

## Oyunlarla Desteklenmiş TGA (Tahmin Et-Gözle-Açıkla) Yöntemine Dayalı Etkinliklerin 10.Sınıf Öğrencilerinin Fizik Başarısına Etkisi\*

The Effects of Game-Assisted Activities Based On the Predict-Observe-Explain (POE) Method On 10th-Grade Students' Physics Achievement

Şeyma YAŞAR\*\*   
Medine BARAN\*\*\* 

### Öz

Bu araştırmada, Oyunlarla Desteklenmiş TGA (Tahmin Et-Gözle-Açıkla) Yönteminin 10.sınıf öğrencilerinin fizik dersi basınç ve kaldırma kuvveti ünitesindeki başarılarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Böylelikle, öğretmen merkezli yöntemlerin aksine öğrencilerin, kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu ve öğrenirken eğlenebildiği oyun ile desteklenmiş TGA yöntemi ile fizik dersi basınç ve kaldırma kuvveti konusunda günlük hayatla fizik dersinin ilişkisini fark etmelerinin sağlandığı düşünülmektedir. Yarı deneysel modelin kullanıldığı bu çalışma, Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi 10.Sınıfında eğitim gören 32 öğrenci ile yürütülmüştür. Bu çalışmada veri toplama araçları olarak, 15 maddeden oluşan açık uçlu başarı testi ve öğrencilerin uygulamalara yönelik görüşlerini almak amacıyla altı sorudan oluşan tam yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Verilerin analizi için ise bağımlı gruplar için t testi, anova ve ancova testleri ile içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Çalışma müfredata uygun bir şekilde 8 haftada tamamlanmıştır. Yapılan analizler sonucunda, deney grubu öğrencilerinin basınç ve kaldırma kuvveti başarı ölçüğü puan ortalamalarının kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalamalarından anlamlı olarak daha yüksek olduğu saptanmıştır. Deney grubu öğrencilerinin yapılandırılmış görüş formlarından elde edilen bulgulara göre öğrencilerin uygulanan yöntemden memnun oldukları, bu yöntemin kendilerine bilişsel, duyuşsal v.b. bir çok açıdan katkıda bulunduğunu, fizik derslerinin sıkıcı olmaktan çıktığını ve hem fizik dersinin farklı ünitelerinde hem

\* Bu araştırma Şeyma Yaşar'ın yüksek lisans tezinden üretilmiş olup EJER 2019'da sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

\*\* Fizik öğretmeni, Diyarbakır Milli Eğitim Müdürlüğü, E-posta: seymaysr21@gmail.com

\*\*\* Sorumlu Yazar, Doç.Dr., Dicle Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, E-posta: medabaran@gmail.com

de diğer derslerin bu yöntemle işlenmesi gerektiğini ifade ettikleri görülmüştür. Ayrıca katılımcı öğrenciler süreç boyunca zorlandıkları ve en çok sevdikleri oyunlar hakkında görüş bildirmişlerdir.

**Anahtar Kelimeler:** Fizik başarısı, oyun, TGA

### **Abstract**

This study aims to determine the effects of game-assisted activities based on the Predict-Observe-Explain (POE) strategy on 10th-grade students' physics achievement. In this way and unlike teacher-centered methods, students will be able to realize the relationship between daily life and physics lessons using the game-supported POE strategy wherein students are responsible for their learning and also have fun while learning. This study was carried out with 32 students studying in the 10th grade at Vocational and Technical Anatolian High Schools in Diyarbakır. This study uses an open-ended achievement scale consisting of 15 items and a six-question structured interview form as the data collection tools. The study was completed over eight weeks. Differences between the pre-test and post-test scores for the pressure and buoyant force achievement scale were analyzed using the program SPSS 20. In the assessment, ANOVA and ANCOVA tests have been used to compare the data from the control and experimental groups. To make the intergroup comparison, the dependent *t*-test has been used. In addition, the technique of content analysis has been used to analyze the qualitative data. At the end of the study, the experimental group of students has been found to have higher mean scores on the achievement scale than the control group of students ( $p < .05$ ). When analyzing the structured interviews conducted with the experimental group, the participants stated being content with the applied method and that both physics and other lessons should be taught this way.

**Keywords:** Physics achievement, game, POE

## **Summary**

### **Introduction**

Physics is one of the most challenging subjects for students while in school. Students consider it to be a very intensive theoretical course. Because the physics curriculum proceeds cumulatively, an incorrect or incomplete connection of concepts negatively affects future learning. To ensure complete learning in a physics class, students need to remember previous concepts and relate these to the information they have just learned. A game-supported Predict-Observe-Explain (POE) strategy can be used to reduce students' misconceptions, help them learn new concepts, and activate their learning; this will lead them to make physics more concrete and make them love the class. Through this method, students use both cognitive and psychomotor skills. Therefore learning can be more permanent because of using more than one sense.

In contrast to teacher-centered methods, the conducted study applies the POE strategy with the support of games wherein the students are responsible for their learning and can have fun while they learn. At the same time, POE provides opportunities for students to see the relationship between daily life and physics lessons with regard to pressure and buoyant force. In this context, this study aims to determine the effect of game-assisted activities based on the POE strategy over 10th-grade students' physics achievement

## Method

This study uses the pretest-posttest control group design and has been conducted with a total of 32 students in two classes that include 17 students from one and 15 from another 10th-grade class at a Vocational and Technical Anatolian High School in Diyarbakır, during the 2018 fall semester. The Pressure and Buoyant Force Achievement Scale, consisting of 15 open-ended questions and developed by the researchers to measure achievement, has been used to collect the data. Moreover, a 6-item interview form structured to obtain students' opinions about the process has also been used.

Two researchers evaluated the data obtained from the achievement scales through rubrics. The scales are scored based on the knowledge the students provide. For example, if a student's response provides deep knowledge, the score is 3 points; if a student's response contains correct concepts but also includes some deficiencies, the score is 2 points; and if a student's response contains unnecessary or incorrect concepts, the score is 1 point. Each of the two researchers who evaluated the data from the achievement scale scored the scale using rubrics. The average of the two scores each researcher gave on the students' achievement scales has been taken in light of the obtained data. The differences between the pretest and posttest achievement scores have been statistically analyzed using ANOVA, ANCOVA, and the dependent *t*-test.

Furthermore, data have also been collected from the experimental group using opinion forms to find out students' views about the strategy that had been applied.

Content analysis, being a qualitative analysis method, has been used to evaluate the qualitative data. Two experts examined the obtained data to ensure the reliability of the quantitative and qualitative data analyses.

The study was carried out over a total of 8 weeks, two class-hours per week. Students in the experimental group were divided into six groups of three. The teacher chose the groups and ensured that each group was at an equivalent academic level. The students and the teacher decided on the games for the lessons together. In accordance with the curriculum, the two-hour weekly physics lesson was carried out for the experimental group by applying the game-assisted POE strategy. At the same time, the students in the control group followed the same curriculum but used a teacher-centered method.

## Conclusions and Recommendations

At the end of the applications, the study found the averages from the Pressure and Buoyant Force Achievement Scale for the experiment and control groups of students to have increased significantly ( $p < .05$ ). However, when looking at the intergroup comparison, the achievement score averages for the experimental group of students are found to be significantly higher than those for the control group of students ( $p < .05$ ). This result is a guiding finding in comparing the effect of the current teacher-centered narrative method on students' achievements to that to the game-supported POE strategy.

In teacher-centered methods, the teacher transfers knowledge about the subject to the students. This knowledge can be weak in terms of permanence and meaningfulness, as students may be passive and irresponsible. Students who are inactive during the learning process may be bored by lessons where they are subjected to a constant load of information. This situation can be considered as an obstacle to meaningful learning in a course. Learning environments where students are active allows them to learn how to learn and to have meaningful learning (Koç, 2000). Aydın and Balım (2005) stated in their study that activities such as group work, such as is found in game-supported POE activities, have an impact on student achievement. Based on the results from the current study, the use of game-supported POE activities in many of the subjects in the learning environment of physics lessons is thought to be effective and useful in terms of meaningful learning.

