

Araştırma Makalesi / Research Article

TEKNOLOJİ ENTEGRASYONLU SORGULAMAYA DAYALI ÖĞRENME YAKLAŞIMININ ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN KAVRAMSAL ANLAMALARINA ETKİSİ: GÜNEŞ TUTULMASI ÖRNEĞİ*

The Effect of Technology Integrated Inquiry Based
Learning Approach to Middle School Students'
Conceptual Understanding: Example of Solar
Eclipse

Gönderim Tarihi / Received: 09.03.2020

Kabul Tarihi / Accepted: 30.09.2020

Doi: <https://doi.org/10.31795/baunsobed.700943>

Melike Gülsüm UYSAL¹

Ayberk BOSTAN SARIOĞLAN^{**2}

ÖZ: Bu çalışmada, teknoloji entegrasyonlu sorgulamaya dayalı öğretim ile fen bilimleri dersi öğretim programına uygun olarak yürütülen öğretimin öğrencilerin kavramsal anlamalarına etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Araştırmada ön test-son test deney-kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu çalışmanın örneklemini devlet ortaokulunda 6. sınıfta öğrenim gören deney grubunda 33 öğrenci ve kontrol grubundaki 29 öğrenci oluşturmaktadır. Deney grubu öğrencilerine hazırlanan teknoloji entegrasyonlu sorgulamaya dayalı öğretim uygulanırken, kontrol grubu öğrencilerine programa uygun olarak sorgulamaya dayalı öğretim yöntemi uygulanmıştır. Bu amaç doğrultusunda üç açık uçlu sorudan oluşan Kavramsal Anlama Testi deney ve kontrol grubundaki öğrencilere öğretim öncesi ve sonrası uygulanmıştır. Ayrıca deney ve kontrol grubundaki dokuz öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Veri analizinde betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır.

* Bu çalışma birinci yazar Melike Gülsüm Uysal'ın ikinci yazar Dr. Öğr. Üyesi Ayberk Bostan Sarioğlan'ın danışmanlığında tamamladığı "Teknoloji Entegrasyonlu Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Ortaokul Öğrencilerinin Tutulmalar ile ilgili Kavramsal Anlamalarına Etkisi" isimli yüksek lisans tezinden türetilmiştir. Bu çalışma Balıkesir Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir. Bu çalışmada kullanılan veriler 2020 yılı öncesi toplandığı için etik kurul izin belgesi bulunmamaktadır.

** Sorumlu Yazar / Corresponding Author

¹ Bilim Uzmanı, melikebayirli@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6813-0683>

² Dr. Öğr. Üyesi, Balıkesir Üniversitesi/Necatibey Eğitim Fakültesi/Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü/Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, abostan@balikesir.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-2320-9427>

Elde edilen sonuçlara göre, deney ve kontrol grubundaki öğrenciler ğretim öncesi benzer kavramsal anlamalara sahip iken, ğretim her iki gruptaki ğrencilerinde bilimsel cevap verme oranlarında etkili olmuştur. Bu sonuçlar ışığında gelecek araştırmalar için önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Teknoloji Entegrasyonlu Sorgulamaya Dayalı ğretim, Kavramsal Anlama, Güneş Tutulması, Ortaokul ğrencileri

ABSTRACT: In this research, it is aimed to investigate the effect of technology integrated inquiry-based instruction and teaching in accordance with science program on the change in students' conceptual understanding. In the research, semi-experimental pattern with pretest-posttest, experiment-control group was used. The sample of this study consisted of 33 students in the 6th grade in the state secondary school and 29 students in the control group. Experimental and control groups were randomly assigned. While technology integrated inquiry-based instruction was applied to experimental group students, inquiry-based teaching method was applied to control group students in accordance with the curriculum. For this purpose, Conceptual Understanding Test was applied to the students as pre-test and post-test before and after teaching. In addition, semi-structured interviews were conducted with nine students in the experimental and control groups. Descriptive analysis method was used in data analysis. According to the results obtained from the data analysis, while the Students in the experimental and control groups had similar conceptual meanings before teaching, the teaching was effective in the rate of scientific response in the students in both groups. In the light of this results, suggestions made for future researchs.

Keywords: Technology Integrated Inquiry Based Learning, Conceptual Understanding, Solar Eclipse, Middle School Students.

GİRİŐ

Yeniağda bilgi ve teknolojideki ngrlemez gelişmelerle ğrenim metotları srekli gelişmekte ve değişim göstermektedir. Bundan dolayı ğretim programları ve eğitim srecine ait uygulamalar da çağa uygun olarak güncellenmektedir. Yeni metotların uygulanması sonucu öğrenciler öğrenme sürecinde edindikleri bilgi ve beceriyi zihinsel olarak oluşturdukları yeni şemalar ile yapılandırır. Bundan dolayı öğrenme metotlarının uygulanmasında birçok kurum geliştirilmiştir. Bunlardan en sık kullanılanı yapılandırmacılık kuramıdır. Bu kuramda birey karşılaştığı zorluklar sonucu elde ettiği deneyimlerle bilgiyi yapılandırır (Perkins, 1999). Yapılandırmacı ğrenme kuramı öğrenciyi merkeze alan bir paradigmayı benimser ve öğrencilerin kavramsal anlamalarının üzerinde önemle durmaktadır (Demirel, 2005). Yapılandırmacı ğrenme kuramı altında birçok öğrenme yaklaşımı kullanılmaktadır ve bu yaklaşımlardan biri de sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımıdır.

LİTERATÜR TARAMASI

Kavramsal Anlama

Kavramlar, nesne için zihinde ilk oluşan canlanmalardır (Çepni, 2005). Bir başka tanıma göre kavram benzer özellikleri barındıran nesnelere (Bolat ve Karakuş, 2017). Öğretim, öğrenciler tarafından kavramların yapılandırılması sonucu gerçekleşir. Kavramsal öğrenme; öğrencinin, fen kavramlarını öğrenmesi ve öğrendiği kavramların anlamlarını, kapsamalarını değiştirerek geliştirmesidir (Gülçiçek ve Güneş, 2004).

Fen bilimleri konularında birçok kavram vardır. Fen bilimleri, yaşam sürecinin her bir aşamasında etkin bir şekilde bilinçli ya da bilinçsiz kullanılan temel kavramları içerir. Genel olarak incelendiğinde fen öğretimi süreç açısından hem program hem de uygulamada yeni yaklaşımlar içermektedir. Uzun süredir fen öğretimi üzerinde yapılan çalışmalar öğretmen ve öğrencilerin bazı temel kavramları tanımlamakta kısmen başarısız olduklarını ve birçok kavram yanlışlarına sahip olduklarını göstermektedir (Mintzes, vd., 1997). Kavram yanlışları, öğrencilerde öğrenme sırasında hedeflenen kavramsal değişikliğin olmaması ve hatalı fikirlerin zihinlerinde yer alması olarak tanımlanmaktadır (Aydoğan, vd., 2003). Öğrencilerde karşılaşılan kavram yanlışlarının nedenleri arasında; bilgi eksikliği, öğretmenlerin konuyu sunuş biçimleri, öğrencilerin önceki deneyimleri ve fikirleri, kullanılan ders kitapları, öğrencilerin kavram ile ilgili zihinlerinde yanlış ilişkilendirmeler yapmaları sıralanabilir (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003; Coştu, vd., 2007). Fen öğretimi sürecinde temel kavramların doğru olarak anlaşılmasına rağmen öğrencilerin büyük çoğunluğu bazı kavramları kavramakta güçlük çekmektedir. Bu nedenle birçok çalışma öğrencilerin kavramlar ile ilgili yanlış fikirlerinin belirlenmesi ve değiştirilmesi yönünde olmaktadır. Bu problemlerin çözümü için genelde soyut olguların somut olgularla değiştirilmesi veya somutlaştırılması ve soyut kavramlar için görsel materyale önem verilmesi gerekliliği belirtilmektedir (Gobert ve Clement, 1999). Ayrıca öğretilmesi tasarlanan soyut konu ve kavramların somutlaştırılıp öğrencilere kazandırılma sürecinde farklı öğretim yöntem ve tekniklerinden yararlanılmaktadır. Bunun için öğretimde animasyon, simülasyon ve 3D modelin kullanımına sık rastlanılmaktadır. Yapılan araştırmalarda modelleme kullanımının öğrencilerinin kavramsal anlamasını geliştiren bir özellik olduğu vurgusu yapılmaktadır (Barab vd., 2000; Ünal Çoban, 2009).

Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı

Eğitim sistemlerindeki hızlı değişimlere ayak uydurmaya yönelik olarak 2013 ve 2018 yıllarında yenilenen Fen Bilimleri dersi öğretim programında uygulamaya başlayan sorgulamaya dayalı öğretim ön plana çıkmaktadır. Fen Bilim-

leri dersi ğretim programlarında sorgulamaya dayalı ğretim yaklaşımının kullanılmasının sebebi, ğretmen merkezli ğretim yerine ğrenci merkezli olan öğretimin kullanılmasının amaçlanmasıdır. Aslında temel felsefesi yapılandırıcılık kuramına dayanmaktadır. Böylece ğrenciler bilgiyi öğrenirken araştırarak, sorgulayarak, düşünerek tüm süreçte aktif olarak rol alır (MEB, 2013; MEB, 2018). Bu ğretim yaklaşımının öneminin artması, ğretim sürecinde rol alan bireyin bilgiyi öğrenmesinden kendisinin sorumlu olmasındandır (Sarı ve Bakır Güven, 2013). Sorgulamaya dayalı öğretimin öneminden dolayı son yıllarda fen eğitimi alanyazınında birçok bilimsel çalışmaya rastlanılmaktadır. Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı ile ilgili alanyazınında birçok farklı tanıma rastlamak mümkündür. Lim (2001) sorgulamaya dayalı öğrenmeyi ürün oluşturma ve problem çözmeden çok araştırma sürecine odaklanma, üst düzey düşünme ve araştırma becerileri geliştirme olarak tanımlamaktadır. Bevins ve Price (2016) sorgulamanın, öğrencilerin mevcut bilgilerini ve araştırma yeteneklerini güçlendirmek, yeni bilgiyi özümsemek ve sorularına cevap bulmak için mevcut en iyi yol olduğunu belirtmiştir. Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin tüm öğrenme süreci boyunca aktif olarak sorgulayarak araştırdığı bir süreçtir (Perry ve Richardson, 2001). Öğrenen bu süreçte edindiği deneyimlerle problem çözme becerisi kazanır ve ihtiyaç duyduğunda hayata entegre edebilir (Bostan Sarioğlan ve Bayırlı, 2017). Aynı zamanda sorgulamaya dayalı ğretim ğrencilerinin başarılarını olumlu yönde etkilemektedir (Bostan Sarioğlan ve Abacı, 2017). Uçar ve Trundle (2011) yaptıkları çalışmada 3 ğretim yaklaşımın öğrencilerin başarılarına etkilerini karşılaştırmaktadır. Bunlar geleneksel ğretim, simülasyonla desteklenmiş geleneksel ğretim ve arşivlenmiş evrimii verilerle sorgulamaya dayalı öğretimdir. Bu çalışmanın sonucunda arşivlenmiş verilerle sorgulamaya dayalı öğretimin diğer iki öğretimden göre öğrencilerin başarılarında daha etkili olduğu ortaya konulmaktadır. Wolf ve Fraser (2008) ise laboratuvar etkinliklerini sorgulamaya uygun olarak işlediği çalışmasında öğrencilerle yapılan görüşmelerin neticesinde öğrencilerin etkinlik sırasında son derece aktif oldukları sonucu ile karşılaşmıştır. Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının, öğrencilerin daha aktif olduğu veya daha az aktif olduğu türleri vardır. Bu sorgulama türlerinden yapılandırılmış sorgulama da araştırma problemi öğrenciye önceden verilir. Bu ğrenme ortamında öğrenciler öğretmene bağlı kalır ve bu nedenle diğerlerine göre daha stresli ve telaşlı olur. Bu sorgulama türünde ğretmen aktif durumdayken ğrenci pasif durumdadır. Rehberli sorgulama düzeyinde ise yapılandırılmış sorgulama gibi problem önceden verilir. Fakat yapılandırılmış sorgulamadan farklı olarak ğretmen burada danışman konumundadır ve öğrenciyi yönlendirir. Öğrenci yapılandırılmış sorgulamaya göre daha aktiftir. Böylece ğrencilere daha rahat bir öğrenme ortamı sunulmaktadır. Bayram

(2015), rehberli sorgulamaya dayalı öğretimde kullanılmak üzere etkinlik tasarlarken hem içsel (içerik, süreç bilgisi) hem de dışsal (malzeme ve zaman) zorluk yaşadıklarını ifade etmektedir. Çalışmalarda öğretim yöntemi olarak rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına da sıklıkla rastlanılmaktadır. Yetişir (2016) yaptığı çalışmada genel fizik dersinde elektrik akımı ve elektrik devrelerine ilişkin rehberli sorgulamaya dayalı öğretim yöntemini kullanmaktadır. Kavramların öğretiminde rehberli sorgulamanın kullanıldığı deney grubunda, öğretmen merkezli sözlü anlatımın kullanıldığı kontrol grubuna göre öğrenci başarısında anlamlı bir sonuç bulunmaktadır. Açık sorgulama ise öğrencilerin en aktif oldukları sorgulama düzeyidir. Bu türde öğrenciler problemi kendileri seçer ve öğretmen pasif konumdadır. Bu öğrenme ortamında öğrenciler aktif olduklarından özgüvenleri oldukça yüksektir. Açık sorgulama öğrencilerin aktif olmalarından dolayı birçok çalışmada çoğunlukla öğretim yöntemi olarak kullanılmaktadır. Kaya ve Yılmaz (2016) çalışmalarında açık sorgulamaya dayalı öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemektedir. Bu çalışma ile açık sorgulamanın kullanıldığı deney grubunda, ders kitabına uygun işlenen öğretimin kullanıldığı deney grubuna göre başarılarında anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Akben (2015), yaptığı çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının açık sorgulamaya dayalı öğrenme ortamında deney yapma becerilerini incelemektedir. Bu çalışma sonucunda öğretim sonunda, öğrencilerin deney tasarlama becerilerinin arttığı ve bu deneyleri rahat bir şekilde uygulayabilecekleri söylenmektedir.

Astronomi Alanında Yapılan Çalışmalar

Astronomi bilimi çok farklı konuları içeren oldukça geniş bir alandır. Yapılan çalışmaların konuları da çeşitlilik göstermektedir. Can ve Görece Baybars (2018) yaptıkları çalışmada ortaokul öğrencilerin uzay hakkındaki zihinsel modellerini incelemiştir. Bostan (2008) yaptığı çalışmada Ay tutulması sırasında Dünya, Güneş ve Ay'ın konumları ile ilgili birçok yaş grupları ile yaptığı çalışmada elde ettiği en temel bulgu; yaşın artmasıyla öğrencilerin kavram yanlışlarında azalma olduğudur. Ogan Bekiroğlu (2007) yaptığı çalışmada ise öğretmen adaylarının Ay, Ay'ın evreleri ve diğer Ay olaylarına ilişkin fikirleri üzerinde model tabanlı öğretim kullanmanın etkileri irdelenmektedir. Bu çalışma ile öğretmen adaylarının hatalı veya eksik zihinsel modelleri, model temelli öğretim ile düzeltilmiştir (Ogan Bekiroğlu, 2007). Bir başka çalışmada ise sorgulamaya dayalı öğretimin içinde modelleme araçları kullanılmakta ve üniversite derslerinde öğrencilerin astronomik olaylara yönelik zengin anlayışlarını geliştirebilecekleri bir araç olarak etkili bir şekilde kullanılacağı sonucuna varılmaktadır (Barab vd., 2000).

