

## MEKANİK ENERJİ VE UYGULAMALARI: KİNETİK VE POTANSİYEL ENERJİ İÇİN DENEY TASARLAMA VE BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÖĞRETİM\*

Umut Ali ERGÜZELOĞLU\*\*  
Bengü KAPLAN\*\*\*

### Makale Bilgisi/Article Info

Gelis/Received: 18/12/2020; Düzeltme/Revised: 23/09/2021

Kabul/Accepted: 06/10/2021

Araştırma Makalesi/Research Article

**Atıf/Cite As:** Ergüzelöğlü, U. A. Ve Kaplan, B. (2021). Mekanik Enerji ve Uygulamaları: Kinetik ve Potansiyel Enerji İçin Deney Tasarlama ve Bilgisayar Destekli Öğretim. *DÜMAD (Dünya Multidisipliner Araştırmalar Dergisi)*, 4(1-2), 55-74.

### Özet

Bu araştırmanın temel amacı, İlköğretim yedinci sınıf Fen Bilimleri dersi "Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi" ve "Enerji Dönüşümleri" konusunda hem materyal hem de bilgisayar destekli öğrenmenin, öğrencilerin akademik başarısına etkisini incelemektir. Araştırma 2017-2018 eğitim-öğretim yılı birinci yarısında, Osmaniye ili merkez ilçesinde bulunan Remzi Özer Yatılı Bölge Ortaokulu'na devam etmekte olan 7.sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Araştırmaya deney gruplarında 60, kontrol grubunda 21 olmak üzere toplam 81 öğrenci katılmıştır. Araştırma ön test-son test kontrol gruplu deneysel modelde yapılmıştır

Eğitim öğretim faaliyetlerinde kullanılan araç-gereçler, öğrencilerin derse olan ilgisini çekmekte, öğrenmelerini kolaylaştırmakta ve motivasyonlarını arttırmaktadır. Bu araç-gereçlerin eğitimde kullanılması eğitim ve öğretimi istenilen hedefe ulaşabilir hale getirmektedir. Hem materyal hem de bilgisayar destekli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına etkilerini incelemek amacıyla üç deney ve bir kontrol grubu oluşturulmuştur. Deney ve kontrol grupları yansız olarak seçilmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencileri farklı değişkenler açısından (cinsiyetleri,

\* Bu çalışma, Prof. Dr. Bengü Kaplan danışmanlığında, Umut Ali Ergüzelöğlü tarafından hazırlanan, "Mekanik Enerji ve Uygulamaları: Kinetik ve Potansiyel Enerji İçin Deney Tasarlama ve Bilgisayar Destekli Öğretim" isimli yüksek lisans tezinden üretilmiştir. Bu araştırma sürecinde; TR Dizin 2020 kuralları kapsamında "Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesinde" yer alan tüm kurallara uyulmuş ve yönergenin ikinci bölümünde yer alan "Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemlerden" hiçbiri gerçekleştirilmemiştir. Ayrıca bu araştırma "Etik Kurul İzni" gerektirmeyen bir çalışmadır.

\*\* Öğretmen, Osmaniye Atatürk Ortaokulu (e-mail: umutalie@gmail.com; ORCID ID: 0000-0003-3877-9884).

\*\*\* Prof. Dr., Mersin Üniversitesi, Eğitim Fakültesi (e-mail: bkaplan@mersin.edu.tr; ORCID ID: 0000-0002-1334-6137).

akademik başarı ve sayıları) eşitlenmeye çalışılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak, kişisel bilgiler formu ve akademik başarı testi kullanılmıştır.

Araştırma süresince başarı testinden elde edilen verilerin, aritmetik ortalamaları, standart sapmaları betimsel olarak verildikten sonra, t-testi, kovaryans analizleri yapılmıştır. İstatistiki işlemler SPSS 21.0 paket programıyla çözümlenmiştir. Elde edilen verilerin yorumlanmasında .05 anlamlılık düzeyi kabul edilmiştir.

Araştırma sonucunda hem materyal hem de bilgisayar destekli öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile araştırma sorgulamaya dayalı öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin “Fen Bilgisi Dersi Başarı Testi” son test puanları arasında 3. deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür. Elde edilen sonuçlar ışığında hem materyal hem de bilgisayar destekli öğrenme yaklaşımı ile öğretimin, öğrencilerin akademik başarılarını olumlu şekilde değiştirmiş olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Fen Bilimleri Öğretimi, Materyal Destekli Öğrenme, Bilgisayar Destekli Öğrenme, Akademik Başarı, Fen Bilimleri Başarısı.

## **MECHANICAL ENERGY AND ITS APPLICATIONS: EXPERIMENT DESIG AND COMPUTER AIDED TEACHING FOR KINETIC AND POTENTIAL ENERGY**

### **Abstract**

The main purpose of this study is to examine the effect of both material and computer-assisted learning on students' academic achievement in the seventh grade Primary School Science course on "Force, Work and Energy Relationship" and "Energy Conversions". The research was carried out with 7th grade students attending Remzi Özer Regional Boarding Secondary School in the central district of Osmaniye in the first semester of the 2017-2018 academic year. A total of 81 students, 60 in the experimental group and 21 in the control group, participated in the study. The research was conducted in an experimental model with pre-test and post-test control group.

The materials used in educational activities attract students' interest in the lesson, facilitate their learning and increase their motivation. The use of these tools in education makes education and training reach the desired goal. Three experimental and one control groups were formed to examine the effects of both material and computer-aided learning approach on students' academic achievement. Experimental and control groups were chosen objectively. Experimental and control group students were tried to be equalized in terms of different variables (gender, report card grades

and numbers). Personal information form and academic achievement test were used as data collection tools in the study.

During the research, after the arithmetic averages and standard deviations of the data obtained from the achievement test were given descriptively, t-test and covariance analysis were performed. Statistical transactions have been analyzed by SPSS 21.0 package program. In the interpretation of the data obtained .05 significance level was accepted.

As a result of the research, it was observed that there was a significant difference in favor of the third experimental group between the post-test scores of the students in the experimental group, in which both the material and computer-aided learning approach was applied, and the control group students who were applied the research inquiry-based teaching method. In the light of the results obtained, it can be said that teaching with both material and computer-aided learning approach positively changed the academic achievement of students.

**Keywords:** Science Teaching, Material Assisted Learning, Computer Assisted Learning, Academic Success, Science Achievement.

### Giriş

Fen bilimleri dersi, ilköğretim okullarında öğrencinin zihinsel gelişimine katkı veren, fiziksel çevresini bilimsel yolla açıklamasına olanak sağlayan, doğadan da etkin bir şekilde yararlanan bir derstir (Uşun,2006). Fen bilimleri dersi doğası teknolojiden de faydalanır. Teknoloji ile iç içe olan Fen Bilimleri Dersi MEB müfredatında 2009-2014 yılları arasında Fen ve Teknoloji olarak okutulmuştur.

Çilenti'ye (1988) göre fen eğitimi teknolojisini " öğrencileri önceden belirlenmiş fen bilimleri özel amaçlarına ulaştırmaya çalışan bir bilim dalı olarak tanımlayabiliriz (Çilenti,1988).

Fen bilimleri dersindeki en büyük gelişme insanoğlunun uzaya olan merakının teorikten çıkıp pratiğe dökülmesiyle yani uzaya ilk uyduyu fırlatmasıyla başlamıştır. Bu yarışın dışında kalmak istemeyen ülkelerde teknolojilerini buna göre modernize etme yoluna gitmişlerdir. Gelişen bu teknolojilerle birlikte fen bilimleri müfredatları da güncellenmiş çağın gereklerine göre geliştirilmiştir. Fen bilimleri eğitiminin önemi gelişen teknolojilerle birlikte daha da artmakta bireylerin ve toplumların ihtiyaçlarını karşılama yüzdesi hızla yükselmektedir.

