



**T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**YEDİNCİ SINIF ELEKTRİK DEVRELERİ ÜNİTESİNDE
UYGULANAN TEKNOLOJİ İLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ
JİGSAW-I ETKİNLİKLERİNİN AKADEMİK BAŞARIYA VE
TEKNOLOJİ FARKINDALIĞINA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Merve KAYA

DANIŞMAN

Doç. Dr. Hülya ERTAŞ KILIÇ

AKSARAY, 2025

Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 222308708 numaralı Yüksek Lisans öğrencisi Merve KAYA tarafından hazırlanan “**YEDİNCİ SINIF ELEKTRİK DEVRELERİ ÜNİTESİNDE UYGULANAN TEKNOLOJİ İLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ JİGSAW-I ETKİNLİKLERİNİN AKADEMİK BAŞARIYA VE TEKNOLOJİ FARKINDALIĞINA ETKİSİ**” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında (Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı) YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Hülya ERTAŞ KILIÇ

Üniversite Adı: Aksaray Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum

.....

Üye: Doç. Dr. Mehmet ERKOL

Üniversite Adı: Afyon Kocatepe Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum

.....

Üye: Prof. Dr. Safiye TEMEL ASLAN

Üniversite Adı: Aksaray Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum

.....

Tez Savunma Tarihi: 17/04/2025

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

.....

Prof. Dr. Fazliye KARABÖRK

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, akademik kurallara ve bilimsel etik, ahlak ve geleneklere uygun olarak yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, çalışmamda kullandığım verilerin orijinalliğini ve her türlü intihalden uzak olduğunu beyan ederim.

Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

Merve KAYA



TEŞEKKÜR

Eğitim serüvenine başladığım günden bugüne kadar geçen bu uzun yolculukta, bana birçok bilginin anahtarını veren ve yaşamımı şekillendirmede ılık tutan isimlerini saymakla bitiremeyeceğim tüm öğretmenlerime sonsuz sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimim ve tez konumun belirlendiği andan itibaren çalışma sürecimde tüm bilgi ve deneyimi ile bana desteğini her daim hissettiren, fikirleri ile yön veren ve ufkumu açan, çalışma prensibini kendime örnek almaya çalıştığım, emeği ve yol göstermeleri ile tezimin tamamlanmasını sağlayan kıymetli danışman hocam Doç. Dr. Hülya ERTAŞ KILIÇ'a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Lisans ders döneminde nicel veri analizi uygulamalarındaki katkılarından dolayı sayın hocam Prof. Dr. Naim UZUN' a teşekkürlerimi sunarım.

Tez savunması sürecinde görüş ve önerileriyle tezime katkı sağlayan jüri üyeleri Doç. Dr. Mehmet ERKOL, Prof. Dr. Safiye TEMEL ASLAN'a teşekkürlerimi sunuyorum.

Çalışmamın tüm sürecinde yardımlarını esirgemeyen değerli arkadaşım Nurten GÖK'e, uygulamalarımı gerçekleştirmem konusunda bana imkân sağlayan okul idarecilerime ve uygulamalarımın sabırlı ve gönüllü olarak katılan kıymetli öğrencilerime tüm içtenliğimle teşekkür ederim.

Bu zorlu süreçte her daim yanımda olan, Emre KAYA'ya bugünlere gelmemde en büyük emeğe sahip, hayatım boyunca maddi ve manevi her alanda her zaman yanımda olduklarını hissettiren kıymetli aileme hiçbir fedakarlığı esirgemediğiniz için sevgilerimi sunarım.

Merve KAYA
AKSARAY, 2025

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR	viii
1. GİRİŞ	1
1.1 Problem Durumu	1
1.2 Problem	3
1.2.1 Alt problemler.....	3
1.3 Araştırmanın Amacı	3
1.4 Araştırmanın Önemi	4
1.5 Araştırmanın Kabulleri.....	5
1.6 Araştırmanın Sınırlılıkları	5
1.7 Fen Bilimleri Öğretimi	5
1.8 İşbirlikli Öğrenme Yöntemi	12
1.8.1 İşbirlikli öğrenme tekniğinin uygulanması	14
1.8.2 İş birliğine dayalı öğrenmenin avantajları	15
1.8.3 Jigsaw tekniği	15
1.9 Jigsaw Teknikleri	17
1.9.1 Jigsaw I tekniği.....	18
1.9.2 Jigsaw II tekniği.....	20
1.9.3 Jigsaw III tekniği	21
1.9.4 Jigsaw IV tekniği	21
1.9.5 Ters jigsaw tekniği (Reverse)	22
1.9.6 Konu jigsaw tekniği	22
1.10 Teknoloji	23
1.11 Eğitimde Teknoloji Kullanımı.....	24
1.12 Ülkemizde Eğitim ve Teknoloji	27
1.13 Fen Bilimleri Eğitiminde Teknolojinin Yeri	28
2. KAYNAK ÖZETLERİ	32
2.1 Teknoloji ile İlgili Yapılan Çalışmalar.....	32
2.2 Jigsaw Tekniği ile İlgili Yapılan Çalışmalar	34
3. MATERYAL VE YÖNTEM	40
3.1 Araştırma Modeli	40
3.2 Çalışma Grubu.....	40
3.3 Araştırmanın Değişkenleri	41
3.3.1 Bağımsız değişkenler.....	41
3.3.2 Bağımlı değişkenler	41
3.4 Veri Toplama Araçları.....	41
3.4.1 Elektrik akademik başarı testi.....	41
3.4.2 Derslerde teknolojinin kullanılmasına yönelik farkındalık ölçeği.....	42
3.5 Veri Toplama Süreci	42
3.5.1 Teknoloji ile zenginleştirilmiş Jigsaw-I etkinlikleriyle yapılan öğretimin uygulama basamakları	43
3.5.2 Mevcut öğretim programının ön gördüğü şekilde yapılan eğitim	50
3.6 Verilerin Analizi.....	51

4. ARAŞTIRMA BULGULARI	53
4.1 Verilerin Analiz İçin Hazırlanması	53
4.2 Çıkarımsal İstatistik Bulguları.....	54
4.2.1 Araştırmanın birinci alt problemine ilişkin bulgular	54
4.2.2 Araştırmanın ikinci alt problemine ilişkin bulgular.....	56
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	58
5.1 Kontrol ve Deney Grubunun EABT Puanlarına İlişkin Sonuçlar	58
5.2 Kontrol ve Deney Grubunun DTKYFÖ Puanlarına İlişkin Sonuçlar.....	59
5.3 Öneriler.....	61
KAYNAKLAR	62
EKLER	73
EK A. Araştırma İzni.....	74
EK B. Etik Kurul Raporu	75
EK C. 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Günlük Planı-I	76
EK D. 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Günlük Planı-II.....	85
EK E. 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Günlük Planı-III.....	91
EK F. 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Günlük Planı-IV	98
EK G. Elektrik Akademik Başarı Testi	102
EK H. Derslerde Teknolojinin Kullanımına Yönelik Farkındalık Ölçeği.....	110
ÖZGEÇMİŞ	111

YÜKSEK LİSANS TEZİ

YEDİNCİ SINIF ELEKTRİK DEVRELERİ ÜNİTESİNDE UYGULANAN TEKNOLOJİ İLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ JIGSAW-I ETKİNLİKLERİNİN AKADEMİK BAŞARIYA VE TEKNOLOJİ FARKINDALIĞINA ETKİSİ

Merve KAYA

**Aksaray Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı**

Danışman: Doç. Dr. Hülya ERTAŞ KILIÇ

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, ortaokul 7. sınıf Fen Bilimleri dersi “Elektrik Devreleri” ünitesi içinde yer alan “seri bağlama, paralel bağlama, elektrik akımı, gerilim” konularına yönelik geliştirilen teknoloji ile zenginleştirilmiş jigsaw etkinliklerinin; öğrencilerin akademik başarılarına ve teknolojinin kullanılmasına yönelik farkındalıklarına etkilerini araştırmaktır. Araştırmada öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma grubunu, 2023-2024 eğitim öğretim yılında bahar döneminde Türkiye’nin Doğu Anadolu Bölgesinde yer alan bir ilçedeki devlet ortaokulun 7. sınıfında, iki farklı şubede öğrenim görmekte olan 33 öğrenci oluşturmaktadır. Bu sınıflar, biri derslerde teknoloji ile zenginleştirilmiş jigsaw-I tekniğinin uygulandığı deney grubu (n=15), ikincisi ise derslerde mevcut öğretim programının öngördüğü şekilde derslerin yürütüldüğü kontrol grubu (n=18) olarak rastgele yöntemle belirlenmiştir. Bu çalışmada deney grubunda teknoloji ile zenginleştirilmiş jigsaw-I uygulamaları 4 hafta sürmüştür. Araştırmada veri toplama aracı olarak; “Elektrik Akademik Başarı Testi” ve “Derslerde Teknolojinin Kullanılmasına Yönelik Farkındalık Ölçeği” kullanılmıştır.

Verilerin analizi için, istatistik paket programından faydalanılmıştır. Betimsel analiz yapılarak, öğrenci gruplarının özellikleri belirlenip, nicel analiz ile ulaşılan; ortalama, standart sapma, yüzde ve frekans değerleri incelenmiştir. Araştırmada deney ve kontrol grubu öğrenci sayılarının 30’un altında olması nedeniyle analizlerde non-parametrik analiz yöntemlerinden olan Mann-Whitney U testi ve Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucu deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken, teknoloji ile zenginleştirilmiş jigsaw-I tekniği ile öğretimin, mevcut öğretim programı dahilinde yapılan öğretime göre öğrencilerin teknolojiye yönelik farkındalıklarını geliştirmede daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Akademik Başarı, Elektrik Devreleri, Fen Eğitimi, Jigsaw Tekniği, Teknoloji Farkındalığı

Nisan, 2025; 111 sayfa

M.Sc. THESIS

THE EFFECTS OF TECHNOLOGY-ENHANCED JIGSAW-I ACTIVITIES APPLIED IN THE 7TH GRADE ELECTRICAL CIRCUITS UNIT ON ACADEMIC SUCCESS AND TECHNOLOGY AWARENESS

Merve KAYA

**Aksaray University
Institute of Science and Technology
Department of Mathematics and Science Education**

Advisor: Assoc. Dr. Hülya ERTAŞ KILIÇ

ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the effects of technology-enriched jigsaw activities developed for the topics of “series connection, parallel connection, electric current, voltage” in the “Electrical Circuits” unit of the 7th grade middle school Science course on students' awareness of the use of technology and their academic achievement. A quasi-experimental design with a pre-test-post-test control group was used in the research. The sample of the study consists of 33 students studying in two different branches in the 7th grade of a state secondary school in a district located in the Eastern Anatolia Region of Turkey during the spring semester of the 2023-2024 academic year. These classes were randomly determined as the experimental group (n=15), one of which was the technology-enriched jigsaw-I technique applied in the lessons, and the second as the control group (n=18), where the existing education was applied in the lessons. In this study, jigsaw-I applications enriched with technology in the experimental group lasted for 4 weeks. “Electricity Academic Achievement Test” and ‘Awareness Scale for the Use of Technology in Lessons’ were used as data collection tools in the study.

For the analysis of the data, a statistical package program was used. The characteristics of the student groups were determined using descriptive statistics, and the mean, standard deviation, percentage and frequency values obtained with quantitative analysis were examined. Since the number of students in the experimental and control groups was below 30, it was decided to use the Mann-Whitney U test and Wilcoxon signed ranks test, which are non-parametric analysis methods, in the analyses. As a result of the analyses, no statistically significant difference was found between the academic success of the experimental group students and the control group students, while it was determined that teaching with the technology-supported jigsaw method was more effective in developing students' awareness of technology compared to teaching with the current program.

Keywords: Academic Achievement, Electrical Circuits, Science Education, Jigsaw Technique, Technology Awareness

Nisan, 2025; 111 Page

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. İşbirlikli öğrenme teknikleri.	13
Çizelge 1.2. Jigsaw teknikleri.	19
Çizelge 1.3. Jigsaw tekniklerinin karşılaştırılması.	20
Çizelge 3.1. Çalışmanın deneysel modeli.	40
Çizelge 4.1. Değişkenlere ait betimsel istatistik değerleri.	53
Çizelge 4.2. Deney ve kontrol gruplarına ait betimsel istatistik değerleri.	53
Çizelge 4.3. EABT öntest puanlarının gruba Göre U-Testi sonucu.	54
Çizelge 4.4. EABT sontest puanlarının gruba göre U-Testi sonucu.	55
Çizelge 4.5. Deney grubu öntest-sontest EABT puanları Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları.	55
Çizelge 4.6. DTKYFÖ öntest puanlarının gruba göre U-Testi sonucu.	56
Çizelge 4.7. DTKYFÖ sontest puanlarının gruba göre U-Testi sonucu.	56
Çizelge 4.8. Deney grubu öntest ve sontest DTKYFÖ puanları Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları.	57

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Teknoloji ile zenginleştirilmiş Jigsaw-I etkinliklerini içeren ders planları hazırlama süreci.	43
Şekil 3.2. Jigsaw-I etkinlikleri içerisinde yer alan teknoloji uygulamaları.....	44
Şekil 3.3. Jigsaw-I etkinliği aşamaları.	45
Şekil 3.4. Teknoloji destekli Jigsaw-I etkinliklerine ait fotoğraflar.	50
Şekil 3.5. Mevcut öğretim programına göre yapılan derse ait fotoğraflar.....	51



SİMGELER VE KISALTMALAR

DTKYFÖ	Derslerde Teknolojinin Kullanımına Yönelik Farkındalık Ölçeği
EABT	Elektrik Akademik Başarı Testi
EBA	Eğitim Bilişim Ağı
FATİH	Fırsatların Artırılması ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi
JG	Jigsaw Grubu
MACT	Matematik Başarı Testi
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
MÖ	Milattan Önce
MR	Manyetik Rezonans Görüntüleme
N	Kişi Sayısı
P	İstatistiksel Anlamlılık
S	Standart Sapma
STEM	Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik
TDK	Türk Dil Kurumu
TTK	Talim Terbiye Kurulu
U	Mann Whitney-U
VR	Sanal Gerçeklik
YGÖ	Yöntem Görüş Ölçeği
Z	Ortalama ile Standart Sapma Farkı
$\bar{X}$	Ortalama

1. GİRİŞ

Çalışmanın bu bölümünde, araştırmanın problem durumu, problem cümlesi, alt soruları, araştırmanın amacı ve önemi, varsayımlar, sınırlılıklar ve tanımlar ele alınmıştır.

1.1 Problem Durumu

Fen bilimleri günlük hayatımızda çok fazla yer almasına rağmen, en çok zorluk çekilen derslerin başında gelmektedir. Derse ayrılan zamanın az, öğretilecek kavramların fazla olması fen öğretiminde birtakım zorluklara neden olmaktadır. Fen bilimleri dersinde yer alan kavramların, özellikle elektrik devreleri konusuna ilişkin kavramların genellikle soyut olması, matematiksel ifade ve hesaplamalar gerektirmesi sıklıkla öğrenme güçlüklerinin yaşanmasına sebep olmaktadır (Timur ve Özdemir, 2018). Dolayısıyla fen eğitiminde bu zorlukların en aza indirilmesi için birçok yöntem ve teknik kullanımı söz konusudur. Bu yöntemlerden biri de işbirlikli öğrenme yöntemidir. İşbirlikli öğrenme yöntemi, öğrencilerin derslerdeki başarı düzeylerini artırmanın yanı sıra özgüvenlerini güçlendirmelerine ve öğrendiklerini akranlarıyla paylaşarak karşılıklı öğrenmeye katkı sunmalarına olanak tanır (Kıncal vd., 2007). Öğrencilerin sınıf arkadaşlarıyla etkileşimde bulunmaları teşvik edildikçe, sorumluluk duyguları da gelişir. Bu süreçte ortak bir amaç etrafında birleşen küçük topluluklar oluşur (Doymuş, 2008). Gruptaki öğrenciler kendilerine verilen görevleri etkili bir biçimde tamamlayarak başarıya ulaşırlar. Grup üyeleri, birbirlerinin başarılarına katkıda bulunur; çünkü bir grubun başarısı, üyelerinin her birinin başarısına bağlıdır.

İşbirlikli öğrenme yöntemlerinden biri olan jigsaw tekniği, iş birliğini teşvik etmek ve öğrenmenin sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla, küçük karma grupların bir arada çalıştığı tekniktir. Günümüzde, karmaşık konuların daha iyi anlaşılması ve öğrencilerin öz yeterliliklerinin artırılması amacıyla kullanılmakta; doğa bilimleri, sosyal bilimler, sağlık bilimleri ve yabancı dil eğitimi gibi pek çok alanda uygulanmaktadır (Doğan vd., 2016). Teknik, öğrencilerin ders içeriğini daha yönetilebilir parçalara ayırmalarına, öğrendiklerini diğer grup üyelerine aktararak paylaşımlarına ve ardından bu parçaları bir bütün oluşturacak şekilde birleştirmelerine olanak tanır (Carroll, 1986; Slavin, 2014).

Hedeen (2003) Jigsaw tekniğini; öğrencilerin bir arada iş birliği içinde çalışması yoluyla bilgileri birbirlerine öğretmeleri temelindeki grup etkinlikleri olarak ifade etmektedir. Sınıf içerisinde küçük gruplarda öğrencilerin iş birliği yaparak birlikte çalıştıkları ve öğrenme faaliyetlerini gerçekleştirdikleri işbirlikli öğrenme tekniğidir (Akt. Şimşek vd., 2009).

Aronson vd. (1978) tarafından geliştirilen jigsaw-I tekniği, daha sonra yapılan çalışmalarda yeniden düzenlenmiş ve bazı yenilikler getirilmiştir. Geliştirilen teknikler literatürde, jigsaw-II, jigsaw-III jigsaw-IV, ters jigsaw ve tematik jigsaw gibi isimler almaktadır. Bu çalışmada, birçok konu alanında yapılan çalışmalarda etkinliği kanıtlanmış olan jigsaw-I tekniğinin uygulanmasına karar verilmiştir. Jigsaw-I tekniğinde gerçekleştirilen etkinlikler, tekniğin esnek yapısı sayesinde geliştirilip zenginleştirilebilmektedir. Bu araştırmada, tekniğin bu özelliğinden yararlanılarak etkinlikler teknoloji uygulamaları ile zenginleştirilmeye çalışılmıştır.

Teknoloji artık insan hayatının ayrılmaz bir parçası haline gelmiş, tıp, endüstri, tarım, uzay, vb. birçok alanda vazgeçilmez olmuştur. Dolayısıyla bu durumdan eğitim de etkilenmiştir. Eğitim materyallerinin de bu değişime ayak uydurması gerekmektedir (Alkan ve Güzel, 2005). Teknoloji uygulamaları fen öğretiminde de artık vazgeçilmez olmaya başlamıştır. Yıldırım ve Selvi, (2018) çalışmasında, mobil arttırılmış gerçeklik teknoloji uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarının gelişimine, fen dersine yönelik tutumlarına ve problemlerle karşılaştıklarında problemleri ortadan kaldırmada yaratıcı çözüm üretmelerine katkı sağladığı sonucuna ulaşmıştır. Bunun yanı sıra fen öğretiminde kullanılan farklı teknolojiler de bulunmaktadır. Bunlardan bir tanesi Web 2.0 araçlarıdır. Web 2.0 araçlarına ilgi son dönem giderek artmıştır. Atıcı ve Yıldırım'a (2010), göre "En basit haliyle Web 2.0 bir kişinin internette kolaylıkla içerik oluşturabilmesi ve var olan içeriğe katkıda bulunabilmesidir". Web 2.0 araçları zamandan tasarruf etmemizi, öğrenenin bu çalışmaya aktif katılmasını ve bireysel sorumluluklar olarak sorumluluk bilinci kazanmasını sağlar. Bu davranışlar eğitimde kazanılması istenilen davranışlardır. İnternet teknolojisi sadece Web 2.0 araçları ile sınırlı kalmamıştır. Bunlar Web 3.0 ve Web 4.0'a evrilmiştir. Web 4.0 teknolojisinde yapay zekâ ve arttırılmış gerçeklik teknolojisi ön plana çıkmaktadır. Web 4.0 birçok modelle etkileşimlidir (Ersöz, 2020).

Bu araştırmanın amacı, teknoloji ile zenginleştirilmiş jigsaw-I etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve teknoloji farkındalıklarına etkisini belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda aşağıda verilen problem ve alt problemlere cevap aranacaktır.

1.2 Problem

Ortaokul 7. sınıf fen bilimleri dersi “Elektrik Devreleri” ünitesine yönelik geliştirilen teknoloji ile zenginleştirilmiş jigsaw-I etkinliklerinin; öğrencilerin akademik başarılarına ve teknolojinin kullanılmasına yönelik farkındalıklarına etkileri nelerdir?

1.2.1 Alt problemler

1. Teknoloji ile zenginleştirilmiş jigsaw-I etkinlikleri ile dersin yürütüldüğü deney grubundaki öğrencilerle, mevcut öğretim programının önerdiği yöntemlerle dersin yürütüldüğü kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarı öntest puanları ve sontest puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Teknoloji ile zenginleştirilmiş jigsaw-I etkinlikleri ile dersin yürütüldüğü deney grubundaki öğrencilerle, mevcut öğretim programının önerdiği yöntemlerle dersin yürütüldüğü kontrol grubundaki öğrencilerin derslerde teknolojinin kullanılmasına yönelik farkındalık düzeyleri öntest puanları ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

1.3 Araştırmanın Amacı

Günümüz dünyasında teknolojinin hızı gözle görülür halde artmıştır. Her alanda olduğu gibi eğitimde de teknolojiden yararlanılması gereksinim haline gelmiştir. Öğrenme ortamlarında materyallerin teminini hem pratik hale getirmek hem de temini konusunda kolaylık yaşamak amaçlanmaktadır. Eğitim ile teknolojinin entegrasyonu sonucunda, bu alanda da teknolojinin hızına ayak uydurmak gerekliliği açıktır. Öğrencilerin bireysel yeteneklerinin geliştirilmesi önemli görülmektedir. Bununla birlikte günümüz dünyasında ekip çalışmaları ön plana çıkmakta ve ekip çalışmalarıyla büyük başarılar elde edilmektedir. Toplumun beklentisini karşılayabilecek insan gücünün yetişmesinde ekip çalışmasında uyumlu ve teknolojiyi iyi kullanabilen bireyler ön plandadır. Küçük yaşlardan itibaren grup

alışmalarına katılan öğrencilerin ortak hareket edebilme becerilerinin gelişmesinin, bireysel gelişimlerini ve başarılarını da olumlu etkileyebileceği düşünölmektedir.

Bu araştırmanın amacı, teknoloji ile zenginleştirilmiş jigsaw-I etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve teknoloji farkındalıklarına etkisini belirlemektir. Gerçekleştirilen etkinlikler öğrencilerin gruplar halinde çalıştığı, akran öğretiminin de gerçekleştirildiği etkinliklerdir.

1.4 Araştırmanın Önemii

Jigsaw-I tekniği öğrencileri küçük gruplara ayırarak her bir gruba belirli bir konunun farklı bir bölümünü öğretmeyi amaçlamaktadır. Her ğrenci, kendi bölümünü öğrenip uzmanlaştıktan sonra, diğer grup üyelerine bu bilgiyi aktarmaktadır. Bu süreç, öğrencilerin hem kendi konularında derinlemesine bilgi sahibi olmalarını hem de diğer konular hakkında genel bir anlayış geliştirmelerini sağlamaktadır. Teknik, birçok avantaj sunar. Öncelikle, ğrencilerin sosyal becerilerini geliştirir ve iletişim yeteneklerini artırır. Ayrıca, bu teknik sayesinde öğrenciler, farklı perspektiflerden bakmayı öğrenir (Hedeen, 2003).

Jigsaw tekniği, esnek yapısı sayesinde çeşitli uygulamalara olanak tanıyan bir tekniktir (Evcim ve İpek, 2013). Bu araştırmada, jigsawın bu özelliği kullanılarak uygulamaların teknoloji ile zenginleştirilmesine çalışılmıştır.

Teknoloji ile zenginleştirilmiş jigsaw-I etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarısını arttırmasının yanında öğrenenlerin sosyalleşmelerini sağlamak, iletişim becerilerini güçlendirmek, öz düzenleme becerilerini arttırmak, sorumluluk bilinci oluşturmak gibi vb. becerilerin kazandırılmasına katkı sağlayabileceği düşünölmektedir (Alım, 2007; Türk, 2020). Teknoloji ile zenginleştirilmiş jigsaw uygulamaları ile ilgili araştırmaların daha çok lisans düzeyinde gerçekleştirildiği söylenebilir (Sulisworo vd, 2016; Karaçöp vd, 2009).

Bu alışma ile fen bilimleri dersi 7. sınıf elektrik devreleri ünitesinde planlanan etkinlikler, öğretmenlerin de yararlanabilecekleri örnek etkinlikler ve ders planları olarak sunulmaktadır. Çalışmanın teknoloji ile zenginleştirilmiş farklı ğretim yöntem ve tekniklerin araştırılmasında da araştırmacılar için yararlı olabileceği düşünölmektedir.

1.5 Araştırmanın Kabulleri

- Elektrik Devreleri ünitesinde Elektrik Akademik Başarı Testi öntest ve sontest sonuçlarının, öğrencilerin gerçek başarı düzeylerini yansıttığı varsayılmıştır.
- Öğrenciler, çalışmada kullanılan ölçekler hakkında fikirlerini objektif bir şekilde belirttikleri varsayılmıştır.
- Araştırmada kullanılan ölçme araçlarının uygulanması aşamasında, öğrencilerin motivasyon düzeyleri yaklaşık olarak aynı olduğu kabul edilmiştir.
- Ders planlarının teknoloji ile zenginleştirildiğinin ve jigsaw-I tekniğine uygunluğunun belirlenmesinde uzman görüşlerinin yeterli olduğu varsayılmıştır.
- Deney grubunun ve kontrol grubunun etkileşim halinde olmadığı varsayılmıştır.

1.6 Araştırmanın Sınırlılıkları

- Bu çalışma, Türkiye'nin Doğu Anadolu Bölgesinde yer alan bir ilçedeki devlet ortaokulun 7. sınıfında, iki farklı şubede öğrenim görmekte olan 33 öğrenci ile sınırlıdır.
- Bu çalışma, elektrik devreleri ünitesi ile sınırlıdır.
- Yapılan çalışmaya ayrılan süre 4 hafta ile sınırlıdır.
- Araştırma, teknoloji uygulamaları Web 2.0 ve bulut destekli uygulamalar ile sınırlıdır.

1.7 Fen Bilimleri Öğretimi

Bilim, belirli yerel koşulları inceleme, bu koşullar hakkında teoriler ve genellemeler geliştirme, gelecekteki olaylar hakkında tahminlerde bulunma ve ortaya çıkabilecek sorunlara çözüm arama girişimidir (Kaptan, 1998). Bilim; evrende meydana gelen olayları inceleyen, derinliklerini keşfeden, doğal dünyada yapılan gözlemleri yorumlayan, açıklayan, yenilikleri keşfeden faaliyetler bütünüdür (Sarıyıldız, 2023). Bu, dünyanın sürekli değişen ve gelişen nedenleri ışığında olayları doğru yorumlamak için zaman ve para yatırılması gereken bir alandır. Bilimsel bilgiye sahip olmayan insanlar hayatı doğru yorumlayamazlar. Bilime değer vermeyen toplumlar tarih boyunca hep geride kalmışlardır. Türkiye'nin küresel rekabette daha güçlü olabilmesi için bilimsel araştırmalara ağırlık verilmesi gerekmektedir.

Bilim ve teknolojide sürekli değişim ve gelişimin yaşandığı bir çağda, fen eğitimi bireylerin ihtiyaç ve yeteneklerini öğretme gibi büyük bir misyon üstlenmiştir (Rezba vd., 1995). Fen eğitimi okul öncesinden başlayıp hayat boyu devam eden bir öğrenme sürecidir.

Fen eğitimi, bireylerin çevrelerini anlamalarını, sorgulamalarını ve bilimsel düşünme becerilerini geliştirmelerini sağlayan temel bir eğitim alanıdır. Fen bilimleri eğitiminin temel amacı, bireylere bilimsel bilgi ve beceriler kazandırmaktır (Akgün, 2001). Fen bilimleri eğitimi sadece bilgi aktarmakla sınırlı olmamakla beraber, çocukların eleştirel düşünme, problem çözme ve yaratıcı düşünme yeteneklerini geliştirmeyi hedefler. Fen eğitiminin amaçlarını şu şekilde özetleyebiliriz:

- Bilimsel Okuryazarlık Kazandırmak: Fen eğitimi, bireylerin bilimsel kavramları anlamalarını ve bu bilgileri günlük yaşamlarında kullanmalarını sağlar. Örneğin, enerji tasarrufu, çevre kirliliği veya sağlık konularında bilinçli kararlar almak için bilimsel bilgiye ihtiyaç duyulur.
- Araştırma ve Sorgulama Becerilerini Geliştirmek: Fen eğitimi, öğrencilere sorular sormayı, deneyler yapmayı ve sonuçları analiz etmeyi öğretir. Bu süreç, bireylerin merak duygusunu artırır ve öğrenmeye yönelik motivasyonlarını güçlendirir.
- Teknoloji ve Bilim Arasındaki İlişkiyi Anlamak: Fen eğitimi, bireylerin bilimsel bilginin teknolojik yeniliklere nasıl dönüştüğünü anlamalarına yardımcı olur. Bu da onların teknolojiye daha bilinçli bir şekilde yaklaşmalarını sağlar.
- Doğaya ve Çevreye Duyarlılık Kazandırmak: Fen eğitimi, bireylerin çevreye duyarlı bireyler olarak yetişmesine katkıda bulunur. Çevre sorunlarına yönelik farkındalık oluşturur ve sürdürülebilir bir yaşam tarzını teşvik eder.

Fen eğitimi, bireylerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirmelerini, çevrelerine daha bilinçli bir şekilde yaklaşmalarını ve günlük yaşamda karşılaştıkları sorunları çözme yeteneklerini artırmalarını sağlayarak büyük bir öneme sahiptir. Bu nedenle, öğretim programlarında fen eğitiminin etkin bir şekilde yer alması, öğrencilerin geleceğe daha donanımlı bir şekilde hazırlanmalarına katkı sağlar. Fen eğitimi, öğrencilerin doğayı anlama, bilimsel yöntemleri kullanma ve teknolojik gelişmeleri takip etme becerilerini kazanmalarına yardımcı olur (Kaptan ve Korkmaz, 2001).

Ayrıca, fen eğitimi sayesinde öğrenciler, bilimsel bilgiyi günlük yaşamlarına entegre edebilir ve çevresel sorunlara duyarlılık geliştirebilirler. Öğretim programlarında fen eğitiminin etkili bir şekilde uygulanabilmesi için müfredatın güncel ve öğrenci merkezli olması gerekmektedir. Öğrencilerin ilgisini çekecek ve onları motive edecek etkinliklere yer vermek, fen derslerinin daha verimli geçmesini sağlayabilir. Bu amaçla, deneyler, projeler ve saha çalışmaları gibi uygulamalı etkinlikler, öğrencilerin öğrenme süreçlerini destekler ve kalıcı öğrenmeyi teşvik eder. Öğretmenlerin sürekli mesleki gelişim programlarına katılması, yeni öğretim yöntemleri ve teknolojileri hakkında bilgi sahibi olmaları, öğrencilerin fen derslerinden maksimum fayda sağlamalarına yardımcı olabilir. Öğretmenlerin rehberliğinde yapılan grup çalışmaları ve tartışmalar, öğrencilerin işbirliği yapma ve iletişim kurma becerilerini geliştirir (Kaptan ve Korkmaz, 2001). Teknolojinin hızla geliştiği günümüzde, fen eğitiminin teknoloji ile entegrasyonu da kaçınılmazdır. Öğrencilerin dijital araçları kullanarak bilimsel araştırmalar yapmaları, sanal laboratuvarlar aracılığıyla deneyler gerçekleştirmeleri ve çeşitli eğitim teknolojileri ile etkileşimde bulunmaları, onların bilimsel meraklarını artırabilir ve öğrenme süreçlerini zenginleştirebilir. Fen eğitiminin bir diğer önemli boyutu ise toplumsal farkındalık yaratmaktır. Çevre sorunları, iklim değişikliği ve sürdürülebilirlik gibi konuların fen derslerinde ele alınması, öğrencilerin bu konulara duyarlılık geliştirmelerine katkı sağlar. Böylece öğrenciler, sadece bireysel değil, toplumsal sorumluluklarının da farkına vararak bilinçli bireyler olarak yetişirler.

Fen eğitimi, bireylerin çevrelerini gözlemleyip öğrenmelerine yardımcı olurken, bu süreç aynı zamanda yaratıcılık becerilerini de geliştirir. Fen eğitimi esnasında gelişen bilişsel süreçler, bireylerin sosyal becerilerinin de ilerlemesine katkıda bulunur. Böylece, sosyal yetenekleri artan bireyler, olaylar ve nesnelerle etkileşimde bulunarak dil gelişimlerini sürdürebilirler. Fen eğitiminde dilin gelişmesi, kişinin düşünme yeteneğini kazandığının göstergesidir. Düşünme becerilerini geliştiren kişilerin problem çözme becerileri de gelişir. Bu sadece problem çözme becerilerini geliştirmekle kalmaz, aynı zamanda yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerini de geliştirir. İnsanın bilimsel becerilerinin gelişmesi sosyal becerilerin de gelişmesini sağlar ve bireyler çevreyle etkileşim yoluyla çok şey öğrenirler (Hançer vd., 2003).

Günümüz eğitim sisteminde amaç öğrencilerin farklı yolları deneyerek, deneyim kazanarak bilgi edinmeleridir. Öğrencilerin bu bilgi ve becerileri kazanmaları için en önemli konulardan biri fen bilimleridir (Kaptan, 1998).

Hançer vd. (2003) insanları fen okuryazarı yetiştirmeyi amaçlayan fen derslerinin amaçlarını şu şekilde formüle etmektedir:

- Entegrasyona yönelik, edinilen bilgilerin yaşamla bütünleştirilmesi,
- İnsanlara göre sorunların çözümü ancak bilimsel yöntem kullanılarak bulunabilir.
- Değişim ve gelişim karşısında mevcut bilginin değişen ve gelişen koşullara nasıl uyarlanabileceğini göstermek,
- Bilimsel yeterlilik kazanmak,
- İnsanların zamanlarını ekonomik açıdan karlı hale getirmelerine yardımcı olmak
- İyi bir insanda olması gereken özellikleri kazanmak sahip olmak,
- Toplumda uyumlu yaşamak,
- Bireylerin eleştirel düşünmesine ve fikirlerini ifade edebilmesine katkı sağlamak için,
- Toplum yararına hareket edebilme duygusu oluşturulmalıdır.
- Fen bilgisi dersi bireylere çeşitli davranışları öğretmeye çalışmaktadır.