Astronominin bazı konuları fen bilgisi dersi içerisinde incelenmektedir. Her ne kadar Güneş, Ay ve Dünya reel olarak kısmen gözlenebilecek yörüngesel davranışlarının fark edilmemesi, orantısız olarak büyüklüğünün kesin olarak algılanamaması, soyut ve model yaklaşımının tanımlanamamasından (üç boyutlu düşünme becerisinin gelişmemesi) dolayı öğrenciler tarafından ilgi duyulmamaktadır (Arny, 1994; Zeilik, vd., 1998). Ayrıca alternatif kavramlarla ilgili de birçok bilimsel çalışma sonuçları alanyazında yer almaktadır. Gecenin oluşumu ile ilgili kavramsal yaklaşımda öğrenciler kabaca bireysel yaşam ve gözlem yaklaşımları sonucunu bir hipotez olarak “Gece ve gündüzü yaşamaktayım” olarak benimsediklerini göstermektedir. Buna göre öğrenciler gecenin oluşumu ile ilgili “Güneş, dağların veya bulutların arkasında gittiğinde gece olur” cevabını verebilmektedirler ki gerçek astronomi bilgisinin yanlış benimsenmesi sonucu ortaya çıkmaktadır (Baxter 1989; Vosniadou ve Brewer 1994). Ayrıca öğrenciler Ay’ın evrelerinin meydana gelmesini Dünya’nın gölgesinin Ay’ın üzerine kaplanması sonucu gözlemcinin algıladığı geometrik şekil olarak belirtmektedirler (Baxter, 1989). Diğer taraftan Ay’ın farklı geometrik şekillerde görünmesi nedeni olarak, gökyüzündeki bulutların gözlenen Ay’ın bir bölümünün görünümünü engellediği zaman Ay’ın farklı evreler gösterdiğini belirtmiştir. Küçüközer, Bostan ve Işıldak (2010) yaptıkları çalışmayla astronomi kavram ve olaylara ilişkin kavram yanlışlarına sahip birçok öğrencinin çalışmanın sonucunda bu kavramları doğru bir şekilde tanımladıkları sonucuna ulaşmışlardır. Araştırmacılar için tutulmalar birçok çalışmada araştırma konusu olmuştur (Barnett, 2002; Gürkan ve Kahraman, 2019).

Astronomi Konularında Bilgisayar Destekli Tasarımlar Kullanımı

Son yıllarda bilgisayar teknolojilerinin gelişmesi sonucunda, bilgisayar algoritmaları, simülasyon ve animasyonları yaşamın hemen hemen tüm alanlarında kullanılabilir hale getirmiştir. Stratejik kurgu oyunlarına ek olarak eğitim ve öğretim amaçlı bilgisayar kullanımında öğretim ile bilgisayar teknolojisi iç içe kullanılmaktadır (İçel, 2011; Güven ve Sülün, 2012). Bilgisayar teknolojinin kullanımı olgulara ait modellerin tanımlanması ve animasyon olarak temsillerinin gösterilmesinde öğretim sürecinin verimliliğine kolaylık ve katkı sağlamaktadır. Somut ve nesnel öğretim materyaline göre ekonomik bir yönü de vardır. Bilgisayar algoritmaları uygulanabilirlik açısından esneklik özelliği taşımaktadır. Model algoritmasının tanımlanması ve animasyon üzerinde ihtiyaç kapsamında değişiklikler yapmak mümkündür. Bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerde veya öğretmen adaylarında konuya ait olguların öğretilmesinde etkili bir yöntem olduğu, dolayısıyla öğretim süreci kapsamında bilgisayar algoritmalarının ve animasyonlarının kullanılması önerilmektedir (Barnett, 2005; Küçüközer, 2008; Çakır ve Oktay, 2013). Ancak bilgisayar tek-

nolojilerinin kullanımında dikkat edilmesi gereken en önemli olgu öğrencilerin sanal yaklaşım ile gerçekliğin arasındaki farkı belirleme yetisine sahip olmaları konusunda dikkatli olunmasıdır.

Donanım ve görsel materyalin öğretim ortamında kullanılması süreci öğrencilerin öğrenme konusunda motivasyonun olumlu yönde gelişmesine sebep olmakla birlikte kavramsal değişimde de etkili olabilmektedir. Örneğin Atwood ve Atwood (1997) sınıf öğretmeni adayları ile gerçekleştirdikleri çalışmada gece-gündüz ve mevsimlerin meydana gelişi ile ilgili konularının model ve simülasyon kullanarak öğrenimini gerçekleştirmişlerdir. Çalışma sonucu olarak model ve simülasyon kullanımının öğrencilerin gece-gündüzün ve mevsimlerin oluşumu olgularını kavrama ve olayları açıklayabilme yetileri kazandıklarını göstermişlerdir (Atwood ve Atwood, 1997). Astronomi ile ilgili olayların algoritmasının tasarımı ve iki ya da üç boyutlu görsel model yaklaşımı ile öğretimin yapılması öğrenciler üzerinde olumlu ve verimliliği artırıcı etkisi gösterilmiş ve bir öğretim aracı olarak kullanımı önerilmiştir (Bell ve Trundle, 2008; Küçüközer, vd., 2009). Trumper (2006) yaptığı çalışma ile Ay'ın evreleri, Güneş ve Ay tutulmaları gibi kavramların öğretimi üzerinde durulmuştur. Bu çalışmanın sonucunda hem deney hem de kontrol grubunun astronomi kavramlarına yönelik kavramlarını istatistiksel olarak anlamlı düzeyde geliştirdikleri gözlemlenmektedir. Fakat deney grubundaki gelişimin oldukça etkili olduğu söylenilmektedir. (Trumper, 2006). Kalkan ve Türk'ün (2015) yaptığı çalışmada ise "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesinin planetaryum ortamında öğretilmesinin sınıf ortamında öğretilmesine kıyasla daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışma yedinci sınıf öğrencileriyle yürütülmekle beraber öğrencilerin 3D düşünme becerilerine de katkı sağladığı belirtilmektedir (Kalkan ve Türk, 2015).

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu araştırmanın amacı, Güneş tutulması konusunun ortaokul öğrencilerine bilgisayar teknolojileri ile desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı ile öğretimin öğrencilerin kavramsal anlamalarına etkisinin araştırılmasıdır.

Araştırmanın konusunu, Fen Bilimleri dersi 6. sınıf "Güneş Sistemi ve Tutulmalar" ünitesi içerisinde Güneş tutulması konusu oluşturmaktadır. Kontrol grubunda uygulanan Fen Bilimleri dersi öğretim programına uygun olarak işlenen sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımı ile deney grubuna uygulanan teknoloji entegrasyonlu sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımının öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerindeki etkileri incelenmektedir. Bu amaç doğrultusunda uygulamada kullanılması için Güneş tutulması konusu ile ilgili animasyon hazırlanmıştır. Bu çalışma için özel hazırlanan animasyon araştırmayı

nemli kılmaktadır. Uygulanan ğretimlerin sonunda deney ve kontrol grubu ğrencilerinin kavramsal anlamaları üzerindeki etkilerinin ortaya koyulması amaçlanmaktadır. Böylece derslerde animasyonun kullanılmasının etkisinin öğrencilerdeki kavramsal anlamalar üzerindeki etkisi hakkında bilgi toplanacaktır. Ayrıca bu çalışmayla 6. sınıf ğrencilerinin Güneş tutulması ile ilgili kavramsal anlamalarının neler olduğu verdiği cevaplarla ortaya konulması planlanmaktadır. Yapılan birçok çalışmada ortaokul ğrencilerinin, fen bilgisi ğretmenlerinin ve ğretmen adaylarının tutulmalar kavramlarıyla ilgili birçok yanlığya sahip olduğu görülmektedir (Bostan, 2008; Taşcan, 2013).

YÖNTEM

Bu araştırmada ön test-son test deney-kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deneysel desenler, iki farklı grupta bir değişkenin etkisine bakılmak amacı ile kullanılmaktadır (Büyüköztürk, Kılıç akmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2014). Bu çalışmada da deney ve kontrol gruplarında uygulanan öğretimin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerine etkisi araştırılmıştır.

