

The Effects of Laboratory Activities through Cooperative Learning Jigsaw Technique on the Achievements of Primary School Seventh Grade Students at the Unit of the Electricity in Our Lives*

Fahrettin Yılmaz¹, Ataman Karaçöp²

¹ Koçhisar İmam Hatip Secondary School, Mardin, Turkey

² Kafkas University, Education Faculty, Department of Mathematics and Science Education Kars, Turkey

Abstract

The main aim of the current study is to determine the effects of laboratory activities through cooperative learning jigsaw technique on the achievements of primary school seventh grade learners at the unit of 'The Electricity in Our Lives'. Moreover, the effects of laboratory activities through cooperative learning jigsaw technique and the traditional teaching methods on the retention of the knowledge were investigated. It was also targeted to find out the opinions of learners regarding the laboratory activities carried out via the cooperative learning Jigsaw technique. The sampling of the study consisted of 50 students attending 7th grade of a state lower secondary school. Pre-test post-test control group design out of experimental research designs was used for the study. One of the classes was assigned as the experimental group which practiced the cooperative learning jigsaw technique, and the other class practicing the traditional teaching method was determined as the control group. Throughout the procedure, academic achievement test was administered to the experimental and control groups as a pre-post and retention test. Jigsaw opinion questionnaire (JOQ) was also used for the students in the experimental group. Descriptive statistics of the relevant data were computed, and independent samples t-test was used to compare the quantitative data. Frequencies and percentages of the findings of the JOQ administered to the experimental group were computed and evaluated. The findings of the study revealed that prior knowledge of the research groups about the contents in the unit of the electricity in our lives was similar to each other before the treatment. It was also found that teaching through cooperative learning jigsaw technique was more effective than traditional teaching methods in enhancing the student achievement in the unit of the electricity in our lives and ensuring the retention of the knowledge. Also, the students participating in the treatment with the cooperative learning jigsaw technique had positive opinions about the treatment procedure. According to the findings of the study, it was suggested that using jigsaw technique at different subjects of science courses in a long-term process would contribute to the students' development of affective characteristics along with the academic achievements.

Keywords: Cooperative Learning, Jigsaw Technique, The Electricity in Our Lives, Primary School 7th Grade.



Inönü University
Journal of the Faculty of Education
Vol 19, No 2, 2018
pp. 01-20
DOI: 10.17679/inuefd.291215

Received : 10.02.2017
Accepted : 31.03.2018

Suggested Citation

Yılmaz, F., & Karaçöp, A. (2018). The Effects of Laboratory Activities through Cooperative Learning Jigsaw Technique on the Achievements of Primary School Seventh Grade Students at the Unit of the Electricity in Our Lives, *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 19(2), 01-20. DOI: 10.17679/inuefd.291215

* This study is a part of Fahrettin YILMAZ's master dissertation under the supervision of Ataman KARAÇÖP

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Teaching science does not only refer to transferring knowledge; it is also related to developing an individual's skills of analytical and critical thinking, observation and problem solving as well as creativity. These skills are less improved through traditional approaches as practice and productive work do not occupy an important place in the traditional approaches (Yadav & Mishra, 2013). Effective teaching is the basis of learning. Learning outcomes including knowledge, attitudes and abilities depend on effective teaching. The effectiveness of teaching and learning procedure can be facilitated through appropriate strategies adopted in a learning environment (Adesoji, Omilani & Nyinebi, 2015). Effective and fruitful science teaching can be possible in a teaching environment where scientific knowledge in science is uncovered. The first of these learning environments is laboratories. Laboratory approach is one of the necessary parts of science teaching. Laboratory is at the center of science/physics teaching in terms of serving for scientific purposes. Laboratory method has a nature based on experiments. Experiments are one of the fundamental techniques to obtain and extend scientific knowledge through research. Therefore, science educators have viewed the experiments as vital for science teaching since the 19th century (Emden & Sumfleth, 2016). In this regard, science educators and researchers develop new pedagogical approaches which are designed to make experimental science courses more authentic. Some of these are science learning environment through research, teaching through modeling, student-centered activities and cooperative laboratory practices (Wilcox & Lewandowski, 2016). Jigsaw technique, one of the techniques used for applying the cooperative learning method, is an alternative to the traditional teaching methods (Dirlikli, 2015; Tran & Lewis, 2012). The studies on using cooperative learning in the field of science teaching emphasize that it is crucial to use the techniques of cooperative learning for various educational stages, class grades and science topics (Güngör & Özkan, 2011; Semela, 2010; Singh, Moin & Schunn, 2010; Surian & Damini, 2014; Tanel & Erol, 2008).

Purpose

According to the related literature, it is concluded that the use of jigsaw technique, which enables learners with a learning environment where the students can facilitate the learning of others in the small mixed groups and find the opportunity to discuss, search and investigate about the learning topics, is important for teaching the subjects of physics. The current study aims at contributing to science teaching, the researchers of science teaching, teachers and students by determining the effects of cooperative learning Jigsaw technique on the unit of electricity in our lives in the science course of the seventh grade of lower secondary education.

The main aim of this study is to find out the effects of laboratory activities based on the jigsaw technique of cooperative learning on the secondary school seventh grade students' achievements and knowledge retention regarding the unit of electricity in our lives. Moreover, the study tries to reveal the opinions of these students on the laboratory activities carried out through the Jigsaw technique of cooperative learning.

Method

The study was conducted by using the pre-test post-test control group design out of quasi-experimental research designs. The sampling of the study consisted of 50 students attending the 7th grade of a state lower secondary school. One of the groups participating in the study was randomly chosen as the experimental group (n=25) that employed the jigsaw techniques based on cooperative learning and as the control group (n=25) using the traditional teaching method. An Academic Achievement Test (AAT) comprising 40 multiple-choice questions was prepared to determine the knowledge levels of the students on the unit of electricity in our lives. Based on the expert views and item analysis, the reliability coefficient for the AAT with 25 questions was computed as 0,85. Throughout the procedure, AAT was administered to the experimental and control groups as the pre-test, post-test and delayed post-test. Jigsaw Opinion Scale (JOS) developed by Şimşek (2007) was used to find out students' opinions and thoughts about the Jigsaw technique. The reliability coefficient for the JOS was calculated as 0,70. After completing the unit, JOS was only given to the students in the experimental group where Jigsaw technique was used. Descriptive statistics for the related data were figured out and independent samples t-test was used to compare the

quantitative data. Frequencies and percentages regarding the experimental group responses for the JOS administered at the end of the treatment were computed and evaluated.

Findings

Statistical analysis of the AAT pre-test scores showed that there was no significant difference between the AAT pre-test scores of the experimental and control groups. Following the four-week teaching process of the unit electricity in our lives, AAT was administered to the both groups as the post-test, and as the delayed post-test two months after the treatment. The data analysis of the AAT post-test and delayed post-test indicated that there was a statistically significant difference on the favour of the experimental group. In addition to independent sample t-test, we calculated effect sizes index and eta squared to determine the magnitude of the treatment effect. All effect sizes were above large ($d > 0.8$, and $\eta^2 > 0.14$). According to the data gathered through the JOS, the students stated that their academic achievements increased through the jigsaw technique, they developed their high-level thinking skills and gained academic attainments such as enhancing their involvement in the courses and willingness to study. Also, they expressed that the classroom atmosphere was more democratic in the learning activities through the jigsaw technique, and they could better communicate with their peers and the teacher.

Discussion & Conclusion

The findings of the present study indicated that the prior knowledge levels of the both groups on the topics of the electricity in our lives unit were similar before the treatment. As a result of the findings of the treatment procedure, it was concluded that teaching via cooperative learning jigsaw technique was more effective in increasing the academic achievements and knowledge retention of the students in the unit of electricity in our lives than teaching through the traditional teaching method. Based on the findings obtained regarding the magnitude of the effect calculated for the achievements and knowledge retention test scores of the research groups, it is concluded that the experimental procedures applied in this study have a wide effect. Furthermore, the students in the experimental group shared positive opinions about the treatment with the jigsaw technique based on the cooperative learning in terms of both the academic and social attainments. Based on these results, it is suggested that the long-term application of the jigsaw technique for various topics of science courses can contribute to the development of social and affective attainments as well as academic achievements.

İşbirlikli Öğrenme Jigsaw Tekniği İle Yapılan Laboratuvar Etkinliklerinin İlköğretim Öğrencilerinin Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesindeki Başarılarına Etkisi*

Fahrettin Yılmaz¹, Ataman Karaçöp²

¹Koçhisar İmam Hatip Ortaokulu, Mardin, Türkiye

²Kafkas Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kars, Türkiye

Öz

Bu araştırmanın temel amacı, işbirlikli öğrenme jigsaw tekniği ile yapılan laboratuvar etkinliklerinin ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin yaşamımızdaki elektrik ünitesindeki başarılarına ve bilgilerin kalıcılığına etkisini tespit etmektir. Bununla birlikte öğrencilerin işbirlikli öğrenme jigsaw tekniği ile yapılan laboratuvar etkinliklerine ilişkin görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmanın örneklemini bir devlet ortaokulunun iki 7. sınıfta öğrenim gören 50 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırma deneysel desenlerden ön-test son-test kontrol gruplu desene göre yürütülmüştür. Araştırmaya katılan iki sınıftaki öğrencilerden biri işbirlikli öğrenme jigsaw tekniğinin uygulandığı deney grubuna, diğeri ise geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Çalışma sürecinde deney ve kontrol gruplarına akademik başarı testi ön-test, son-test ve kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Ek olarak sadece deney grubu öğrencilerine jigsaw görüş ölçeği (JGÖ) uygulanmıştır. Elde edilen verilere ait tanımlayıcı istatistikler hesaplanmış ve nicel verilerin karşılaştırılmasında bağımsız gruplar t-testi kullanılmıştır. Sadece öğretim sonunda deney grubuna uygulanan JGÖ'den elde edilen verilere ait frekans ve yüzde değerleri hesaplanarak değerlendirme yapılmıştır. Bu araştırmanın sonuçları, uygulamadan önce araştırma gruplarının yaşamımızdaki elektrik ünitesindeki konulara ilişkin ön bilgi düzeylerinin benzer olduğunu göstermiştir. Deneysel uygulama sonucunda elde edilen bulgulardan işbirlikli öğrenme jigsaw tekniği ile yapılan öğretim geleneksel öğrenme yöntemine göre öğrencilerin yaşamımızdaki elektrik ünitesindeki akademik başarılarını artırmada ve bilgilerin kalıcılığını sağlamada daha etkili olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Bununla birlikte işbirlikli öğrenme yöntemi jigsaw tekniğinin uygulandığı deney grubundaki uygulamalara katılan öğrencilerin yapılan uygulamaya ilişkin olumlu görüşlere sahip oldukları tespit edilmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, jigsaw tekniğinin fen bilimleri dersinin farklı konularında uzun süreli uygulamalarının yapılarak öğrencilerin akademik başarıları yanında duyuşsal özelliklerinin gelişimine de katkı sağlanabileceği önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İşbirlikli Öğrenme, Jigsaw Tekniği, Yaşamımızdaki Elektrik, İlköğretim 7. Sınıf.



Inönü Üniversitesi
Eğitim Fakültesi Dergisi
Cilt 19, Sayı 2, 2018
ss. 01-20
DOI: 10.17679/inuefd.291215

Gönderim Tarihi : 10.02.2017
Kabul Tarihi : 31.03.2018

Önerilen Atıf

Yılmaz, F., & Karaçöp, A. (2018). İşbirlikli Öğrenme Jigsaw Tekniği İle Yapılan Laboratuvar Etkinliklerinin İlköğretim Öğrencilerinin Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesindeki Başarılarına Etkisi. *Inönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 01-20. DOI: 10.17679/inuefd.291215

* Bu çalışma Ataman KARAÇÖP'ün danışmanlığı altında yürütülen Fahrettin YILMAZ'ın yüksek lisans tezinin bir bölümüdür.

