this situation. For this reason, it is necessary to determine the teaching models that can be preferred for teaching the concept of sustainable development and the sufficient number of activities developed within these models. Because when we look at the studies conducted in our country, our biggest deficiency is that the number of materials related to sustainable development that will facilitate teachers' teaching is very low (Özmete and Pinar, 2015). For this reason, in this study, it is aimed to guide the teachers, who are the pioneers of education in raising future generations, to inform secondary school students about sustainable development and sustainable life, and to enable them to apply what they have learned in daily life.

## Method

### *Research Pattern*

In this study, quantitative and qualitative research methods were used together. Since quantitative data are supported by qualitative data, mixed method was preferred in this study.

### *Sample of the Research*

The sample of this study consists of 30 students (16 males, 14 females) studying in the eighth grade of a secondary school in Edremit district center in Van province in the 2018-2019 academic year. The sample of the study was determined by the convenient sampling method, which is one of the non-random sampling methods. The reason for choosing the appropriate sampling method in the research is that the sample is selected from easily accessible and applicable units due to the limitations in terms of time, money and labor with this method (Çolak, 2012).

### *Data Collection Tools*

“Attitude Scale for Sustainable Development” was used as a data collection tool for the sub-problem “Does the learning environment supported by different teaching activities have an effect on students’ attitudes towards sustainable development and on different dimensions (social, environmental and economic) in the attitude scale? “Does the learning environment supported by different teaching activities have an effect on the academic achievement of students for sustainable development?”. The data collection tool for the sub-problem is the “Achievement Test for Sustainable Development” developed by the researcher. “Semi-structured Interview Form” was used as a data collection tool for the sub-problem “What are the views of the six students selected from the student group about the activities and sustainable development?”.

### *Data Analysis*

Since all of the items in the “Attitude Scale for Sustainable Development”, which is used as a quantitative data collection tool, are positive, the scoring was made as 1-2-3-4-5. Then, the answers given to each item were scored and the scores were summed to determine the student’s score from the attitude scale. The obtained data were entered into the SPSS 22 package program and necessary statistics were made. Another quantitative data collection tool is the “Achievement Test for Sustainable Development”. This test was applied to the sample group as a pre-test and then to the same group as a post-test. The 13 items in the academic achievement test were scored equally, with a total score of 100. The “Semi-Structured Interview Form” developed by the researcher was used as a qualitative data collection tool. After applying the developed activities, this interview form was conducted face-to-face with a total of six students, two of the most successful, two of medium success and two of unsuccessful, according to the scores obtained from the academic achievement

test. The interviews were recorded with a voice recorder. The data recorded on the recorder were transcribed by the researcher as they were.

## **Findings**

The outputs obtained as a result of the analysis of the pre-test and post-test data obtained from the "Attitudes Scale for Sustainable Development" with the Wilcoxon Signed Ranks test are presented in Table 1. In Table 1, when the pre-test and post-test scores of the sample group from the scale of attitude towards sustainable development are examined, it is seen that there is a significant difference between the pre-application and post-application scores of the sample ( $z = 4.557, p < .05$ ).

The outputs obtained as a result of the analysis of the pre-test and post-test data obtained from the "Achievement Test for Sustainable Development" with the Wilcoxon Signed Ranks test are presented in Table 2. In Table 2, when the Wilcoxon signed-rank test analysis results of the pretest and posttest scores of the sample group from the academic achievement test for sustainable development are examined, it is seen that there is a significant difference between the sample's pre-application and post-application scores ( $z = -4.658, p < .05$ ).

The answers given by the students to the first question in the interview form are presented in Table 3. According to Table 3, students define sustainable development under the theme of "Sustainable development" with Not depletion of natural resources, Saving, Protecting the environment, Contribution to the country's economy, Transferring to future generations codes. Among these codes, the most common expressed codes by the students are "Not depletion of natural resources" (3 students), "Saving" (5 students), "Transferring to future generations" (4 students). For one of these codes, "Not depletion of natural resources", S1 stated that "Thanks to sustainable development, attitudes such as not depleting natural resources, saving and protecting the environment can occur in people". The answers given by the students to the second question in the interview form are presented in Table 4.

## **Discussion and Conclusion**

With the first sub-problem of the research, the answer to the question "Does the learning environment supported by different teaching activities have an effect on the

attitudes of 8th grade students towards sustainable development and on different dimensions (social, environmental and economic) in the attitude scale?" has been explored. When the Wilcoxon signed rank test analysis results of the pre-test and post-test scores of the sample group from the attitude scale towards sustainable development are examined, it is seen that there is a significant difference between the pre-application and post-application scores of the sample. According to these results, it can be said that the applied teaching activities have an important effect on changing the students' attitudes towards sustainable development in a positive way, since they provide learning by doing and experiencing. The second sub-problem of the research, the answer to the question "Does the activities prepared and implemented based on different teaching models have an effect on the academic achievement of 8th grade students for sustainable development?" has been explored. When the pre-test and post-test scores of the sample group from the academic achievement test for sustainable development are examined, it is seen that there is a significant difference between the pre- and post-application scores of the sample when the Wilcoxon signed rank test analysis results are examined. When the findings obtained from the students' views on sustainable development are examined, it is seen that the students expressed their opinions, made suggestions, and commented on the benefits and harms of sustainable development by giving examples. From these comments, it was seen that the definition most commonly spoken by the students was "not depletion of natural resources".

## Giriş

İkinci dünya savaşı sonrasında hızla başlayan kalkınma çabaları, bazı ülkeleri ekonomik olarak refah düzeyine ulaştırırken, aynı zamanda insanoğlunun yaşamını tehdit eder boyutta çevre sorunlarına sebep olmuştur. İlk zamanlarda kalkınma uğruna masum görülen bu çevre sorunları, giderek bütün dünyayı ilgilendiren bir sorun olmaya başlamıştır (Kaypak, 2009). 20. yy ortalarından itibaren kalkınma ve doğal çevre arasında denge kurulması için farklı çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Bu çalışmalar sonucunda dünya üzerindeki bütün canlıların yaşamları üzerinde etkili olan ve bütün boyutları içinde barındıran çevreyi ve beşeri sermayeyi dikkate alan, kaynakların daha makul seviyede kullanımını sağlayacak olan “Sürdürülebilir Kalkınma” kavramı görüşülmeye başlanmıştır. Çok farklı anlamlar yüklenmesine rağmen 1987 yılında yayımlanan Brundtland Raporunda; “Bu günün ihtiyaçlarını karşılarken, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılamalarına imkân sağlayan” olarak yapılan sürdürülebilir kalkınma tanımı genel kabul görerek gündem oluşturmuştur. Bu tanımdan da anlaşılacağı üzere doğal denge ve kalkınma arasında olması gereken ilişkiyi, kalkınma imkânlarının yalnızca bugünün neslinin değil, gelecek nesillerinde faydalanması gereken imkânlar olduğu anlaşılmaktadır (Kaya & Tomal, 2011).

Yaşadığımız yüzyılda öğrenme kavramı var olan eski tanımından uzak, sadece yeni bir durumu araştırmak veya var olan bilgi üzerine yapılandırma olarak tanımlanmaktadır. Günümüzde bilgileri öğrenmek için araştırma yapmanın yanı sıra; sorgulama ve eleştirme yapmakta önem kazanmıştır. Bu bağlamda fen öğretimi de önem kazanmakta ve araştırmacılar da bunun farkında olduğundan dolayı niteliği artırıcı çalışmalar üzerine yoğunlaşmaktadırlar. Yani, asıl amaç öğrencilerin fen okuryazarı, araştıran ve sorgulayan bir konuma gelmelerini sağlamaktır. Bütün bu amaç ve açıklamalardan yola çıkarak hazırlanan yaklaşımlardan bir tanesi de yapılandırmacı öğrenme yaklaşımıdır. Bilginin öğrencilerin bireysel farklılıklarına göre yapılandırıldığını, verilen bilgilerin olduğu gibi alınmadığı ve öğrenmenin yapıldığı ortamın, öğrencide var olan bilgilerin ve bireysel özelliklerin ön plana çıktığından bahsedilmektedir (Özmen, 2004). Bu yaklaşımın en önemli özelliklerinden diğeri bir tanesinin de öğrenci başarısının temel değerlendirme biçiminin öğrencinin durumuna göre yapılandırılmasıdır (Karadeniz, Eker & Burunsuz, 2015). Doğal olarak fen bilimlerinde öğretime etkisi çok fazladır. Diğeri bir öğretim yaklaşımı olan FeTeMM yaklaşımı, var olan sorunlara farklı bakış açılarıyla bakabilmeyi, bilgiyi transfer edebilmeyi, katılarak öğrenmeyi, bireylerde bilgi beceri yanında karşılıklı iletişim, özgün ürün sergileme,

sorgulayıcı ve düzenli düşünme, bilginin anlamlandırılması, medya yorumlanması, kendine olan güven, birlikte hareket etme, sorun çözme gibi 21. yy becerilerinin geliştirilmesi ve aynı zamanda öğrencilerin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarına hâkim olmalarını sağlamaktadır (Yıldırım & Altun, 2015). Bu durumda öğrencileri bu alanlara yöneltecek en önemli etkenlerden bir tanesi ortaokul seviyesinde FeTeMM öğrenme yaklaşımı ile tanışmaları, bu yönde etkinliklerle dersleri öğrenmeleri olacaktır. Alan yazın incelendiğinde FeTeMM öğrenme yaklaşımını öğretmenlerin nasıl uygulayacağı ile ilgili yeteri kadar çalışma olmadığı ortaya çıkmıştır (Bakırcı & Kutlu, 2018). Bu öğretim yaklaşımının uygulanabilmesi için öğretmenlere rehberlik edecek öğretim materyallerinin geliştirilmesi gerekmektedir (Yamak, Bulut & Dündar, 2014).