Temizyürek (2003) bilimin bireylerde ürettiği davranışları şu şekilde tanımlamaktadır:

- Bilimsel bilginin ne olduğunu bilir.
- Bilimsel süreci bir bilim insanı gibi takip edebilir.
- Yaratıcı düşünün ve fikirlerinizi hayata geçirilmelidir.
- Bireylerin sadece bilişsel değil aynı zamanda duyuşsal nitelikleri de kazanmasını sağlanmalıdır.

Türkiye’de ortaokul fen programları Cumhuriyet ile başlamıştır. Cumhuriyet’ten sonra ilk olarak 1924 Orta Mektep Müfredat Programı oluşturulmuş ve yürürlüğe konulmuştur. 1924 Orta Mektep Müfredat Programı’nda fen konularını kapsayan dersler: Tabii İlimler, Fizik ve Kimya’dır. Bu alanlarda kendi içinde farklı derslere bölünmüştür. O dönemde fizik, kimya ve tabii ilimler dersleri fen konularını kapsamaktadır. Ayrıca fizik ve kimya laboratuvarlarında ders öğretimi de

gerçekleşmiştir 1924 yılında hazırlanan programda fen konularını içeren dersler farklı farklı hazırlanırken 1931 Orta Mektep Müfredat Programı'nda bu dersler Fen Bilgisi adı altında birleştirilmiştir (Aşkın, 1993). 1938 Ortaokul Programı'nda ise eski programda yer alan Hayvanat ve Nebatat, Fizik, Kimya dersleri Fen Bilgisi dersi ile tekrar değiştirilmiştir. Öğrenci merkezli yaklaşımdan uzaklaşıp akademik başarıyı ön plana çıkaran bir yaklaşım benimsenmiştir (Oğuzkan, 1983). 1949 Ortaokul Programı, bir önceki benimsenen programa göre daha kapsamlı bir program olmuştur. Fen bilimleri dersi konuları; Fizik, Kimya ve Tabiat (Tabiat) Bilgisi dersleri olmak üzere gruplandırılmıştır (Kalkan ve Tunç, 2020).

1931 yılında Fen Bilgisi dersi olarak işlenen konular 1977 yılına kadar uygulanan programlarda Fizik, Kimya, Tabiat Bilgisi dersleri olarak ayrılırken 1977 yılında tekrardan fen bilgisi adı altında öğretilmeye devam etmiştir. 1977 programında eğitim ve öğretim ilkelerinde dersin amaç ve açıklamalar kısmında, öğrenci merkezli eğitimden, yaparak yaşayarak öğrenmeden bahsedilmiştir. Fen dersleri okullarda haftada 4 ders saati olarak verilmiştir (Milli Eğitim Gençlik ve Spor Bakanlığı [MEGSB], 1988). 1992 yılından itibaren uygulanmaya başlanan program 1977 yılı programına göre daha pasif bir program olmuştur. Bu programın genel amaçları 22 maddede ifade edilmiştir. Program sadece öğrencilere bilgi aktarımına dayanmaktadır. Genel amaçlar ile ünite amaçları birbiri ile uyuşmamaktadır. Eski programlara göre fen bilimleri içerik bakımından daha yoğun olmuştur (Dindar, 2011). 2000 Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programı bünyesinde birçok ilki barındırmaktadır. Dindar ve Taneri'ye (2011) göre bunları aşağıdaki gibi sıralayabiliriz.

- Cumhuriyet'in kurulmasından sonra oluşturulmuş en kapsamlı, ilk programdır.
- Bu programda ilk defa, kazanım, ifadesine yer verilmiştir.
- Genel amaçlardan farklı olarak her üniteye öğrenci kazanımları yer almaktadır.
- Eğitim durumlarına ve değerlendirme etkinliklerine ilk defa bu programda yer verilmiştir.
- 2000 programında yapılan değişikliklerden bir tanesi de fen bilgisi öğretim programının ortaokul programında bir bölüm değil, bir kitap şeklini almasıdır.
- Bu programda her sınıfta işlenen konular, üst sınıfa hazırlık niteliği taşımaktadır.

- Program, öğrencinin problem çözme yeteneğini arttırmak ve teknolojiye yabancı kalmadan yetiştirilmesini amaçlamaktadır.
- Ayrıca program, öğrencinin derse katılımı en üst seviyeye çıkarmasını, öğretmenin öğrencilere bir rehber olarak kabul edilmesini, en önemlisi ise öğrencinin öğrenmeye istekli hale getirilmesini amaçlayacak bir şekilde düzenlenmiştir.

1931 yılından beri haftalık 4 ders saati olan fen bilimleri ders saati 3 saate indirilmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2000). 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nda kazanımlarda teknoloji kavramlarının yer almasından dolayı dersin ismi Fen ve Teknoloji olarak değiştirilmiştir. Bu programın vizyonunda temel unsurlardan birisi teknoloji olmuştur. Öğrencilerin teknolojiye ilgi duyan bireyler olarak yetişmesi önemsenmiştir. Programda birçok teknoloji örneği kullanılmıştır (MEB, 2006).

Bu öğretim programı;

- Canlılar ve Hayat, Madde ve Değişim, Fiziksel Olaylar, Dünya ve Evren öğrenme alanları, genel başlıkları altında ünitelendirilmiştir.
- Yine bu programda yer alan ve öğrencide kazandırılmak istenen Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkileri (FTTÇ), Bilimsel Süreç Becerileri (BSB) ile Tutum ve Değerler (TD) olarak adlandırılan öğrenme alanları ise üniteler içerisindeki kazanımlara ek olarak verilmiştir.
- Yapılandırmacı yaklaşım benimsenmiştir.
- Programda aynı öğrenme alanına ait üniteler, sarmal biçimde yer almıştır.
- Ders saati tekrardan haftalık 4 saate çıkarılmıştır (MEB, 2006).

2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı incelendiğinde birçok yeniliği beraberinde getirmiştir. Ardından 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı oluşturulmuştur. Türkiye'de 2012 yılında zorunlu eğitimin 12 yıla çıkması ile 4+4+4 (ilkokul+ortaokul+lise) sistemine geçilmiştir (Doğan vd., 2014). Bu programın vizyonu fen okuryazarı bireyler yetiştirmek olmuştur. Bu bireylerin özellikleri ise bilimsel süreç becerilerine sahip olmak olarak ifade edilmiştir. 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, öğrenme alanları üzerinden ünitelendirilip sarmal şekilde hazırlanmıştır (MEB, 2013). 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki

değişikliklerden bir tanesi 2013 programındaki son ünite bu programda ilk üniteye taşınmıştır. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, “Fiziksel Olaylar”, “Canlılar ve Yaşam”, “Madde ve Doğası”, “Dünya ve Evren” konu alanlarına ayrılmıştır. Bir önceki programla kıyaslandığında kazanım sayısında düşüş görülmüştür. Dersin adı fen bilimleri olarak değiştirilmiştir. Toplam kazanım sayısı 2013 programına göre azalmıştır (MEB, 2018). Deveci’ye (2018) göre bu programın en belirgin farkı fen ve mühendislik uygulamalarına verilen önemdir. Bu programda öğrencinin aktif olduğu ve bilgiyi yapılandırmasının önemi vurgulanmıştır.

Yaşadığımız çağ, bilgiye ulaşmanın, onu ciddiyetle değerlendirmenin ve sorgulamanın yanı sıra olumlu ve olumsuz yanlarını analiz etme becerisini de gerektirmektedir. Toplumsal bilinç, bireylerin yeteneklerini keşfetmeleri ve geliştirerek ilerlemeleriyle mümkün hale gelebilir. Bireysel yeteneklere uygun yenilikçi eğitim yöntemleri ve teknolojiler, sorunlara farklı perspektiflerden yaklaşabilen, çözümler üretebilen ve kendini sürekli geliştiren insan kaynakları yetiştirme potansiyeline sahiptir (Oğuz, 2004). Başarılı fen eğitimi, yeni yaklaşımların devreye sokulmasını gerektirir ve öğrenme ve öğretme aşamasında öğrenmenin gerçekleştiği ortam ve öğretim yöntemi daha da önem kazanmaktadır. Bu amaçla yapılandırmacı öğrenme yaklaşımlarının son zamanlarda fen eğitiminin hedeflerine ulaşmada yararlı ve etkili olduğu ve eğitime yeni bir yaklaşım getirdiği ortaya çıkmıştır (MEB, 2006).

Günümüzde öğrenci merkezli öğretim yöntemleri ve teknikleri oldukça yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden biri de işbirlikli öğrenmedir. İşbirlikli öğrenme, sıradan grup veya takım çalışmalarından farklıdır; çünkü bu yöntem, yalnızca yakın bir iş birliğini değil, aynı zamanda belirli bir düşünce ve ortak hedefin birliğini de gerektirir. Bu süreçte, akran öğrenmesi, yani edinilen bilgilerin bir arkadaş grubu içinde paylaşılması ve birlikte öğrenilmesi büyük bir önem taşımaktadır (Fer ve Çırık, 2007).

İşbirlikli öğrenme, küçük bir öğrenci grubunun ortak bir hedefe ulaşmak, karşılaştıkları sorunlara çözüm bulmak ve takım halinde görevleri tamamlamak amacıyla gerçekleştirdiği bir çalışma olarak tanımlanabilir (Graham, 2005). Bu yöntem, farklı yetenek seviyelerine sahip öğrencilerin heterojen gruplar oluşturarak, belirli bir amaç doğrultusunda birlikte çalışmalarını teşvik eder. Gruplarda

öğrencilerin, sadece kendi öğrenim süreçlerinden değil, aynı zamanda grup arkadaşlarının öğrenim süreçlerinden de sorumlu oldukları anlayışı ön plandadır. Bu yöntem aracılığıyla, bir öğrencinin başarısı diğerlerinin de başarısını destekler. Özellikle fen derslerinde bu yöntem kullanıldığında, birçok konunun öğrenilmesi daha da kolaylaşabilir.

1.8 İşbirlikli Öğrenme Yöntemi

İnsanlar çoğu sorunu başkalarına yardım ederek çözerler. İşbirliği, belirli bir amaç doğrultusunda birlikte çalışarak sorunları çözmenin bir yoludur. İşbirliği kavramının tarihsel sürecine bakıldığında bu kavramın insanlık tarihi kadar eski olduğu görülmektedir. Antik çağlarda insanlar kendilerini vahşi hayvanlardan ve doğal afetlerden korumak için işbirliğine güvenmişlerdir (Taşdemir, 2004).

İşbirliği kavramı günlük hayatta kullanıldığı gibi eğitimde de yer almıştır. Eğitimde işbirlikli öğrenme modelinin tarihi antik çağlara kadar uzanmaktadır (Johnson vd., 1999, 2021).

Demirel, (2002) işbirlikli öğrenmeyi öğrencilerin ortak bir görevi yerine getirmek için birbirlerine yardım ederek öğrenmeleri olarak ifade etmiştir. Öğrencilerin sınıf arkadaşlarıyla etkileşimde bulunmaları teşvik eden işbirlikli öğrenme yöntemleri, öğrencilerin sorumluluk duygularını geliştirmeye de katkı sağlar. Bu süreçte ortak bir amaç etrafında birleşen küçük topluluklar oluşur (Doymuş, 2008). Ancak, tüm grup çalışmaları işbirlikli öğrenme kapsamına girmez; zira iş birliğinin temel amacı, ekip olarak başarıya ulaşmaktır. Bir öğrencinin başarısızlığı, grubun genel başarısızlığına neden olabilirken, rekabetçi öğrenmede durum tam tersidir; bir grup başarılı olurken, diğer grup mutlaka başarısız olur. Grup içindeki rekabet, grup liderinin belirlenmesiyle şekillenirken, diğer üyelerin durumu daha öncelikli bir hal alır. Gruplar arası rekabet ise takım halinde başarı veya başarısızlık biçiminde kendini gösterir; bireysel yarışmalarda ise yalnızca tek bir kazanan vardır (Açıkgöz, 1997).

İşbirlikli öğrenme sürecinde öğretmen, öğrencileri küçük gruplara ayırarak her bir gruba ne yapmaları gerektiğini açıklar. Gruplar, verilen görevi başarıyla tamamlayana dek birlikte çalışır. Bu yöntemde grup üyeleri arasında rekabet olmadığı için, herkes diğerlerinin başarısı için gayret gösterir. Öğrenciler, grup

halinde başarılı olmanın getirdiği kazanımları keşfettiklerinde, bir futbol takımının başarılı olabilmesi için tüm oyuncuların işbirliği yapması gerektiğini anımsatır. Antrenörün rolü, oyuncular arasında koordinasyonu sağlamakken, takımın başarısı da her bireyin üzerine düşen sorumlulukları yerine getirmesiyle elde edilir. Takım yenilgiye uğradığında, bireysel performansın önemi azalır.

İşbirlikli öğrenme yönteminde sınıfta öğrenciler öğretmenin gözetiminde gruplara ayrılır ve kendilerine verilen görevleri etkili bir biçimde tamamlayarak başarıya ulaşırlar. Grup üyeleri, birbirlerinin başarılarına katkıda bulunmaları gerekmektedir; çünkü bir grubun başarısı, üyelerinin her birinin başarısına bağlıdır. Bir hata yapıldığında, tüm grup üyeleri başarısızlık yaşar. Bu nedenle, grup üyelerinin başarılarını birlikte kutlamak oldukça önemlidir. İşbirlikli öğrenme yöntemleri, dersleri daha eğlenceli hale getirirken, aynı zamanda kişilerarası iletişimi güçlendirerek öğrencilerin akademik performansını da artırır (Orlich vd., 2004).

İşbirlikli öğrenme teknikleri çeşitli olup, tekniğin geliştirildiği tarih ve tekniği geliştiren bilim insanını içeren bilgiler (Şimşek, 2007) Çizelge 1.1’de verilmiştir.

Çizelge 1.1. İşbirlikli öğrenme teknikleri.

İşbirlikli Öğrenme Tekniği	Tekniğin Geliştirildiği Tarih	Tekniği Geliştiren Bilim İnsanı
Birlikte Öğrenme.	1960’ların ortaları	Johnson ve Johnson
Takım-Oyun Turnuva	1970’lerin başı	De Vries ve Edwards
Grup Araştırmaları	1970’lerin ortaları	Sharan ve Sharan
Akademik Çelişki	1970’lerin ortaları	Johnson ve Johnson
Birleştirme (Jigsaw)	1970’lerin sonu	Aronson ve Arkadaşları
Öğrenci Takımları - Başarı Bölümleri	1970’lerin sonu	Slavin ve Arkadaşları
Birleştirme II (Jigsaw II)	1970’lerin sonu	Slavin ve Arkadaşları
Buluş	1980’lerin başı	Cohen
Hızlandırılmış Takım Öğretimi	1980’lerin ortaları	Slavin ve Arkadaşları
İşbirliği-İşbirliği	1980’lerin ortaları	Kagan
Birleştirilmiş işbirlikli Okuma ve Kompozisyon	1980’lerin sonu	Stevens, Slavin ve Arkadaşları
Birlikte Sorulmuş Birlikte Öğrenelim	1990’ların başı	Açıkgöz
Birleştirme III (Jigsaw III)	1990’ların başı	Stahl
Birleştirme IV (Jigsaw IV)	1990’ların sonu	Holliday
Ters Birleştirme (Reverse Jigsaw)	2000’lerin başa	Hedeen
Konu Jigsawı (Subjects Jigsaw)	2007’nin ortaları	Doymuş

1.8.1 İşbirlikli öğrenme tekniğinin uygulanması

Johnson vd. (1999) göre, işbirlikli öğrenmenin etkili bir şekilde uygulanması için bazı önemli adımlar atılmalıdır. Öncelikle öğretim hedeflerinin net bir şekilde belirlenmesi gerekir. Ardından, işbirlikli öğrenme aktivitelerinin planlanması, uygun grupların oluşturulması ve sınıfın düzenlenmesi gerekmektedir. Ayrıca, kullanılacak materyallerin dikkatlice seçilmesi ve her bir grup üyesine verilmesi gereken rollerin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır.

- a. Öğretim Hedeflerinin Belirlenmesi: Dersin başında öğrencilerin ulaşması gereken sosyal ve akademik başarı hedefleri oluşturulmalıdır. Etkinliğin başında öğretmen tarafından grubun gerçekleştirmesi gereken görevleri ve bu görevlerin nasıl gerçekleştirileceğini gösteren bir yol haritası sunulmalıdır.
- b. İşbirlikli Öğrenme Etkinliklerini Planlama: Müfredatınızda yer alan konuların işbirlikli öğretim yöntemlerini kullanarak öğretime uygun olup olmadığının belirlenmesi gerekir (Orlich vd., 2004).
- c. Grupların Belirlenmesi: Grup sayısı ve her gruptaki öğrenci sayısı, mevcut sınıf sayısına göre belirlenmelidir. Bir gruptaki öğrenci sayısı ne kadar az olursa, öğrencilerin derse katılım oranı da o kadar yüksek olur. Daha az grup üyesi, gürültüyü azaltarak öğrenme ortamını iyileştirir (Saban, 2000). Gruplar oluşturulurken, öğrencilerin akademik başarıları, özellikleri, sosyal becerileri, ilgi alanları ve iletişim durumları göz önünde bulundurulmalıdır. Bu nedenle, grupların heterojen olması; yani öğrencilerin akademik başarıları, kişilik özellikleri ve davranış farklılıkları açısından çeşitlilik göstermesi önemlidir.
- d. Sınıf Düzeni: Grup üyelerinin birbirleriyle sağlıklı bir şekilde iletişim kurabilecekleri ortamı sağlamamız gerekiyor. Grupların birbirine karışmaması için belli bir mesafeyi koruyacak şekilde oturma düzenleri oluşturulmalıdır (Saban, 2000).
- e. Materyal Seçimi: Öğrencilerin ders sırasında kullanacakları materyaller önceden belirlenmelidir (Saban, 2000). Bunun yanı sıra, tehlikeli maddelerin kullanımı son derece dikkatli bir şekilde ve öğretmen gözetiminde gerçekleştirilmelidir.
- f. Rollerin Atanması: İşbirlikli öğrenme yönteminde gruptaki her öğrenciye adet görev atanır. Bu roller; yazar, araştırmacı, özetleyici, teşvik edici ve kontrol edici gözlemciden oluşmaktadır (Saban, 2000).

1.8.2 İş birliğine dayalı öğrenmenin avantajları

Öğrencilerin akranlarıyla iletişimini ve iş birliğini geliştirmek ve öğrenme başarısını arttırmak için işbirlikli öğrenme yöntemlerinden daha fazla yararlanılması gerektiği düşünülmektedir. Öğrencilerin akademik başarısını artırmak için öğrenciler arasındaki iletişimin artırılması gerekmektedir (Jonhson vd., 2006).

İş birliğine dayalı öğrenme, bireylerin ortak bir hedef doğrultusunda birlikte çalışarak bilgi ve becerilerini geliştirdiği etkili bir öğretim yöntemidir. Bu yaklaşımın birçok avantajı bulunmaktadır (Yağcı vd., 2012).

Öncelikle, bireyler arasında güçlü iletişim ve etkileşim ortamı sağlanarak sosyal beceriler geliştirilebilir. Ayrıca, grup çalışmaları sayesinde farklı bakış açıları bir araya gelir ve problem çözme yetenekleri artar (Slavin, 1990). İşbirliğine dayalı öğrenme, bireylerin sorumluluk bilincini artırırken aynı zamanda ekip çalışmasına uyum sağlama yeteneğini de güçlendirir. Bunun yanında, bireyler birbirlerinden öğrenme fırsatı bulur ve bu süreçte eleştirel düşünme becerilerini geliştirir. Akademik başarıyı destekleyen bu yöntem, aynı zamanda öğrencilere özgüven kazandırır ve motivasyonu artırır. İş dünyasında da sıkça karşılaşılan takım çalışması gerekliliğine hazırlık sağladığı için, iş birliğine dayalı öğrenme bireylerin kariyer hayatına da olumlu katkılar sunar (Gömleksiz, 1993).

1.8.3 Jigsaw tekniği

İşbirlikli öğrenme yöntemlerinden biri olan jigsaw tekniği, iş birliğini teşvik etmek ve öğrenmenin sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla, küçük karma grupların bir arada çalıştığı bir tekniktir ve 1978 yılında Elliott Aronson tarafından geliştirilmiştir. Texas Üniversitesi'nde farklı etnik kökenlerden gelen öğrencilerin birbirlerine karşı tutum ve davranışlarını iyileştirmek için tasarlanmıştır. Başlangıçta, farklı ırklar arasındaki sorunları çözmeye yönelik bir yöntem olarak ortaya çıksa da, bu tekniğin işlevselliği bununla sınırlı değildir. Günümüzde, karmaşık konuların daha iyi anlaşılması ve öğrencilerin öz yeterliliklerinin artırılması amacıyla kullanılmakta; doğa bilimleri, sosyal bilimler, sağlık bilimleri ve yabancı dil eğitimi gibi pek çok alanda uygulanmaktadır (Doğan vd., 2016). Jigsaw teknikleri, öğrencilerin ders içeriğini daha yönetilebilir parçalara ayırmalarına, öğrendiklerini diğer grup

üyelerine aktararak paylaşımlarına ve ardından bu parçaları bir bütün oluşturacak şekilde birleştirmelerine olanak tanır. Bir yapboz gibi, her bir üyesi nihai ürünün kalitesi açısından çok önemlidir. Bu bağlamda bu tekniğe jigsaw tekniği adı verilmektedir (Carroll, 1986; Slavin, 2014). Jigsaw tekniği, öğrencilerin birbirlerine bağımlılığını oluşturmayı hedefleyen karmaşık bir öğretim stratejisi olarak tanımlanmaktadır (Doymuş vd., 2005). Bu yöntem, sınıfı küçük gruplara ayırarak, konuların grup üyeleri arasında paylaşılmasını sağlar. Her gruptan bir öğrencinin katılımıyla, profesyonel öğrenci grupları oluşturulur. Bu gruplar, çeşitli kaynakları araştırarak belirlenen konular hakkında bilgi toplar ve bu bilgileri ana gruptaki arkadaşlarına aktarır. Böylece, tüm öğrenciler akran öğretimi yoluyla konu hakkında derinlemesine bilgi kazanmış olur. Arkadaşlardan öğrenmek, öğrenciler için motive edici ve eğlenceli bir deneyim sunar. Bu teknik, ana gruptaki öğrencilerin uzmanlaşmış bir grup oluşturmaya olanak tanırken, aynı zamanda etkinliğe katılan her öğrencinin konuyla ilgili görevleri tamamlayıp tamamlamadığını takip etme fırsatı da sağlar. Özellikle sosyal hizmet konuları için jigsaw tekniği, uygun ve tercih edilen bir yöntemdir. Geleneksel öğretim yöntemlerinin bireysellik ve rekabetçiliğe dayandığı düşünüldüğünde, jigsaw tekniği işbirliğini ön plana çıkardığı için farklı ve alternatif bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir (Dirlikli, 2015).

Doymuş (2007); Şimşek (2007)'e göre; işbirlikli bir öğretim yöntemlerinden olan jigsaw yönteminin genel açıdan olumlu metodolojik yönleri vardır. Grup etkinliklerinde öğrencilerin birbirlerinden öğrenmeye ihtiyaç duyması, işbirlikli öğrenmenin ilkelerinden biri olan olumlu karşılıklı bağımlılık ilkesinin korunmasını sağlar. Her öğrencinin katkısı önemli olduğundan gruptaki diğer öğrencilere herhangi bir üstünlük veya aşağılık yoktur (Baykara, 1999). Öğrenciler katkılarına değer verildiğini ve saygı duyulduğunu hissettiklerinde grubun başarısını sağlamak için daha fazla çaba göstereceklerdir (Watson, 1992). Farklı kişiliklere sahip öğrenci gruplarının birbirleriyle etkileşimleri derinleşecektir. Bu gruplar öğrencilerin ait olma ve kabul edilme gibi ihtiyaçlarını karşılamak için tasarlanmıştır ve arkadaşlıkların ve iletişim becerilerinin geliştirilmesinde önemlidir. Grup bilincinin oluşması dolaylı olarak grup disiplininin oluşmasına da temel oluşturur. Aynı zamanda rehber olarak öğretmenin işini de kolaylaştıracaktır. Öğrenciler grup arkadaşlarının yardımı olmadan konularını tam olarak öğrenemeyeceklerini bilirlerse arkadaşlarını ilgiyle dinleyecek ve grup halinde çalışmaya motive olacaklardır (Doymuş vd., 2005).

Ancak teknikle ilgili dezavantaj olarak değeriendirilebilecek bazı durumlar ortaya çıkabilmektedir. Öğrenciler gruba önemli ölçüde katkıda bulunurken, diğerleri yeterince çabalamadığında sömürölme hissine yol açabilmektedir. Grupta farklı özelliklere sahip öğrenciler bulunabilmektedir ve bazı öğrenciler diğerlerine göre daha saldırgan ve baskın olabilmektedir. Daha aktif öğrenciler grup sürecinden daha fazla faydalanabilirken, pasif öğrenciler daha geride kalabilirler. Bir diğer olumsuz durum ise gruptaki bazı öğrencilerin birbirlerinden hoşlanmaması veya iyi iletişim kuramamasıdır. Bu gibi durumlarda grup çalışmalarının düzenli olarak yapılabilmesi için öğretmenlerin rehberlik yapması önemlidir. Jigsawın olumsuz olarak değeriendirilebilecek yönlerinden biri de zaman alıcı olmasıdır (Doymuş vd., 2005; Özçelik, 2007).

1.9 Jigsaw Teknikleri

Jigsaw tekniğı, özellikle grup çalışmaları ve proje tabanlı öğrenme süreçlerinde etkili bir araç olarak kullanılmaktadır. Teknik, öğrencileri küçük gruplara ayırarak her bir gruba belirli bir konunun farklı bir bölümünü öğretmeyi amaçlar. Genel olarak ifade edilecek olursa her öğrenci, kendi bölümünü öğrenip uzmanlaştıktan sonra, diğer grup üyelerine bu bilgiyi aktarır. Bu süreç, öğrencilerin hem kendi konularında derinlemesine bilgi sahibi olmalarını hem de diğer konular hakkında genel bir anlayış geliştirmelerini sağlar. Jigsaw tekniğı, eğitimde birçok avantaj sunar. Öncelikle, öğrencilerin sosyal becerilerini geliştirir ve iletişim yeteneklerini artırır. Ayrıca, bu teknik sayesinde öğrenciler, farklı perspektiflerden bakmayı öğrenir ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirirler. İşbirlikli öğrenme ortamı, öğrencilerin kendilerine olan güvenlerini artırır ve daha derinlemesine bir öğrenme deneyimi sunar. Bu bağlamda Jigsaw tekniğı, eğitimde yenilikçi ve etkili bir teknik olarak öne çıkmaktadır.

Bu teknik, öğrencilerin akademik başarılarını artırmanın yanı sıra sosyal becerilerini geliştirmeyi de hedeflemekte ve günümüz eğitim sistemlerinde daha fazla yer bulması gerektiğı düşünülmektedir. Eğitimciler, jigsaw tekniğini derslerine entegre ederek hem öğretim kalitesini artırabilir hem de öğrencilerin daha katılımcı ve işbirlikçi bireyler olarak gelişmelerine katkıda bulunabilirler.

1.9.1 Jigsaw I tekniği

1978 yılında Elliott Aronson tarafından geliştirilmiş olan teknik literatürde Jigsaw I olarak yer almaktadır. Bu yöntem, öğrencilerin sınıf içerisinde öğrenme faaliyetlerini gerçekleştirmelerine olanak tanıyan küçük gruplar halinde bir arada çalışmalarını sağlar (Hedeen, 2003). Farklı din, dil, ırk ve cinsiyet gibi özelliklere sahip öğrencilerin işbirliği yaparak etkileşimde bulunmalarını teşvik eden bir grup çalışmasıdır. Bu yaklaşımda, öğrenciler öncelikle gruplara ayrılırken grupların heterojen olmasına özen gösterilmesi önemlidir (Türkmen ve Yamık, 2015).

Ortaya çıkan ilk teknik, orijinal jigsaw veya “Böl ve Birleştir” olarak da bilinen jigsaw-I'dir. Jigsaw-I tekniğinde üç ila altı kişilik gruplar oluşturulur ve her gruba belirli bir konu verilir. Belirlenen konu tüm gruplar için aynıdır ancak grup içerisinde konu buna göre alt başlıklara ayrılarak her grup üyesine iletilir. Tüm öğrenciler konuyu iyi öğrenmeli ve gruptaki arkadaşlarına öğretebilmelidir. Konunun ayrıntılı ve uzmanlaşmış bir şekilde anlaşılmasını sağlamak için, aynı konuyu inceleyen öğrenciler ayrı gruplara katılarak bir yeterlilik grubu oluşturur. Oluşturulan uzman grup konuyu detaylı bir şekilde inceleyerek gruptaki öğrencilere konunun etkili bir şekilde nasıl sunulacağını belirler. Tüm bu süreçler sırasında öğretmenin grubu gözlemlemesi ve gerekiyorsa müdahale etmesi gerekmektedir. Daha sonra öğrenciler meslek gruplarından döndüklerinde alt başlıkları asıl gruptaki arkadaşlarına öğretmeye çalışırlar. Konunun tamamı işlendikten sonra tüm sınıf için bir sınav yapılacaktır. Bireysel sınav sonuçları dikkate alınır ve grup içindeki öğrencilerin ortalaması grup notu olur.

Açıkgöz (1992), De Baz (2001) ve Hedeen (2003) bu tekniğin uygulanmasında dört temel aşamanın öne çıktığını belirtmektedir: “Grup oluşturma, materyali bölme, uzmanlık grupları oluşturma ve grup entegrasyonuna dönüş, grup içinde öğretme”. Öğrenciler, 3 ila 7 kişilik gruplara ayrılır ve konuları ile sağlanan materyalleri öğretmenin rehberliğinde veya kendi aralarında paylaşarak öğretirler. Aynı konu üzerinden çalışan öğrenciler bir araya gelerek yeni uzman grupları oluştururlar. Aynı konuyu okuyan öğrenciler, uzmanlaşmış gruplarda birbirlerine yardım ederek konuyu daha iyi öğrenirler. Orijinal gruplarına dönen her öğrenci, konusunu grup üyelerine açıklar. Öğrenciler sınava bireysel olarak girerler ve aldıkları not grup puanlarına katkı sağlar. Bu nedenle her öğrencinin konuyu iyi öğrenmesi grup

açısından önemlidir. Jigsaw I tekniğinin uygulanmasına ve amacına bakarsak öğrenciler arasındaki iş birliğinin çok önemli olduğu görülmektedir. Tekniğin geliştirilmesindeki en önemli nedeninin farklı kimlik ve özelliklere sahip öğrenciler arasındaki iletişimi ve uyumu geliştirmek olduğu söylenmektedir (Hedeen, 2003). Başarılı bir ürün, grubun üyeleri kendilerine verilen görevleri tamamladıklarında oluşturulmaktadır. Teknik sorumluluk duygusunun geliştirilmesine yardımcı olmaktadır. Bu ödevini tamamlamayan veya ödevini eksik tamamlayan öğrencileri tespit etmek için iyi bir tekniktir. Kendilerine verilen sorumlulukları yerine getirmeyen öğrencilerin çalışmaları eksik kalacaktır (Aronson, 2002). Bireysel başarı grup başarısını yansıtır, dolayısıyla gruptaki arkadaşların farklı seviyedeki arkadaşlara yardımcı olabilmesi için herkesin konuyu iyi öğrenmesi gerekir.

Jigsaw I tekniği, daha sonra yapılan çalışmalarda yeniden düzenlenmiş ve bazı yenilikler getirilmiştir. Jigsaw çeşitleri ve geliştiren bilim insanları Çizelge 1.2’de verilmektedir.

Çizelge 1.2. Jigsaw teknikleri.

Jigsaw Tekniği	Geliştiren bilim insanı
Jigsaw I	Elliot Aronson
Jigsaw II	Robert Slavin
Jigsaw III	Robert Stahl
Jigsaw IV	Dwight Holliday
Ters Jigsaw	Timothy Hedeen
Konu Jigsawı	Kemal Doymuş

Uygulama aşamasındaki farklılıklardan dolayı jigsaw tekniği çeşitlenmiş ve farklı isimlerle anılmaktadır. Slavin (1986) Jigsaw II tekniğinde, “Öğrenci Takımları Başarı Grupları” yönteminden esinlenerek bir yapboz mantığı geliştirmiş ve bu yaklaşımı bireyleri performanslarına göre değerlendirmek için uyarlamıştır (Clarke, 1999; Slavin, 1995). 1994 yılında Stahl tarafından geliştirilen Jigsaw III ve Holliday tarafından geliştirilen Jigsaw IV tekniği, benzer Jigsaw yöntemlerini izlese de uygulama aşamasında bazı özel farklılıklar sunmaktadır. Ters jigsaw tekniğinin orijinal jigsaw tekniğiyle benzerlikler vardır. Ters jigsaw daha katılımcı bir yapıyı teşvik etmekte, karar verme ve kavram oluşturmada öğrenci yorumlarını artırarak öğrencinin öğrenmesini hızlandırmayı hedeflemektedir (Hedeen 2003). Bir diğer jigsaw tekniği ise Doymuş (2007) tarafından geliştirilen konu jigsawıdır. Çizelge

1.3’de jigsaw II, jigsaw III ve jigsaw IV tekniklerinin karşılaştırması verilmektedir (Şimşek, 2007).

Çizelge 1.3. Jigsaw tekniklerinin karşılaştırılması.