GİRİŞ

Fen bilimleri özellikle fizik alanına ait bilgiler bilim ve teknolojiadaki gelişmelerin önemli bir parçasıdır. Fizik biliminin uygulamaları günlük hayatımızda fazlaca hissedilmekte ve bu uygulamalar dünyanın birçok ülkesinde ekonomik ve endüstriyel gelişmeyi sağlamaktadır. Bilim ve teknolojiye ilerleme sağlanması bilimsel bilgi, beceri ve tutumların bir yaşam biçimi olarak benimsenmesine bağlıdır. Genelde fen bilimlerinin özelde ise fiziğin bu önemine rağmen araştırmalar, ilkokuldan üniversiteye kadar her seviyedeki öğrencilerin fen bilimlerini ve fiziği öğrenmede zorlandıklarını, fen bilimlerine karşı olumsuz tutumlar geliştirdiklerini ve onların fen bilimleri ile ilişkili meslek seçimlerini olumsuz etkilediğini göstermiştir (Semela, 2010; Wambugu, Changeiywo ve Ndiritu, 2013). Bundan dolayı, gelişmiş ülkeler başta olmak üzere bütün toplumlar devamlı olarak fen bilimleri eğitiminin kalitesini ve önemini artırmak için büyük uğraşlar göstermektedir. Bu ihtiyacı karşılayabilmek amacıyla çağdaş öğretim yöntem ve tekniklerinin uygulanmasına yönelik araştırmalar yapılmakta ve öğretim programları buna göre düzenlenmektedir. Bu nedenle, günümüzde öğrenmenin üst seviyeye ulaştırılması için ve öğretim anlayışındaki farklılıklardan hareketle farklı öğretim yöntem ve tekniklerine ihtiyaç duyulmaktadır. Fakat günümüzde ağırlıklı olarak öğretmenlerin aktif, öğrencilerin pasif olduğu geleneksel öğretim yöntemi uygulanmaktadır. Öğrencilerin öğrenme sürecinde daha aktif bir görev alabilmeleri için bilgiye emek sarf ederek ulaşabilecekleri yöntem ve teknikler kullanılması gerekmektedir (Bilal ve Erol, 2012; Kılınç, 2014). Öğretmenlerin yaygın olarak kullandıkları geleneksel öğretim yöntemlerinin öğretim sürecinde bazı sorunlara neden olduğu tartışılmaktadır. Bunlardan birincisi, pek çok öğrencinin öğrenirken çok fazla inisiyatif kullanmadığı için diğer kaynaklardan bilgi edinme ve diğer öğrencilerden öğrenme yerine öğretmenleri bir bilgi kaynağı olarak görmesidir. Bir diğeri ise, öğrencilerin çoğunluğunun konuyu anlama yerine ezberleyerek öğrenme eğiliminde olmalarıdır. Üçüncüsü, pek çok öğrencinin akademik başarı ve öğrenme becerilerini geliştirme kabiliyetine sahip olmamasıdır. Son olarak, dersler üst düzey düşünme [derin öğrenme] yerine alt düzey düşünmeye [yüzeysel öğrenme] odaklanma eğilimindedir (Tran, 2016).

Fen bilimlerini öğretme sadece bilgi aktarımı anlamına gelmez, bir bireyin yaratıcılığının geliştirilmesi yanında analitik ve eleştirel düşünme, gözlem yapma ve problem çözme becerilerini geliştirme ile de ilgilidir. Geleneksel yaklaşımla bu yetenekler daha az geliştirilir, çünkü geleneksel yaklaşımda uygulama ve üretken çalışma önemli bir yer tutmaz (Yadav ve Mishra, 2013). Etkili öğretim, öğrenmenin temelidir. Bilgi, tutum ve yetenekleri kapsayan öğrenme çıktıları etkili öğretime bağlıdır. Öğretim ve öğrenme sürecinin etkinliği, bir öğrenme ortamında benimsenen uygun stratejiler ile kolaylaştırılabilir. Etkili ve verimli bir fen öğretimi, fen bilimlerindeki bilimsel bilgilerin ortaya çıkarıldığı öğretim ortamlarında mümkün olabilir. Bu öğrenme ortamlarının başında laboratuvarlar gelir ve laboratuvar yöntemi fen bilimleri öğretiminin vazgeçilmez parçalarından birisidir (Adesoji, Omilani ve Nyinebi, 2015).

Laboratuvar bilimsel amaçlara hizmet etmesi açısından fen/fizik öğretiminin merkezindedir ve laboratuvar çalışmaları, öğrencilerin bilim insanları gibi bilimsel yöntemi kullanarak bir probleme çözüm bulmalarına imkân sağlar. Aynı zamanda laboratuvar çalışmaları öğrenciler için araştırmaya dayalı öğrenme ve problem çözme becerilerini geliştirecek ortamları sunar (Gurses, Gunes, Barin, Eroglu ve Cozel, 2015; Kanlı ve Yağbasan, 2008). Deney, araştırma yoluyla bilimsel bilgiyi elde etmek ve genişletmek için temel yöntemlerden biridir. Dolayısıyla fen eğitimcileri, 19. yüzyıldan beri deneyi fen dersleri için yaşamsal olarak değerlendirmiştir (Emden ve Sumfleth, 2016). Laboratuvar yöntemi, deneye dayalı bir doğaya sahiptir. Bu sebeple laboratuvar çalışmaları doğada gözlenen olay, olgu ve süreçlerin deneysel olarak irdelenmesini içermektedir. Uygulamalı sınıf deneyleri, öğrencilerin deneyimlerini genişletmede, onların sorumluluk alma ve işbirliği yapma becerilerini geliştirmede yardımcı olur. Yani laboratuvar yaklaşımı, öğrencilerin hem bilgiyi hem de bilgi edinme sürecini öğrenmelerini geliştirir. Laboratuvarlarda, öğrenciler fen bilimlerinin gerçeklerini ve yasalarını öğrenirler, bunların doğruluğunu kontrol eder ve bunları pratik olarak kullanmayı öğrenirler. Bu yöntemde öğrenciler çok aktiftirler ve kendi kendilerine öğrenirler. Okul aşamasında, "yaparak öğrenme" gerçeği nedeniyle uygulama çalışmaları daha da önemlidir. Bilimsel ilkeler ve uygulamalar böylece daha anlamlı hale getirilir (Morgil ve Güngör, 2009; Yadav ve Mishra, 2013). Laboratuvar çalışmalarını içeren tüm fen dersleri öğrencilere; araştırma, sorgulama, sorunu tespit etme ve onu çözmek için akranlarıyla işbirliği yapmayı öğretirler. Laboratuvar çalışmaları, gözlem, araştırma, bilimsel yöntem ve bilimsel araştırmayı kullanarak kendini geliştirmeye yardımcı olur (Gezer, 2015; Sarıbiyık, Altunçekiç ve Yaman, 2004).

Fen eğitiminde öğretmenler tarafından en sık tercih edilen laboratuvar yaklaşımı "tüm dengelim laboratuvar yaklaşımı" dır. Laboratuvar etkinliklerinin yeterli potansiyeline ulaşamamasının en temel iki nedeninden birisi, geleneksel laboratuvar etkinliklerinde öğrencilere bilimsel prensipler hakkında düşünceleri ve bilgiyi derinlemesine işlemeleri için gerekli zaman verilmemesi olarak ifade edilmektedir. İkincisi ise; tüm dengelim ya da doğrulama yönteminin uygulandığı laboratuvar aktivitelerinin ezbere öğrenme, algoritmik problem

çözme gibi düşük düzey zihinsel becerilerin gelişmesi için tasarlanmış olmasıdır (Kanlı ve Yağbasan, 2008). Bu noktadan hareketle fen eğitimcileri ve araştırmacıları deneysel fen derslerini öğrenciler için daha otantik yapmaya izin verecek şekilde tasarlanmış yeni pedagojik yaklaşımlar geliştirmektedir. Bunlardan bazıları araştırma yoluyla bilim öğrenme ortamı, modellemeyle öğretim, öğrenci merkezli aktiviteler ve işbirlikli laboratuvar uygulamalarıdır (Wilcox ve Lewandowski, 2016). Öğrencilerin fen öğrenirken karşılaştıkları zorlukların azaltılması için, öğrenci merkezli işbirlikli öğrenme stratejileri, öğretim sürecinde öğretmenin baskın olduğu geleneksel öğretim yöntemine bir alternatif olarak önerilmektedir (Adesoji, Omilani ve Nyinebi, 2015; Surian ve Damini, 2014).

İşbirlikli öğrenme, öğrencilerin küçük ve çeşitli değişkenler bakımından heterojen gruplarda birbirlerinin öğrenmelerine yardımcı oldukları bir öğretim modelidir. İşbirlikli öğrenme modeli, farklı kültürlerde, farklı coğrafyalarda, ilkokuldan üniversiteye kadar olan tüm öğretim kademelerinde ve birçok alanda uygulama örneklerine sahiptir (Bozdoğan, Taşdemir ve Demirbaş, 2006; Gillies, 2014; Huang, Liao, Huang ve Chen, 2014; Slavin, 2014; Tran ve Lewis, 2012; Yıldırım, 2011). İşbirlikli öğrenme, öğrencilerin ortak hedefleri gerçekleştirmek için başkalarıyla etkileşim kurma fırsatlarına sahip oldukları zaman bilişsel, duyuşsal ve psikomotor alanlara yönelik kazanımlar sağladıkları pedagojik bir uygulamadır (Çolak, 2006; Gillies ve Boyle, 2010). Günümüzde, mevcut pek çok işbirlikli öğrenme yöntemi ve yapısı bulunmaktadır. Bu modeller, grup içi işbirliği ve rekabetin yanında bireysel öğrenmeye ve gruplar arası işbirliğine imkân sağlama gibi, bazı önemli açılardan farklılık gösterirler. Bununla birlikte bu modeller de pozitif bağımlılık, bireysel hesap verebilirlik ve yüz yüze etkileşim gibi belirli temel unsurlar ortaktır (Bölükbaş, 2014; Ghaith ve Bouzineddine, 2003).

İşbirlikli öğrenme yönteminin fen derslerinde ve fen derslerinin laboratuvar çalışmalarında kullanımının, öğrencilerin akademik başarılarına ve bu derslere karşı tutumlarına etkisini ortaya koymaya yönelik pek çok araştırma yapılmıştır. Yapılan meta analizi çalışmaları ve araştırmalar, işbirlikli öğrenmenin öğrencilerin öğrenmelerinde belirgin kazanımlar sağladığını ve onların gelişimlerini ileriye götürdüğünü ortaya koymuştur. İşbirlikli öğrenmenin literatürde belirtilen bazı önemli öğrenme çıktıları, akademik başarıyı artırma (içeriği uygulamak ve anlamak için bir yeteneği), kişilerarası becerileri geliştirme ve ilişkileri geliştirme (iletişim becerileri ve/veya akran ilişkileri), katılımın artırılması (öğrenme görevlerine katılım) ve gençlerin psikolojik sağlığında (benlik saygısı ve / veya motivasyon) gelişme olarak ifade edilmektedir (Casey ve Goodyear, 2015; Dikel, 2012; Huang ve diğ., 2014; Johnson ve Johnson, 2014; Slavin, 2014). Genelde işbirlikli öğrenmenin akademik başarı, sosyal beceriler, kişilik özellikleri ve psikolojik değişkenler üzerinde olumlu etkilerinin olduğu kabul edilmektedir. Araştırmalar çoğunlukla sayılan değişkenler üzerinde işbirlikli öğrenmenin hangi uygulamalarının ne kadar etkiye sahip olduğu ve bu etkilerin hangi koşullar altında geçerli olduğu üzerine yoğunlaşmıştır. Böylelikle işbirlikli öğrenmenin farklı sınıf içi uygulamaları ortaya çıkmıştır. Bugün dünyanın birçok noktasında çeşitli eğitim kademelerinde ve değişik konu alanlarında uygulanan farklı işbirlikli öğrenme yöntem ve teknikleri bulunmaktadır. Aynı zamanda hem bu var olan yöntemlerin etkisini artırma hem de daha etkili sınıf içi uygulamalar geliştirme arayışları devam etmektedir (Huang ve diğ., 2014; Serrano ve Pons, 2014; Sharan, 2015; Slavin, 2015). İşbirlikli öğrenme yönteminin uygulanmasında kullanılan tekniklerden biri olan Jigsaw, öğrencilerin birlikte çalışmalarına destek sağlayarak sınıf ortamında yarışmacılığı ortadan kaldırarak işbirliğini ön plana çıkarmaktadır. Bu yönüyle de işbirlikli öğrenmeye dayalı jigsaw tekniği bireysel öğrenme ve yarışmacılığı ön plana çıkaran geleneksel öğretim yöntemlerine bir alternatif olarak görülmektedir (Dirlikli, 2015; Tran ve Lewis, 2012).