Fen bilimleri dersinde çok sayıda konu soyut, karmaşık ve dinamik yapıya sahiptir. Bu tür konularda öğrencilerin bilgi kazanımı ve bilgilerin transferinde güçlüklerle karşılaşmaktadır. Öğrencilerin birden fazla duyu organına hitap edilebilmesi için ses, resim, grafik, animasyon gibi çeşitli materyallerin tek tek veya bir arada kullanılması gerekir. Bu durum konuların anlaşılır şekilde



aktarılması için çok önemlidir. Fen bilimleri öğretiminde yeni teknolojilerden ve materyallerden yararlanılmasında öğretmenlerin rolü önem kazanmıştır. Öğretmenlerin öğrencilere yeni teknolojilerle donatılmış zengin öğrenme ortamları sunabilmesi, okulların yeni teknolojiler bakımından zenginleştirilmesi, bu teknolojileri öğretmenlerin ortama entegre etmesi için ve bu teknolojilerin sürece katkıları hakkındaki önemli görüşleri ve tecrübeleri oldukça fayda getirecektir (Kahyaoğlu,2011).

Fen bilimleri dersi öğretim programı, bireysel farklılıklara aldırış etmeksizin fen okur yazarı bireyler yetiştirmek ister. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu'nun 2. maddesinde ifade edilen Türk Millî Eğitiminin Genel Amaçları ve Temel İlkeleri esas alınarak hazırlanmıştır.

Bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesini amaçlayan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın temel amaçları şunlardır:

1. Astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve çevre bilimleri ile fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler kazandırmak,
2. Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,
3. Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek; toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,
4. Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmeye fen bilimine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,
5. Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci ve girişimcilik becerilerini geliştirmek,
6. Bilim insanlarıncı bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,
7. Doğada ve yakın çevresinde meydana gelen olaylara ilişkin ilgi ve merak uyandırmak, tutum geliştirmek,
8. Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirerek güvenli çalışma bilinci oluşturmak,
9. Sosyobilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek,

10. Evrensel ahlak değerleri, millî ve kültürel değerler ile bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlamak.

Bilim ve teknolojideki yetkinlik doğal dünyayı, fen ve teknolojinin etkisini anlamının yanında doğanın temel prensiplerini, temel bilimsel kavramları, prensipleri ve metotları, teknoloji ve teknolojik ürünleri ve yöntemleri bilmeyi içermekte olup bireyin bilimsel araştırmanın temel vasıflarını tanınmasına, sonuçları tartışma ve bunları aydınlatmak için akıl yürütme yeteneğine sahip olmasına odaklanmaktadır. Bu yeterlilik, eleştirel takdiri ve merakı, etik sorunlara ilgiyi hem güvenliğe hem de sürdürülebilirliğe saygıyı, özellikle kendisi, ailesi, toplum ve küresel konularla ilgili bilimsel ve teknolojik gelişmelere değer veren bir tutumu içermektedir (Fen bilimleri dersi öğretim programı,2017).

Teknolojinin gelişimi sadece bilim dallarının gelişmesine önderlik etmemiş aynı zamanda eğitim öğretim çalışmalarının da gelişmesini sağlamıştır. Okullar kendi internet ve bilgisayar ağlarını oluşturmuşlar birçok teknolojik materyal ile öğretim ortamlarını zenginleştirmişlerdir (Bülül,2009).

Bilgi teknolojilerini derste aktif olarak kullanabilmek için öğretmenlerin;

- Bilgisayar ve yardımcı materyalleri kullanmayı bilmesi,
- Etkin biçimde yazılım ve donanım kullanmayı bilmesi,
- Bilgisayar uygulamalarını yönetmeye yatkın olması,
- Bilgisayar uygulamalarına nasıl ulaşacağını bilmesi gerekmektedir.

Artık günümüzde hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin bilgisayardan faydalanması gerekmektedir. Özellikle öğretmenlerin bilgisayarlar ve teknolojik materyaller ile öğrenme ortamını zengin tutması, öğrencilerin bilgisayar ile problem çözmelerine ve bilgi üretmelerine yardımcı olmaları gerekmektedir (Baki,1996).

### **1. Problem Durumu**

Gelişen ve değişen teknoloji sayesinde birçok araç eğitim öğretimin hizmetine girmiştir. Kimi zaman öğretmenin kimi zaman okul idarelerinin kimi zaman öğrencilerin hatta ve hatta kimi zaman öğrenci velilerinin olumsuz tutumları nedeniyle geleneksel öğretim materyallerinin ötesine geçilememiştir. Ancak gelişen teknolojiyi öğretim sürecinde kullanmak çağımızın gereklerinden biri haline gelmiştir. Bu gelişme ve değişmeye kayıtsız kalmak mümkün değildir. Öğretmenin rehber rolünü üstlendiği ve öğrencilerin aktif olarak öğrenme sürecine katıldığı eğitim ortamları hem öğretmenin yükünü azaltmakta hem de öğrenciyi sürecin içine sokmaktadır. Sürecin içine aktif olarak giren öğrencilerde de anlamlı öğrenmenin gerçekleştiği yapılan araştırmalar ile kanıtlanmıştır. Öğrenme ortamlarında kullanılan bilgisayar teknolojileri, bilgisayar programları, simülasyonlar,

interaktif deneyler ve öğretim materyalleri dersi öğrencilere sevdirmekte, aktif katılımlarını sağlamakta, dikkatlerini ve motivasyonlarını artırıcı etki yapmakta ve sıkılmadan derse katılımlarını sağlamaktadır. Öğrenci bu etkiler altında hem somut ve anlamlı öğrenme gerçekleştirmekte hem de öğrendiklerini daha uzun süre hatırlamakta ve unutmamaktadır. Bu nedenlerle bu araştırma bilgisayar destekli öğretim ile hazırlanan öğretim materyallerinin öğrenme sürecinde öğrenci başarısına etkisini incelemektedir.

## 2. Yöntem

Araştırmanın bu bölümünde, problemin çözümünde izlenen yönteme yer verilmiş ve sırasıyla araştırma modeli, araştırmaya katılan grupların seçimi, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve toplanan verilerin çözümlenmesinde yararlanılan istatistiksel yöntem ve tekniklere yer verilmiştir.

Bu çalışmada araştırma modeli olarak, ön test-son test uygulamalı, kontrol gruplu ve deney grupları içeren deneysel model kullanılmıştır. Deneysel yöntem özellikle fen bilimlerinde yaygın olarak kullanılan bir araştırma yöntemidir. Gruplara ayrılmış veya tek tek gruplar halinde olan materyali bir işleme sokmamak suretiyle denemelerin gerçekleştirilmesi ya da herhangi bir işleme tabi tutmadan ölçmek, tartmak, saymak vb. yollarla sağlanan bilgileri kaydetmektir. Deneysel yöntemde en çok kullanılan yaklaşım, gerçek deneysel yöntemdir. Bu amaçla kontrol ve deney grupları oluşturulur (Karasar, 1999).

Karasar' a (1999) göre deneme modelinde üç koşul vardır. Bunlar:

- a. Denemeci deneysel süreci değiştirmenin etkisini gözlemleyebilmeli.
- b. Denemeci durumu (değişkeni) değiştirebilmeli.
- c. Değişiklikler kontrollü koşullarda olmalı.

Araştırmada uygulanan deneysel modelde, bağımlı değişken akademik başarıdır. Bu bağımlı değişkenler üzerinde etkisi incelenen bağımsız değişkenler ise öğrenme yaklaşımlarıdır. Bağımsız değişkenler “Araştırma Sorgulamaya Dayalı Yöntem”, “Materyal Destekli Öğrenme Yöntemi”, “Bilgisayar Destekli Öğrenme Yöntemi” ve “Hem Materyal Destekli Hem de Bilgisayar Destekli Öğrenme Yöntemi” olmak üzere dört işlem grubu vardır.