Ülkemizde yer alan öğrencilerin girdiği ve uluslararası düzeyde tarama amacıyla yapılan diğer bir sınav da Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment [PISA]) sınavıdır. PISA değerlendirme sınavı ile on beş yaşındaki öğrencilerin Matematik ve Fen Bilimleri okuryazarlığı ve okuma becerileri gibi konularda üst düzey düşünme becerilerinin tespit edilmeye çalışıldığı bir sınavdır. Türkiye'nin her üç alanda da puanlarındaki artış sıralamadaki yerini de yükseltmiştir. PISA 2018 araştırmasına katılan ülke sayısı PISA 2015 araştırmasına göre artmasına rağmen Türkiye her üç alanda ülke sıralamasında daha üst sıralarda yer almıştır. PISA 2015 araştırmasına 72 ülke, PISA 2018 araştırmasına ise 79 ülke katılmış, PISA 2015 araştırmasında okuma becerilerinde 50. sırada yer alan Türkiye, PISA 2018 araştırmasında 40. sıraya yükselmiştir. PISA 2015 araştırmasında matematik okuryazarlığında 50. sırada yer alan Türkiye, PISA 2018 araştırmasında 42. sıraya yükselirken PISA 2015 araştırmasında fen okuryazarlığında 54. sırada yer alan Türkiye, PISA 2018 araştırmasında 39. sıraya yükselmiştir. Puanlardaki iyileşmeye benzer şekilde sıralamada en büyük iyileşme fen okuryazarlığında elde edilmiştir. PISA 2015 sıralamasında üç alanın en düşük sırasında yer alan fen okuryazarlığı, PISA 2018 araştırmasında üç alanın en üst sırasında yer almıştır (MEB, 2019).

Eğitimde var olan sorunları gözler önüne seren bu sınav sonucundan sonra MEB'in PISA'ya alternatif olarak uyguladığı Akademik Başarıların İzlenmesi ve Değerlendirilmesi (ABİDE) uygulamasında da sonuçlar farklı çıkmamıştır (MEB, 2016). Buna göre öğrencilerin yüzde 26,4'ü matematik, yüzde 17,9'u fende en alt düzeyde kalmıştır. Bu sonuçlardan da anlaşılacağı üzere öğrencilerimiz öğrendikleri konuyu deney yoluyla, yaparak yaşayarak



öğrenme ile öğrenmedikleri için günlük yaşamda karşılaşacakları sorunlara çözüm üretmedikleri görülmektedir. Ortaya çıkan bu sonuçlar fen öğretiminde uygun öğretim yöntem ve tekniğin uygulanmadığını, öğrencilere araştıran-sorgulayan yaparak ve yaşayarak öğrenme sağlayacakları ortamlar sunulmadığını göstermektedir. Diğer bir husus, yeryüzünde ve Türkiye’de doğal kaynaklar gittikçe tükenmekte olduğu gerçeğidir. Her geçen zamanda etkisini sürekli hissetmeye başladığımız çevre sorunları, doğal kaynakların hızla tükenmesi gibi konuların çözüm yollarından bir tanesi de eğitim sisteminin düzenlenmesidir (Ergin, Pekmez & Erdal, 2005). Sürdürülebilir kalkınma konularının daha çok Fen Bilimleri dersi kapsamında incelenmesinden dolayı, bu konunun öğretiminde öğretim etkinliklerinin önemli olduğu görülmektedir. Sürdürülebilir kalkınma konusunda özellikle araştıran, sorgulayan öğrencilerin yetiştirilmesi önem arz etmektedir. İnsanoğlunun doğa üzerinde bıraktığı olumsuz etkileri fark ederek sürdürülebilirliğe katkı sunması ve sürdürülebilir kalkınmanın farkında olabilmesi için eğitimcilere önemli görevler düşmektedir. Bu görevi yerine getirirken öğretmenlerin öğrencilerin ilgi ve tutumlarını dikkate alarak onlara ezberci bir eğitim anlayışından uzak, yaparak yaşayarak, araştıran ve sorgulayan bir anlayış kazandırmayı amaç edinmeleri gerekmektedir. Bunu gerçekleştirmek için öğretmenlerimize destek olabilecek yardımcı materyaller geliştirmek ve onların kullanımına sunmak bu durumu kolaylaştıracaktır. Bu sebeple sürdürülebilir kalkınma kavramının öğretilmesi için tercih edilebilecek öğretim modellerinin ve bu modeller ile ilişkili yeterli sayıda etkinliklerin ve öğretim materyallerinin olması gerekmektedir. Çünkü ülkemizde yapılan araştırmalara bakıldığında öğretmenlerin ders işlemelerine kolaylık sağlayacak sürdürülebilir kalkınma konusuyla ilgili etkinliklerin ve öğretim materyallerinin sayısının çok az olmasıdır (Özmete & Pınar, 2015). Bu sebeple, öğretmenlerin, ortaokul öğrencilerini sürdürülebilir kalkınma ve sürdürülebilir yaşam konusunda bilgilendirmek ve günlük yaşama uygulamalarını sağlamak amacıyla rehber olması gerekmektedir. Sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak için neler yapmaları gerektiğini öğretmek, nasıl bir öğretim etkinlikleri kullanmaları gerektiği konusunda öğreticilere ders işleniş örneği sunmak ve ders işleniş için tercih edilen öğrenme etkinliklerinin sürdürülebilir kalkınma konusunun öğretimine etkisini tespit etmek amaçlanmıştır. Türkiye’de bu konudaki eksikliğin giderilmesi yönünden yapılan çalışmaların uluslararası yapılan çalışmalara göre yetersiz olduğu görülmektedir (Özmete & Pınar, 2015). Bu durum, sürdürülebilir kalkınma ilkelerinin öğretilmesinde ve davranışa dönüştürülmesinde uygulanacak eğitim, program ve



öğretim materyallerinin geliştirilmesinin hayati öneme sahip olduğunu göstermektedir (Keleş, 2011). Bu eksikliğin giderilmesine katkı sunması amacıyla yapılan araştırmada sürdürülebilir kalkınmaya yönelik olumlu tutum ve davranışlar kazanmaları amacıyla öğretmenlerimize rehberlik edecek bir ders işleniş planının geliştirilmesi önem arz etmektedir (Demirel, 2006).

Bu bağlamda araştırmanın amacı, 3E, 5E ve FeTeMM ile desteklenmiş öğrenme ortamının sürdürülebilir kalkınma konusuna etkisinin incelenmesidir. Bu ana problem durumu çerçevesinde aşağıda yer alan alt problem durumları da cevaplanacaktır.

1. 3E, 5E ve FeTeMM ile desteklenmiş öğrenme ortamının 8. sınıf öğrencilerinin sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutumlarına etkisi nedir?

2. 3E, 5E ve FeTeMM ile desteklenmiş öğrenme ortamının 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi nedir?

3. Öğrencilerin yapılan etkinlikler, uygulama süreci, öğrenme ortamı ve sürdürülebilir kalkınma konusu hakkındaki görüşleri nelerdir?

## Yöntem

### *Araştırmanın Deseni*

Bu araştırmada nicel ve nitel araştırma yöntemleri bir arada kullanılmıştır. Nicel veriler, nitel veriler ile desteklendiği için bu çalışmada karma yöntem tercih edilmiştir. Nicel ve nitel verilerin birbirlerini destekleyerek kullanılması, çalışmayı daha geçerli ve güvenilir kılacaktır (Creswell, 2003). Böylelikle birden fazla yöntem ile toplanan veriler ve bu verilere dayandırılarak çıkarılacak sonuçların yapılan açıklamaların doğruluğu ve geçerliği açısından daha da önemlidir (Yıldırım & Şimşek, 2005). Araştırmada nitel ve nicel yöntem birlikte kullanıldığından dolayı yöntem çeşitlemesi de yapılmıştır. Yöntem çeşitlemesi, bir çalışmada yer alan problemi açıklamak için birden fazla yöntemin bir arada kullanılması olarak ifade edilmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2005). Tek başına nitel veya nicel yöntemlerin açıklayamadığı problem durumlarını açıklamada karma yöntem kullanılması daha uygundur (Johnson & Onwuegbuzie, 2004).