Jigsaw tekniği bireyleri birbirlerine bağımlı hale getirerek işbirliğinin desteklenmesi için tasarlanmıştır. Bu teknikte her bir öğrenci geniş bir konunun bir parçasını öğrenmek ve arkadaşlarına öğretmek için görevlendirilir. Ancak her bir öğrenci ana konuyu öğrenmesi için diğer grup üyelerine bağımlıdır (Carroll, 1986). Jigsaw tekniği ile öğretim öğrenen aktivitesini, içeriğin ortaklaşa kazanımını ve birlikte açıklamaları destekleyen işbirlikli öğrenme ortamı sağlar. Jigsaw öğrenme tekniği ilk olarak 1978 yılında Aronson ve arkadaşları tarafından geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Jigsaw tekniği, öğrencilerin öğrenme materyallerini yönetilebilir öğrenme parçalarına ayırmalarına ve başkalarına kendi öğrendikleri parçayı öğretmelerine, dolayısıyla bu parçaları bir bütün halinde birleştirmelerine yardımcı olur. Parçalı öğrenme, her öğrencinin ilk önce tüm öğrenme materyalinin küçük bir bölümünde "uzman" olacağı ve materyalin bu bölümünü kendi grubundaki diğer öğrencilere öğreteceği anlayışına dayanır (Slavin, 2014; Tran ve Lewis, 2012). Jigsaw tekniği ile yapılan çalışmalar, her öğrencinin kendi hedeflerine ulaşmak için kendi akranlarıyla işbirliği yapması gereken bir grup öğrenme deneyimini içerir. Parçalı bir bulmaca gibi, her öğrencinin parçası, nihai ürünün üretimi ve tam olarak anlaşılması için çok önemlidir. Jigsaw tekniği uygulamalarında öğrenciler "Asıl grup" ve "Jigsaw grubu" (bazen "uzman grubu" olarak da adlandırılır) olmak üzere iki farklı grubun üyesidir. Sınıftaki öğrenciler asıl grup olarak adlandırılan takımlara bölünür. Öğretmen öğretim konusunun kısa bir açıklamasını yapar ve konunun alt konulara nasıl bölüneceğini açıklar. Bir asıl gruptaki her bir üye belirli bir alt konuyu seçer. Aynı alt konuyu seçen öğrenciler kendi konularını çalışmak ve asıl gruplarına öğretmeye

hazırlanmak için uzman gruplarda bir araya gelirler. Uzmanlar birlikte kendi bölümlerini araştırır, tartışır ve birbirleriyle sorunlarını çözüme kavuştururlar. "Uzmanlar" asıl gruplarına geri döner ve kendi alt konularını takım arkadaşlarına "Çıraklara" öğretir. Dersin sonunda öğrencilere bireysel olarak tüm konuları kapsayan bir sınav uygulanır ve bireysel notlar verilir. Bu teknik bir yap-bozu birlikte tamamlama ile benzer olduğundan Jigsaw yaklaşımı olarak adlandırılmıştır (Anderson ve Palmer, 1998; Buhr, Heflin, White ve Pinheiro, 2014; Colosi ve Zales, 1998; Hanze ve Berger, 2007; Pozzi, 2010; Souvignier ve Kronenberger, 2007; Zacharia, Xenofontos ve Manoli, 2011).

Jigsaw yöntemi, öğrencilere öğrenme sürecine aktif olarak katılma fırsatı sunar. Jigsaw tekniği üzerinde yapılan çeşitli çalışmalar sonucunda pratikte tekniğe bazı değişiklikler getirilmiş ve yeni teknikler ortaya çıkmıştır. Temel olarak tüm formlarda aynı adımlar izlenir. Uygulama aşamasında yapılan değişiklikler tekniğin yeni isimlerine neden olmuştur. İşbirlikli öğrenmeye dayalı Jigsaw tekniği fen bilimleri, dil öğretimi yabancı dil öğretimi, sosyal bilimler ve sağlık bilimlerinin farklı alanlarında uygulamaları olan ve geliştirme çalışmalarıyla zaman içerisinde farklı sınıf içi uygulama örnekleri ortaya çıkan bir tekniktir. Yapılan uygulamalarda alanın ve konunun özelliği, grup çalışmalarının süresi (ünite yada tek bir konu), kullanılan öğretim materyalleri, yapılan etkinlikler, değerlendirme süreçleri, grupların çalışma düzenleri, kullanılan bağımlılık yaratma, sorumluluk oluşturma, motivasyon sağlama yaklaşımları ve kullanılan ödül yapıları bakımından çeşitli modifikasyonlara uğramıştır. Bu değişiklikler orijinal Jigsaw'ın farklı türlerini ortaya çıkarmıştır. Bugün, sınıflarında öğretmenlerin kullanabileceği altı tür Jigsaw stratejisi bulunmaktadır: Aronson ve arkadaşları tarafından geliştirilen "Jigsaw", Slavin tarafından geliştirilen "Jigsaw II", Stahl tarafından geliştirilen "Jigsaw III" ve Holliday tarafından geliştirilen "Jigsaw IV". Bunlara ek olarak, Hedeem "Ters Jigsaw" tekniğini ve Doymuş "Konu Jigsaw" tekniğini geliştirmiştir (Buhr ve diğ., 2014; Doymuş ve diğ., 2010; Hedeem, 2003; Karacop ve Doymuş, 2013; Maden, 2011; Turkmen ve Buyukaltay, 2015; Zacharia, Xenofontos ve Manoli, 2011).

Tüm Jigsaw türleri, her öğrenciyi ait olduğu gruba konunun bir parçasını öğretmekten sorumlu hale getirerek işbirlikli öğrenmeyi geliştirebilir. Bu tekniklerle yapılan etkinlikler, her bireyin kendi öğrendiklerini diğerler grup üyelerinden öğrendikleriyle birleştirerek tutarlı bir bilgi bütünü oluşturmaya ortam hazırlar. Bu yapı göz önüne alındığında, tüm Jigsaw türleri öğrencilerin bilgiyi özerk ve kendi kendini düzenleyen bir şekilde edinmesini ve birbirlerine açıklamalar getirmesini sağlar. Jigsaw türleri arasındaki farklar öncelikle öğrencilerin öğrenmelerinin değerlendirilme şekli veya gruplar arası etkileşim derecesi ile ilgilidir. Orijinal Jigsaw, gruplar arası rekabetin teşvik edildiği ve en iyi performansı gösteren grupların ödüllendirildiği Jigsaw II'den farklıdır. Jigsaw III, Jigsaw I üzerine kuruludur ancak farklı bilgi ve becerilere sahip öğrenciler arasındaki belirli bir amaca yönelik etkileşime daha fazla ağırlık veriyor. Jigsaw II tekniğinde öğrenciler uzmanlık gruplarından döndükten sonra uzmanlaştığı konuyu grup arkadaşlarına anlatmak ve bildiklerini arkadaşlarına aktarmakla sorumludurlar. Bu çalışmalar sonucu her öğrenci bireysel olarak değerlendirilir. Jigsaw III tekniğinde ise, öğrenciler bireysel olarak değerlendirmeden önce ilgili bölümün ne derece öğrenildiğini değerlendirmek için gözden geçirme işlemine tabi tutulur (Batdı, 2013; Buzludağ, 2010; Demirel, 2007). Jigsaw IV tekniğinde öğretmen öğrencilere çalışacakları konuyu veya üniteyi tanıtmak için film gösterimi, beyin fırtınası, problem çözme gibi dersi tanıtıcı etkinlik veya etkinlikler yapar. Böylece öğrencilerin konuya ilgi duymaları sağlanmış olur. Jigsaw IV, öğrencilerin öğrenim durumlarını izlemek için birden fazla ara değerlendirme yaparak Jigsaw II ve III üzerine kurulmuştur. Bu teknik Jigsaw, Jigsaw II ve III'ten ayırt edilebilir; çünkü öğrencilerin, uzman ve asıl gruplardaki doğru öğrenmelerini kontrol etme sınavlarını içerir ve uygulamanın son adımında konunun eksik kısımlarını yeniden öğretmeyi gerektirir (Bıyıklı, 2015; Doğru ve Ünlü, 2012; Zacharia, Xenofontos ve Manoli, 2011). Ters Jigsaw, Jigsaw I, II, III ve IV'ten farklıdır; çünkü öğretmen tarafından hazırlanan öğretim materyalini kavramaktan ziyade, bir takım konularda katılımcıların yorumlarının çeşitliliğini anlamayı kolaylaştırmaya odaklanmıştır. Ters Jigsaw'ı diğerlerinden ayıran en önemli özellik daha katılımcı bir yapıyı özendirme, karar almada ve kavramları oluşturmada öğrencinin yorum gücünü artırarak öğrencilerin öğrenme hızlarını artırmayı hedeflemektedir (Dirlikli, 2015; Hedeem, 2003; Kılınç, 2014). Konu Jigsaw'ı, öğrenme işlemi sırasında konuların ve öğrencilerin parçalara ayrılarak aşama aşama parçaların birleştirilmesini içerdiği için diğer Jigsaw türlerinden farklıdır (Doymuş, 2007; Karacop ve Doymuş, 2013).

Bireyler, önceden belirlenmiş bir cevabı ya da çözümü olmayan konu ya da sorulara dayalı öğrenme görevlerini yapmak için başkaları ile işbirliğine ihtiyaç duyarlar. O zaman işbirlikli öğrenme bireyler için anlamlı (mantıklı) olur. Sorulara mümkün olan çözümleri ararken ve bilgi toplarken öğrenciler farklı öğrenme çabası ve sosyal davranışlar gösterirler. Bu süreçte öğrenciler konular hakkındaki fikirlerini değiştirirler, konu içeriği hakkındaki anlayışlarını genişletirler, bir görevi gerçekleştirmek için yaptıkları planları ve elde ettikleri verileri nasıl birleştireceklerini tartışır. Bu öğrenme ve sosyal davranışları gerçekleştirmenin en iyi yöntemlerinden birinin Jigsaw tekniği ile çalışmalar olduğu önerilmektedir. Jigsaw ile diğer işbirlikli öğrenme yöntemleri arasındaki temel fark, işbirlikli öğrenme tabanlı Jigsaw

uygulamalarında, her takım üyesi öğretim konusunun bir parçasından sorumlu olur. Böylece herkes grup çalışmaları içindeki etkinliklerde yer almak zorunda kalır. Bu aktif katılımın sonucunda her bir grup üyesinin odak kavramları öğrenmesi sağlanır (Berger ve Hânze, 2015; Buhr ve diğ., 2014; Huang ve diğ., 2014; Maden, 2011; Sharan, 2015). Anlatıma dayalı geleneksel öğretime alternatif bir öğretim yöntemi, işbirlikli öğrenme yönteminin Jigsaw tekniğidir. Bu yaklaşımın, öğrencileri birlikte çalışmaya teşvik ederek öğrenme ortamındaki rekabet gücünü en aza indirdiği, yarışmadan ziyade yardımlaşmaya yönlendirdiği belirtilmektedir. İlaveten, bu yaklaşımın öğrencilerde kendi öğrenmelerine karşı daha olumlu bir tutumunun geliştirilmesi, katılımcılar arasında daha olumlu ilişkilerin geliştirilmesi, özgüven ve kaynaşma becerisi geliştirilmesi ve öğrenme becerilerinin geliştirilmesi bakımından etkili olduğu iddia edilmektedir (Tran ve Lewis, 2012; Tran, 2016; Slavin, 2014; Slavin, 2015).

Fen bilimleri eğitimi alanında yapılan işbirlikli öğrenme yönteminin kullanıldığı araştırmalarda bu yöntemin uygulanmasında kullanılan tekniklerin farklı eğitim kademelerinde, farklı sınıf düzeylerinde ve farklı fen bilimleri konularında uygulanmasının önemine vurgu yapılmıştır. Araştırmalar fen bilimleri konularının özellikle fizik konularının öğretiminin, iyi planlanmış düz anlatım yönteminden ziyade öğrencilerin kendi fikirlerini yansıtacakları, öğrenmelerini arkadaşları ve öğretmenleri ile tartışabilecekleri öğrenme ortamlarında gerçekleştirilmesinin gerekliliğini ortaya koymuştur (Güngör ve Özkan, 2011; Semela, 2010; Singh, Moin ve Schunn, 2010; Surian ve Damini, 2014; Tanel ve Erol, 2008). Bu noktada öğrencilerin küçük karma gruplarda birbirlerinin öğrenmelerine yardımcı oldukları, öğrenme konuları üzerinde araştırma, tartışma ve sorgulama imkanı buldukları bir öğrenme ortamı sağlayan işbirlikli öğrenmeye dayalı jigsaw tekniğinin fizik konularının öğretiminde kullanılmasının önemli olacağı düşünülmüştür. Ayrıca jigsaw tekniğinin uygulanma sürecindeki yapısı gereği hem teorik konuların öğretiminde hem de laboratuvar deneylerin yapılmasında kolaylıkla uygulanabileceği öngörülmüştür. Buradan hareketle bu araştırmada ortaokul yedinci sınıf düzeyinde fen bilimleri dersinin yaşamımızdaki elektrik ünitesinin öğretiminde işbirlikli öğrenme Jigsaw tekniğinin etkisinin belirlenmesinin fen eğitimi alanına, fen eğitimi araştırmacılarına, öğretmenlere ve öğrencilere katkı sağlanması amaçlanmıştır.

