



The Effect of Inquiry-Based Learning Approach on Secondary School Students' Metacognitive Awareness*

Mehmet ERKOL** , Sabriye ŞAHİNTEPE***

Received date: 26.11.2019

Accepted date: 12.06.2020

Abstract

The aim of this research is to investigate the effect of a Science course which is based on an inquiry based learning approach on 7th-grade students' metacognition levels. Both quantitative and qualitative data collection methods were used in the study. Considering that both quantitative and qualitative data collection methods are used, the study involves a mixed-method. The research process was carried out according to the simultaneous transformational mixed research design. The study group consists of 40 students at the 7th grade who were studying in the 2016-2017 academic year in public schools in a district in the western part of Turkey. The data analysis is carried out via the Metacognitive Awareness Scale B form (MAI-B) and Semi-Structured Interview Form. The obtained data were analyzed using statistical methods. As a result of the study, it was determined that the metacognition levels of the students in the experimental group increased statistically significantly compared to the students in the control group. In addition, the results obtained in the analysis of qualitative data support the results obtained from the quantitative data.

Keywords: Science education, inquiry-based learning approach, metacognition.

*This work was revived from "The effect of inquiry based learning approach on the students' metacognitive awareness and science process skills' post graduate thesis written by Sabriye Şahintepe, supported by BAPK under Project number 16.SOS.BİL.02 and presented at the II. International Congress on Science and Education.

** Afyon Kocatepe University, Faculty of Education, Science Education Department, Afyonkarahisar, Turkey; merkol@aku.edu.tr

*** Turkish Republic Ministry of National Education, Science Teacher, Afyonkarahisar, Turkey; sahintepesabriye@gmail.com

Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Ortaokul Öğrencilerinin Üstbilmiş Farkındalık Düzeylerine Etkisi*

Mehmet ERKOL** , Sabriye ŞAHİNTEPE***

Geliş tarihi: 26.11.2019

Kabul tarihi: 12.06.2020

Öz

Bu araştırmanın amacı, sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı çerçevesinde işlenen fen bilimleri dersinin ortaokul yedinci sınıf seviyesindeki öğrencilerin üstbilmiş farkındalık düzeylerine etkisini araştırmaktır. Araştırma hem nicel hem nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı eşzamanlı dönüşümsel karma araştırma tasarımına göre yürütülmüştür. Araştırmanın çalışma grubunu 2016-2017 eğitim öğretim yılında, Türkiye'nin batı bölgesinde bir ilçede, devlet okulunda öğrenim görmekte olan 40 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak Çocuklar İçin Üstbilmiş Farkındalık Ölçeği'nin B Formu (ÜBFÖ-B) ve Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu kullanılmıştır. Araştırmada deney grubunda öğretim Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımına uygun olarak yürütülürken kontrol grubunda 2013 Fen Bilimleri dersi öğretim programına bağlı olarak yürütülmüştür. Nicel veriler istatistiksel yöntemler kullanılarak analiz edilmiştir. Nicel verilerin analizi sonucunda, deney grubunda yer alan öğrencilerin üstbilmiş farkındalık düzeylerinde kontrol grubunda yer alan öğrencilere göre istatistiksel olarak pozitif yönde anlamlı fark görülmüştür. Nitel veriler ise betimsel analizle incelenmiş olup elde edilen sonuçlar nicel verilerden elde edilen sonuçları desteklemektedir.

Anahtar kelimeler: Fen Bilimleri öğretimi, sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı, üstbilmiş.

*Bu çalışma 'Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin üstbilmiş farkındalıklarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi' isimli yüksek lisans tez çalışmasından üretilmiştir, BAPK'ça 16.SOS.BİL.02 proje numarasıyla desteklenmiştir, II. Uluslararası Bilim ve Eğitim Kongresinde bildiri olarak yer almıştır.

**^{ID} Afyon Kocatepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Afyonkarahisar, Türkiye; merkol@aku.edu.tr

***^{ID} Türkiye Cumhuriyeti Milli Eğitim Bakanlığı, Fen Bilimleri Öğretmeni, Afyonkarahisar, Türkiye; sahintepesabriye@gmail.com

1. Giriş

İçinde bulunduğumuz dönemde bilimin ulaştığı seviye dikkate alındığında öğrencilerin bilimi anlaması için bilimi açıklama çabalarının yerine bilimin doğasını anlamaları için çalışmak, öğrencilere bilimsel bilgiye ulaşma yollarını öğretmek, öğrencilerin araştıran, sorgulayan eleştirel düşünen, kendi öğrenme sürecini yönetebilen bireyler olarak yetişmelerine olanak sağlamak en uygun yol olacaktır (Çepni, 2015). Bu bakımdan eğitim bilimciler uzun yıllardır öğrencilerin doğrudan kendi deneyimleri aracılığıyla edindikleri kazanımları desteklemektedirler. Kaynağı gerçek hayat olan içerikler, yöntemler ve bakış açıları olan, belli bir amaca yönelik doğrudan deneyimler aracılığıyla öğrencilerin daha iyi öğrendikleri belirtilmiştir (Dewey, 1933 akt. Dell'Olio & Donk, 2007). Bu bakımdan yapılandırmacı yaklaşımı temel alan öğrenme süreçlerine dayalı 'güçlü öğrenme ortamları'nı tasarlamak önemlidir (Sahranç, 2011).

Ülkemizde 2013 ve 2017 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında öğrencinin, öğrenme sürecine aktif katılımının sağlandığı, kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu, bilgiyi kendi zihninde yapılandırmaya olanak tanıyan Sorgulamaya Dayalı Öğrenme (SDÖ) yaklaşımının temel alındığı ifade edilmiştir (MEB, 2013; MEB, 2017). Fen eğitiminde sorgulamaya dayalı yöntem, ağırlıklı olarak 1993 yılından itibaren bilimsel okuryazarlık kriterleri içinde ve 1996 yılından sonra ise NRC (National Research Council) tarafından hazırlanan Ulusal Eğitim Standartlarında (National Science Education Standards) yer alarak fen eğitimi içinde önemli bir noktaya gelmiştir (Lederman, Abell & Akerson, 2008). SDÖ yaklaşımının temelinde fen içeriklerini bilime dayalı olarak öğretmeyi hedefler. Öğretim sürecinde bilimsel araştırma ve öğretme stratejilerinin etkin bir biçimde birlikte kullanıldığı bir yaklaşımdır (Bybee, 2006). SDÖ sürecinde genel olarak bir soru geliştirmek, bir hipotez kurmak, deneysel bir tasarım oluşturmak, veri toplamak, verileri kaydetmek, verileri analiz etmek, analizlerden sonuçlar çıkarmak, genellemeleri oluşturmak ve genişletmek, sonuçları paylaşmak sırasını takip eden bir öğrenme döngüsü mevcuttur (Dell'Olio & Donk, 2007). Diğer bir ifadeyle öğrencilerin çevrelerinde olup bitenleri ve doğanın gerçeklerini anlamlandırabilmek için bilim insanları gibi çalışmalarını söz konusudur (Duban, 2014).

SDÖ sürecinde öğrencinin bilim insanlarının çalışma şekillerini anlayarak başarılı olabilmesi için sorgulama sürecine yönelik soru üretebilme, araştırma tasarlamayabilme, veri toplayabilme ve analiz edebilme, kanıtları kullanarak açıklamalar ve cevaplar oluşturabilme ve bağlantı kurabilme gibi hazır bulunuşluklara sahip olması gerekmektedir. Öğrenme sürecinde öğrenci mutlaka bilimsel sorular üretebilmelidir (NRC, 2000; Jesus, Souza, Teixeira-Dias & Watts, 2005). Bu bakımdan öğretmenin SDÖ sürecinde iyi bir rehberlik yapması gerekir (Varelas, 1996; Metz, 2004). Öğrenme iklimi içinde her bir öğrenci sorular oluşturması ve nesnel olma amacı taşımadan konuyla ilgili tahminlerde bulunması için desteklenmelidir. Bu sayede zamanla öğrencilerin düşünme biçimleri ve oluşturdukları tahminlerde artan bir çeşitlilik oluşacaktır (Zandvliet, 2013). SDÖ sürecinde farklı bakış açıları ve uygulamaların artmasıyla çok daha zengin bir öğrenme süreci yaşanacağı unutulmamalıdır.