Araştırmanın örneklemini 2017–2018 eğitim-öğretim yılı, Osmaniye ili merkez ilçesinde bulunan Remzi Özer Yatılı Bölge Ortaokulunda 7/A, 7/B, 7/C ve 7/D sınıflarında öğrenim gören 40 kız, 41 erkek olmak üzere toplam 81 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmaya katılan 81 öğrencinin 60'ı deney, 21'i kontrol grubunu oluşturmaktadır. Deney ve kontrol grupları sene başında yapılan deneme sınavları sonucu homojen dağılım ile oluşturulan sınıflardan rastgele atanmıştır.



### 3. Veri Toplama Aracı

Araştırmada kullanılan veri toplama araçları kinetik ve potansiyel enerji dönüşümleri ve mekanik enerjinin korunumu konuları ile ilgili başarı testleridir. Bu testin amacı, ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin "Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi" ve "Enerji Dönüşümleri" konularında öğrencilerin ön bilgilerinin ölçmek, çalışmanın bitiminden sonra başarılarını görmektir. Bu amaçla ortaokul fen bilimleri dersinde işlenen "Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi" ve "Enerji Dönüşümleri" konularının hedefleri ve kazanımları Tebliğler Dergisi'nden incelenmiş, Milli Eğitim Bakanlığı'nın yayınlamış olduğu ortaokul 7. sınıf fen bilimleri ders kitabı, Milli Eğitim Bakanlığı Ölçme ve Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün öğrenci destekleme ve yetiştirme kursları için yayınladığı kazanım, tarama, değerlendirme testleri ile Milli Eğitim Bakanlığı Ölçme ve Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün yapmış olduğu bursluluk, TEOG, SBS, LGS, OKS sınavları incelenerek toplam 40 soru hazırlanmıştır. Soruların tamamı çoktan seçmeli sınav tipindedir. Sorular incelenen kaynaklardan öğrencilerin edinmeleri gereken kazanımlar dikkate alınarak seçilmiştir. Oluşturulan başarı testi 4 fen bilgisi öğretmeni ve 1 öğretim üyesine geçerliliğinin test edilmesi için verilmiş ve gerekli düzeltmeler yapılarak son haline getirilmiştir. Ayrıca dil bilgisine uygunluğu açısından da 2 tane Türkçe öğretmeni tarafından incelenmiştir. Testin güvenilirliği için 2016–2017 eğitim öğretim yılının birinci döneminde 7. sınıf öğrencilerine (7/A, 7/B, 7/C ve 7/D olmak üzere 4 şube) toplam 100 öğrenciye uygulanarak sonuçları istatistiksel olarak değerlendirilmiş ve testin güvenilirliği SPSS 21,00 paket programında analiz edilmiş ve 0,79 olarak bulunmuştur. Hazırlanan test, çalışmanın başında deney ve kontrol grubu arasındaki farkın değerlendirilebilmesi için ön test, çalışmanın bitiminden sonra son test olarak uygulanmıştır. Puanlama sistemi olarak en basit ve en çok kullanılan puanlama sistemi olan doğru cevaplandırılan bir maddeye "1" puan vermek, yanlış cevaplandırılan ya da cevapsız bırakılan maddelere ise puan vermemek tercih edilmiştir.

### 4. Uygulama Basamakları

1. Araştırma, Osmaniye ili merkez ilçesinde bulunan Remzi Özer Yatılı Bölge Ortaokulu 7. sınıfta okumakta olan toplam 81 öğrenciye kişisel bilgi formu ve (dört şube öğrencilerine ayrı ayrı uygulanmak üzere) başarı testinin ön test olarak uygulanması ile başlamıştır.

2. Uygulanan başarı ön testi öğrencilerin "Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi" ve "Enerji Dönüşümleri" konularına yönelik hazır bulunuşluklarını ifade ettiğinden, elde edilen bu verilerden ve kişisel bilgi formlarından yararlanarak hazır bulunuşlukları birbirine en yakın öğrenciler ile dört sınıf seçilerek deney (60 kişi) ve kontrol (21 kişi) grubu belirlenir.

3. Birinci deney grubuna materyal destekli öğretim, ikinci deney grubuna bilgisayar destekli öğretim, üçüncü deney grubuna hem materyal destekli hem de bilgisayar destekli öğretim yöntemi, kontrol grubuna araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemi kullanılarak derslerin işlenmesi araştırmacının kendisi tarafından gerçekleştirilmiştir.

### **Kontrol Grubu-Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı:**

Aktif öğrenme, öğrenenin kendi öğrenmesiyle sorumlu olduğu, öğrenirken karar alma, kendini değerlendirme fırsatlarının verildiği ve öğrenme sırasında zihinsel yeteneklerini kullanmaya zorlandığı bir öğrenme sürecidir. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme aktif öğrenme yaklaşımlarından biridir (Ün Açıkgöz, 2011). Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme; fen bilimlerinden heyecan duyan, etraflarındaki doğal ve fiziksel dünyayı sağlam gerekçelerle açıklayan öğrencilerin, çevrelerindeki her şeyi keşfetme isteği duydukları, kısacası birer bilim insanı gibi bilgiyi kendi zihninde oluşturduğu, yaparak-yaşayarak-düşünerek öğrenen, öğrenci merkezli bir öğrenme yaklaşımıdır (MEB, 2013, s. III). Araştırma-sorgulama, doğal dünyayı anlamak için soru sormayı, keşfetmeyi, keşfedilenleri titizlikle test etmeyi içeren bir süreci içerir (de Jong, 2006)

Kontrol grubuna, günlük planlar dahilinde, deneyler ve etkinlikler eşliğinde, araştırma sorgulamaya dayalı öğretim modeli uygulanmıştır.

### **Birinci Deney Grubu-Materyal Destekli Öğrenme Yaklaşımı:**

Bir öğretme (ve öğrenme) etkinliği ne kadar çok duyu organına hitap ederse öğrenme olayı da o kadar iyi ve kalıcı izli olmakta, unutmada o kadar geç olmaktadır. Eğitim araçları eğitim ve öğretim etkinliklerinin daha verimli olmasını sağlamak için öğretmen ve yetiştiricilere en büyük yardımcısıdır. Öğrenilenlerin %83'ü görme, %11'i işitme, %3.5'i koklama, % 1.5'i dokunma ve % 1'i tatma yaşantıları yolu ile öğrenilmektedir. Bir araştırmanın sonuçlarına göre zaman faktörü sabit tutulduğunda insanlar; okuduklarının %10'unu, işittiklerinin %20'sini, gördüklerinin %30'unu, görüp işittiklerinin %50'sini, söylediklerinin %70'ini, yapıp söylediklerinin de %90'ını hatırlamaktadırlar. Teknoloji ve materyallerle öğretim daha ekonomik hale getirilebilmektedir (Seferoğlu, 2006).

Bu deney grubunda araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına ek olarak öğrencilerin de yardımını alarak hazırlanan eğik düzlem materyali kullanılmıştır. Bu materyalin hazırlanması için 110 cm'lik bir adet tahta, 60 cm'lik üç adet tahta, kenarlarına koruma yapmak için ince tahta parçaları, yeteri kadar alüminyum folyo, altı adet tahta çivi, iki adet sac ayak ve iki adet 30 cm'lik bağlantı çubuğu kullanılmıştır. Öncelikle tahtaların kenarları topun dışarıya çıkmaması için ince tahta parçaları ile kapatılıp üzeri sürtünmeyi en aza indirebilmek için alüminyum folyo ile kaplanmıştır. 110 cm'lik parça 350 açı yapacak şekilde yerleştirildikten sonra uç uca diğer parçalar monte edilip,



sac ayak ve bağlantı parçaları ile düz durması sağlanmıştır. Tüm bu çalışmalar sonunda 91 cm uzunluğunda, 63 cm yüksekliğinde aşağı yönlü eğik düzlem, 60 cm düz yol, 60 cm yukarı yönlü eğik düzlem ve devamında 60 cm düz yola sahip bir düzenek elde edilmiştir. Eğik düzlemde 65.1 gram ağırlığında 4.1 cm çapında demir top yardımıyla deneyler yapılmıştır. Eğik düzlemin eğim açıları değiştirilerek kronometre yardımıyla zaman ölçümleri yapılmış ve sonuçların öğrenciler tarafından yorumlanması sağlanmıştır.