Bu araştırmanın temel amacı, işbirlikli öğrenme jigsaw tekniği ile yapılan laboratuvar etkinliklerinin ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin yaşamımızdaki elektrik ünitesindeki başarılarına ve bilgilerin kalıcılığına etkisini tespit etmektir. Bu amaçlar çerçevesinde araştırmanın alt problemleri aşağıdaki gibi ifade edilmiştir.

1. Araştırma gruplarındaki öğrencilerin yaşamımızdaki elektrik ünitesine ilişkin ön bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. İşbirlikli öğrenme Jigsaw tekniği ve geleneksel öğretim yöntemiyle yapılan laboratuvar etkinlikleri öğrencilerin yaşamımızdaki elektrik ünitesindeki başarıları arasında anlamlı bir fark oluşturur mu?
3. İşbirlikli öğrenme Jigsaw tekniği ve geleneksel öğretim yöntemiyle yapılan laboratuvar etkinlikleri bilgilerin kalıcılığı üzerinde anlamlı bir fark oluşturur mu?
4. Öğrencilerin işbirlikli öğrenme Jigsaw tekniği ile yapılan laboratuvar etkinliklerine ilişkin görüşleri nelerdir?

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın türü ve deseni, örneklem, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve veri analizi basamaklarından bahsedilmiştir.

Araştırmanın Türü ve Deseni

Bu çalışma katılımcıların gruplara rasgele atanmadığı bunun yerine katılımcıların seçkisiz olmayan örnekleme yoluyla belirlendiği doğal olarak bulunan (hazır) grupların çalışmada kullanıldığı yarı deneysel bir tasarıma göre bir ön test - son test eşleştirilmiş kontrol gruplu deseni yürütülmüştür (Büyüköztürk ve diğ., 2014). Araştırmada işbirlikli öğrenme jigsaw tekniği ile yapılan laboratuvar etkinliklerinin kullanıldığı deney grubuyla, geleneksel öğretim yöntemleriyle öğrenim gören kontrol grubunun akademik başarıları ve bilgilerinin kalıcılık seviyesi arasında anlamlı bir fark olup olmadığına bakılmıştır. Ayrıca öğrencilerin işbirlikli öğrenme jigsaw tekniği ile yapılan laboratuvar etkinlikleri hakkındaki görüş ve düşüncelerine yer verilmiştir. Bu gruplardan işbirlikli öğrenme jigsaw tekniği ile öğrenim gören öğrenciler deney grubunu, geleneksel öğrenme metodu ile öğrenim gören öğrenciler ise kontrol grubunu oluşturmuştur.

Örneklem

Araştırma, 2014-2015 eğitim-öğretim yılında Mardin ili Kızıltepe ilçesindeki bir devlet ortaokulunda uygulanmıştır. Bu araştırmada uygun örnekleme yöntemi kullanılarak örneklem seçimi yapılmıştır (Büyüköztürk ve diğ., 2014). Bu amaçla araştırmacının (ilk yazar) görev yaptığı okul ve fen bilimleri derslerini yürüttüğü 25'şer kişilik iki 7. sınıftaki toplam 50 öğrenci örneklem olarak seçilmiştir. Bu okulun seçilme nedenlerinden biride okulun laboratuvarında araç gereçlerin yeterli olması ve uygulamaya elverişli

olmasıdır. Sınıf yapısı ve öğrenci mevcutları aynen alınarak bu sınıflardan bir rasgele yöntemle deney grubu (n=25) diğeri ise kontrol grubu (n=25) olarak belirlenmiştir. Ancak örneklem olarak seçilen okulun Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı olması ve tüm okullarda aynı öğretim programı ve ders kitaplarının kullanılması dikkate alındığında seçilen okulun Türkiye'deki ortaokulların tipik bir örneğini gösterdiği ifade edilebilir.

Veri Toplama Araçları

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin akademik başarılarının belirlenmesi için akademik başarı testi ünitenin öğretim süreci başlamadan bir hafta önce ön test olarak uygulanmıştır. Ünitenin öğretim süreci tamamlandıktan bir hafta sonra deney ve kontrol gruplarına akademik başarı testi, son test olarak uygulanmış ve elde edilen veriler kullanılarak deney ve kontrol gruplarının akademik başarıları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı analiz edilmiştir. Araştırmanın bitiminden 2 ay sonra öğrencilere akademik başarı testi tekrar uygulanarak deney ve kontrol grupları arasındaki yaşamımızdaki elektrik ünitesi ile ilgili bilgilerin kalıcılık düzeyleri belirlenmiştir. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin uygulanan teknikle ilgili görüşlerini tespit etmek için uygulamanın tamamlanmasından sonraki ikinci derste (bir hafta sonra) Jigsaw Görüş Ölçeği(JGÖ) uygulanmıştır.

Yaşamımızda Elektrik Ünitesi Akademik Başarı Testi

Araştırmaya katılan öğrencilerin yaşamımızdaki elektrik ünitesindeki bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla Akademik Başarı Testi (ABT) hazırlanmıştır. ABT hazırlanmadan önce yaşamımızdaki elektrik ünitesinin hedef ve amaçları dikkate alınmıştır. ABT için sorular oluşturulurken ortaokul fen bilimleri kitapları, yardımcı kitaplar, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından uygulanan SBS, DPY, OKS ve TEOG sınav soruları detaylı olarak araştırılmıştır. Bu doğrultuda ABT için 40 soruluk çoktan seçmeli test hazırlanmıştır. ABT'nin kapsam geçerliliğinin kontrolü için alan uzmanı akademisyenler ve tecrübeli fen bilgisi öğretmenlerinin görüşlerine sunulmuştur. Uzman görüşleri alındıktan sonra ABT için hazırlanan 40 sorunun madde analizlerinin hesaplanması ve testin güvenilirliğinin belirlenmesi amacıyla, test Mardin ilindeki bir devlet ortaokulunun 8. sınıflarında bulunan 36 öğrenciye uygulanmıştır. Yapılan bu uygulama ile madde güçlükleri ve madde ayırt edicilikleri hesaplanmıştır. Uygulama neticesinde veriler analiz edilmiş ve madde ayırtıcılık gücü indeksi 0,3'nin altında olan 15 madde testten çıkarılmış ünitenin kazanımları göz önünde bulundurularak ayırtıcılık gücü indeksi 0,2-0,3 arasında olan 5 madde üzerinde düzeltmeler yapılarak 25 soruluk çoktan seçmeli test elde edilmiştir. Ayrıca başarı testinde yer alan soruların 14 tanesinin madde güçlük indeksi 0,5'ten küçük iken 11 tanesinin 0,5'ten büyüktür. ABT'nin 25 maddesine ilişkin ortalama güçlük ise 0,52'dir. Bu veriler testin ortalama güçlükte olduğunu göstermektedir. ABT'nin güvenilirlik analizi SPSS programı kullanılarak hesaplanmıştır. Doğru yanlış şeklindeki ikili veriler için Kuder-Richardson (KR-20) katsayısının kullanması önerilir, ancak SPSS'de elde edilen Cronbach alfa katsayısı ve KR-20 aynı değeri verir (Green ve Salkind, 2005). Yapılan tüm ön çalışmalar sonucunda 25 sorudan oluşturulan ABT'nin son halinin güvenilirlik katsayısı (KR-20) 0,852 olarak bulunmuştur.

Jigsaw Görüş Ölçeği

Öğrencilerin jigsaw tekniği ile yürütülen çalışmalarla ilgili görüş ve düşüncelerine ilişkin veriler, orijinali Şimşek (2007) tarafından geliştirilen ve Uygur (2009) tarafından ilköğretim 7. sınıf öğrencileri ile yürütülen çalışmada kullanılan Jigsaw Görüş Ölçeği (JGÖ) ile toplanmıştır. JGÖ'nün 14 maddesi 5'li likert tipindedir ve bir maddesi ise "Çok fazla etkilidir", "Biraz fazla etkilidir", "Eşit etkilidir", "Az etkilidir" ve "Çok daha az etkilidir" şeklinde jigsaw ile ilgili olumlu ve olumsuz beş ifadeden meydana gelmiştir. JGÖ'nün güvenilirliği $\alpha = 0,70$ olarak belirlenmiştir (Uygur, 2009). JGÖ ünitenin öğretim süreci tamamlandıktan sonra sadece Jigsaw tekniği ile öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilere uygulanmıştır. Öğrencilerin jigsaw tekniği ile öğretim hakkındaki görüş ve düşüncelerini belirlemek amacıyla JGÖ'deki maddelere verdikleri cevaplara ait frekans ve yüzde değerleri hesaplanmıştır.

Uygulama

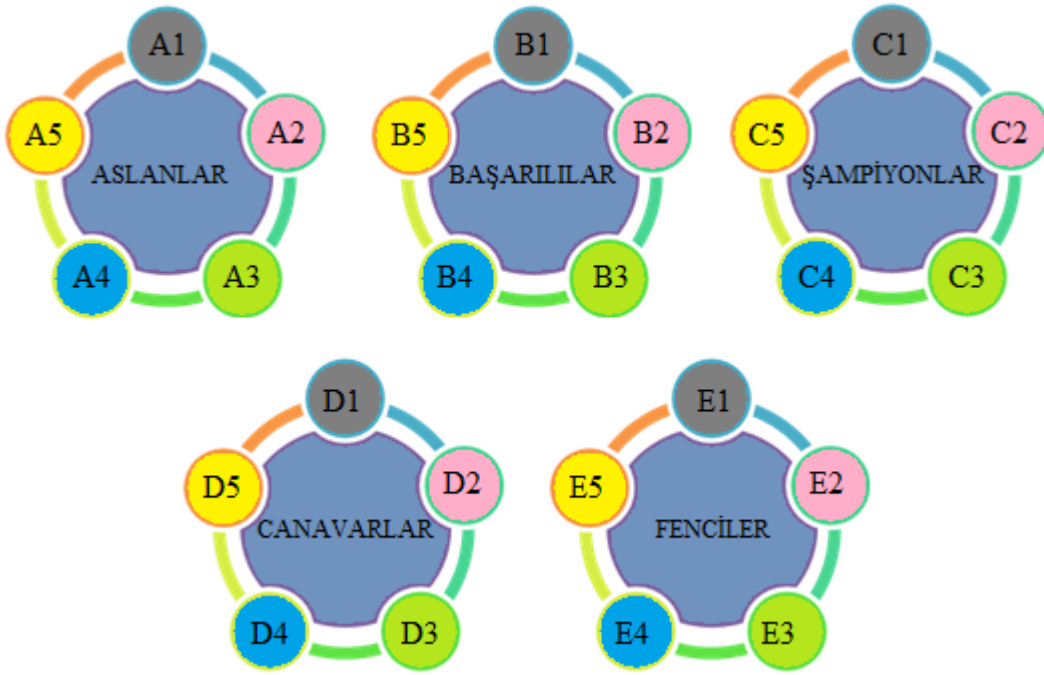
Yaşamımızdaki elektrik ünitesinin öğretimi sürecine hazırlık aşamasında; Milli Eğitim Bakanlığının ilköğretim 7. sınıf müfredatı ve Talim Terbiye Kurulu'nun belirlediği ders kitapları incelenerek ulaşılmaya istenilen davranışlar belirlenmiştir. Toplanan bu veriler ışığında ilköğretim hedefleri ve ünitenin amacı göz önünde bulundurularak ders planı yapılmıştır. Geliştirilen planların geçerliliği ve güvenilirliği için Mardin ilinde bulunan tecrübeli öğretmenlerin görüş ve önerilerine başvurulmuş ve yapılan öneriler sonucu ders planları düzenlenmiştir. Yaşamımızda elektrik ünitesi dersi deney grubunda işbirlikli öğrenme jigsaw tekniği ile laboratuvar ortamında, kontrol grubunda ise geleneksel yaklaşım ile işlenmiştir.