SDÖ etkinlikleri öğrencilerin sorgulama becerilerini geliştirme, "gerçek" bir bilimsel çalışma yürütme konusundaki farkındalıklarını artırma ve onları bilimsel konuları eleştirel bir yaklaşımla ele almaya hazırlamak için oldukça uygun bir yaklaşımdır (Filippi & Agarwal, 2017). Sorgulama yöntemini kullanarak öğrenciler, bilimsel bilgi ve süreçleri kullanmayı öğrendikleri gibi farklı alanlarda da karşılıklarına çıkan sorunları tespit etmek ve formüle etmek için eleştirel düşünme ve akıl yürütme becerilerini kullanmayı da öğrenirler. Aynı zamanda bilimsel olayları ve konuları tartışma ve araştırma etkinliklerine aktif katılmaları sayesinde bilimsel süreçlerin doğası hakkında daha derin bir anlayış kazanırlar, bilimsel düşünme becerisi edinirler (Fang, Lamme & Pringle, 2010). SDÖ yaklaşımı, öğrencilerin ders ortamında edindikleri her türlü fen kavram, ilke ve yasalarını gerçek yaşam sorunlarının çözümünde kullanmaları için fırsatlar sunar, böylece gerçek dünyayı algılamalarını kolaylaştırır (Duban, 2014).

SDÖ üzerine yapılan araştırmalar da SDÖ yaklaşımının etkililiğini destekler niteliktedir. Kuhn ve Pease (2008) tarafından gerçekleştirilen çalışmada öğrencilerin zamanla soruları tanımlama,

sorgulama hedeflerini anlama, düşüncelerini ifade etme, modelleri açıklama, kontrollü karşılaştırmalar yapma, gittikçe karmaşıklaşan verileri yorumlayabilme, iddiaları destekleme ve doğrulanmış hipotezler oluşturma gibi becerilerde önemli gelişmeler kaydettiği, bununla birlikte bilimsel yöntemi doğru biçimde uygulayabildikleri belirtilmiştir. Wilson, Taylor, Kowalski ve Carlson (2010)'ın SDÖ'nün etkililiğini araştırdıkları çalışmada, SDÖ'nün bilgi, muhakeme, akıl yürütme, tartışma becerisi gibi pek çok kazanım alanına büyük ölçüde katkı sağladığı belirtilmiştir. Bunterm, Lee, Ng Lan Kong, Srikoon, Vangpoomyai, Rattanaovongsa ve Rachahoon (2014) tarafında gerçekleştirilen araştırmada rehberli ve yapılandırılmış sorgulamaya dayalı öğrenmeye bağlı olarak öğrencilerin fen dersi alan bilgisi ve bilimsel süreç becerileri üzerinde pozitif yönde anlamlı farklılık tespit edildiği belirtilmiştir.

van Uum, Verhoeff ve Peeters (2017) tarafından açık SDÖ uygulamalarında öğretmenlerin yoğun yönlendirmeleri kullanmasıyla öğrenme sürecinin başlatılabileceği, ilerleyen süreçte ise hafifletilmiş yönlendirmelere geçişle birlikte öğrencilerin bilimsel bakış açılarının geliştiği, zamanla öğretmen ile öğrenci arasında ortak bir yönlendirme sürecinin oluştuğu; böylece ilerleyen süreçte öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini yönlendirebilme becerisini edindikleri vurgulanmıştır. Son dönemlerde fen eğitimi üzerine yapılan araştırmalarda da öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerinin farkında olması açısından üstbilis kavramı karşımıza çıkmaktadır.

Üstbilis, 21. yy bilgi, beceri ve eğilimlerinin arasında yer almış bulunmaktadır. Bu bakımından öğrencilerin 21. yy gereksinimlerine uygun yetiştirilmesinde üstbilis kavramı oldukça önemlidir (McMillan, 2015). Özellikle eğitim-öğretim alanını ilgilendiren yönüyle bakıldığında üstbilis kavramı, bireyin 'ben şu anda ne yapıyorum, nasıl yapıyorum; neyi, ne şekilde yaparsam yaptığım etkinliği daha iyi hale getirebilirim; şu andan sonra ne yapacağım' gibi soruları kendisine sorup cevaplar arayarak kendi bilişsel süreçlerini değerlendirebilecek düzeyde farkındalığa sahip olmasını ifade eder (Sahrañç, 2011). Alanyazında üstbilis üzerine yapılan araştırmaların analizlerinden elde edilen sonuçlarda, üstbilisin bir öğrenci için öğrenme ürünü olarak edinebileceği bir beceri olmadığı; öğrencinin kendi düşünme sürecine odaklanarak, öğrenme sürecinde akran etkileşimleriyle desteklenerek geliştirilebileceğinin altının çizildiği görülmüştür (Schraw & Moshman, 1995). Aktif kullanılan üstbilis beceriler öğrencilerin öğrenme sürecinde bir konuyu anlayıp anlamadıklarını fark edebilmelerini, öğrenme girdisinin kendilerinde kafa karışıklığı, şaşırma, yapamayacağını hissetme, tam olarak neyin kastedildiğini kestirememe gibi olumsuz duygular veya tam tersi öğrenme girdisinin kendisi açısından oldukça net olduğu, bir sonraki adımda ne yapması gerektiği konusunda kararlı olma gibi olumlu duygular oluşturduğunun farkında olmalarını sağlayacaktır (Flavell, 1979). Öğrenme ortamında aktif bir üstbilisin varlığı, dikkatin öğrenme malzemesine yönelmesini sağlayarak öğrenme ortamının gücünü artırır (Sahrañç, 2011). Özellikle son dönemlerde fen öğretme ve öğrenme üzerine yapılan araştırmalar hem öğreten hem de öğrenen için üstbilis süreçle birlikte aktif, anlamlı öğrenmeler üzerinde durmaktadır. Öğretmenler, etkili bir fen öğretiminde kendi öğretmenliklerini yönetmek ve düzenlemek için, öğrencilerinin ihtiyaçlarını karşılayabilmek için neyi, ne zaman, nasıl öğretecekleriyle ilgili kendi üstbilis ve üst düzey düşünme becerilerini kullanabilirler. Bunun yanında öğretmenler, öğrencilerin feni etkin bir şekilde öğrenmelerini desteklemek için öğrencilerin üstbilis kullanımlarını geliştirebilirler, böylece öğrenciler de birer öğrenen olarak kendi öğrenme süreçlerini fark etme ve kontrol etme becerisi kazanırlar (Hartman, 2002).

Bu araştırma kapsamında SDÖ yaklaşımı temel olarak yapılan çalışmalar; öğrencilere üstbilis farkındalık düzeylerini bilimsel araştırma etkinlikleri yaparak geliştirme imkânı sunması, bilimsel yöntemi kullanarak araştırma yapma ve bilgiyi yapılandırma olanağı sunması açısından önemli görülmektedir. Araştırmada yapılan çalışmalar aracılığıyla SDÖ yaklaşımının Fen Bilimleri derslerinde uygulanabilirliğine örnek teşkil edebileceği, SDÖ yaklaşımının Fen Bilimleri derslerinde nasıl uygulanabileceğine dönük örnek sunabileceği, hazırlanan çalışma yapılarının farklı akademik çalışmalarda ve ortaokullarda Fen Bilimleri derslerinde kullanılabileceği, araştırma konusuyla ilişkili olarak alanyazında gerçekleştirilecek olan yeni araştırmalara fikir

sunabileceği öngörülmektedir. Bu bağlamda, araştırmada Fen Bilimleri dersinde SDÖ yaklaşımının yedinci sınıf öğrencilerinin üstbilgi farkındalık düzeylerine etkisini araştırmak; ayrıca SDÖ uygulamalarına yönelik öğrenci görüşlerini belirlemek amaçlanmıştır. Bu amaç çerçevesinde aşağıda belirtilen alt problemler incelenmiştir;

- Fen Bilimleri dersinde SDÖ yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile 2013 Fen Bilimleri Öğretim Programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulama süreci sonunda üstbilgi farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
- Deney grubu öğrencilerinin SDÖ uygulamasına yönelik görüşleri nasıldır?

2. Yöntem

Bu bölümde çalışma grubu, araştırma modeli, veri toplama araçları, verileri çözümleme yolları ve çalışmanın öğretimsel süreciyle ilgili bilgiler yer almaktadır.