### **İkinci Deney Grubu-Bilgisayar Destekli Öğrenme Yaklaşımı:**

Bilgisayar destekli öğretim; öğrencilerin bilgisayar programları aracılığı ile öğrenmeyi gerçekleştirdiği diğer bir deyişle, programlı öğrenme materyalleri ile bilgisayar kullanarak etkileşimde bulunduğu, öğrenmelerini izleyip kendi kendini değerlendirebildiği bir öğretim biçimidir (Senemoğlu, 1997). Bilgisayar destekli öğretimde, günümüz standartlarını yakalayabilmek, teknolojiye ayak uydurmak için çağımızda en etkili iletişim aracı olarak nitelendirilen bilgisayarlar kullanılmaktadır. Bilgisayar destekli öğretimde bilgisayar, öğretim sürecine seçenek olarak değil, sistemi güçlendirici, sistemi tamamlayıcı bir öğe olarak girmektedir (Namlu, 1999). Bilgisayar destekli eğitimin başarıyı artırmasının yanı sıra öğrencilerin ezberden çok kavrayarak öğrendiği, öğrencilerde üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesini sağladığı görülmüştür (Renshaw ve Taylor, 2000). Yukarıdaki açıklamalar doğrultusunda bilgisayar destekli öğretimi şöyle tanımlamak mümkündür; öğretim sürecini ve öğrenci motivasyonunu güçlendiren, öğrencinin kendi öğrenme hızına göre yararlanabileceği, kendi kendine öğrenme ilkelerinin bilgisayar teknolojisiyle birleşmesinden oluşmuş, bilgisayarın öğretimde öğrenmenin meydana geldiği bir ortam olarak kullanıldığı bir öğretim yöntemidir (Uşun, 2000).

Bu deney grubunda araştırma sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımına ek olarak bilgisayar destekli öğretim yaklaşımından da yararlanılmıştır. Sınıf ortamında öğrenciler tarafından uygulanması sağlanmış, sonuçlarının tahmin edilmesine olanak verilmiştir. Simülasyonlar farklı değerler için tekrar edilmiştir.

### **Üçüncü Deney Grubu-Hem Materyal Hem Bilgisayar Destekli Öğrenme Yaklaşımı:**

Bu deney grubunda araştırma sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımına ek olarak birinci deney grubunda kullanılan eğik düzlem materyali ile ikinci deney grubunda kullanılan bilgisayar animasyon ve simülasyonlarına yer verilmiştir.

4. 2017–2018 öğretim yılının birinci döneminde deney ve kontrol grubu olarak belirlenen 7. sınıf öğrencileri ile "Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi" ve "Enerji Dönüşümleri" konuları işlenmiştir. Çalışma araştırmacı tarafından uygulanmıştır.

5. Uygulamalara başlanmadan önce öğrencilerin uygulanacak olan öğrenme yöntemleri doğrultusunda konuyu işlerken ne gibi çalışmalar yapılacağı hakkında öğrencilerin bilgi edinmeleri sağlanmıştır.

6. Deney ve kontrol grubunda konunun işlenmesi sırasında öğrenme yöntemini destekleyen çalışma ve uygulamalar öğrencilere yaptırılmıştır.

7. Deney grubunda sınıftaki kişi sayısına ve yapılan çalışmalara bağlı olarak grup çalışmaları ve bireysel çalışmalar yaptırılmıştır.

8. Deney grubunda öğrenciler arasındaki iş birliğini sağlama adına gruplara ayrılırken, grupların heterojen olmasına dikkat edilmiştir.

9. Deney ve kontrol grubunda belirtilen yöntemlerle "Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi" ve "Enerji Dönüşümleri" konusunun işlenmesinden sonra başarı testi, son test olarak uygulanır ve buradan elde edilen veriler bilgisayar ortamında kaydedilir.

10. İşlenen konunun gruplardaki kalıcılığını ölçmek amacıyla başarı testi 4 hafta sonra hatırlama testi olarak deney ve kontrol grubuna uygulanır ve elde edilen veriler bilgisayar ortamında kaydedilir.

11. Deneysel çalışmanın sonucunda elde edilen başarıya yönelik ön test ve son test verileri SPSS 21.00 programında analiz edilmiş ve t-testi sonuçları yorumlanmıştır.

## **5. Verilerin Çözümlemesi**

Hazırlanan çoktan seçmeli "Fen Bilgisi Başarı Testi"nin güvenilirlik hesaplamalarının yapılmasından sonra bu testler deney ve kontrol grubu öğrencilerine ayrı ayrı ön test ve son test olarak uygulanır. Uygulanan çoktan seçmeli "Fen Bilimleri Başarı Testi"nden elde edilen verilerin her bir maddesi titizlikle incelenmiş, verilen cevaplar hazırlanan cevap anahtarı ile karşılaştırılarak puanlama yapılmıştır. Puanlama "Çoktan Seçmeli Fen Bilimleri Başarı Testi" maddelerinde, her bir doğru cevap için "1", yanlış veya boş bırakılan maddeler için "0" verilerek yapılmıştır. Bu uygulamalardan elde edilen veri gruplarının her biri ayrı ayrı bilgisayarda SPSS 21.00 istatistik programına girilmiştir ve işlemler çözümlenmiştir.

## **6. Bulgular**

### **Cinsiyet Dağılımına Dair Bulgular**

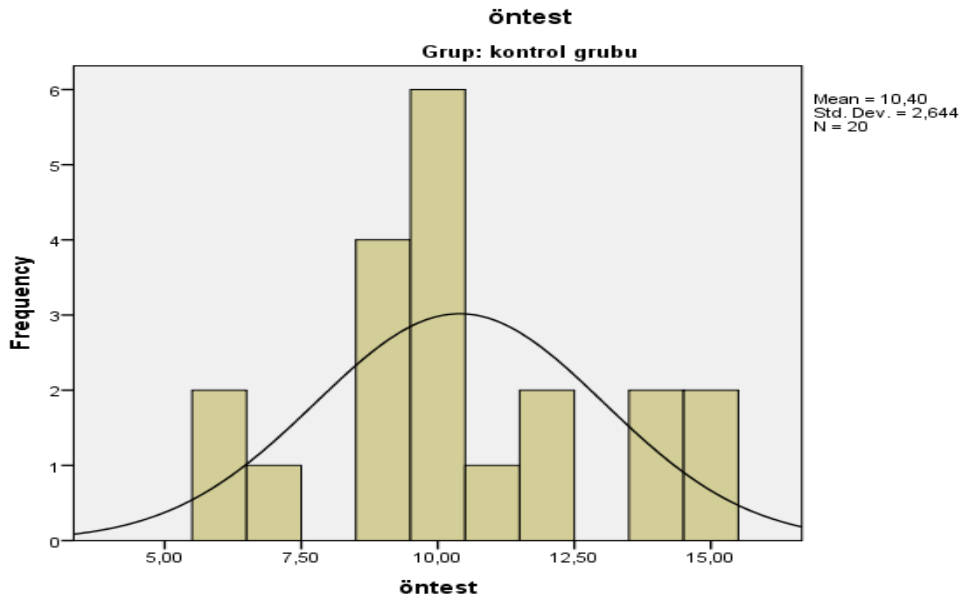
Çalışmamız 40 Kız ve 41 Erkek öğrenci olmak üzere 81 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Eğitim programları uygulamadan önce ve sonra, öğrencilere 20 soruluk testler uygulandı. Bu testlerden kız

öğrencilerin eğitim programı öncesi ortalaması 51,75 eğitim sonrası ortalaması 75,875; erkek öğrencilerin eğitim programı öncesi ortalaması 52,68 eğitim sonrası ortalaması 75,00 olarak hesaplanmıştır.