Deney Grubundaki Uygulamalar

Deney grubunda yaşamımızda elektrik ünitesi işbirlikli öğrenme jigsaw tekniği ile laboratuvar ortamında işlenmiştir. Yaşamımızdaki elektrik ünitesinin konuları "Elektriklenme (6 ders saati)", "Elektrik Akımı, Gerilim ve Direnç İlişkisi (5 ders saati)" ve "Ampulleri Seri ve Paralel Bağlayalım (5 ders saati)" olmak üzere 3 ana konu başlığı altında toplandı ve her ana konu kendi içinde 5 alt konu başlığına ayrıldı. Her bir ana konunun öğretimi belirlenen süre içerisinde jigsaw tekniği ile işlendi. Her bir ana konu içerisindeki 5 alt konu

başlığının paylaşımı yapmak için uygulama öncesinde öğrenciler, ön testten aldıkları puana göre sıralanmış ve bu sıralama dikkate alınarak heterojen olan 5'er kişilik 5 asıl öğrenme grubu oluşturulmuştur (Şekil 1). Araştırmacı tarafından her bir gruba çalışma rehberi dağıtılarak öğrencilerin nasıl çalışacaklarına yol gösterilmiştir.

Elektriklenme konusu ile ilgili olarak; tüm asıl gruplara "elektriklenmiş cismin hareketi", "dokunarak elektriklenme", "elektroskop", "dokunmadan elektriklenme", ve "topraklanma" alt konuları verildi. Bu 5 konu, grup başkanları tarafından kendi grubundaki her grup üyesine bir alt konu gelecek şekilde paylaştırıldı. Asıl öğrenme gruplarında aynı alt konuyu alan öğrenciler biraraya getirilerek Jigsaw grupları (uzmanlık grupları) oluşturulmuştur (Şekil 2). Grupların görev aldığı konular ile ilgili bilgi edinmek için internet, ders kitapları ve yardımcı kaynaklardan nasıl faydalanması gerektiğini araştırmacı tarafından ön bir rehberlik çalışması yürütüldü.



Şekil 1. Asıl Öğrenme Grupları

Jigsaw gruplarının kendi uzmanlık konularını farklı kaynaklardan, internetten ve ders kitaplarından geniş çerçevede araştırmaları ve daha sonra da elde ettikleri bilgileri gruptaki arkadaşlarıyla birbirlerinin öğrenmelerine yardımcı olacak şekilde çalışmalarını sağlandı. Her grup araştırmasını yaptıktan sonra, elde ettikleri bilgiler ışığında uzmanlık konularını grup içerisinde birbirleri ile tartışmalar, soru-cevap ve anlatım yoluyla çalıştılar. Jigsaw gruplarının kendi araştırmalarına ilaveten öğretmen tarafından ders kitabından seçilen etkinlikler ve deneyler (Bilgiç ve Karaca, 2014; MEB, 2014) laboratuvar ortamında yaptırıldı.

Elektriklenmiş cismin hareketi konusunu alan gruba ders kitabı sayfa 86 'da ki "Sürterek Elektrikleyelim", ders kitabı sayfa 87 'deki " Aynı Yolla elektriklenmiş Özdeş Cisimler", öğrenci çalışma kitabı sayfa 60 ' deki "İter mi, Çeker mi?", öğrenci çalışma kitabı sayfa 61 'deki "Yükleri Belirleyelim" etkinlikleri yaptırıldı.

Dokunarak elektriklenme konusunu alan gruba ders kitabı sayfa 90 'da ki "Dokundur ve Gözlemler", öğrenci çalışma kitabı sayfa 62 ' deki "Son Yüklerini Belirleyelim", etkinlikleri yaptırıldı.

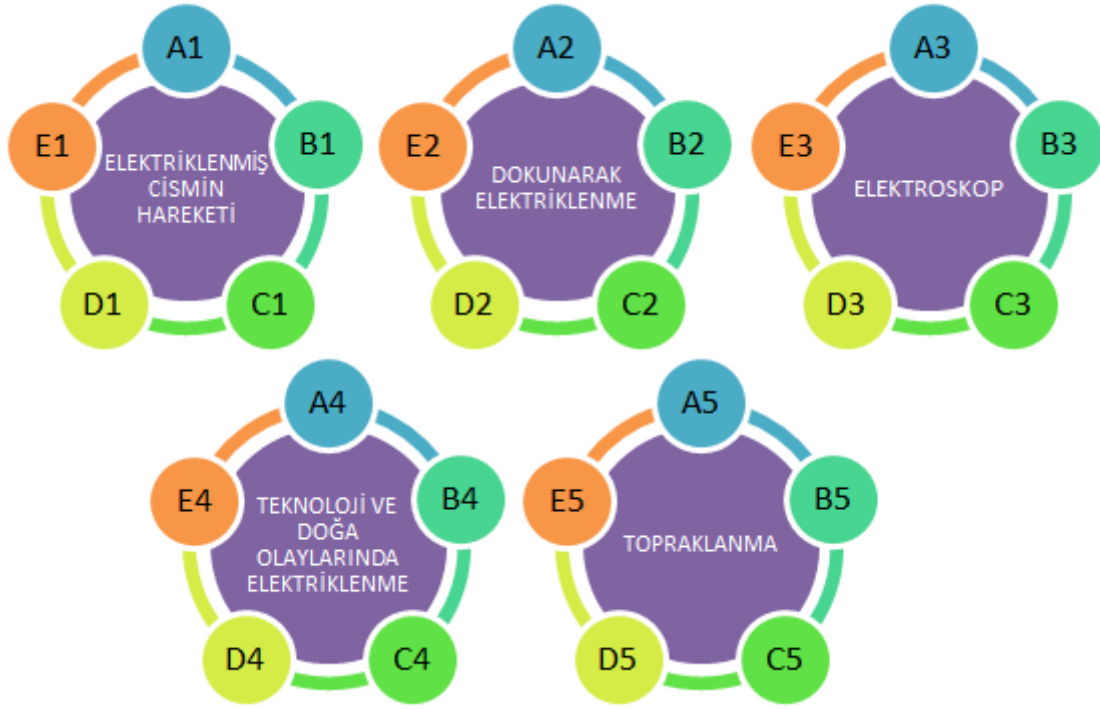
Elektroskop konusunu alan gruba ders kitabı sayfa 92 'deki "Kendi Elektroskopumuzu Yapalım", öğrenci çalışma kitabı sayfa 64 'deki "a ve b seçenecli", öğrenci çalışma kitabı sayfa 65 'deki "Elektroskopu Hareketlendirelim", etkinlikleri yaptırıldı.

Teknoloji ve doğa olaylarında elektriklenme konusunu alan gruba ders kitabı sayfa 95 'deki ve ders kitabı sayfa 96 ' da ki örnekler incelendi. Öğrenci çalışma kitabı sayfa 65 'deki "Yıldırımla İlgili Birkaç Haber" etkinliği yaptırıldı.

Topraklanma konusunu alan gruba ders kitabı sayfa 93 'deki "Topraklama nedir", konusu incelendi. Öğrenci çalışma kitabı sayfa 62 'deki "Topraklanma" etkinliği yaptırıldı.

Tüm bu çalışmalar sayesinde Jigsaw gruplarındaki her bir öğrencinin ana konunun bir alt konusunda uzman olması sağlandı. Jigsaw grubundaki çalışmalar tamamlandıktan sonra öğrenciler asıl öğrenme gruplarına geri döndüler. Asıl gruplardaki her öğrenci kendi uzmanlık konusunu diğer grup arkadaşlarına öğretti. Bu

süreçte öğrenciler uzman oldukları konuları asıl gruplarındaki arkadaşlarına öğrendikleri etkinliklerden bazılarını yaptılar, arkadaşlarının sorularını cevapladılar ve böylece tüm grubun ana konunun tüm alt konularını öğrenmesi sağlandı.



Şekil 2. Elektriklenme Konusu Jigsaw Grupları

Ünitenin diğer iki ana konusu da deney grubunda benzer süreçler takip edilerek işlenmiştir. Elektrik akımı, gerilim ve direnç ilişkisi ana konusu ile ilgili olarak; 'devredeki akımı ölçelim', 'devredeki gerilimi ölçelim', 'devredeki gerilim ve akım ilişkisi', 'yüklerin yolculuğu', ve 'direnç ve akım ilişkisi' alt konuları yukarıda anlatılan süreçler takip edilerek işlenmiştir. Aynı zamanda Ampulleri seri ve paralel bağlayalım ana konusuyla ilgili olarak; 'ampulleri seri bağlayalım', 'ampulleri paralel bağlayalım', 'seri ve paralel bağlı devrelerde akım değeri', 'ampullerin parlaklığı devrenin direncine bağlı mıdır?', ve 'seri ve paralel bağlı ampuller bir arada' alt konuları da benzer süreçler takip edilerek işlenmiştir.

Kontrol Grubundaki Uygulamalar

Kontrol grubunda öğretmen derse başlamadan önce, 7. Sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programında belirtilen kazanımlar doğrultusunda ders planları hazırlamıştır. Ders planı düzenlenirken okul şartları, öğrencilerin önbilgi düzeyleri ve sosyokültürel durumları dikkate alınmıştır. Ders planında dersin zamanlama kısmı, dersin nasıl işleneceği, derste hangi yöntem tekniklerin kullanılacağı ve derste hangi örneklerin çözüleceği detaylı olarak yer verilmiştir (Yazar, 2017). Kontrol grubunda yaşamımızdaki elektrik ünitesi, geleneksel öğretim yöntemiyle işlenmiştir. Bu grupta gerçekleştirilen öğretim sürecinde düz anlatım ve soru-cevap yöntemleri sıkça kullanılmıştır. Deney grubundaki öğrencilere yaptırılan ders kitabındaki aynı etkinlikler kontrol grubunda da yaptırılmıştır (Bilgiç ve Karaca, 2014; MEB, 2014). Öğretmen düz anlatımda dersin akıcı, ilginç olması için görsel materyallerden faydalanarak öğrenci motivasyonunu ve sınıf disiplini sağlamaya gayret göstermiştir. Her dersin sonunda öğrencilerin eksik bilgilerini belirlemek amacıyla öğrencilere anlamadıkları yerleri sorma imkânı verilmiş ve sorular öğretmen tarafından çözülmüştür. Her dersin sonunda konunun önemli kısımları tekrar özetlenmiştir. Konu sonlarına doğru, işlenen konu ile ilgili öğrenci çalışma kitabından ödevler verilmiştir. Ünitenin her bir alt konusunun anlatımlarında sonra önceden planlanan ve hazırlıkları yapılan etkinlikler ve deneylerin yapılmasına geçilmiştir. Deney grubunda olduğu gibi kontrol grubunda da etkinlikler ve deneyler laboratuvar ortamında gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda ünitenin alt konularına (Şekil 2) ait etkinlikler bireysel olarak deneyler ise rasgele seçilen öğrencilerin bir araya getirildiği 5'er kişilik gruplarda yapılan çalışmalar şeklinde yürütülmüştür. Ders içeriğinde yer alan beş temel konuya ait deneylerde kullanılacak araç-gereçler beş ayrı deney masasına yerleştirilmiştir. Deneyleri yapmak için kontrol grubunda yer alan öğrencilerden (n=25) 5 üyeden oluşan beş grup oluşturulmuştur. Grup üyeleri tüm deneyler tamamlanıncaya kadar birlikte çalışmış

ve deneyler tamamladıktan sonra bir sonraki derse kadar bu deneylere ait bireysel olarak raporlar hazırlamaları istenmiştir. Teslim alınan deney raporları değerlendirilmek üzere öğrenci dosyalarında biriktirilmiştir.

Veri Analizi

Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan ABT'den elde edilen puanlara ait tanımlayıcı istatistikler hesaplanmış ve nicel verilerin karşılaştırılmasında bağımsız gruplar t-testi kullanılmıştır. Ayrıca Deney ve kontrol gruplarının son test (başarı) ve kalıcılık testi puan ortalamalarına ait etki büyüklüğü indeksi (Cohen d) eta-kare (η^2) değeri hesaplanmıştır. Sadece öğretim sonunda deney grubuna uygulanan JGÖ'den elde edilen verilere ait frekans ve yüzde değerleri hesaplanarak değerlendirme yapılmıştır.

BULGULAR

Bu bölümde, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ABT ön-test, ABT son-test, ABT kalıcılık testi ve JGÖ'den elde edilen verilerinin analizleri sonucunda ulaşılan bulgular ve yorumlar yer almaktadır.