## Giriş

Bir konu ile ilgili temel kavramlar öğrenilmedikçe, konuyla bağlantılı bir sonraki aşamadaki kavramların anlaşılacağı bilinmektedir (Ayas ve ark., 2014). Kavramlar bilginin yapılandırılmasında oldukça önemlidir. Bireyler kavramları öğrenirler, benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflarlar ve kavramlar arasındaki ilişkileri keşfederler. Böylelikle bilgilerini anlamlandırır, tekrar düzenlerler hatta yeni kavramlarla birlikte yeni bilgiler ortaya çıkarırlar. Öğrenciler, yapılandırmacı öğretim sonucunda kavramların kapsamı ve bilişsel yapıları içindeki zenginlik açısından daha iyi öğrenme çıktılarını elde ederler (Wu ve Tsai, 2005; akt: Bilen ve Köse, 2012). Öğrenci yeni öğrendiği kavramları ön öğrenmeleri ile sentezleyerek yeni bir öğrenme gerçekleştirir. Birçok öğrenci merkezli yöntem ve teknik gibi oyunlarla öğrenme ortamları kavramları yapılandırmada ve kavramlar arası ilişkileri kurmada yarar sağlamaktadır.

## *Oyun ve Öğrenme*

Oyun, insan yapısında var olan ve çocukluk döneminden itibaren psikomotor, bilişsel, duyuşsal ve sosyal gelişim süreçlerinde rol oynayan önemli bir etkinliktir. Bu çerçevede eğitsel oyun, belli bir amaç çerçevesinde kurallı veya kuralsız olarak gerçekleştirilen aktif öğrenme süreci olarak tanımlanmaktadır (Dönmez, 1999; Akt: Yıldız, Şimşek ve Ağdaş, 2017). Eğitsel oyunlar, öğrenme gücünü çekilen konularda, soyut kavramların fazla olduğu konuları somutlaştıran, öğrenme sürecini öğrenci için zevkli hale getiren, öğrenenlerin öğrenmeye aktif olarak katılmasını sağlayan, öğrencilerin yetenek ve becerilerini geliştiren etkin bir öğretim etkinliğidir.

Oyunlarla desteklenmiş öğrenmede, öğrenciler için anlaşılması zor ve daha çok teorik kalan konuları daha zevkli ve basit hale getirmesi ile hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin yükü hafifletmektedir. Öğrenme ortamlarında oyunlar kullanılarak, öğrencilerin hayal dünyasının harekete geçirilmesi ve merak uyandırılması ile derslere olan ilgilerinin arttırılması mümkün olabilmektedir (Kaptan ve Korkmaz, 1999). Oyunlarla desteklenmiş öğrenme ortamlarının en önemli özelliği; öğrencilerin seyerek ve isteyerek yer aldığı ortamlar olmalarıdır. Bununla beraber eğitsel oyunların kullanıldığı yöntem ve teknikler, öğrencilerin grup olarak bir arada çalışma, grup içi olumlu bağımlılık geliştirme, paylaşımda bulunma, farklı görüşlere karşı hoşgörülü davranma, özgüvenli olma ve

yeni arkadaşlıklar edinme gibi sosyal becerileri davranış haline getirmesine fırsat verebilmektedir. Ayrıca eğitsel oyunlarla, öğrencilerin yaratıcılık, problem çözme becerisi, motivasyonu ile fen alanı derslerine ilgiyi arttırma gibi birçok alanda gelişmeleri sağlanabilmektedir (Savaş ve Gülüm, 2014; Akt; Yıldız ve diğ., 2017). Oyunlar ile ilgili literatüre bakıldığında, öğrencinin öğrenme sürecine aktif olarak katıldığı eğitsel oyunların oldukça etkili olduğu görülmüştür (Tural, 2005; Varışoğlu, Şeref, Gedik ve Yılmaz, 2013 ).

Fen alanında olduğu gibi fizik derslerinde de öğrenciler kavramları kendileri yapılandırdığı takdirde kendi öğrenmelerinin farkında olabilecektir. Fizik öğretiminde, öğrencinin aktif olmasına, sorgulama yaparak öğrenmesine olanak sağlayan öğrenci merkezli yöntemlerden biri de Tahmin et-Gözle-Açıklama (TGA) yöntemidir.

#### *Tahmin et-Gözle-Açıklama (TGA) Yöntemi*

Tahmin et-Gözle-Açıklama (TGA) yöntemi, bir konuyla ilgili kavram öğretiminde ve öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarını ortaya çıkarmada kullanılır. TGA yöntemi argümantasyon yoluyla öğretimin bir uygulaması olup üç aşamadan oluşur. Birinci aşamada öğrencilerden, öğretmenin oluşturacağı etkinlikte gerçekleşen olaylar ile ilgili tahminde bulunmaları ve tahminlerini nedenleriyle birlikte açıklamaları istenir. Tahmin aşaması bir etkinlikten oluşabileceği gibi açık uçlu sorular ile de yapılabilir (White ve Gunstone, 1992; Yıldırım ve Maşeroğlu, 2016). Öğrencilerin gözlem yaptığı ikinci aşamada en önemli ayrıntı, öğretmen tarafından yapılan etkinlikte gerçekleşen olayın, öğrenci tarafından net bir şekilde gözlenebilir olması ve bununla birlikte öğrencinin zihninde çelişki oluşturabilecek nitelikte olması gerektiği önerilmektedir (White ve Gunstone, 1992; akt: Yıldırım ve Maşeroğlu, 2016). Üçüncü aşamada ise öğrencilerin, yapılan etkinlikte gerçekleşen olayla ilgili önceden yaptıkları tahminleri ile etkinliği gözledikten sonra zihinlerinde oluşan çelişkili durumu ortadan kaldıracak açıklama yapmaları istenir. Öğrencilerin yaptıkları açıklamalar görüşmeler ile desteklenerek öğrencinin etkinlik sonundaki anlamaları hakkında daha kapsamlı bilgiler tespit edilebilir (Liew ve Treagust, 1998; Akt.; Köse, Coştu, ve Keser, 2003).

#### *Fizik Öğretimi ve Oyun Destekli TGA Yöntemi*

Fizik dersi, örgün eğitimde öğrencilerin en çok zorlandığı derslerden biri olarak görülmektedir. Öğrencilerce hem soyut olarak algılanan hem de kavramların yoğunlukta olduğu bir ders olan fizik dersi müfredatı öğretim kademelerinde sarmal olarak ilerlemektedir. Bu yüzden öğrenme zincirinin bir halkasının yanlış bağlanması veya eksik olması öğrencilerin gelecek öğrenmelerini de olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Fizik dersinde tam bir öğrenmenin sağlanması için, öğrencilerin önceki bilgileri ve kavramları hatırlamaları ve yeni öğrendikleri bilgilerle ilişki kurması önemlidir. Öğrencilere fizik kavramlarını öğretmek, sahip oldukları kavram yanlışlarını düzeltmek ve fizik dersini daha somut hale getirip onlara dersi sevdirmek için öğrenci merkezli oyun destekli TGA yöntemi kullanılabilir. Bu yöntemde, öğrenciler hem bilişsel hem duyuşsal hem de psikomotor becerilerini kullanabilir. Böylelikle birden fazla duyusunu kullandığı için öğrenme daha anlamlı hale gelebilir. Oyun destekli TGA etkinliklerinde fizik kavramları öğretilirken oyunların kullanılması, öğrencilerin süreci eğlenerek geçirmelerini sağlayabilmekle beraber TGA etkinlikleri ile öğrencilere fizik kavramlarını

sorgulayarak öğrenme imkanı da sağlanabilmektedir. Bu bağlamda düşünüldüğünde fizik derslerinin etkili bir şekilde yürütülmesine olanak sağlayabilen ve öğrencilerin farklılıklarını göz ardı etmeyen yöntemlerden birinin oyun destekli TGA yöntemi olduğu söylenebilir.