### Ön Test Sonuçlarına Göre Grupların Denkliğine Dair Bulgular

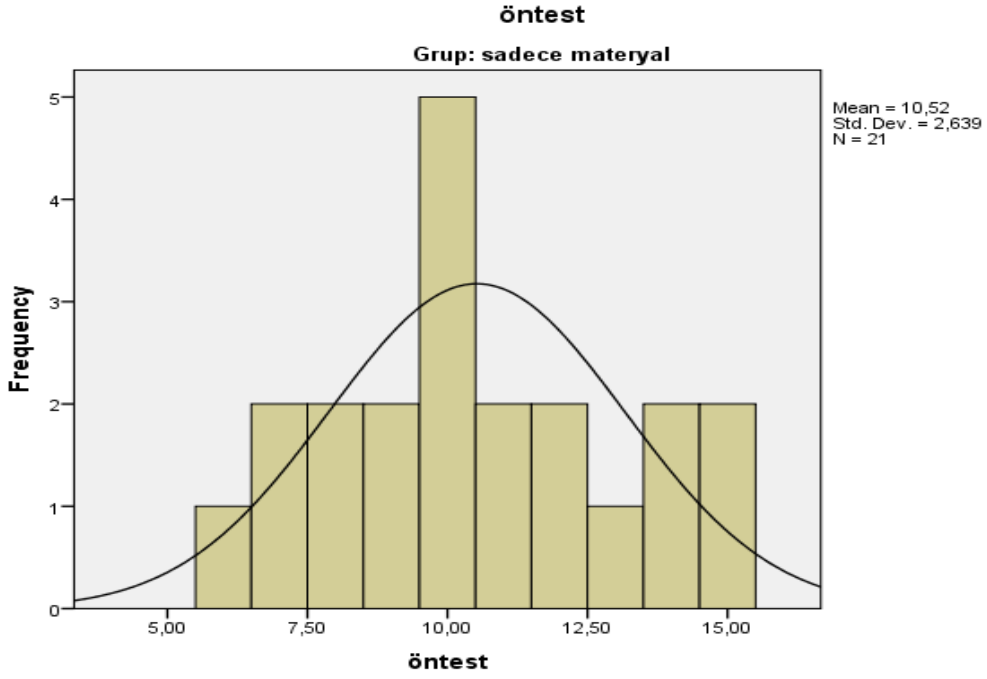
Ortaokul öğrencilerinden, sadece materyalle ders işlenen grubun ön test başarı testinden aldıkları puanların ortalaması ( $\bar{X}=10.52$ ) en yüksektir. En düşük ortalama ( $\bar{X}=10.40$ ) ise geleneksel öğretim ve hem materyal hem bilgisayarla ders gören öğrenci grubu sahiptir.

Ortaokul öğrencilerinin fen başarı testinden aldıkları puanların ders işleniş şekline göre anlamlı bir farklılık olup olmadığını anlamak için tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Ortaokul öğrencilerinin fen başarıları ön testte anlamlı olarak farklılaşmamaktadır [ $F_{(3-77)}=.10, p>.05$ ]. Bu sonuca göre deney ve kontrol gruplarının araştırma öncesinde fen başarı seviyelerinin birbirine yakın olduğu söylenebilir.