2.1. Çalışma Grubu

Araştırma, 2016-2017 eğitim öğretim yılında, Türkiye'nin batı bölgesinde bir ilçede, devlet okulunda öğrenim görmekte olan 40 yedinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Bu öğrenciler yirmişer kişilik iki şubeden oluşmaktadır. Yansız atama ile şubelerden biri deney grubu, diğeri ise kontrol grubu olarak çalışmaya dâhil olmuşlardır. Her iki şubenin de Fen Bilimleri derslerine makalenin de yazarlarından biri olan fen bilimleri öğretmeni girmiştir. Deney ve kontrol grubunda az sayıda öğrenci üst veya alt gelir düzeyinde ekonomik koşullarda yaşarken, her iki grubun öğrencileri de genel olarak orta düzey ekonomik imkânlara sahiptir. Deney grubu 12 erkek ve 8 kız öğrenciden, kontrol grubu ise 11 erkek ve 9 kız öğrenciden oluşmaktadır. Çalışmanın gerçekleştirildiği okul 450 öğrencinin öğrenim gördüğü, konferans salonunun bulunmadığı, kapalı spor salonunun bulunmadığı, donanımlı bir fen bilimleri laboratuvarının bulunmadığı; ancak bununla birlikte fen bilimleri sınıfı olarak kullanılabilen bir sınıfın bulunduğu, fen bilimleri sınıfında MEB tarafından gönderilmiş fen dersi malzemelerine sahip, fiziki koşulları orta seviyede olan bir devlet okuludur.

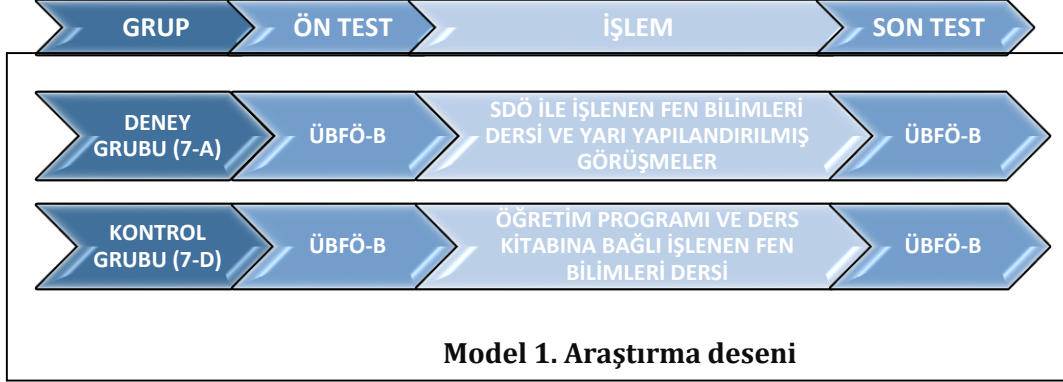
2.2. Araştırma Modeli

Sosyal bilimlerde bilimsel araştırmaların amacı, insan davranışları ve deneyimlerinin karmaşıklığını anlamaktır. (Morse, 2003). Bilimsel gerçeklere ulaşmada kullanılan teknik ve yöntemlerin önemli bir rolü olmasına rağmen bunlardan biri tek başına yeterli değildir. Bu sebeple birden fazla yöntem kullanmak gerçeğe biraz daha yaklaşmayı sağlayacaktır (Türkdoğan, 2000). Sosyal araştırmalarda nicel ve nitel yaklaşımların birlikte kullanılması araştırma probleminin ve kompleks bir olgunun daha iyi anlaşılmasını, araştırmanın sınırlarının daha geniş ve kapsamlı hale gelmesini, araştırma sorularına farklı açılardan cevaplar oluşturmayı sağlar (Morse, 2003; Creswell & Plano Clark, 2011). Çeşitli nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin birleşmesiyle oluşturulan araştırma desenleri karma araştırma olarak adlandırılır (Morse, 2003). Eşzamanlı dönüşümsel karma araştırma tasarımında nicel ve nitel veriler aynı zamanda toplanıp ayrı ayrı analiz edilir, birleştirme genelde veri yorumlama aşamasında ya da veri dönüştürülmüşse veri analizi esnasında meydana gelir (Creswell, 2003).

Bu çalışmada da hem nicel hem nitel veri toplama yöntemlerinin birlikte kullanılması sebebiyle araştırma karma bir yöntem içermektedir. Araştırma süreci eşzamanlı dönüşümsel karma araştırma tasarımına göre yürütülmüş, nicel ve nitel veriler aynı zamanda toplanıp ayrı ayrı analiz edilmiştir.

Bu kapsamda deney ve kontrol grubu öğrencilerine Çocuklar İçin Üstbilgisel Farkındalık Ölçeği B formu (ÜBFÖ-B) ön test olarak uygulandıktan sonra fen bilimleri dersi deney grubunda SDÖ yaklaşımına göre yürütülürken kontrol grubunda 2013 Fen Bilimleri dersi öğretim programına ve ders kitabına bağlı olarak yürütülmüştür. Uygulama sürecinde yarı yapılandırılmış görüşme

formu ile deney grubu öğrencilerinden nitel veriler toplanmıştır. Süreç sonunda hem deney hem de kontrol gruplarına ÜBFÖ-B son test olarak uygulanmıştır. Araştırmada uygulanan basamaklar model 1’de detaylandırılmıştır.



2.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada nicel verilerin toplanmasında ÜBFÖ-B, nitel verilerin toplanmasında ise yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır.

2.3.1. Üstbilişsel farkındalık ölçeği

Üstbilişsel farkındalık ölçeği, Schraw ve Dennison (1994) tarafından yetişkinler için geliştirilen Üstbilişsel Farkındalık Envanteri (Metacognitive Awareness Inventory-MAI) temel alınarak çocukların üstbilişsel becerilerini ölçmek amacıyla Sperling, Howard, Miller ve Murphy (2002) tarafından (Jr. MAI) oluşturulmuştur. Ölçek farklı sınıf seviyelerine uygun olarak A ve B formlarından oluşmaktadır. Sperling, Howard, Miller ve Murphy (2002) tarafından geliştirilen ölçeğin A ve B formlarının Türkiye’de kullanılabilirliği ile ilgili çalışma ve Türkçe uyarlaması ise Karakelle ve Saraç (2007) tarafından gerçekleştirilmiştir.

Ölçeğin A formu, 3-4 ve 5. sınıf düzeyleri için; B formu ise 6-7-8 ve 9. sınıf düzeyleri için uygundur. Ölçeğe ilişkin güvenilirlik, geçerlik çalışması ve açımlayıcı faktör analizi sonuçlarına göre ölçeğin A ve B formlarının kapsadıkları yaş aralıkları için üstbilişsel düzeyin yüksek ya da düşük olduğuna karar vermek üzere araştırma ya da tarama amaçlı kullanılacak yeterli psikometrik niteliklere sahip oldukları kabul edilebilir (Karakelle ve Saraç, 2007).

Araştırmada yedinci sınıf düzeyine uygun olarak ölçeğin B formu kullanılmıştır. ÜBFÖ-B, 18 maddeden oluşmuş olup tek faktörlü, beşli likert tipi bir ölçme aracıdır. Deney ve kontrol grubu öğrencileri ön test ve son testte, her bir madde için bana hiç uygun değil, bana uygun değil, bana kısmen uygun, bana uygun, bana tamamen uygun ifadelerinden birini seçerek kendilerine verilen ölçek formunu doldurmuşlardır. Elde edilen veriler istatistiksel yöntemlerle analiz edilmiştir.

2.3.2. Yarı yapılandırılmış görüşme formu

Araştırmada toplanan nicel verilerin desteklenmesi amacıyla uygulama sürecinde yarı yapılandırılmış görüşme formu ile deney grubu öğrencilerinden nitel veriler toplanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu, Yıldız (2008) tarafından geliştirilmiş ve 8 sorudan oluşmuştur. Görüşmeler deney grubunda bulunan 20 öğrenciyle, gerçekleştirilen sorgulamaya dayalı öğretim sürecine ilişkin olarak yürütülmüştür. Araştırmada ele alınan ‘Kuvvet ve Enerji’ ünitesi içindeki 5 konu için ayrı görüşmeler yapılarak veriler toplanmıştır. Beş görüşme sonucunda elde edilen verilere betimsel analiz uygulanmıştır. Nitel verilerin analizinde 3 uzmanın görüşüne başvurulmuştur. Elde edilen bulgular 6 tablo ile sunulmuştur. Tablolarda yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna verilen cevabın gerçekleştirilen 5 görüşmede tekrarlanma sıklığı yer almıştır.

2.4. Çalışma Yapraklarının Hazırlanması

Çalışma yaprakları 'Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı' (MEB, 2013) yedinci sınıf kazanımlarına uygun olarak, öğrencilerin ilgisini çekebilecek unsurlara yer vermeye dikkat ederek, alanyazında SDÖ yaklaşımını konu alan çok sayıda çalışma incelenerek, aynı zamanda çalışma grubunun fen bilimleri öğretmeni olan araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Sonrasında, çalışma yaprakları araştırmanın tez danışmanı öğretim üyesinin görüşleri doğrultusunda araştırmacı tarafından gerekli düzenlemeler yapılarak uzman görüşüne sunulmuştur. Çalışma yaprakları uzman görüşüne bağlı olarak son halini aldıktan sonra derslerde kullanılmıştır. Kazanımlar doğrultusunda ders sürecine dâhil edilen her konu için bir çalışma yaprağı oluşturulmuştur. Her çalışma yaprağı 4-6 arasında sayfadan oluşmaktadır.