Araştırma gruplarının ön test, son test ve kalıcılık testlerinden elde edilen puanlarının normal dağılıma uygunluğu her bir gruptaki örnek sayısı 50'nin altında olduğu için Kolmogorov-Smirnov testi ile kontrol edilmiş ve test sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1

Deney ve Kontrol Gruplarının ABT Puanlarına Ait Normallik Testi Sonuçları

Puan	Grup	Kolmogorov-Smirnov		
		İstatistik	sd	p
Ön Test	Deney	,151	25	,142
	Kontrol	,126	25	,200
Son Test	Deney	,165	25	,076
	Kontrol	,136	25	,200
Kalıcılık Testi	Deney	,133	25	,200
	Kontrol	,122	25	,200

Tablo 1 incelendiğinde gruplar boyunca ön test, son test ve kalıcılık testi puanlarının normal dağılım gösterdiği görülmüştür ($p>0,05$). Verilerin aralıklı ölçekle elde edilmiş olması, grupların birbirinden bağımsız olması ve verilerin normal dağılım göstermesi göz önünde bulundurularak parametrik hipotez testlerinin uygulanabileceğine karar verilmiştir.

Deney grubu ile kontrol grubundaki öğrencilerin ABT ön-test puanlarına ait tanımlayıcı istatistikler ve ortalamalar arası farkın olup olmadığını belirlemek için yapılan bağımsız gruplar t-testi sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2

Deney ve Kontrol Gruplarının ABT Ön-Test Puanlarına Ait Tanımlayıcı İstatistikler ve Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Gruplar	N	X	SS	t	p
Deney	25	7,52	2,815	0,202	0,905
Kontrol	25	7,68	2,780		

Tablo 2'deki analiz sonuçlarından, deney ve kontrol grubunun ABT ön-test puanları arasında istatistik olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($t(48)=0,202$; $p>0,05$). İstatistik sonuçlarından işbirlikli öğrenme yönteminin jigsaw tekniği uygulanan deney grubu ile geleneksel öğrenme yönteminin uygulandığı kontrol grubunun yaşamımızdaki elektrik ünitesindeki konulara ait ön bilgi seviyelerinin benzer olduğu ifade edilebilir.

Deney grubu ile kontrol grubundaki öğrencilerin ABT son-test puanlarına ait tanımlayıcı istatistikler ve ortalamalar arası farkın olup olmadığını belirlemek için yapılan bağımsız gruplar t-testi sonuçları Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3

Deney ve Kontrol Gruplarının ABT Son-Test Puanlarına Ait Tanımlayıcı İstatistikler ve Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Gruplar	N	X	SS	t	p
Deney	25	15,08	4,329	3,493	0,001
Kontrol	25	11,32	3,198		

Tablo 3'e göre, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ABT son-test puanları arasında istatistik olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($t(48) = 3,493$; $p < .05$). Ortalamalar incelendiğinde tespit edilen farklılığın deney grubu lehine olduğu söylenebilir. Elde edilen bulgulardan işbirlikli öğrenme jigsaw tekniği ile yapılan öğretim geleneksel öğrenme yöntemine göre öğrencilerin yaşamımızdaki elektrik ünitesindeki akademik başarılarını artırmada daha etkili olduğu ifade edilebilir.

Araştırma gruplarındaki öğrencilere ilgili ünitenin öğretiminden iki ay sonra ABT bilgilerin kalıcılık düzeyini belirlemek için uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının ABT kalıcılık testinden elde edilen puanlarına ait tanımlayıcı istatistikler ve ortalamalar arası farkın olup olmadığını belirlemek için yapılan bağımsız gruplar t-testi sonuçları Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4

Deney ve Kontrol Gruplarının ABT Kalıcılık-Testi Puanlarına Ait Tanımlayıcı İstatistikler ve Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Gruplar	N	X	SS	t	p
Deney	25	14,08	3,763	3,831	0,001
Kontrol	25	10,52	2,725		

Tablo 4'teki analiz sonuçlarından, deney ve kontrol gruplarının ABT kalıcılık puanları arasında istatistik olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($t(48) = 3,831$; $p < .05$). İşbirlikli Öğrenme Yönteminin jigsaw tekniği uygulanan grup ile geleneksel öğrenme yönteminin uygulandığı kontrol grubun ABT kalıcılık puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu istatistik sonuçlarından görülmüştür.

Deney ve kontrol gruplarının son test (başarı) ve kalıcılık testi puan ortalamaları arasında tespit edilen anlamlı farklılığın güçlü bir ilişki ortaya koyup koymadığını tespit etmek için etki büyüklüğü (Cohen d) hesaplanmıştır. Ayrıca son test ve kalıcılık testi puanlarına ait varyansın ne kadarının bağımsız değişken (yöntem) tarafından açıklandığını tespit etmek için eta-kare (η^2) değeri hesaplanmıştır. Etki büyüklüğünün hesaplanmasında ilişkisiz örneklemeler için (1) denklemi kullanılmıştır. Etki büyüklüğünün 0,2, 0,5 ve 0,8 değerleri sırasıyla küçük, orta ve geniş etki büyüklüğü olarak yorumlanmıştır. Eta-kare hesaplanırken (2) denklemi kullanılmış ve eta-karenin 0,01, 0,06 ve 0,14 değerleri sırasıyla küçük, orta ve geniş etki büyüklüğü olarak yorumlanmıştır (Büyüköztürk, Çokluk ve Köklü, 2016).

$$d = t \sqrt{\frac{N_1 + N_2}{N_1 N_2}} \quad (1) \quad \eta^2 = t^2 / t^2 + (N_1 + N_2 - 2) \quad (2)$$

Araştırma gruplarının son test ile kalıcılık testi puan ortalamalarına ait etki büyüklüğü indeksi (d) değerleri sırasıyla 0,989 ve 1,08 olarak, eta-kare değerleri ise 0,28 ve 0,23 olarak hesaplanmıştır. Bu bulgular, araştırma gruplarının başarı ve kalıcılık ortalama puanları arasındaki uzaklığın 0,989 ve 1,08 standart sapma olduğunu göstermiştir. Ayrıca puan başarı puanlarına ait varyansın % 28'inin ve kalıcılık puanlarına ait varyansın ise % 23'ünün araştırmada kullanılan öğretim yöntemi düzeylerine bağlı olarak ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre araştırma gruplarının başarı ve kalıcılık puanları için hesaplanan etki büyüklüğünün geniş bir etkiyi yansıttığı söylenebilir.

Deney grubundaki öğrencilerin jigsaw tekniği ile öğretim hakkındaki görüş ve düşüncelerini belirlemek amacıyla uygulanan JGÖ'den elde edilen verilere ait frekans ve yüzde değerleri Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5

Deney Grubundaki Öğrencilerin JGÖ'den Elde Edilen Verilere Ait Frekans ve Yüzde Değerleri

Madde No		Çok Fazla Etkilidir		Biraz Fazla Etkilidir		Eşit Etkilidir		Az Etkilidir		Çok Daha Az Etkilidir	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1	Jigsaw tekniği										
1	Jigsaw tekniği akademik başarı üzerine	15	60	5	20	3	12	2	8	0	0
2	Jigsaw tekniği yüksek düzeyde düşünme becerisi geliştirmede	13	52	6	24	4	16	1	4	1	4
3	Jigsaw tekniği çalışma konusuna karşı ilgili olmada	16	64	6	24	2	8	1	4	0	0
4	Jigsaw tekniği derse devamı sağlama açısından	12	48	8	32	2	8	2	8	1	4
5	Jigsaw tekniği öğretmen ile iletişimin sıklığı ve kalitesi açısından	14	56	5	20	3	12	2	8	1	4
6	Jigsaw tekniği derse verilen dikkat süresi bakımından	16	64	4	16	2	8	2	8	1	4
7	Jigsaw tekniği çalışma konusundaki bilgilerini teşhis etme	17	68	4	16	1	4	2	8	1	4
8	Jigsaw tekniği sınıf ve grup arkadaşlarım ile iletişimin sıklığına ve kalitesine	17	68	7	28	1	4	0	0	0	0
9	Jigsaw tekniği bir kavramın tamamen anlaşılabilmesi için gereken zamanı sağlama açısından	14	56	2	8	3	12	3	12	2	8
10	Jigsaw tekniği genel sınıf atmosferinin kalitesi bakımından	18	72	4	16	3	12	0	0	0	0
11	Jigsaw tekniği öğretmen ile demokratik ve dostça ilişki kurabilme açısından	14	56	8	32	2	8	1	4	0	0
12	Jigsaw tekniği konuların derinlemesine anlaşılması açısından	15	60	6	24	4	16	0	0	0	0
13	Jigsaw tekniği derslerde kendini ifade edebilme açısından	14	56	5	20	4	16	2	8	0	0
14	Jigsaw tekniği derse ön hazırlık yapmayı sağlama bakımından	15	60	3	12	3	12	3	12	1	4

Tablo 5'teki verilere göre öğrenciler çoğunlukla işbirlikli öğrenme yöntemi jigsaw tekniği ile öğretim hakkında olumlu görüşlere sahiptir. Öğrencilerin % 80'i akademik başarısının arttığını, % 76'sı yüksek düzeyde düşünme becerisi geliştirdiğini, % 88'i çalışmaya ilgisinin arttığını, % 80'i derse devamı arttırdığını, % 76'sı öğretmen ile daha fazla ve daha kaliteli iletişim kurduğunu ve % 80'i derse dikkat süresinin arttığı yönünde görüş bildirmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin % 84'ü jigsaw tekniği ile öğretimin çalışma konusundaki bilgilerini teşhis ettiğini, % 86 arkadaşlarıyla iletişiminin arttığını, % 88'i sınıf atmosferinin kalite açısından arttığını, % 88'i öğretmen ile demokratik ve dostça ilişki kurabildiğini, % 84'ü konuların derinlemesine anlaşıldığını, % 76'sı derslerde kendini ifade edebildiğini, % 72'si derse ön hazırlık becerisi geliştirdiğini ifade etmişlerdir. Ancak öğrencilerin %64'ü jigsaw tekniği ile öğretimin bir kavramın anlaşılabilmesi için gereken zamanın sağlandığını ifade etmelerine rağmen en düşük görüş bu madde de belirtilmiştir. JGÖ'deki açık uçlu soruya verilen cevaplar ise benzer şekilde öğrencilerin tamamına yakınının jigsaw tekniği ile öğretim hakkında olumlu görüşlere sahip olduklarını göstermiştir.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada işbirlikli öğrenme jigsaw tekniğinin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğrenme yöntemin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin yaşamımızdaki elektrik ünitesinin öğretiminden önce Akademik Başarı Testi (ABT) ön-test olarak uygulanmış elde edilen verilere göre deney ve kontrol grubunun ABT ön-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir. Araştırmada elde edilen bulgulardan araştırma gruplarının ön bilgi ve yeterlilikler bakımından benzer özelliklere sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin aynı öğretim programlarının uygulandığı eğitim kademelerinde olmaları ön-bilgi ve yeterliliklerinin benzer özelliklere sahip olmalarında etkili olmuş olabilir. Literatürde öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal özelliklerinin, ebeveynlerin eğitim durumu, kardeş sayısı, anne babanın aylık geliri ile anne babanın mesleklerin değişkenliği, sınıf ortamı, sınıfın fiziksel yapısı ve öğretmen sayısına bağlı olarak değişkenlik gösterebileceği ifade edilmiştir (Kılınç, 2014).