Aşama	Jigsaw II	Jigsaw III	Jigsaw IV
1			Giriş
2	Uzman gruplara çalışma ünitelerini verme	Jigsaw II ile eşdeğer	Jigsaw II ile eşdeğer
3	Uzman grup, orijinal grubuna dönmeden önce uzmanlığı araştırır.	Jigsaw II ile eşdeğer	Jigsaw II ile eşdeğer
4	-	-	Bir grup uzman tarafından öğrenmenin doğruluğunu doğrulamak için bir test yapılmaktadır.
5	Uzman grubundaki öğrenciler orijinal gruplarına dönerek bulgularını paylaşırlar.	Jigsaw II ile eşdeğer	Jigsaw II ile eşdeğer
6	-	-	Orijinal gruptaki öğrenmenin doğruluğunu kontrol etmek için ikinci bir test gerçekleştirilir.
7	-	Tüm grubun süreçlerini gözden geçirmek için formları kullanılır	Jigsaw III ile eşdeğer
8	Değerlendirme ve puanlama	Jigsaw II ile eşdeğer	Jigsaw II ile eşdeğer
9	-	-	Eksik öğrenmelerin yeniden öğretilmesi

1.9.2 Jigsaw II tekniği

1980 yılında Slavin (1980) tarafından geliştirilmiştir. Oluşturulan takımlar arasında yarışma düzenlenmektedir (Sharan, 1990). Öğrenci Takımları-Başarı Bölümleri tekniği ve jigsaw tekniğinin bir kombinasyonu kullanılarak oluşturulmuştur (Liao, 2005).

Öğrencilere belirli bir konunun önce bir bütün olarak okutulmasıyla başlamaktadır. Ardından konu, parçalara ayrılır ve her öğrenci, geleneksel bir bulmacada olduğu gibi kendilerine atanan bölüm üzerinde çalışır. Orijinal yaklaşımda konular bölümlere ayrılıp, sürecin başında doğrudan öğrencilerin paylaşımına sunulmaktadır. Öğrenciler, başarı oranlarına göre farklı gruplara ayrılır. Tüm öğrencilere hazırlanmaları için bir konu verilecektir. Ana gruba konu anlatıldıktan sonra uzman

grupta tartışma yapılacaktır. Ana grup, uzman grupta öğrendiklerini anlatacaktır. Çalışmanın sonunda öğrenciler bir sınava girer ve sınav sonuçları Öğrenci Takımı Performansı Bölüm Yöntemi (Slavin vd., 1985) gibi takım ve bireysel değerlendirmeler için kullanılır. Doğrudan sınava giren öğrencilerin ortalama puanları dikkate alınarak grup bazında değerlendirmeler yapılmaktadır. Başarılı öğrenci grupları, almış oldukları grup puanlarına göre ödüllendirilir. Bu yöntem, öğrenci grupları arasında bir rekabet ortamı oluşturmayı hedeflemektedir ve böylece rekabetçi bir atmosfer yaratarak öğrenci başarısını artırmayı amaçlamaktadır.

1.9.3 Jigsaw III tekniği

1990'lı yılların başında Stahl tarafından geliştirilen jigsaw-II tekniği, öğrencilerin uzmanlık alanlarını birbirlerine açıklamalarına olanak sağlamaktadır. Bu yöntem, her bölümü ayrı ayrı değerlendirmeden önce öğrencilerin her bölümü ne kadar öğrendiğini belirlemek için kullanılır. Ayrıca öğrenciler arasındaki iletişimi geliştirmeyi amaçlar (Sharan, 1990). Bu teknikte, öğrencilerin grup çalışmaları sırasında gerçekleştirdikleri etkinlikler, değerlendirme aşamasına geçmeden önce tüm sınıf tarafından ele alınır. Sunulan testler, çeşitli form tabanlı aktiviteler aracılığıyla gerçekleştirilir. Bu etkinliklerin amacı, öğrencilere konuyu tekrar gözden geçirme fırsatı sunarak daha iyi anlamalarını sağlamaktır (Holliday, 1995; Hedeem, 2003)

1.9.4 Jigsaw IV tekniği

1990'ların sonunda Holliday tarafından geliştirilen jigsaw-IV tekniği jigsaw-II ve jigsaw-III tekniklerinden farklıdır çünkü giriş aşamasında öğretmenler öğrencileri dersler ve ders planı sunumları gibi etkinliklere dahil ederler. Uzman grup ve asıl grup çalışmalarının ardından iki ayrı küçük sınav yapılması bakımından diğer jigsaw tekniklerinden ayrılır. Ana grup konu üzerinde çalıştıktan sonra ikinci kez sınav yapılır. Öğretmenler sınav değerlendirmesinden sonra öğrencilerin eksik olduğu konuları belirler ve öğrencilerin bu konuları daha iyi öğrenmelerine yardımcı olmak için kısa bir özet sunarlar (Holliday, 1995). Jigsaw IV tekniği ise Holliday tarafından 1995 yılında geliştirilmiştir. Temel olarak diğer jigsaw tekniklerine benzerlik gösterse de uygulama sürecinde belirli farklılıklar barındırmaktadır (Hedeem, 2003; Doymuş, 2007). Uygulamanın başlangıcında, öğrencilerin inceleyeceği ünitenin veya

konunun temel diyagramı sunularak konu tanıtılır. Bu tanıtım sürecinde öğrencilere film veya video izletmek, konu hakkında beyin fırtınası yapmak gibi etkinlikler de gerçekleştirilebilir.

1.9.5 Ters jigsaw tekniği (Reverse)

Geliştirici Timothy Hedeem'dir. Ters jigsaw tekniği de orijinal teknik gibi öğrencilere sorumluluk alma ve küçük gruplar halinde tartışma fırsatı vermeyi amaçlamaktadır. Bu tekniğin farklı bir yönü de jigsaw-I tekniğinin içeriği öğrenmeyi hedeflemesi, bu tekniğin ise öğrencilerin tartışarak karar almasına odaklanmasıdır. Ayrıca jigsaw-I'de uzman grubu konuyu öğretmek için ana gruba getirilirken, Ters jigsaw'da konu tüm sınıfa sunulur (Hedeem, 2003).

1.9.6 Konu jigsaw tekniği

Jigsaw teknikleri uygulama açısından birbirleri ile benzerlik gösterir. Konu Jigsawı Doymuş (2007) tarafından geliştirilen bir jigsaw çeşididir. Bu jigsaw çeşidini 4 başlık altında açıklayabiliriz.

- 1) Giriş
- 2) Uzman Araştırması
- 3) Rapor Hazırlama ve Yeniden Biçimlendirme
- 4) Tamamlama ve Değerlendirme

Giriş kısmında kendi içinde heterojen, gruplar arasında homojen olacak şekilde gruplar oluşturulur. Grupların heterojenliğine karar verirken çalışmanın amacına bağlı olarak farklı değişkenlere göre grup oluşturulabilir. Giriş kısmında çalışma yapılmadan önce öğrencilere süreç hakkında bilgiler verilip derste kullanılan jigsaw tekniği hakkında bilgi verilir (Özdilek vd., 2010).

Uzman Araştırması bölümünde aynı konuyu çalışmak üzere toplanan öğrencilerden oluşan uzman gruplar kurulur. Öğrenciler bu süreçte hem birbirlerinin öğrenmelerini destekleyip hem de eksiklerini tamamlama fırsatı bulur. Uzman gruplarda yer alan

öğrencilerin onlara sunulan içeriği öğrendiklerine karar verildikten sonra bu aşama sona erer ve bir sonraki aşamaya geçilir (Türköz, 2018).

Rapor Hazırlama ve Yeniden Biçimlendirme kısmında Uzman gruplarda yer alan öğrenciler kendi asıl gruplarına gelerek grup arkadaşlarına uzmanlaştıkları konuyu öğretmeye çalışırlar. Öğrenciler yeteri kadar öğrendikten sonra rapor yazma bölümüne geçerler. Rapor tüm grup üyeleri ile ortak yazılır ve sunulur (Şimşek, 2007).

Tamamlama ve Değerlendirme kısmında eksik öğrenmeleri gidermek amacıyla etkinlikler düzenlenebilir. Öğrencilere bu süreçte aktif rol verilir. Ardından ölçme ve değerlendirme yapılır (Türköz, 2018).

1.10 Teknoloji

Hayatımızın gelişmesinde ve değişmesinde büyük rol oynayan teknolojinin birçok tanımı bulunmaktadır (Akkaş Dede, 2021). Teknolojinin sözlük anlamı, insanların maddi çevreyi denetlemek, maddi çevreyi daha yaşanabilir hale getirmek ve değiştirmek amacıyla geliştirdikleri her türlü ilgili araç ve bilgi olarak ifade edilmektedir (Türk Dil Kurumu [TDK], 2021).

İşman (2008), teknolojiyi; hayatı kolaylaştıran, ihtiyaçları karşılayan ve hedeflere ulaşmayı sağlayan, bilgiyi organize etmeye yönelik kanıtlanmış ve basit bir uygulama olarak tanımlamaktadır. Bir diğer tanım ise teknolojiyi, insanların yaşadıkları çevrede yaşamı kolaylaştırmak için yaptıkları değişikliklerin tümü olarak tanımlamaktadır (Kıyıcı ve Kıyıcı, 2007). Günay (2017), teknolojiyi insanların eksikliklerinin bir sonucu ve insanların eksikliklerinin devamı olarak tanımlamıştır. Teknolojinin insanların hayatlarında eksik olan becerileri edinmelerini daha mümkün hale getirdiğini söylemektedir. Bunu şöyle açıklamaktadır: “Eğer ateşten çıkan közler elimizi kesmeseydi, yakmasaydı pense ihtiyacımız olmazdı ve eğer insanlar kuşlar gibi uçabilseydi hiçbir ulaşım aracına ihtiyaç duymazdık”.

Başka bir tanımda teknoloji, insanın hedeflerine göre yaşamı daha verimli hale getirmek, insanın istek ve ihtiyaçlarını karşılamak için insanın doğal ortamında yapılan değişiklikler olarak tanımlanmaktadır (Rose ve Dugger, 2003). Teknoloji tanımlarına bakıldığında çoğunun ortak bir noktada bulunduğu söylenebilir. Genel

olarak teknoloji, insanın doğal ortamında üstünlük elde etmek için geliştirdiği her türlü süreç olarak tanımlanabilir. Teknoloji, üretim sürecindeki tüm araç ve ekipmanları, belirli bir sistem için tüm bilgisayarlı süreçleri, yöntemleri, kontrol sistemlerini, yönetim durumlarını vb. sağlayarak yaşamın hemen her anında ve her alanında karşımıza çıkmaktadır. Bu süreçler birbiriyle bağlantılıdır. Sistemin kurulmasını mümkün kılan her işlemdir (Arı, 2019).

Günümüzde teknolojinin gelişimi hızla değişmektedir. Hızlı değişimlere ayak uyduran insanlar birçok alanda daha da ilerleme kaydetmişlerdir. Eskiden tamamlanması günler veya saatler süren birçok görev artık saniyeler içinde tamamlanabilmektedir. Teknolojinin toplumu geliştirdiği, hayatın birçok alanında etkisini hissettirdiği görülmektedir. Bu gelişmeler insanların yaşam tarzlarını, düşünce biçimlerini ve algılarını etkilemektedir. Sadece belirli bir zaman dilimini değil gelecek nesilleri de etkisi altına almaktadır. İnsanlar bilgi ve teknolojinin önemini anladıkça bilgiyi gelecek nesillere aktarma çabasına girişmiş ve becerilerin geliştirilmesine önem vermiştir. Dolayısıyla, çoğu alanda olduğu gibi eğitim alanında da teknoloji ile eğitim zamanla bütünleşmiştir (Ersöz, 2020).

1.11 Eğitimde Teknoloji Kullanımı

Eğitim teknolojisi kavramı insanlığın başlangıcından bu yana var olmuştur ve günümüzde de varlığını sürdürmektedir. İnsanoğlu ilk dönemlerde teknolojiyi hayvanları avlamada kullanmıştır. Ardından ateşin bulunması ile tarım ve avcılığın gelişimi hız kazanmıştır. İnsanların mağara duvarlarına resimler çizmeleri ve ilerleyen zamanlarda yazının icadı eğitimde ilk zamanlarda yapılan teknolojik deneyimlerdir. İlerleyen zamanlarda matbaanın keşfi ve gelişimi eğitimin gelişimine gözle görülür bir ivme kazandırmıştır. Önceki çağlardan bugüne kadar eğitim hızla teknoloji ile kaynaşmıştır (Eroğlu, 2014).

Teknoloji hayatımızın çeşitli alanlarında her geçen gün değişip geliştikçe eğitim ortamlarında teknoloji ve teknolojik materyallerin kullanımı giderek önem kazanmakta ve artmaktadır. Eğitim ortamında teknolojinin kullanılmasıyla eğitimin daha verimli hale getirilmesi amaçlanmaktadır (Türk, 2020). Alım (2007), eğitimde teknolojinin amaçlarını aşağıdaki şekilde ifade etmektedir:

- Öğrenme ve öğretme süreçlerinin etkinliğini artırmak,
- Öğrenme ve öğretme etkinliklerini bireysel farklılıkları dikkate alacak şekilde bireyselleştirmek,
- Değişen koşullara rağmen eğitim ve öğretim hizmetlerini herkesin kullanımına sunmak,
- Eğitim faaliyetlerine uygun olarak, sınıf içinde ve dışında öğrenme etkinlikleri düzenlemek,
- Eğitim ve öğretim programlarında çeşitliliği sağlamak,
- Öğrencilerin bireysel farklılıklarını dikkate alarak öğrenme sürecini tasarlamak amaçlandığı belirtilmektedir.

Eğitimde teknoloji kullanımı, öğrenme süreçlerini daha etkili, erişilebilir ve yenilikçi hale getirme konusunda önemli bir rol oynamaktadır. Teknoloji, eğitimde yalnızca bir araç olmaktan çok daha fazlasıdır; aynı zamanda öğrenme ve öğretme yöntemlerini yeniden tanımlayan bir katalizördür. Geleneksel sınıf ortamlarının dijital platformlara taşınması, uzaktan eğitim olanaklarının artması ve kişiselleştirilmiş öğrenme yaklaşımlarının benimsenmesi, teknolojinin eğitime entegre edilmesiyle mümkün hale gelmiştir (İşman, 2011). Örneğin, akıllı tahtalar, tabletler ve eğitim yazılımları sayesinde öğretmenler derslerini daha interaktif hale getirebilmekte, öğrenciler ise kendi hızlarında öğrenme fırsatı yakalamaktadır. Bunun yanı sıra, çevrimiçi öğrenme platformları ve video konferans araçları sayesinde coğrafi sınırlar ortadan kalkmış, eğitim her yerden erişilebilir bir hale gelmiştir. Eğitimde teknolojinin sunduğu fırsatların yanı sıra bazı zorluklar da bulunmaktadır. Bu zorlukların başında dijital uçurum gelmektedir. Her bireyin teknolojiye eşit erişimi olmadığından, bu durum eğitimde eşitsizliklere yol açabilmektedir. Ayrıca, öğretmenlerin teknoloji kullanımına uyum sağlayabilmeleri için yeterli eğitim ve desteğin sağlanması gerekmektedir. Bir diğer önemli zorluk ise veri güvenliği ve mahremiyet konusudur. Öğrenci bilgilerini içeren dijital platformların güvenliği sağlanmadığında, bu bilgiler kötü niyetli kişilerin eline geçebilir. Bu nedenle, eğitim teknolojilerinin kullanımında güvenlik protokollerinin titizlikle uygulanması büyük önem taşımaktadır. Teknolojinin eğitimdeki rolü giderek artmaya devam edecektir. Yapay zeka, büyük veri analitiği ve blockchain gibi yenilikçi teknolojilerin eğitime entegrasyonu, öğrenme süreçlerini daha verimli hale getirecektir. Örneğin, yapay zeka tabanlı öğretim asistanları, öğrencilerin

sorularına anında yanıt verebilmekte ve öğretmenlerin iş yükünü azaltmaktadır. Ayrıca, metaverse gibi sanal ortamların eğitime dahil edilmesiyle öğrenciler, gerçek dünyada deneyimleme imkanı bulamadıkları konuları sanal ortamda öğrenebilecektir (İşman, 2011).

Bu tür yenilikler, eğitimde devrim niteliğinde değişimlere yol açabilir. Eğitimde teknoloji kullanımı, bireylerin bilgiye erişimini kolaylaştırmakta, öğrenme süreçlerini daha etkili hale getirmekte ve eğitimde eşitlik sağlama potansiyeli sunmaktadır. Ancak bu dönüşüm sürecinde karşılaşılan zorlukların üstesinden gelmek için stratejik planlamalar yapılmalı ve gerekli yatırımlar gerçekleştirilmelidir. Teknolojinin doğru bir şekilde kullanılması durumunda, eğitim sistemi daha kapsayıcı, yenilikçi ve sürdürülebilir bir yapıya kavuşacaktır. Bu nedenle, eğitimde teknoloji kullanımına yönelik çalışmaların artırılması ve bu alandaki gelişmelerin yakından takip edilmesi büyük önem taşımaktadır. Gelecek nesillerin daha donanımlı bireyler olarak yetişmesi için teknoloji ile eğitimin uyumlu bir şekilde bütünleşmesi kaçınılmazdır. Artık temel amaç hayatımızın her alanında ve her alanında var olan teknolojiden ihtiyaçlarımızı karşılayacak şekilde yararlanmaktır. Bu nedenle teknoloji doğduğumuz günden ölene kadar hayatımızın en önemli parçası olan eğitime de girmiştir (Öner, 2009). Balcı ve Eşme (2001) teknolojinin eğitimde kullanılmasının nedenlerini şu şekilde sıralamaktadır:

- Eğitim, günümüz yaşamından ve teknolojisinden ayrı düşünülemez ve dolayısıyla yaratıcılık artar,
- Teknoloji zekayı artırır ve beceri gelişimine katkı sağlar,
- Teknoloji eğitimi tamamlar,
- Teknoloji sayesinde örgün eğitimde eğitim alınmadığında bile bireyler hayata uyum sağlayabilecektir.

Ülkemizin gelecekte daha yüksek kalkınma seviyelerine ulaşacak bir ülke olabilmesi için eğitim teknolojisi kavramının ortaya çıkışından günümüze kadar geçirdiği evrimin dikkatle incelenmesi ve gelecekte neler olacağının tahmin edilmesi gerekmektedir. Bu, değişen küresel koşullar karşısında geleceğin toplumunun ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde bireylere özel eğitim içerikleri ile bireyselleştirilmiş öğrenmenin sağlanmasını ve bireylerin gerçek hayatta sınırlı olan

deneyimleri sanal ortamda deneyimlemelerini mümkün kılmaktadır. Bu noktada ülkemizin bugünkü medeniyet seviyesine ulaşmasının yolunun eğitim teknolojisiyle donatılmış bir eğitim sisteminden geçebileceğini göz ardı etmemek gerekmektedir.

1.12 Ülkemizde Eğitim ve Teknoloji

1950'li yıllarda eğitim ortamlarında çeşitli teknolojiler ortaya çıkmıştır. 1970'li yıllarda Milli Eğitim Bakanlığı eğitim kurumlarının teknolojik kaynaklarına ilişkin bir değerlendirme yapmıştır. Öte yandan eğitimin kalitesinin artırılması için müfredatın 1989 yılında oluşturulan kalkınma planına uygun olarak güncellenmesi gerektiği vurgulanmıştır (Çoban vd., 2017; Gülbahar ve Güven, 2008).

Eğitim sisteminin her düzeyde teknolojiyle donatılması, teknolojik ve bilimsel gelişmelere ayak uydurulması, teknoloji ile bilimin bütünleştirilmesi ve rekabet duygusunun sürdürülmesi amacıyla çok sayıda proje hayata geçirilmiştir. Bu doğrultuda geliştirilen projelerden bazıları aşağıda açıklanmıştır (Çoban vd., 2017).

Müfredat Laboratuvarı Okul Projesi, müfredat ve pedagojik gelişimdeki teknolojik gelişmeleri yansıtmayı amaçlamaktadır. Proje, 23 eyalette tam teknik olanaklara sahip, müfredata dayalı deneysel okullar kurmuştur (MEB, 2009). Temel Eğitim Projesi 1, 1998 yılında başlatılmıştır. Bu projenin amacı öğretmenlere bilgisayar sınıflarının, donanım ve yazılımının nasıl kullanılacağını göstermektir (MEB, 2010).

Eğitim ortamlarında bilgisayar sayısının artırılması amacıyla “Eğitimde Yetişme 2000” projesi de hayata geçirilmiştir. Bu projeyi diğerlerinden ayıran önemli bir nokta ise okullara internet bağlantısı sağlanmasının yanı sıra her ders için ayrı bir yazılım geliştirilmiş olmasıdır (Çoban vd., 2017).

Teknolojinin hızla gelişmesi, öğrenme-öğretme süreçlerinde yenilikçi yaklaşımları beraberinde getirmiştir. Bu süreçte, Türkiye'de eğitim teknolojilerinin entegrasyonu hem fırsatlar hem de zorluklarla karşılaşmıştır. Eğitim teknolojileri, öğrenme süreçlerini daha etkili, verimli ve erişilebilir kılmayı amaçlayan araçlar ve yöntemler bütünüdür. Bilgisayarlar, tabletler, akıllı tahtalar, eğitim yazılımları ve çevrim içi platformlar gibi araçlar bu kapsamda değerlendirilebilir. Türkiye’de eğitim teknolojilerine yönelik ilgi özellikle 2000’li yıllardan sonra artış göstermiştir. Bu bağlamda, Fatih Projesi gibi ulusal ölçekteki girişimler dikkat çekmektedir. Proje

kapsamında okullara akıllı tahtalar yerleştirilmiş, öğretmenlere ve öğrencilere tablet bilgisayarlar dağıtılmıştır (Çoban vd., 2017).

FATİH projesinin açılımı fırsatları artırma ve teknolojiyi iyileştirme hareketidir. Adından da anlaşılacağı üzere fırsat eşitsizliğini gidermek ve teknolojik imkanları iyileştirmek amacıyla uygulamaya konulmuştur. FATİH projesi sayesinde ülke genelinde standartlaşmış bir teknoloji hareketi başlamış ve yatırımlar istikrarlı hale getirilmiştir. Bu proje ile ülkemizde teknolojinin henüz ulaşmadığı bölgelerde de fırsat eşitliği sağlanmaya çalışılmıştır (MEB, 2010). Eğitimde dijitalleşme sadece FATİH projesi ile sınırlı kalmamıştır.

EBA (Eğitim Bilişim Ağı) platformu ile dijital içeriklere erişim sağlanmıştır. Bu tür projeler, eğitimde teknolojinin yaygınlaştırılmasında önemli bir rol oynamış olsa da uygulama aşamasında bazı zorluklarla karşılaşmıştır. Türkiye’de eğitim teknolojilerinin entegrasyonu, eğitim sisteminin modernleşmesi açısından önemli bir fırsattır. Ancak bu sürecin başarılı olabilmesi için altyapı geliştirme, öğretmen eğitimi ve dijital içerik üretimi gibi alanlarda kapsamlı çalışmalar yapılması gerekmektedir. Eğitim teknolojilerinin doğru planlama ve uygulama ile entegre edilmesi, Türkiye’nin eğitimde kaliteyi artırma hedeflerine ulaşmasına katkı sağlayacaktır.

1.13 Fen Bilimleri Eğitiminde Teknolojinin Yeri

Fen eğitimi, öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirmeleri, doğayı anlamaları ve teknolojiyi etkili bir şekilde kullanmaları açısından kritik bir öneme sahiptir. Teknoloji, öğrencilere soyut bilimsel kavramları somutlaştırma fırsatı sunar. Geleneksel eğitim yöntemleri, özellikle karmaşık fen konularını anlamakta yeterli olmayabilir. Ancak teknolojik araçlar, öğrencilerin bu kavramları daha iyi kavramalarına olanak tanır. Örneğin, artırılmış gerçeklik (AR) ve sanal gerçeklik (VR) uygulamaları sayesinde öğrenciler, moleküler yapıların üç boyutlu görselleştirilmesi ya da güneş sisteminin sanal bir turu gibi deneyimler yaşayabilirler. Ayrıca, teknoloji, bireyselleştirilmiş öğrenme süreçlerini destekler (Boz, 2019). Her öğrencinin öğrenme hızı ve tarzı farklıdır. Eğitim yazılımları ve uygulamaları, öğrenciye özel içerikler sunarak bu farklılıkları dikkate alabilir. Bu durum, öğrencilerin kendi hızlarında öğrenmelerine olanak tanır ve öğrenme sürecini daha

verimli hale getirir. Fen eğitimi teknolojileri, geniş bir yelpazede uygulamalara sahiptir. Aşağıda bunlardan bazıları detaylı bir şekilde ele alınmıştır:

- Simülasyonlar ve Modelleme Araçları: Simülasyonlar, fen bilimlerinde deney yapma imkânı olmayan durumlar için etkili bir alternatiftir. Kimya laboratuvarlarında kullanılan sanal deneyler ya da fizik derslerinde kuvvet ve hareket simülasyonları, öğrencilerin teorik bilgilerini pratikle pekiştirmelerine yardımcı olur.
- AR ve VR Teknolojileri; Öğrencilerin soyut kavramları keşfetmelerine olanak tanır. Örneğin, insan vücudunun içyapısını incelemek için kullanılan AR uygulamaları veya VR gözlükleriyle gerçekleştirilen uzay keşifleri, öğrenmeyi daha ilgi çekici hale getirir.
- Eğitim Yazılımları ve Uygulamaları: Fen eğitimi için geliştirilen yazılımlar, öğrencilere interaktif bir öğrenme ortamı sunar. Örneğin, çevrimiçi platformlar üzerinden sunulan quizler, animasyonlar ve oyunlaştırılmış içerikler, öğrencilerin motivasyonunu artırır.
- 3D Yazıcılar ve STEM Araçları: 3D yazıcılar, fen eğitiminde tasarım odaklı düşünme becerilerini geliştirmek için kullanılabilir. Öğrenciler, tasarımlarını fiziksel olarak hayata geçirerek mühendislik ve fen bilimleri arasındaki bağlantıyı daha iyi anlayabilirler.
- Veri Toplama ve Analiz Teknolojileri: Sensörler ve veri toplama cihazları, öğrencilerin gerçek zamanlı veri toplamasını sağlar. Örneğin, çevre bilimi derslerinde hava kalitesini ölçmek için kullanılan cihazlar, öğrencilere bilimsel araştırma süreçlerini deneyimleme fırsatı sunar.

Fen eğitimi teknolojilerinin gelecekte daha da gelişmesi beklenmektedir. Yapay zeka (AI) destekli eğitim platformları, öğrenci performansını analiz ederek kişiselleştirilmiş öneriler sunabilir. Ayrıca, nesnelerin interneti (IoT) teknolojisi ile entegre edilen sınıflar, daha akıllı öğrenme ortamları yaratabilir. Bununla birlikte, öğretmenlerin bu teknolojilere uyum sağlaması da önemlidir. Teknoloji ne kadar gelişmiş olursa olsun, etkili bir eğitim süreci için öğretmenin rehberliği kritik bir rol oynamaktadır. Bu nedenle, öğretmenlere yönelik teknoloji eğitimlerinin artırılması gereklidir. Fen eğitimi teknolojileri, bilimsel bilgiyi daha erişilebilir ve anlaşılır hale getirerek eğitimde devrim yaratmaktadır. Gelecekteki teknolojik gelişmelerle birlikte

fen eğitiminin daha da zenginleşeceği ve öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerinin güçleneceği açıktır. Eğitimde dijital dönüşümün doğru bir şekilde yönlendirilmesiyle, geleceğin bilim insanları ve mühendisleri bugünden yetiştirilebilir.

Teknolojinin uygulanması, bilim alanında elde edilen bilgilerin ihtiyacı ortadan kaldırmak veya yaşamı kolaylaştırmak için kullanılmasıyla ortaya çıkar (MEB, 2005). Bilim ve teknoloji iki farklı kavram olarak değerlendirilse de pek çok benzerlikleri vardır. Bu iki kavram arasındaki temel ayrım, farklı amaçlara hizmet etmeleridir. Bilimin amacı yaşadığımız çevreyi gözlemlemek ve açıklamaktır. Teknolojinin amacı insanların yaşadığı çevrede değişiklikler meydana getirmektir. Bu temelde teknoloji aslında bilimin uygulamalı versiyonudur (Kayaer, 2013; MEB, 2005).

Teknolojinin fen eğitimindeki rolü günümüz eğitim sistemlerinde giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Teknoloji, öğrencilere soyut kavramları somutlaştırma imkanı sunarak, öğrenme süreçlerini daha etkili ve ilgi çekici hale getirmektedir. Dijital araçlar ve kaynaklar, öğrencilere deneyler yapma, simülasyonlar gerçekleştirme ve karmaşık bilimsel olayları modelleme fırsatı tanır. Aynı zamanda, teknoloji destekli eğitim yöntemleri, öğrenci merkezli öğrenmeyi teşvik ederek bireysel öğrenme hızına uyum sağlar ve kişiselleştirilmiş eğitim deneyimleri sunar. Eğitimcilerin teknolojiyi etkin bir şekilde kullanabilmeleri için sürekli mesleki gelişim programlarına katılmaları önemlidir. Bu sayede, teknoloji entegrasyonu daha verimli hale gelir ve fen eğitiminin kalitesi artar. Sonuç olarak, teknolojinin fen eğitimine entegrasyonu, geleceğin bilim insanlarını yetiştirmede kritik bir rol oynar ve bu alanda yapılan yatırımlar, uzun vadede toplumsal ve ekonomik kalkınmaya katkı sağlar. Günümüzde eğitim ve teknoloji birbirinden ayrılamaz iki parça olarak kabul edilmektedir. Bu çalışmaya konu olan fen eğitiminde teknolojinin rahatlıkla kullanılabileceği ve kullanılması gerektiğine inanılmaktadır (İnam, 2004). Aslında geçmişten günümüze fen eğitiminde çeşitli teknolojiler kullanılmıştır. Çeşitli teknolojiler kullanılarak fen eğitiminin anlaşılır ve çağa uygun hale getirilmesine çalışılmaktadır (Türk, 2020). Fen konuları pek çok soyut kavram içerdiğinden yanlış öğrenme ihtimali vardır. Bu durumda öğrencinin kavram yanlışlarının giderilmesi gerekmektedir. Eğitim ortamlarında öğrencilerin yanlış öğrenmelerini önlemek için

çeşitli yöntemlerin geliştirilmesi gerekmektedir. Bunlardan en önemlisi soyut bilgilerin somut hale getirilmesi için teknolojinin kullanılmasıdır. Fen derslerinde teknik materyal ve uygulamaların kullanılması soyut kavramları daha somut hale getirir ve yanlış kararları ortadan kaldırır (Çağırın, 2008).

Fen eğitiminde kullanılan teknoloji, soyut kavramları öğrenciler için somut hale getirir, bireysel farklılıklara hitap eden bir öğrenme ortamı yaratır, bilim ve teknolojiadaki değişim ve gelişmeleri takip eder ve öğrencilerin sanal sınıf ortamında uygulaması zor olan tehlikeli görevleri yerine getirmesine olanak tanır. Deneme fırsatı sağlar. Eğitimin etkili ve eğlenceli hale getirilmesi (Güven ve Sülün, 2012).

21. yüzyılda fen eğitimi, dijitalleşme ve teknolojik gelişmelerle birlikte önemli bir dönüşüm geçirmektedir. Artık fen eğitimi sadece sınıf ortamıyla sınırlı değildir; sanal laboratuvarlar, simülasyonlar ve online platformlar sayesinde daha erişilebilir hale gelmiştir. Bu yaklaşım, öğrencilerin hem teorik hem de pratik bilgiye sahip olmalarını sağlar (Akgün, 2001). Fen eğitimi, bireylerin bilimsel düşünme becerilerini geliştiren, çevreye duyarlı ve bilinçli bireyler yetiştiren vazgeçilmez bir eğitim alanıdır. Hem bireysel hem de toplumsal gelişim açısından büyük bir öneme sahiptir. Bu nedenle, fen eğitiminin kalitesini artırmak ve daha geniş kitlelere ulaştırmak için eğitim politikalarının bu yönde şekillendirilmesi gerekmektedir. Geleceğin bilim insanlarını ve teknolojik yeniliklere öncülük edecek bireyleri yetiştirmek için fen eğitimine yapılan yatırımların artırılması şarttır.

Bu çalışmada jigsaw-I etkinlikleri teknoloji uygulamaları ile zenginleştirilmiştir. Kullanılan teknoloji uygulamaları Web 2.0 ve bulut teknolojisi ile sınırlandırılmıştır. Bunların arasında simülasyon, animasyon gibi uygulamalar da yer almaktadır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1 Teknoloji ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Gürleroğlu ve Yıldırım (2022), yaptıkları çalışmada fen eğitiminde Web 2. 0 uygulamalarının öğrencilerin tutum, motivasyon, başarı ve dijital okuryazarlık düzeyleri üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Bu araştırma kapsamında, kuvvet ve enerji ünitesine yönelik 5E modeline dayanan planlar, Web 2. 0 araçları kullanılarak "Bilim Dünyası" adlı eğitim sitesine yüklenmiştir. Çalışma, Web 2. 0 araçlarıyla çeşitlendirilmiş internet siteleri aracılığıyla sunulan eğitime dair öğrencilerin görüşlerini anlamaya yönelik bir vaka çalışması niteliğindedir. Veriler, yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Araştırmanın sonuçları, öğrencilerin fen derslerine karşı daha olumlu bir tutum sergilediklerini, fen derslerine olan ilgilerinin arttığını ve öğrenme sonuçlarının iyileştiğini ortaya koymuştur.

Köse vd. (2021), “Güç ve Enerji” konusunun Web 2.0 araçlarıyla desteklenen tartışma uygulamalarıyla desteklenmesi durumunda öğrencilerin tartışma tutumlarının, performanslarının ve teknolojiye yönelik tutumlarının nasıl değiştiğini araştırmaktadır. Araştırma, 2018-2019 yılları arasında İstanbul'un bir ilçesindeki ortaokullarda eğitime devam eden yedinci sınıf öğrencileri arasında gerçekleştirilmiştir. Eğitim iki sınıfta gerçekleştirildi ve 55 birinci sınıf öğrencisine ulaşıldı. Deneysel grubunda konular Web 2.0 araçlarıyla desteklenen muhakeme uygulamaları kullanılarak işlenirken, kontrol grubunda ise konular muhakeme teknikleri kullanılarak işlendi. Çalışmanın sonunda, Web 2.0 araçlarıyla desteklenen muhakeme uygulamaları kullanılarak eğitim verilen grubun, muhakeme teknikleri kullanan gruba göre akademik başarı ve öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumlarının iyileştirilmesi açısından daha iyi sonuçlar elde ettiği bulunmuştur. Ancak her iki grubun birbirine benzemesine rağmen çalışmaya katılanların tartışmacı tutumlarında bir fark olmadığı görüldü.