### *Araştırmanın Önemi*

Öğretim etkinlikleri sürecinde öğrenmenin en önemli ayağını, öğretim faaliyetinin yürütüldüğü öğrenme ortamı oluşturmaktadır. Öğrencileri merkeze alan çağdaş sınıf ortamı anlamlı öğrenme üzerinde oldukça etkilidir. Öğretmenin seçtiği yöntem ve tekniklerin öğrencilere göre seçilmesi ve öğrenme ortamının buna göre düzenlenmesi, öğrencilerin ders ile ilgili duyuşsal, bilişsel ve psikomotor süreç becerilerinin gelişimine olanak sağlar. Öğrencinin öğrenme sürecine kendisinin katılımı ve öğrenmede sorumluluk alıp bilgiyi kendisinin yapılandırması ancak etkin olan öğrenme ile gerçekleşebilir (Şahinel, 2003). Değişen ihtiyaçlara ve gelişen teknolojiye bağlı olarak eğitim sistemlerinde sürekli yenilenme ihtiyacı oluşmaktadır. Öğrencinin sürekli değişen ilgi ve ihtiyaçları doğrultusunda, onları derste aktif kılmak amacıyla kendi öğrenmesinden sorumlu tutmak ve bireysel farklılıklarını da göz önüne alarak farklı öğretim yöntem ve teknikler kullanılabilir. Bu yöntemlerden biri de oyunlarla desteklenmiş TGA yöntemidir. Bu yöntemde, TGA etkinlikleri ile öğrenciler kavramları zihninde sorgulama yolu ile kendisi yapılandırma şansına sahipken, oyunlarla beraber eğlenerek, yaparak ve yaşayarak kavramları ve kavramlar arası ilişkileri somutlaştırabilir. Yapılan literatür araştırmasında oyun ve TGA etkinliklerinin bir arada kullanıldığı çalışmalara pek rastlanmadığı için oyun destekli TGA yönteminin uygulandığı bu çalışmanın alan yazınına zenginlik katacağı düşünülmektedir.

### *Araştırmanın Problemi*

Etkili fizik öğretimi ile öğrenciler, doğada ve günlük hayattaki olay, olgu veya durumları bilimsel olarak açıklayabilme becerilerine sahip olurlar. Bununla beraber etkili fizik dersleri ile öğrenciler fizik bilgilerini günlük yaşamın birçok alanında kullanabildiklerinin farkına varabilirler. Günlük hayat ve doğa ile bu kadar iç içe olan fizik dersleri genel olarak soyut bir ders olarak algılanabilmektedir. Bu da öğrencilerin bu derste başarılı olmasına engel olabilmektedir. Öğrencilerin fizik dersini soyut olarak görmesindeki önemli nedenlerden biri de öğretmen merkezli yöntem ve tekniklerin kullanılması olduğu düşünülmektedir. Anlamlı öğrenme için öğrencilerin öğrenme ortamlarında aktif olması gerekmektedir. Fakat öğretmen merkezli yöntem ve tekniklerle bu çoğunlukla mümkün olamamaktadır. Fizik eğitimi alanında yapılan çalışmalar lise öğrencilerinin çoğunun hala fiziğin karmaşık ve zor bir konu olduğunu düşündüklerini göstermektedir (Çetin, 2016). Fizik derslerini daha somut ve anlaşılır kılabilmek için öğrencilerin ders ile bir bağlantı kurması, günlük hayattaki örneklerini deneyimlemesi ve yaparak yaşayarak öğrenmesi büyük bir önem taşımaktadır. Yapılan bu çalışmada öğrencilerin sorgulayarak öğrendiği ve öğrenirken eğlenebildiği bir yöntem olan oyunlarla desteklenmiş TGA yöntemi uygulanmıştır. Bu yöntemde kullanılan etkinliklerle öğrencilerin fizik dersi basınç ve kaldırma kuvveti konusunda günlük hayatla fizik derslerinin ilişkisini görmeleri sağlanmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda yapılan bu araştırmanın problem cümlesi: Oyunlarla desteklenmiş TGA yöntemine dayalı etkinliklerin 10.sınıf öğrencilerinin fizik (basınç ve kaldırma kuvveti ünitesi) başarısına etkisi nedir? şeklindedir.

### *Alt Problemler*

“Oyunlarla desteklenmiş TGA yöntemine dayalı etkinliklerin 10.sınıf öğrencilerinin fizik (basınç ve kaldırma kuvveti ünitesi) başarısına etkisi” konulu deneysel çalışmanın alt problemleri aşağıdaki gibidir:

- Uygulamalar sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin basınç ve kaldırma kuvveti konusunda başarı düzeyleri açısından puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- Uygulamalar sonrasında deney grubu öğrencilerinin basınç ve kaldırma kuvveti konusunda başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Uygulamalar sonrasında kontrol grubu öğrencilerinin basınç ve kaldırma kuvveti konusunda başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Deney grubu öğrencilerinin “Oyunlarla Desteklenmiş TGA Yönteminin uygulamalarına ve öğrenmelerine etkisine yönelik görüşleri nasıldır?”

### **Yöntem**

#### *Araştırma Deseni*

Bu çalışmada *öntest-sontest kontrol gruplu* desen kullanılmıştır. Araştırmanın başlangıcında deney ve kontrol grubuna ön testler uygulanmış öğretim ve uygulamalar tamamlandıktan sonra aynı testler son test olarak uygulanmıştır.

#### *Katılımcılar*

Bu çalışma, 2018-2019 eğitim öğretim yılı güz döneminde Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi'nde 10. Sınıfta eğitim gören 17 ve 15 kişilik iki şubesinde toplam 32 öğrenci ile yürütülmüştür. Deney ve kontrol grubu öğrencileri dersin öğretmeninin denk olduğunu düşündüğü, fizik dersini alan iki sınıf olarak düşünülmüş ve bunlardan biri kontrol diğeri ise deney grubu olarak belirlenmiştir. Araştırmanın yapıldığı okulun meslek lisesi olması göz önüne alındığında, fizik dersini alan ve aynı öğretmenin derslerine girdiği iki şubenin öğrencilerinin araştırma grupları olarak belirlenmesi zorunlu olmuştur.

#### *Veri Toplama Araçları*

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak, başarıyı ölçmek için araştırmacılar tarafından geliştirilen açık uçlu 15 sorudan oluşan Basınç ve Kaldırma Kuvveti Başarı Ölçeği ve öğrencilerin sürece yönelik düşüncelerini almak amacıyla yapılandırılmış 6 maddelik görüş formu kullanılmıştır.

#### *Basınç ve Kaldırma Kuvveti Başarı Ölçeği*

Çalışmada kullanılan veri toplama aracı araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Ölçeğin geliştirilmesi sürecinde 10.sınıf Basınç ve Kaldırma Kuvveti ünitesindeki kazanımlar ve 10.sınıf ders kitabında yer alan örneklerden yararlanılmıştır. Bununla beraber geliştirilecek başarı ölçeği ile ilgili

literatür taraması da yapılmıştır. Yapılan incelemelerden sonra öncelikle basınç ve kaldırma kuvveti konularını kapsayan soru havuzu oluşturulmuştur. Oluşturulan bu soru havuzu iki araştırmacı tarafından incelenmiştir. Başarı ölçeğinin geliştirilme aşamalarında sık sık uzman görüşüne başvurulmuştur. Bu doğrultuda alan eğitimi, ölçme değerlendirme ve dil bilgisi uzmanlarının görüşlerine başvurulmuştur. Söz konusu uzmanların görüşleri alındıktan sonra başlangıçta 20 sorudan oluşan başarı ölçeği 15 soruya düşürülmüştür. Böylelikle ölçeğin geçerlik ve güvenilirliği sağlanmıştır. Bu aşamalardan sonra oluşan başarı ölçeğine son hali verilmiştir.

### *Görüş Formu*

Veri toplama aracı olarak öğrencilerin uygulamalara ve sürece yönelik düşüncelerini almak için 6 sorudan oluşan görüş formu kullanılmıştır. Görüş formunun geliştirilmesi aşamalarında uzman görüşüne başvurulmuştur. Bu noktadan yola çıkarak ölçme değerlendirme ve dil bilgisi uzmanlarının görüşleri alındıktan sonra başlangıçta 10 sorudan oluşan görüş formu 6 soruya düşürülmüştür. Böylelikle ölçeğin geçerlik ve güvenilirliği sağlanmıştır. Görüş formundaki soruları, deney grubundaki 17 öğrenciden yazarak cevaplamaları istenmiştir.