Yaşamımızdaki elektrik ünitesinin dört hafta süren öğretimi tamamlandıktan sonra Akademik Başarı Testi (ABT) her iki gruba tekrar son-test olarak uygulanmış ve ortaya çıkan verilere bakıldığında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bulgulardan işbirlikli öğrenme jigsaw tekniği ile yapılan öğretimin geleneksel öğrenme yöntemine göre öğrencilerin yaşamımızdaki elektrik ünitesindeki akademik başarılarını artırmada daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca Akademik Başarı Testi (ABT), ünitenin öğretiminden 2 ay sonra deney ve kontrol grubundaki öğrencilerinin kalıcı öğrenmeyi sağlayıp sağlamadıklarını görmek amacıyla tekrar uygulandıktan sonra elde edilen verilere göre deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu istatistik sonuçlarından görülmüştür. Buradan işbirlikli öğrenme Jigsaw tekniği ile yapılan öğretimin bilgilerin kalıcılığını sağlama da geleneksel yöntemden daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Araştırma gruplarının başarı ve kalıcılık testi puanları için hesaplanan etki büyüklüğüne ilişkin elde edilen bulgulardan bu çalışmada uygulanan deneysel işlemlerin geniş bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar; fen bilimleri dersleri içerisinde yer alan yaşamımızda elektrik, kuvvet ve hareket, elektrokimya ve kimyasal bağlar, ışık ve ses, karışımlar, üreme, büyüme ve gelişim, kimyasal denge, çözeltiler, maddenin yapısı ve özellikleri, vücudumuzda sistemler, insan ve çevre, nanoteknoloji gibi konularda uygulanan işbirlikli öğretim yöntemi jigsaw tekniği çalışmalarının sonuçlarıyla da desteklenmektedir (Aksoy ve diğ., 2008; Buzludağ, 2010; Doymuş, Şimşek ve Bayrakçeken, 2004; Esmer Orunlu, 2012; Karaçöp, 2010; Kılıç Uyar ve Girgin, 2016; Kılınç ve diğ., 2017; Kiras ve Bezir-Akçay, 2016; Koç ve Şimşek, 2016; Koç, 2013; Kömürkaraoğlu, 2011; Köseoğlu, 2010; Özkıdık, 2010; Uygur, 2009; Şimşek, Doymuş, Doğan ve Karaçöp, 2009). Literatürde işbirlikli öğrenme ve özellikle Jigsaw tekniği ile öğretimin etlilerinin incelendiği deneysel araştırmalardan elde edilen sonuçlardan; işbirlikli gruplarda birlikte çalışan öğrenciler, tek başlarına ya da diğer öğrencilerle yarışarak çalışan öğrencilerden daha yüksek akademik başarı gösterdiği görülmektedir (Er, 2017; Koç ve Şimşek, 2016; Tuğran, 2015). İşbirlikli öğrenmenin akademik başarı üzerinde etkili olmasının nedeni; öğrencilerin öğrenme sürecinin merkezinde olması, öğretmen tarafından sunulan bilgilerin pasif bir şekilde dinleyicisi olmak yerine, öğrencilerin birlikte çalışarak, öğrenmeyi kendi süzgeçlerinden geçirerek ve bilgiyi özümsemeleri anlayışından kaynaklanabilir (Kılıç Uyar ve Girgin, 2016; Yılar Bayram, 2015). Ayrıca işbirlikli öğrenme yöntemi jigsaw tekniğinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası görüşlerini belirlemek amacıyla uygulanan JGÖ'den elde edilen verilere göre öğrencilerin çoğunlukla olumlu görüşlere sahip oldukları belirlenmiştir (Tablo 5). Literatürde yer alan araştırmalarda fen bilimleri derslerinde ve laboratuvar uygulamalarında, işbirlikli öğrenme yöntemine dayalı laboratuvar etkinlikleri ile geleneksel öğretimle yapılan laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin görüş ve tutumlarına olan etkileri incelenmiştir. Bu araştırmaların ve meta analizlerinin sonuçları, işbirliğine dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutum açısından geleneksel öğretim yöntemine göre daha başarılı olduğunu ve öğrencilerin çoğunlukla olumlu görüşlere sahip olduklarını göstermiştir. Bu araştırmanın işbirlikli öğrenme yönteminin jigsaw tekniği ile çalışan öğrencilerin dersin işlenişine karşı olumlu yöndeki görüşlerine ilişkin sonuçları literatürdeki çalışmaların sonuçları ile benzerlik göstermektedir (Arslan ve Zengin, 2016; Aydın ve Biyikli, 2017; Er, 2017; Esmer Orunlu, 2012; Karakuş ve Öztürk, 2016; Kılınç, 2014; Köseoğlu, 2010; Uygur, 2009; Yılar Bayram, 2015).

Bu araştırmada yaşamımızdaki elektrik ünitesinin öğretiminde kullanılan jigsaw tekniğinin, fen eğitim alanında yapılan araştırmaların meta analizlerinin yapıldığı çalışmalarda fen bilimleri öğretiminde ez fazla kullanılan işbirlikli öğrenme tekniklerinden biri olduğu görülmüştür. Bu araştırmaların sonuçları genelde işbirlikli öğrenme yönteminin, özelde ise jigsaw tekniğinin fen öğretimine olan etkisinin yüksek olduğunu ortaya koymuştur (İdin ve Kaptan, 2017; Karakuş ve Öztürk, 2016; Tuncer ve Dikmen, 2017). Bu sonuçlar bu araştırmanın etki büyüklüğüne ilişkin sonuçlarını desteklemektedir. Ayrıca bu meta analiz çalışmalarında fen bilimleri alanında işbirlikli öğrenme üzerine yapılan araştırmaların kimya konu alanında yoğunlaştığı ancak fizik ve biyoloji konu alanlarında da artırılması gerektiği ifade edilmiştir (Tuncer ve Dikmen, 2017). Bu araştırma kapsamında incelenen "Yaşamımızdaki Elektrik" ünitesinin fizik konuları arasında yer almasından dolayı literatüre önemli bir katkı sağladığı ifade edilebilir.

Araştırma planlanırken ve yürütülürken deneysel etkiyi ortaya koymak amacıyla iç geçerliği etkileyebilecek bazı faktörlerle ilgili tedbirler alınmıştır. Deneysel araştırmalarda iç geçerliği etkileyen birçok faktör ortaya çıkabilir. Bunlardan biriside beklentilerdir. Uygulanacak deneysel koşulları önceden bilen deneklerin davranışları ve beklentileri normalden farklılık gösterebilir. Bu etkinin oluşabileceği çalışmalarda deneklerin uygulamalar hakkında önceden bilgilendirilmemesi önerilir (Büyükoztürk ve diğ., 2014). Bu araştırma fen bilimleri (uygulamanın yapıldığı dönemde Fen ve Teknoloji) dersinin rutin bir parçası olarak uygulanmıştır. Her bir gruptaki öğrencilere yapılan uygulamanın, bir araştırmanın parçası olduğuna ilişkin ilave bir bilgi verilmemiştir. Öğretim süreci Milli Eğitim Bakanlığının İlköğretim 7. sınıf müfredatı ve Talim Terbiye Kurulu'nun belirlediği ders kitapları dikkate alınarak haftalık ders programına göre her grupta farklı 2 günde 2'şer (toplam her grupta dört ders saati) saatlik derslerde gerçekleştirilmiştir. Öğretmen öğretim sürecinin başında dersin hedefleri/kazanımları doğrultusunda aynı ders içeriğini dikkate alarak planlamasını yapmıştır. Bu uygulama dersin bir parçası olduğu için öğrencilerin derisi başarmaları için diğer konuların yanında bu araştırma kapsamındaki konularında içerisinde olacağı sınavda başarılı olmaları gerekmektedir. Bu kapsamda öğretmen bütün öğrencilerin içerik olarak eşit öğretim alması için çaba harcamıştır. Ancak benzer içeriklerin farklı teknikler kullanılarak öğretimi gerçekleştirilmiştir.

Bu araştırmanın sonuçları ve yapılan uygulama sürecinde edinilen tecrübelerle dayanılarak öğretmenler ve fen bilimleri eğitimi araştırmacılarına yönelik bazı öneriler aşağıda sunulmuştur.

1. Uygulama öncesi hazırlık aşamasında işbirlikli öğrenme yöntemi jigsaw tekniğinin uygulanması hakkında öğrenciler bilgilendirilmelidir. Bu konuda öğrencilere sunum yapıp jigsaw tekniğinin uygulama aşamalarının gösterildiği bir doküman (rehber materyal) verilmelidir.
2. Jigsaw grupları oluşturulurken her bir öğrenciye ayrı ayrı sorumluluk verilip öğrenciler sorumluluklarını yerine getirmeleri için teşvik edilmelidir.
3. Yaşamımızda elektrik ünitesi, içerik ve öğrencilerin bireysel yapabileceği deneyler olması bakımından jigsaw tekniğiyle deney yapılmaya uygun bir ünedir.
4. Jigsaw tekniğinin fen bilimleri dersinin farklı konularında uzun süreli uygulamalarının yapılarak öğrencilerin akademik başarıları yanında kişisel ve duyuşsal özelliklerinin gelişimine olan etkileri araştırılabilir.

KAYNAKÇA/REFERENCES

- Adesoji, F.A., Omilani, N.A. & Nyinebi, O.M. (2015). The effect of homogenous and heterogeneous gender pair cooperative learning strategies on students' achievement in chemistry. *British Journal of Education, Society & Behavioural Science*, 11(3), 1-12.
- Aksoy, G., Doymuş, K., Karaçöp, A., Şimşek, Ü., ve Koç, Y. (2008). İşbirlikli öğrenme yönteminin genel kimya laboratuvar dersinin akademik başarısına etkisi ve öğrencilerin bu yöntem hakkındaki görüşleri. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi* 17, 212-227.
- Anderson, F. J., & Palmer, J. (1988). The jigsaw approach: Students motivating students. *Education*, 109(1), 59-62.

- Arslan, A. ve Zengin, R. (2016). İşbirlikli öğrenme yönteminin fen öğretimi laboratuvar uygulamaları dersine yönelik öğrencilerin tutumlarına etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2), 37-49. DOI:10.17679/iuefd.17245785.
- Aydin, A., & Biyikli, F. (2017). The effect of jigsaw technique on the students' laboratory material recognition and usage skills in general physics laboratory-I course. *Universal Journal of Educational Research* 5(7): 1073-1082, DOI: 10.13189/ujer.2017.050701.
- Batdı, V. (2013). *İngilizce öğretiminde işbirlikli öğrenme destekli eğitsel eğlenceli etkinliklerin öğrencilerin öz-yeterlik becerileri, öz-düzenleme stratejileri, üst biliş becerileri, motivasyonları ve akademik başarılarına etkisi*. Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Berger, R., & Hänze, M. (2015). Impact of expert teaching quality on novice academic performance in the jigsaw cooperative learning method. *International Journal of Science Education*, 37(2), 294-320. DOI:10.1080/09500693.2014.985757.
- Bıyıklı, F. (2015). *İşbirlikli öğrenme yönteminin genel fizik laboratuvarı-I dersinde öğrencilerin akademik başarılarına laboratuvar malzemesi tanıma ve kullanma becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Bilal, E., & Erol, M. (2012). Effect of teaching via modeling on achievement and conceptual understanding concerning electricity. *Journal of Baltic Science Education*, 11(3), 236-247.
- Bilgiç, M., ve Karaca, Ö. (2014). *İlköğretim fen ve teknoloji 7 ders kitabı*. Ankara: KOZA Yayın Dağıtım AŞ.
- Bozdoğan, A. E., Taşdemir, A., ve Demirbaş, M. (2006). Fen bilgisi Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Etkisi, *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 7 (11), 23-36.
- Bölükbaş F. (2014). Jigsaw-IV tekniğinin yabancı öğrencilerin Türkçedeki temel zamanları öğrenmeleri üzerindeki etkisi. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim Dergisi*, 3(3), 196-210.
- Buhr, G. T., Heflin, M. T., White, H. K., & Pinheiro, S. O. (2014). Using the jigsaw cooperative learning method to teach medical students about long-term and postacute care. *Journal of the American Medical Directors Association*, 15(6), 429-434.
- Buzludağ, P. (2010). 6. sınıf fen ve teknoloji dersi 'canlılarda üreme, büyüme ve gelişme' ünitesinin işbirlikli öğrenmeyle (jigsaw tekniği) öğretiminin öğrenci başarısına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Büyüköztürk, Ş., Çokluk, Ö., ve Köklü N. (2016). *Sosyal bilimler için istatistik* (18. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (17. Basım). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Carroll, D. W. (1986). Use of the jigsaw technique in laboratory and discussion classes. *Teaching of Psychology*, 13(4), 208-210.
- Casey, C., & Goodyear, V.A. (2015). Can Cooperative Learning Achieve the Four Learning Outcomes of Physical Education? A Review of Literature, *Quest*, 67(1), 56-72, DOI: 10.1080/00336297.2014.984733.
- Colosi, J. C., & Zales, C. R. (1998). Jigsaw cooperative learning improves biology lab course. *Bioscience*, 48(2), 118-124. DOI:10.2307/1313137.
- Çolak, E. (2006). *İşbirliğine dayalı öğretim tasarımının öğrencilerin öğrenme yaklaşımlarına, akademik başarılarına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi*. Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Demirel, F. G. (2007). *İlköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji dersinin; dünya, güneş ve ay ünitesinde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarılarına ve derse olan tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dikel, S. (2012). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin işbirlikli öğrenme modeli hakkında bilgilendirilmesi, bu yöntemi sınıfta uygulamaları ve elde edilen sonuçların değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- 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.
- Doğru, M., & Ünlü, S. (2012). Jigsaw IV tekniği kullanımının fen öğretiminde öğrencilerin motivasyon, fen kaygısı ve akademik başarılarına etkisi. *Mediterranean Journal of Humanities*, 2(2), 57-66.
- Doymus, K. (2007). The effect of a cooperative learning strategy in the teaching of phase and one-component phase diagrams. *Journal of Chemical Education*, 84 (11), 1857-1860.
- Doymus, K., Karacop, A. & Simsek, U. (2010). Effects of jigsaw and animation techniques on students' understanding of concepts and subjects in electrochemistry. *Education Tech Research Dev*, 58, 671-691. DOI:10.1007/s11423-010-9157-2.