Çalışma yapraklarında öğrencilere hazır problem durumları verilmemiştir, bunun yerine her çalışma yaprağında öğrencilerin kazanımla ilişkili problem durumunu tespit edebilmesini hedefleyen senaryolara yer verilmiştir. Senaryolar da aynı zamanda çalışma grubunun fen bilimleri öğretmeni olan ve çalışma yapraklarını hazırlayan araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Çalışma yapraklarında olduğu gibi senaryoların kullanımında da tez danışmanı öğretim üyesinin görüşleri doğrultusunda düzenlemelerin yapılması, uzman görüşüne sunulması aşamaları uygulanmıştır. Senaryolarda öğrencilerin araştırabileceği birden fazla problem durumu görmeleri ihtimali düşünülerek öğrencilerin kendi cümleleriyle yazması gereken kısımlar çalışma yapraklarında iki bölüm halinde sunulmuştur. Her iki bölümde de araştırma problemi, hipotez, bağımlı değişken, bağımsız değişken, kontrol değişkenler, araç- gereç ve malzemeler, deneme planı, deneme aşaması, gözlem- ölçüm ve sonuçlar, değerlendirme olmak üzere on kısım yer almıştır. Değerlendirme kısmının her iki basamağında da konu özelliğine göre öğrencilerin kendi cümleleriyle cevap yazmaları için 5-7 arasında soruya yer verilmiştir. Araştırmada kullanılan örnek çalışma yaprakları ek olarak sunulmuştur.

2.5. Uygulama Süreci

Çalışmada nicel verilerin toplanması amacıyla ÜBFÖ-B uygulama süreci öncesinde deney ve kontrol grubu öğrencilerine ön test olarak; uygulama süreci sonunda ise son test olarak uygulanmıştır. Uygulama süreci her iki grupta da 'Kuvvet ve Enerji' ünitesi kazanımları çerçevesinde yürütülmüştür. Ünite kapsamında 'Katı Basıncı, Sıvı Basıncı, Açık Hava Basıncı, Çekim Potansiyel Enerjisi, Kinetik Enerji' olmak üzere beş konu ele alınmıştır. Çalışma yaprakları ve uygulama sürecinde kullanımıyla ilgili bilgiler tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Çalışma Yaprakları

Konu	Kavramlar	Kazanımlar	Senaryo	Süre
Katı Basıncı	Basıncı, katı basıncını etkileyen değişkenler (kuvvet, yüzey alanı)	Katı basıncını etkileyen değişkenleri deneyerek keşfeder ve bu değişkenler arasındaki ilişkiyi analiz eder.	Çiftlik Görevi	2 haft a
Sıvı Basıncı	Sıvı basıncını etkileyen değişkenler (derinlik, sıvının cinsi)	Sıvı basıncını etkileyen değişkenleri deneyerek keşfeder ve bu değişkenler arasındaki ilişkiyi analiz eder.	Yavru Kurtlar Kampta	2 haft a
Açık Hava Basıncı	Açık hava basıncı	Gazların da sıvılara benzer şekilde basınç uyguladıkları vurgulanır.	Hipotez Turları	2 haft a
Kinetik Enerji	Kinetik enerjiyi etkileyen değişkenler (kütle, sürat)	Hareketli cisimlerin kinetik enerjiye sahip olduğunu fark eder.	Kardan Kaymaca	2 haft a
Çekim Potansiyel Enerjisi	Çekim potansiyel enerjisini etkileyen değişkenler (ağırlık, yükseklik)	Cisimlerin konumları nedeniyle çekim potansiyel enerjisine sahip olduğunu belirtir.	Havuz Taşırın	2 haft a

Ön testlerin uygulanmasından sonra deney grubu öğrencilerine sorgulamaya dayalı öğretim sürecine başlamadan önce küçük bir hazırlık aşaması gerçekleştirilmiştir. Hazırlık aşamasında 'Kütleye etki eden yerçekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırarak, ağırlığı bir kuvvet olarak tanımlar ve büyüklüğünü dinamometre ile ölçer', 'Kütle ve ağırlık kavramlarını karşılaştırır' kazanımları ve ağırlığı etkileyen faktörler (kütle ve kütle çekimi) ele alınmıştır. Öğrencilere kısa etkinliklerle araştırılması gereken basit problem durumları verilerek SDÖ sürecine yönelik alıştırmalar yapma imkânı sağlanmıştır. Bu aşamada öğrencilere 'Kütle ağırlığı etkiler mi? Kütle çekim kuvveti ağırlığı etkiler mi?' araştırma konuları problem durumu olarak hazır verilmiştir. Böylece öğrencilerin açık sorgulama sürecine geçişlerini kolaylaştırmak hedeflenmiştir.

SDÖ sürecinde kullanılan çalışma yapraklarında ise öğrencilere hazır problem durumları verilmemiştir. Bunun yerine açık sorgulamaya uygun olarak her çalışma yaprağında öğrencilerin kazanımla ilişkili problem durumunu tespit edebilmesini hedefleyen senaryolara yer verilmiştir. Örnek senaryolar tablo 2' de sunulmuştur.

Tablo 2. Örnek Senaryolar

Konu	Senaryo	Senaryo Metni
Katı Basıncı	Çiftlik Görevi	Melike'nin en sevdiği tatil... İlkbahar gelmiş ve Melike ailesiyle köye, dedesinin yanına iki günlük bir tatile gitmişlerdir. Köy havası, kuzenlerle oyun, hayvanlar... Evin büyükleri hayvanları çocuklara, çocukları birbirlerine emanet edip tarlaya giderler. Melike kuzenleriyle bahçeye çıktıklarında görev bilinciyle kümesteki hayvanların gezinmelerini sağlamak için bir süre kümes dışına çıkarmaya karar verirler. Ördekler, kazlar ve tavuklar açık alanda gezinirken çocuklar da oyuna dalarlar. Bir de ne görsünler, kendilerini oyuna kaptırmaları kümesten saldıkları hayvanları kaybetmelerine sebep olur, panik halinde aramaya başlarlar; ancak nafile. Bu sırada büyük kuzen Mehmet bir şey fark eder, sabah yağın bahar yağmurunun da etkisiyle az da olsa yumuşamış olan topraktaki ayak izlerini takip ederek hayvanları bulabileceklerini düşünür, hemen planı diğer kuzenlere anlatır. Fikir güzeldir; ancak ortanca kuzen Asaf civarda gördükleri ayak izlerinin sadece tavuklara ait olduğunu fark eder. Çaresizce kazlardan ve ördeklerden umudu keserek en azından tavukları bularak hatalarını düzeltme çabasıyla tavukların ayak izlerini takip ederler... İzler tam da tahmin ettikleri gibi onları tavuklara götürmüştür; ancak o da ne! Onlar izleri takip edip tavukları bulacaklarını umarlarken kazları ve ördekleri de aynı yerde bulurlar. Sevinç ve şaşkınlığı bir arada yaşayarak, hayvanlarla birlikte geri dönerler.
Sıvı Basıncı	Yavru Kurtlar Kampta	Bu yaz ilçedeki 10-13 yaş arası tüm çocukların katılabildiği bir izci kampındasınız. Kamp alanında tüm grupların çadırları tamamlandıktan sonra ortak kullanım için bir su deposu hazırlanması gerek. Kamp süresince kullanılacak su deposu için tüm grupların en uygun depo fikri üzerinde çalışmaları istenir, ne de olsa izci her durumda çözümleri kendi içinde bulur... Çalışmanızda dikkat etmeniz gereken nokta, hazırlayacağınız depo, içindeki suyu en verimli şekilde kullanabilmenizi sağlamalı. Tüm izci grupları iş başına!!

Öğrencilere 'katı basıncı' konulu çalışma yaprağı verilerek SDÖ süreci başlatılmıştır. Öğrenciler süreç içinde gruplar halinde çalışmıştır. Grupların oluşturulmasında öğrencilerin gönüllüğü dikkate alınarak deney grubu öğrencileri dörder kişilik beş gruba ayrılmıştır.

Öğrencilerden grup arkadaşlarıyla henüz iletişime geçmeden çalışma yaprağını bireysel olarak incelemesi, senaryoyu okuması ve bu süreçte aklında ne gibi fikirler oluşmaya başladığına dikkat etmesi istenmiştir. Sonrasında öğrencilerden yaptıkları incelemeler sonucunda oluşan düşüncelerini grup içinde paylaşmaları ve gruplarına isim belirlemeleri amacıyla gruplar halinde yaklaşık 10'ar dakika tartışmaları istenmiştir. Bu süreçte tartışmalarını aşağıda belirtilen sorular çerçevesinde yürütmeleri gerektiği belirtilmiştir.