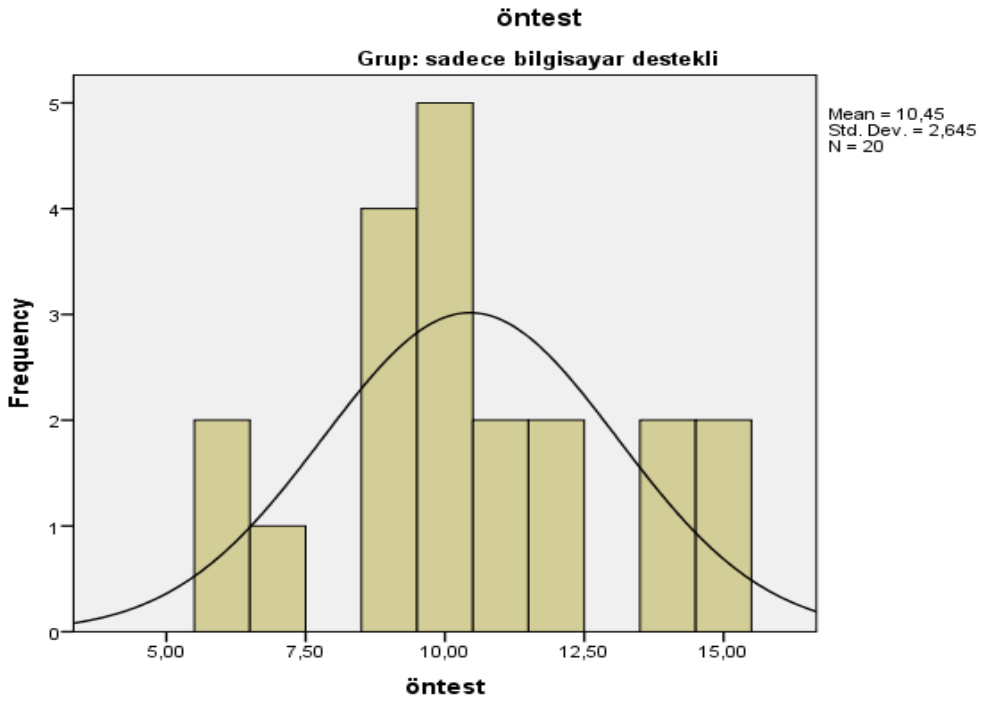


Şekil 1. Kontrol Grubu Ön Test Sonuçları

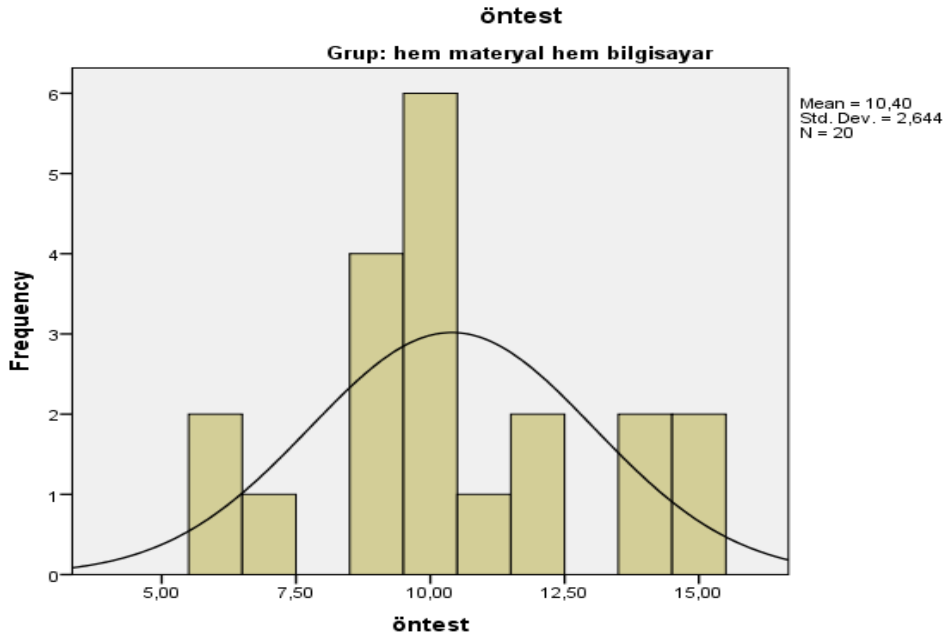




Şekil 2. Birinci Deney Grubu Ön Test Sonuçları



Şekil 3. İkinci Deney Grubu Ön Test Sonuçları

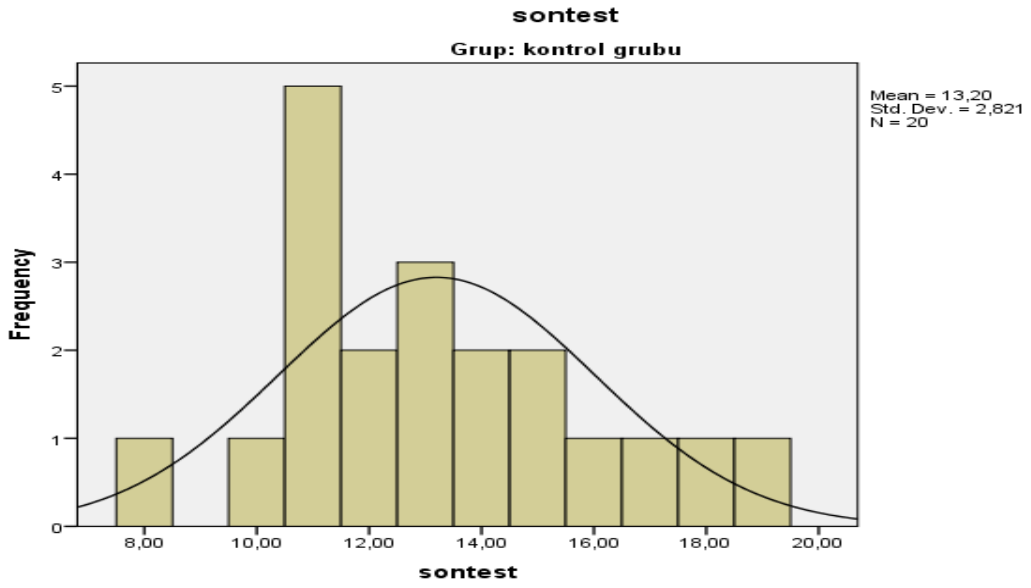


**Şekil 4.** Üçüncü Deney Grubu Ön Test Sonuçları

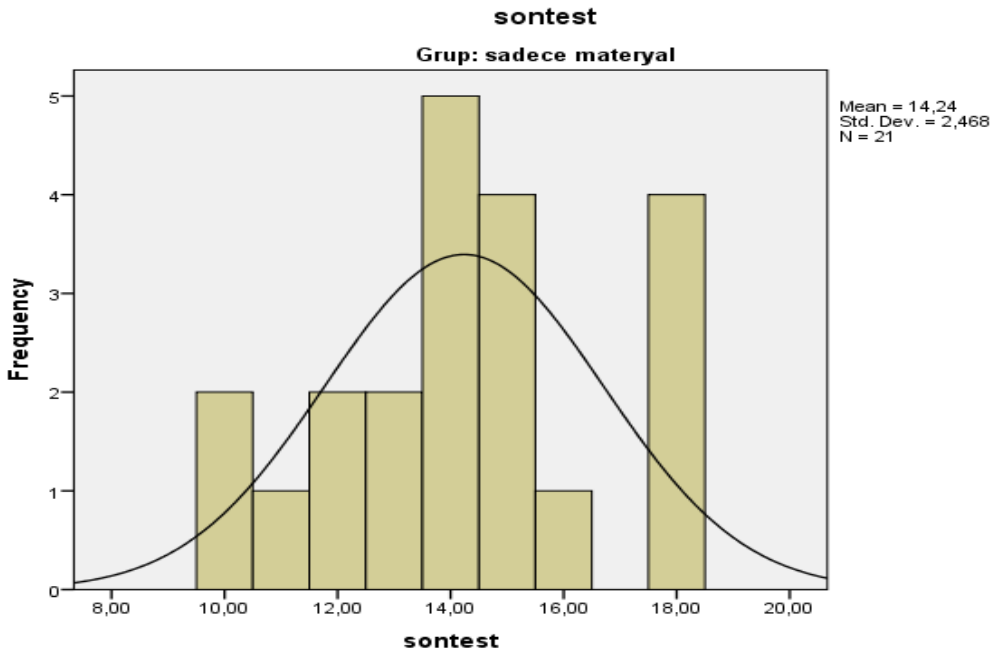
#### **Son Test Sonuçlarına Dair Bulgular**

Ortaokul öğrencilerinden hem materyal hem bilgisayarla ders işlenen grubun son test başarı testinden aldıkları puanların ortalaması ( $\bar{X}=17.60$ ) en yüksektir. En düşük ortalamaya ( $\bar{X}=13.20$ ) ise araştırma sorgulama ile ders gören öğrenci grubu sahiptir.

Ortaokul öğrencilerinin fen başarı son testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını anlamak için tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Ortaokul öğrencilerinin fen başarıları son testte anlamlı olarak farklılaşmaktadır [ $F_{(3-77)}=12.19$ ,  $p<.05$ ]. Farkın hangi gruplar arasında olduğunu anlamak için post hoc testi yapılmıştır. Buna göre fen dersini hem materyal hem de bilgisayarla işlenen grubun başarısı ( $\bar{X}=17.60$ ), dersi sadece bilgisayarla işlenen ( $\bar{X}=15.35$ ), dersi sadece materyalle işlenen ( $\bar{X}=14.23$ ) ve dersi araştırma sorgulama ile işlenen ( $\bar{X}=13.20$ ) gruplardan başarısı istatistiksel olarak daha yüksektir. Bu bulguya göre fen dersinin hem materyal hem de bilgisayarla işlemenin öğrenci başarısını sadece materyal, sadece bilgisayar ve araştırma sorgulamaya göre daha fazla arttırdığı söylenebilir.