### *Verilerin Analizi*

Verilerin analizi aşamasında yapılan çalışmanın başarı ölçeğinden elde edilen veriler iki araştırmacı tarafından değerlendirilmiş ve bu yönde rubrikler geliştirilmiştir. Hazırlanan rubrikler verilen cevapta sunulan bilgilerin doğru ve soru ile ilgili bütün bilgileri içeriyorsa:3 puan, verilen cevapta sunulan bilgiler doğru fakat eksiklikler varsa: 2 puan, verilen cevapta sunulan bilgiler; gereksiz ve yanlış ise: 1 puan olacak şekilde düzenleme yapılarak veriler excel programına aktarılmıştır. Başarı ölçeğinin verilerini değerlendiren iki araştırmacının her biri puanlamayı bu rubrikleri kullanarak yapmıştır. İnceleme sonunda her iki araştırmacının öğrencilerin başarı ölçeklerine verdikleri puanların ortalamaları alınmıştır. Böylelikle araştırmanın verilerinin analiz güvenilirliği de sağlanmıştır. Uygulamaların sonunda elde edilen ön test ve son test başarı puan ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin başarı puan ortalamalarını karşılaştırmak için anova ve öntestin deney grubu lehine çıkması durumunu kontrol altına alabilmek için ancova testi, her bir grubun öntest-sontest başarı puan ortalamalarını karşılaştırmak için bağımlı gruplar t testi kullanılmıştır. Uygulamalara yönelik görüş almak için ise deney grubu öğrencilerinden görüş formları aracılığıyla veri toplanmıştır. Elde edilen verileri değerlendirmek için yine nitel analiz yöntemlerinden içerik analizi kullanılmıştır. Verilerin analiz güvenilirliğini sağlamak için veriler iki uzman tarafından incelenmiştir.

### *Çalışmanın Uygulanma Şekli*

Okulda bulunan iki 10.sınıf şubelerinden biri rasgele bir yöntemle deney grubu olarak belirlenmiştir. Çalışma haftada ikişer ders saati olmak üzere toplamda 8 hafta boyunca devam etmiştir. Öğrencilere, TGA yöntemi, oyunlar, uygulanan ön-test ile son-test ve dersin işlenişi ile bilgi verildiği süre bu ders saatlerine dahil değildir. Deney grubu öğrencileri üçer kişilik altı gruba ayrılmıştır. Gruplar dersin öğretmeni tarafından eşit akademik düzeyde olacak şekilde seçilmiştir. Oyunlar dersin öğretmeni ve öğrencilerle beraber seçilmiştir. Müfredat programına uygun olarak



yani haftalık iki saatlik fizik dersi deney grubunda Oyunlarla Desteklenmiş TGA Yöntemi ile sürdürülmüştür. Kontrol grubundaki öğrencilerin bulunduğu sınıfta ise mevcut yöntemle, öğretmen merkezli olacak şekilde konular aynı sürede işlenmiştir.

Çalışmadan önce hem kontrol hem de deney grubu öğrencilerine başarıyı ölçmek için Basınç ve Kaldırma Kuvveti Başarı Ölçeği ön test olarak uygulanmıştır. Çalışmadan sonra aynı ölçekler son test olarak kontrol ve deney grubu öğrencilerine uygulanmıştır. Bu ölçeğe ek olarak uygulama sonunda deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrası görüş ve düşüncelerini almak için görüş formu kullanılmıştır.

#### *Sınıf Ortamında Oyun Destekli TGA Yönteminin Uygulama Aşamaları*

Sınıf içi uygulamalarda uygulamalar öncelikle bir TGA etkinliği ile başlar. Bu etkinlikten sonra öğrenciler ilgili konuyu içeren oyunlar oynar.

1. Dersin kazanımları belirlenir.
2. Dersin yol haritası öğrenciye aktarılır.
3. Kazanım ile ilgili günlük hayattan bir örnek vererek öğrencilerin sonuçları ile ilgili tahminde bulunmaları istenir.
4. Tahminler öğretmen tarafından doğru veya yanlış olarak ifade edilmez.
5. Dersin öğretmeni uygulama (deney) üzerinden öğrencilerin gözlemlemesini sağlar.
6. Gözlem aşamasından sonra öğretmen öğrencilerden uygulama ile ilgili yorum ve açıklama yapmalarını ister. Öğretmen de açıklama yaparak konu ile ilgili teorik bilgiyi verir. Konu ile ilgili sayısal bağıntıları yazar.
7. Öğrenci bu bağıntılar üzerinden oynayacağı oyun ile ilgili grup arkadaşlarıyla fikir alışverişinde bulunur.
8. Oyunun uygulama aşaması grubun sözcüleri tarafından yazılı olarak dersin öğretmenine verilir
9. Uygulama aşamasından sonra gruplar 100 puan üzerinden değerlendirilir. Puanlamanın 50 puanı oyuna 50 puanı ise doğru tahminde bulunup gözlemler sonucundaki açıklamalara verilir.
10. Tüm oyunlar sona erdikten sonra ders öğretmeni tarafından birinci olan grup belirlenerek ödüllendirilir.

#### *Sınıf İçi Etkinlik Örneği*

Öğretmen: *Basınç veya katı basıncı diye bir kavram duydunuz mu ?*

Öğrenci-8: *Evet hocam ortaokulda ama hatırlamıyorum.*

Öğretmen: *Peki hepiniz muhakkak bir sebze için bıçak kullanmışsınız değil mi?*

Öğrenci – 9: *Her gün salata yapıyoruz.*

Öğretmen: *Bir limonu kesmek için bıçağın hangi tarafını kullanırsınız.*

Öğrenci – 1: *Keskin olan tarafı*

Öğrenci – 2: *Diğer tarafı kesmez ki hocam*

Öğretmen: *Peki ben çok bastırarak kesmeye çalışsam yine kesmez mi sizce?*

Öğrenci 6: *O zaman kesilebilir. Ama ezilir.*

Öğrenci-3: *Baskı yaparsanız kesersiniz*

Ders öğretmeni, sınıfa getirdiği limon ve bıçak üzerinden öğrencinin gözlem yapmasını sağlar.

Ders öğretmeni: *Gördüğünüz üzere limonu bıçağın hem keskin hem de diğer tarafıyla kesmeye çalışacağım. Bıçağın keskin tarafıyla limonu kolayca keserken diğer tarafıyla kestiğim zaman bayağı zorlandım hatta fazladan kuvvet uygulamak zorunda kaldım. Bundan yola çıkarak sizce basınç hangi değişkenlere bağlıdır?*

Öğrenci – 13: *Kuvvete bağlıdır hocam.*

Öğrenci-1: *Kullandığımız bıçağın tarafına bağlıdır.*

Öğrenci-7: *Batırmamıza bağlıdır.*

Öğretmen: *Gözlemlediğiniz gibi basınç hem uygulanan dik kuvvete hem de kesit alanına bağlıdır. O zaman şimdi tahtaya yazacağım tanımları ve formülü defterinize geçirin.*

*Basınç: Birim yüzeye etki eden dik kuvvete basınç denir. Birimi Pascal'dır. Skaler bir büyüklüktür.*

$$P = F/S$$

*P: Basınç (Pascal)*

*F: Yüzeye dik etki eden kuvvet (N)*

*S: Yüzey alanı (m<sup>2</sup>)*

*\* Basınç dik kuvvet ile doğru orantılıdır*

*\* Kesit alanı ile ters orantılıdır*

Öğretmen : *Bu arada günlük hayatta başka basınç nerde karşımıza çıkar düşünün tahtadakileri yazdıktan sonra sizden örnekleri alacam. İkinci derste de sizinle çivi-balon oyununu oynayacağız.*

İkinci dersin başlangıcında her grup hazırlanan oyun düzeneğini dikkatlice inceledikten sonra herhangi bir sıralama olmaksızın gruplar rasgele oyundan en fazla puanı almak için fikirlerini sunup etkinliği başlattılar.

### *1.Oyun: Çivi-Balon*

Oyuna başlamadan önce bütün grupların balonları eşit miktarda şişirilmiştir. Hazırlanan oyun düzeneğinde öğrencinin uygulayacağı kuvveti temsilen eşit aralıklarla 10-50 arası derecelendirme yapılmıştır. En fazla kuvveti uygulayıp balonu patlamayan grup oyun kısmını kazanacaktır. Oyun sonunda yaptığı taktiği basınç konusu çerçevesindeki fizik kuralları ile açıklayan grup bu oyunun galibi olacaktır.