- Senaryoda dikkatinizi çeken bir durum oldu mu, dikkatinizi çeken durum nedir?
- Dikkatinizi çeken bu durumla ilgili siz neler düşündünüz?
- Bu senaryoyu okuduktan sonra araştırma yapmak isteyeceğiniz bir durum oluştu mu? Cevabınız evet ise araştırma konunuz ne olurdu?
- Araştırmanızı nasıl bir problem cümlesiyle ifade edersiniz?

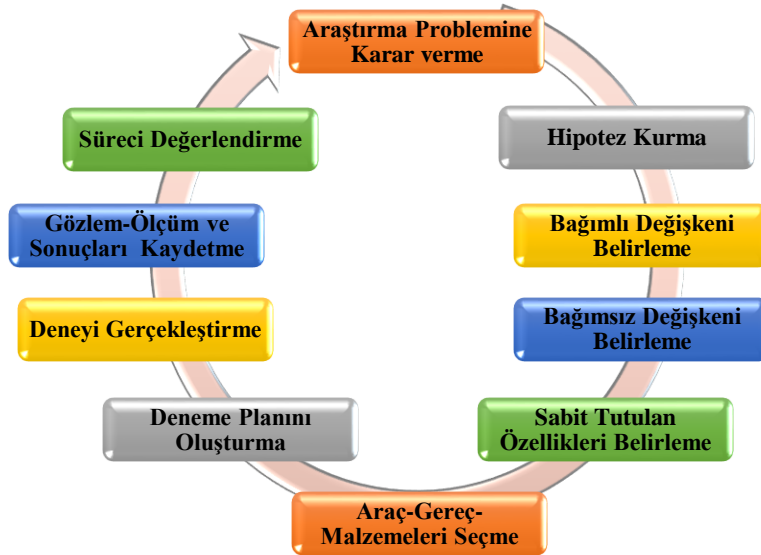
Gruplar yukarıda belirtilen sorular çerçevesinde tartışmalarını sürdürürken çalışmanın araştırmacılarında biri olan ders öğretmeni tarafından her gruba ayrı ayrı rehberlik edilmiştir. Bu sırada tüm grupların ortak olarak hangi noktayı araştıracaklarını tespit edebilmelerine rağmen araştırma konularını uygun bir problem cümlesi ile ifade etmekte zorlandıkları görülmüştür. Bu noktada her grubun ihtiyacına göre farklı sorular yöneltilerek rehberlik sürdürülmüştür. Gruplar, grup içi konuşmalarda yapılan rehberlikte elde ettikleri farkındalıklar doğrultusunda problem cümlelerini tekrar düzenleyerek ders öğretmeninden kontrol etmesini istemişlerdir. Bu rehberlik uygun problem cümlesine ulaşana kadar devam ettirilmiştir. Bazı grupların ikinci kontrolde araştırılabilir bir problem cümlesi oluşturabilirken bazı grupların üçüncü veya dördüncü rehberliğe ihtiyaç duyduğu görülmüştür. Tüm grupların problem durumunu belirlemesinden sonra gruplardan kendi araştırmaları ile ilgili olarak bir hipotez kurmaları, kurdukları hipoteze bağlı olarak araştırmalarında bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenleri tespit etmeleri istenmiştir. Değişkenleri yazma noktasında ihtiyaç duyan gruplara rehberlik yapılarak tüm grupların bölümü tamamlamaları sağlanmıştır. Daha sonra, tüm gruplardan araştırmalarını gerçekleştirmek için grup içindeki tüm öğrencilerin katılımıyla bir deney planlamaları, bu deneyde hangi malzemeleri kullanacaklarına karar vermeleri istenmiştir. Öğrencilerin deney planlarıyla ilgili birkaç dakika grup tartışması yapmalarının ardından gruplara bu aşama için son bir kez rehberlik yapılmıştır. Daha sonra gruplara çalışma yaprağı üzerinde deneme planı ve araç-gereç-malzemeler bölümlerini tamamlamaları için süre verilmiştir. Dersin son dakikalarında tüm grupların kullanacağı malzemeler gözden geçirilerek hangilerinin laboratuvarında bulunabileceği, hangilerinin temin edilmesi gerektiği kontrol edilerek bir sonraki derse öğrencilerden kendi temin edebilecekleri basit malzemeler açısından hazırlıklı gelmeleri istenmiştir.

Sonraki dersin başında iki dakika süreyle gruplardan deneme planlarını gözden geçirmeleri istenmiştir. Grupların deneylerini yapmaya hazır olmasından sonra deneylerden elde edecekleri verileri dikkatli bir şekilde gözlem - ölçüm bölümüne kaydetmeleri gerektiği hatırlatılarak deneylerini yapmaları istenmiştir. Deneyler gerçekleştirilirken yine tüm grupların ders öğretmeni tarafından tek tek dolaşılıp çalışmaları gözlemlenmiş, ihtiyaç duyulan noktalarda gruplara rehberlik yapılmıştır. Gruplar deneylerini tamamladıktan sonra öğrencilerden çalışma yaprağı üzerinde 'deneme aşaması' bölümünü kendi cümleleriyle doldurmaları, kaydettikleri verilere dayalı olarak elde ettikleri sonuçları uygun biçimde belirtmeleri istenmiştir. Grup üyeleri çalışma yaprağının bu bölümlerini doldururken ihtiyaç duyan öğrencilere yine rehberlik edilmiştir. Sonrasında tüm öğrencilerden değerlendirme bölümünde yer alan sorulara cevap oluşturmaları istenmiştir. Daha sonra büyük grup tartışması ortamı oluşturulmuş, öğrencilerin hangi kısımlarda zorlandıklarını, bu zorluklara nasıl çözüm önerileri sunduklarını, hangi aşamaları kolaylıkla yaptıklarını ifade etmeleri istenmiştir. Böylece öğrencilerin kendi öğrenmeleriyle ilgili bir farkındalık geliştirmeleri, diğer öğrencilerle kendi öğrenme süreçlerini karşılaştırma imkânı bulmaları, sosyal öğrenme açısından arkadaşlarının öğrenme yollarını kendilerinin de kullanıp kullanamayacağını görme imkânı bulmaları hedeflenmiştir. Büyük grup tartışmasında çalışma yaprağının devam eden bölümünde grupların konu ile ilgili yeni bir araştırma gerçekleştirecek olmalarından dolayı gruplardan kurdukları hipotezleri ve deney sonuçlarını paylaşmadan tartışmaya dâhil olmaları gerektiği belirtilmiştir.

Katı basıncı konusunun ikinci bölümünde gruplara araştırmak istedikleri bir başka problem durumu üzerine çalışma imkânı sağlanmıştır. Bu aşamada öğrenciler katı basıncı konusuyla ilgili çalışma yaprağının ikinci bölümünü kullanarak SDÖ sürecine birinci aşamada belirtilen sırayla devam etmişlerdir. Öğrenciler, araştırmalarının ikinci bölümünde çalışma yapraklarının ikinci kısmını kullanmışlardır. Çalışma yapraklarının ikinci kısmının da tamamlanmasından sonra tüm

grupların konu ile ilgili gerçekleştirmek istedikleri yeni bir araştırma olup olmadığı kontrol edilerek konunun bütünü için son bir büyük grup tartışması gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada öğrencilerin hangi araştırma sorusuyla başladıklarını, hipotezlerinde neler düşündüklerini, nasıl bir grup deneyi tasarladıklarını, hangi malzemeleri kullandıklarını, elde ettikleri verilerden hangi sonuçlara ulaştıklarını, çalışma yapraklarının değerlendirme bölümünde sorulara ne cevaplar yazdıklarını tartışmaları sağlanmıştır. Bu esnada öğrencilerden kendilerine ilginç gelen fikirlere, uygulanan deneylere, kurulan hipotezlere, kullanılan malzemelere dikkat etmeleri ve kendi çalışmalarını karşılaştırmalı olarak düşünmeleri, kendi hipotezi ile deney sonucunu karşılaştırmaları, grup çalışmasında kendi önerdikleri deney ile grup kararı sonucunda uyguladıkları deneyi karşılaştırmaları istenmiştir.