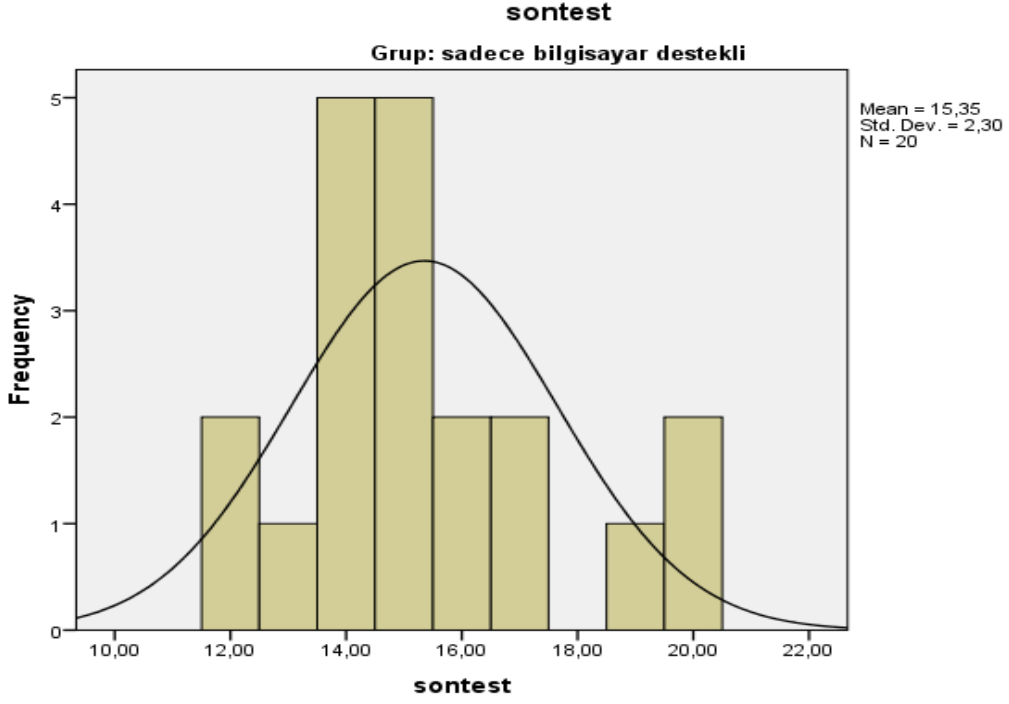


Şekil 5. Kontrol Grubu Son Test Sonuçları

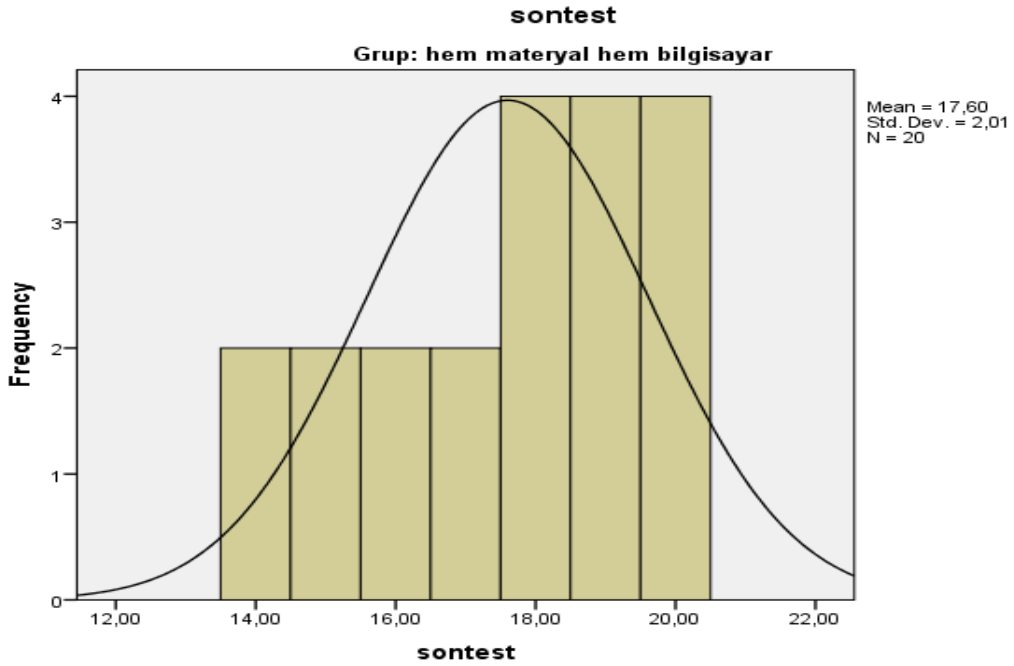


Şekil 6. Birinci Deney Grubu Son Test Sonuçları





Şekil 7. İkinci Deney Grubu Son Test Sonuçları



Şekil 8. Üçüncü Deney Grubu Son Test Sonuçları

### Ön Test ve Son Test Karşılaştırmasına Dair Bulgular

Elde edilen veriler göre ortaokul öğrencilerinin ön test-test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını anlamak üzere ilişkili örneklem için t-testi yapılmıştır. Sadece materyalle öğrenim

gören öğrencilerin ön test puanları ortalaması ( $\bar{x}=10.52$ ), son test puanları ortalaması ise ( $\bar{x}=14.23$ ) olarak hesaplanmıştır. Ön test son test puanları arasında istatistiksel farklılık gösterip göstermediği için yapılan t-testi sonucunda p değeri .000 olarak hesaplanmıştır [ $t_{(20)}=-16.90$ ,  $p<.05$ ]. Bu değer, son test puanları lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olduğunu göstermektedir. Bu bulguya göre fen dersini sadece materyal yardımı ile işlemenin öğrencilerin fen başarılarını arttırdığı şeklinde yorumlanabilir.

Fen dersini sadece bilgisayar destekli olarak gören öğrencilerin ön test puanları ortalaması ( $\bar{x}=10.45$ ), son test puanları ortalaması ise ( $\bar{x}=15.35$ ) olarak hesaplanmıştır. Ön test son test puanları arasında istatistiksel farklılık gösterip göstermediği için yapılan t-testi sonucunda p değeri .000 olarak hesaplanmıştır [ $t_{(19)}=-15.14$ ,  $p<.05$ ]. Bu değer, son test puanları lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olduğunu göstermektedir. Bu bulguya göre fen dersini sadece bilgisayar yardımı ile işlemenin öğrencilerin fen başarılarını arttırdığı şeklinde yorumlanabilir.

Fen dersinin hem materyal hem de bilgisayar destekli olarak gören öğrencilerin ön test puanları ortalaması ( $\bar{x}=10.40$ ), son test puanları ortalaması ise ( $\bar{x}=17.60$ ) olarak hesaplanmıştır. Ön test son test puanları arasında istatistiksel farklılık gösterip göstermediği için yapılan t-testi sonucunda p değeri .000 olarak hesaplanmıştır [ $t_{(19)}=-18.89$ ,  $p<.05$ ]. Bu değer, son test puanları lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olduğunu göstermektedir. Bu bulguya göre fen dersini hem materyal hem de bilgisayar yardımı ile işlemenin öğrencilerin fen başarılarını arttırdığı şeklinde yorumlanabilir.

Fen dersini araştırma sorgulamaya dayalı olarak gören öğrencilerin ön test puanları ortalaması ( $\bar{x}=10.40$ ), son test puanları ortalaması ise ( $\bar{x}=13.20$ ) olarak hesaplanmıştır. Ön test son test puanları arasında istatistiksel farklılık gösterip göstermediği için yapılan t-testi sonucunda p değeri .000 olarak hesaplanmıştır [ $t_{(19)}=-7.48$ ,  $p<.05$ ]. Bu değer, son test puanları lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olduğunu göstermektedir. Bu bulguya göre fen dersini araştırma sorgulamaya dayalı işlemenin öğrencilerin fen başarılarını arttırdığı şeklinde yorumlanabilir.

### **Sonuçlar ve Öneriler**

Bu bölümde, "Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi" ve "Enerji Dönüşümleri" konularındaki hem materyal hem de bilgisayar destekli öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin ders başarıları üzerine olan etkileri tartışılmaktadır. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim ile sadece materyal destekli, sadece bilgisayar destekli ve hem materyal hem de bilgisayar destekli öğretim alan dört grup öğrencinin fen başarıları karşılaştırılmıştır.

Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim ve sadece materyal destekli, sadece bilgisayar destekli ve hem materyal hem de bilgisayar destekli öğretim uygulanan gruplara, araştırmaya başlamadan önce başarı testi ön test olarak verilmiştir. Sadece materyal destekli öğretim yönteminin uygulandığı deney grubunda (n=20) öğrencilerin ön testten aldıkları puanların aritmetik ortalaması  $\bar{x}$  Deney 1 = 10.52, sadece bilgisayar destekli öğretim yönteminin uygulandığı deney grubunda (n=20) öğrencilerin ön testten aldıkları puanların aritmetik ortalaması  $\bar{x}$  Deney 2 = 10.45, hem materyal hem de bilgisayar destekli öğretim yönteminin uygulandığı deney grubunda (n=20) öğrencilerin ön testten aldıkları puanların aritmetik ortalaması  $\bar{x}$  (Deney 3) = 10.40 ve kontrol grubunda (n=21) ise  $\bar{x}$  (Kontrol) = 10,40 olarak bulunmuştur. Grupların başarı ortalamaları arasındaki farklılığın anlamlı olup olmadığı t testi ile kontrol edilmiş ve dört grubun öğrencilerinin ön test başarı puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak saptanmıştır. Öğrencilerinin fen bilimleri başarıları ön testte anlamlı olarak farklılaşmamaktadır [ $F_{(3-77)}=.10$ ,  $p>.05$ ]. Bu sonuca göre deney ve kontrol gruplarının araştırma öncesinde fen başarı seviyelerinin birbirine yakın olduğu söylenebilir.

Uygulama boyunca 1.deney grubu öğrencileri geliştirilen materyaller yardımıyla, 2.deney grubu öğrencileri animasyonlar şeklinde aktaran bilgisayar programları yardımıyla, 3.deney grubu öğrencileri hem geliştirilen materyaller hem de bilgisayar yardımıyla "Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi" ve "Enerji Dönüşümleri" konularını işlemişlerdir. Kontrol grubu ise araştırma sorgulamaya dayalı öğretim yöntemi ile konuyu işlemişlerdir.