Tekdal ve Taşkın (2021), gerçekleştirdikleri araştırmada, fen derslerinde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Deney grubunda geleneksel öğretim yöntemine ek olarak bilgisayar tabanlı yazılımlar kullanılmış, kontrol grubunda ise yalnızca geleneksel öğretim uygulanmıştır. Her iki gruba performans testleri öntest, sontest ve dayanıklılık testi şeklinde uygulanmıştır.

Araştırmanın sonucunda, bilgisayar kullanımının fen derslerinde öğrenci başarısını artırma konusunda geleneksel yöntemlere kıyasla daha olumlu sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir.

Ergüzeloğlu ve Kaplan (2021), gerçekleştirdikleri çalışmada öğretim materyalleri ile bilgisayar destekli öğrenmenin öğrencilerin "kuvvet-iş-enerji ilişkileri" ve "enerji dönüşümleri" konusundaki performansları üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Araştırma, 2017-2018 eğitim yılında Osmaniye'deki bir ortaokulda yapılmıştır. Toplamda 81 öğrenci ile yürütülen çalışmada, deney grubunda 60, kontrol grubunda ise 21 öğrenci yer almıştır. Araştırma modeli, öntest ve sontest uygulamasını içeren kontrol gruplu yarı deneysel bir tasarım olarak belirlenmiştir. Çalışma kapsamında üç deney grubu ve bir kontrol grubu olmak üzere dört grup oluşturulmuş, tüm gruplar eşit olarak dağıtılmıştır. Veriler, kişisel bilgi formları ve akademik başarı testleri aracılığıyla toplanmıştır. Araştırma sonuçları, öğrenme materyalleri ve bilgisayar destekli öğrenme yöntemlerini uygulayan deney grubundaki öğrencilerin performanslarında anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir. Bu bulgular, öğretim materyalleri ile bilgisayar destekli öğrenmenin öğrenci başarısı üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu ortaya koymaktadır.

Gül (2019), Algodoo programının öğrenci başarısı ve motivasyonu üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bu çalışma, test öncesi ve sonrası uygulanan kontrol gruplu yarı deneysel bir model ile tasarlanmıştır. Araştırma, Kocaeli ilçesindeki ortaokullarda öğrenim gören toplam 52 yedinci sınıf öğrencisi (29 deney grubu ve 23 kontrol grubu) üzerinde yürütülmüştür. Her iki grupta farklı öğretim modelleri uygulanmış; kontrol grubu 5E öğretim modeline dayandırılırken, deney grubu Algodoo'nun 5E stratejisini benimsemiştir. Araştırma verileri, Öğrenme Bilimleri Başarı Testi ve Motivasyon Ölçeği aracılığıyla toplanmıştır. Sonuçlar, deney grubundaki öğrencilerin performans düzeylerinin kontrol grubundakilerden belirgin şekilde daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Bu bulgular, Algodoo programının öğrenci başarılarını artırmada etkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca, her iki gruptaki öğrencilerin motivasyon düzeylerinin iyi seviyede olduğu ve bu düzeylerin birbirine benzer olduğu tespit edilmiştir.

Tosun (2019), yaptığı çalışmada müzik derslerinde bilgisayar destekli pedagoji kullanımının öğrencilerin gelişimine etkisini göstermeye çalışmıştır. Araştırma 2016-

2017 yılında Bahçeşehir Üniversitesi'nde eğitimine devam eden toplam 80 kişi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma verileri kişisel bilgi formu ve müzik bilgisi testi kullanılarak toplanmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler, bilgisayar destekli müzik derslerinin öğrenmeyi teşvik ettiği sonucuna varmıştır. Dolayısıyla bilgisayar destekli müzik dersinin öğrencilerin müzik derslerinde başarıya ulaşmalarında etkili olduğu görülmüştür.

Matyar ve Pekel (2013), hücre biyolojisi dersinde bilgisayar destekli öğretimin başarı üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışmada, 2012-2013 yılları arasında Adana'da bir lisede toplam 60 dokuzuncu sınıf öğrencisi ile deney yapmışlardır. Bu öğrencilerden 30'u deney grubunu, 30'u ise kontrol grubunu oluşturmuştur. Araştırmada, hem öntest hem de son test uygulamalarının yer aldığı kontrol gruplu bir deneysel model benimsenmiştir. Deney grubunda bilgisayar destekli öğrenme yöntemleri kullanılırken, kontrol grubunda geleneksel anlatım ve soru-cevap yöntemi tercih edilmiştir. Araştırma verileri, hücre biyolojisi performans testleri aracılığıyla toplanmış ve her iki gruba da çalışma öncesinde ve sonrasında bu testler uygulanmıştır. Araştırmanın bulguları, bilgisayar destekli öğretimin, ele alınan konular üzerindeki öğrenci performansı üzerinde olumlu bir etki yarattığını ortaya koymuştur.

Akdeniz vd. (2006) yaptıkları çalışmada 8. sınıf fen bilimleri dersinin “yeniden oluşturma” ünitesinde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısı üzerindeki etkililiğini araştırmışlardır. Araştırma, Erzurum ilindeki bir okulda gerçekleştirilmiştir. Veri toplama sürecinde “bilim başarı testi” ve “kişisel bilgi anketi” kullanılmıştır. Çalışma tamamlandığında, bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarıları üzerinde olumlu bir etki yarattığı belirlenmiştir.

2.2 Jigsaw Tekniği ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Slavin (1990), tarafından yapılan çalışmanın amacı, işbirlikli öğrenme yöntemleri ile geleneksel öğretim yöntemlerinin akademik performans üzerindeki etkilerini araştıran çeşitli çalışmaları gözden geçirmektir. Meta-analiz teknikleri kullanılarak yapılan çalışmaların sonuçlarına baktığımızda 68 çalışmanın 49'unda İşbirlikli öğrenme yöntemleri lehine anlamlı farklar bulunduğunu gözlemlemiştir.

Karşılaştırmada 84.444 çalışmanın kontrol grubu lehine anlamlı farklılıklar gösterdiği ortaya çıktı. İşbirlikli öğrenme yöntemlerinin, öğrencilerin özsaygısı, işbirliği ve iletişimi üzerinde geleneksel yöntemlerle öğretilen derslere göre daha olumlu bir etkiye sahip olduğu da bulunmuştur.

Mattingly ve Van Sickle (1991), işbirlikli öğrenme yöntemlerinin alt tekniklerinden biri olan Jigsaw II tekniğinin araştırmanın coğrafi başarısı üzerindeki etkisini araştırmıştır. Deney ve kontrol grupları Almanya'daki bir Amerikan okulunun 9. sınıf öğrencileri arasından seçilmiştir. Deney grubuna işbirlikli öğrenme yöntemi uygulanmıştır. Kontrol grubunda ise geleneksel öğrenme yöntemleri kullanılarak öğretim yapılmıştır. Bu çalışmada öntest/sontest kontrol gruplu model kullanılmıştır. Sontest sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları arasında işbirlikli öğrenme lehine anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Araştırmalar, öğrenciler grup hedefleri duygusuyla çalıştıklarında ve akranlarının başarısından kendilerini sorumlu hissettiklerinde Entegrasyon II tekniklerinin daha etkili olduğunu göstermiştir.

Gömlüksiz (1993), çalışmasında işbirlikli öğrenme yöntemlerini geleneksel öğrenme yöntemleriyle karşılaştırmıştır. Bu çalışma, öğrencilerin demokratik tutumlarını ve erişim değerlerini incelemek amacıyla öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Puan toplamak için performans, dayanıklılık ve dayanıklılık testleri yapıldı. Araştırma, İşbirlikli öğrenme yöntemlerini kullanan deney grubundaki öğrencilerin, geleneksel öğrenme yöntemlerini kullanan kontrol grubundaki öğrencilere göre akademik performans ve demokratik tutumlar açısından daha başarılı olduklarını gösterdi. Ayrıca 4 hafta sonra yapılan dayanıklılık testi sonuçları deney grubu lehine anlamlı farklılık gösterse de, daha sonra yapılan ikinci dayanıklılık testi sonuçlarında anlamlı bir farkın görülmediği sonucuna varılmıştır.

Parr (1995), sosyal bilgiler derslerinde coğrafya öğretimiyle birlikte İşbirlikli öğrenme yöntemleri ve öğretim tekniklerinin kullanılmasının etkililiğini araştırdı. Araştırma 30 dördüncü sınıf öğrencisi ile yürütüldü ve bunun öğrencilerin notlarını, tutumlarını, derse katılımını ve sosyal becerilerini nasıl etkilediğine baktı. Çalışma, işbirliğine dayalı aktif öğrenme etkinliklerini uygulamak için eğitim teknolojisini kullanan sınıfların akademik performansı, sınıf katılımını ve olumlu sınıf tutumlarını iyileştirdiğini buldu.

Bu çalışma Karaoğlu (1998) tarafından beşinci sınıf öğrencileri üzerinde yapılmış bir çalışmadır. Bu çalışmada, sosyal bilgiler dersinde işbirlikli öğrenme yöntemi ile geleneksel öğretim yönteminin kullanılmasının öğrenciler üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Amaç, öğretim yöntemlerinin öğrencilerin akademik başarıları, bilgi tutarlılığı ve sınıf yönetimi üzerindeki etkililiğini araştırmaktır. Çalışmada, işbirlikli öğrenme yöntemlerini kullanan deney grubundaki öğrencilerin, geleneksel öğretim yöntemlerini kullanan kontrol grubundaki öğrencilere göre akademik başarı ve bilgi kalıcılığı açısından daha iyi performans gösterdiği bulunmuştur.

Johnson vd. (2000), İşbirlikli öğrenme yöntemleri üzerine 164 çalışmanın sonuçlarını inceledi. Araştırmalar, tüm işbirlikli öğrenme tekniklerinin öğrenci performansını artırdığını göstermektedir. İşbirlikli öğrenme tekniklerinin kullanıldığı çalışmalar rekabetçi öğrenme ortamlarında yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında Birlikte Öğrenin tekniğinin öğrenme düzeyinde diğer tekniklere göre daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bireysel ve işbirlikli öğrenme yöntemleri karşılaştırıldığında İşbirlikli öğrenme yöntemlerinin öğrenci performansını etkilemede daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Altıparmak ve Nakiboğlu (2002) tarafından yapılan bir çalışmada, işbirlikli öğrenme yöntemlerinin geleneksel yöntemlerle karşılaştırıldığında, biyoloji dersinde öğrencilerin akademik başarıları ve laboratuvara yönelik tutumlarını ne ölçüde etkilediği araştırılmıştır. Bu çalışma lise ikinci sınıf öğrencileri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Deney grubu işbirlikli öğrenme yöntemi olan Jigsaw-I tekniğini kullanırken, kontrol grubu geleneksel öğretim yöntemini kullandı. Araştırmada deney grubundaki öğrencilerin akademik performans açısından kontrol grubundaki öğrencilere göre daha başarılı oldukları ortaya çıktı. Ancak öğrencilerin laboratuvara yönelik tutumlarında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir.

Katlamış (2002) tarafından yapılan bir araştırmada sosyal bilimler ve tarih konularında bulmacaların ve geleneksel öğretim yöntemlerinin öğrenci başarıları ve kalıcılık oranları üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Araştırmalar yapboz yönteminin öğrenci başarıları ve kalıcılığı açısından geleneksel öğretim yöntemlerinden daha etkili olduğunu gösteriyor. Bulmaca yönteminde ailenin eğitim ve gelir düzeyinin çocukların öğrenme başarıları üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı, geleneksel öğretim yönteminde ise bu değişkenlerin anlamlı bir etkiye sahip olduğu

görülmüştür. Yıldırım (2003) tarafından yapılan çalışmada, işbirlikli öğrenme modeli ile geleneksel öğretim yöntemlerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu çalışmada, işbirlikli öğrenme yöntemlerinin sosyal bilgiler dersinde öğrenci başarısına geleneksel yöntemlere göre ne ölçüde etki ettiği araştırılmıştır. Çalışmaya deney ve kontrol grupları olmak üzere toplam 78 öğrenci katılmıştır. Çalışmada, kooperatif öğrenme yöntemlerini kullanan deney grubunun, geleneksel öğrenme yöntemlerini kullanan kontrol grubundan akademik olarak daha iyi performans gösterdiği ortaya çıkmıştır.

Bilgin ve Geban (2004), tarafından yapılan bir araştırmada işbirlikli öğrenme yöntemlerinin ve cinsiyetin, geleceğin sınıf öğretmenlerinin fen öğretimine yönelik performansları ve tutumları üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonuçları işbirlikli öğrenmeye katılan deney grubundaki öğrencilerin akademik performans ve tutum puanlarının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğunu göstermiştir.

Hwang ve Park (2011), bu araştırma ile Jigsaw III tekniğini ve geleneksel öğrenme tekniğini kullanarak 8. Sınıf fen dersi elektrik ünitesinde bu çalışmayı yapmıştır. Çalışma cinsiyete göre ayrılan sınıflara uygulanmıştır. Bu çalışma kız öğrenciler ile yürütülmüş ve kız öğrencilerin fen dersine yönelik tutum ve başarıları araştırılmıştır. Çalışmanın deney grubu için bir kız bir erkek sınıfı, kontrol grubu için ise yine bir kız bir de erkek grubu seçilmiştir. Deney grubu Jigsaw III tekniği ile kontrol grubu ise geleneksel öğrenme stratejisi ile öğrenim görmüştür. Toplamda 143 öğrenci bu çalışmaya katılmıştır. Deney grubu 5 haftalık öğrenme sürecinde bulunmuştur. Öğrencilere öntest ve sonrest uygulanmıştır. Çalışmadan elde edilen veriler incelendiğinde orta seviyede olan kız öğrencilerinin fen başarılarını olumlu yönde etkilediği ve artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Kız öğrenciler bu tekniğe yönelik olumlu görüşler geliştirmiştir. Yani fen dersine yönelik tutumlarını olumlu şekilde etkilemiştir.

Hamadneh (2017), bu çalışmada geleneksel yöntem ile Jigsaw yöntemini kıyaslamayı amaçlamıştır. Çalışma, Bani Kinana Eğitim Müdürlüğü'nün dördüncü sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma deney ve kontrol gruplu olup toplamda 70 öğrenci ile yürütülmüştür. Deney grubu öğrencileriyle jigsaw yöntemi uygulanırken kontrol grubu öğrencileriyle geleneksel yöntem ile dersler

yürütülmüştür. Çalışma sonunda testlerin uygulanması ile jigsaw yönteminin geleneksel yönteme oranla daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Karaçöp (2017), yaptığı çalışmada jigsaw uygulamalarının öğrencilerin fizik dersi laboratuvar uygulamaları dersindeki başarılarına etkisini incelemiştir. Bu çalışma 2014-2015 yılları arasında farklı cinsiyetlerden oluşan toplamda 48 öğrenci ile yapılmıştır. Çalışma deney ve kontrol gruplu yönetilip deney grubu öğrencileri ile jigsaw uygulamaları yapılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara bakıldığında ise Jigsaw yöntemi ile öğretilen konularda diğer yönteme göre daha yüksek seviyede başarı elde edildiği görülmüştür.

Tabiolo ve Rogayan (2019), tarafından yapılan bir araştırmada Jigsaw II yönteminin öğrencilerin fen başarıları üzerindeki etkisi araştırılmış. Çalışma Filipinler'in Zambales şehrinde bulunan bir devlet okulunda yapılmıştır. Çalışmaya toplamda 51 tane 9. Sınıf öğrencisi katılmıştır. Sonuçlara bakıldığında bu tekniğin öğrencilerin fen başarı puanlarını artırdığı görülmüştür.

Adjibolosoo vd. (2019), Gana'da yaptıkları bu çalışma ile kız öğrencilerin bilim kavramlarını öğrenmedeki motivasyonları ve becerilerini araştırmayı amaçlamışlardır. Bölgede bulunan bir kolejden rastgele seçilen 94 kız öğrenci çalışmada yer almıştır. Çalışma deney ve kontrol gruplu olup çalışmaya katılan öğrencilere öntest ve sontest uygulamaları yapılmıştır. Çalışmada gözlem ve görüşme formları kullanılmıştır. Jigsaw uygulamasının yapıldığı deney grubunun sonuçlarına bakıldığında bu yöntemin çalışmaya katılan kız öğrencilerin bilim kavramlarına hakimiyetini artırdığını aynı zamanda bilime yönelik içsel motivasyonlarını da arttığını gözlemlemişlerdir. Bu çalışmada jigsaw uygulamaları ile kız öğrencilerde bilime yönelik motivasyonun geliştirilebileceği ve doğru kullanımı ile fayda sağlayacağı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca kız öğrencilerin jigsaw tekniğinde derslere aktif katılımı ile kendine olan güvenlerinin de bu yöntem ile gelişebileceği yorumuna ulaşılmıştır.

Iqbal ve Rashid (2020), deneysel bir çalışma yürütmüştür. Bu çalışmada deney grubuna jigsaw tekniği uygulanırken kontrol grubu dersleri geleneksel yöntemlerle işlemiştir. Çalışma grubunda bulunan öğrenciler 8. Sınıf öğrencisidir. İki grubun

performanslarına bakıldığında deney grubunun kontrol grubuna göre puanlarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Seyhan (2021), yaptığı bu çalışmada jigsaw uygulamalarında oluşturulan gruplarda öğrencilerin uzman oldukları konu ve uzman olmadıkları konularda akademik başarılarını kıyaslamak ve farklı yöntemlerin kullanımının etkisini incelemek istemiştir. Çalışma toplamda 24 ortaokul ğrencisi ile yürütölmüştür. Deney grubuna öntest ve sontest uygulanmıştır. 20 sorudan oluşan başarı testi ile öğrencilerin başarı puanları hesaplanmıştır. Jigsaw II yönteminin kullanıldığı bu araştırmada öğrencilerin akademik başarılarının arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Safkolam vd. (2022) yaptıkları bu çalışmada jigsaw yönteminin fen bilgisi ğretmenliği ğrencilerinin akademik başarıları ve öğrenmelerinin kalıcılığına etkisini incelemek istemiştir. Bu alışma Güney Tayland'da bulunan bir üniversitede yapılmıştır. Çalışmaya toplamda 32 üniversite ğrencisi katılmıştır. Dersler 2 hafta boyunca Jigsaw tekniği ile işlenmiştir. Çalışmanın sonunda öğrencilere başarı testi uygulanmıştır. Yapılan başarı testinin sonucunda Jigsaw tekniğinin öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı ve öğrenmelerinde devamlılık sağladığı görölmüştür. Bu nedenle bu çalışma ile jigsaw tekniğinin akademik başarı beklenen konularda kullanılmasının olumlu sonuçlar doğurabileceği yorumuna ulaşılmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışmanın evren ve örneklemini, veri toplama araçları ve izlenen yol, verilerin analizi ve araştırmanın uygulama basamaklarına yer verilmiştir.

3.1 Araştırma Modeli

Bu araştırma deney ve kontrol gruplu olup; ön ve son testlerden oluşan yarı-deneysel araştırma deseni kullanılmıştır. Araştırma kapsamındaki teknoloji destekli Jigsaw-I etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile mevcut öğretim programının ön gördüğü şekilde fen bilimleri dersinin yürütüldüğü kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarıları ve öğrencilerin teknoloji farkındalık düzeylerini belirlenmek istenmiştir. Uygulamaya başlamadan önce “Elektrik Akademik Başarı Testi” (EABT) ve “Derslerde Teknoloji Kullanımına Yönelik Farkındalık Ölçeği” (DTKYFÖ) ön test olarak kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarında uygulamalar yapıldıktan sonra EABT ve DTKYFÖ ise son test olarak uygulanmıştır. Kontrol grubunda dersler mevcut öğretim programının ön gördüğü şekilde yürütülmüştür. Kontrol grubunda ve deney grubunda yapılan çalışmalar (ön test, son test uygulamaları) toplamda 5 hafta sürmüştür. Çalışmanın deneysel modeli; elektrik devreleri ünitesi için Çizelge 3.1’de özetlenmiştir.

Çizelge 3.1. Çalışmanın deneysel modeli.

Gruplar	Ön testler	Uygulama	Son testler
Kontrol	EABT DTKYFÖ	Mevcut öğretim programına göre yürütülen ders süreci	EABT DTKYFÖ
Deney	EABT DTKYFÖ	Jigsaw-I Tekniği	EABT DTKYFÖ

3.2 Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, 2023-2024 eğitim öğretim yılında bahar döneminde Türkiye’nin Doğu Anadolu Bölgesinde yer alan bir ilçedeki devlet ortaokulun 7. Sınıfında iki farklı şubede öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Şubelerde öğrenim görmekte olan 33 öğrenci uygulamalara katılmıştır. Teknoloji ile zenginleştirilmiş Jigsaw-I etkinliklerinin uygulandığı deney grubu (n=15), mevcut

öğretim programının öngördüğü yöntem ve tekniklerin uygulandığı kontrol grubu (n=18) deney ve kontrol grubu olarak rastgele belirlenmiştir.

3.3 Araştırmanın Değişkenleri

3.3.1 Bağımsız değişkenler

Teknoloji ile zenginleştirilmiş Jigsaw-I tekniği ve mevcut öğretim programının ön gördüğü şekilde gerçekleştirilen öğretim çalışmanın bağımsız değişkenleridir.

3.3.2 Bağımlı değişkenler

Öğrencilerin elektrik devreleri ünitesi ile ilgili akademik başarıları ve derslerde teknoloji kullanılmasına yönelik farkındalıkları çalışmanın bağımlı değişkenleridir.

3.4 Veri Toplama Araçları

Araştırmada kullanılan veri toplama araçları:

- Elektrik Akademik Başarı Testi (EABT)
- Derslerde Teknolojinin Kullanılmasına Yönelik Farkındalık Ölçeği (DTKYFÖ)

3.4.1 Elektrik akademik başarı testi

Bu test teknoloji ile zenginleştirilmiş jigsaw etkinliklerinin öğrencilerin Elektrik Devreleri Ünitesindeki başarı puanlarını belirlemek amacıyla uygulanmıştır. Kapan'ın (2019) düzenlediği bu test ilk başta 27 soruluk 4 şıklı çoktan seçmeli bir testtir. Kazanımlar ile sorular karşılaştırıldığında testin içinde bulunan 23. ve 24. soruların sigorta konusu ile ilgili olup kazanımlarda yer almadığı belirlenmiştir. Bunun sonucunda Kapan (2019), ölçekten bu iki soruyu çıkarmıştır. Bu uygulama sonucunda test soru sayısını 25'e düşürüp güvenirlik katsayısını 0,85 olarak hesaplamış ve çalışmasında güvenirlik katsayısını 0,82 olarak raporlamıştır.

EABT'nin kullanıldığı bu çalışmada ölçeğin KR-21 değeri 0,72 olarak hesaplanmıştır. Her bir soru 4 puan olacak şekilde, beş çoktan seçmeli olmak üzere toplam 25 sorudan oluşan bu ölçekten alınan puan en düşük 0, en yüksek 100 puandır. Ölçekten düşük puan alan öğrencilerin konuyla ilgili akademik başarılarının

düşük, yüksek puan alan öğrencilerin ise yüksek olduğu düşünülmektedir. Ölçek Ek G’de sunulmuştur.

3.4.2 Derslerde teknolojinin kullanılmasına yönelik farkındalık ölçeği

Bu test deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin teknolojiye yönelik farkındalıklarını belirlemek amacı ile öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Ölçme aracı 22 maddeden oluşan, beş seçenek içeren (Kesinlikle Katılmıyorum, Katılmıyorum, Kararsızım, Katılıyorum, Kesinlikle Katılıyorum) likert tipidir. Dağtekin ve Artun (2016) tarafından geliştirilen bu ölçeğin faktör yapısı Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) ile belirlenmiş ardından Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) uygulanmıştır. Ölçeğin Cronbach α değeri (iç tutarlılık katsayısı) 0,85 olarak hesaplanmıştır (Dağtekin ve Artun, 2016).

DTYFÖ’nin kullanıldığı bu çalışmada ölçeğin Cronbach α değeri 0,72 olarak hesaplanmıştır. Ölçekte bulunan 22 maddenin 2 faktör altında toplandığı tespit edilmiştir. Elde edilen faktörler “F1: Derslerde Teknolojinin Kullanılmasının Yararları ($\alpha = 0,76$)” ve “F2: Derslerde Teknolojinin Kullanılmasının Zararları ($\alpha = 0,71$)” olarak ifade edilmiştir. Teknolojinin yararlarını temsil eden maddelere verilen cevaplar testte normal kodlanırken teknolojinin zararlarını ifade eden maddelere verilen cevaplar ise ters puanlandırılmıştır. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 22 iken en yüksek puan ise 110’dur. Ölçekten düşük puan alan öğrencilerin derslerde teknoloji kullanımına bakış açıları olumsuz iken yüksek puan alan öğrencilerin bakış açıları olumlu olduğu düşünülmektedir. Ölçek Ek F’de sunulmuştur.

3.5 Veri Toplama Süreci

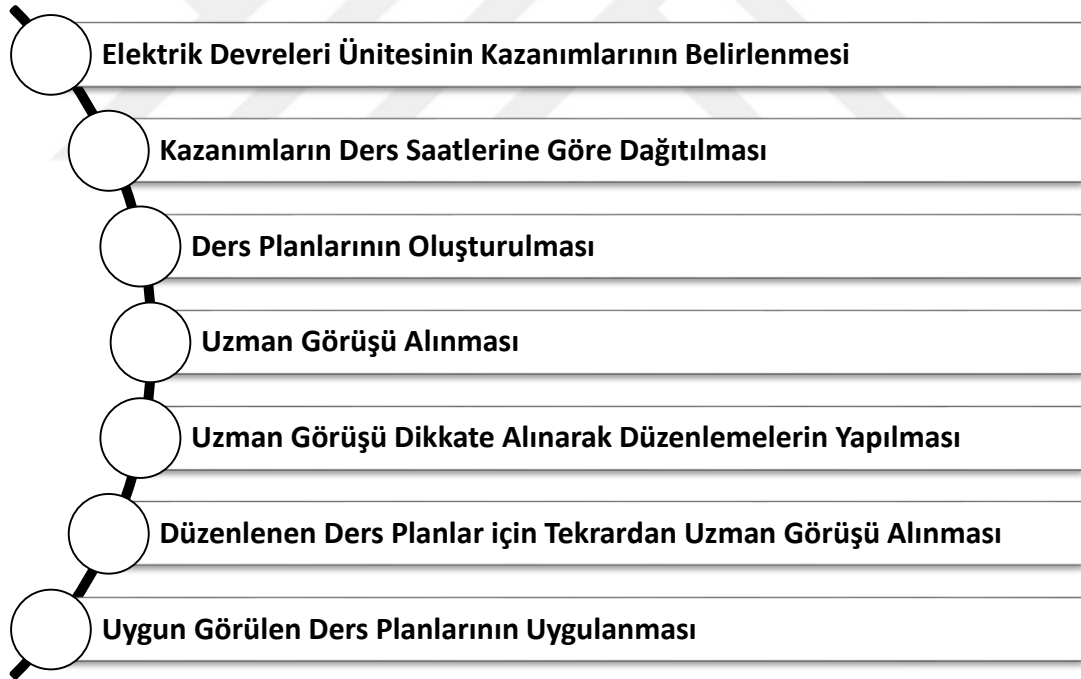
Araştırma ile ilgili İnsan Araştırmaları Etik Kurulu’nun oluru ve Milli Eğitim Müdürlüğü’nden alınan izin doğrultusunda uygulamalara 2023-2024 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde başlanmıştır. Deney grubu araştırmacının ders vermekte olduğu Türkiye’nin Doğu Anadolu Bölgesinde yer alan bir ilçedeki devlet okulu, kontrol grubu ise aynı okulun farklı bir şubesi olarak belirlenmiştir. Kontrol grubuna yapılan uygulama öğrencilerin eğitim öğretimini sürdürdükleri sınıfta gerçekleşmiştir. Çalışmada deney grubu ile yapılan etkinliklerin tamamı okulun bilişim sınıfında gerçekleştirilmiştir. Bilişim sınıfının fiziki düzeni öğrencilerin

gruplar oluşturup beraber çalışma yapabilecekleri şekilde düzenlenmiştir. Her bir gruba birer adet bilgisayar temin edilmiştir. Grupların homojen olmasına dikkat edilmiştir. Gruplara uygulama öncesi EABT ve DTKYFÖ öntestleri uygulanmıştır. Haftalık 4 ders saati olan fen bilimleri dersi, deney grubu ve kontrol grubunda 4 hafta boyunca yürütülmüştür. Deney grubuna öğretim programı kazanımları doğrultusunda uygulanan ders planı örnekleri ekte (Ek C, Ek D, Ek E ve Ek F) sunulmuştur. Çalışmanın sonunda her iki gruba da EABT ve DTKYFÖ sontestleri uygulanmıştır.

3.5.1 Teknoloji ile zenginleştirilmiş Jigsaw-I etkinlikleriyle yapılan öğretimin uygulama basamakları

Ders planlarının hazırlanması

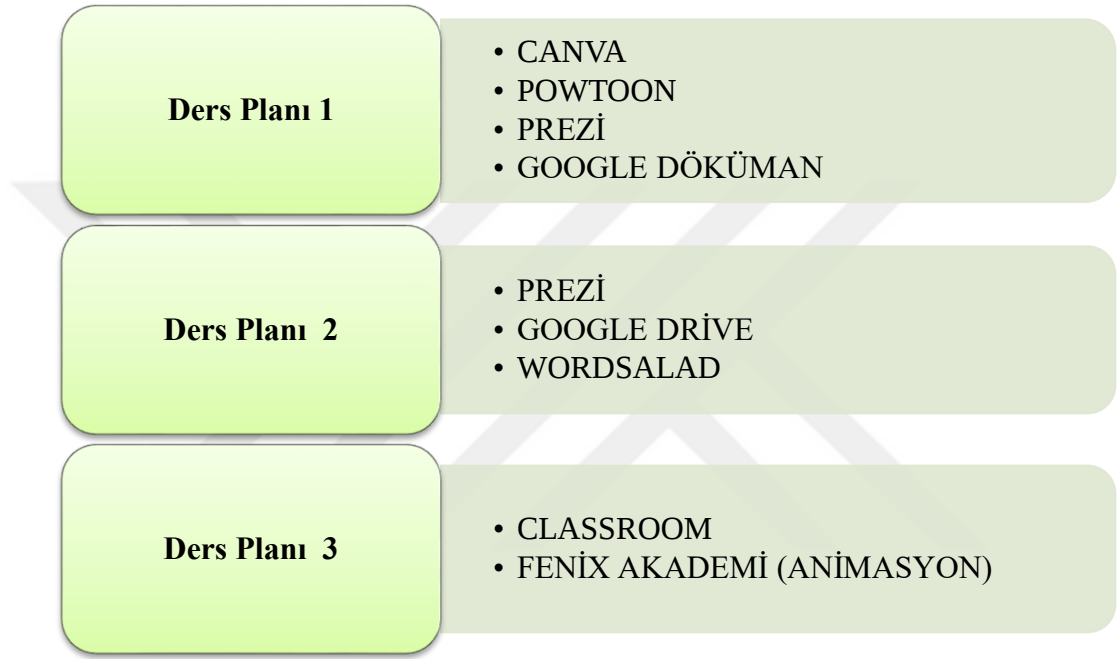
Teknoloji ile zenginleştirilmiş Jigsaw-I etkinliklerini içeren ders planlarının hazırlanma süreci Şekil 3.1’ de verilmiştir.



Şekil 3.1. Teknoloji ile zenginleştirilmiş Jigsaw-I etkinliklerini içeren ders planları hazırlama süreci.

Ders planları hazırlanırken kazanımların ders planlarına eşit bir şekilde dağıtılmasına dikkat edilmiştir. Bu süreçte teknolojinin jigsaw-I tekniğine entegre edilmesi önem arz etmektedir. Teknoloji uygulamalarından hangilerinin kullanılacağına karar verilirken öncelikle derste kullanılabilecek olan tüm teknoloji uygulamaları

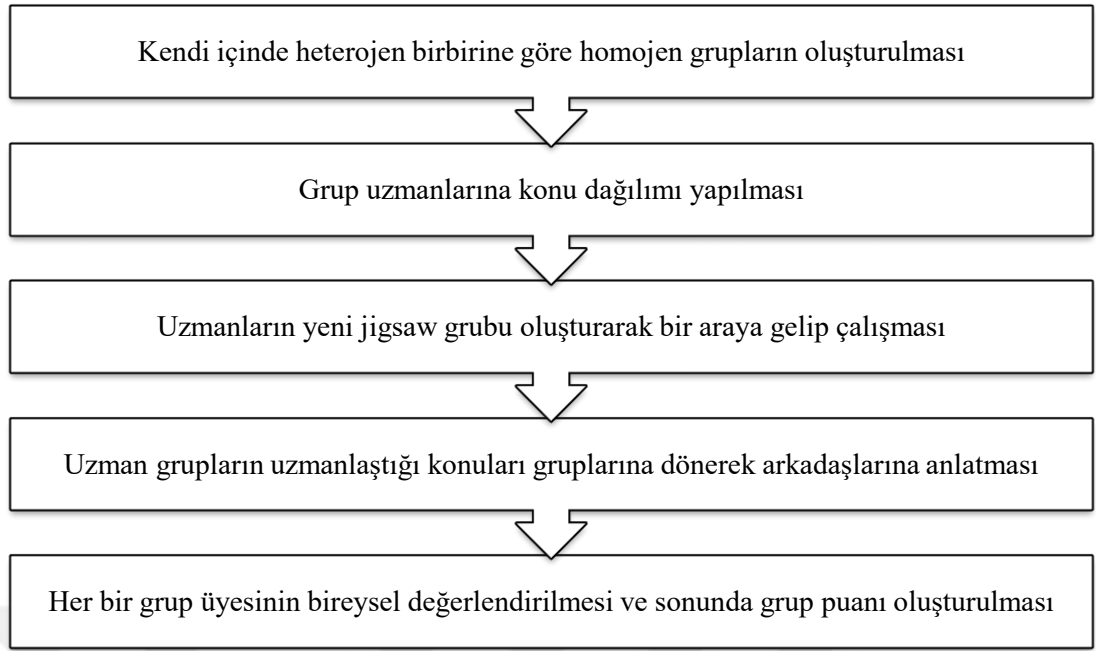
belirlenip bir havuz oluşturulmuştur. Bunların arasından elektrik devreleri ünitesi kazanımlarına uygun olmayanlar ve zaman açısından kullanışlı olmayanlar çıkarılmıştır. Seçim yapılırken öğrencilerin kullanırken zorlanmayacakları uygulamaların seçilmesine dikkat edilmiştir. Sonunda seçilen uygulamalar derste kullanılmak amacıyla ders planlarının içeriğine eklenmiştir. Uzman görüşlerinin de alınması ile ders planları uygulamaya hazır hale getirilmiştir. Ders planlarının içeriğinde yer alan teknoloji uygulamaları Şekil 3.2’de verilmiştir.