- Doymuş, K., Şimşek, Ü., ve Bayrakçeken, S. (2004). İşbirlikçi Öğrenme Yönteminin Fen Bilgisi Dersinde Akademik Başarı ve Tutuma Etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1(2), 103-115.
- Emden, M., & Sumfleth, E. (2016). Assessing students' experimentation processes in guided inquiry. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(1), 29-54.
- Er, H. (2017). The Impact of Teaching the Subjects under "Science in Time" Unit in the Social Studies Class in the 7th Grade Using Jigsaw Technique on the Academic Success of the Students. *Universal Journal of Educational Research* 5(5), 838-847, DOI: 10.13189/ujer.2017.050516.
- Esmer Orunlu, E. (2012). *İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi karışımlar konusunun öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin başarılarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gezer, S. U. (2015). A Case Study on Preservice Science Teachers' Laboratory Usage Self Efficacy and Scientific Process Skills. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 174, 1158-1165.
- Ghaith, G. M. & Bouzeineddine, A. R. (2003). Relationship between reading attitudes, achievement, and learners perceptions of their Jigsaw II cooperative learning experience. *Reading Psychology*, 24(2), 105-121. DOI: 10.1080/02702710390197444.
- Gillies, R. M. (2014). Developments in cooperative learning: review of research. *Anales de Psicología/Annals of Psychology*, 30(3), 792-801.
- Gillies, R. M., & Boyle, M. (2010). Teachers' reflections on cooperative learning: Issues of implementation. *Teaching and teacher Education*, 26(4), 933-940.
- Green S.B., & Salkind, N.J. (2005) *Using SPSS for windows and macintosh: analyzing and understanding data* (4th ed.). NJ: Prentice Hall, Upper Saddle River.
- Gurses, A., Gunes, K., Barin, T. B., Eroglu, Z., & Cozel, F. S. (2015). Relation between pre-service chemistry teachers' science literacy levels and their some scientific process skills. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 197, 2395-2402.
- Güngör, S. N. ve Özkan, M. (2011). Fen ve teknoloji öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci tutumuna etkileri üzerine bir çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 24(1), 47-59.
- Hanze, M. & Berger, R. (2007). Cooperative learning, motivational effects, and student characteristics: An experimental study comparing cooperative learning and direct instruction in 12th grade physics classes. *Learning and Instruction*, 17, 29-41.
- Hedeen, T. (2003). The reverse jigsaw: A process of cooperative learning and discussion. *Teaching Sociology*, 31(3), 325-332. DOI:10.2307/3211330.
- Huang, Y.-M., Liao, Y.-W., Huang, S.-H., & Chen, H.-C. (2014). A Jigsaw-based cooperative learning approach to improve learning outcomes for mobile situated learning. *Educational Technology & Society*, 17 (1), 128-140.
- İdin, Ş. ve Kaptan, F. (2017). İlköğretim fen eğitiminde yenilenen öğretim programlarına göre yapılan doktora tezlerinin incelenmesi üzerine bir çalışma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi (ESTÜDAM) Eğitim Dergisi*, 2 (1), 29-43.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2014). Cooperative Learning in 21st Century. *Anales De Psicología*, 30 (3), 841-851. DOI:10.6018/analesps.30.3.201241.
- Kanlı, U. ve Yağbasan, R. (2008). 7E modeli merkezli laboratuvar yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmedeki yeterliliği. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(1), 91-125.
- Karacop, A. & Doymus, K. (2013). Effects of jigsaw cooperative learning and animation techniques on students' understanding of chemical bonding and their conceptions of the particulate nature of matter. *Journal of Science Education Technology*, 22, 186-203. DOI:10.1007/s10956-012-9385-9.
- Karaçöp, A. (2010). *Öğrencilerin elektrokimya ve kimyasal bağlar ünitelerindeki konuları anlamalarına animasyon ve jigsaw tekniklerinin etkileri*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Karakuş, M., & Öztürk, H.İ. (2016). Türkiye'de uygulanan işbirliğine dayalı öğrenme yönteminin fen bilimleri öğretiminde akademik başarı ve derse karşı tutumlar üzerindeki etkisini incelemeye yönelik bir meta-analiz çalışması. *International Journal of Active Learning*, 1(1), 2016, 1-28.
- Kılınç, A. (2014). *İşbirlikli öğrenme yönteminin (jigsaw tekniği) asitler ve bazlar konusunda öğrenci başarısına etkisi ve öğrenci görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kılıç Uyar, E., ve Girgin, S. (2016). İnsan ve çevre konularını kavramaya, bilgilerin kalıcılığına ve çevreye karşı tutuma jigsaw tekniğinin etkisi. *e – Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 8-18.
- Kılınç Alpat, S., Uyulgan, M.A., Şeker, S., Altaş, H.Ş., ve Gezer, E. (2017). Nanoteknoloji konusunda işbirlikli öğrenme yönteminin ortaöğretim 10. sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve görüşlerine etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 27-57. DOI: 10.17679/inuefd.286128.

- Kiras, B., ve Bezir-Akçay, B. (2016). Yedinci sınıf vücudumuzda sistemler ünitesinin öğretiminde aktif öğrenme yöntemi uygulamalarının öğrencilerin bilimsel yaratıcılığına etkisi. *International Journal of Active Learning (IJAL)*, 1(2), 1-20.
- Koç, Y., ve Şimşek, Ü. (2016). İşbirlikli öğrenme yöntemlerinin 7. sınıf "maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi" üzerine etkisi. *Bilgisayar ve Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(7), 1-23.
- Koç, Y. (2013). Fen bilimleri dersinin öğretiminde jigsaw II tekniğinin etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(24), 165-179.
- Kömürkaraoğlu, S. (2011). *İlköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji dersi ışık ve ses ünitesinin öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısına ve bilgilerin kalıcılık düzeylerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Köseoğlu, P. (2010). Biyoloji eğitiminde birleştirme tekniği temelli öğretiminin akademik başarısı, öz yeterlilik ve tutuma etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 244-254.
- Maden, S. (2011). Effect of jigsaw I technique on achievement in written expression skill. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 11(2), 911-917.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2014). *İlköğretim fen ve teknoloji 7 öğrenci çalışma kitabı* (3. Baskı). Ankara: MEB yayınları.
- Morgil, İ., ve Güngör Seyhan, H. (2009). Proje destekli kimya laboratuvarı uygulamalarının bazı bilişsel ve duyuşsal alan bileşenlerine etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(1). 89-107.
- Özkıdık, K. (2009). *İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi yaşamımızdaki elektrik ünitesinin öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısına ve tutuma etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Pozzi, F. (2010). Using jigsaw and case study for supporting online collaborative learning. *Computers & Education*, 55(1), 67-75. DOI:10.1016/j.compedu.2009.12.003.
- Sarıbıyık, S., Altunçekiç, A. ve Yaman, S. (2004). Öğretmen adaylarının fen bilgisi laboratuvarı dersine yönelik ilgili düzeylerinin ve problem çözme becerilerinin incelenmesi üzerine bir araştırma. *XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*, İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Malatya.
- Semela, T. (2010). Who is joining physics and why? Factors influencing the choice of physics among Ethiopian university students. *International Journal of Environmental and Science Education*, 5(3), 319-340.
- Serrano, J. M., & Pons, R. M. (2014). Introduction: cooperative learning. *Anales de Psicología/Annals of Psychology*, 30(3), 781-784.
- Sharan, Y. (2015). Meaningful learning in the cooperative classroom. *Education 3-13: International Journal of Primary, Elementary and Early Years Education*, 43(1), 83-94, DOI:10.1080/03004279.2015.961723.
- Singh, C., Moin, L., & Schunn, D. C. (2010). Introduction to physics teaching for science and engineering undergraduates. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 5(3), 3-10.
- Slavin, R. E. (2014). Cooperative learning and academic achievement: why does groupwork work? *Anales de psicología*, 30 (3), 785-791. DOI:10.6018/analesps.30.3.201201.
- Slavin, R. E. (2015) Cooperative learning in elementary schools. *Education 3-13: International Journal of Primary, Elementary and Early Years Education*, 43(1), 5-14, DOI:10.1080/03004279.2015.963370.
- Souvignier, E. & Kronenberger, J. (2007). Cooperative learning in third graders' Jigsaw groups for mathematics and science with and without questioning training. *British Journal of Educational Psychology*, 77, 755-771.
- Surian, A., & Damini, M. (2014). "Becoming" a cooperative learner-teacher. *Anales de psicología*, 30 (3), 808-817, DOI:10.6018/analesps.30.3.201521.
- Şimşek Ü., Doymuş K., Doğan A., ve 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.
- Şimşek, Ü. (2007). *Çözümler ve kimyasal denge konularında uygulanan jigsaw ve birlikte öğrenme tekniklerinin öğrencilerin maddenin tanecikli yapıda öğrenmeleri ve akademik başarıları üzerine etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Tanel, Z. & Erol, M. (2008). Effects of cooperative learning on instructing magnetism. Analysis of an experimental teaching sequence. *Lat. AM. J. Phy. Edu.*, 2(2), 124-136.
- Tran, V.D. (2016). The effects of jigsaw learning on students' knowledge retention in Vietnamese higher education. *International Journal of Higher Education*, 5(2), 236-253.
- Tran, V.D., & Lewis, R. (2012). The effects of jigsaw learning on students' attitudes in a Vietnamese higher education classroom. *International Journal of Higher Education*, 1(2), 1-13. DOI:10.5430/ijhe.v1n2p9.
- Tuğran, Z. (2015). *İşbirlikli öğrenmenin lise öğrencilerinin matematik öz yeterlik algısı ve başarısı üzerindeki etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.

- Tuncer, M., & Dikmen, M. (2017). İşbirlikli öğrenmenin başarıya etkisi: Çalışma grubu ile etki büyüklüğü arasındaki ilişkiye dair bir meta analiz çalışması. *Journal of Human Sciences*, 14(1), 473-485. doi:10.14687/jhs.v14i1.4314.
- Turkmen, H. & Buyukaltay, D. (2015). Which one is better? Jigsaw II versus Jigsaw IV on the subject of the building blocks of matter and atom. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 1(2), 88-94. DOI:10.21891/jeseh.43349.
- Türkmen, H. (2016). İşbirlikçi öğrenme sürecine öğretmen bakış açıları ve öğretmen yönlendirmelerinin değerlendirilmesi. *Journal of European Education* 6 (1), 60-72.
- Uygur, E. (2009). *İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi kuvvet ve hareket ünitesinin öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısına, tutuma ve bilgi kalıcılığına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Wambugu, P. W., Changeiywo, J. M., & Ndiritu, F. G. (2013). Effects of experiential cooperative concept mapping instructional approach on secondary school students' achievement in physics in Nyeri County, Kenya. *Asian Journal of Social Sciences & Humanities*, 2(3), 275-296.
- Wilcox, B. R., & Lewandowski, H. J. (2016). Open-ended versus guided laboratory activities: Impact on students' beliefs about experimental physics. *Physical Review Physics Education Research*, 12(2), 1-8. DOI:10.1103/PhysRevPhysEducRes.12.020132.
- Yadav, B., & Mishra, S. K. (2013). A study of the impact of laboratory approach on achievement and process skills in science among is standard students. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 3(1), 1-6.
- Yazar (2017).
- Yılar Bayram, M. (2015). *Sosyal bilgiler dersinde işbirlikli öğrenme yöntemlerinin öğrencilerin akademik başarılarına, demokratik tutumlarına ve sosyal becerilerine etkileri*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sosyal Bilgiler Eğitimi Bilim Dalı, Erzurum.
- Yıldırım, B. (2011). *İlköğretim 8. sınıf fen bilgisi dersinde kalıtım ünitesinin işlenmesinde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısına ve kalıcılığına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Zacharia, Z. C., Xenofontos, N. A., & Manoli C. C. (2011). The effect of two different cooperative approaches on students' learning and practices within the context of a WebQuest science investigation. *Education Tech Research Dev.*, 59, 399-424. DOI:10.1007/s11423-010-9181-2.

İletişim/Correspondence

Fahrettin YILMAZ

baranbaver2147@gmail.com

Dr. Öğr. Üyesi Ataman KARAÇÖP

ataman.karacop@gmail.com