Örneklem

Araştırmanın rneklemini Türkiye'nin batı bölgesindeki bir devlet ortaokulundaki iki şubede öğrenim görmekte olan 6. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Uygulama 2018-2019 eğitim ğretim yılının birinci döneminde gerçekleştirildiği için etik kurul izin belgesi bulunmamaktadır. Araştırma yapılan okul ve bu okulda yer alan sınıflarda örneklem seçimi için seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinde basit seçkisiz örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Basit seçkisiz örnekleme yönteminde evreni kapsayan örneklem rastgele seçilir (Büyüköztürk vd., 2014). Deney ve kontrol grupları rasgele atanmışlardır. Deney grubunda toplamda 33 ğrenci bulunurken, kontrol grubunda 29 ğrenci yer almaktadır. Deney grubundaki öğrencilerin 15'i kız, 18'i erkek ğrenci iken, kontrol grubunda 12 kız, 17 erkek ğrenci bulunmaktadır.

Veri Toplama Araçları ve Veri Analizi

Veri toplama aracı olarak ğrencilerin Güneş tutulması ile ilgili fikirlerini belirlemek için üç açık uçlu soru içeren Kavramsal Anlama Testi (KAT) kullanılmıştır. Ayrıca deney ve kontrol grubundaki dokuz ğrenci ile ğretim öncesi ve ğretim sonrası yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. KAT'da yer alan soruların geçerliliğinin sağlanması için 2 fen eğitimi uzmanının görüşüne sunulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda düzenlen sorular bu kavramlara ilişkin ğretim almış bir sınıfta öğrenim gören toplam otuz 7. sınıf öğrencisine ve otuz altı beşinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Elde edilen veriler sonucu KAT'da yer alan sorulara son şekli verilmiştir.

Açık uçlu soruların analizinde dört kategoriden oluşan bir dereceli puanlama anahtarı kullanılmıştır. Bu kategorilerden tam doğru cevap kategorisi öğrencilerin soruya verdiği tam doğru cevabı ve doğru açıklamayı içerirken; kısmi doğru cevap kategorisi sorunun doğru cevabının içermekle birlikte cevaba ilişkin açıklama bulunmamaktadır. Bu kategoride yer alan cevaplarda yanlış hiçbir cevap yer almamaktadır. Bilimsel olarak kabul edilemez cevap ise yanlış cevapları ve yanlış açıklamaları, kavram yanlışlarını içermektedir. Kodlanamaz cevaplar sorudan bağımsız cevapları içermektedir. Sorulara verilen “Evet” ve “Hayır” cevapları sorular hakkında anlamlı bir sonuç vermediği için kodlanamaz kategorisinde analiz edilmiştir. Cevap yok kategorisi cevap vermeyen öğrencileri kapsamaktadır. Yarı-yapılandırılmış görüşmeler ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınıp doğrudan yazılı hale getirilmiştir. Elde edilen veriler, KAT'daki öğrenci cevaplarını destekleyecek bir şekilde gruplandırılmıştır. Bu gruplandırma yapılırken kavram testi için kullanılan dereceli puanlama anahtarındaki dereceler esas alınmış ve görüşmelerin analizi yapılırken öğrenci cevapları bu derecelerin altına yazılmıştır. Görüşmeler metin haline getirilirken öğrenciler kodlanmıştır ve analizde bu kodlar kullanılmıştır. Yapılan görüşmenin öğretim öncesi veya sonrası mı gerçekleştiğini göstermek için kodlamanın başına öğretim öncesi ise ÖÖ, öğretim sonrası ise ÖS kodu, deney grubu ise DG, kontrol grubu ise KG olarak ve öğrenci numarası ile kodlanmıştır. Örneğin deney grubundaki Ö4 ile öğretim öncesi yapılan görüşme ÖÖDGÖ4 olarak kodlanmıştır.

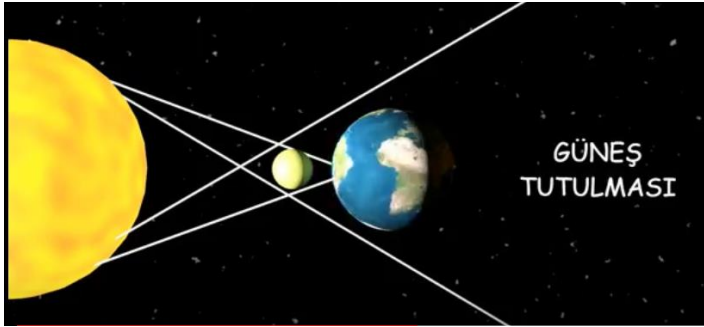
Öğretim Süreci

Deney grubunda teknoloji entegrasyonlu sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımına göre dersler işlenirken, kontrol grubunda Fen Bilimleri ders kitabına uygun olarak dersler işlenmiştir. Araştırmada kullanılmak üzere 2 ders planı hazırlanmıştır. Bu planlardan biri kontrol grubu öğrencilerinde kullanılmak için öğretim programına uygun işlenen sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımına uygun olarak hazırlanmıştır. Diğer plan ise deney grubu öğrencilerinde öğretim süreci için teknoloji entegrasyonlu sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımını kullanarak hazırlanmıştır. Deney grubunda dersler 5E öğrenme modeline uygun olarak tasarlanmıştır. Öncelikle öğrenciler homojen çalışma gruplarına ayrılmıştır. Derse başlarken öğrenciler ile birlikte gökyüzü gözlemleri yapılarak öğrencilerin derse olan ilgilerinin artması amaçlanmıştır. Ardından araştırmacılar tarafından hazırlanan konu ile ilgili bir hikaye öğrencilere anlatılmıştır. Bu hikaye ile öğrencilerin Güneş tutulmasına yönelik sahip oldukları ön bilgilerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Keşfetme basamağında öğrencilere Güneş tutulmasının nasıl gerçekleştiğine dair tahminlerini yapabilecekleri bir çalışma yaprağı verilmiş ve öğrencilerin tahminlerini kaydetmelerini

istenmiştir. Güneş tutulması öğrencilerin günlük yaşamlarında sıklıkla karşılaştıkları bir durum olmadığı için ve öğretim sürecinde öğrencilerin güneş tutulmalarını gözlemlemeleri mümkün olmadığı için öğrenciler animasyonlar aracılığı ile Güneş tutulması gözlemlemiştir.

Bu çalışmada kullanılan animasyon için Autodesk programından yararlanılmıştır. Autodesk tarafından geliştirilen 3D StudioMax programı çizim ve üç boyutlu modelleme yapmak amacıyla kullanılan bir bilgisayar programıdır. Bu çalışmada ise söz konusu programı Güneş tutulmasının oluşumunu basit ve anlaşılabilir algoritmali bir animasyon şeklinde görselleştirip, öğrenciler için daha anlaşılır bir eğitim materyali oluşturmak için kullanılmıştır. Aşağıda Şekil 1’de deney grubundaki öğrenciler ile gerçekleştirilen teknoloji entegrasyonlu sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımının keşfetme basamağında kullanılan animasyondan bir kesit gösterilmektedir. Şekil 1’de gösterilen modellerin büyüklükleri ve uzaklıkları temsilidir.

Şekil 1: Güneş Sistemindeki Güneş, Dünya ve Ay’ın Büyüklükleri ile Orantılı Gösterimi



Açıklama basamağında öğrencilerin animasyonları gözlemleri sonucunda Güneş tutulmasının nasıl oluştuğuna ilişkin fikirlerini sınıfa açıklamaları istenmiş ve bu fikirler üzerinde tartışılmıştır. Ardından öğretmen tarafından Güneş tutulması ve nasıl gerçekleştiği öğretmen tarafından anlatılmıştır. Derinleştirme basamağında farklı tarihlerde dünyadan gözlemlenen Güneş tutulmalarına değinilmiş ve bu tutulmalar ile ilgili öğrenciler ile tartışılmıştır. Değerlendirme basamağında istasyon tekniği kullanarak öğrencilerden afiş hazırlamaları, hikaye yazmaları, kavram haritası hazırlamaları vb. istenilerek fikirlerinin değerlendirilmesi yapılmıştır.