### *Araştırmanın Örnekleme*

Araştırmanın örneklemini, 2018-2019 eğitim-öğretim yılı Van ili Edremit ilçe merkezindeki bir ortaokulun sekizinci sınıfında öğrenim gören 30 öğrenci (16 erkek, 14 kız) oluşturmaktadır. Araştırmanın örnekleme, seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Araştırmada uygun örnekleme yönteminin

seçilmesinin nedeni, bu yöntemle zaman, para ve işgücü açısından var olan sınırlılıklar nedeniyle örneklemin kolay ulaşılabilir ve uygulama yapılabilir birimlerden seçilmesidir (Çolak, 2012). Araştırmanın yapıldığı okulda 8/A, 8/B, 8/C ve 8/D olmak üzere dört şube bulunmaktadır. Bu şubeden rastgele iki sınıf seçilerek çalışma grupları belirlenmiştir. Bu seçilen sınıflardan bir tanesi ile pilot uygulama, diğer sınıf ile asıl uygulama yapılmıştır. Bu amaç doğrultusunda 8/A ve 8/B şubeleri seçilmiştir. Aksaklıkların belirlenmesi ve süreç ile ilgili daha net bilgiler elde etmek için asıl çalışmadan belli bir zaman önce pilot uygulama (28 ders saati) yapılmıştır. Pilot uygulama için de 8/B sınıfı belirlenmiştir. Asıl uygulama yapılacak sınıf ise 8/A sınıfı olarak belirlenmiştir. Asıl uygulama 2018-2019 eğitim öğretim yılının 2. yarıyılında (36 ders saati) yapılmıştır. Puan sıralamaları içinden ortalamalar üç eşit parçaya ayrılmış ve her ortalama düzeyinden olasılık temelli olmayan örnekleme çeşitlerinden maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemi kullanılarak rastgele iki öğrenci seçilip toplamda 6 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Araştırmanın etiği gereğince öğrenciler Ö1, Ö2, Ö3, ...Ö6 şeklinde kodlanmıştır.

#### *Veri Toplama Araçları*

Araştırmanın "3E, 5E ve FeTeMM ile desteklenmiş öğrenme ortamının 8. sınıf öğrencilerinin sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutumlarına etkisi nedir? Alt problemine yönelik veri toplama aracı olarak "Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Tutum Ölçeği (SÜKTÖ)" kullanılmıştır. Öğrencilerin sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutumunu belirlemek amacıyla Kaya (2013) tarafından geliştirilmiş olan ölçek kullanılmıştır. SÜKTÖ' da yer alan maddeler 5'li likert tipi derecelendirme ölçeğine göre hazırlanmıştır. Ölçek 21 maddeden oluşmaktadır. Maddeler birinci alt boyut olan "Sosyal Boyut"ta 8 madde, ikinci alt boyut olan "Çevre Boyut"un da 6 madde, üçüncü alt boyut olan "Ekonomik Boyut"un da 7 madde olarak sınıflandırılmıştır. Yapılan analizler sonucunda 21 madde ile son hali verilen ölçeğin alt boyutlarına ve tamamına ilişkin güvenilirlik analizleri verilmiştir. Birinci alt boyut için 0.85, ikinci alt boyut için 0.85, üçüncü alt boyut için 0.84 ve ölçeğin tamamı için (21 madde) 0.93 cronbach alpha değerleri hesaplanmıştır. Bayrak (2008), Cronbach Alpha değerinin güvenilirlik için 0.70'in üzerinde olmasının yeterli olduğunu belirtmektedir. Bu araştırma için yapılan analizler sonucunda ise tutum ölçeğinin Cronbach Alpha değeri 0.88 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlardan yola çıkarak ve Fen eğitiminde uzman akademisyenlerin görüşü alınarak tutum ölçeğinin ortaokul 8. sınıf seviyesine uyumlu olduğu sonucuna varılmıştır.

Çalışmanın “3E, 5E ve FeTeMM ile desteklenmiş öğrenme ortamının 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi nedir?” Alt problemine yönelik veri toplama aracı araştırmacılar tarafından geliştirilen “Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Başarı Testi (SÜKYÖBAT)” dir. Başarı testinin geliştirilme sürecinde tarama yöntemi kullanılmıştır. Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin Sürdürülebilir Kalkınma Konusuna Yönelik Akademik Başarılarını ölçmeye yönelik çoktan seçmeli bir test geliştirilmeye çalışılmıştır. Bu doğrultuda Van ili merkez ilçesine bağlı iki ortaokulda öğrenim gören 100 tane 8. sınıf öğrencisi ile pilot uygulama yapılmıştır. Yapılan madde analizlerine bakıldığında uygulama sonrasında çoktan seçmeli maddelerin madde güçlük indeksi ortalaması 0.60 iken, madde ayırt edicilik indeksi ortalaması ise 0.58 olarak tespit edilmiştir (EK-1). Yapılan güvenilirlik analizleri neticesinde çoktan seçmeli maddelerin uygulama sonrası testin sperman değeri 0.98, pearson değeri 0.95 olarak bulunmuştur.

Araştırmanın “Öğrencilerin yapılan etkinlikler, uygulama süreci, öğrenme ortamı ve sürdürülebilir kalkınma konusu hakkındaki görüşleri nelerdir?” Alt problemine yönelik veri toplama aracı olarak “Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formu” kullanılmıştır. Mülakatlar insanların düşüncelerini kendi cümleleri ile aracısız doğrudan iletebildikleri veri toplama aracıdır (Ekiz, 2003). Araştırmanın amacına hizmet etmesi açısından uygulamada yer alan 6 öğrencinin görüşlerini, samimi bir ortamda aktarması için yarı yapılandırılmış form kullanılmıştır. Bu form ilk önce 10 sorudan oluşturulup daha sonra uzman görüşüyle her bir soru incelenip sorular üzerinde düzenlemeler yapıp 4 adet soruya indirgenmiştir. Son haliyle katılımcılara uygun zaman aralıklarında uygulanmıştır. Geliştirilen mülakat formu araştırmanın yapıldığı 8. sınıf öğrenci grubundan akademik başarı testinden en yüksek puanı alan 2, orta düzeyde puan alan 2 öğrenci ve en düşük puanı alan 2 öğrenci seçilmiştir. Fen eğitiminde uzman akademisyenler tarafından yapılan incelemeler ve dönütler sonucunda görüşme sorularının geçerli olduğu belirlenmiştir. Mülakat sorularının açık ve anlaşılır olduğu uygulamanın yapılacağı öğrenciler tarafından kolayca anlaşılacağı tespit edilmiştir. Görüşme esnasında tutulan ses kayıtları verilerin güvenirliliği açısından gizli tutulmuş ve saklanmıştır. Mülakatların yapıldığı öğrencilerin verdikleri cevaplardan dolayı zarar görmeyecekleri belirtilmiş, isimleri gizli tutularak kodlar kullanılacağı belirtilmiştir. Mülakatta toplanan veriler ses kayıt cihazına kayıt edilmiştir. Kayıt cihazına kaydedilmiş olan veriler araştırmacı tarafından olduğu gibi transkript edilmiştir. Transkript edilmiş olan veriler fen eğitimi alanında uzman iki farklı araştırmacı tarafından kod ve temalar

çıkartılmıştır. Görüş birliği sağlanan kod ve temalar çalışmada kullanılmıştır. Güvenirliğin sağlanması açısından iki araştırmacının uzlaşması sağladığı kod ve temaların uyumluluğuna bakılmıştır. Elde edilen verilerin Cohen'in Kappa Uyum Katsayısı 0,69 olarak tespit edilmiştir (Miles & Huberman, 1994).

### *Uygulama Süreci*

Araştırmada uygulama, 2018-2019 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde Van ili Edremit ilçe merkezine bağlı bir ortaokulunun 8/A sınıfında öğrenim gören toplam 30 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmada 14 kız, 16 Erkek öğrencinin bulunduğu 8/A sınıfı belirlenmiştir. Araştırmanın başlangıcında uygulanacak olan model ve etkinlikler, öğrencilere ayrıntılı olarak açıklanmış ve 8. sınıflar için hazırlanmış programa göre, 6. Ünite olan "Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi" içerisindeki Sürdürülebilir Kalkınma konusunun öğretiminde farklı farklı amaçlara hizmet ettiğinden dolayı 3E, 5E ve FeTeMM destekli öğretim etkinlikleri ayrı ayrı olarak 36 ders saati boyunca uygulanacağı belirtilmiştir. Sürdürülebilir Kalkınma konusu 8. sınıfların Fen Bilimleri öğretim programında bulunan bir konu olduğundan dolayı Fen bilimleri dersi ve Bilim uygulamaları seçmeli dersi kapsamında yapılmasına karar verilmiştir. Programda bu konuya 2 haftalık ders saati ayrıldığı için iki haftadan sonraki uygulamalar seçmeli bilim uygulamaları dersinde yapılmıştır. Buradaki amaç Fen bilimleri dersi öğretim müfredatının aksamasını önlemektir. Uygulamanın yapılacağı sınıfta öğrenciler 5-5-5-5-5 olmak üzere 6 gruba ayrılmıştır. Bu grubun üyeleri, grup başkanı ve araştırmacı öğretmen tarafından heterojen bir dağılım ile seçilmiştir. Sınıf mevcutları 32'şer kişi olmasına rağmen çalışmalara iki öğrenci, ön test uygulamasına katılmadıklarından ve ilk hafta derslerde devam etmediklerinden dolayı bu öğrenciler çalışma kapsamına dâhil edilmemişlerdir. Ders işleyeceği sınıftaki sıralar iş birliğine dayalı öğrenmenin esaslarına uyacak biçimde düzeltilerek grupların çalışması sağlanmıştır. Grupta yer alan öğrenciler, uygulama boyunca zorunlu olmadıkça devamsızlık yapmamaları konusunda uyarılarak derse devamları sağlanmıştır. Gruplara uygulama öncesinde ön test uygulanarak çalışmaya başlanmıştır.