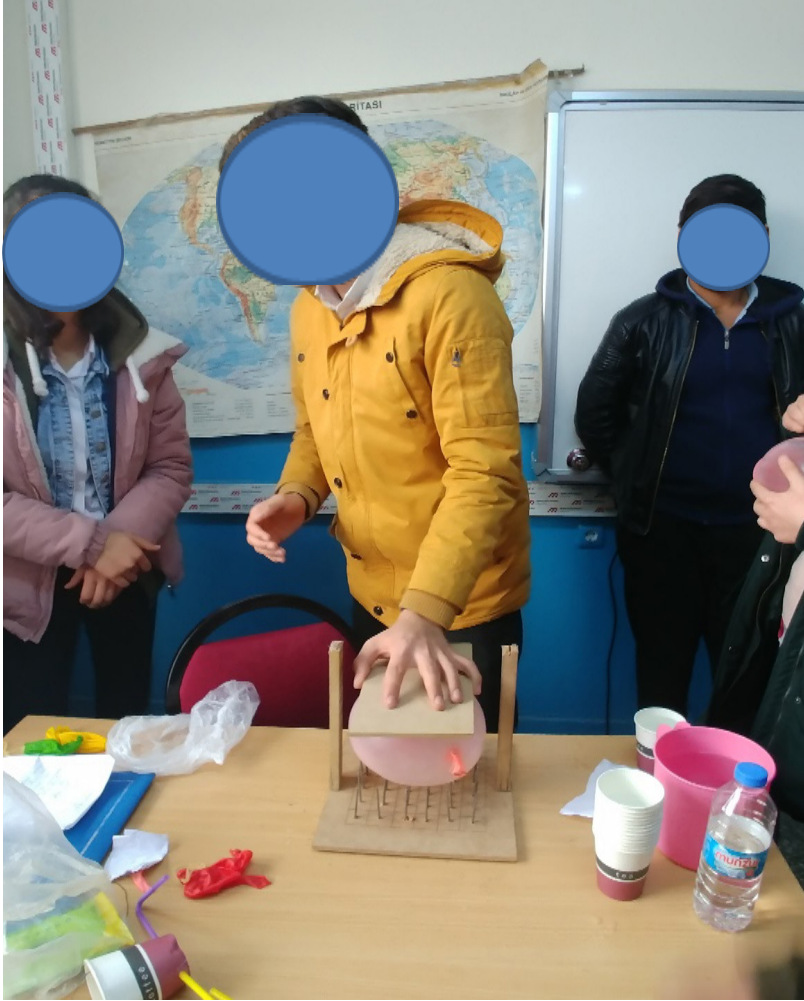
*Şekil 1.* Birinci etkinliğe ait görsel

Yukarıdaki görselde görüldüğü gibi öğrenciler yapacakları etkinlik için malzemelerini hazırlamışlardır.



Şekil 2. Birinci Etkinliğe Ait Görsel

Şekil 2'deki görselde görüldüğü gibi öğrenciler çiviler üzerine koydukları balona basınç uygulayarak patlatmaya çalışmaktadırlar. Bu sırada diğer grup üyeleri de sözlü olarak destekte bulunmaktadırlar.



Şekil 3. Birinci Etkinliğe Ait Görsel

Şekil 3'te görüldüğü gibi başka gruptaki öğrenciler çiviler üzerine koydukları balona basınç uygulayarak patlatmaya çalışmaktadırlar

Birinci oyun sonunda galip gelen 95 puan ile muhteşem üçlü grubudur.

Öğretmen: *Balon bir çivi ile patlarken sizin oyun düzenenizde birden fazla çivi olmasına rağmen niye patlamadı?*

Muhteşem Üçlü: *Bir tane çiviye balona hafif dokundursak bile patlar çünkü bir çivinin ucu sivridir ve yüzey alanı küçüktür onun için basıncı büyük olur. Ben balonu bastırırken bir bölgesini değil tüm*

avucumun içi ile bastırdım böylece yüzey alanı arttı ve basıncı azaldı. Siz bize yüzey alanı ile basınç ters orantılıdır demiştiniz.

Yenilmezler: Hocam bizim erken patladı çünkü arkadaşımız doğrudan hızlıca bastırdı. Kuvvet fazla olduğu için basınç da arttı patladı.

Canavarlar: Biz biraz daha bastırabilirdik ama yapamadık. Valla hocam sanki demiştiniz yüzey alanı ile doğru orantılıdır. Hatırlamıyorum.

Deney grubu öğrencileri ile oyun destekli TGA etkinlikleri ile fizik dersleri işlenirken, kontrol grubunda daha çok öğretmen merkezli akıllı tahta uygulamaları ile dersler işlenmiştir.

## Bulgular

### *Araştırmadan Elde Edilen Nicel Bulgular*

Çalışmada elde edilen deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Basınç ve Kaldırma Kuvveti Başarı Ölçeği puanlarının normalliğine ait analiz sonuçları Tablo 1'de sunulmuştur.

**Tablo 1.**

*Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Basınç ve Kaldırma Başarı Ölçeği Puanlarının Normalliğine İlişkin Shapiro-Wilk – Testi Sonuçları*

	İstatistik	Sd	p	Basıklık	Çarpıklık
Öntest	,957	32	,230	,464	,126
Sontest	,940	32	,077	,247	-1.150

Tablo 1 incelendiğinde deney ve kontrol grubunun basınç ve kaldırma kuvveti başarı ölçeği puanlarının normal olarak dağıldığını göstermektedir ( $p > .005$ ).

Tablo 2'de başarı ölçeği puanlarının varyanslarının dağılımının normalliğini test etmeye yönelik yapılan levne testi sonuçları verilmiştir.

**Tablo 2.**

*Başarı Ölçeği Verilerinin Varyanslarının Dağılımına İlişkin Analiz Sonuçları*

	Levene istatistik	Sd1	Sd2	p
Başarı ön test	,526	1	30	,474
Başarı son test	4,033	1	30	,054

Tablo 2'deki bulgulara bakıldığında başarı ölçeği verilerinin varyanslarının normal dağılım gösterdiği saptanmıştır ( $P > .05$ ).

Araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulamalardan önce başarı puan ortalamaları incelenmiş ve sonuçlar tablo 3'te sunulmuştur.

**Tablo 3.**

*Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Başarı Öntest Puan Ortalamalarına İlişkin Betimsel Analiz Sonuçları*

Grup	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	SS
Başarı ön test Deney	17	18	28	23,12	2,619
Başarı ön test	15	16	23	19,73	1,907
Kontrol	15				

Tablo 3'teki bulgulara bakıldığında deney grubu öğrencilerinin uygulamalar öncesi başarı puan ortalaması 23,12 iken kontrol grubu öğrencilerinin 19,73 olarak tespit edilmiştir.

DeneySEL işlemler öncesi grupların başarı puan ortalamaları arasında anlamlı farkın olup olmadığını test etmek amacı ile anova testi yapılmıştır. Bu analizin sonuçları tablo 4'te sunulmuştur.

**Tablo 4.**

*Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-test Toplam Puanlarının Varyans Analizi Sonuçları*

	Kareler toplamı	Sd	Kare toplamı	F	p
Gruplar arası	91,271	1	91,271	17,039	,000
Grup içi	160,698	30	5,357		
Toplam	251,969	31			

Tablo 4'teki bulgulara göre araştırmaya katılan grupların başarı öntest puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık olduğu ve bu farkın deney grubu lehine olduğu anlaşılmıştır ( $p < .05$ ).

Deney grubu başarı ön-test puan ortalamalarının kontrol grubu öğrencilerinden anlamlı bir şekilde yüksek çıkması nedeniyle ön-test başarı puanları kontrol değişkeni olarak belirlenip kovaryans analizi yapılmıştır. Böylelikle deney grubu öğrencilerinin son test başarısının ön test sonuçlarından etkilenip etkilenmediği saptanmış olacaktır. Öncelikle verilerin kovaryans analizine uygun olup olmadığına bakılmış ve verilerin kovaryans analizine uygun olduğu saptanmıştır (tablo 1, tablo 2).