BULGULAR

Bu bölümde KAT ve yarı-yapılandırılmış görüşmelerin analizlerinden elde edilen bulgular özetlenerek sunulmaktadır.

KAT 1. sorusunda öğrencilere “Her ay Güneş tutulması gerçekleşir mi? Cevabınızı açıklayınız.” sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin KAT 1. soruya verdikleri cevapların analizinden elde edilen bulgular Tablo 1’de gösterilmektedir.

Tablo 1: Öğrencilerin KAT’taki 1. Soruya Verdikleri Cevaplardan Elde Edilen Bulgular

PUAN	SORU 1 CEVAP TÜRLERİ	DENEY GRUBU				KONTROL GRUBU			
		ÖN TEST		SON TEST		ÖN TEST		SON TEST	
		n	f (%)	n	f (%)	n	f (%)	n	f (%)
BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEBİLİR CEVAPLAR									
4	TAM DOĞRU	-	-	1 (Ö32)	3.03	-	-	2 (Ö1,10)	6.89
3	KISMİ DOĞRU	2 (Ö3,30)	6.06	14 (Ö1,2,3,5, 7,10,11,12, 14,21,24,25, 30,33)	42.42	1 (Ö26)	3.44	12 (Ö3,5,6,8,13, 14,18,21, 22,23,25, 29)	41.38
	TOPLAM	2	6.06	15	45.45	1	3.44	14	48.27
BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEMEZ CEVAPLAR									
2		16 (Ö1,2,4,5, 8,9,10,11, 12,21,23,24, 25,26,27,29)	48.48	9 (Ö4,9,13 20,22,23, 26,29,31)	27.27	6 (Ö3,16, 18, 21,24,29)	20.68	10 (Ö4,11,15,16, 17,19,20, 24,26,27)	34.48
1	KODLA-NAMAZ	15 (Ö6,7,12,14, 15,16,17,18, 19,20,22,28, 31,32,33)	45.45	9 (Ö6,8,15,16, 17,18,19,27, 28)	27.27	18 (Ö1,2,4,5, 6,7,8,9, 11,12,13, 14,15,19,20, 22,25,27)	62.06	5 (Ö2,7,9, 12,28)	17.24
0	CEVAP YOK	-	-	-	-	4 (Ö10,17,23,28)	13.79	-	-
	TOPLAM	33	100	33	100	29	100	29	100

KAT 1. soruda bilimsel cevaplarda öğrencilerden her ay Güneş tutulmasının gerçekleşmediği cevabı beklenmektedir. Bu cevabın açıklanması kısmında ise “Dünya, Güneş ve Ay’ın aynı doğrultu üzerinde ve farklı aralıklı (hizada) bulunmaları” gerektiğini ifade etmeleri beklenmektedir.

Bu soruda bilimsel olarak kabul edilebilir cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte %6.06 iken bu cevap oranının son testte %45.45 olduğu gözlemlenmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin yüzdesinin ise ön testte %3.44’ten son testte %48.27’ye yükseldiği anlaşılmaktadır.

Deney ve kontrol grubu öğrencileriyle yapılan öğretim öncesi ve sonrası görüşmelerden elde edilen veriler aşağıda verilmiştir.

G: Her ay Güneş tutulması gözlemleniyor mu?

ÖÖKGÖ1Ö: Hayır.

G: Gözlemlenmeme sebebi nedir?

ÖÖKGÖ1Ö: Dünya'nın kendi eksenini etrafındaki dönüş süresi Ay'ın kendi eksenini etrafında dönüş süresinin farklı olması. Yani bir ayda Güneş tutulması konumuna gelemez. **(Bilimsel olarak kabul edilemez cevap kategorisi)**

Bu öğrenciden elde edilen verilere göre her ay Güneş tutulmasının gerçekleşmeme sebebini açıklayamamaktadır. Aynı öğrenciyle öğretim sonrası yapılan görüşmede;

G: Her ay Güneş tutulması gözlemlenmekte midir?

ÖSKG1Ö: Hayır

G: Gözlemlenmeme sebebi nedir?

ÖSKGÖ1Ö: Iıı, Dünya, Güneş ve Ay'ın aynı doğrultuda olmaması. **(Tam doğru cevap kategorisi)**

Bu öğrencinin KAT verilerine bakıldığında öğretim öncesinde verdiği cevap bilimsel olarak kabul edilemez cevap kategorisinde yer alırken, öğretim sonrasında verdiği ifade tam doğru cevap kategorisinde yer aldığı görülmektedir. Kontrol grubundan yapılan bir başka görüşmede;

G: Her ay Güneş tutulmasını gözlemleyebiliyor muyuz?

ÖÖKGÖ13: Hayır.

G: Bunun sebebi, gözlemlenmeme sebebi neler olabilir?

ÖÖKGÖ13: Iı, Ay mesela Güneş tutulmasında Ay her zaman hareketli olduğu için her zaman Güneş'in önünde durmaz. **(Bilimsel olarak kabul edilemez cevap kategorisi)**

Yukarıda verilen öğrenci cevabına göre öğrencinin her ay Güneş tutulmasının gözlemlenmeme sebebini açıklayamamaktadır. Aynı öğrencinin;

G: Her ay Güneş tutulması gözlemlenmekte midir?

ÖSKGÖ13: Hayır gözlemlenmemektedir.

G: Gözlemlenmeme sebebi ne olabilir?

ÖSKGÖ13: Aynı doğrultuda değildir, Dünya-Güneş ve Ay. **(Kısmi doğru cevap kategorisi)**

Aynı şekilde bu öğrencinin KAT verilerine göre öğretim öncesi bilimsel olarak kabul edilemez cevap kategorisinde, öğretim sonrası kısmi doğru kategorisinde yer aldığı gözlemlenmektedir. Aynı şekilde deney grubuyla da görüşmeler yapılmıştır. ÖÖDGÖ11 ile yapılan görüşme verileri aşağıda verilmektedir.

G: Her ay Güneş tutulması gözlemlenmekte midir?

ÖÖDGÖ11: Cık, gözlem olmaz. Genelde her ay birer birer değil veya ikişer ikişer değil. Bazı aylar 2 tane olabilir, bazı aylar birer tane şeklinde ifade etmektedir. **(Bilimsel olarak kabul edilemez cevap kategorisi)**

Aynı öğrenciyle öğretim sonrası yapılan görüşmeye göre;

G: Her ay Güneş tutulması gözlemleniyor mu?

ÖÖDGÖ11: Hayır.

G: Gözlemlenmeme sebebi nedir?

ÖÖDGÖ11: Ee, üçünün de aynı doğrultuda olmadığı için. **(Kısmen doğru cevap kategorisi)**

Bu öğrencinin KAT cevapları incelendiğinde öğretim öncesinde bilimsel olarak kabul edilemez cevap kategorisinde yer alırken, öğretim sonrasında kısmen doğru kategorisinde yer aldığı gözlemlenmektedir. Bu öğrenci öğretim sonrasında “Gerçekleşmez, çünkü her zaman aynı doğrultuda olmaz” cevabını vermiştir.

Uygulama sonrasında yapılan görüşmelerin çoğunda öğrencilerin verdiği cevapların “Dünya, Güneş ve Ay’ın aynı doğrultuda olmadıkları” şeklindedir. Bu şekilde verilen cevaplardan yola çıkarak, öğretimin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Bu soruya verilen bilimsel olarak kabul edilemez cevapların deney grubu öğrencilerinde %48.48’den son testte %27.27’ye azaldığı gözlemlenmektedir. Bu cevap türünde kontrol grubu öğrencilerinin ise ön testte %20.68’den son testte %34.48’ye arttığı gözlemlenmektedir. Bu soruda bilimsel olarak kabul edilemez cevapların artması göze çarpmaktadır. Örnek olarak, DGÖ4 öğretim öncesi cevabına göre “Hayır, çünkü aralıklı bir süre ile gerçekleşir” ifadesi yer almaktadır. Aynı öğrencinin öğretim sonrası cevabına bakıldığında “Hayır, çünkü her ay yeniay evresinde olmaz” ifadesi yer almaktadır. Bu ifadelere göre öğrencide Güneş tutulmasının her ay gözlemlenmeme sebebinin anlaşılmadığı söylenebilmektedir.