### *Verilerin Analizi*

#### *Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Tutum Ölçeğinin Analizi*

Nicel veri toplama aracı olarak kullanılan "Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Tutum Ölçeği (SÜKTÖ)" nde bulunan maddelerin hepsi olumlu olduğundan dolayı puanlama 1-2-3-4-5 şeklinde yapılmıştır. Daha sonra her maddeye verilen cevaplar

puanlandırılmış ve puanlar toplanarak öğrencinin tutum ölçeğinden aldığı puan belirlenmiştir. Elde edilen veriler SPSS 22 paket programına girilmiştir ve gerekli istatistikler yapılmıştır. Bir örneklem grubu ile çalışma yapıldığından örneklemin normal dağılım gösterip göstermediği belirlenmesi için verilere Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk testleri uygulanmıştır. Örnekleme bulunan öğrenci sayısı 50'dan az olduğunda Shapiro Wilks, fazla olduğunda ise Kolmogorov-Smirnov (Lilliefors) testi kullanılmaktadır (Kalaycı, 2008). Bu çalışmada örneklem grubunda bulunan öğrenci sayısı 30 olduğundan Shapiro Wilks testinin sonucu incelenmiştir. Elde edilen sonuçlardan verilerin anlamlılık düzeyi  $p < 0.05$ 'den küçük (0.000) çıktığı hesaplanmıştır. Bu yüzden verilerin normal dağılım göstermediği belirlenmiştir. Başarı testlerinin ön ve son testleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için nonparametrik (parametrik olmayan) testlerden Wilcoxon signed ranks testi uygulanmıştır.

#### *Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Başarı Testinin Analizi*

Diğer bir nicel veri toplama aracı olarak kullanılan "Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Başarı Testi (SÜKYÖBAT)" dir. Başarı testi uygulamanın yapılacağı örnekleme, uygulama öncesinde uygulanmıştır. Daha sonra aynı gruba uygulamalar sonrasında tekrar son test olarak uygulanmıştır. Akademik başarı testinde bulunan 13 maddeye toplam puan 100 olacak şekilde puanlama yapılmıştır. Öğrencilerin başarı testine verdikleri cevaplar önceden hazırlanan cevap anahtarına göre incelenip puanlama yapılmıştır. Öğrencilerin ön test ve son testten aldıkları puanlar SPSS 22 paket programına girilmiştir. Bir örneklem grubu ile çalışma yapıldığından örneklemin normal dağılım gösterip göstermediği belirlenmesi için verilere Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk testleri uygulanmıştır. Örnekleme bulunan öğrenci sayısı 50'dan az olduğunda Shapiro Wilks, fazla olduğunda ise Kolmogorov-Smirnov (Lilliefors) testi kullanılmaktadır (Kalaycı, 2008). Bu çalışmada örneklem grubunda bulunan öğrenci sayısı 30 olduğundan Shapiro Wilks testinin sonucu incelenmiştir. Elde edilen sonuçlardan verilerin anlamlılık düzeyi  $p < 0.05$ 'den küçük (0.000) çıktığı hesaplanmıştır. Bu yüzden verilerin normal dağılım göstermediği belirlenmiştir. Başarı testlerinin ön ve son testleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için non-parametrik testlerden Wilcoxon signed ranks testi uygulanmıştır.

### Nitel Verilerin Analizi

Nitel veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen ‘‘Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formu’’ kullanılmıştır. Bu formdan elde edilen veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Bu mülakat formu geliştirilen etkinlikler uygulandıktan sonra, akademik başarı testinden alınan puanlara göre en başarılı iki, orta başarılı iki ve başarısız olan iki ğrenci olmak üzere toplam altı ğrenci ile yapılan yüz yüze yrtlmştir. Görüşmeler ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Kayıt cihazına kaydedilmiş olan veriler araştırmacı tarafından olduğu gibi transkript edilmiştir. Transkript edilmiş olan veriler fen eğitimi alanında uzman iki farklı araştırmacı tarafından kod ve temalar çıkartılmıştır. Görüş birliği sağlanan kod ve temalar araştırmada kullanılmıştır. Güvenirliğin sağlanması açısından iki araştırmacının çıkarmış olduğu kod ve temaların uyumluluğuna bakılmıştır. Elde edilen verilerin Cohen’in Kappa Uyum Katsayısı 0,69 olarak tespit edilmiştir.

## Bulgular

### Araştırmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Bulgular

‘‘Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Tutum leği’’ nden elde edilen ön-test, son-test verilerinin Wilcoxon İşaretli Sıralar testi ile analiz edilmesi sonucu ulaşılan ıktılar Tablo 1’ de sunulmuştur.

**Tablo 1.** Tutum leğinden elde edilen ön-test, son-test verilerinin Wilcoxon İşaretli sıralar testi ile analiz sonucu

n-test-Son-test	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	Z	P
Negatif sıra	1 <sup>a</sup>	11,00	11,00	-4,557*	,000
Pozitif sıra	29 <sup>b</sup>	15,66	454,00		
Toplam	30				

a. Tutum son-test ort. < Tutum n-test ort. b. Tutum son-test ort. > Tutum n-test ort.

\*. Negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 1’ de örneklem grubunun sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutum leğinden aldıkları ön test, son test puanlarının wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları incelendiğinde örneklemenin uygulama öncesi ve uygulama sonrası puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ( $z = 4.557, p < .05$ ). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamı dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani son test puanı lehinde olduğu görülmektedir.

### Araştırmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Bulgular

“Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Başarı Testi” nden elde edilen ön test, son test verilerinin Wilcoxon İşaretli Sıralar testi ile analiz edilmesi sonucu ulaşılan çıktılar Tablo 2’ de sunulmuştur.

**Tablo 2.** Başarı testinden elde edilen ön-test, son-test verilerinin wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz sonucu

Ön-test-Son-test	N		Sıra	Z	P
	Sıra ortalaması	toplamı			
Negatif Sıra	2 <sup>a</sup>	3,50	7,00	-4,658	,000
Pozitif Sıra	28 <sup>b</sup>	16,36	458,00		
Toplam	30				

a. Başarı son-test < Başarı ön-test b. Başarı son-test > Başarı ön-test

Tablo 2’de örneklem grubunun sürdürülebilir kalkınmaya yönelik akademik başarı testinden aldıkları ön test, son test puanlarının Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları incelendiğinde örneklemin uygulama öncesi ve uygulama sonrası puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ( $z = -4,658, p < .05$ ). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamı dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani son test puanı lehinde olduğu görülmektedir.

### Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Yönelik Bulgular

Öğrencilerin mülakat formundaki “Sürdürülebilir kalkınma hakkındaki düşünceleriniz nelerdir? Açıklayınız?” Birinci soruya verdikleri cevaplar Tablo 3’ te sunulmuştur.

**Tablo 3.** Öğrencilerin “sürdürülebilir kalkınma hakkındaki düşünceleriniz nelerdir? Açıklayınız?” sorusuna vermiş oldukları cevaplar

Tema	Kodlar	Öğrenci					
		Ö <sub>1</sub>	Ö <sub>2</sub>	Ö <sub>3</sub>	Ö <sub>4</sub>	Ö <sub>5</sub>	Ö <sub>6</sub>
Sürdürülebilir kalkınma	Doğal kaynakların tükenmemesi	+	-	+	+	-	-
	Tasarruf	+	+	+	-	+	+
	Çevreyi koruma	+	-	-	-	+	-
	Ülke ekonomisine katkı	-	+	-	-	-	+
	Gelecek nesillere aktarma	-	-	+	+	+	+

Tablo 3’ e göre, öğrenciler sürdürülebilir kalkınmayı “Sürdürülebilir kalkınma” teması altında; Doğal kaynakların tükenmemesi, Tasarruf, Çevreyi koruma, Ülke



ekonomisine katkı, Gelecek nesillere aktarma kodları ile açıklamıştır. Bu kodlardan en fazla öğrenci tarafından ortak olarak dillendirilen; “Doğal kaynakların tükenmemesi” (3 öğrenci) , “Tasarruf” (5 öğrenci) , “Gelecek nesillere aktarma” (4 öğrenci) kodlarıdır. Bu kodlardan “Doğal kaynakların tükenmemesi” kodunun çıkarıldığı Ö1 kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevap;

“Sürdürülebilir kalkınma doğal kaynakların tükenmemesi için çok önemli bir çalışmadır. Sürdürülebilir kalkınma sayesinde doğal kaynakların tükenmemesi tasarruf çevreyi koruma gibi tutumlar insanlarda gerçekleşir.” şeklinde görüş bildirmiştir.

Öğrencilerin mülakat formundaki “Derslerin farklı model ve etkinliklerle işlenmesi hakkında ne düşünüyorsunuz? Açıklayınız?” ikinci sorusuna verdikleri cevaplar Tablo 4’ te sunulmuştur.