Birinci etkinliğin tamamlanmasının ardından diğer 4 etkinlik de SDÖ yaklaşımına uygun olarak Model 2' de belirtilen aşamalarla ele alınmıştır. Öğrencilerin talebi üzerine her konunun sonunda gerçekleştirilen büyük grup tartışmasında bazı grupların merak edilen deneylerini tüm öğrencilerin görmesi için tekrarlaması sağlanmıştır. Üniteye yer alan her bir konunun tamamlanmasının ardından deney grubu öğrencileri ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Böylece gerçekleştirilen sorgulamaya dayalı öğretim sürecine ilişkin nitel veriler toplanmıştır.



Model 2. SDÖ Sürecinde İşlem Döngüsü

Kontrol grubunda ise deney grubu ile aynı hafta ön test uygulaması sonrasında kazanımlar SDÖ süreci olmaksızın mevcut öğretim programına ve ders kitabına bağlı kalarak ele alınmıştır. Süreç sonunda yine deney grubunda olduğu gibi son test uygulaması gerçekleştirilmiştir.

3. Bulgular

ÜBFÖ-B kullanılarak ön test ve son testlerde elde edilen nicel veriler istatistiksel yöntemler kullanılarak incelenmiştir. Yapılan istatistiksel analizlerde öncelikle deney ve kontrol grubunun uygulama süreci öncesinde araştırmanın bağımlı değişkeni açısından mevcut durumlarına bakılmıştır. Daha sonra grupların uygulama süreci sonundaki düzeyleri incelenerek bulgular oluşturulmuştur. Bununla birlikte gruplardan elde edilen veriler grup içinde ayrı ayrı tek örneklem analizleriyle de incelenerek bulgular desteklenmiştir.

SDÖ yaklaşımı çerçevesinde işlenen Fen Bilimleri dersinin ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin üstbilgi düzeylerine etkisini incelemek amacıyla elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro-Wilks testi ile incelenmiştir. Verilerin normalliğe uygunluğunu incelemeye grup büyüklüğünün 50'den küçük olması durumunda Shapiro-Wilks testi kullanılır (Büyüköztürk, 2015). Shapiro-Wilks analiz sonuçları Tablo 3' te sunulmuştur.

Tablo 3. Üstbilis Farkındalık Düzeyine Yönelik Shapiro-Wilks Test Bulguları

Test	Grup	n	Z	p
Üstbilis Farkındalık Düzeyi Ön Test	Deney Grubu	20	0,943	0,273
	Kontrol Grubu	20	0,958	0,502
Üstbilis Farkındalık Düzeyi Son Test	Deney Grubu	20	0,905	0,052
	Kontrol Grubu	20	0,963	0,603
Üstbilis Farkındalık Düzeyi Ön Test- Son Test Fark Puanı	Deney Grubu	20	0,917	0,088
	Kontrol Grubu	20	0,905	0,052

Tablo 3 incelendiğinde ön testlerde ve son testlerde üstbilis farkındalık düzeyinin her iki grupta normal dağılım gösterdiği ($p>0.05$) görülmüştür. Bu bakımdan grupların üstbilis farkındalık düzeyi ön test puanlarını ve son test puanlarını istatistiksel olarak karşılaştırmak amacıyla parametrik yöntemlerden ilişkisiz ölçümler T-testi uygulanmış, sonuçlar Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Üstbilis Farkındalık Düzeyi Ön Test ve Son Test Puanlarına Yönelik İlişkisiz Ölçümler T-Testi Sonuçları

Test	Grup	N	\bar{X}	SS	t	p
Ön Test	Deney Grubu	20	65.850	2.277	1.585	0.121
	Kontrol Grubu	20	70.500	1.850		
Son Test	Deney Grubu	20	82.900	5.729	5.157	0.000*
	Kontrol Grubu	20	71.100	8.478		

* $p<0.05$

Tablo 4 incelendiğinde grupların üstbilis farkındalık düzeyi ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($t=1.585$; $p>0.05$); son test puanları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($t=5.157$; $p<0.05$). Grupların tabloda belirtilen ortalamaları bu farkın deney grubu lehine olduğunu göstermektedir.

Uygulama süreci öncesinde ve sonrasında üstbilis farkındalık düzeylerini grup içinde karşılaştırmak için kullanılacak istatistiksel yöntemi belirlemek amacıyla ön test- son test fark puanlarının normalliğine bakılmıştır. Tablo 3 incelendiğinde her iki grubun da fark puanlarının normal dağılım gösterdiği ($p>0.05$) görülmektedir. Bu bakımdan grupların üstbilis farkındalık düzeylerini grup içinde karşılaştırmak amacıyla parametrik yöntemlerden ilişkili ölçümler için T-testi (Paired Samples T-Test) kullanılmış, sonuçlar Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Üstbilis Farkındalık Düzeyi Ön Test ve Son Test Puanlarına Yönelik İlişkili Ölçümler T-Testi Sonuçları

Grup	Ölçüm	N	\bar{X}	SS	sd	t	p
Deney Grubu	Ön test	20	65.850	10.183	19	9.763	0.000*
	Son test	20	82.900	5.729			
Kontrol Grubu	Ön Test	20	70.500	8.274	19	1.476	0.156
	Son Test	20	71.100	8.478			

* $p<0.05$

Tablo 5 incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin üstbilis farkındalık düzeyi ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($t=9.763$; $p<0.05$). Test puanlarının ortalamaları dikkate alındığında gözlenen bu farkın son test puanları lehine olduğu görülmektedir. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ise üstbilis farkındalık düzeyine ait ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir ($t=1.476$; $p>0.05$).

Araştırmanın nicel verilerinin desteklenmesi amacıyla, yarı yapılandırılmış görüşme formundan faydalanılmıştır. Görüşmeler deney grubunda bulunan 20 öğrenciyle, sorgulamaya dayalı öğretim sürecine ilişkin olarak yürütülmüştür. Tüm ünite için tek bir görüşme yerine tüm konular için ayrı görüşme yapılarak veriler toplanmıştır. Elde edilen verilerde görülmüştür ki bazı ortak ifadeler birden fazla görüşmede farklı veya aynı öğrenciler tarafından kullanılmıştır, bu bakımdan elde

edilen verilere betimsel analiz uygulanması uygun bulunmuştur. Nitel verilerin analizinde 3 uzmanın görüşüne başvurulmuştur. Sonuç olarak verilerin betimsel analizinden elde edilen bulgular 6 tablo ile sunulmuştur. Tablolarda yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna verilen cevabın gerçekleştirilen 5 görüşmede tekrarlanma sıklığı yer almıştır.

Tablo 6. Öğrencilerin Uygulama Sürecinde Oluşan Farklı Düşüncelere İlişkin Görüşleri

	Öğrenci ifadeleri	f
Farklı düşünceler bulunduğu yönünde kullanılan ifadeler	Grup içinde hipotezlerimiz farklıydı.	29
	Sınıfta tartıştığımız çok sayıda farklı düşünce vardı.	15
	Grupların kullandıkları deney düzenekleri farklıydı.	15
	Grupların kullandıkları veya önerdikleri deney malzemeleri farklıydı.	15
	Bazı fikirler konuyla ilgili değildi.	1
	Grup arkadaşlarımla bakış açılarımız farklıydı.	1
Farklı düşünceler bulunmadığı yönünde kullanılan ifadeler	Grubumuzda farklı bağımsız değişken önerileri oluştu.	1
	Grup arkadaşlarımızla düşüncelerimiz çok yakındı.	23
	Grup arkadaşlarımızla işbirliği halinde çalıştık.	1
	Hipotezlerimiz aynı yöndeydi.	10
	Bazı grup üyeleri yeterince katkı yapmadı.	3
	Bazı görüş farklılıkları grup tartışmasında ortak noktada birleşti.	3

Tablo 6 incelendiğinde öğrencilerin ‘farklı düşünceler bulunduğu’ yönünde en çok ‘grup içindeki hipotezlerinin’ farklı olduğunu belirttikleri görülmektedir. Yine ‘farklı düşünceler bulunduğu’ yönünde kullanılan ifadelerde konu sonunda yapılan büyük grup tartışmalarında öğrencilerin sınıf içinde tartışılan farklı fikirleri, grupların kullandığı farklı malzemeleri, grupların yaptığı farklı deneyleri fark ettikleri görülmektedir. ‘Farklı düşünceler bulunmadığı’ yönünde belirtilen ifadelerde ise en fazla sayıda ‘grup arkadaşlarımızla düşüncelerimiz çok yakındı’ ifadesi ve ikinci sırada da ‘hipotezlerimiz aynıydı’ ifadesi yer almıştır.