Kodlanamaz cevap kategorisinde deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinde bir azalma gözlemlenmektedir. Özellikle deney grubu kodlanamaz cevap kategorisinde yer alan Ö32’nin tam doğru cevap kategorisine geçtiği gözlemlenmektedir. Cevap yok kategorisinde deney grubu öğrencilerinde öğretim öncesi ve sonrası kimse bulunmazken, kontrol grubu öğrencilerinde öğretim öncesi 4 kişi bulunurken son testte bu soruya cevap vermeyen öğrenci bulunmamaktadır.

KAT 2. soruda öğrencilere “Güneş tutulmasının gerçekleşmesi için Güneş, Dünya ve Ay’ın konumları nasıl olmalıdır?” sorusu yöneltilerek çizim yapımları ve cevaplarının nedenlerinin açıklamaları istenmiştir. Öğrencilerin KAT 2. soruya verdikleri cevapların analizinden elde edilen bulgular Tablo 2’de gösterilmektedir.

Tablo 2: Öğrencilerin KAT’daki 2. Soruya Verdikleri Cevaplardan Elde Edilen Bulgular

PUAN	SORU 2	CEVAP TÜRLERİ	DENEY GRUBU				KONTROL GRUBU			
			ÖN TEST		SON TEST		ÖN TEST		SON TEST	
			n	f (%)	n	f (%)	n	f (%)	n	f (%)
BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEBİLİR CEVAPLAR										
4	TAM DOĞRU	-	-	1 (Ö5)	3.03	-	-	3 (Ö4,13,15)	10.39	
3	KİSMİ DOĞRU	17 (Ö2,3,5,7, 10,11,12,14, 15,17,22,23, 27,29,30, 32,33)	51.51	27 (Ö1,2,3,4, 6,9,10,11, 12,13,14,15, 18,19,20,21, 22,23,24,25, 26,27,28,29, 31,32,33)	81.81	19 (Ö1,3,4,5,6, 8,9,10,11, 15,16,17, 19,23,25, 29)	65.51	21 (Ö1, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 14, 16, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29)	72.41	
TOPLAM		17	51.51	28	84.84	19	65.51	24	82.85	
2 BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEMEZ CEVAPLAR										
1	KODLA-NAMAZ	-	-	-	-	1 (Ö22)	3.44	-	-	
0	CEVAP YOK	-	-	-	-	1 (Ö2)	3.44	-	-	
TOPLAM		33	100	33	100	29	100	29	100	

KAT 2. soruda öğrencilerden bilimsel cevaplarda Güneş-Ay-Dünya şeklinde bir çizim yapıp cevaplarını açıklamaları beklenmektedir. Bu cevabın açıklanması kısmında ise Dünya, Güneş ve Ay’ın aynı doğrultu üzerinden (hizada) ve farklı aralıkta bulunmaları gerektiğini ifade etmeleri beklenmektedir.

Bu soruya bilimsel olarak kabul edilebilir cevap veren deney grubu öğrencilerin yüzdesi ön testte %51.51 iken bu cevap oranının son testte %84.84 olduğu görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin yüzdesinin ise ön testte %65.51’den son testte %82.85’e yükseldiği anlaşılmıştır. Kullanılan iki öğretim yönteminin de öğrencilerin kavramsal anlamalarında etkili olduğu söylenebilir.

mektedir. Bu soruya verilen bilimsel olarak kabul edilemez cevapların deney grubu öğrencilerinde öğretim öncesi %48.48'den son testte %15.15'e azaldığı gözlemlenmektedir. Bu cevap türünde kontrol grubu öğrencilerinin ise öğretim öncesi %27.58'den öğretim sonrası %17.24'e azaldığı gözlemlenmektedir.

Kodlanamaz ve cevap yok kategorilerinde öğretim öncesi ve sonrası deney grubu öğrencilerinden yer alan olmamıştır. Kontrol grubu öğrencilerinde ise bu kategorilerde öğretim öncesi bir öğrenci bulunurken, öğretim sonrası öğrenci bulunmamaktadır. Cevap yok kategorisinde sadece öğretim öncesi kontrol grubundaki bir öğrenci yer almaktadır.

KAT 3. sorusunda öğrencilere bir görsel verilerek "Dünya'dan Güneş tutulmasını gözlemlemek için, Ay'ın hangi evrede olması gerekir? Cevabınızın nedenini açıklayınız." sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin KAT 3. soruya verdikleri cevapların analizinden elde edilen bulgular Tablo 3'de gösterilmektedir.

Tablo 3: Öğrencilerin KAT'taki 3. Soruya Verdikleri Cevaplardan Elde Edilen Bulgular

PUAN	SORU 3 CEVAP TÜRLERİ	DENEY GRUBU				KONTROL GRUBU			
		ÖN TEST		SON TEST		ÖN TEST		SON TEST	
		n	f (%)	n	f (%)	n	f (%)	n	f (%)
BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEBİLİR CEVAPLAR									
4	TAM DOĞRU	2 (Ö8,32)	6.06	5 (Ö8,24,25,27,32)	15.15	-	-	4 (Ö1,8,10,17)	13.79
3	KİSMİ DOĞRU	4 (Ö10,11,22,27)	12.12	12 (Ö2,3,4,5,7,9,10,11,12,21,28,29)	36.36	4 (Ö1,6,20,21)	13.79	20 (Ö2,4,5,6,7,9,11,13,14,15,19,20,22,23,24,25,26,27,28,29)	68.96
TOPLAM		6	18.18	17	51.51	4	13.79	24	82.85
BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEMEZ CEVAPLAR									
2		8 (Ö1,2,7,15,21,26,29,33)	24.24	10 (Ö1,14,15,16,17,22,23,26,30,33)	30.30	19 (Ö2,3,4,5,7,8,9,10,11,13,1,16,17,18,22,23,24,29)	65.51	4 (Ö12,16,18,21)	13.79
1	KODLANAMAZ	19 (Ö3,4,5,6,9,12,13,14,16,17,18,19,20,23,24,25,28,30,31)	57.57	6 (Ö6,13,18,19,20,31)	18.18	4 (Ö12,14,27,28)	13.79	1 (Ö3)	3.44
0	CEVAP YOK	-	-	-	-	2 (Ö19,26)	6.89	-	-
TOPLAM		33	100	33	100	29	100	29	100

KAT 3. soruda bilimsel cevaplarda öğrencilerden Güneş tutulmasının gözlemlenmesi için Ay'ın yeniay evresinde olması gerektiği cevabı beklenmektedir. Bu soruya verilen bilimsel olarak kabul edilebilir cevap veren deney grubu öğrencilerin yüzdesi öğretim öncesi %18.18 iken bu cevap oranının öğretim sonrası %51.51 olduğu gözlemlenmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin yüzdesinin ise öğretim öncesi %13.79'dan öğretim sonrası %82.85'e yükseldiği gözlemlenmektedir. Bu kategoriye giren cevap veren DGÖ22 ile öğretim sonrası yapılan görüşmeden bir kesit şu şekildedir:

G: Dünya'dan Güneş tutulmasını gözlemlemek için, Ay'ın hangi evrede olması gerekir?