Şekil 3.2. Jigsaw-I etkinlikleri içerisinde yer alan teknoloji uygulamaları.

Uygulamanın ilk haftasında çalışma için 4 ders saati ayrıldı. Uygulamaya Elektrik devreleri ünitesinin işlendiği jigsaw grubu (n=15) olarak belirlenen sınıfa 3 ders saati boyunca çalışmada kullanılan veri toplama araçlarının öntest uygulamalarının yapılması ile başlandı. Ardından 1 ders saati boyunca öğrencilere uygulama sırasında kullanılacak teknolojik uygulamalar ile ilgili ön hazırlık çalışmaları yaptırıldı. Öğrenciler bu eğitim sonunda teknoloji destekli jigsaw etkinliklerinde kullanılacak olan programlara ve cihazlara hazır hale getirildi.

Sonuç olarak çalışma için ön hazırlıklar tamamlandı. Jigsaw-I tekniğinin uygulama basamakları aşağıda Şekil 3.3’te verilmiştir.



Şekil 3.3. Jigsaw-I etkinliği aşamaları.

Hafta 1

Çalışmanın 1. haftasına 4 ders saati ayrıldı. Bilişim sınıfında her gruba birer bilgisayar düşecek şekilde toplamda 5 adet bilgisayar kullanılarak teknoloji destekli jigsaw etkinlikleri deney grubunda uygulandı. Uygulamaya Elektrik devreleri ünitesinin işlendiği jigsaw grubu (n=15) olarak belirlenen sınıfın önceki yıllara ait fen bilimleri dersi başarı puanları dikkate alınarak her grup kendi içinde heterojen, birbirlerine göre homojen olacak şekilde 5 gruba ayrılmasıyla başlandı. Elektrik ünitesi ampullerin bağlanma şekilleri konusu kendi içinde 3 başlığa ayrılmasından dolayı gruplar üçer kişilik toplamda 5 gruba ayrıldı. Uygulama basamakları aşağıdaki gibidir:

- Ampullerin Bağlanma Şekilleri konusu kendi altında konu bütünlüğü bozulmadan 3 kısma bölündü. Üçer kişiden oluşan her bir grubun birinci uzmanı seri bağlı devrelerin özellikleri ikinci uzmanı paralel bağlı devrelerin özellikleri üçüncü grubun uzmanı ise seri ve paralel bağlı devrelerde ampul parlaklığının değişimi konularını çalışmaları ve gruplarına öğretmeleri için görevlendirildi. Konu paylaşımı yapıldıktan sonra gruplara dağıtılan çalışma formlarına grupların adı, üyelerin adı, grup başkanı ve grup üyelerinin uzmanlığını yapacağı konuların yazılması istenildi.

- Ana gruplarda konu paylaşımı yapıldıktan sonra, gruplarda aynı alt konuyu alan öğrenciler bir araya getirilerek yeni jigsaw grupları oluşturuldu.
- Jigsaw gruplarındaki öğrencilerin almış oldukları konuları öğrenmeleri için uzman grupları ile bir araya geldiler. Her gruba birer tane bilgisayar/tablet temin edildi. Bu bilgisayarlarda Google dokümanlar programı açıldı. Öğretmen önceden uzman öğrenciler adına oluşturduğu grup ile bu uygulama üzerinden doküman paylaştı.
- Öğretmenin paylaştığı ilk belge öğrencilerin dikkatini çekmek ve onları düşünmeye sevk etmek amacıyla hazırlanmış olan Canva programından yapılmış posterdir.
- Öğretmen yine Google doküman platformu üzerinden uzman gruplara Powtoon programından hazırlamış olduğu videoyu paylaştı. Öğrencilerin bu içeriği izlemesi sağlanır. Son olarak öğrencilerle öğretmenin Prezi programından hazırlamış olduğu sunu öğrencilerle paylaşıldı.
- Uzman gruplar konularında uzmanlaşarak ilk gruplarına geri dönüp çalıştıkları konuları gruptaki diğer arkadaşlarına kazandırmaya çalıştı.
- Tüm öğrencilerin konuyu öğrenmeleri sağlandıktan sonra öğrenciler bireysel olarak öğretmenin hazırlamış olduğu çalışma kâğıdı ile değerlendirildi. Sonuçta grup puanı oluşturuldu.

Hafta 2

Uygulamanın 2. haftası 4 ders saati süresince gerçekleştirildi. Bilişim sınıfında her gruba birer bilgisayar düşecek şekilde toplamda 5 adet bilgisayar kullanılarak teknoloji destekli jigsaw etkinlikleri deney grubu öğrencilerine uygulandı. Uygulamaya Elektrik devreleri ünitesinin işlendiği jigsaw grubu (n=15) olarak belirlenen sınıfın önceki yıllara ait fen bilimleri dersi başarı puanları, dikkate alınarak her kısım kendi içinde heterojen, birbirlerine göre homojen olacak şekilde 5 kısma ayrılmasıyla başlandı. Elektrik ünitesi ampullerin bağlanma şekilleri konusu kendi içinde 3 başlığa ayrılmasından dolayı gruplar üçer kişilik toplamda 5 gruba ayrıldı. Uygulama basamakları aşağıdaki gibidir:

- Ampullerin Bağlanma Şekilleri konusu kendi altında konu bütünlüğü bozulmadan 3 kısma bölündü. Üçer kişiden oluşan her bir grubun birinci uzmanı

devre elemanları ikinci uzmanı akım üçüncü grubun uzmanı ise direnç konularını çalışmaları ve gruplarına öğretmeleri için görevlendirildi.

- Konu paylaşımı yapıldıktan sonra gruplara dağıtılan çalışma formlarına grupların adı, üyelerin adı, grup başkanı ve grup üyelerinin uzmanlığını yapacağı konuların yazılması istenildi.
- Ana gruplarda konu paylaşımı yapıldıktan sonra, gruplarda aynı alt konuyu alan öğrenciler bir araya getirilerek yeni jigsaw grupları oluşturuldu.
- Jigsaw gruplarındaki öğrencilerin almış oldukları konuları öğrenmeleri için uzman grupları ile bir araya geldiler. Her gruba birer tane bilgisayar/tablet temin edildi. Bu tabletlerde Google dokümanlar programı açıldı. Öğretmen önceden uzman öğrenciler adına oluşturduğu grup ile bu uygulama üzerinden doküman paylaşıldı.
- Öğretmenin paylaştığı ilk belge öğrencilerin teorik olarak konuyu anlamalarını sağlamak amacıyla Prezi programından hazırlamış olduğu sunudur. Bu sunu 3 farklı uzman grubun konularını içerir. Her bir gruba kendi uzmanlık konusu ile ilgili sunu verildi. Öğrencilerin bu konuları öğrenmelerinde rehberlik edildi.
- Uzman gruplar konularında iyice uzmanlaşarak ilk gruplarına geri dönüp çalıştıkları konuları gruptaki diğer arkadaşlarına kazandırmaya çalıştılar.
- Tüm öğrencilerin konuyu öğrenmeleri sağlandıktan sonra öğrenciler bireysel olarak öğretmenin hazırlamış olduğu çalışma kağıdı ile değerlendirildi.
- Çalışma kağıdı değerlendirmesinden sonra öğretmen her grubun Word Salad programını açmasını istedi. Öğrencilerden konu ile ilgili öğrendikleri kavramları bu programa yazmalarını istedi. Bu uygulamanın sonucunda öğretmen öğrencilerin öğrendikleri kavramları tespit etme fırsatı bulmuş oldu. Bu kavramlar soru cevap eşliğinde tekrardan ifade edildi. Öğretmen gerekli düzeltmeleri yaparak uygulamayı sona erdirdi. Değerlendirmenin sonucunda grup puanı oluşturuldu.

Hafta 3

Uygulamanın 3. haftası 4 ders saati süresince gerçekleştirildi. Bilişim sınıfında her gruba birer bilgisayar düşecek şekilde toplamda 5 adet bilgisayar kullanılarak teknoloji destekli jigsaw etkinlikleri kontrol grubu öğrencilerine uygulandı. Uygulamaya Elektrik devreleri ünitesinin işlendiği jigsaw grubu (n=15) olarak

belirlenen sınıfın önceki yıllara ait fen bilimleri dersi başarı puanları, dikkate alınarak her kısım kendi içinde heterojen, birbirlerine göre homojen olacak şekilde 5 kısma ayrılmasıyla başlandı. Elektrik ünitesi ampullerin bağlanma şekilleri konusu kendi içinde 3 başlığa ayrılmasından dolayı gruplar üçer kişilik toplamda 5 gruba ayrıldı. Uygulama basamakları aşağıdaki gibidir:

- Ampullerin Bağlanma Şekilleri konusu bütünlük bozulmadan bölümlere ayrıldı. Üçer kişiden oluşan her bir grubun birinci uzmanı gerilim, ikinci uzmanı Ohm Kanunu, üçüncü grubun uzmanı ise devre oluşturma konularını çalışmaları ve gruplarına öğretmeleri için görevlendirildi.
- Konu paylaşımı yapıldıktan sonra gruplara dağıtılan çalışma formlarına grupların adı, üyelerin adı, grup başkanı ve grup üyelerinin uzmanlığını yapacağı konuların yazılması istenildi.
- Ana gruplarda konu paylaşımı yapıldıktan sonra, gruplarda aynı alt konuyu alan öğrenciler bir araya getirilerek yeni jigsaw grupları oluşturuldu.
- Jigsaw gruplarındaki öğrencilerin almış oldukları konuları öğrenmeleri için uzman grupları ile bir araya gelindi. Her gruba birer tane bilgisayar/tablet temin edildi. Bu tabletlerde Classroom Programı açıldı. Öğretmen önceden uzman öğrenciler adına oluşturduğu grup ile bu uygulama üzerinden doküman paylaştı.
- Öğretmenin paylaştığı ilk belge konunun teorik anlatımıdır.
- Öğretmen yine Classroom Programı üzerinden uzman gruplara animasyon platformu olan Fenix Akademisinin linkini paylaştı. Bu link içeriğinde Ohm Kanunu, gerilim kavramlarını konu alan animasyon ve elektrik devresinin nasıl kurulacağını gösteren bir animasyon yer alır. Her uzman grubun kendi konusuna ait içeriği izlemesi sağlandı.
- Uzman gruplar konularında iyice uzmanlaşarak ilk gruplarına geri döndüler ve çalıştıkları konuları gruptaki diğer arkadaşlarına kazandırmaya çalıştılar.
- Tüm öğrencilerin konuyu öğrenmeleri sağlandıktan sonra öğrenciler bireysel olarak öğretmenin hazırlamış olduğu çalışma kağıdı ile değerlendirildi. Sonuçta grup puanı oluşturuldu.

Hafta 4

Uygulamanın 4. haftası 4 ders saati süresince gerçekleştirildi. Uygulamaya deney grubunun kendi içerisinde beşer kişilik heterojen olacak şekilde 3 gruba ayrılması ile yapıldı. Uygulama bilişim sınıfında gerçekleştirildi. Her gruba birer tane bilgisayar temin edildi. Ortamın fiziki şartları grupların çalışma yapması için uygun hale getirildi. Uygulama basamakları aşağıdaki gibidir:

- Derse girişte geçmiş konular genel olarak tekrar edildi. Geçmiş bilgileri tekrar etmek amacıyla öğretmen soru-cevap yöntemini kullanarak genel bir tekrar yaptı.
- Bu tekrarın ardından öğrencilere yönergeler eşliğinde bir uygulama yapılacağı söylendi.
- Daha sonra öğrencilerin ilgisini çekmek amacıyla Tondoo programından hazırlanan karikatür akıllı tahtaya yansıtıldı ve konu ile bağlantı kuruldu.
- Konu ile ilgili sözel ifade ile bilgi verildi. Bunun ardından Fenix Akademi platformundan elektrik devresi oluşturma ile ilgili animasyon izletildi.
- Derse yapılan girişten sonra öğrencilere elektrik devreleri ile ilgili bir çalışma yapılacağı belirtildi. Öğrencilerin fen bilimleri dersi akademik başarıları baz alınarak beşer kişiden oluşan heterojen gruplar oluşturuldu. Hazırlanmış olan yönergeler gruplara dağıtıldı.
- Yönergelerde istenilen elektrik devre şemaları öncelikle öğrencilere verilen devre elemanları ile oluşturulup sonra çalışma kağıdına bu şekillerin çizilmesi istenildi. Bu şekilde çalışma kağıdında istenilen şemalar materyaller ile oluşturulup ardından kağıda çizilerek ilerlendi. Çalışma kağıdında istenilen 3 etkinlikte bittikten sonra çalışma tamamlandı.
- Grup çalışması tamamlandıktan sonra öğrenciler grupça değerlendirildi. Grup puanı oluşturuldu.

Bu uygulamanın bitmesi ile öğrencilere veri toplama araçlarının sonestleri uygulanıp deney grubuna uygulanan çalışma bu şekilde sona erdirildi. Teknoloji destekli Jigsaw-I uygulamalarına ilişkin fotoğraflar Şekil 3.4’de yer almaktadır.



Şekil 3.4. Teknoloji destekli Jigsaw-I etkinliklerine ait fotoğraflar.

3.5.2 Mevcut öğretim programının ön gördüğü şekilde yapılan eğitim

Çalışma 4 hafta süresince gerçekleşti. Çalışmada kontrol grubuna öğretime geçmeden önce veri toplama araçlarının öntest uygulamaları gerçekleştirildi. Kontrol grubu olarak belirlenen sınıflarda konuların öğretimi, mevcut öğretim programına göre gerçekleştirildi. Derse giriş yapılırken ders kitabında ünite başındaki “bu ünite de öğreneceklerimiz” kısmı okunarak öğrenciler bu ünite de öğrenecekleri hakkında bilgi sahibi oldu (MEB, 2018; 205). Ardından kitapta bulunan “konuya hazırlık” bölümündeki sorular cevaplanarak öğrencilerin konu hakkında ön bilgileri yoklandı (MEB, 2018; 206). Ders esnasında kazanımlarla ilgili bilgiler öğretmen tarafından sunuldu. Öğretmen anlatırken, öğrenciler anlatılanları dinleme ve not

tutma gibi çalışmalar yaptı. Sunu yapılırken akıllı tahtadan öğrencilere içerikler izletildi. EBA platformunda bulunan etkinlikler öğrenciler ile beraber yapıldı. Konu ile ilgili anlaşılmayan yerlerde tekrar anlatım yapıldı. Kitapta bulunan “Ampulleri Birbirine Bağlayalım” etkinliği uygulandı (MEB, 2018: 207, 208). Bu etkinlik ile öğrenciler seri ve paralel bağlı devre oluşturmayı denediler. Ardından öğretmen etkinliği değerlendirmek için öğrencilere sorular yöneltti. Öğrencilere sınıf dışında konuyu pekiştirmeleri için ödevler verildi. Yine kitapta bulunan seri ve paralel bağlı ampullerin parlaklığını belirlemek amacıyla yapılan etkinlik ile öğrenciler deney yaptı ve çalışma sonunda değerlendirme ve yanlış öğrenmeleri tespit etmek amacıyla sorular soruldu. Gerekli düzeltmeler yapıldı ve konu özetlendi (MEB, 2018: 209). Ünitenin son etkinliği olan “Gerilim ve Akım İlişkisi” etkinliği de yapıldı (MEB, 2018: 213). Ardından değerlendirme amaçlı kitapta bulunan ölçme değerlendirme bölümü öğrenciler ile cevaplandı (MEB, 2018: 215, 221). Dersin sonunda öğretmen öğrencilerden proje olarak ders dışında bir aydınlatma aracı tasarımlarını istedi. Öğretim sürecinin sonunda öğrencilere veri toplama araçlarının son test uygulamaları gerçekleştirildi. Derse ait fotoğraflar aşağıda şekil 3.5’te verilmiştir.



Şekil 3.5. Mevcut öğretim programına göre yapılan derse ait fotoğraflar.

3.6 Verilerin Analizi

Nicel araştırmadan elde edilen verilerin analizinde istatistik paket programı kullanılmıştır.

Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin DTKYFÖ'den ve EABT'den elde edilen verilerinden betimsel istatistik analizleri yapılmış, daha sonra grupların bu testten elde ettikleri puan ortalamalarının birbirinden anlamlı derecede farklı olup olmadığını belirlemek için Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Ardından deney grubu öntest ve son test puanları arasındaki farkı görmek amacıyla Wilcoxon İşaretli Sıra Sayıları Testi kullanılmıştır.

Çalışma gruplarının 30'un altında olması sebebiyle analizlerde nonparametrik analiz yöntemlerinden olan Mann-Whitney U testi ve Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2011).



4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu bölümde çalışmaya ait toplanan verilerin nicel veri analizlerinin yapıldığı bulgulara yer verilmiştir.

4.1 Verilerin Analiz İçin Hazırlanması

Yapılan araştırmada veri setindeki kayıp veriler incelenmiş ve kayıp verilerin olduğu anlaşılmıştır. Kayıp veriler tespit edilip ortalama değer verilmiştir. Normallik için her bir değişkene ait çarpıklık ve basıklık değerleri incelenmiş ve normallik testi yapılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen verilerin gruplara ve testlere göre betimsel istatistik değerleri Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2’de verilmektedir.

Çizelge 4.1. Değişkenlere ait betimsel istatistik değerleri.

Veri Toplama Araçları		N	Min.	Maks.	$\bar{X}$	S	Skewness	Kurtosis
EABT	Öntest	33	20,00	80,00	41,45	16,33	,723	-,131
	Sontest	33	20,00	88,00	50,06	17,80	,538	-,206
DTKYFÖ	Öntest	33	42,00	81,31	57,48	8,92	,383	,697
	Sontest	33	39,00	75,00	58,21	8,97	,116	-,319

Çizelge 4.2. Deney ve kontrol gruplarına ait betimsel istatistik değerleri.

Grup	Veri Toplama Araçları		N	Min.	Maks.	$\bar{X}$	S	Skewness	Kurtosis
Deney Grubu	EABT	Öntest	15	20	60	42,93	12,95	-,146	-1,222
		Sontest	15	28	84	50,40	15,25	,891	,188
	DTKYFÖ	Öntest	15	42	62	54,73	5,36	-,719	,853
		Sontest	15	54	75	63,53	6,36	,082	-,957
Kontrol Grubu	EABT	Öntest	18	24	80	40,22	18,98	1,072	,143
		Sontest	18	20	88	49,77	20,12	,450	-,386
	DTKYFÖ	Öntest	18	39	67	52,97	8,51	-,050	-1,216
		Sontest	18	46	71	56,51	7,02	,417	-,441

Çizelge 4.2’de verilenlere göre deney grubu öğrencilerinin Elektrik akademik ön-test başarı puan ortalamaları 42,93 iken sontest başarı puan ortalamaları 50,40. Derslerde Teknoloji Kullanımına Yönelik Farkındalık Ölçeğine ilişkin ön-test puan ortalamaları 54,73 sontest ortalamaları 63,53 olarak tespit edilmiştir. Mevcut programın ön gördüğü şekilde yapılan uygulamada ise öğrencilerin teknoloji hakkındaki görüşlerine ilişkin öntest puan ortalamaları 52,97 sontest ortalamaları

56,51 olarak tespit edilmiştir. Bu grubun öntest başarı puan ortalamaları 40,22 iken sontest başarı puan ortalamaları 49,77’dir.

4.2 Çıkarımsal İstatistik Bulguları

Bu bölümde EABT ve DTKYFÖ’nün gruplara göre öntest ve sontest puanlarına ait çıkarımsal istatistik bulguları sunulmaktadır.

4.2.1 Araştırmanın birinci alt problemine ilişkin bulgular

“Teknoloji ile zenginleştirilmiş Jigsaw-I etkinlikleri ile dersin yürütüldüğü deney grubundaki öğrencilerle, mevcut öğretim programının önerdiği yöntemlerle dersin yürütüldüğü kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarı öntest puanları ve sontest puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna yanıt aramak için öncelikle EABT öntest puanlarının gruplara göre farklılaşıp farklılaşmadığına bakılmıştır. Çizelge 4.3’te EABT öntest puanlarının gruba göre Mann Whitney U-testi sonucu verilmektedir.

Çizelge 4.3. EABT öntest puanlarının gruba Göre U-Testi sonucu.

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Deney	15	18,77	281,50	108,500	,334
Kontrol	18	15,53	279,50		

*p<0,05

Çizelge 4.4’te verilen analiz sonuçlarına göre yapılan deneysel çalışma sonunda, teknoloji ile zenginleştirilmiş jigsaw etkinliklerine katılan öğrenciler ile mevcut öğretim programının ön gördüğü şekilde yapılan derse katılan öğrencilerin öntest başarı puanları arasında anlamlı fark tespit edilememiştir (U=108,500; p=,334; p>,05).

Sıra ortalamaları dikkate alındığında, deney grubu öğrencilerinin öntest başarı puanı ortalamalarının kontrol grubu öğrencilerinin öntest başarı puanı ortalamalarına göre daha fazla olduğu anlaşılmaktadır.

EABT sontest değişkenine göre deney ve kontrol grupları arasında farklılaşma değerleri Mann Whitney-U testine göre Çizelge 4.4’te sunulmuştur.

Çizelge 4.4. EABT sontest puanlarının gruba göre U-Testi sonucu.

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Deney	15	16,83	252,50	132,500	,927
Kontrol	18	17,14	308,50		

*p<0,05

Çizelge 4.4'te verilen analiz sonuçları incelendiğinde, yapılan deneysel çalışma sonunda, teknoloji ile zenginleştirilmiş jigsaw etkinliklerine katılan öğrenciler ile mevcut öğretim programının ön gördüğü şekilde yapılan derse katılan öğrencilerin sontest başarı puanları arasında anlamlı fark tespit edilememiştir (U=132,500; p=,927; p>,05).

Sıra ortalamaları dikkate alındığında, kontrol grubu öğrencilerinin sontest başarı puanı ortalamalarının deney grubu öğrencilerinin sontest başarı puanı ortalamalarına göre daha fazla olduğu anlaşılmaktadır.

Deney grubunun EABT sontest puanlarında meydana gelen değişimin anlamlılığının belirlenmesi amacıyla Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır. Elde edilen veriler Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5. Deney grubu öntest-sontest EABT puanları Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları.

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P
Negatif Sıra	4	4,38	17,50	-2,21	,027*
Pozitif Sıra	10	8.75	87,50		
Eşit	1				

*P<0,05

Çizelge 4.5'te yapılan analiz sonucunda, teknoloji ile zenginleştirilmiş jigsaw etkinliklerine katılan öğrencilerin akademik başarı testinden aldıkları uygulama öncesi ve uygulama sonrası puanları arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir (Z= -2,21, p<,05). Sıra ortalamaları ve toplamaları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın sontest puanı lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre, teknoloji ile zenginleştirilmiş jigsaw-I etkinliklerinin bu etkinliğe katılan öğrencilerin akademik başarı puanlarını artırmada etkisinin olduğu söylenebilir.

4.2.2 Araştırmanın ikinci alt problemine ilişkin bulgular

“Teknoloji ile zenginleştirilmiş jigsaw-I etkinlikleri ile dersin yürütüldüğü deney grubundaki öğrencilerle, mevcut öğretim programının önerdiği yöntemlerle dersin yürütüldüğü kontrol grubundaki öğrencilerin derslerde teknolojinin kullanılmasına yönelik farkındalık düzeyleri öntest puanları ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusuna yanıt aramak için öncelikle DTKYFÖ öntest puanlarının gruplara göre farklılaşıp farklılaşmadığına bakılmıştır. DTKYFÖ öntest puanlarının deney ve kontrol grupları arasında farklılaşma değerleri Mann Whitney-U testine göre Çizelge 4.6’da verilmektedir.

Çizelge 4.6. DTKYFÖ öntest puanlarının gruba göre U-Testi sonucu.

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Deney	15	16,83	252,50	132,50	,928
Kontrol	18	17,14	308,50		

*p<0,05

Çizelge 4.6’da verilen analiz sonuçlarına göre, yapılan deneysel çalışma sonunda, teknoloji ile zenginleştirilmiş jigsaw-I etkinliklerine katılan öğrenciler ile mevcut öğretim programının ön gördüğü şekilde yapılan derse katılan öğrencilerin teknoloji farkındalık öntest puanları arasında anlamlı fark tespit edilememiştir (U=132,5; p=,928; p>,05).

Sıra ortalamaları dikkate alındığında, kontrol grubu öğrencilerinin öntest puanı ortalamalarının deney grubu öğrencilerinin öntest puanı ortalamalarına göre daha fazla olduğu anlaşılmaktadır.

DTKYFÖ sontest değişkenine göre deney ve kontrol grupları arasında farklılaşma değerleri Mann Whitney-U testine göre Çizelge 4.7’de sunulmuştur.

Çizelge 4.7. DTKYFÖ sontest puanlarının gruba göre U-Testi sonucu

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	15	24,0	360,50	29,50	,002*
Kontrol	18	311,14	200,50		

*P<0,05

Çizelge 4.7’de verilen analiz sonuçlarına göre, yapılan deneysel çalışma sonunda, teknoloji ile zenginleştirilmiş jigsaw etkinliklerine katılan öğrenciler ile mevcut öğretim programının ön gördüğü şekilde yapılan derse katılan öğrencilerin teknoloji farkındalık son test puanları arasında anlamlı fark tespit edilmiştir ($U=29,5$; $p=,002$; $p<,05$).

Sıra ortalamaları dikkate alındığında, deney grubu öğrencilerinin derste teknoloji kullanımına yönelik farkındalık düzeyi daha fazla olduğu anlaşılmaktadır.

Deney grubunun DTKYFÖ öntest puanlarına göre DTKYFÖ son test puanlarında meydana gelen değişimin anlamlılığının belirlenmesi amacıyla Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır. Elde edilen veriler çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Deney grubu öntest ve son test DTKYFÖ puanları Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	1	3,00	3,00	-3,10	,002*
Pozitif Sıra	13	7,85	102,0		
Eşit	1	-	-		

* $P<0,05$

Çizelge 4.8’de yapılan analiz sonucunda, teknoloji ile zenginleştirilmiş jigsaw etkinliklerine katılan öğrencilerin ilgili testten aldıkları deney öncesi ve deney sonrası puanları arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($Z= -3,10$, $p<,05$). Sıra ortalamaları ve toplamaları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın son test puanı lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre, teknoloji ile zenginleştirilmiş jigsaw-I etkinliklerinin bu etkinliğe katılan öğrencilerin teknoloji farkındalıklarını artırmada etkisinin olduğu söylenebilir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan çalışmada, ortaokul 7. sınıf Fen Bilimleri dersi “Elektrik Devreleri” ünitesi içinde yer alan “Seri bağlama, paralel bağlama, elektrik akımı, gerilim” konularına yönelik geliştirilen teknoloji ile zenginleştirilmiş jigsaw-I etkinliklerinin; öğrencilerin teknolojinin kullanılmasına yönelik farkındalıklarına ve akademik başarılarına etkilerini incelemek amaçlanmıştır.

Bu bölümde nicel araştırmalara ilişkin sonuçlar: kontrol ve deney grubunun akademik başarı puanlarına ilişkin sonuçları ile kontrol ve deney grubunun fen bilimleri dersi teknoloji farkındalık puanlarına ilişkin sonuçları olmak üzere iki başlık altında açıklanmıştır.

5.1 Kontrol ve Deney Grubunun EABT Puanlarına İlişkin Sonuçlar

Teknoloji destekli jigsaw-I uygulamaları ile yürütülen çalışmanın deney grubunda bulunan öğrencilere ve mevcut programa göre yapılan çalışmanın kontrol grubunda bulunan öğrencilere uygulanan “Elektrik Akademik Başarı Testi” ile elde edilen verilerin bulgularına ait sonuçları aşağıdaki gibidir:

- Bu verilere göre araştırmanın başında deney grubu ile kontrol grubunun EABT öntestleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.
- Çalışmada deney grubu ile kontrol grubunun EABT son testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.
- Deney grubunun öntest ve son test değişkenine göre başarı puanlarına bakıldığında, son test lehine anlamlı fark tespit edilmiştir.

Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde, jigsaw tekniğinin ortaokul düzeyindeki öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada, öğretmen merkezli yöntemlere göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşan pek çok araştırma bulunmaktadır (Aymen Peker ve Yalçın, 2019; Kızılkaya ve Seven, 2017; Yılmaz ve Karaçöp, 2018).

Yılmaz ve Karaçöp (2018) gerçekleştirdikleri çalışmada, işbirlikli öğrenme jigsaw tekniği ile yapılan öğretimin, 7. sınıf öğrencilerinin hayatımızdaki elektrik

ünitesindeki başarısını artırmada ve bilginin kalıcılığını sağlamada geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Ural vd. (2017) 6.sınıf Kuvvet ve Hareket ünitesinin öğretiminde jigsaw tekniğinden yararlanmıştır. Jigsaw tekniği uygulanan deney grubu öğrencilerinin geleneksel yöntem uygulanan kontrol grubundan daha başarılı olduğu sonuca ulaşmıştır.

Bununla birlikte Maden (2011) araştırmalarında, jigsaw tekniği uygulanan deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencileri arasında benzerlik olduğunu ortaya koymuştur. Maden (2011) araştırmasında lisans öğrencileri ile çalışmış, kontrol grubunda geleneksel yöntemi uygulamıştır. Çalışmanın fen öğretimi dışında Türkçe öğretimi alanında olduğu görülmektedir.

Bu çalışmada, kontrol grubunda derslerin tamamıyla geleneksel yöntemler olarak ifade ettiğimiz öğretmen merkezli olarak yürütülmemiştir. Jigsaw-I ile ilgili deneysel çalışmaların daha çok öğretmen merkezli yöntemlerle kıyaslandığı göz önüne alındığında;

Bu çalışmada, kontrol grubunda gerçekleştirilen uygulamaların 2018 fen bilimleri dersi öğretim programına mümkün olduğunca uygun, ders kitaplarındaki etkinliklerin uygulandığı öğretim ile teknoloji ile zenginleştirilmiş jigsaw tekniği karşılaştırıldığında ortalamaların deney grubu lehine farklılaştığı ancak istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir.

Bununla birlikte jigsaw-I tekniğinin müfredatta öngörülen ve yürürlükte bulunan yöntem ve tekniklerle yürütülen derslere göre akademik başarıyı arttırmada daha etkili olduğu sonucuna ulaşan sınırlı bazı çalışmalara da rastlanmaktadır (Bahar ve Karamustafaoğlu, 2023).

5.2 Kontrol ve Deney Grubunun DTKYFÖ Puanlarına İlişkin Sonuçlar

Teknoloji destekli jigsaw-I uygulamaları ile yürütülen çalışmanın deney grubunda bulunan öğrencilere ve mevcut programa göre yapılan çalışmanın kontrol grubunda bulunan öğrencilere uygulanan “derslerde teknolojinin kullanımına yönelik farkındalık ölçeği” ile elde edilen verilerin bulgularına ait sonuçları aşağıdaki gibidir:

- Sonuçlara göre araştırmanın başında deney grubu ile kontrol grubunun öntest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Çalışma gruplarının birbirine farkındalık puanlarına göre denk olduğu söylenebilir.
- Sonuçlara göre araştırmanın sonunda deney grubu ile kontrol grubunun DTKYFÖ son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir.
- Sonuçlara göre araştırma sonunda teknoloji destekli jigsaw-I uygulamalarının deney grubu ile programın öngördüğü öğretimin uygulandığı kontrol grubunun DTKYFÖ son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir.

Elde edilen bulgular incelendiğinde süreç sonunda, deney grubu öğrencilerinin teknoloji farkındalığının, kontrol grubundaki öğrencilere göre daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Deney grubundaki öğrencilerin teknoloji uygulamaları ile daha fazla yüz yüze gelmiş olması nedeniyle, teknoloji farkındalıklarının istatistiksel olarak deney grubu lehine olumlu yönde anlamlı farklılık gösterdiği söylenebilir.

Teknoloji entegrasyonunun yapıldığı ya da teknoloji ile zenginleştirilmiş yöntemlerin öğrenciler üzerinde olumlu etkilerinin olduğu söylenebilir. Güven vd., (2022) fen bilimleri öğretiminde kullanılan 5E öğrenme modeline entegre edilmiş arduino destekli robotik kodlama uygulamalarının, 6. sınıf öğrencilerin bilimsel yaratıcılığı, robotik tutumu ve fen bilimlerine yönelik motivasyonu üzerindeki etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Elde edilen bulgular öğrencilerin yaratıcılık, tutum ve motivasyon düzeylerinin arttığını göstermektedir.

Ünal ve Özdiç (2017), yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının teknoloji destekli işbirliğine dayalı öğrenme modeli ile işlenen derse yönelik görüşlerini araştırmıştır. Çalışmaya 2017 yılında toplamda 49 öğretmen katılmıştır. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının teknoloji destekli işbirlikli öğrenme ortamı hakkında olumlu görüş bildirdikleri ve gelişimleri için faydalı buldukları belirlenmiştir.

5.3 Öneriler

Bu araştırmada 7. sınıf öğrencilerinin elektrik devreleri ünitesinde teknoloji destekli jigsaw-I uygulamaları ile yapılan eğitimin teknoloji farkındalıkları ve akademik başarılarına etkisi incelenmiştir.