Aşağıda verilen tablo 5 ve tablo 6'da başarı son-test puan ortalamalarının gruplara göre dağılımına ilişkin betimsel analiz ve kovaryans analizi sonuçları sunulmuştur.

**Tablo 5.**

*Başarı Ölçeği Son Test Puan Ortalamalarının Dağılımına İlişkin Betimsel Analiz Sonuçları*

Varyans kaynağı	Grup	N	Ortalama	Düzeltilmiş ortalama	SS
Başarı puan son	Deney	17	31,4118	30,658	3,96955
	Kontrol	15	22,8000	23,655	2,75681

**Tablo 6.**

*Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Uygulama sonrası Başarı Ölçeği Son Test Puan Ortalamaları Farkına İlişkin Ancova Testi Sonuçları*

Varyans Kaynağı	Tip III kareler toplamı	Sd	Kareler ortalaması	F	p
Başarı ön test	36,300	1	36,300	3,267	,000
Grup Etkisi	249,262	1	249,262	22,434	,000
Hata	322,217	29	11,111		
Toplam	24930,000	32			
Düzeltilmiş toplam	949,500	31			

Tablo 5 ve tablo 6'daki bulgulara göre deneysel uygulamalardan sonra deney grubu öğrencilerinin başarı ölçeği son test puan ortalamalarının kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalamalarından anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğu saptanmıştır ( $P < .05$ ). Bu sonuç deney grubu öğrencilerinin son test başarı puanlarındaki başarısının, öntest puan ortalamalarındaki farklılıktan kaynaklanmadığını göstermektedir.

Deney grubu öğrencilerinin öntest ve sontest puan ortalamalarının karşılaştırılmasına ilişkin bağımlı gruplar t testi analizi sonuçları tablo 7'de sunulmuştur.

**Tablo 7.**

*Araştırmaya Katılan Deney Grubu Öğrencilerinin Deneysel İşlem Öncesi ve Sonrası Başarı Puan Ortalamalarının Karşılaştırılmasına İlişkin Analiz Sonuçları*

Grup	Ortalama	n	SS	T	p	
Deney	Başarı puan ön test	23,12	17	2,619	-8,363	.00
	Başarı puan son test	31,4118	17	3,96955		

Tablo 7 incelendiğinde, sürecin sonunda deney grubu öğrencilerinin başarı puan ortalamalarının anlamlı bir şekilde yükseldiği görülmektedir ( $P < .05$ ).

Kontrol grubu öğrencilerinin öntest ve sontest puan ortalamalarının karşılaştırılmasına ilişkin bağımlı gruplar t testi analizi sonuçları tablo 8'de sunulmuştur.

**Tablo 8.**

*Araştırmaya Katılan Kontrol Grubu Öğrencilerinin Deneysel İşlem Öncesi ve Sonrası Başarı Puan Ortalamalarının Karşılaştırılmasına İlişkin Analiz Sonuçları*

Grup	Ortalama	n	SS	T	P	
Kontrol	Başarı puan ön test	19,73	15	1,907	-4,468	.003
	Başarı puan son test	22,8000	15	2,75681		

Tablo 8'deki bulgulara bakıldığında, sürecin sonunda kontrol grubu öğrencilerinin başarı puan ortalamalarının anlamlı bir şekilde yükseldiği görülmektedir ( $P < .05$ ).



*Araştırmadan Elde Edilen Nitel Bulgular*

Araştırmanın sonunda deney grubu öğrencilerinin sürece yönelik görüşlerini almak için yapılandırılmış formlar aracılığı ile veri toplanmıştır. Öğrencilerin süreçten keyif alma durumuna yönelik görüşleri aşağıdaki tablo 9’da sunulmuştur.

**Tablo 9.***Uygulamalardan Keyif Alma Durumuna Yönelik Verilen Cevaplara İlişkin Analiz Sonuçları*

Katılma durumu	Frekans	Açıklama
Evet	17	“Oyunlardan çok keyif aldık keşke hep oyun oynasak”(Öğrenci-7)
Hayır	-	

Tablo 9 incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerinin tamamı uygulamalardan keyif aldıklarını ifade ettikleri saptanmıştır.

Deney grubu öğrencilerinin uygulamalarda en çok sevdikleri oyun sorusuna yönelik görüşleri tablo 10’da verilmiştir.

**Tablo 10.***Uygulamalarda En Çok Sevdikleri Oyuna Yönelik Verilen Cevaplara İlişkin Analiz Sonuçları*

Oyun	Frekans
Patlamayan balon	5
Uçan top	1
Hızlı gemi	3
Su fişkırtma	2
Dökülmez su	2
Tüm oyunlar	4

Tablo 10 incelendiğinde deney grubu öğrencileri, en sevdikleri oyun olarak, en yüksek frekansta patlamayan balon oyunu ve bir diğer yüksek frekansta ise tüm oyunların olduğunu ifade etmişlerdir. Sorulan sorudan kaynaklı olarak öğrencilerin ifadelerinde açıklamalar yer almamaktadır.

Deney grubu öğrencilerinin uygulamalarda en çok zorlandıkları oyun sorusuna yönelik görüşleri tablo 11’de verilmiştir.

**Tablo 11.***Uygulamalarda Zorlandığınız Oyuna Yönelik Verilen Cevaplara İlişkin Analiz Sonuçları*

Oyun	Frekans	Açıklama
Dökülmez su	1	
Patlamayan balon	2	“Cesaretim olmadığı için” (Öğrenci-4)
Hızlı gemi	1	
Çivi balon	1	
Tüm oyunlar	12	“Hiçbir oyunda zorlanmadık” (Öğrenci-8)

Tablo 11 incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerinin büyük bir çoğunluğu oyunlarda zorlanmadıklarını ifade etmişlerdir. Buradan oyunların öğrencilerin seviyelerine uygun olduğu çıkarımı yapılabilir.

Deney grubu öğrencilerinin fizik dersindeki diğer ünitelerin bu yöntemle işlenmesini ister misiniz sorusuna yönelik görüşleri tablo 12’de verilmiştir.

**Tablo 12.**

*Fizik Dersindeki Diğer Ünitelerinin Bu Yöntemle İşlenmesi İsteğine Yönelik Verilen Cevapların Analizi*

Katılma durumu	Frekans	Açıklama
Evet hem de çok	10	“Hem eğleniyoruz hem de öğreniyoruz.” (Öğrenci-2)
Evet	6	“Derslerimiz çok çabuk geçti.” (Öğrenci-7)
Hayır	1	“Bazen yorulduğum.” (Öğrenci-11)
Hem evet hem de hayır	1	“Kararsız kaldım.” (Öğrenci-8)

Tablo 12 incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin önemli bir çoğunluğu fizik dersindeki diğer ünitelerin de bu yöntem ile işlenmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Bu analizden yola çıkarak uygulamanın öğrencilerin motivasyonunu artırdığı yorumu yapılabilir.

Deney grubu öğrencilerinin fizik dersinin oyunlarla desteklenmiş TGA yöntemi ile işlenmesi size ne gibi katkılarda bulundu sorusuna yönelik cevapları tablo 13’te verilmiştir.

**Tablo 13.**

*Fizik Dersinin Oyunlarla Desteklenmiş TGA Yöntemi ile İşlenmesi Size Ne Gibi Katkıda Bulundu? Sorusuna Yönelik Verilen Cevapların Analizi*

İfadeler	Frekans	Açıklama
Bilgi	3	“Normal ders anlatımından daha fazla bilgi sahibi olduk çünkü yaşayarak öğrendik.” (Öğrenci-2)
Anlamlılık	7	“Daha iyi anlamamızı sağladı.” (Öğrenci-10)
Kolaylık	3	“Kolay anlamamızda yardımcı oldu” (Öğrenci-5)
Keyif	3	“Çok keyif aldım oyunlarda çok eğlendik.” (Öğrenci-1)
Odaklanma	1	“Derse daha iyi odaklandım.” (Öğrenci-12)

Tablo 13 incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerinin bu soruya verdikleri cevaplarda en yüksek frekansa sahip olan anlamlılık (7) ifadesidir. Öğrenciler burada geleneksel öğretimden farklı olarak bu yöntemle işlenen konuda daha iyi anladıklarını ve öğrenirken eğlendiklerini ifade etmişlerdir. Bu analizden yola çıkarak uygulamanın öğrenciyi hem akademik hem de duyuşsal yönden güdülediği yorumu yapılabilir.