Tablo 7. Öğrencilerin Uygulama Sürecinde İlgilerini Çeken Görüşler

	Öğrenci ifadeleri	f
Görüşlerin ilgisini çektiği yönünde kullanılan ifadeler	Günlük hayattan verilen bazı örnekler ilginçti.	10
	Bana mantıklı gelen görüşler ilgimi çekti.	13
	Bazı bakış açıları bana ilginç geldi.	2
	Diğer grupların deneylerini farklı malzemelerle yapması ilgimi çekti.	10
	Diğer grupların deneylerinde kullandığı bazı yollar ilginçti.	20
	Benimkinden farklı tüm görüşler ilginçti.	6
Görüşlerin ilgisini çekmeği yönünde kullanılan ifadeler	Yaptığımız etkinlikler ilgimi çekti.	10
	Benim fikrim en ilginç olanıydı.	1
	Bence çoğu fikir aynı sonuca çıkıyordu.	7
	Benim açımdan mantıklı değillerdi.	1
	Aynı konu için deney yapmıştık.	1

Tablo 7 incelendiğinde öğrencilerin en çok ilgilerini çeken fikirlerin farklı gruplar tarafından uygulanan yöntemler olduğu görülmektedir. Öğrencilerin ‘görüşlerin ilgisini çekmediği’ yönünde belirtilen ifadelerde ise en fazla sayıda ‘fikirlerin çoğunun aynı sonuca çıkıyor olması’ ifadesi yer almıştır.

Tablo 8. Öğrencilerin Uygulama Sürecinde Kendilerini Yetersiz Hissettikleri Durumlara İlişkin Görüşleri

	Öğrenci ifadeleri	f
Yetersizlik duygusunu hissetme yönündeki görüşler	Kontrollü deney oluşturmaya yabancıydım.	7
	Konuyu bilmediğim için başta zorlandım.	7
	Pratik düşünemedim.	4
	Dar bir bakış açısıyla düşünmüşüm.	6
	Hipotezlerim yanlış çıktığında üzüldüm.	7
	Bağımsız değişkenimizi ikiden fazla düzenekte deneyebileceğimizi göremedim.	4
	Fikirlerimi anlatmakta yetersiz olduğumu gördüm.	1
	Fikir üretmek bana zor geldi.	3
	Hipotez kurmakta zorlandım.	1
	Deneyi uygulamakta zorlandım.	2
Yetersizlik duygusunu hissetmeme yönündeki görüşler	Farklı hipotezleri anlamakta zorlandım, kafam karıştı.	3
	Kontrollü deney yapmaya alıştım.	17
	Hipotezlerim doğru çıktı.	14
	Hipotezlerimizi grup arkadaşlarımızla tartışarak kurduk.	4
	Günlük hayatla ilişkilendirerek düşündüm.	4
	Öğretmenimizin yönlendirmeleriyle zorlandığım noktaları aştım.	10

Tablo 8’ de belirtilen öğrenci ifadeleri uygulama süreci başında daha çok kendini yetersiz hissetme yönünde toplanırken konular ilerledikçe yetersiz hissetme yönündeki ifadeler azalmış, yerini yetersiz hissetmeme yönündeki ifadeler bırakmıştır. Öğrencilerin SDÖ sürecinin başında ‘yetersizlik duygusunu hissetme’ yönündeki ifadelerde en fazla sayıda ‘kontrollü deney oluşturmaya yabancıydım’, ‘hipotezlerim yanlış çıktığında üzüldüm’ ve ‘konuyu bilmediğim için başta zorlandım’ ifadeleri yer almıştır. Bunlardan ‘hipotezlerim yanlış çıktığında üzüldüm’ ifadesini kullanan öğrencilerin SDÖ sürecinin başında ‘kurdukları hipotezin yaptıkları deneylerin sonucunda doğru ile sonuçlandığını’ görme beklentisi içinde olduklarını göstermektedir. Bu beklenti zamanla öğrencilerin sözlü ifadelerinde yerini, ‘hipotezimizin yanlışla sonuçlanması, kurduğumuz hipotezin tam tersinin doğru çıkması da öğrenmemizi sağlamış olur’ düşüncesine bırakmıştır. Öğrencilerin SDÖ sürecinin başında kullandıkları ‘konuyu bilmediğim için başta zorlandım’ ifadesi ise maalesef öğrencilerin ‘bilimsel araştırma yöntemini kullanarak bir bilgiye ulaşılabileceğinin farkında olmadıkları’ şeklinde yorumlanabilir, bu düşünce zamanla yerini ‘deneyler yaparak konuyu öğrendim’ ifadesine bırakmıştır.

Tablo 9. Öğrencilerin Uygulama Süreci Sonunda Kendi Değişen Görüşleri İle İlgili Farkındalıkları

	Öğrenci ifadeleri	f
Değişen görüşlerin bulunduğu dönük ifadeler	Yanlışla sonuçlanan hipotezlerimdeki fikirlerim değişti.	29
	Konu hakkındaki çok az olan bilgim arttı.	8
	Diğer grupların çalışmalarından etkilendim.	11
	Artık daha detaycı düşünmeye çalışıyorum.	20
	Bazı noktalarda mantıksız düşündüğümü fark ettim.	2
	Konuya olan ilgim arttı.	1
	Artık daha pratik düşünmeye çalışıyorum.	9
Değişen görüşlerin bulunmadığı dönük ifadeler	Hipotezim doğru çıktı.	16
	Günlük hayatla ilişkili düşünmeye çalıştım	3

Tablo 9 incelendiğinde öğrencilerin en çok hipotezlerindeki tahmin yönlerinin deney sonucunda değiştiği görülmektedir. Bu durum öğrencilerin hipotezde bağımlı değişken ve bağımsız değişken arasında kurduğu doğru orantının deney sonucunda bağımlı değişken ile bağımsız değişken arasında ters orantı olduğunu fark etmesi gibi durumlarda veya benzeri durumlarda gerçekleşmiştir. Öğrencilerin fikirlerinde değişme olmadığına dönük ifadeler ise kurdukları hipotezin deneyleri sonucunda doğrulanması durumunda ortaya çıkmıştır.

Tablo 10. Öğrencilerin Uygulama Süreci Sonunda Konuyu Kavramalarına İlişkin Farkındalıkları

	Öğrenci ifadeleri	f
Konuyu anlama yönündeki ifadeler	Konuyla ilgili soruları çözebiliyorum.	40
	Konuyla ilgili kendime çalışma notları çıkarabildim.	10
	Aldığım notları gözden geçirdim.	24
	Konu hakkında sorular sorabiliyorum.	4
	Ders içinde konu hakkında konuşabiliyorum.	9
	EBA üzerinden konu tekrarı yaptığımda konuyu anladığımı fark ettim.	1
	Deneyleri yaparken konuyu kavradığımı fark ettim.	9
	Öğrendiklerimle günlük hayatta farklı denemeler yapabildim/ yapabilirim.	16
	Konuyu anlamak için ekstra çaba harcamama gerek kalmadı.	3
	Çok sayıda deney yaptık.	14
Konuyu anlamama yönündeki ifadeler	Deneyleri yaparken çok özenli davrandım.	15
	Yeterince çaba harcamadım.	2
	Bazı örnekler zor geldi.	1

Tablo 10'da öğrencilerin konuyu anlama kriteri olarak en çok 'konuyla ilgili soruları çözebilme' ifadesini kullandıkları görülmektedir. Bu durumun sebebi öğrencilerin öğretim hayatına dâhil oldukları ilk yıllardan itibaren gerek bir konuyu öğrenmede gerekse sınav tecrübelerinde soru çözenin merkezde bulunması olarak görülmektedir.

Tablo 11. Öğrencilerin Uygulama Sürecinde Kendi Grup Tartışmalarında Arkadaşlarının Farklı Görüşlerini Anlama Düzeylerine İlişkin Farkındalıkları

	Öğrenci ifadeleri	f
Farklı görüşleri anlama yönünde kullanılan ifadeler	Anlayamadığımda ek açıklama yapmalarını istedim.	18
	Anlayamadığımda uygulayarak göstermelerini istedim.	2
	Görüşlerimizin aynı/ yakın olması anlamamı kolaylaştırdı.	30
	Görüşlerimizin farklı olması anlamamı kolaylaştırdı.	8
	Birbirimizi anlayamadığımızda öğretmenimizden yardım istedim.	2
	Arkadaşlarımı anlamak için yeterince çaba harcadım.	2
	Konuşulan görüşler yeterince açıldı.	16
	Sunulan fikirler oldukça mantıklıydı.	26
Farklı görüşleri anlamama yönünde kullanılan ifadeler	Bazı görüşler açıklamalara rağmen karışık geldi.	3
	Konuyu bilmediğim için farklı fikirleri anlamakta zorlandım.	1
	Bazı fikirler saçmaydı.	6

Tablo 11 incelendiğinde öğrencilerin farklı görüşleri anladıklarını belirten ifadelerin ağırlıkta olduğu görülmektedir.