**Tablo 4.** Öğrencilerin “derslerin farklı model ve etkinliklerle işlenmesi hakkında ne düşünüyorsunuz? Açıklayınız?” sorusuna vermiş oldukları cevaplar

Tema	Kodlar	Öğrenci					
		Ö <sub>1</sub>	Ö <sub>2</sub>	Ö <sub>3</sub>	Ö <sub>4</sub>	Ö <sub>5</sub>	Ö <sub>6</sub>
Farklı Model ve Etkinlikler	Kalıcı öğrenme	+	+	-	+	-	+
	Derse katılımı arttırma	-	+	+	-	-	-
	İlgi çekici olma	-	+	+	-	-	-
	Öğretici olma	-	-	-	-	+	+
	Eğlenceli olma	-	-	-	-	+	-
	Etkileyici olma	-	+	-	-	+	+
	Eğitici olma	-	-	-	-	+	+

Tablo 4’ e göre, öğrenciler model ve etkinlikleri “Farklı Model ve Etkinlikler” teması altında; Kalıcı öğrenme, Derse katılımı arttırma, İlgi çekici, Öğretici, Eğlenceli, Etkileyici, Eğitici kodları ile açıklanmıştır. Bu kodlardan en fazla öğrenci tarafından ortak olarak dillendirilen; “Kalıcı öğrenme”, “Etkileyici” kodlarıdır. Bu soruya “kalıcı öğrenme” kodunu kapsayan bir cevap ile Ö2 kodlu öğrenci;

“Dersler bence ne kakar modellerle ve etkinlikle işlense o kadar kalıcı olur. Ne de olsa insanların görsel olarak yaptığı şeyler akıllarında kalıcı olur. Ama hem model hem de kendimiz yapsak daha kalıcı olur.” şeklinde bildirmiştir.

Öğrencilerin mülakat formundaki “Sürdürülebilir kalkınma konusunun öğretimi için hazırlanan etkinlikler hakkında neler düşünüyorsunuz? Açıklayınız?” üçüncü sorusuna verdikleri cevaplar Tablo 5’ te sunulmuştur.

**Tablo 5.** “Sürdürülebilir kalkınma konusunun öğretimi için hazırlanan etkinlikler hakkında neler düşünüyorsunuz? Açıklayınız?” sorusuna vermiş oldukları cevaplar

Tema	Kodlar	Öğrenci					
		Ö <sub>1</sub>	Ö <sub>2</sub>	Ö <sub>3</sub>	Ö <sub>4</sub>	Ö <sub>5</sub>	Ö <sub>6</sub>
Tasarlanan Etkinlikler	Daha iyi öğrenme sağlar	+	+	+	+	+	+
	Katılımı sağlama	-	+	-	+	-	-
	Çok yararlı	+	-	+	+	+	+
	Eğlenceli	+	+	+	+	+	+

Tablo 5’ te öğrenciler hazırlanan etkinlikler hakkındaki görüşlerini “Tasarlanan Etkinlikler” teması altında; Daha iyi öğrenme sağlar, Katılımı sağlama, Çok yararlı, Eğlenceli kodları ile anlatmıştır. Bu kodlardan en fazla öğrenci tarafından tekrar edilenler; Daha iyi öğrenme sağlar, Çok yararlı, Eğlenceli kodlarıdır. Bu soruya “Çok yararlı” kodunu kapsayan Ö3 kodlu öğrencinin verdiği cevap;

“İnsanların bilinçlendirilmesi için yapılan etkinlikler, modeller öğretim için çok iyi bir yöntemdir. Çok yararlı olduğunu düşünüyorum. Sürdürülebilir kalkınmayı daha yakından tanımak, bilmek, öğrenmek doğayı korumak, çevreyi kirletmemek, tasarruf yapmak geri dönüşümü tanımak bizler için iyi oldu.” şeklindedir.

### Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın birinci alt problemi ile “3E, 5E ve FeTeMM ile desteklenmiş öğrenme ortamının 8. sınıf öğrencilerinin sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutumlarına etkisi nedir?” sorusunun cevabı araştırılmıştır. Örneklem grubunun sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutum ölçeğinden aldıkları puanlar incelendiğinde örneklemin uygulama öncesi ve uygulama sonrası puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre, 3E, 5E ve FeTeMM destekli uygulanan öğretim etkinlikleri sürdürülebilir kalkınma kavramlarına yönelik öğrencilerin tutumlarında olumlu yönde değiştirmede önemli bir etkisinin olduğu söylenebilir.

Coertjens, Boeve De Pauw, Maeyer ve Petegem (2010) okulların, sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutum geliştirilmesinde önemli kurumlar olduğunu ve bunu da hem öğrenme metotları hem de uygun ortamı yaratarak sağlayabileceklerini söylemişlerdir. Tutum değişiminin gerçekleşebilmesi için yapılacak çalışmaların uzun zaman dilimlerini kapsayan bir uygulama sürecinde olması gerekmektedir (Taşlıdere & Eryılmaz, 2012). Nitekim yapılan bu çalışmada da konunun öğretilmesinde kullanılan öğretim modellerinin çeşitliliği ve

model içerisinde uygulanan etkinliklerin fazla olmasından dolayı altı haftalık bir zaman diliminde uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde literatürde verilen bilgiyi destekler nitelikte olduğu görülmektedir. Birden fazla öğretim modeli ile uygulama yapılması öğrencilerin bireysel farklılıklarını ortadan kaldıracak nitelikte farklı etkinliklerin olmasını sağlamıştır. 3E, 5E öğrenme modeli ve FeTeMM öğrenme yaklaşımı içerisinde çok sayıda etkinlik bulunması ve bu etkinliklerin öğrencilerin somut olarak dokunabildikleri, aktif olarak uygulama yapabildikleri etkinlikler olduğundan tutumlarında ki bu değişimin sebebi olarak görülebilir (Bakırcı & Kutlu, 2018). 5E öğrenme modeli içerisinde derinleştirme basamağında bulunan etkinliklerde öğrencilerin hayal gücünü geliştiren empati kurmasını sağlayan etkinliklerin bulunması öğrencilerdeki tutumun değişmesine olumlu katkı sunmuştur. Öğrencilerin süreç içerisinde aktif olarak rol aldıkları yaparak yaşayarak öğrendiklerinde anlamlı öğrenmenin gerçekleştiği ve tutum değişikliğinin daha kolay olduğu belirtilmiştir (Bakırcı & Çalık, 2013).

Yapılan çalışmada öğrencilerin sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutumlarının farklı boyutlarının uygulama sonrasında nasıl bir değişim gösterdiğini belirlemek için sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutum ölçeği uygulanmıştır. Sürdürülebilir kalkınmanın boyutlarına yönelik uygulanan tutum ölçeği incelendiğinde, öğrencilerin sosyal boyuttaki maddelere verdikleri cevapların ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Bu anlamlı fark son test lehine olduğu görülmektedir. Bu farkın oluşmasındaki en önemli etken uygulanan etkinliklerin içerisinde sürdürülebilir kalkınma konusunu içeren çevre, sosyal ve ekonomik boyutlarına yönelik örnekler içermesi, olarak gösterilebilir (Keleş, 2011). Bu sonuçlara göre, uygulanan öğretim modelleri ve etkinliklerin öğrencilerin Sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutumlarının alt boyutları olan sosyal, çevre ve ekonomik boyutlarına karşı tutumlarında olumlu yönde değiştirdiği söylenebilir. Yapılan etkinlikler ve izletilen videolarda bu konu üzerinde yeteri kadar durulmuş ve öğrencilerde bu kavrama karşı bilinç oluşturulmaya çalışılmıştır. Bu durum sosyal boyutta meydana gelen olumlu değişimin ve olumlu tutumun bir diğer sebebi olarak da gösterilebilir. Etkinliklerin öğrencilerin yaşadıkları çevreye karşı sorumluluklarına değinmesi, günlük yaşamda çok sık duydukları çevre sorunlarına pratik çözüm sağlıyor olması ve bu yönde projeler üretmeye teşvik ediyor olması tutumlarının olumlu yönde değişmesini sağladığı düşünülmektedir. Anlatılan örnek olaylarda, izletilen videolarda özellikle yakın

çevrelerinden başlanarak öğrencilerin bizzat şahit olduğu çevre sorunları fark ettirilmeye çalışılmıştır.

Genel olarak tutum ölçeğinden elde edilen sonuçlar doğrultusunda sürdürülebilir kalkınma konusunun öğretilmesine yönelik tasarlanan öğretim modelleri ve bunların içerisinde çok sayıda uygulanan etkinliklerin öğrencilerdeki sosyal, çevre ve ekonomik boyutlarda olumlu tutum değişikliğine neden oldukları söylenebilir. Bunun yanında, söz konusu durum uygulamalarda kullanılan model ve etkinliklerin sürdürülebilir kalkınma kavramının tüm alt boyutlarına içerecek şekilde tasarlanmış olduğunun bir kanıtı olarak gösterilebilir.