Uygulama sonrası örneklemdeki öğrencilere başarı testi son test olarak verilmiştir. Sadece materyal destekli öğretim yönteminin uygulandığı deney grubunda (n=20) öğrencilerin son testten aldıkları puanların aritmetik ortalaması  $\bar{x}$  (Deney 1)=14.23, sadece bilgisayar destekli öğretim yönteminin uygulandığı deney grubunda (n=20) öğrencilerin son testten aldıkları puanların aritmetik ortalaması  $\bar{x}$  (Deney 2)=15.35, hem materyal hem de bilgisayar destekli öğretim yönteminin uygulandığı deney grubunda (n=20) öğrencilerin son testten aldıkları puanların aritmetik ortalaması  $\bar{x}$  (Deney 3) = 17.60 ve kontrol grubunda  $\bar{x}$  (Kontrol) = 13.20 olarak bulunmuştur.

1. Deney grubu öğrencilerinin son test-ön test puan farkı ortalamalarının (Ön ölçüm  $\bar{x}$  = 10.52; Son ölçüm  $\bar{x}$  = 14.23), 2. Deney grubu öğrencilerinin son test-ön test puan farkı ortalamalarının (Ön ölçüm  $\bar{x}$ =10.45; Son ölçüm  $\bar{x}$  =15.35), 3.Deney grubu öğrencilerinin son test-ön test puan farkı ortalamalarının (Ön ölçüm  $\bar{x}$  = 10.40; Son ölçüm  $\bar{x}$  = 17.60) ve kontrol grubuna (Ön ölçüm  $\bar{x}$  = 10.40; Son ölçüm  $\bar{x}$  = 13.20) göre daha olumlu olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin son test ön test puanları arasındaki farkın ortalamasının 3.deney grubunda  $\bar{x}$  (Deney 3) = 7.20; kontrol grubunda ise  $\bar{x}$  (Kontrol) = 2.80 'dir. Uygulanan t testi sonucunda, gruplara göre, öğrenci başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu saptanmıştır ( $t=2.80$ ,



$p < 0.01$ ). Bu fark hem materyal hem de bilgisayar destekli öğretim yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri lehinedir.

Araştırma sürecindeki araştırmalar, gözlemler, elde edilen bulgular sonucunda hem materyal hem de bilgisayar destekli öğretim yönteminin öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik başarılarını geliştirdiği, öğrenci başarılarını arttırdığı görülmüştür. Cinsiyet değişkeni açısından da kız ve erkek öğrenciler açısından anlamlı farklılıklar gözlenmemiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular, diğer araştırma sonuçları ve literatür temel alınarak şu öneriler getirilebilir;

1. Bu çalışmada kullanılan örneklem sayısı çok sınırlıdır. Araştırma kapsam olarak tek bir konu ve sadece ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Bundan sonra yapılacak benzer çalışmalar daha geniş bir örneklem ve değişik sınıflarda yapılarak genellemeler yapılabilir. Farklı sınıflar arasındaki ilişkiler incelenebilir. Bilgisayar destekli ve materyalle zenginleştirilmiş eğitimin etkileri ile ilgili araştırmalar konu, kapsam ve araştırma süresi olarak genişletilerek yapılabilir.

2. Bu araştırma ile birlikte, yapılan pek çok araştırmada da görüldüğü gibi hem materyal destekli hem de bilgisayar destekli eğitim öğrencilerin fen bilimleri başarı düzeylerini belirgin bir düzeyde arttırmaktadır. Fen bilimleri konularının öğretmenler tarafından mümkün olduğunca bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle ve materyal desteğiyle işlenmesi, okullarımızda fen bilimleri başarısı üzerinde olumlu bir etkiye sebep olacaktır.

3. Bu araştırma sonucunda cinsiyete göre, erkek ve kız öğrenciler arasında fen bilimleri başarıları yönünden anlamlı bir fark oluşmamıştır. Bu durum fen bilimleri başarılarının hem kız hem de erkek öğrencilerde benzer seviyede olduğunu göstermektedir. Materyal ve Bilgisayar destekli öğretim hem kızlarda hem de erkeklerde fen bilimleri başarılarını olumlu yönde arttırmaktadır. Fen bilimleri dersiyle ilgili materyal kullanımı ve bilgisayar destekli eğitim çalışmaları tüm sınıflara yayılarak arttırılmalıdır.

4. Fen bilimleri dersi için materyal geliştirmede ve bilgisayar destekli öğretim uygulamalarında üniversitelerin ilgili bölümleriyle iş birliği yapılarak, fen bilgisi öğretmenlerine yönelik materyal geliştirme ve bilgisayar destekli öğretim yöntemleri konularında hizmet içi eğitim programları düzenlenebilir.

5. Hem materyal hem de bilgisayar destekli öğretim yöntemi uygulanması öğrencilerin derse karşı olan başarılarını arttırmaktadır. Bu nedenle fen bilimlerinin öğrenilme sürecine teknoloji ve materyaller mümkün olduğunca katılmalıdır.

## Kaynakça

**Baki, A.** (1996). Matematik Eğitiminde Bilgisayar Her Şey midir?. Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi, 13, 135-145.

**Bülbül, O.** (2009). Fizik dersi optik ünitesinin bilgisayar destekli öğretiminde kullanılan animasyonların ve simülasyonların akademik başarıya ve akılda kalıcılığa etkisinin incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Adana.

**Çilenti, K.** (1988). Eğitim teknolojisi ve öğretim. Ankara: Kadioğlu Yayınları.

**De Jong, T.** (2006). Computer simulations-Technological advances in inquiry learning. *Science*, 312, 532-533.

**Hinman, L. R.** (1998). Content and Science Inquiry. *The Science Teacher*. 65, 25- 27.

**İşman, A., Baytekin, Ç., Balkan, F., Horzum, M. B., Kıyıcı, M.,** (2002). Fen bilgisi eğitimi ve yapısalcı yaklaşım, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 1(1) Article7, TOJET October 2002 ISSN: 1303-6521

**Kahyaoğlu, M.** (2011). İlköğretim Fen ve teknoloji dersinde yeni teknolojileri kullanmaya yönelik görüşleri. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi. Uluslararası E- Dergi*.

**Kaptan, F.** (1998). Fen bilgisi öğretiminde kullanılan araç ve gereçler: ünite 6. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları, No:1061.

**Karasar, N.** (1999). Bilimsel araştırma yöntemi. (9. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

**MEB.** (2006). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı. Ankara.

**MEB.** (2013). İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi). (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. Ankara: MEB.

**Namlu, A.G.** (1999). Bilgisayar destekli iş birliğine dayalı öğrenme. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları; No.57.

**Renshaw, C. E, & Taylor, H. A** (2000). The educational effectiveness of computer based instruction. *Computers and Geosciences*, 26(6), 677-682 p.

**Serway, R. A. ve Beichner, R. J.** (2015). Fen ve mühendislik için fizik-I. (Çev. Ed.: K. Çolakoğlu). (5. Basım). Ankara: Palme Yayıncılık.

**Seferoğlu, S. S.** (2006). Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı. Ankara: Pegem Akademi

**Senemoğlu, N.** (1997). Gelişim, öğrenme ve öğretim: kuramdan uygulamaya. Ankara: Spot Matbaacılık.

**Şahin, T. Y. ve Yıldırım, S.** (1999). Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme. Ankara: Anı Yayıncılık.

Türk Dil Kurumu. (2011). Türkçe sözlük (11. Baskı). Ankara: TDK.

Uluslararası eğitim sempozyumu, 24-26 Eylül 1997. S: 138-145. Elazığ.

**Uşun, S.** (2006). Öğretim strateji- ilke ve yöntemleri. Öğretimde planlama ve değerlendirme. İstanbul: Lisans Yayıncılık.

**Uşun, S.** (2006). Özel öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme. Ankara: Pegem Yayıncılık.

**Uşun, S.** (2012). Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı. Ankara: Nobel Yayınları.

**Ün Açıkgöz, K.** (2011). Aktif öğrenme. İzmir: Biliş Yayıncılık.

**Yanpar, T.** (2005). Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı. Ankara: Anı Yayıncılık.

**Yılmaz, H. H.** (2012). Öğretmenlerin eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutumlarının değerlendirilmesi (şişli endüstri meslek lisesi örneği). Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, İstanbul.