Deney grubu öğrencilerinin okulda gördüğünüz diğer derslerin bu yöntemle işlenmesini ister misiniz sorusuna yönelik görüşleri tablo 14’ te verilmiştir.

**Tablo 14.**

*Okulda Gördüğünüz Diğer Derslerin Bu Yöntemle İşlenmesi İsteğine Yönelik Verilen Cevapların Analizi*

Katılma durumu	Frekans	Açıklama
Evet	16	“Çok isterim çünkü o zaman hep sıkılmayız hem de daha iyi anlarız”(Öğrenci-3)
Hayır	1	

Tablo 14 incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerinin önemli bir çoğunluğu diğer derslerin de bu yöntem ile işlenmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Bu analizden yola çıkarak uygulamanın öğrencinin motivasyonunu artırdığı ve öğrencilerin süreçten keyif aldığı yorumu yapılabilir. Bu tabloda “hayır” cevabı yazan bir öğrenci ise herhangi bir açıklamada bulunmamıştır

Görüşme sorularına verilen cevaplar doğrultusunda öğrencilerin uygulama ve süreçten memnun oldukları gözlemlenmiştir.

### **Tartışma ve Sonuç**

Araştırmada deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulamaların sonunda Basınç ve Kaldırma Kuvveti Başarı Ölçeği başarı puan ortalamalarının anlamlı bir şekilde yükseldiği saptanmıştır ( $P<.05$ ). Bununla beraber gruplar arası karşılaştırmaya bakıldığında, deney grubu öğrencilerinin son test başarı puan ortalamalarının kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalamalarından anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ( $P<.05$ ). Bu da mevcut öğretmen merkezli anlatım yöntemi ile Oyunlarla Desteklenmiş TGA Yönteminin öğrencilerin başarıları üzerindeki etkisini karşılaştırmakta yol gösterici bir bulgudur. Öğrencilerin derste pasif kaldığı ve sorumluluk almadığı öğrenme ortamlarında bilgiler kalıcılık ve anlamlılık açısından zayıf kalabilmekte, ders içinde genelde bir bilgi yüklemesine maruz kaldığı için öğrenciler bu süreçte sıkılabilmektedirler. Öğrencilerin aktif olduğu öğrenme ortamlarında ise, öğrenmeyi öğrenme ve anlamlı öğrenmeye olanak sağlanır (Koç, 2000). Aydın ve Balım (2005), yaptıkları çalışmada, grup çalışması şeklindeki öğrenci merkezli etkinliklerin başarıda olumlu etkilerinin olduğunu ifade etmişlerdir. Oyunlarla desteklenmiş TGA yönteminde de, deney grubundaki öğrenciler grup çalışması yapmışlardır. Uygulanan bu yöntemde öğretmen merkezli sınıf ortamı anlayışı yerine, öğrenenlerin birbirleriyle etkileşim ve iletişim kurabilecekleri, oyun çalışmaları ve TGA etkinliklerine uygun bir öğrenme ortamı oluşturulmuştur. Araştırmadan elde edilen bulgular hazırlanan bu ortamın öğrencilerin akademik başarısına olumlu olarak yansıdığını göstermiştir. Öğrenme ortamı, öğrenenlerin akademik başarıları üzerinde anlamlı ve önemli bir etkiye sahiptir (Yurdakul, 2005). Bu çalışmadaki öğrenme ortamında, TGA etkinlikleri ile öğrencilerin sorgulama yaparak kavramları öğrendikleri, grup oyunları ile ise öğrenme sürecinin daha eğlenceli bir hale geldiği düşünülmektedir. Bu bağlamda ele alındığında grup çalışmasına dayalı oyunların, TGA yöntemi etkinliklerinin uygulandığı öğrenme ortamları için uygun olduğu söylenebilir.

Literatüre bakıldığında oyun ve TGA etkinliklerinin öğrenci başarısı üzerinde ayrı ayrı olumlu etkilerinin olduğuna dair birçok çalışmanın olduğu görülmüştür. Örneğin Boyraz ve Serin (2016)

yürüttükleri çalışmada, fizik derslerinde eğitsel oyunların kullanılmasının başarıyı arttırdığını tespit etmişlerdir. Benzer olarak Hsu ve Tsai (2013) de yaptıkları çalışmada oyunlarla öğrenme ortamlarında verimin arttığına işaret etmişlerdir. Benzer olarak Yıldız ve ark. (2017) yaptıkları çalışmada eğitsel oyunların fen öğretimine yönelik motivasyonu arttırdığını ifade etmişlerdir. Eğitsel oyunlar sadece süreci eğlenceli hale getirmez, aynı zamanda öğrenmenin anlamlı olmasını da sağlamaktadır. Öğrenciler oyunlarla öğrenme sürecine aktif olarak katılır ve kendi öğrenmesinde sorumluluk alır. Özellikle doğa ile bir bütün içinde olan fizik derslerinde oyunların kullanılması ile öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları olayları anlamaları kolaylaşabilir, kavram yanlışları düzeltilebilir ve derse yönelik motivasyonları artırılabilir.

Literatürde TGA yönteminin fizik kavramlarının öğrenilmesinde olumlu etkilerinin olduğuna dair çalışmalar mevcuttur. Örneğin Terci, Karamustafaoglu ve Sontay (2018) elektrik ve manyetizma konularındaki kavramların TGA etkinlikleri ile daha iyi anlaşıldığını, Ayvaci ve Durmuş (2016) da yürüttükleri çalışmada TGA yönteminin, öğrencilerin ısı ve sıcaklık konularındaki kavramları anlamalarına olumlu etkilerinin olduğunu belirtmişlerdir. TGA yöntemi, öğrencilerin fizik/fen kavramlarını zihinlerinde yapılandırılmalarına olanak sağlayarak anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirebilen, onların fen/fizik öğrenimine yönelik motivasyonlarını arttıran, diğer öğretim yöntemlerine kıyasla daha etkili bir yöntemdir (Köseoğlu, Tümay ve Kavak, 2002). TGA yönteminde, oyunların kullanıldığı etkinliklerde olduğu gibi öğrenenler, fizik konularını öğrenirken ön bilgileri ile yeni öğrendikleri bilgiler arasında bağ kurarak kavram yanlışlarını ortaya çıkarabilmekte ve eğlenerek öğrenme fırsatı bulabilmektedirler. TGA yönteminin fizik öğretiminde olumlu etkilerine değinen yukarıda sözü geçen araştırmalara ek olarak birçok çalışmanın olduğu görülmüştür (Özdemir, 2011; Akgün, Tokur ve Özkara, 2013; Harman, 2014; Mısır ve Saka, 2012). Bu çalışma kapsamında ise, öğrenme üzerinde olumlu etkilerinin olduğu literatürdeki örneklerle belirgin olan iki uygulama olan oyunlar ve TGA etkinlikleri birleştirilmiştir. Böylelikle fizik başarısı üzerindeki olumlu etkinin artırıldığı düşünülmektedir. Benzer olarak Sarı ve Şengül (2018) de yaptıkları çalışmada TGA etkinlikleri ile örnek olay yöntemini birleştirmişlerdir. Araştırmacılar bu sentezin başarı üzerinde olumlu etkilerinin olduğunu saptamışlardır.