Çalışmaya benzer araştırma yapacak araştırmacılar için öneriler:

- Fen derslerinin etkili işlenebilmesi için kullanılabilecek tekniklerden biri de Jigsaw tekniğidir. Alan yazın incelendiğinde, geleneksel öğretim yaklaşımlarına karşı iyi bir alternatif olan Jigsaw tekniğinin fen öğretimindeki etkisine dair çalışmalar oldukça fazladır (Akkus ve Doymus, 2022; Cashata vd., 2023; Hamadneh, 2017; Kandemir ve Apaydın, 2023; Karamustafaoğlu, vd., 2018).
- Ancak farklı yöntem ve tekniklerle, jigsaw tekniğinin karşılaştırmalarının yapılacağı çalışmalar planlanabilir ve gerçekleştirilebilir.
- Çalışmadan daha güvenilir sonuçlar almak için sadece bir ders ünitesi ile sınırlı kalmayıp farklı ünitelerde de uygulama yapılabilir. Bu şekilde teknoloji destekli jigsaw-I uygulamalarının akademik başarı ve teknoloji farkındalığı üzerine etkisi ile ilgili daha güvenilir ve geçerli sonuçlara ulaşılabilir.
- Hazırlanan ders planlarında ünite ve kazanımlar doğrultusunda etkinliklerin planlara dâhil edilmesi ve öğrencilerin jigsaw-I yöntemini kavrayabilmesi için ön hazırlık yapılması önerilmektedir.
- Teknoloji destekli jigsaw-I uygulaması yapılmadan önce dersi ayrılan süre dahilinde yapabilmek için öğrencilerin teknolojiyi kullanım becerileri ölçülebilir ve uygulama için hazırlık çalışması yapılması önerilir. Bu şekilde öğrencilerin teknoloji kullanım becerileri artırılmış olur ve asıl odak noktası akademik başarı ve farkındalık olur.
- Çalışma nicel verilerle yapılmıştır. Nitel veriler ile çalışma desteklenebilir ve daha güvenilir sonuçlar elde edilebilir.
- Çalışmanın bilişim sınıfında yapılması tavsiye edilir. Mevcut sınıfların fiziki şartları böyle bir çalışma yapmak için yetersiz kalır.
- Bu çalışma köy okulunda öğrenim gören öğrenciler ile yürütülmüştür. Çalışma teknoloji alt yapısı olan okullarda öğrenim gören öğrenciler ile yürütülebilir.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, K., 1997. İşbirlikli öğrenme, grupla yarışma etkileri bilişsel süreçler ve öğrenme stratejileri, İzmir: Araştırma Raporu.
- Açıkgöz, K.Ü., 1992. Çağdaş öğretim, Malatya: Uğurel Matbaası.
- Adjibolosoo, S.V.K., Baah-Yanney, O., Agbeko, I.P., Nanor, J.N. ve Kudjodji. D., 2019. Effect of jigsaw teaching model of on science concept mastery among female students in colleges of education, Ghana, European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences 7, 12.
- Akdeniz, A. R., Öztürk, M. ve Bakırcı, H., 2017. Bilgisayar destekli öğretim uygulamalarının sekizinci sınıf öğrencilerinin fen dersi akademik başarılarına ve bilginin kalıcılığına etkisi, Journal of education, 14, 2, 59-77.
- Akgün, Ş., 2001. Fen Bilgisi Öğretimi, Geliştirilmiş 7. baskı, Öncü basımevi, Ankara.
- Akkaş Dede, R., 2021. Teknoloji destekli eğitsel oyunların ilköğretim matematik öğretiminde kullanılmasına yönelik yazılan lisansüstü araştırmaların eğilimleri: 2005 – 2020 yılları arası Türkiye örneği, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Akkus, A. ve Doymus, K., 2022. Konu bulmacası ve okuma yazma sunum tekniklerinin 6. sınıf akademik başarısına etkisi, Türk Fen Eğitimi Dergisi, 19, 2, 496-510.
- Alım, M., 2007. Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme (ÖTMG) dersinin önemi ve öğretim sürecine ilişkin öneriler, Doğu Coğrafya Dergisi, 12, 17, 243-262.
- Alkan, H. ve Güzel, E. B., 2005. Öğretmen adaylarında yaşanan düşünmenin gelişimi, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25, 3, 221-236.
- Altıparmak, M. ve Nakiboğlu, M., 2002. Lise biyoloji laboratuvarında işbirlikli öğrenme yönteminin tutum ve başarıya etkisi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi: 16-18 Eylül 2002- Bildiri Kitapçığı I (s. 40-45). Ankara: ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi.
- Arı, M., 2019. Sınıf öğretmenlerinin öğretim teknolojileri ve materyal kullanma durumları ile öğretim teknolojileri ve materyallerinin etkililiğine ilişkin görüşlerinin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Aronson, E., 1978. The jigsaw classroom. Sage.

- Aronson, J., 2002. Stereotype threat: Contending and coping with unnerving expectations. In J. Aronson (Ed.), *Improving Academic achievement: Impact of psychological factors on education*, Academic Press, San Diego, CA, pp. 279-304.
- Arslan, A., 2011. The effect of jigsaw IV on gains, self efficacy belief and self regulation skill, *ZKÜ Journal of Social Sciences*, 7, 13, 369-385.
- Aşkın, B., 1993. Maarif Vekaleti'nin kuruluşu ve çalışmaları (1920-1940), *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, Eskişehir.
- Atıcı, B. ve Yıldırım, S., 2010. Web 2.0 uygulamalarının e-öğrenmeye etkisi, *Akademik Bilişim*, 10, 1, 10-12.
- Aymen Peker, E. ve Yalçın, M., 2019. 8. Sınıf “Enerji kaynakları ve geri dönüşüm” konusu öğretiminde jigsaw tekniğinin etkileri. *The Journal of International Lingual Social and Educational Sciences*, 5, 1, 54-74.
- Balcı, B. ve Eşme, İ., 2001. Teknoloji eğitimi, *Yeni Binyılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, 7-8 Eylül, Maltepe Üniversitesi, İstanbul, 214-22.
- Baykara, K., 1999. İşbirliğine dayalı öğrenme teknikleri ve denetim odakları üzerine bir çalışma, *Doktora Tezi*, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Bilgin, İ. ve Geban, Ö., 2004. İşbirlikli öğrenme yöntemi ve cinsiyetin sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının fen bilgisi dersine karşı tutumlarına fen bilgisi öğretimi-I dersindeki başarılarına etkisinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26, 9-18.
- Boz, M. S., 2019. Eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamalarının değerlendirilmesi, *Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü*. Ankara.
- Büyüköztürk, Ş., 2011. *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (12. bs), Ankara: Pegem Akademi.
- Carroll, D. W., 1986. Use of the jigsaw technique in laboratory and discussion classes. *Teaching of Psychology*, 13, 4, 208-210.
- Cashata, Z. A., Seyoum, D. G., ve Gashaw, F. E., 2023. Enhancing College Students' procedural knowledge of physics using blended jigsaw-ıv problem-solving instruction. *International Journal of Research in Education and Science*, 9, 1, 148-164.
- Clarke, J., 1999. Pieces of the puzzle: The jigsaw method. In *Handbook of cooperative learning methods*, S. Sharan (Ed.), Westport, CT: Praeger.

- Çağırın, İ., 2008. İlköğretim 8. sınıflarda mitoz ve mayoz hücre bölünmeleri konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretim yönteminin öğrenci başarısına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çoban, Ö., Saray, A. ve Ulutan, E., 2017. Fatih Projesi Eğitimlerinin değerlendirilmesi, T.C. MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü.
- Dağtekin, N. ve Artun, H., 2016. Derslerde teknolojinin kullanılmasına yönelik farkındalık ölçeği geliştirme çalışması, Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 18, 2, 686-705.
- De Baz, T., 2001. The effectiveness of the jigsaw cooperative learning on student achievement and attitudes toward science. Science Education International, 12, 4, 6- 11.
- Demirel, Ö., 2004. Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme, (6. Baskı), Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- Deveci, İ., 2018. Türkiye'de 2013 ve 2018 yılı fen bilimleri dersi öğretim programlarının temel perspektifin karşılaştırılması, Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 14, 2, 799-825.
- Dindar, H. ve Taneri, A., 2011. MEB'in 1968, 1992, 2000 ve 2004 yıllarında geliştirdiği fen programlarının amaç, kavram ve etkinlik yönünden karşılaştırılması, Kastamonu Education Journal, 19, 2, 363-378.
- Dirlikli, M., 2015. İşbirlikli öğrenme yöntemlerinin çemberin analitik incelenmesi konusunda akademik başarıya, kalıcılığa etkisi ve sınıf içi yansımaları, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Doğan, A., Kılıç, M.A. ve Şimşek, Ü., 2016. Jigsaw yönteminin maddenin tanecikli yapısı ünitesinin öğretiminde öğrenci başarısına etkisi, Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 18, 2, 1357-1379.
- Doğan, A., Uçar, S. ve Şimşek, Ü., 2015. Jigsaw tekniğinin 6. Sınıf fen ve teknoloji dersi "Yer Kabuğu Nelerden Oluşur?" ünitesinin öğretiminde öğrenci başarısına etkisi, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 12, 32, 416-432.
- Doğru, M. ve Ünlü, S., 2012. Jigsaw IV tekniği kullanımının fen öğretiminde öğrencilerin motivasyon, fen kaygısı ve akademik başarılarına etkisi, Akdeniz İnsani Bilimler Dergisi, 2, 2, 57-66.
- Doğan, S., Uğurlu, C. T., ve Demir, A., 2014. 4+ 4+ 4 Eğitim sisteminin okul paydaşlarına olumlu ve olumsuz etkilerinin yönetici görüşlerine göre incelenmesi, Gaziantep University Journal of Social Sciences, 13, 1, 115-138.

- Doymuş, K., 2007. Effects of a cooperative learning strategy on teaching phases of matter and one-component phase diagrams, *Journal of Chemical Education*, 84, 11, 1857-1860.
- Doymuş, K., 2008. Teaching chemical bonding through jigsaw cooperative learning, *Research in Science & Technological Education*, 26, 1, 47 – 57.
- Doymuş, K., Şimşek, Ü. ve Şimşek, U., 2005. İşbirlikçi öğrenme yöntemi üzerine derleme: 1. İşbirlikçi öğrenme yöntemi ve yöntemle ilgili çalışmalar, *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7, 1, 59-83.
- Efe, N. ve Bakır, S., 2006. İlköğretim 8. sınıfta üreme konusunun bilgisayar destekli öğretiminin öğrenci başarısına etkisi, *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 271-284.
- Ergüzeloğlu, U. A. ve Kaplan, B., 2021. Mekanik enerji ve uygulamaları: Kinetik ve potansiyel enerji için deney tasarlama ve bilgisayar destekli öğretim, *Dünya Multidisipliner Araştırmalar Dergisi*, 4, 1-2, 55-74.
- Eroğlu, E., 2014. Eğitim teknolojisinin tarihî gelişimi, *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3, 174-188.
- Ersöz, B., 2020. Yeni nesil web paradigması-web 4.0. *Bilgisayar Bilimleri ve Teknolojileri Dergisi*, 1, 2, 58-65.
- Ersöz, B. ve Özmen, M., 2020. Dijitalleşme ve Bilişim Teknolojilerinin Çalışanlar Üzerindeki Etkileri, *Bilişim Teknolojileri Online Dergisi*, 11, 42.
- Evcim, H. ve İpek, Ö. F., 2013. Effects of Jigsaw II on academic achievement in English prep classes, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 70, 1651-1659.
- Fer, S. ve Çırık, İ., 2007. Yapılandırmacı öğrenme kuramından uygulamaya, *İstanbul: Morpa Yayıncılık*.
- Gömlüksiz, M., 1993. Kubaşık öğrenme yöntemi ile geleneksel demokratik tutumlar ve erişime etkisi, *Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana*.
- Graham, D., 2005. Cooperative learning methods and middle school students. Unpublished doctor's thesis, *Capella University, Minnesota*.
- Gül, Z. O., 2019. Yedinci sınıf fen bilimleri dersi ışık ünitesinde algodoo yazılımı ile desteklenen 5e öğretim modelinin öğrencilerin akademik başarı ve motivasyonlarına etkisi, *Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli*.
- Gülbahar, Y. ve Güven, İ., 2008. A survey on ICT usage and the perceptions of social studies teachers in Turkey, *Educational Technology & Society*, 11, 3, 37-51.

- Günay, D., 2017. Teknoloji nedir? Felsefi bir yaklaşım, Yükseköğretim ve Bilim Dergisi, 7, 1, 163-166.
- Gürleroğlu, L. ve Yıldırım, M., 2022. Ortaokul öğrencilerinin web 2.0 destekli eğitsel web sitesi ile ilgili görüşlerinin incelenmesi. Milli Eğitim Dergisi, 51, 233, 191- 217.
- Güven, G. ve Sülün, Y., 2012. Bilgisayar destekli öğretimin 8. sınıf fen ve teknoloji dersindeki akademik başarıya ve öğrencilerin derse karşı tutumlarına etkisi, Türk Fen Eğitimi Dergisi, 9, 1, 68-79.
- Hamadneh, Q. M. S., 2017. The effects of using jigsaw strategy in teaching science on the acquisition of scientific concepts among the fourth graders of Bani Kinana Directorate of education, Journal of Education and Practice, 8, 5, 2222-1735.
- Hançer, H.A., Şensoy, Ö. ve Yıldırım H. İ., 2003. İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 13, 1, 80-88.
- Hedeen, T., 2003. The reverse jigsaw: A process of cooperative learning and discussion, Teaching Sociology, 31, 3, 325-332.
- Holliday, D.C., 1995. The effect of the cooperative learning strategy Jigsaw II on Academic achievement and cross-race relationships in a secondary Social Studies classroom, Ph. D., The University of Southern Mississippi.
- Hwang, Y. ve Park, Y., 2011. Effect of jigsaw III cooperative learning on science achievement and learning attitude of middle school female students younglan, Journal Science Education, 35, 1, 91-101.
- Iqbal, Z. ve Rashid, K., 2020. Impact of jigsaw method of cooperative learning in the subject of science at elementary level, Global Educational Studies Review, 5, 3, 409-416.
- İnam, A., 2004. Teknoloji-bilim ilişkisinin insan yaşamında yeri, Teknoloji Ankara TMMOB Yayınları, 425, 16-33.
- İşman, A., 2011. Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı, Ankara: Pegem.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T. ve Smith, K. A., 1999. Cooperative learning returns to college what evidence is there that it works? Change, 30, 4, 27- 35.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T. ve Stanne, M. E., 2000. Cooperative learning methods: A meta-analysis. University of Minnesota, Minneapolis: Cooperative Learning Center.
- Kalkan, Ö., ve Tunç, T., 2020. Cumhuriyetten günümüze ortaokul fen dersleri öğretim programlarında yer alan fizik konularının karşılaştırılmalı incelenmesi. İhlara Eğitim Araştırmaları Dergisi, 5, 2, 294-326.

- Kandemir, M. A. ve Apaydın, Z., 2023. Jigsaw II tekniğinin dördüncü sınıf öğrencilerinin erime ve çözünme kavramlarına yönelik bilgi yapılarına etkisi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23, 2, 585-603.
- Kapan, G., 2019 7. Sınıf fen bilimleri dersi elektrik devreleri ünitesinde STEM uygulamalarının akademik başarı, motivasyon ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H., 2001. Mevcut fen bilgisi programı ile 2001-2002 öğretim yılında uygulama konulacak olan yeni fen bilgisi programının karşılaştırılması, Çağdaş Eğitim Dergisi. 273, 33-38.
- Kaptan, F., 1998. Fen bilgisi öğretiminin niteliği ve amaçları, Ş. Yaşar (Ed.), Fen bilgisi öğretimi (s. 13-30). Eskişehir: T.C. Anadolu Üniversitesi.
- Karaçöp, A., 2017. The effects of using jigsaw method based on cooperative learning model in the undergraduate science laboratory practices, Universal Journal of Educational Research, 5, 3, 420-434.
- Karaçöp, A., Doymuş, K., Doğan, A. ve Koç, Y., 2009. Öğrencilerin akademik başarılarına bilgisayar animasyonları ve jigsaw tekniğinin etkisi, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 29, 1, 211-235.
- Karamustafaoğlu, O., Pazar, Ş. B. ve Karamustafaoğlu, S., 2018. Eğitsel oyunlarla dolaşım sistemi konusunun öğretimi: Kan yolu oyunu örneği, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi, 3, 2, 1-18.
- Karaoğlu, İ.B., 1998. Geleneksel öğretim yöntemleri ile işbirlikli öğrenmenin öğrenci başarısı, hatırd tutma ve sınıf yönetimi üzerindeki etkileri, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Katlamış, A., 2002. İşbirlikli öğrenme ve geleneksel öğretim yöntemlerinin sosyal bilgiler dersi tarih konularındaki başarı ve hatırd tutma düzeyleri üzerindeki etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kayaer, M., 2013. Bilim ve teknolojinin çevrenin korunmasına katkısı, Azarbaycan'ın Vergi Jurnalı, 3, 135-150.
- Kıncal, R. Y., Ergül, R. ve Timur, S., 2007. Fen bilgisi öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısına etkisi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 32, 32, 156-163
- Kıyıcı, B. F. ve Kıyıcı, M., 2007. Bilim, teknoloji ve okuryazarlık, Türkiye Online Eğitim Teknolojileri Dergisi, 6, 2, 47-51.

- Kızılkaya, A. ve Seven, S., 2017. Fen öğretiminde yapboz, insanların çiçek taksonomisinin sağlıklı alan alt ve üst düzey akademik başarılarına etkisi, Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 19, 2, 250-270.
- Koç, Y., 2014. Fen bilimleri dersinin öğretiminde jigsaw II tekniğinin etkisi, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 10, 24, 165-179.
- Köse, Ö. Ö., Bayram, H. ve Benzer, E., 2021. WEB 2.0 destekli argümantasyon uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin kuvvet ve enerji konusundaki başarılarına, tartışmacı tutumlarına ve teknoloji tutumlarına etkisi, Erciyes Journal of Education, 5, 2, 179-207.
- Liao, H.C., 2005. Effects of cooperative learning on motivation, learning strategy utilization, and grammar achievement of english language learners in taiwan. PhD Thesis, M.Ed. University of New Orleans.
- Maden, S., 2011. Jigsaw I Tekniğinin yazılı anlatım becerisindeki başarıya etkisi, Eğitim Bilimleri: Teori ve Uygulama, 1, 2, 911-917.
- Mattingly, R. M. ve VanSickle R. L., 1991. Cooperative learning and achievement in Social Studies: Jigsaw II. Journal of Social Psychology, 128, 1, 345-352.
- Matyar, F. ve Pekel, H. 2016. Hücre biyolojisi konusunun öğretiminde kullanılan yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğretim yönteminin akademik başarı üzerine etkisi, International Journal of Active Learning, 1, 2, 21-37.
- Mazur, E., 1997. Peer instruction: A user's manual, New York: Prentice Hall.
- MEB, Millî Eğitim Bakanlığı., 2002. Okullarda bilgi teknolojileri uygulamalarına yönelik çalışmalar, Ankara.
- MEB, Millî Eğitim Bakanlığı, 2005. İlköğretim fen ve teknoloji dersi (4. ve 5. Sınıflar) öğretim programı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- MEB, Milli Eğitim Bakanlığı, 2006. İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı, Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB, Millî Eğitim Bakanlığı, 2009. İnternete erişim projesi, Ankara.
- MEB, Millî Eğitim Bakanlığı, 2010. PISA 2009 Uluslararası öğrenci değerlendirme programı ulusal ön rapor, ARGE Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- MEB, Millî Eğitim Bakanlığı, 2013. İlköğretim fen ve teknoloji dersi (3, 4, 5, 6, 7. ve 8. Sınıflar) öğretim programı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- MEB, Millî Eğitim Bakanlığı, 2018. İlköğretim fen ve teknoloji dersi (3, 4, 5, 6, 7. ve 8. Sınıflar) öğretim programı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

- MEGSB, Milli Eğitim Gençlik ve Spor Bakanlığı, 1988. Haftalık ders saatleri, M.E.G. ve S.B. Tebliğler Dergisi.
- Oğuz, A., 2004. Bilgi çağında yükseköğretim programı, Milli Eğitim Dergisi, 64.
- Oğuzkan, A. F., 1983. Ödev hazırlama ve ders çalışma, eğitim ve bilim, 7, 41.
- Orlich, D., Hader, R., Callahan, R., Trevisan, M. ve Brown, A., 2004. A guide to effective instruction. (7th Edition). Boston: Houghton Mifflin Company.
- Öner, A. T., 2009. İlköğretim 7. sınıf cebir öğretiminde teknoloji destekli öğretimin öğrencilerin erişim düzeyine, tutumlarına ve kalıcılığa etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Özcelik, A., 2007. İşbirlikli öğrenmenin fen bilgisi dersinde başarı, tutum ve kalıcı öğrenmeye etkisi, Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Özdilek, K., Erkol, M., Doğan, A., Doymuş, K. ve Karaçöp, A., 2010. Fen ve teknoloji dersinin öğretiminde depolama tekniğinin etkisi ve bu teknik hakkındaki öğrenci görüşleri, Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 12, 2, 209-225.
- Parr, D.T., 1995. Increasing Social awareness and geographical skills of fourth grade students with technology, on-line communication, and cooperative activities.
- Peker, E. A. ve Yalçın, M., 2019. 8. sınıf “enerji kaynakları ve geri dönüşüm” konusu öğretiminde jigsaw tekniğinin etkileri, The Journal of International Lingual Social and Educational Sciences, 5, 1, 54-74.
- Rezba, R. J., Sparague, C. S., Fiel, R. L., Funk, H. J., Okey, J. R. ve Jaus, H. H., 1995. Learning and assessing science process skills, Iowa: Kendall.
- Rogayan Jr. V. R. ve Tobiola, J. L., 2019. Enhancing students' science achievement through jigsaw 11 strategy, Journal of Science Learning, 3, 29-35.
- Rose, L. ve Dugger, W., 2003. What americans think about technology
- Saban, A., 2000. Öğrenme, öğretme süreci, Ankara: Nobel Yayınları.
- Safkolam, R., A. Z. R. ve Sari, I. J., 2023. The effects of jigsaw technique on learning achievement and retention of science teacher students, Shanlax International Journal of Education, 11, 3, 37-42.
- Sarıyıldız, A., 2023. Bilim kurgu temelli etkinlikler ile desteklenen fen bilimleri dersinin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, astronomiye yönelik ilgilerine, bilimsel bilgi ve kurgusal bilgi ayırımına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Seyhan, A., 2021. Full length research paper examination of the structural effectiveness of the jigsaw method on students faculty of education, African Educational Research Journal, 9, 4, 963-974.
- Sezek, D. D. F., 2018. Fen bilimleri dersinde konu Jigsaw yöntemi ve rol oynama tekniğinin bilişsel ve duyuşsal değişkenler açısından incelenmesi, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Sharan, S., 1990. Cooperative learning theory and research, London: Praeger.
- Slavin, R. E., 1980. Cooperative learning. Review of educational research, 50, 2, 315-342.
- Slavin, R. E., 1986. Using student team learning. Professional Library National Education Association, p. 109, Washington, D.C., U.S.A.
- Slavin, R. E., 1990. İşbirlikli öğrenme üzerine araştırma: Konsensüs ve çelişki, Eğitim liderliği, 47, 4, 52-54.
- Slavin, R.E., 1995. Cooperative Learning: Theory, research, and practice, (2nd edition), Boston: Allyn and Bacon.
- Sulisworo, D., Agustin, S. P. ve Sudarmiyati, E. 2016. Cooperative-blended learning using Moodle as an open source learning platform, International Journal of Technology Enhanced Learning, 8, 2, 187-198.
- Şimşek, Ü., 2007. Çözümler ve kimyasal denge konularında uygulanan jigsaw ve birlikte öğrenme tekniklerinin öğrencilerin maddenin tanecikli yapıda öğrenmeleri ve akademik başarıları üzerine etkisi, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Şimşek, Ü., Doymuş, K., Doğan, A., Karaçöp, A., 2009. İşbirlikli öğrenmenin iki farklı tekniğinin öğrencilerin kimyasal denge konusundaki akademik başarılarına etkisi, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 29, 3, 763-791.
- Taşdemir, A., 2004. Fen bilgisi öğretmenliği kimya laboratuvarı dersinde çözümler konusunun öğrenilmesinde işbirlikli öğrenme yönteminin etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- TDK, Türk Dil Kurumu, 2021. Türkçe sözlük, Ankara.
- Tekdal, M. ve Taşkın, T., 2021. Dinamik ve etkileşimli bilgisayar destekli fen ve teknoloji öğretiminin akademik başarıya etkisi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 30, 2, 101-112.
- Temizyürek, K., 2003. Fen öğretimi ve uygulamaları, Ankara: Nobel.

- Timur, B. ve Özdemir, M., 2018. Fen eğitiminde artırılmış gerçeklik ortamlarının kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri, *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10, 2148-2314.
- Tosun, E., 2019. Müzik öğretiminde bilgisayar destekli müzik eğitimi yönteminin uygulanması, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Türk, H., 2020. Fen eğitiminde yenilikçi teknoloji uygulamaları: Dijital honogram örneği, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Türkmen, H. ve Yalık, G. A., 2015. Jigsaw II tekniğinin omurgalı hayvanlar konusunda öğrenci başarısına etkisi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 36, 33-46.
- Türköz, H., 2018. Fen bilimleri dersinde konu jigsaw yöntemi ve rol oynama tekniğinin bilişsel ve duyuşsal değişkenler açısından incelenmesi, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Uluğ, F., 2000. İlköğretimde teknoloji eğitimi, *Milli Eğitim Dergisi*, 146, 3-8.
- Ural, E., Ercan, O ve Gençdoğan, D. M., 2017, June. The effect of jigsaw technique on 6th graders' learning of force and motion unit and their science attitudes and motivation, In *Asia-Pacific Forum on Science Learning & Teaching*, 18, 1.
- Ünal, E. ve Özdiç, F., 2019. Teknoloji destekli işbirliğine dayalı öğrenme süreci ilişkin öğretmen adaylarının deneyimlerinin incelenmesi, *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8, 1, 794-810.
- Watson, S.B., 1992. The essential elements of cooperative learning: The American Biology Teacher, 54, 2, 84-86.
- Yağcı, E., Kaptı, B. K. ve Beyaztaş, D. İ., 2012. İşbirliğine dayalı öğrenme tekniklerinin fen ve teknoloji dersinde uygulanmasına ilişkin bir çalışma, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 23, 59 – 77.
- Yıldırım, A., 2003. Kubaşık öğrenme yöntemi ile geleneksel öğrenme yönteminin ilköğretim sosyal bilgiler dersinde akademik başarıyı etkileme düzeylerinin karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep.
- Yıldırım, B. ve Selvi, M., 2018. Ortaokul öğrencilerinin STEM uygulamalarına yönelik hedeflerin incelenmesi, *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6, 18, 47-54.
- Yıldırım, P., 2018. Mobil artırılmış gerçeklik teknolojisi ile yapılan fen öğretiminin ortaokul öğrencilerinin fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına ve akademik başarılarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Eğitim bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

Yılmaz, F. ve Karaçöp, A., 2018. İşbirlikli öğrenme jigsaw tekniği ile yapılan laboratuvar etkinliklerinin ilköğretim öğrencilerinin yaşamımızdaki elektrik ünitesindeki başarılarına etkisi, İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 19, 2, 1-20.



EKLER

EK A. Araştırma İzni

EK B. Etik Kurul Araştırma Raporu

EK C. Teknoloji Destekli Jigsaw I Tekniğinin Uygulandığı Elektrik Devreleri
Konusuna Yönelik Günlük Ders Planı

EK D. Teknoloji Destekli Jigsaw I Tekniğinin Uygulandığı Elektrik Devreleri
Konusuna Yönelik Günlük Ders Planı

EK E. Teknoloji Destekli Jigsaw I Tekniğinin Uygulandığı Elektrik Devreleri
Konusuna Yönelik Günlük Ders Planı

EK F. Elektrik Devreleri Ünitesine Yönelik Günlük Ders Planı

EK G. Derslerde Teknolojinin Kullanımına Yönelik Farkındalık Ölçeği

EK H. Elektrik Akademik Başarı Testi

EK A. Araştırma İzni



T.C.
HAKKÂRİ VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü



Sayı : E-97183726-105.01-100545758
Konu : Araştırma İzni- Merve KAYA

17.04.2024

AKSARAY ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Dairesi Başkanlığı)

İlgi: 04/04/2024 tarihli ve E-4533631-605-00000936085 sayılı yazınız.

İlgi sayılı yazınızla istenen, Üniversiteniz Yüksek Lisans Programı öğrencilerinden Merve KAYA'nın İlimiz Yüksekova İlçesi Mehmetçik Ortaokulu ile Mehmetçik İmam Hatip Ortaokulu 7.sınıf öğrencilerine tez çalışması kapsamında uygulama yapabilmesi müdürlüğümüzce uygun görülmüştür. Bilgilerinize arz ederim.

Nurettin YILMAZ
Milli Eğitim Müdürü

EK B. Etik Kurul Raporu



T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
İnsan Araştırmaları Etik Kurulu



Sayı : E-34183927-000-00000903421

Konu : Başvurunuz Hk.

Sayın: Merve KAYA

“Elektrik Devreleri Ünitesinde Gerçekleştirilen Teknoloji İle Zenginleştirilmiş Jigsaw Etkinliklerinin, Öğrencilerin Teknoloji Farkındalığına, Akademik Başarısına ve Akran İlişkilerine Etkisi” başlıklı 2023/07-48 protokol numaralı başvuru 26.12.2023 tarihli toplantıda kurulumuz tarafından incelenmiş, Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Yönergesi’nde belirtilen etik ilkelere **uygun olduğuna** toplantıya katılan üyelerin oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinize rica ederim.

Prof. Dr. Necmettin AYGÜN
Akşaray Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurul
Başkanı

Ek: İnsan Araştırmaları Etik Kurul Kararı

Evrakın elektronik imzalı suretine <https://e-belge.aksaray.edu.tr> adresinden 1d244139-e718-4e41-972f-3fa17590b0d6 kodu ile erişebilirsiniz.

Bu Belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu’nun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: 1D244139-E718-4E41-972F-3FA17590B0D6

Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/aksaray-universitesi-ebys>

Adres: tarih Bölümü

Telefon No: 2882194 Faks No: 2882125

e-Posta: naygun@aksaray.edu.tr İnternet Adresi:

<https://www.aksaray.edu.tr/>

KEP Adresi:

Ayrıntılı bilgi için: Necmettin AYGÜN

Profesör

Telefon No: 2882194



EK C. 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Günlük Planı-I

I. BÖLÜM

Dersin Adı:	Fen Bilimleri	Tarih: 13-19 Mayıs
Sınıf:	7.Sınıf	
Ünite No-Adı:	F.7.7. Elektrik Devreleri / Fiziksel Olaylar	
Konu:	F.7.7.1. Ampullerin Bağlanma Şekilleri	
Önerilen Ders Saati:	4 ders saati	

II. BÖLÜM

Öğrenci Kazanımları ve Davranışlar:	F.7.7.1.1. “Seri ve paralel bağlı ampullerden oluşan bir devre şeması çizer.” F.7.7.1.2. “Ampullerin seri ve paralel bağlandığı durumlardaki parlaklıklarını devre üzerinde gözlemleyerek çıkarımda bulunur.”
Ünite Kavramları ve Sembolleri:	Seri bağlama, paralel bağlama, elektrik akımı, gerilim
Uygulanacak Yöntem ve Teknikler:	Jigsaw-1 Tekniği
Ortam:	Bilişim Sınıfı
Kullanılan Medya ve Materyaller:	• Bilgisayar/Tablet • Canva Programı • Powtoon Programı • Prezi Programı • Google Dökümanlar • Çalışma Kağıdı • Ders Kitabı
Açıklamalar:	• Gruplara çalışmanın amacı hakkında bilgi verilir. • Gruplar oluşturulurken heterojen gruplar oluşturulmasına dikkat edilir. • Uygulamadan önce öğrencilerin başarı puanları belirlenmelidir. Bu puanlar öğrencilerin bir önceki fen sınavından almış olduğu puanlar olabilir.
Giriş:	Öğretmen dersin giriş kısmında öğrencileri dersin hedeflerinden haberdar eder. Öğrencilerin dikkatini çekmek ve onları düşünmeye sevk etmek amacıyla Canva programından hazırlanmış olan “ Elektrik Olmasaydı Tabletini Nasıl Şarj Ederdim? “ adlı poster öğrencilere sunulur. Öğrencilere “Elektrik olmasaydı ne olurdu? “ sorusu sorularak öğrencilerin yanıtları tahtaya yazılır. Fikirler ifade edilirken öğrencilerin fikirlerini kolaylıkla söyleyebilecekleri, eleştiri yapabilecekleri ve kendilerini rahat hissedebilecekleri bir ortam sağlanır. Tahtaya

EK C (Devam). 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Günlük Planı-I

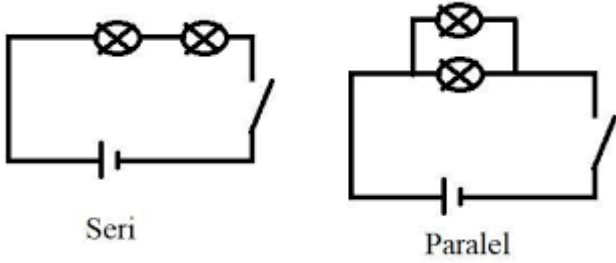
	yazılan fikirlerin öğrenciler tarafından tartışılması sağlanır. Öğretmen bu şekilde öğrencilerin konuya yönelik ön bilgilerini ortaya çıkarmış ve konuya ilgilerini çekmiş olur. Öğretmen konu hakkında kısa bir bilgi verir. Bu derste öğrencilerin seri ve paralel bağlı devreleri ve bu devrelerde ampul parlaklıklarının değişimlerini öğreneceklerini ifade eder. Tartışmanın ardından öğrencilere dersin jigsaw tekniği ile yürütüleceği söylenir ve öğrenciler bu tekniğin nasıl uygulanacağı hakkında bilgilendirilir. JİGSAW-1 Uygulama Basamakları: • Ders alt konulara bölünür. • Öğrenciler heterojen gruplar oluşturur. • Oluşturulan gruplardan birer öğrenci (uzman) kendine verilen konuyu çalışmak için ayrı bir grupta birleşir • Aynı konuyu çalışmak için bir araya gelen öğrenciler konuda uzmanlaşmaya kadar çalışırlar • Uzman öğrenciler eski gruplarına döner ve uzmanlaştığı konuyu grup arkadaşlarına anlatır • Grubun konuyu öğrenme durumunun yeterliliğine karar verildikten sonra öğrencilere bireysel değerlendirme yapılır ve öğrencilerin bireysel puanlarının aritmetik ortalaması alınarak grup puanı oluşturulur
Yapılacak Etkinlikler:	Uygulamaya Elektrik devreleri ünitesinin işlendiği jigsaw grubu (n=15) olarak belirlenen sınıfın önceki yıllara ait fen bilimleri dersi başarı puanları, dikkate alınarak her kısım kendi içinde heterojen, birbirlerine göre homojen olacak şekilde 5 gruba ayrılmasıyla başlanılır. Elektrik ünitesi ampullerin bağlanma şekilleri konusu kendi içinde 3 başlığa ayrılmasından dolayı gruplar üçer kişilik toplamda 5 gruba ayrılır. Uygulama basamakları aşağıdaki gibidir: • Ampullerin Bağlanma Şekilleri konusu kendi altında konu bütünlüğü bozulmadan 3 kısıma bölünür. Üçer kişiden oluşan her bir grubun birinci uzmanı “seri bağlı devrelerin özellikleri” ikinci uzmanı “paralel bağlı devrelerin özellikleri” üçüncü grubun uzmanı ise “seri ve paralel bağlı devrelerde ampul parlaklığının değişimi” konularını çalışmaları ve gruplarına öğretmeleri için görevlendirilir.