Araştırmanın ikinci alt problemi olan “3E, 5E ve FeTeMM ile desteklenmiş öğrenme ortamının 8. sınıf öğrencilerinin sürdürülebilir kalkınmaya yönelik akademik başarılarına etkisi var mıdır?” sorusunun cevabı araştırılmıştır. Örneklem grubunun sürdürülebilir kalkınmaya yönelik akademik başarı testinden aldıkları ön-test, son-test puanlarının wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları incelendiğinde örneklemin uygulama öncesi ve uygulama sonrası puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani son test puanı lehinde olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre, uygulanan etkinliklerin öğrencilerin sürdürülebilir kalkınmaya yönelik akademik başarılarını olumlu yönde değiştirmede önemli bir etkisinin olduğu söylenebilir. Etkinliklerde öğrencilerden öğrendiklerini transfer etmeleri beklendiğinden kavram öğrenimi sağlanmış olabilir. Bu durumda doğal olarak akademik başarılarına olumlu yansıdığı söylenebilir. Etkinliklerde öğrencilerin kavramları ve kavramların tanımlarına kendilerinin ulaşmaları beklendiğinden kalıcı öğrenmeye ve bunun yanında akademik başarıya etki ettiği savunulabilir (Er-Nas & Şenel-Çoruhlu, 2017). Tasarlanmış olan etkinlikler öğrenci merkezli bir yapıda olmasından, sürdürülebilir kalkınma kavramının öğretilmesinde etkili olmuştur denilebilir. Model içerisinde bulunan etkinliklerin dikkat çekici olması öğrencilerin öğretilen konuya odaklanmalarını sağladığı söylenebilir. Öğrencilerin bilgiyi geleneksel yöntemlerinden farklı olarak yaparak-yaşayarak ve keşfederek öğrendiklerinde akademik başarılarının arttığı görülmüştür (Er-Nas & Şenel-Çoruhlu, 2017). FeTeMM eğitimi öğrencilerin karşılaştıkları yeni bir sorunda hayal güçlerini kullanarak çözüm üretebilme ve bu sorunu anlamlandırmalarını sağlayarak akademik başarılarının gelişmesini sağlar (Wang, 2012). Sorgulama, hayal etme, planlama, yaratma ve tekrar tasarlama basamaklarını kullanarak

somut bir ürün ortaya koyma çabası ve bu ortaya koymaya çalıştığı ürünün günlük yaşamda nasıl bir faydasının olacağını bilmek öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı söylenebilir (Karakaya & Avgın, 2016). FeTeMM öğrenme yaklaşımı içerisinde tasarlanan etkinlikler öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları sorunlara çözüm üretebilme kabiliyetlerini geliştirdiği görülmüştür. Bu durum öğrencilerin akademik başarılarına olumlu etki etmiştir denilebilir.

Sürdürülebilir kalkınma ile ilgili öğrenci görüşlerinden elde edilen bulgulara bakıldığında, öğrencilerin, sürdürülebilir kalkınma konusuyla ilgili görüş bildirdikleri, önerilerde buldukları, örnekler vererek yararları ve zararları hakkında yorum yaptıkları görülmektedir. Bu yapılan yorumlardan en fazla öğrenci tarafından ortak olarak dillendirilen tanımın “doğal kaynakların tükenmemesi” olduğu görülmüştür. Ö1 kodlu öğrencinin; “Sürdürülebilir kalkınma doğal kaynakların tükenmemesi için çok önemli bir çalışmadır. Sürdürülebilir kalkınma sayesinde doğal kaynakların tükenmemesi tasarruf çevreyi koruma gibi tutumlar insanlarda gerçekleşir.” Şeklindeki cevabına bakıldığında öğrencilerin konu hakkında fikir sahibi olmalarının yanında eleştirel düşünme sorgulama analiz etme yeteneklerinin de geliştiği görülmüştür. Yapılan görüşmede sorulan sorulara öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar analiz edildiğinde çıkarılan kod ve temalar incelenmiştir. En çok dile getirilen “Kalıcı öğrenme”, “Etkileyici” “Daha iyi öğrenme sağlar”, “Çok yararlı”, “Eğlenceli”, “Olumlu tutum geliştirdi”, kodları olmuştur. Öğrencilerin ortak olarak dile getirdikleri genel görüş hazırlanmış olan etkinliklerin kalıcı öğrenmeyi sağladığı ve seçilmiş olan öğretim modellerinin etkileyici ve dikkat çekici olduğudur. Ö2 kodlu öğrencinin; “Dersler bence ne kakar modelle ve etkinlikle işlense o kadar kalıcı olur. Ne de olsa insanların görsel olarak yaptığı şeyler akıllarında kalıcı olur. Ama hem model hem de kendimiz yapsak daha kalıcı olur.” Cevabına bakılınca bunu destekler niteliktedir. Öğrencilerin en çok ifade ettiği durumun etkinliklerin tamamının öğrenci merkezli olması, aktif olarak uygulama imkânı sağlaması olmuştur. Öğrencilerin hazırlanan etkinlikler sayesinde öğretilmeye çalışılan konuları tartışırken, araştırma yaparken keyif aldıkları, sevdikleri ve merak ettikleri sonucuna varılmıştır. Dolayısıyla buradan yola çıkarak söyleyebileceğimiz en önemli tespit hazırlanan etkinliklerin öğrenci merkezli ve günlük yaşamda karşılaştıkları sorunları somut olarak ortaya koyan çözüm önerisi sunmasıdır. Etkinlik destekli modellerle işlenen derslerin, sürdürülebilir kalkınma konusunun öğretimi için uygun, etkili ve yararlı olduğu görülmektedir. Ayrıca mevcut

araştırma, üç farklı yöntem ve tekniğin olması, nitel ve nicel çalışmaların birlikte kullanılması açısından sürdürülebilir kalkınma konusuyla ilgili yapılan pek çok araştırmadan farklılık göstermektedir.

## Öneriler

Okulun bulunduğu çevre; okulda bulunan teknolojik aletler; yönetici, öğretmen, öğrenci ve veli yeterlilikleri gibi faktörler kapsamında sürdürülebilir kalkınma konusuyla ilgili çalışmalar yapılabilir. Bu araştırmada tasarlanan etkinlikler fen bilimleri dersine uygun etkinliklerdir. Sürdürülebilir kalkınma konusu bütün branşları ilgilendiren bir konu olduğundan farklı derslerle ilgili etkinlik ve modeller tasarlanıp uygulama yapılabilir. Fen bilimleri dersi kapsamında farklı öğretim modellerinin sürdürülebilir kalkınma konusunun öğretimine etkisini incelemek için uygulanmamış modellerle çalışma yapılabilir. Bu çalışmada sadece ortaöğretim 8. sınıf öğrencileri ile çalışma yapılmıştır. Yapılacak çalışmalar daha fazla öğretim kademesini kapsayacak şekilde yapılabilir.

*Etik Kurul Belgesi*

*Etik Kurul Komisyon Adı: Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurul Başkanlığı*

*Etik Kurul Belge Tarihi: 15/05/2020*

*Etik Kurul Belgesi Sayı ve Numara: 85157263-604.01.02-E.32746*

*Yazar Katkı Beyanı*

**Mahmut ERKOL:** Kavramsallaştırma, metodoloji, verilerin toplanması, işlenmesi, analizi, yorumlanması, denetim, inceleme-yazma ve düzenleme.

**Hüseyin ARTUN:** Kavramsallaştırma, metodoloji, verilerin toplanması, işlenmesi, analizi, yorumlanması, denetim, inceleme-yazma ve düzenleme.

**Atilla TEMUR:** Kavramsallaştırma, metodoloji, verilerin toplanması, işlenmesi, analizi, yorumlanması, denetim, inceleme-yazma ve düzenleme.

**Murat OKUR:** Kavramsallaştırma, metodoloji, verilerin toplanması, işlenmesi, analizi, yorumlanması, denetim, inceleme-yazma ve düzenleme.

## Kaynaklar

Bakırcı, H., & Kutlu, E. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM yaklaşımı hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(2), 367-389.

- Bakırcı, H., & Çalık, M. (2013). Adaptasyon ve doğal seçim konusunda geliştirilen rehber materyallerin sekizinci sınıf öğrencilerinin alternatif kavramlarının giderilmesine etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 38(168), 215-229.
- Bayrak, N. (2008). *Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımın beş aşamalı modeline uygun olarak geliştirilen ders yazılımı ve çalışma yapraklarının öğrencilerin başarısına, öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ve öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Coertjens, L., Boewe-de Pauw, J., Maeyer, S., & Van Petegem, P. (2010). Do schools make a difference in their students' environmental attitudes and awareness? Evidence from Pisa 2006. *International Journal of Science and Mathematics*, 8, 497-522.
- Creswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc.
- Çolak, H. (2012). İnsan kaynakları yönetimi uygulamalarıyla örgütsel performans arasındaki ilişki üzerine bir araştırma. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İİBF Dergisi*, 2(2), 85-114.
- Demirel, Ö. (2006). *Öğretim ilke ve yöntemleri: Öğretme sanatı*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Er-Nas, S., & Şenel-Çoruhlu, T. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının perspektifinden sürdürülebilir kalkınma kavramı. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 562-580.
- Ekiz, D. (2003). *Eğitimde araştırma yöntem ve metotlarına giriş: Nitel, nicel ve eleştirel kuram metodolojileri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Ergin, Ö., Pekmez, E., & Erdal, S. (2005). *Kuramdan uygulamaya deney yoluyla Fen öğretimi*. İzmir: Dinozor kitapevi.
- Johnson, R. B., & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Journal Educational Researcher*, 33(7), 14-26.
- Kalaycı, Ş. (2008). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. Ankara: Asil Yayınları.
- Karadeniz, O., Eker, C., & Burunsuz, E. (2015). Ortaokul sosyal bilgiler dersi öğretim programı kazanımlarının yapılandırmacı öğrenme kuramı ilkelerine göre değerlendirilmesi. *Turkish Studies-International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 10, 563-580.
- Karakaya, F., & Avgın, S. S. (2016). Effect of demographic features to middle school students attitude towards FeTeMM (STEM). *Journal of Human Sciences*, 2, 40-60.
- Kaya, M.F. (2013). Sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutum ölçeği. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 28, 175-193.
- Kaya, M., & Tomal, N. (2011). Sosyal bilgiler dersi öğretim programının sürdürülebilir kalkınma eğitimi açısından incelenmesi. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 1, 49-65.
- Kaypak, Ş. (2009). Küreselleşme sürecinde sürdürülebilir bir kalkınma için sürdürülebilir bir çevre. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 20,19-33.
- Keleş, Ö. (2011). Öğrenme halkası modelinin öğrencilerin ekolojik ayak izlerini azaltmasına etkisi. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(3),1143 -1160.



- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2016). Akademik becerilerin izlenmesi ve değerlendirilmesi (abide) projesi. [https://www.google.com/search=Akademik+Becerilerin+izlenmesi+Ve+Değerlendirilmesi+\(Abide\)+Projesi](https://www.google.com/search=Akademik+Becerilerin+izlenmesi+Ve+Değerlendirilmesi+(Abide)+Projesi). 23.02.2021 tarihinde alınmıştır.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2019). PISA 2019 Türkiye ön raporu. <https://www.google.com/search=PISA+2019+Türkiye+Raporu>. 12.05.2021 tarihinde alınmıştır.
- Miles, M.B., & Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis: an expanded sourcebook* (2nd. Ed). London: Sage.
- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (constructivist) öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1), 14.
- Özmete, E., & Özdemir, P. (2015). Türkiye’de sürdürülebilir kalkınma göstergelerinin analizi: sosyal refah ve sosyal hizmetler. *Toplum ve Sosyal Hizmet Dergisi*, 26,11-130.
- Taşlıdere, E., & Eryılmaz, A. (2012). Basit elektrik devreleri konusuna yönelik tutum ölçeği geliştirilmesi ve öğrencilerin tutumlarının değerlendirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(1), 31-46.
- Wang, H. (2012). *A new era of science education: science teacher’s perceptions and classroom practices of science, technology, engineering, and mathematics (stem) integration*. (Doktora tezi). Minnesota Üniversitesi.
- Yamak, H., Bulut, N., & DüNDAR, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile Fen’e karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, B., & Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının Fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezeri Journal of Science and Engineering*, 2(2), 28-40.

## EK-1. Madde Analiz Sonuçları

1	Fen Dersi Sınavı									Madde Analizi			SONUÇ
	Soru	Grup	A	B	C	D	E	Boş	Dolu	Doğru %	güçlülük	ayrıtma	
3	1	üst	3	18	2	2	0	0	25	72,00	0,44	56,00	GÜZEL
4		alt	6	4	8	7	0	0	25	16,00			
5	2	üst	0	23	0	2	0	0	25	92,00	0,72	40,00	GÜZEL
6		alt	4	13	6	2	0	0	25	52,00			
7	3	üst	0	21	0	4	0	0	25	84,00	0,46	76,00	GÜZEL
8		alt	5	2	5	13	0	0	25	8,00			
9	4	üst	23	1	1	0	0	0	25	92,00	0,62	60,00	GÜZEL
10		alt	8	7	5	5	0	0	25	32,00			
11	5	üst	23	0	1	1	0	0	25	92,00	0,66	52,00	GÜZEL
12		alt	10	6	5	4	0	0	25	40,00			
13	6	üst	22	0	0	3	0	0	25	88,00	0,54	68,00	GÜZEL
14		alt	5	3	9	8	0	0	25	20,00			
15	7	üst	0	0	1	24	0	0	25	96,00	0,62	68,00	GÜZEL
16		alt	4	6	8	7	0	0	25	28,00			
17	8	üst	0	0	25	0	0	0	25	100,00	0,82	36,00	İYİ
18		alt	1	4	16	4	0	0	25	64,00			
19	9	üst	1	0	0	24	0	0	25	96,00	0,58	76,00	GÜZEL
20		alt	3	5	12	5	0	0	25	20,00			
21	10	üst	2	23	0	0	0	0	25	92,00	0,60	64,00	GÜZEL
22		alt	8	7	5	5	0	0	25	28,00			
23	11	üst	1	3	20	1	0	0	25	80,00	0,54	52,00	GÜZEL
24		alt	9	4	7	5	0	0	25	28,00			
25	12	üst	0	0	3	22	0	0	25	88,00	0,56	64,00	GÜZEL
26		alt	2	12	5	6	0	0	25	24,00			
27	13	üst	1	0	24	0	0	0	25	96,00	0,76	40,00	GÜZEL
28		alt	5	3	14	3	0	0	25	56,00			

## EK-2. Sürdürülebilir Kalkınma Konusuna Yönelik 5E Modeli Etkinliği

**Konu adı:** Sürdürülebilir Kalkınma

**Süre:** 40+40+40+40'dk.

**Araç-gereçler:** Video, akıllı tahta, farklı renkte şapkalar, diş fırçası, diş macunu

**Kazanımlar:**

1.1. Kaynakların tasarruflu kullanılmaması durumunda gelecekte karşılaşılabilecek problemleri belirterek çözüm önerileri sunar.

**Öğretim yöntem ve teknikleri:** 5E modeli, grupla tartışma, soru-cevap, altı şapka

**Ön bilgilendirme: 5E MODELİ**

**Girme, keşfetme, açıklama, derinleştirme, değerlendirme** bu modelin aşamalarıdır.

İlk basamak olan **Girme** aşaması öğrencilerin var olan bilgilerini ortaya çıkararak ve ortaya çıkacak olan konunun merak uyandıracak giriş kısmıdır.

2. basamak olan **Keşfetme** ise; öğrencilerin var olan bilgilerini sorgulayarak ve deneyim kazandırdığı basamaktır. Öğrenciler Keşfetme aşamasında kendi başına yahut toplu çalışarak, bilimsel konuları öğrenip ya da farklı sorunlara çözüm bulmaktadırlar.

**Açıklama** basamağı 3. aşama olup ilk aşamalarda yetersiz veya yanlış olan düşüncelerini değiştirmek isteyen öğretmen veya öğrenciler, gereken değişikliklerin yapıldığı aşamadır.

Dördüncü sırada yer alan **derinleştirme** basamağına gelecek olursak öğrenciler edindikleri yeni bilgileri değişik durumlara ortam hazırlayarak ve yeni sorunları çözümlenip, yaşam alanlarıyla ilişkilendirmeleridir.

Son basamak olan **Değerlendirme**; bu basamakta öğretmen problem çözen öğrenciye sualler sorarak, aynı anda yeni konular öğretmek, öğrencilerin bu aşamaya kadar öğrendiklerini değerlendirmelerine katkı sağlar. Öğrenciler, öğrenciler bu basamaklar sonucunda edindikleri bilgileri sorgulayarak bir sonuca ulaşır.

### ÖN BİLGİLERİNİ YOKLAMA VE MERAK UYANDIRMA AŞAMASI

#### KONUYA GİRİŞ:

Öğretmen sınıfa girerken kaloriferler yandığı halde kapıyı açık bırakarak girer. Daha sonra gündüz vakti olmasına rağmen bütün ışıklar açık bırakır. Birkaç A4 kâğıdını buruştur çöp kutusuna atar. Bu olayların hepsini gürültü çıkararak yapar. Böylece öğrencilerin yapılanları fark etmelerini sağlar.

Öğrencilere akıllı tahtadan [VİDEOLAR\Çizgilerle; İsrar, Tüketim Çılgınlığı ve Çevre Kirliliği.mp4](#) isimli sadece müzik ve çizgi film karakterinin bulunduğu bir video izlettirir.



(Videodan alınmış bir kesit, doğadaki ağaçların nasıl bilinçsizce kâğıda dönüştürülüp yok edildiğine değinilmiştir.)

- Daha sonra öğrencilere sınıfa bu şekilde girmesinin doğru olup olmadığı sorulur?
- İsraf ve Tasarruf kavramlarının sizde oluşturduğu çağrışımlar nelerdir?
- Bu kavramlardan neler anlıyorsunuz? Hangi maddeleri kullanırken tasarruf yapılabilir?

Şeklinde sorular sorulur. Böylece öğrencilerin konuya dikkatleri çekilmiş olur.

### KEŞFETME AŞAMASI

#### Etkinlik 1: Uygula ve Keşfet

**Kullanılacak malzemeler:** İki adet lavabo tıpası, iki adet diş fırçası, iki adet diş macunu

Sınıfı on beşer kişilik gruplara ayırırız. Sınıf öncelikle lavaboların bulunduğu fen laboratuvarına götürülür. Daha sonra iki ayrı lavabo önünde toplanmaları istenir. Lavabolara tıpa konularak akan suyun gitmesi önlenir. Bir öğrencinin süre tutması istenir. Her öğrenciye beşer dakikalık süre verilir. Bu lavaboların birinde bir öğrencinin suyu açık bırakarak dişlerini fırçalaması istenirken diğer öğrencinin su gerektiği zaman suyu açıp kullanıp tekrar kapatması istenir. Yani ağızını yıkayacağı zaman musluğu açıp bir avuç su alsın, ağızını yıkarken suyu kapatsın. Ağızlar yıkandıktan sonra musluklar kapatılsın, lavabolarda biriken su miktarlarına kontrol edilsin.