DeneySEL işlemler sonrasında deney grubunun görüşme sorularına verdikleri yanıtlar doğrultusunda öğrencilerin büyük bir çoğunluğu uygulanan yöntemden memnun olduklarını, süreç içinde çok eğlendiklerini ve bu yöntemin konuyu daha iyi kavramalarına yardımcı olduğunu ifade etmişlerdir. Buna ek olarak Oyunlarla Desteklenmiş TGA Yönteminin fizik dersinin diğer ünitelerinde ve diğer derslerde de uygulanması gerektiğini dile getirmişlerdir. Öğrencilerin uygulama sürecinde hem derse karşı ilgilerinin hem de akademik başarılarının arttığı görülmüştür. TGA yönteminin, öğrencilerin ilgisini çektiğini ve kavramların daha iyi anlaşılmasında yardımcı olduğu söylenebilir (Köse ve ark., 2003; Mısır ve Saka, 2012). İlgili literatüre bakıldığında benzer sonuçların olduğu görülmüştür. Örneğin Kaptan ve Kuşakçı (2002) yaptıkları çalışmada katılımcı öğrencilerin önemli bir çoğunluğunun fen bilgisi derslerinin deneyler ve yaparak-yaşayarak öğretim etkinlikleri çerçevesinde yürütülmesi gerektiği dile getirdiklerini saptamışlardır. Bununla beraber aynı çalışmadaki katılımcı öğrencilerin önemli bir kısmı, fen bilgisi derslerinin oyunlarla anlatılması yönünde görüş bildirmişlerdir.

10. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin basınç ve kaldırma kuvveti ünitesinde, Oyunlarla Desteklenmiş TGA Yönteminin Öğrencilerin Başarısına etkisini incelemek için yapılan bu araştırmada elde edilen bulgulardan yola çıkılarak çeşitli önerilerde bulunulmuştur:

- Fizik öğretmenlerinin farklı ünite ve konularda oyun destekli TGA etkinliklerini kullanarak öğrencilerin derse aktif katılımını sağlayabilecekleri düşünülmektedir.
- Oyunlarla Desteklenmiş TGA yönteminin oyun dönemine daha yakın olan 9. sınıf ve 10. sınıf öğrencilerinin fizik derslerinde kullanılması önerilmektedir.
- Okullarda fizik derslerinde oyun destekli TGA yöntemi gibi öğrenci merkezli uygulamalara uygun öğrenme ortamları oluşturulması gerektiği düşünülmektedir.
- Fizik dersi öğretmenlerinin oyun destekli TGA yöntemi gibi öğrenci merkezli yöntem ve teknikler hakkında hizmet içi eğitim veya seminerlerle bilgilendirilerek çağdaş eğitime uyum sağlamaları önerilmektedir.
- Fizik ders saatinin 2 ders saati ile sınırlı olması nedeniyle oyun destekli TGA ve öğrenci merkezli diğer uygulamalar için ek ders saati olması gerektiği düşünülmektedir.
- Oyun destekli TGA yönteminin diğer fen derslerinde de uygulanmasının öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor açıdan gelişmelerinde yararlı olacağı düşünülmektedir.

### Kaynaklar

- Akgün, A., Tokur, F. ve Özkara, D. (2013). TGA stratejisinin basınç konusunun öğretimine olan etkisinin incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 348 – 369.
- Ayas, A.P., Çepni, S., Akdeniz A.R., Özmen, H., Yiğit, N., Ayvaci, H. Ş . (2014) *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi*, Ankara: PegemA Yayıncılık., 11. Baskı.
- Aydın, G. ve Balım, A. G. (2005). Yapılandırmacı yaklaşıma göre modellendirilmiş disiplinler arası uygulama: enerji, konularının öğretimi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 38(2), 145-166.
- Ayvaci H.Ş. ve Durmuş, A. (2016). TGA Yöntemine dayalı laboratuvar uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının “ısı ve sıcaklık” konusunda akademik başarılarına etkisi. *PAU Eğitim Fakültesi dergisi*, 39, 101-118.
- Bilen, K. ve Köse, S. (2012). Yapılandırmacı öğrenme teorisine dayalı etkili bir strateji: tahmin-gözlem-açıklama (tga) “bitkilerde büyüme ve gelişme”. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 121-134.
- Boyras, C. ve Serin, G. (2016). İlkokul düzeyinde oyun temelli fiziksel etkinlikler yoluyla kuvvet ve hareket kavramlarının öğretimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 89-101.
- Çetin, A. (2016). Fizik dersi durgun elektrik konusunda 5e öğrenme yöntemi ve simülasyonlar ile bir dersin planlanması. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1 (1), 36-41.
- Dönmez, N. B. (1999). *Oyun Kitabı*. İstanbul: Esin Yayınevi.
- Harman, G. (2014). Hücre zarından madde geçişi ile ilgili kavram yanlışlarının tahmin-gözlem-açıklama yöntemiyle belirlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 11(4), 81-106.
- Hsu, C. Y. ve Tsai, C. C. (2013). Examining the effects of combining self-explanation principles with an educational game on learning science concepts. *Interactive Learning Environments*, 21(2), 104-115.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (1999). *İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.

- Kaptan, F. ve Kuşakçı, F. (2002). *Fen öğretiminde beyin fırtınası tekniğinin öğrenci yaratıcılığına etkisi*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı (s. 197-202). ODTÜ : Ankara.
- Koç, G. (2000) Etkin Öğrenme yaklaşımının eğitim ortamlarında kullanılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19 , 220-226
- Köse, S., Coştu, B. ve Keser, Ö.M. (2003). Fen konularındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi: TGA yöntemi ve örnek etkinlikler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 43-53.
- Köseoğlu, F., Tümay, H. ve Kavak, N. (2002). Yapılandırıcı öğrenme teorisine dayanan etkili bir öğretim yöntemi –tahmin et, gözle, açıkla – buz ile su kaynatılabilir mi? Beşinci Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi
- Liew, C. W. & Treagust, D. F. (1998). *The effectiveness of predict-observe-explain tasks in diagnosing students' understanding of science and in identifying their levels of achievement*. The Annual Meeting of The American Educational Research Association. San Diego, Ca: 13-17, April.
- Mısır, N. ve Saka, A.Z. (2012 ) Fizik öğretiminde iletkenin sığası konusunda tga yöntemine dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin uygulanması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1 (3).
- Özdemir, H. (2011). Tahmin et-gözle-açıkla” stratejisine dayalı laboratuvar uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının asitler-bazlar konusunu anlamalarına etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Sarı, S. ve Şengül, Ü . (2018). Tahmin-gözlem-açıklama ile birleştirilmiş örnek olay yönteminin genel kimya deneylerinde kullanılmasının fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarısına etkisi. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(18), 175-194
- Savaş, E. ve Gülüm, K. (2014). Geleneksel oyunlarla öğretim yöntemi uygulamasının başarı ve kalıcılık üzerine etkisi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(1), 175-194.
- Şahinel, G.M. (2003). *Etkin Öğrenme*. Ankara: Pegem A Yayıncılık
- Tereci, H., Karamustafaoğlu, O. ve Sontay, G. (2018). Manyetizma konusunda tahmin-gözlem açıklama stratejisine dayalı alternatif bir deney etkinliği ve fizik öğretmenlerinin görüşleri. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(1).
- Tural, H. (2005). *İlköğretim matematik öğretiminde oyun ve etkinliklerle öğretimin erişimi ve tutuma etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Varişoğlu, B., Şeref, İ., Gedik, M. ve Yılmaz, İ. (2013). Türkçe dersinde uygulanan eğitsel oyunlara yönelik tutum ölçeği: Geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Türkçenin Eğitimi Öğretimi Özel Sayısı*, 6(11), 1059-1081.
- White, R.T., Gunstone, R.F., (1992) *Probing Understanding*, The Falmer Press, London,
- Wu, Y. T. ve Tsai, C. C. (2005). Development of elementary school students' cognitive structures and information processing strategies under long-term constructivist oriented science instruction. *Science Education*, 89, 822– 846.
- Yıldırım, N. ve Maşeroğlu, P. (2016). Kimyayı günlük hayatla ilişkilendirmede tahmin-gözlem-açıklamaya dayalı etkinlikler ve öğrenci görüşleri. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry (TOJQI)*, 7(1), 117-145.
- Yıldız, E., Şimşek, Ü. ve Ağdaş, H. (2017). Eğitsel oyun entegre edilmiş işbirlikli öğrenme modelinin öğrencilerin fen öğrenimi motivasyonları ve sosyal becerileri üzerine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 18( 2), 37-54.
- Yurdakul, B. (2005). Bilişötesi ve yapılandırmacı öğrenme çevreleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 42, 279-298.