EK C (Devam). 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Günlük Planı-I

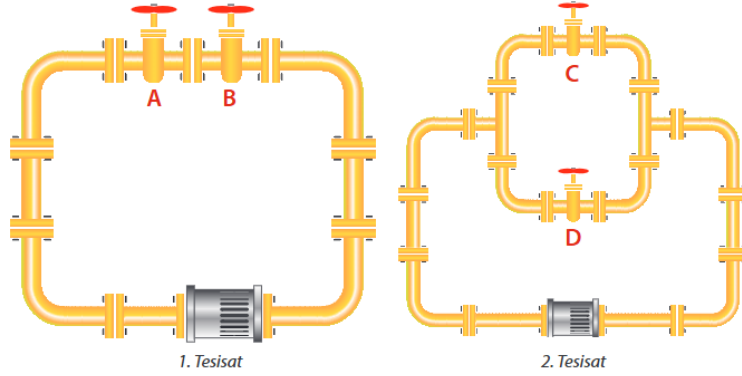
	Elektrik Devreleri Ünitesi Ampullerin Bağlanma Şekilleri Konusu 1.TAKIM A1 A2 A3 2. TAKIM B1 B2 B3 3.TAKIM C1 C2 C3 4.TAKIM D1 D2 D3 5.TAKIM E1 E2 E3 - Konu paylaşımı yapıldıktan sonra gruplara dağıtılan çalışma formlarına grupların adı, üyelerin adı, grup başkanı ve grup üyelerinin uzmanlığını yapacağı konuların yazılması istenilir. - Ana gruplarda konu paylaşımı yapıldıktan sonra, gruplarda aynı alt konuyu alan öğrenciler bir araya getirilerek yeni jigsaw grupları oluşturulur. Uzman Grupların Oluşturulması ve Konu Dağılımı Seri Bağlı Devre A1 B1 C1 D1 Paralel Bağlı Devre A2 B2 C2 D2 Seri ve Paralel Bağlı Devrelerde Ampul Parlaklığı A3 B3 C3 D3 - Jigsaw gruplarındaki öğrencilerin almış oldukları konuları kavramaları için uzman grupları ile bir araya gelirler. Her gruba birer tane bilgisayar/tablet temin edilir. Bu bilgisayarlarda hazır halde bulunan Google dokümanlar
--	--

EK C (Devam). 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Günlük Planı-I

	programı açılır. • Öğretmen, powtoon programından hazırlamış olduğu seri ve paralel bağlı ampullerden oluşan devrelerin oluşturulması ve özelliklerini anlatan videoyu Google doküman platformu üzerinden uzman gruplarla paylaşır. Öğrencilerin bu içeriği izlemesi sağlanır. • Ardından öğretmenin Prezi programından hazırlamış olduğu sunu öğrencilerle paylaşılır. Öğretmen öğrencilerin öğrenmelerini pekiştirmek ve eksik öğrenmeleri gidermek amacıyla yazılı doküman sunar. Öğrenciler masaüstünde bulunan bu dokümandan istediği zaman yararlanır. • Bu sununun içeriğinde: • Seri Bağlı Devreler • Paralel Bağlı Devreler • Ampullerin seri ve paralel bağlandığı durumlardaki parlaklıklarının değişimi konuları bulunur. • Ders kitabı ve konuya yönelik kaynak kitaplar da öğrencilerin konuda uzmanlaşırken kullanmaları için yanlarında bulunur. Öğrenciler bu kaynakları da kullanırlar. • Öğrenciler uzmanlık alanlarına ait içerikleri incelerken gerekli yerleri not alırlar. Bu notlar ile hem öğrenmelerini desteklerler hem de yanlarında somut bir materyal bulunmuş olur. Grup arkadaşlarına uzman olduğu konuyu anlatırken destek alma fırsatı bulur. • Öğretmen bu sırada öğrencilere rehberlik ederek onların uzmanlık yapacakları konuları öğrenmelerini denetler. Öğrencilere sorular yönelterek süreci kontrol altında tutar ve öğrencilerin konu dışına çıkmasını engeller. • Uzman gruplar konularında uzmanlaşarak ilk gruplarına geri dönüp çalıştıkları konuları gruptaki diğer arkadaşlarına kazandırmaya çalışır. Öğrenciler asıl gruplarında çalışırken uzmanlaşma sırasında kullandıkları dokümanlardan ve aldıkları notlardan faydalanırlar. • Öğretmen öğrencilere soru-cevap tekniği kullanarak onların öğrenmelerinin yeterli olup olmadığına karar verir. Uygulama aşaması bitmiş olur. • Uygulamanın bitmesi ile öğretmenin daha önceden hazırlamış olduğu çalışma kâğıdı ile öğrenciler bireysel olarak değerlendirilir. Aynı grupta olan öğrencilerin puanlarının aritmetik ortalaması alınarak grup puanı oluşturulur. • Grup puanlarının oluşturulması sonucunda en fazla puanı alan grup belirlenir.
--	---

Özet:	Ampullerin Bağlanma Çeşitleri Seri Bağlama Bir elektrik devresinde ampuller; iletken telin aynı kolu üzerinde peş peşe bağlandığında seri bağlanmış olur. Ampullerin bu bağlanma şekline seri bağlama denir. Paralel Bağlama Bir elektrik devresinde ampuller; farklı kollar üzerinde bağlandığında paralel bağlanmış olur. Ampullerin bu bağlanma şekline paralel bağlama denir. Ampullerin seri ve paralel bağlandığı durumlarda ampul parlaklıklarında değişimler gözlenebilir. Bir ampulden oluşan basit bir elektrik devresine bir ampul daha seri olarak bağlanırsa devredeki elektrik akımına karşı gösterilen toplam elektriksel direnç artacağı için ampul parlaklığı azalır. Seri bağlı devrelerde devredeki ampul sayısı artırıldığında ampul parlaklığının daha da azaldığı gözlemlenir. Dolayısıyla devredeki ampul sayısı arttıkça ampullerin parlaklığı azalır.  Seri Paralel Seri bağlı ampullerden oluşan bir elektrik devresinde ampul sayısı arttıkça ampullerin parlaklığı azalır. Ampul sayısı ne kadar artarsa ampullerin parlaklığı o kadar azalır. Ancak her bir ampulün parlaklığı eşit kalır. Paralel bağlı ampullerden oluşan bir elektrik devresinde ise ampul sayısının artması ampullerin parlaklığını değiştirmez. Ancak ampul sayısının artması parlaklığı değiştirmeyeceği için pilin erken bitmesine neden olur.
--------------	---

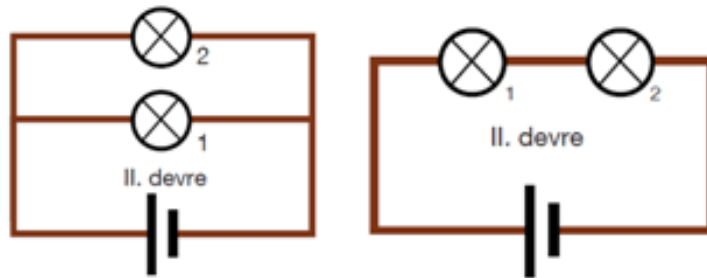
EK C (Devam). 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Günlük Planı-I



Su tesisatı seri ve paralel bağlı devrelere benzetilebilir. Vana bulunan yerlerin ampulleri temsil ettiği varsayıldığında birinci tesisat seri bağlı elektrik devresine, ikinci tesisat ise paralel bağlı elektrik devresine benzetilir.

Birinci tesisattaki vanalardan biri kapatıldığında diğer borulara su geçişi olmaz. Benzer şekilde seri bağlı elektrik devresinde ampullerden herhangi biri patladığında devrenin diğer bölümlerine elektrik geçişi olmaz. Dolayısıyla ampullerden herhangi biri söndüğünde aynı kol üzerindeki diğer ampuller de ışık vermez. İkinci tesisatta borulardaki vanalardan herhangi biri kapatıldığında diğer borudan su akmaya devam eder. Paralel bağlı elektrik devresinde benzer bir durum geçerlidir. Paralel bağlı ampullerden biri söndüğünde farklı kol üzerinde bulunan ampullerin üzerinden elektrik akımı geçmeye devam eder. Dolayısıyla paralel bağlı devrelerde ampullerden biri patlarsa ya da herhangi bir nedenle çalışmazsa diğer ampuller yanmaya devam eder. Ramazan aylarında mahyaları yapmak için kullanılan ampullerin çoğu paralel bağlıdır. Bu nedenle ampullerden biri söndüğünde diğerleri yanmaya devam eder.

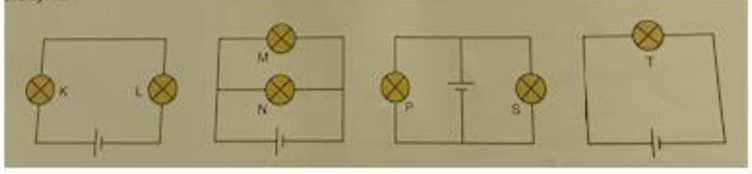
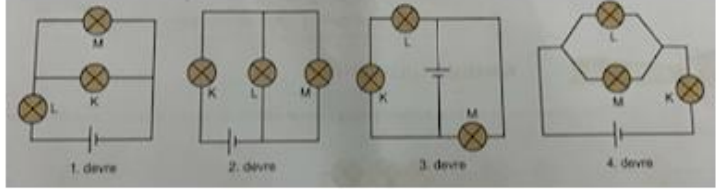
Bahçe aydınlatmalarında kullanılan ampullerin çoğu seri bağlıdır. Bu nedenle elektrik devresinde ampullerden herhangi biri söndüğünde devrenin diğer bölümlerine elektrik akımı geçişi olmaz.



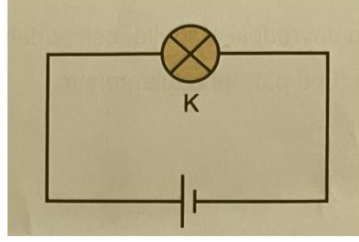
EK C (Devam). 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Günlük Planı-I

	Paralel Bağlı Devre Ampul parlaklığı fazla Devreye verilen enerji aynı Pil ömrü kısa Ampullerden birisi çıkarılırsa diğerleri yanmaya devam eder	Seri Bağlı Devre Ampul parlaklığı az Devreye verilen enerji aynı Pil ömrü uzun Ampullerden birisi çıkarılırsa diğerleri de söner
--	---	---

III. BÖLÜM

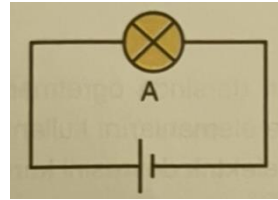
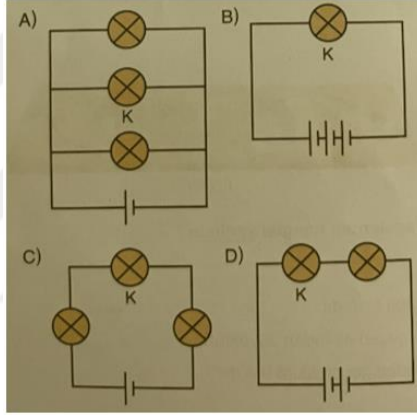
Ölçme ve Değerlendirme:	Çalışma Kâğıdı-1 Grup Adı: Grup Üyeleri: 1-Özdeş devre elemanları kullanılarak aşağıda elektrik devreleri kuruluyor.  Buna göre devrelerdeki K, L, M, N, P, S ve T ampullerinin parlaklığını, en fazla olandan en az olana doğru sıralayınız.
	2-Aşağıda seri ve paralel bağlı elektrik devre şemaları verilmiştir. Hangilerinin seri, hangilerinin paralel devre olduğunu alt kısımdaki boşluğa yazınız.  1. devrede: 2. devrede: 3. devrede: 4. devrede:

EK C (Devam). 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Günlük Planı-I

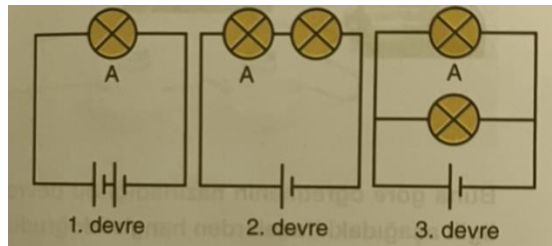


3-Bir öğretmen, şekildeki düzeneğe devre elemanları ekleyerek K ampulünün parlaklığındaki değişimi gözlemliyor.

Bu sırada ampulün parlaklığı giderek arttığına göre öğretmen devre elemanlarını aşağıdakilerden hangisindeki gibi bağlamıştır?

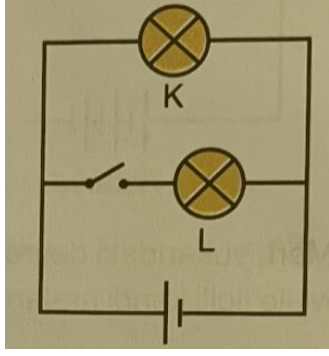


4-Sevil, yukarıdaki devrede bazı değişiklikler yaparak A ampulünün parlaklığını azaltmak istiyor.



Buna göre Sevil devreyi 1, 2 ve 3 numaraları ile gösterilen devrelerden hangilerine dönüştürürse amacına ulaşmış olur? (Devre elemanları özdeştir.)

EK C (Devam). 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Günlük Planı-I

	 5-Özdeş devre elemanları kullanılarak oluşturulan şekildeki devre için aşağıdaki ifadeler veriliyor. Anahtar açık iken K ve L lambaları aynı parlaklıkta yanar. II. Anahtar kapatılırsa K lambası söner. III. Anahtar kapatılırsa K ve L lambaları aynı parlaklıkta yanar. Buna göre I, II ve III şeklinde numaralanarak verilen ifadelerden hangileri yanlıştır?
--	---

IV. BÖLÜM

Planın Uygulanmasıyla İlgili Diğer Açıklamalar:	Çalışma kağıdı ve ders planı öğrencilerin başarı seviyeleri dikkate alınarak hazırlanmıştır.
--	--

EK D. 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Günlük Planı-II

I. BÖLÜM

Dersin Adı:	Fen Bilimleri	Tarih: 20-26 Mayıs
Sınıf:	7.Sınıf	
Ünite No-Adı:	F.7.7. Elektrik Devreleri / Fiziksel Olaylar	
Konu:	F.7.7.1. Ampullerin Bağlanma Şekilleri	
Önerilen Ders Saati:	4 ders saati	

II. BÖLÜM

Öğrenci Kazanımları ve Davranışlar:	F.7.7.1.3. “Elektrik akımını tanımlar.” F.7.7.1.4. “Elektrik enerjisinin devrelere akım yoluyla aktarıldığını açıklar.”
Ünite Kavramları ve Sembolleri:	Seri bağlama, paralel bağlama, elektrik akımı, gerilim.
Uygulanacak Yöntem ve Teknikler:	Jigsaw-1 Tekniği
Ortam	Bilişim Sınıfı
Kullanılan Medya ve Materyaller:	• Tablet /Bilgisayar • Prezi Programı • Google Drive Programı • Wordsalad uygulaması • Çalışma Kağıtları • Ders Kitabı
Açıklamalar:	Gruplara çalışmanın amacı anlatılmalıdır. Gruplar oluşturulurken heterojen gruplar oluşturulmasına dikkat edilir. Uygulamadan önce öğrencilerin başarı puanları belirlenmelidir. Bu puanlar öğrencilerin bir önceki fen sınavından almış olduğu puanlar olabilir. Gruplar beşer kişi olacak şekilde oluşturulmalıdır.
Giriş:	Öğretmen bir önceki jigsaw uygulamasından bahsederek uygulamaya yönelik değerlendirmelerde ve uyarılarda bulunur. Bir önceki konu ve kavramlar soru-cevap yöntemi ile tekrar edilir. Bu sayede öğrenciler geçen derste öğrendikleri konuları tekrar hatırlarlar ve yeni öğrenecekleri konu için ön hazırlık yapılmış olunur. Bu derste “elektrik akımı” konusunun işleneceği ifade edilir. Dersin kazanımlarından bahsedilir. Öğrenciler hedeflerden haberdar edilir. Ardından öğrencilere dersin jigsaw tekniği ile yürütüleceği hatırlatılarak gerekli hazırlıklar yapılır.

EK D (Devam). 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Günlük Planı-II

	JİGSAW-1 Uygulama Basamakları: -Ders alt konulara bölünür. -Öğrenciler heterojen gruplar oluşturur. -Oluşturulan gruplardan birer öğrenci kendine verilen konuyu çalışmak için ayrı bir grupta birleşir -Aynı konuyu çalışmak için bir araya gelen öğrenciler konuda uzmanlaşınca kadar çalışırlar -Uzman öğrenciler eski gruplarına döner ve uzmanlaştığı konuyu grup arkadaşlarına anlatır -Grubun konuyu öğrenme durumunun yeterliliğine karar verildikten sonra öğrencilere bireysel değerlendirme yapılır ve öğrencilerin bireysel puanlarının aritmetik ortalaması alınarak grup puanı oluşturulur
Yapılacak Etkinlikler:	Jigsaw grupları oluşturulur. Bu amaçla gruplar kendi içinde heterojen, birbirlerine göre ise homojen olacak şekilde üçer kişilik beş gruba ayrılır. Uygulama basamakları aşağıdaki gibidir: • Ampullerin Bağlanma Şekilleri konusu kendi altında konu bütünlüğü bozulmadan 3 kısıma bölünür. Üçer kişiden oluşan her bir grubun birinci uzmanı “devre elemanları” ikinci uzmanı “akım” üçüncü grubun uzmanı ise “direnc” konularını çalışmaları ve gruplarına öğretmeleri için görevlendirilir. Elektrik Devreleri Ünitesi Ampullerin Bağlanma Şekilleri Konusu 1.TAKIM A1 A2 A3 2. TAKIM B1 B2 B3 3.TAKIM C1 C2 C3 4.TAKIM D1 D2 D3 5.TAKIM E1 E2 E3

EK D (Devam). 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Günlük Planı-II

Konu paylaşımı yapıldıktan sonra gruplara dağıtılan çalışma formlarına grupların adı, üyelerin adı, grup başkanı ve grup üyelerinin uzmanlığını yapacağı konuların yazılması istenir.

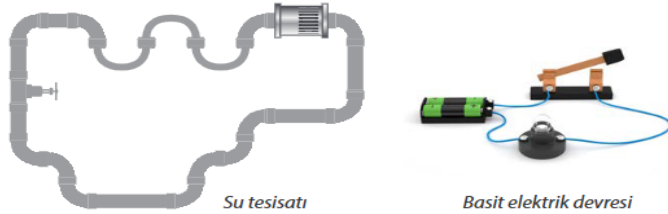
- Asıl gruplarda konu paylaşımından sonra, bu gruplarda aynı alt konuyu alan öğrenciler bir araya getirilerek jigsaw grupları oluşturulur.

Uzman Grupların Oluşturulması ve Konu Dağılımı

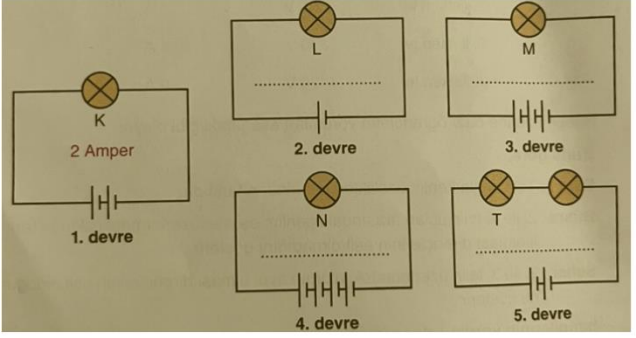
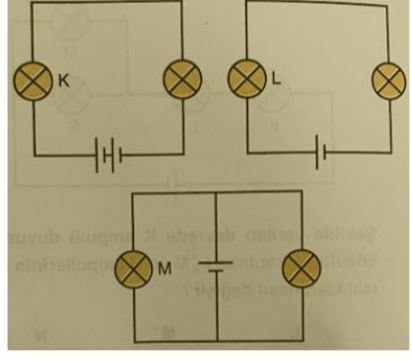
Devre Elemanları	Akım	Direnç
A1 B1	A2 B2	A3 B3
C1 D1	C2 D2	C3 D3
E1	E2	E3

- Jigsaw gruplarındaki öğrencilerin almış oldukları konuları öğrenmeleri için uzman grupları ile bir araya gelirler. Her grupta birer tane bilgisayar/tablet bulunur. Bu tabletlerde Google dokümanlar programı açılır. Öğretmen önceden uzman öğrenciler adına oluşturduğu grup ile bu uygulama üzerinden öğrencilerin öğrenmelerini sağlamak ve asıl gruplarına döndüklerinde eksik öğrenmeleri gidermek amacıyla yazılı doküman sunar.
- Öğretmenin paylaştığı ilk belge öğrencilerin teorik olarak konuyu anlamalarını sağlamak amacıyla prezi programından hazırlamış olduğu sunudur. Bu sunu 3 farklı uzman grubun konularını içerir.
- Bu konular:
 - Elektrik Akımı
 - Elektrik Devresinde Devre Elemanları ve Görevleri
 - Dirençolarak belirlenmiştir.
- Her bir gruba kendi uzmanlık konusu ile ilgili sunu verilir. Öğrenciler konuyu çalışırken notlar alır. Öğrencilerin bu konuları öğrenmelerinde rehberlik edilir.
- Uzman gruplar konularında iyice uzmanlaşarak asıl gruplarına geri dönmeleri sağlanır ve çalıştıkları konuları ellerinde bulunan notlar ve öğretmenin vermiş olduğu sunu ile konuları gruptaki diğer arkadaşlarına kazandırmaya çalışırlar.
- Tüm öğrencilerin konuyu öğrenmelerini tespit etmek amacıyla öğretmen her grubun bilgisayarda kullanıma hazır halde bulunan Word salad programını açmasını ister. Öğrencilerden

EK D (Devam). 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Günlük Planı-II

	konu ile ilgili öğrendikleri kavramları bu programa yazmalarını ister. • Bu uygulamanın sonucunda öğretmen öğrencilerin kavramları doğru öğrenip öğrenmediklerini tespit etmek amacıyla soru-cevap tekniğini kullanır. • Soru-cevap yöntemi ile öğrencilerin varsa eksik ya da yanlış öğrenmeleri kontrol edilir ve gerekli düzeltmeler yapılır. Konu son olarak soru cevap üzerinden bir kez daha özetlenmiş olur. • Ardından öğrenciler bireysel olarak öğretmenin önceden hazırlamış olduğu çalışma kâğıdı ile değerlendirilir. • Aynı grupta olan öğrencilerin puanlarının aritmetik ortalaması alınarak grup puanı oluşturulur. • Grup puanlarının oluşturulması sonucunda en yüksek puanı alan grup belirlenir.
Özet:	 <i>Su tesisatı</i> <i>Basit elektrik devresi</i> Pil, ampul, anahtar ve bağlantı kablosundan oluşan basit bir elektrik devresi bir su tesisatına benzetilebilir. Tesisattaki borular elektrik devresindeki bağlantı kablolarına, borulardan geçen su ise elektrik devresindeki yüklere, su tesisatındaki vana elektrik devresindeki anahtara, su tesisatındaki kıvrımlı ve ince olan boru ampulün içindeki dirence, tesisattaki pompa ise pile benzetilebilir. Su tesisatıyla basit bir elektrik devresinin benzer yönleri olduğu gibi farklı yönleri de olduğu unutulmamalıdır. Su tesisatında borulardaki su hareket hâlinde ancak elektrik devresinde suyun akışı gibi bir hareketlilik söz konusu değildir. Elektrik devresinde bağlantı kablosundaki yükler titreşim hareketi yaparak enerjisini diğer atomlara aktarır. Basit bir elektrik devresinde piller devredeki yüklere elektriksel bir kuvvet uygular, bu kuvvet devredeki yüklerin kinetik enerji kazanmasını sağlar. Yükler bu kinetik enerjiyi temas ettikleri diğer yüklere aktarır ve enerjiyi elektrik devresi boyunca iletir. Kapalı bir elektrik devresinde yüklerin titreşim hareketi ile oluşan enerji aktarımına elektrik akımı denir. Burada elektrik akımı yüklerin akışı anlamına gelmez. Elektrik akımı yüklerin titreşim hareketi sonucunda oluşur. Bir elektrik devresinde güç kaynağı devreye enerji aktarır ve yüklerin titreşim hareket yapmasını sağlar. Bu titreşim hareketiyle her bir yük, enerjisini yanındaki yüke aktarır. Bu şekilde devre tamamlandığında elektrik enerjisi ampulde ısı ve ışık enerjisine dönüşür.

III. BÖLÜM

Ölçme ve Değerlendirme:	Çalışma Kâğıdı-2 Grup Adı: Grup Üyeleri: 1-Aşağıda verilen elektrik devrelerinden 1. Devredeki K ampulünün üzerinden geçen akımın 2 Amper olduğu biliniyor. Buna göre her biri özdeş devre elemanları ile oluşturulmuş 2, 3, 4 ve 5. Devredeki L, M, N ve T ampullerinin üzerinden geçen elektrik akımı kaç amper olur? 
	2-Özdeş devre elemanları kullanılarak aşağıdaki elektrik devreleri kuruluyor.  Buna göre K, L ve M harfleri ile belirtilen ampuller üzerinden geçen akım değerleri arasında nasıl bir ilişki vardır?
	3-Özdeş devre elemanlar kullanılarak aşağıdaki elektrik devresi kuruluyor.

EK D (Devam). 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Günlük Planı-II

	Devre ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır? A-) K ve L ampulünün parlaklığı birbirinden farklıdır. B-) L ve M ampulleri üzerinden geçen akimin değeri aynıdır. C-) L ve M ampullerinin uçlar arasındaki gerilim değeri aynıdır. D-) K ve L ampulleri üzerinden geçen akimin değeri aynıdır. 4- Bir öğrenci özdeş devre elemanlarını kullanarak aşağıdaki devreleri kuruyor. Öğrencinin kurduğu 2. devredeki M ampulünün, 1. devredeki L ampulüne göre, I. Üzerinden geçen akım II. Parlaklığı III. Uçlarındaki gerilim niceliklerinden hangileri farklıdır?
--	--

IV. BÖLÜM

Planın Uygulanmasıyla İlgili Diğer Açıklamalar:	Çalışma kâğıdı ve ders planı öğrencilerin başarı seviyeleri dikkate alınarak hazırlanmıştır.
--	--

EK E. 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Günlük Planı-III

I. BÖLÜM

Dersin Adı:	Fen Bilimleri	Tarih: 27 Mayıs - 2 Haziran
Sınıf:	7.Sınıf	
Ünite No-Adı:	F.7.7. Elektrik Devreleri / Fiziksel Olaylar	
Konu:	F.7.7.1. Ampullerin Bağlanma Şekilleri	
Önerilen Ders Saati:	4 ders saati	

II. BÖLÜM

Öğrenci Kazanımları ve Davranışlar:	F.7.7.1.5. “Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akımı ilişkilendirir. a. Gerilim kavramını piller üzerinden açıklanır. b. Bir iletkende gerilim, akım ve direnç arasındaki ilişki Ohm Yasası üzerinden açıklanır. (Matematiksel hesaplamalara girilmez).”
Ünite Kavramları ve Sembolleri:	Seri bağlama, paralel bağlama, elektrik akımı, gerilim
Uygulanacak Yöntem ve Teknikler:	Jigsaw-1 Tekniği
Ortam:	Bilişim Sınıfı
Kullanılan Medya ve Materyaller:	• Tablet /Bilgisayar • Classroom Programı • Fenix Akademi animasyon programı • Çalışma Kağıtları • Ders Kitabı
Açıklamalar:	• Gruplara çalışmanın amacı anlatılmalıdır. • Gruplar oluşturulurken heterojen gruplar oluşturulmasına dikkat edilir. • Uygulamadan önce öğrencilerin başarı puanları belirlenmelidir. Bu puanlar öğrencilerin bir önceki fen sınavından almış olduğu puanlar olabilir. • Gruplar beşer kişi olacak şekilde oluşturulmalıdır.
Giriş:	Öğretmen bir önceki jigsaw uygulamasından bahsederek öğrencilerle birlikte değerlendirme yapılır. Bir önceki konu ve kavramlar soru-cevap yöntemi ile tekrar edilir. Bu sayede öğrenciler geçen derste öğrendikleri konuları tekrar hatırlarlar ve yeni öğrenecekleri konu için ön hazırlık yapılmış olunur. Bu derste “gerilim ve akım arasındaki ilişki” ve “akım ve direnç arasındaki ilişki” konusunun işleneceği ifade edilir. Dersin

EK E (Devam). 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Günlük Planı-III

	kazanımlarından bahsedilir. Öğrenciler hedeflerden haberdar edilir. Ardından öğrencilere dersin jigsaw tekniği ile yürütüleceği hatırlatılarak gerekli hazırlıklar yapılır. JIGSAW-1 Uygulama Basamakları: • Ders alt konulara bölünür • Öğrenciler heterojen gruplar oluşturur • Oluşturulan gruplardan birer öğrenci kendine verilen konuyu çalışmak için ayrı bir grupta birleşir • Aynı konuyu çalışmak için bir araya gelen öğrenciler konuda uzmanlaşmaya kadar çalışırlar • Uzman öğrenciler eski gruplarına döner ve uzmanlaştığı konuyu grup arkadaşlarına anlatır • Grubun konuyu öğrenme durumunun yeterliliğine karar verildikten sonra öğrencilere bireysel değerlendirme yapılır ve öğrencilerin bireysel puanlarının aritmetik ortalaması alınarak grup puanı oluşturulur
Yapılacak Etkinlikler:	Elektrik Devreleri ünitesinin işlendiği jigsaw grubu (n=15) öğrencilerin bir önceki dönem fen sınavından almış olduğu puanlar dikkate alınarak her kısım kendi içinde heterojen, birbirlerine göre homojen olacak şekilde üçer kişilik 5 gruba ayrılır. Uygulama basamakları aşağıdaki gibidir: • Ampullerin Bağlanma Şekilleri konusu kendi altında konu bütünlüğü bozulmadan 3 kısma bölünür. Üçer kişiden oluşan her bir grubun birinci uzmanı gerilim ikinci uzmanı Ohm Kanunu üçüncü grubun uzmanı ise devre oluşturma konularını çalışmaları ve gruplarına öğretmeleri için görevlendirilir. Elektrik Devreleri Ünitesi Ampullerin Bağlanma Şekilleri Konusu 1. TAKIM A1 A2 A3 2. TAKIM B1 B2 B3 3. TAKIM C1 C2 C3 4. TAKIM D1 D2 D3 5. TAKIM E1 E2 E3

EK E (Devam). 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Günlük Planı-III

- Konu paylaşımı yapıldıktan sonra gruplara dağıtılan çalışma formlarına grupların adı, üyelerin adı, grup başkanı ve grup üyelerinin uzmanlığını yapacağı konuların yazılması istenilir.
- Asıl gruplarda konu paylaşımından sonra, bu gruplarda aynı alt konuyu alan öğrenciler bir araya getirilerek jigsaw grupları oluşturulur.

Uzman Grupların Oluşturulması ve Konu Dağılımı

Gerilim	Ohm Kanunu	Devre Oluşturma
A1 B1	A2 B2	A3 B3
C1 D1	C2 D2	C3 D3

- Jigsaw gruplarındaki öğrencilerin almış oldukları konuları öğrenmeleri için uzman grupları ile bir araya gelirler. Her grupta birer tane bilgisayar/tablet bulunur. Bu tabletlerde Classroom Programı açılır. Öğretmen önceden uzman öğrenciler adına oluşturduğu grup ile bu uygulama üzerinden doküman paylaşır.
- Öğretmenin paylaştığı ilk belge konunun teorik anlatımıdır. Bu belgenin içeriğinde:
 - Akım
 - Direnç
 - Gerilim
 - Ohm Kanunu
 - Elektrik Enerjisinin Dönüşümleri
 konularının/kavramlarının anlatımı vardır.
- Öğretmen yine Classroom Programı üzerinden uzman gruplara animasyon platformu olan Fenix Akademisinin linkini paylaşır. Bu link içeriğinde Ohm Kanunu, gerilim kavramlarını konu alan animasyon ve elektrik devresinin nasıl kurulacağını gösteren bir animasyon yer alır. Her uzman grubun kendi konusuna ait içeriği izlemesi sağlanır. Bu animasyonun izlenilmesi ile öğrenciler zihinlerinde soyut kavramları somutlaştırabilme fırsatı bulmuş olur.
- Öğrenciler kendilerine verilen içerikleri incelerken uzmanlık alanlarına ait konularda gerekli yerleri not alırlar. Bu notlar ile hem öğrenmelerini desteklerler hem de yanlarında somut bir materyal bulunmuş olur. Grup arkadaşlarına uzman olduğu konuyu anlatırken destek alma fırsatı bulur.
- Uzman gruplar konularında iyice uzmanlaşarak öğretmenin onayı ile asıl gruplarına geri dönmeleri sağlanır ve hazırladıkları konuları gruptaki diğer arkadaşlarına öğretmeye çalışırlar.