#### Etkinlik 2: Tartışıyorum

Bu etkinliğin amacı, öğrencilerin verilen tartışma sorusu üzerinde grup arkadaşlarıyla birlikte fikir alış verişi yaparak soruların cevabını bulmalarını sağlamaktır. Bütün gruplara önceden hazırlanmış tartışma sorularının bulunduğu bir form dağıtılır. Bu soruların grup arkadaşları tarafından tartışılıp, tartışma sonunda elde ettikleri sonuçları grup sözcüsü aracılığıyla aktarmasını isteriz.

1.) Bu deney çıkaracağımız sonuçlar ve bu deneyin yapılaş amacı neler olabilir?

2.) Bu deneyi gözlemedikten sonra kaynakların tasarruflu kullanımı için ne gibi önlemler alınabilir?

## RAPOR

1. Bu deneyden çıkaracağımız sonuçlar ve bu deneyin yapılış amacı neler olabilir?
2. Bu deneyi gözlemledikten sonra kaynakların tasarruflu kullanımı için ne gibi önlemler alınabilir?
3. Grubunuzda bulunan arkadaşlarınız ile bu konuları tartışınız.



Not: Bu resim <https://www.turkedebiyati.org/tartisma-nedir-turleri-ozellikleri-kurallari/> adlı internet sitesinden alınmıştır.

## TARTIŞMA RAPORU

Bu raporda yukarıda sorulmuş olan soruların gruplarca tartışılması istenecektir. Daha sonra aşağıda ki başlıklara göre ilgili alanlara cevaplar yazılacaktır.

**Tartışma konusu:**

.....  
.....

**Tartışma türü: Grup ( )**

**Tartışma konusu ile ilgili ön görüşüm:**

.....  
.....

**Tartışmada öne çıkan noktalar:**

.....  
.....

**Tartışmada ulaşılan sonuç:**

.....  
.....

**Tartışma konusu ile ilgili son görüşüm:**

.....  
.....

## AÇIKLAMA AŞAMASI

Öğrencilerinize konuya yönelik aşağıdaki açıklamaları yapabilirsiniz

### Kaynakların tasarruflu kullanımı

Yaşamın devam etmesi için gerekli olan, insanların ve canlıların kullandığı, vazgeçilmez maddelerin tüketiminde dikkatli davranıp bunları gereği kadar kullanmaya tasarruf denir. Üzerin de yaşadığımız dünyada ki bütün kaynakların tükenen cinsten olduğunu düşünürsek bu hayati kaynakların bir gün tükeneceği kesindir. Dünya da var olan, su, hava, toprak, bitki, hayvanlar, petrol ve doğalgaz gibi maddeler sınırlı yaşamsal kaynaklardır. Bilinçsiz ve aşırı tüketim nedeniyle bu kaynaklar



her geçen gün biraz daha azalmaktadır. Güneş ve rüzgâr gibi nispeten daha uzun süreli enerji kaynakları ise insanlar tarafından henüz yeteri kadar kullanılmamaktadır.

Doğal kaynakların yok olması yaşamın sona ermesi anlamına gelir. Bu nedenle elimizde ki kaynakları dikkatli kullanmalı tasarruf etmekten kaçınmamalı, ışığı gerektiği zaman yakmalı, ocağımızdaki gazı gerektiği kadar açmalı ve zamanında kapatmalıyız. Musluğumuzda bir arıza varsa bu arızayı gidermeli, damla damla akıyor olsa bile suyun boşa akmasını önlemeliyiz.



(Not: Bu resimler <http://v3.arkitera.com/h16495-izmir-buyuksehir-belediyesi-su-degerlidir.html> internet adresinden 03.01.2019 alınmıştır.)

Dışimizi fırçalarken musluğumuzu kapatmalı, kâğıtları tasarruflu kullanmalı ve çöpe atmak yerine kağıt atık depolarının özel konteynırlarına atmamızdır. Evde enerji tasarrufu enerjinin akıllıca kullanılışı anlamına gelir ve gereksiz enerji tüketimini önlemekle yapılır. Enerji ihtiyacı ve kullanımı açısından üzerinde en fazla durulması gereken grup ailedir. Çünkü toplumda aileler, diğer kaynaklarda olduğu gibi enerji kaynaklarının kullanımı ve tüketiminde de rol oynayan en önemli tüketici gruplarından biridir. Sağlıklı, rahat, temiz ve etkin bir ev ortamının yaratılabilmesi için yürütülen ısınma, aydınlatma, temizlik, kişisel bakım gibi çeşitli faaliyetler için aileler enerji kaynaklarını kullanmakta ve buna bağlı olarak her ay bütçenizden binlerce lira çıkmaktadır.



(Not: Bu resimler <https://www.sektorumdergisi.com/led-ile-enerji-tasarrufu/> internet adresinden 04.01.2019 tarihinde alınmıştır.)

### DERİNLEŞTİRME AŞAMASI

Öğrencilere [VIDEOLAR\Doğal kaynaklar tehdit altında.mp4](#) adlı videoları izlettirilir.

### Etkinlik 3: Soru Cevap

Öğrencilere tasarruf nedir? Tasarruf neden önemlidir? Doğal kaynakları neden israf etmemeliyiz? Doğal kaynaklarımız sınırsız mıdır? Soruları ile birlikte öğrencilerin daha derin

düşüncelerini sağlarız. Daha sonra öğrencilere neden bu fikirlere sahip olduklarını ve cevaplarının nedenini açıklamalarını söyleriz. Öğrencilerden bu kavramlar ile ilgili bilgilerinin daha derinleştiği ve bilgilerinin artacağı beklenmektedir. Daha sonra tasarruf ve doğal kaynakları içeren “Farklı düşünebiliyorum” adlı etkinliğe geçeriz.

SORU-CEVAP FORMU		
Aşağıda ki soruların cevaplarını grup ile birlikte düşünüp karşlarına yazınız.		
1	Tasarruf nedir	
2	Tasarruf neden önemlidir	
3	Doğal kaynakları neden israf etmemeliyiz?	
4	Doğal kaynaklarımız sınırsız mıdır?	

#### **Etkinlik 4:** Farklı Düşünebiliyorum

Bu etkinliğin amacı, öğrencilerin kaynakların tasarruflu kullanımı hakkında fikirlerinin ortaya çıkarılmasını ve farklı bakış açısıyla olayları değerlendirmelerini sağlamaktır. Bu etkinlikte öğrencilerin kendilerini ifade etmeleri için cesaretlenmeleri sağlanır.



<p>Yeşil Şapka</p> 	<p>Yenilikçi ve üretken şapkadır. Öğrenciler gerçekleşip gerçekleşmeyeceğini düşünmeden kaynakların tasarruflu kullanımı için üretken fikirler ortaya koyacak şekilde yönlendirilir.</p>
<p>Siyah Şapka</p> 	<p>Kötümser şapkadır. Öğrenciler kaynaklarımızın tasarruflu kullanılmadığı takdirde zamanla tükeneceğini ve tükendikten sonra bu kaynaklar için insanlığın savaşlar vereceğini, çevremizde bazı risklerin artacağını ve olayların olumsuz taraflarını ele alacak şekilde yönlendirilir.</p>
<p>Kırmızı Şapka</p> 	<p>Duygusal şapkadır. Öğrenciler kaynakların tasarruflu kullanmanın önemini açıklamaları için sevinç, merak, öfke gibi duyguları ifade edecek şekilde yönlendirilir.</p>
<p>Mavi Şapka</p> 	<p>Derleyip toparlayıcı şapkadır. Öğrencilerin konuşulanları özetlemeleri, kaynakların tasarruflu kullanılmadığı takdirde ne gibi sonuçların olacağını söylemeleri için yönlendirilir.</p>
<p>Sarı Şapka</p> 	<p>İyimser şapkadır. Öğrenciler kaynakların tasarruflu kullanımının bize ailemize, topluma ve gelecek nesillere sağlayacağı avantajların neler olabileceğini ifade etmeleri için yönlendirilir.</p>
<p>Beyaz Şapka</p> 	<p>Tarafsız şapkadır. Öğrenciler var olan mevcut kaynakların ne kadar ömrünün kaldığını belirleyen araştırma verilerini sunarlar. Aynı zamanda bir insanın normal yaşam standartlarının neler olduğunu belirleyen verileri sunarlar. Yaşam standartlarını bozmadan bir insanın neden tasarruf yapması gerektiğini vurgulamaları için yönlendirilirler.</p>

### DEĞERLENDİRME AŞAMASI

Öğrencilerinizin kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik alınabilecek önlemleri öğrendiklerini belirlemek için öğrencilere Balık kılıçığı etkinliği yaptırabiliriz.

#### Etkinlik 6: Balık kılıçığı

Aşağıda yer alan balık kılıçığı etkinliğinde bulunan kutucuklara tasarrufun sağlanmasına yönelik nedenler ve sonuçları yazınız.