ÖSDGÖ22: Yeniay evresinde olması gerekir. (Bilimsel olarak kabul edilebilir cevap kategorisi)

Bu soruya verilen bilimsel olarak kabul edilemez cevapların deney grubu öğrencilerinde öğretim öncesi %24.24'ten öğretim sonrası %30.30'a arttığı gözlemlenmektedir. Bu cevap türünde kontrol grubu öğrencilerinin ise öğretim öncesi %65.51'den öğretim sonrası %13.79'a düştüğü gözlemlenmektedir. Kodlanamaz cevap kategorisinde her iki grup öğrencilerinde öğretim sonrası öğretim öncesine göre azalma gözlenmektedir. Cevap yok kategorisinde öğretim öncesi ve sonrası deney grubundan yer alan öğrenci bulunmamaktadır. Kontrol grubunda ise öğretim öncesi cevap vermeyen 2 öğrenci de bu soruya öğretim sonrası cevap verdiği gözlemlenmektedir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada teknoloji entegrasyonlu sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin Güneş tutulması kavramı ile ilgili kavramsal anlamaları üzerine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaca yönelik deney grubu öğrencilerinde Güneş tutulması animasyonların kullanıldığı sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı ile gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda ise fen bilimleri dersi öğretim programına göre dersler işlenmiştir. Hem deney hem de kontrol grubundaki öğrenciler öğretim sonrası KAT'da yer alan sorulara bilimsel cevap verme oranlarının arttığı sonucu ile karşılaşmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, kontrol grubu öğrencilerinde kullanılan sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımını öğrencilerin Güneş tutulması ile ilgili bilimsel cevaplar vermelerinde etkili olmuştur. Deney grubu öğrencilerinde öğretim öncesi ve sonrasında uygulanan KAT'tan elde edilen sonuçlar, öğretimin hem kavramsal anlamada hem de sistem modelini anlamakta olumlu yönde etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Teknoloji entegrasyonlu sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı ortokul öğrencilerinin kavramsal anlamalarında olumlu etkiye sahip olduğu söylenebilir. Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı kullanılarak işlenen derslerin

öğrencilerin akademik başarılarına, kavramsal anlamalarına veya kavramsal değişimlerine (Bostan Sarioğlan ve Bayırlı, 2017; Kayacan ve Selvi, 2017; Duran ve Dökme, 2018; Bostan Sarioğlan ve Fatih, 2020) etkisinin incelendiği çalışmalardaki çalışmalarla paralellik göstermektedir. Yapılan başka çalışmalarda, tahta destekli sorgulamaya dayalı öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına önemli derece de etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Sarı ve Bakır Güven, 2013). Saka ve Akdeniz (2006) ise yaptıkları çalışmada bilgisayar destekli öğretimin kavramların öğretiminde olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır. Teknolojinin öğretimde farklı yönleriyle kullanılması öğrencilerde birçok yönde olumlu etkiye sahip olduğu söylenebilmektedir. Bir başka çalışmada da sorgulamaya dayalı öğretim öğrencilerin kavramsal anlamalarında ve akademik başarılarında olumlu etkisi gösterilmiştir (Kayacan ve Selvi, 2017). Sorgulamaya dayalı öğretimin daha birçok çalışmada da öğrencilerin kavramları öğrenmelerinde olumlu katkı sağladığı belirtilmektedir (Chen, vd., 2018). Bu çalışmada sorgulamaya dayalı öğretimin içine teknoloji animasyon kullanılarak entegre edilmiştir. Öğrencilerin öğretim sonrası bilimsel cevap verme oranları artarken, yanlış cevaplarında azalma olduğu sonucu ile karşılaşılmıştır. Buradan teknoloji entegrasyonlu sorgulamaya dayalı öğretimin öğrencilerin kavramsal anlamalarında olumlu etkisi olduğu sonucu çıkartılabilir. Literatürde öğretimde teknoloji farklı şekillerde de kullanılmıştır. Küçüközer (2008) yaptığı çalışmada, 3D modeliyle Ay'ın evreleri ve mevsimler konusunun öğretiminde kullanmıştır. Bu yöntem ile öğretimin sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının kavramsal değişimlerinde olumlu katkısı olduğu sonucuna varılmıştır. Küçüközer (2013) yaptığı bir başka çalışmada ise fen bilgisi öğretmen adaylarında bilgisayar modelleme destekli öğretimin kavramsal değişimi kolaylaştırdığı, ayrıca bu kavramsal anlayışların uzun süre korunduğu sonucuna varmıştır. Benzer olarak birçok çalışmada teknolojinin astronomi konularının öğretilmesini kolaylaştırdığını görüşünü savunmaktadır (Barnett, 2005).

Başka bir yandan öğrencilerin verdiği cevaplarda kavram yanlışları tespit edilmiştir. Üçüncü soruda öğrencilerde "Güneş tutulması için Ay'ın dolunay evresinde olması gerektiği", "Güneş tutulmasında Güneş Ay'ın üstünden geçiyor" gibi ifadeler ile karşılaşılmıştır. Bu cevaplar öğrencilerin Güneş tutulması ile ilgili yanlış bilgilere sahip olduklarını göstermektedir. Bu yanlış ifadeler diğer çalışmalarda da rastlanılmaktadır (Taşcan, 2013).

Aşağıda bu araştırmanın sonuçları ışığında yapılacak diğer araştırmalar için önerilerde bulunulmuştur: Bunlar;

- Yapılan çalışmada kullanılan görsel materyal ile öğretim başka çalışma grupları ile çalışılarak tekrarlanabilir. Böylece ortak veya farklı yönler ortaya konulabilir.

- Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına yönelik farklı bir animasyon hazırlanarak Ğretim sürecinde kullanılabilir.
- Bu araştırmanın çalışma konusu Güneş tutulmasını içermektedir. Araştırmacılar fen bilimleri dersinde farklı ünite ve kazanımların teknoloji entegrasyonlu sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına yönelik çalışabilirler.
- ÖĞrencilerde karşılaşılan kavram yanılđılarının giderilmesinde teknolojinin entegre edildiği farklı Ğretim yaklaşımlarının kullanıldığı çalışmalar yürütülebilir.

KAYNAKÇA

- Akben, N. (2015). The Effect of Open Inquiry-Based Laboratory Activities on Prospective Teachers' Misconceptions about Matter. *International Online Journal of Educational Sciences*, 7(3), 164 – 178.
- Army, T. T. (1994). *Explorations an Introduction to Astronomy*. Missouri: Mosby-Yearbook.
- Atwood, R. K. ve Atwood, V. A. (1997). Effects of Instruction on Preservice Elementary Teachers' Conceptions of the Causes of Night and Day and the Seasons. *Journal of Science Teacher Education*, 8(1), 1-13.
- Aydoğ an, S., Güneş, B. ve Gülçiçek, Ç. (2003). Isı ve Sıcaklık Konusunda Kavram Yanılgıları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 111-124.
- Barab, S., Hay, S.A., Squire, K., Barnett, M., Schmidt, R., Karrigan, K. ve Yamagata-Lynch, L. (2000). Virtual Solar System Project: Learning Through a Technology-Rich, Inquiry-Based, Participatory Learning Environment. *Journal of Science Education and Technology*, 9(1), 7-25.
- Barnett, M. (2002). Addressing Children's Alternative Frameworks of the Moon's Phases and Eclipses. *International Journal of Science Education*, 24(8), 859-879.
- Barnett, M. (2005). Using Virtual Reality Computer Models to Support Student Understanding of Astronomical Concepts. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 24(4), 333-356.
- Baxter, J. H. (1989). Children's Understanding of Familiar Astronomic Alevents. *International Journal of Science Education*, 11, 502–513.
- Bayram, Z. (2015). Öğretmen Adaylarının Rehberli Sorgulamaya Dayalı Fen Etkinlikleri Tasarlarken Karşılaştıkları Zorlukların İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 15-29.
- Bell, R. L. ve Trundle, K. C. (2008). The Use of a Computer Simulation to Promote Scientific Conceptions of Moon Phases. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(3), 346–372.
- Bevins, S. ve Price, G. (2016). Reconceptualising Inquiry in Science Education. *International Journal of Science Education*, 38(1), 17-29, DOI: 10.1080/09500693.2015.1124300.
- Bolat, Y. ve Karakuş, M. (2017). Kavram Temelli Disiplinler Arası Yaklaşımına Göre Tasarlanan Ünitenin Kavramların Kazandırılmasına Etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 26-42.