EK E (Devam). 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Günlük Planı-III

	• Öğretmenin de onayı ile uygulamaya son verilir. Öğretmen öğrencilerin öğrenmelerini test etmek amacıyla onlara süreç ile ilgili sorular yöneltir. Bu sayede öğrencilerin yanlış ya da eksik öğrenmeleri tespit edilir ve gerekli düzeltmeler yapılır. • Öğrenciler bireysel olarak öğretmenin hazırlamış olduğu çalışma kağıdı ile değerlendirilir. • Sonuçta öğrencilerin çalışma kağıtlarından aldıkları puanların aritmetik ortalamaları alınarak grup puanı oluşturulur. En yüksek puanı alan grup belirlenir.
Özet:	Elektrik devresinin ya da elektrik enerjisiyle çalışan aletin öncelikle bir enerji kaynağına ihtiyacı vardır. Enerji kaynağı olarak pil, akü ya da şehir elektriği kullanılabilir. Küçük elektrikli aletlerin enerji ihtiyacı pillerle karşılanır. Saatler, uzaktan kumandalar gibi basit elektrik devrelerinde pil kullanılır. Piller, ihtiyaca göre farklı büyüklüklerde üretilir. Arabaların elektrik sistemlerinde akü adı verilen birleştirilmiş piller kullanılır. Arabanın far ve diğer elektrik sistemlerinin enerji ihtiyacı aküden gelen elektrik akımıyla karşılanır. Evlerde ise şehir elektriği, birçok elektrikli aletin çalışması için enerji sağlar. Elektrik devresine elektrik enerjisi sağlayan pil, batarya, akü gibi devre elemanına güç kaynağı ya da üreteç denir. Güç kaynağının görevi, iletkenler içindeki elektrik yüklü taneciklere kinetik enerji kazandırıp bu enerjinin tanecikler arasında sürekli aktarımını sağlamaktır. Bir iletkendeki elektrik yüklü taneciklerden elektronların titreşim hareketiyle kinetik enerjisinin devamlı aktarımına elektrik akımı denir. Elektrik enerjisi, devrelere elektrik akımıyla aktarılır. Elektrik akımının oluşması için bir enerji kaynağı gerekir. Basit elektrik devrelerinde enerji kaynağı olan pil gibi üreteçlerin uçları arasında bir potansiyel farklılık vardır. Üreteçteki elektrik yüklerinin enerjileri arasındaki yani üreticinin uçları arasındaki bu farka potansiyel fark ya da gerilim denir. Eğer bir pilin uçları arasında potansiyel fark sıfırda pil bitmiştir. Pil ve diğer üreteçlerin potansiyel fark ya da gerilimi gerilimölçer de denilen voltmetre ile ölçülür. Voltmetre, elektrik devresine her zaman paralel bağlanır. Voltmetre devre şemalarında V şeklinde gösterilir. Potansiyel fark ya da gerilim birimi olarak volt kullanılır. ve “V” ile gösterilir. Pil ya da diğer üreteçlerin üzerinde yazılı olan 1,5 V, 6 V, 9 V, 12 V gibi ifadeler onun kutupları arasındaki potansiyel farkıdır. Elektrik akımını aydınlanma, ısınma, elektrikli aletlerimizi çalıştırma gibi ihtiyaçlarımızı karşılamak amacıyla kullanırız. Elektrik akımının oluşması için devre elemanları üzerinde belirlenen iki nokta arasında bir gerilim yani potansiyel fark olması gerekir. Bu gerilim farkından dolayı elektrik akımı bir uçtan diğer uca ya da bir kutuptan diğer kutba doğru ilerler.

EK E (Devam). 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Günlük Planı-III

Pilde negatif yükler, pilin negatif kutbundan pozitif kutbuna doğru devre üzerinden harekete zorlanır. Ancak elektrik devresinde elektronlar yani negatif yükler bir noktadan başka bir noktaya giderek elektrik akımı oluşturmaz. Elektrik akımı, titreşen elektronların oluşturdukları enerjiyi birinden diğerine aktarması sonucu meydana gelir. Oluşan elektrik akımının yönünün, üreticinin pozitif kutbundan negatif kutbuna doğru olduğu kabul edilir.

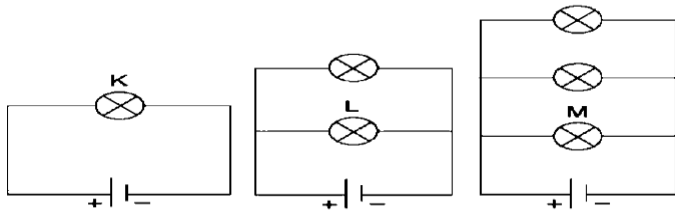


Elektrik Enerjisinin Hareket Enerjisine Dönüşümü

Elektrik enerjini hareket enerjisine dönüştüren cihazlarda elektrik motoru kullanılmaktadır. Buzdolabı, çamaşır makinesi, elektrik süpürgesi, vantilatör, matkap vb. elektrik enerjisini hareket enerjisine dönüştüren araçlardır.



III. BÖLÜM

Ölçme ve Değerlendirme:	Çalışma Kâğıdı-3 Grup Adı: Grup Üyeleri: 1-Akım- Direnç- Gerilim kavramların birbirleri ile olan ilişkilerini Ohm Kanunundan yararlanarak açıklayınız.															
	2- Özdeş ampuller ve piller kullanılarak kurulan aşağıdaki devrelerde K, L ve M ampulleri gösterilmiştir.  Buna göre devrelerde K, L ve M ampullerinin akım şiddeti ve gerilim değerlerinin karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"><thead><tr><th></th><th><u>Akım Şiddeti</u></th><th><u>Gerilim</u></th></tr></thead><tbody><tr><td>A)</td><td>$K = L = M$</td><td>$M > L > K$</td></tr><tr><td>B)</td><td>$K > L > M$</td><td>$K = L = M$</td></tr><tr><td>C)</td><td>$K = L = M$</td><td>$K = L = M$</td></tr><tr><td>D)</td><td>$K > L > M$</td><td>$M > L > K$</td></tr></tbody></table>		<u>Akım Şiddeti</u>	<u>Gerilim</u>	A)	$K = L = M$	$M > L > K$	B)	$K > L > M$	$K = L = M$	C)	$K = L = M$	$K = L = M$	D)	$K > L > M$	$M > L > K$
		<u>Akım Şiddeti</u>	<u>Gerilim</u>													
A)	$K = L = M$	$M > L > K$														
B)	$K > L > M$	$K = L = M$														
C)	$K = L = M$	$K = L = M$														
D)	$K > L > M$	$M > L > K$														
Maddelerin elektrik enerjisinin iletimine karşı gösterdiği zorluktur. direnç Bir devrede direnç arttıkça azalır. akım gerilim 1. çıkış 2. çıkış gerilim Gerilimi ölçmek için kullanılan alettir. ohmmetre voltmetre 3. çıkış 4. çıkış 3-Yukarıda şemada verilen bilgilerin ait olduğu oku takip ederek ilerleyen bir öğrenci hangi çıkışa ulaşır?																

EK E (Devam). 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Günlük Planı-III

	Aşağıda elektrik devrelerindeki bazı özelliklerle ilgili bir dallanmış ağaç yer almaktadır. <pre>graph TD; A[Devredeki gerilimi ölçen alettir] --> B[Ampermetre]; A --> C[Voltmetre]; B -- birimdir --> D[Amper]; B -- birimdir --> E[Volt]; C -- devreye bağlanır --> F[Seri]; C -- devreye bağlanır --> G[Paralel]; D --> H[1. çıkış]; E --> I[2. çıkış]; F --> J[3. çıkış]; G --> K[4. çıkış];</pre> 4-Yukarıda verilen bilgiler takip edildiğinde öğrenci hangi çıkışa ulaşır?
--	--

IV. BÖLÜM

Planın Uygulanmasıyla İlgili Diğer Açıklamalar:	Çalışma kâğıdı ve ders planı öğrencilerin başarı seviyeleri dikkate alınarak hazırlanmıştır.
--	--

EK F. 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Günlük Planı-IV

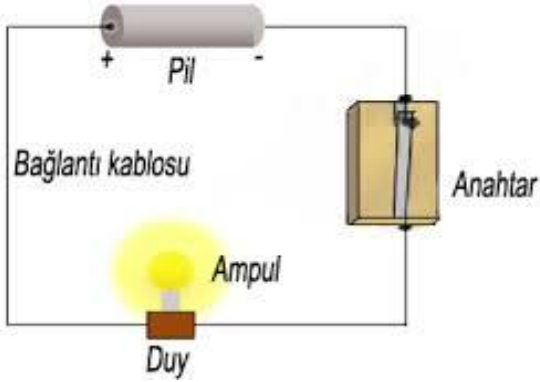
I. BÖLÜM

Dersin Adı:	Fen Bilimleri	Tarih: 3-9 Haziran
Sınıf:	7.Sınıf	
Ünite No-Adı:	F.7.7. Elektrik Devreleri / Fiziksel Olaylar	
Konu:	F.7.7.1. Ampullerin Bağlanma Şekilleri	
Önerilen Ders Saati:	4 ders saati	

II. BÖLÜM

Öğrenci Kazanımları ve Davranışlar:	F.7.7.1.6. “Özgün bir aydınlatma aracı tasarlar. Öncelikle tasarımını çizimle ifade etmesi istenir. Şartlar uygunsa üç boyutlu modele dönüştürmesi istenebilir.”
Ünite Kavramları ve Sembolleri:	Seri bağlama, paralel bağlama, elektrik akımı, gerilim
Uygulanacak Yöntem ve Teknikler:	Soru-cevap, işbirlikli öğrenme
Kullanılacak Araç – Gereçler:	• Tablet /Bilgisayar • Tondoo programı • Fenix Akademi animasyon programı • Çalışma Kağıtları • Ders Kitabı
Açıklamalar:	Gruplara çalışmanın amacı anlatılmalıdır. Gruplar oluşturulurken heterojen gruplar oluşturulmasına dikkat edilir. Uygulamadan önce öğrencilerin başarı puanları belirlenmelidir. Bu puanlar öğrencilerin bir önceki fen sınavından almış olduğu puanlar olabilir. Gruplar beşer kişi olacak şekilde oluşturulmalıdır.
Giriş:	Derse girişte geçmiş konular genel olarak tekrar edilir. Geçmiş bilgileri tekrar etmek amacıyla öğretmen soru-cevap yöntemini kullanarak genel bir tekrar yapar. Bu tekrarın ardından öğrencilere yönergeler eşliğinde bir uygulama yapılacağı söylenir. Daha sonra öğrencilerin konuya ilgisini çekmek amacıyla Tondoo programından hazırlanan karikatür akıllı tahtaya yansıtılır. Öğrencilerin fikirleri alınır, dikkatleri çekilir ve konu ile bağlantı kurulur.

EK F (Devam). 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Günlük Planı-IV

Yapılacak Etkinlikler:	• Konu ile ilgili sözel ifade ile bilgi verilir. Bunun ardından Fenix Akademi platformundan elektrik devresi oluşturma ile ilgili animasyon izletilir. • Derse yapılan girişten sonra öğrencilere elektrik devreleri ile ilgili bir çalışma yapılacağı belirtilir. Öğrencilerin fen bilimleri dersi akademik başarıları baz alınarak heterojen gruplar oluşturulur. Bu gruplar beşer kişiden oluşur. Hazırlanmış olan yönergeler gruplara dağıtılır. • Yönergelerde istenilen elektrik devre şemaları öncelikle öğrencilere verilen devre elemanları ile oluşturulup sonra çalışma kağıdına bu şekillerin çizilmesi istenilir. Bu şekilde çalışma kağıdında istenilen şemalar materyaller ile oluşturulup ardından kağıda çizilerek ilerlenir. Çalışma kağıdında istenilen 3 etkinlikte bittikten sonra çalışma tamamlanır. • Grup çalışması tamamlandıktan sonra öğrenciler grupça değerlendirilir. Grup puanı oluşturulur.
Özet:	Basit elektrik devresinin çalışması Pil, pil yatağına yerleştirilir ve devrede elektrik kaynağı olarak görev yapar. Pil tarafından üretilen elektrik, devrede iletken kablolar sayesinde iletilir. Duya yerleştirilen ampul ışık veriyorsa devreden elektrik geçtiği anlaşılır. Devreden geçen elektrik ise anahtar sayesinde kontrol edilir. Elektrik devresinde anahtar kapalı konumda olduğundan devredeki ampul ışık verecektir. Anahtar açık konuma getirildiğinde ise ampul ışık vermez.  Pil Devreye elektrik enerjisi sağlar. Pilin içerisinde kimyasal enerji elektrik enerjisine dönüşür. Pilin + ve – kutupları vardır. Pil Yatağı Pillerin bağlantısının kolay yapılmasını sağlar.

EK F (Devam). 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Günlük Planı-IV

	Ampul Elektrik enerjisini ısı ve ışık enerjisine çevirir. Ampulün + ve – kutupları yoktur. Duy Ampulün takıldığı yuva. İletken Kablo Devrede elektrik enerjisinin iletilmesini sağlar. Devre elemanlarının birbirine bağlanmasını sağlar Anahtar Devreden geçen elektrik enerjisini kontrol etmemizi sağlar. Anahtar açık durumda iken elektrik iletilmez, kapalı durumda iletilir. 
--	---

III. BÖLÜM

Ölçme ve Değerlendirme:	ÇALIŞMA KÂĞIDI Grup Adı: Grup Üyeleri: Sorular: A-) İletken kablolar kullanarak 2 pil ve 3 ampulden oluşan seri bağlı kapalı bir devre şeması çiziniz. B-) 3 özdeş ampul, 2 özdeş pil ve yeteri kadar kablo kullanılarak bir elektrik devresi oluşturulacaktır. Buna göre ampullerin parlaklığının en fazla olabileceği devreyi çiziniz.
-------------------------	--

EK F (Devam). 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Günlük Planı-IV

	C-) 5 özdeş ampul, 3 özdeş pil ve yeteri kadar kablo kullanarak aynı devre içinde seri ve paralel bağlı ampullerin olduğu bir devre tasarlayınız.
--	---

IV. BÖLÜM

Planın Uygulanmasıyla İlgili Diğer Açıklamalar:	Çalışma kağıdı ve ders planı öğrencilerin başarı seviyeleri dikkate alınarak hazırlanmıştır.
--	--

EK G. Elektrik Akademik Başarı Testi

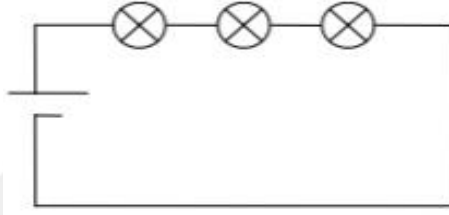
Sevgili Öğrenciler;

Bu test yapılan çalışmada başarı düzeyinizi tespit etmek amacıyla hazırlanmıştır. 25 maddeden oluşan ölçekte her bir maddede bulunan seçeneklerden uygun olanı işaretleyiniz.

Merve KAYA

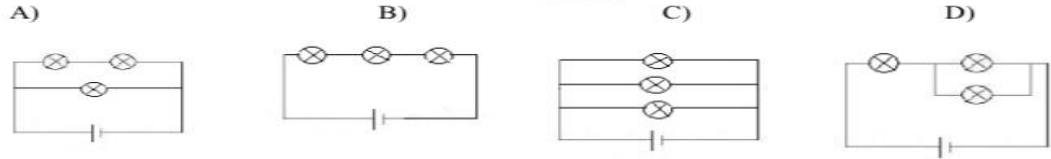
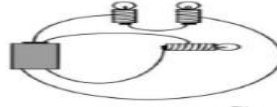
SORULAR

1. Aşağıdaki seri bağlı devrede özdeş lambalardan biri çıkarılıp devre tamamlanırsa sonuç ne olur?



- A) Lambalar söner.
- B) Lambaların parlaklığı artar.
- C) Lambaların parlaklığı azalır.
- D) Lambaların parlaklığı değişmez.

2. Aşağıda verilen devrenin şematik çizimi hangi seçenekte doğru olarak gösterilmiştir?

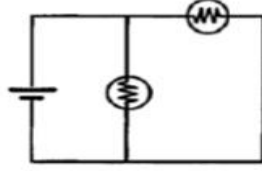


3. Kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine dönüştüren devre elemanı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Pil
- B) Direnç
- C) Reosta
- D) Anahtar

EK G (Devam). Elektrik Akademik Başarı Testi

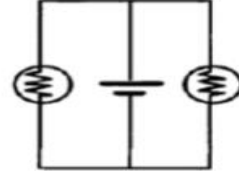
4. Aşağıdaki devreleri inceleyiniz. Bu devrelerden hangileri bir üreteç ve paralel bağlı iki lambadan oluşmaktadır?



Şekil A



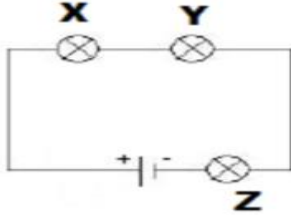
Şekil B



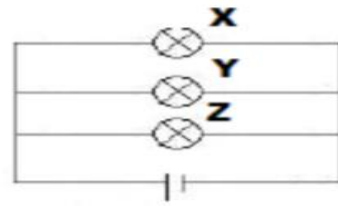
Şekil C

- A) Şekil A ve Şekil B
- B) Şekil B ve Şekil C
- C) Şekil A ve Şekil C
- D) Şekil A, Şekil B ve Şekil C

5. Özdeş X,Y ve Z ampulleriyle kurulu Devre I, Devre II gibi düzenlenirse, ampullerin parlaklıkları için ne söylenebilir?



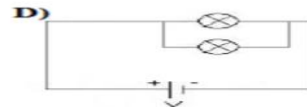
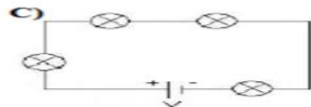
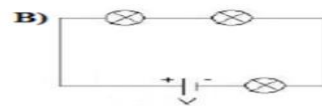
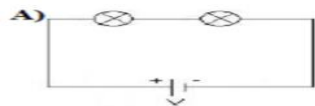
Devre I



Devre II

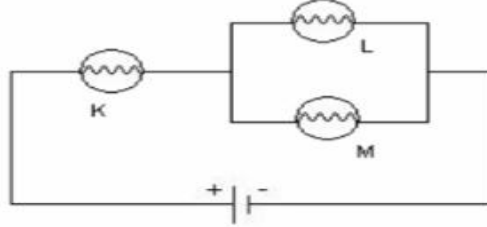
- A) Tüm ampuller söner.
- B) Tüm ampullerin parlaklıkları artar.
- C) Tüm ampullerin parlaklıkları azalır.
- D) Tüm ampullerin parlaklıkları değişmez.

6. Aşağıda verilen elektrik devrelerinin hangisinde bulunan ampuller en parlak yanar?



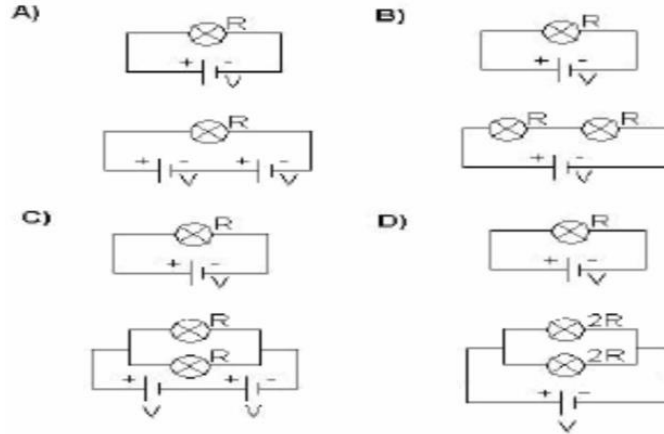
EK G (Devam). Elektrik Akademik Başarı Testi

7. Dirençleri eşit olan K, L ve M lambalarının parlaklıkları arasındaki ilişki nasıl olmalıdır?



- A) $K > L > M$
- B) $L = M > K$
- C) $K > L = M$
- D) $K < L < M$

8. Eşdeğer direncin artması sonucu lambaların parlaklığının azaldığını göstermek isteyen bir öğrenci aşağıdaki deney düzeneklerinden hangisini kullanmalıdır?



9. Aşağıdakilerden hangisi elektrik üretici değildir?

- A) Pil
- B) Reosta
- C) Jeneratör
- D) Akümülatör

10. Bir elektrik devresinden geçen akımın birimi nedir?

- A) Ohm
- B) Volt
- C) Metre
- D) Amper

EK G (Devam). Elektrik Akademik Başarı Testi

11. Aşağıdaki araçların hangisi ile elektrik devresinden geçen akımın şiddeti ölçülür?

- A) Jeneratör
- B) Voltmetre
- C) Ampermetre
- D) Dinamometre

12. Öğretmen elinde çeşitli malzemelerle (güç kaynağı, anahtar, ampul, voltmetre, ampermetre, ohmmetre, reosta, iletken tel) sınıfa gelmiştir. Basit bir devre kurarak devreden geçen akımı ölçeceklerini söylemiştir. Bu amaçla önce malzemeleri seçmek için fikirlerini almış, daha sonra bu malzemelerin nasıl bağlanması gerektiği konusunda tartışmışlardır.

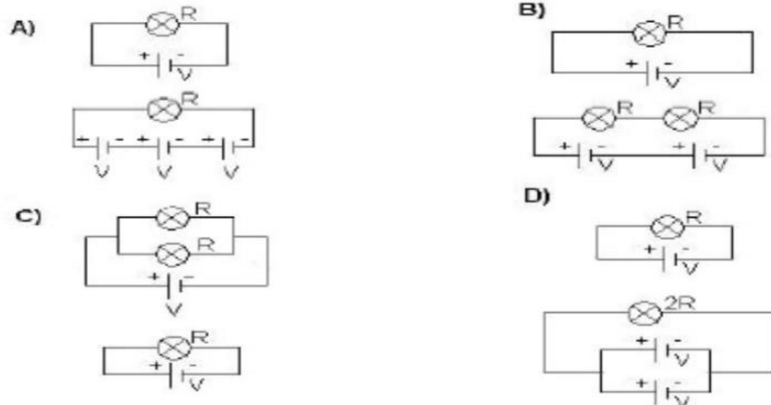
Aşağıda bu tartışma sonucunda öğrencilerden gelen bazı fikirler vardır. Bu fikirlerden hangisi hatalıdır?

- A) Verilen malzemelerden reostanın kullanılması zorunlu değildir.
- B) Malzemelerden voltmetre, güç kaynağı ve anahtar kullanmak yeterlidir.
- C) Ampermetrenin doğru işleyebilmesi için devreye seri bağlanması gereklidir.
- D) Malzemelerden iletken tel, ampermetre, ampul, güç kaynağı ve anahtar kullanmak yeterlidir.

13. Voltmetre için aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

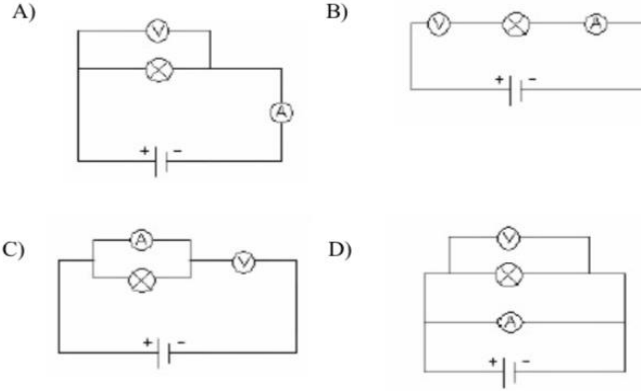
- A) Birimi amperdir.
- B) Devreye seri bağlanır.
- C) Devreye paralel bağlanır.
- D) Bir elektrik devresinden geçen akım şiddetini ölçer.

14. Ampullerin uçları arasındaki potansiyel fark ile direnç arasındaki ilişkiyi incelemek isteyen Zeynep, iki ayrı devre kurarak, ikinci devrede lambaların parlaklıklarının arttığını görmek istiyor. Sizce Zeynep aşağıdaki devrelerden hangisini kurmalıdır?

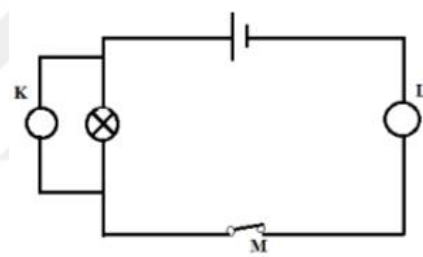


EK G (Devam). Elektrik Akademik Başarı Testi

15. Ampermetre devreye seri bağlanırken voltmetre devreye paralel bağlanır. Aşağıdaki devrelerden hangisinde hem ampermetre hem de voltmetre devreye yanlış bağlanmıştır?



16. Şekildeki devrede verilen K, L ve M araçları hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?



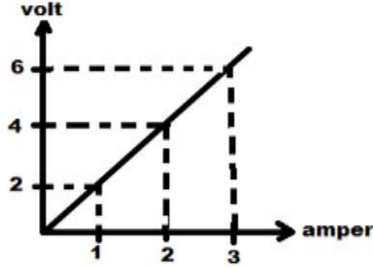
	K	L	M
A)	Anahtar	Ampermetre	Voltmetre
B)	Anahtar	Voltmetre	Ampermetre
C)	Ampermetre	Voltmetre	Anahtar
D)	Voltmetre	Ampermetre	Anahtar

17. Aşağıdakilerden hangisi direncin tanımıdır?

- A) Bir elektrik devresinde birim zamanda harcanan elektrik enerjisidir.
B) Elektronların iletken içindeki hareketidir.
C) İletkenin uçları arasındaki potansiyel farkı ile iletken üzerinden geçen akım şiddetinin oranıdır.
D) İletken üzerinden geçen akım şiddeti ile iletkenin uçları arasındaki potansiyel farkının oranıdır.

EK G (Devam). Elektrik Akademik Başarı Testi

18. Aşağıdaki grafikte bir devre elemanının üzerinden geçen gerilim ve akım değerleri verilmiştir. Buna göre devre elemanının direncini bulunuz.



- A) 2 ohm B) 3 ohm C) 4 ohm D) 6 ohm

19. Öğretmen, bir gün derste kışın üşüdüğümüzde ellerimizi ısıtmak için neler yaparız diye sordu. Arkadaşlarımdan Ahmet ellerimizi birbirine sürterek ısıtırız diye cevapladı. Öğretmen nedenini sorunca Ahmet, “Sürtünen yüzeyler ısınır” açıklamasını yaptı. Bunun üzerine öğretmen, Ahmet’ten bu hipotezini sınıfta bir deneyle kanıtlamasını istedi.

Ahmet aşağıdaki deneylerden hangisini yaparsa, hipotezini kanıtlayamaz?

- A) Kibrit kutusundan bir çöp çıkartıp kibrit kutusunun kenarına sürterek yakarsa;
B) Ayağı üşüyen bir arkadaşına birkaç kat merdiven çıkıp inmesini söyleyip sonrasında üşümenin geçip geçmediğini sorgularsa;
C) Kaldırıp taşımak yerine yerde sürterek taşınan metalden yapılmış masanın bacaklarının ısınmasını sağlarsa;
D) Ellerini belli bir süre buz torbası içinde tutmasını istediği arkadaşına, ellerini ılık suya tutmasını önerirse.

20. Aşağıdakilerden hangisi, elektrik enerjisini hareket enerjisine dönüştürür?

- A) Ampul
B) Matkap
C) Buzdolabı
D) Elektrikli ısıtıcı

EK G (Devam). Elektrik Akademik Başarı Testi

21. Aşağıdaki durumlarda hangi kişinin kullanması gereken araç yanlışdır?

Nilay: Hareket enerjisini elektrik enerjisine

Enes: Elektrik enerjisini ışık enerjisine

Soner: Elektrik enerjisini hareket enerjisine

Ebru: Elektrik enerjisini ısı enerjisine dönüştürmek istiyor.

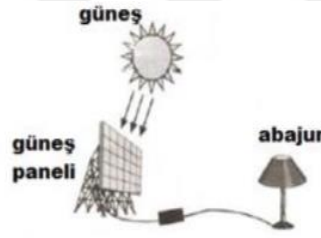
A) Nilay = Ütü

B) Ebru = Fırın

C) Enes = El feneri

D) Soner = Elektrik motor

22. Şekildeki düzenekte abajurun ışık vermesi, aşağıdaki enerji dönüşümlerinden hangisi ile gerçekleşir?



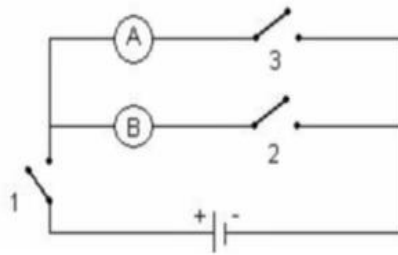
A) Elektrik enerjisinin ısı ve mekanik enerjisine

B) Işık enerjisinin elektrik enerjisine

C) Işık enerjisinin elektrik, ısı ve ışık enerjisine

D) Hareket enerjisinin elektrik, ısı ve ışık enerjisini

23. Aşağıda verilen elektrik devresinde yalnızca B lambasının yanması için hangi anahtarlar kapatılmalıdır?



A) 1 ve 2

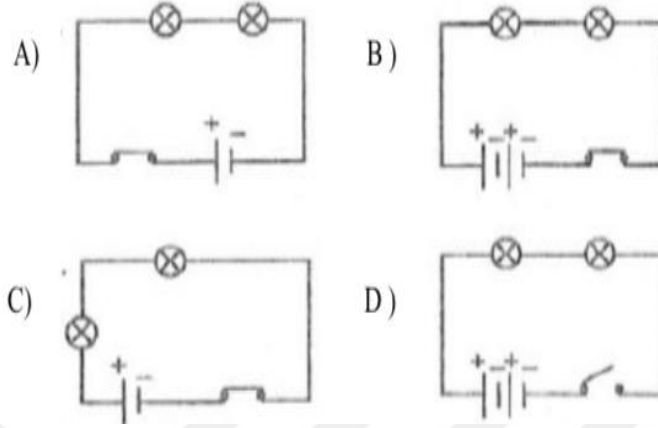
B) 1 ve 3

C) 2 ve 3

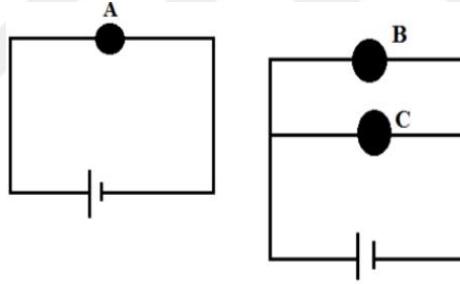
D) 1, 2 ve 3

EK G (Devam). Elektrik Akademik Başarı Testi

24. Aşağıdaki özdeş ampullerle oluşturulan elektrik devrelerinden hangisindeki ampul ışık vermez?



25. Şekildeki özdeş üreteçlere bağlanmış özdeş lambalardan hangisi ya da hangileri daha parlak yanar?



- A) A lambası
- B) A ve B lambaları
- C) B ve C lambaları
- D) Tüm lambalar eşit parlaklıkta yanar

EK H. Derslerde Teknolojinin Kullanımına Yönelik Farkındalık Ölçeği

Sevgili Öğrenciler;

Bu ölçek sizin derslerde teknolojinin kullanılmasına yönelik düşüncelerinizi öğrenmek amacıyla hazırlanmıştır. 22 maddeden oluşan ölçekte her bir maddenin karşısında bulunan seçeneklerden size en uygun olanı işaretleyiniz.

Merve KAYA

Fen Bilimleri Öğretmeni

	MADDELER	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1	Teknolojinin kullanıldığı dersler hem işitme hem de görme duyusuna hitap eder.					
2	Teknolojinin derslerde kullanılması anlamayı kolaylaştırır.					
3	Teknolojinin derslerde kullanılması kalıcı öğrenmeyi sağlar.					
4	Teknolojinin etkili kullanıldığı dersler daha eğlenceli hale gelir.					
5	Teknolojinin derste kullanılması derse olan ilgiyi arttırmada faydalıdır.					
6	Teknolojinin etkili kullanıldığı derslerde öğrenci başarısı daha da yükselir.					
7	Teknolojinin kullanıldığı dersler daha kolay öğrenilebilir.					
8	Derslerde teknoloji kullanıldığında öğrenci motivasyonu daha çok artabilir.					
9	Teknolojinin derslerde etkili kullanılması dersleri daha verimli hale getirebilir.					
10	Teknolojinin derslerde etkili kullanılması zaman kazandırır.					
11	Derslerde teknoloji kullanılarak bilgi kaynaklarına daha rahat ulaşılabilir.					
12	Teknolojinin derslerde kullanılması konunun günlük hayatla ilişkilendirilmesine yardımcı olur.					
13	Teknolojinin Derslerde kullanılması derslere araç-gereç bakımından zenginlik katar.					
14	Derslerde kavramları somutlaştırmak için teknolojiden faydalanılabilir.					
15	Teknolojinin kullanıldığı derslerde öğretmen daha rahat konu tekrarı ve pratik yapar.					
16	Teknolojinin derslerde kullanılması öğrencilerin konuyu kendi hızlarına göre öğrenmelerini sağlar.					
17	Teknoloji her ders için uygun olmayabilir.					
18	Teknolojinin derslerde kullanılması bazen dikkatin dağılmasına sebep olabilir.					
19	Teknolojinin derslerde kullanılması hazırcılığa ve kolaycılığa neden olabilir.					
20	Teknolojinin derslerde kullanılması öğrenci-öğretmen iletişimini olumsuz etkiler.					
21	Teknolojinin kullanıldığı derslerde öğretmenin sınıf hakimiyeti zorlaşır.					
22	Teknolojinin derslerde kullanılması öğrencilerde eğlenceye yönelik beklentilere yol açabilir (film, video vb...).					

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Merve KAYA

EĞİTİM BİLGİLERİ (Kurum ve Yıl)

Lisans : Aksaray Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği, 2013-2017

Yüksek Lisans : Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen
Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, 2022-2024

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLERİ

1. Hakkari-Yüksekova (MEB)
2. Aksaray-Eskil (MEB)

TEZDEN ÜRETİLEN YAYINLAR, SUNUMLAR VE PATENTLER

Kongrelerde Sunulan Makaleler

1. Kaya, M. ve Ertaş Kılıç, H., 2024. Fen bilgisi dersinde teknoloji ile zenginleştirilmiş jigsaw etkinliklerinin, 7. sınıf öğrencilerinin teknoloji farkındalığına, akademik başarısına ve akran ilişkilerine etkisi, 15. Uluslararası Bilimsel Çalışmalar Kongresi, İstanbul, Bildiriler Kitabı, 108-109.