- Bostan, A. (2008). *Farklı Yaş Grubu Öğrencilerinin Astronominin Bazı Temel Kavramlarına İlişkin Düşünceleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Bostan Sarioğlan, A. ve Abacı, B. (2017). Sorgulamaya Dayalı Öğretimin “Lamba Parlaklığı” Kavramının Ortaokul 5.Sınıf Öğrencilerinin Başarısına Etkisi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*,19(3), 164-171.
- Bostan Sarioğlan, A. ve Bayırlı, M. G. (2017). Sorgulamaya Dayalı Öğretiminin Ay’ın Evreleri Konusunda Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına Etkisi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 19(3), 147-154.
- Bostan Sarioğlan, A. ve Fatih, D. (2020). Ortaokul Öğrencilerinin Ay’ın Evreleri ve Hareketleri ile İlgili Bilişsel Yapılarına Sorgulama Temelli Öğretimin Etkisi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(4), 1121-1133.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2014). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, Ankara: Pegem Akademi.
- Can, Y. (2019). *Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının 7. Sınıf Öğrencilerinin Basınç Kavramı İle İlgili Kavramsal Anlamalarına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Can, S. ve Görecek Baybars, M. (2018). Secondary School Students’ Mental Models Regarding the Space. *Journal of Education and Learning*, 7(4), 122-135.
- Chen, J., Wang, M., Grotzer, T.A. ve Dede, C. (2018). Using a Three-Dimensional Thinking Graph to Support Inquiry Learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 55(9), 1239-1263.
- Coştu, B., Ayas, A., ve Suat, Ü. (2007). Kavram yanılgıları ve olası nedenleri: Kaynama kavramı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 123-136.
- Çakır, R. ve Oktay, S. (2013). Teknoloji Destekli Beyin Temelli Öğrenmenin Öğrencilerin Akademik Başarıları, Hatırlama Düzeyleri ve Üst Bilişsel Farkındalık Düzeylerine Etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*,10(3), 3-23.
- Çepni, S. (2005). *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji*, (4.baskı). Pegem A Yayıncılık: Ankara.
- Demirel, Ö. (2005). Eğitimde Program Geliştirme. *Pegem A Yayıncılık*, Ankara.
- Duran, M. ve Dökme, İ. (2018). Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Kavramsal Anlama Düzeyi ve Bazı Öğrenme Çıktıları Üzerine Etkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(3), 545-563.

- Gobert, J. D. ve Clement, J. J. (1999). Effects of Student-Generated Diagrams Versus Student-Generated Summaries on Conceptual Understanding of Causal and Dynamic Knowledge in Plate tectonics. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(1), 39-54.
- Gülçiçek, Ç. ve Güneş, B. (2004). Fen Öğretiminde Kavramların Somutlaştırılması: Modelleme Stratejisi, Bilgisayar Simülasyonları ve Analogiler. *Eğilim ve Bilim*, 29, 134, 36-48.
- Gürkan, G. ve Kahraman, S. (2019). Ortaokul Öğrencilerinin Güneş Tutulması Kavramına İlişkin Bilişsel Yapılarının Ortaya Çıkarılması. 6. Uluslararası Multidisipliner Çalışmaları Kongresi, Kongre Özet Kitapçığı, 323-328.
- 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 Eğitim Dergisi*, 9(1), 68-79.
- İçel, R. (2011). *Bilgisayar Destekli Öğretimin Matematik Başarısına Etkisi: Geogebra Örneği*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Kalkan, H. ve Türk, C. (2015). The Effects of Planetariums on Teaching Specific Astronomy Concepts. *Journal of Science Education and Technology*, 24, 1-15.
- Kaya, G. ve Yılmaz, S. (2016). Açık Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Başarısına ve Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 300-318.
- Kayacan, K. ve Selvi M. (2017). Öz Düzenleme Faaliyetleri İle Zenginleştirilmiş Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğretim Stratejisinin Kavramsal Anlamaya ve Akademik Öz Yeterliğe Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(5), 1771-1786.
- Küçüközer, H. (2013). Designing a Powerful Learning Environment to Promote Durable Conceptual Change. *Computers & Education*, 68, 482-494.
- Küçüközer, H., Bostan, A. ve Işıldak, R.S. (2010). İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Bazı Astronomi Kavramlarına İlişkin Fikirlerine Öğretimin Etkileri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 105-124.
- Küçüközer, H., Korkusuz, M. E., Küçüközer, H. A. ve Yürümezoğlu, K. (2009). The Effect of 3D Computer Modeling and Observation-Based Instruction on the Conceptual Change Regarding Basic Concepts of Astronomy in Elementary School Students. *Astronomy Education Review*, 8(1).

- Küçüközer, H. (2008). The Effects of 3D Computer Modelling on Conceptual Change about Seasons and Phases of the Moon. *Physics Education*, 43(6), 632-636.
- Lim, B. (2001). *Guidelines For Designing Inquiry-Based Learning On The Web: Online Pro-Fessional Development Of Educators*. PhD Thesis, Indiana University
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018). İlkokullar ve ortaokullar fen bilimleri dersi öğretim programı. <http://ttkb.meb.gov.tr/>.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2013). İlkokullar ve Ortaokullar Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı. <http://ttkb.meb.gov.tr/>.
- Mintzes, J., Wandersee, J. Ve Novak, J. (1997). *Meaningful Learning in Science: the Human Constructivist Perspective*. Handbook of Academic Learning (San Diego, CA: Academic Press).
- Ogan Bekiroglu, F. (2007). Effects of model-based teaching on pre-service physics teachers' conceptions of the moon, moon phases, and other lunar phenomena. *International Journal of Science Education*, 29(5), 555-593.
- Perkins D. N. (1999). The many faces of constructivism. *Educational Leadership*, 57(3), 354-371.
- Perry, V. R. ve Richardson, C. P. (2001). *The New Mexico Tech Master of Science Teaching Program: an Exemplary Model of Inquiry-Based Learning*. 31st ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, Reno.
- Saka, A. ve Akdeniz, A. R. (2006). Genetik Konusunda Bilgisayar Destekli Materyal Geliştirilmesi ve 5E Modeline Göre Uygulanması. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 5(1), 129-135.
- Sarı, U. ve Bakır Güven, G. (2013). Etkileşimli Tahta Destekli Sorgulamaya Dayalı Fizik Öğretiminin Başarı ve Motivasyona Etkisi ve Öğretmen Adaylarının Öğretime Yönelik Görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(2), 110-143.
- Taşcan, M. (2013). *Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Temel Astronomi Konularındaki Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi (Malatya İli Örneği)*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Trumper, R. (2006). Teaching Future Teachers Basic Astronomy Concepts—Sun-Earth-Moon Relative Movements—At a Time of Reform in Science Education. *Research in Science Technology Education*, 24, 85.

- Ucar, S. ve Trundle, K. (2011). Conducting Guided Inquiry in Science Classes using Authentic, Archived, Web-Based Data. *Computers & Education*, 57(2), 1571-1582.
- Ünal Çoban, G. (2009). *Modellemeye Dayalı Fen Öğretiminin Öğrencilerin Kavramsal Anlama Düzeylerine, Bilimsel Süreç Becerilerine, Bilimsel Bilgi ve Varlık Anlayışlarına Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Vosniadou, S. ve Brewer, W. F. (1994). Mental Models of the Day/Night Cycle. *Cognitive Science*, 18, 123-183.
- Wolf, S. J. ve Fraser, B. J. (2008). Learning Environment, Attitudes and Achievement Among Middle-School Science Students Using Inquiry-based laboratory activities. *Research in Science Education*, 38(3), 321-341.
- Yağbasan, R. ve Gülçiçek, Ç. (2003). Fen Öğretiminde Kavram Yanılgılarının Karakteristiklerinin Tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 102-120.
- Yetişir, M. İ. (2016). Rehberli Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fizik Öğretimi: Öğretmen Adaylarının Akademik Başarıları ve Uygulama Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 49(1), 159-182.
- Zeilik, M., Schau, C. ve Mattern, N. (1998). Misconceptions and Their Change in University-Level Astronomy Courses. *The Physics Teacher*, 36(1), 104-107.