Nitel verilerin analizinde belirtilen öğrenci ifadeleri uygulama süreci başında daha çok kendini yetersiz hissetme yönünde toplanırken öğrenme süreci ilerledikçe yetersiz hissetme yönündeki ifadeler azalmış, yerini yetersiz hissetmeme yönündeki ifadeler bırakmıştır. Öğrencilerin SDÖ sürecinin başında 'yetersizlik duygusunu hissetme' yönündeki ifadelerde en fazla sayıda 'kontrollü deney oluşturmaya yabancıydım', 'hipotezlerim yanlış çıktığında üzüldüm' ve 'konuyu bilmediğim için başta zorlandım' ifadeleri yer almıştır.

SDÖ sürecinde öğrencilerin çoğunlukla yönlü hipotezler kurdukları ve gerçekleştirdikleri deneylerin kurdukları hipotezden farklı yönde sonuçlanması durumunda SDÖ sürecinin ilk deneylerinde bu duruma şaşırdukları ve üzüldükleri gözlemlenmiştir. Öğrenciler bu duygularını yarı yapılandırılmış görüşmelerde 'hipotezlerim yanlış çıktığında üzüldüm' ifadesi ile belirtmişlerdir. Bu ifadeyi kullanan öğrencilerin SDÖ sürecinin başında kurdukları hipotezin yaptıkları deneylerin sonucunda desteklenmesi gerektiğini görme beklentisi içinde olduklarını göstermektedir. Ancak SDÖ sürecinin ilerleyen haftalarında öğrencilerin deney sonuçlarının hipotezlerinden farklı yönde çıkmasını kabullendikleri görülmüştür. Öğrenciler bu durumu

'hipotezimizin yanlışla sonuçlanması, kurduğumuz hipotezin tam tersi yönde doğru çıkması da öğrenmemizi sağlamış olur' şeklinde ifade etmişlerdir.

Öğrencilerin SDÖ sürecinin başında kullandıkları 'konuyu bilmediğim için başta zorlandım' ifadesi ise öğrencilerin 'bilimsel araştırma yöntemini kullanarak bir bilgiye ulaşılabilceğinin farkında olmadıkları' şeklinde yorumlanabilir, bu düşünce zamanla yerini 'deneyler yaparak konuyu öğrendim' ifadesine bırakmıştır.

Öğrencilerin SDÖ sürecinin ilk derslerinde kullandıkları 'araştırmalarda iki düzenekle deney yapmamız gerektiğini düşünüyordum; ancak araştırma esnasında ikiden fazla düzenekle bağımsız değişkenimizi deneyebileceğimizi fark ettim, böylesi daha verimli ve eğlenceli oldu' ifadesi öğrencilerin 'bilimsel araştırma yapmak için bağımsız değişken açısından birbirinden farklı iki deney düzenegi kurmak gerekir' şeklinde bir kavram yanlışına sahip olduklarını, süreç içinde uygulama yaparak bilimsel araştırmaya uygun bir düşünce geliştirdikleri görülmüştür.

4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada SDÖ yaklaşımı çerçevesinde işlenen fen bilimleri dersinin ortaokul yedinci sınıf seviyesindeki öğrencilerin üstbilis düzeylerine etkisi eşzamanlı dönüşümsel karma tasarımda araştırılmıştır. 20'şer öğrencilik deney ve kontrol grubuyla yürütülen araştırma sonucunda grupların uygulama süreci öncesinde üstbilis farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamasına rağmen uygulama süreci sonrasında deney grubu lehine anlamlı bir fark oluştuğu görülmüştür. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin üstbilis farkındalık düzeyi ön test ve son test puanları arasında son testler lehine istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Bu durum, SDÖ yaklaşımının üstbilis farkındalık düzeyi üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte kontrol grubunun üstbilis farkındalık düzeyi ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığını belirtmek gerekir. Dolayısıyla kontrol grubunda uygulanan öğretim sürecinin öğrencilerin üstbilis farkındalık düzeylerini istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturacak seviyede geliştirmediği görülmektedir. Elde edilen sonuçlar alanyazında SDÖ yaklaşımının farklı değişkenler üzerine etkilerine ilişkin yapılmış çeşitli araştırmalar ile benzerlik göstermektedir. Tatar (2006), Kuhn ve Pease (2008), Wilson et al. (2010), Çeliksöz (2012), Büyükdokumacı (2012), Duran (2014), Bunterm et al. (2014), Kaya ve Yılmaz (2016), Yıldırım ve Altan (2017), van Uum et al. (2017) tarafından farklı yaş gruplarıyla gerçekleştirilen araştırmalarda SDÖ yaklaşımının etkililiği ortaya konmuştur. Öğrencilerin zamanla sorgulama hedeflerini anlamada, soruları tanımlamada, fikirlerini açıklamada, kontrollü karşılaştırmalar yapmada, giderek daha karmaşık hale gelen verileri yorumlamada, iddiaları destekleme ve doğrulanmış tahminler oluşturmada önemli ilerlemeler kaydettiği, bilimsel yöntemi gerektiği gibi uygulayabildikleri, kendi öğrenme süreçlerini yönetmeyi öğrendikleri belirtilmiştir. Alanyazında Bağçeci, Döş ve Sarıca (2011), Polat ve Uslu (2012), Serin ve Korkmaz (2018), Perry, Lundie ve Golder (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışmalarda öğrenme ortamında aktif bir üstbilisel farkındalığın bulunmasının farklı öğrenme ürünleri üzerindeki etkililiği ortaya konmuştur. White ve Fredericksen (1998), Stel ve Veenman (2009), Yurdakul ve Demirel (2011), Çakar (2013) tarafından gerçekleştirilen çalışmalarda ise yapılandırmacı yaklaşım kapsamında gerçekleştirilen farklı uygulamaların öğrencilerin üstbilis farkındalık düzeylerine katkısı ortaya konmuştur. Bu bakımdan bu araştırmada nicel ve nitel verilerin analizinden elde edilen bulgular ve sonuçlar belirtilen araştırmalar ile benzerlik göstermektedir.

Araştırmanın nitel verilerinin analizinde elde edilen sonuçlara göre ise SDÖ yaklaşımı doğrultusunda gerçekleştirilen öğretim sürecine dönük olarak öğrencilerin;

- Bir etkinlikte edinilen kazanımı bir başka konuda problemi çözmek için kullanabileceklerini fark ettikleri,
- Detaylı öğrenmeler gerçekleştirdiklerini düşündükleri,
- Bilimsel yöntemi kullanıp bilgiyi keşfederek mutlu oldukları,
- Hiç bilmedikleri konuları SDÖ sürecini uygulayarak öğrenebileceklerini fark ettikleri,

- Aynı araştırma konusu için kullanılan birden fazla yöntemi karşılaştırıp sonuçlar çıkarabildiklerini fark ettikleri,
- Başlangıçta zor olduğunu düşündükleri konuları kolaylıkla öğrenebildiklerini fark ettikleri,
- SDÖ sürecinde kullanılan yöntemleri günlük hayatta araştırma yapmak için tekrar kullanmaya istekli oldukları,
- Deneylemlerini tamamladıklarında hipotezlerinin hem doğru ile sonuçlanmasının hem de yanlış ile sonuçlanmasının öğrenmeyi sağladığını fark ettikleri,
- Problemi belirleme, hipotez kurma, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, değişkenlere ve hipotezine uygun deney planlama ve deneyi yapma aşamalarında başlangıçta zorlandıklarını hatta yapamadıklarını; bununla birlikte ilerleyen süreçte bu aşamaları kolaylıkla yapabildiklerini fark ettikleri, öğrenme sürecinde gösterdikleri ilerlemenin farkında oldukları,
- Bir hipotezi denemek için deneylerde bağımsız değişken açısından çok sayıda düzenek kullanımının sonuca daha iyi ulaşmayı sağladığını düşündükleri,
- SDÖ sürecinde gerçekleştirilen etkinlikleri eğlenceli ve ilgi çekici buldukları,
- Süreç içinde gerçekleştirilen etkinlikleri sürecin başında yapamayacaklarını düşünmelerine rağmen süreç içinde yapabildiklerini gördüklerinde şaşırarak ve sevindikleri,
- Aynı hipotezi denemek için farklı deney düzenekleri veya farklı malzemeler ile benzer deney düzenekleri oluşturulabileceğini fark ettikleri ve bunu ilgi çekici buldukları,
- Kendi öğrenme sürecinin sorumluluğunu almaktan korkma duygusunun yerini bu sorumluluğu alma isteğinin aldığını farkında oldukları,
- Bir bağımlı değişkeni etkileyen bağımsız değişkenler gibi etkilemeyen değişkenleri de test etmenin önemini fark ettikleri,
- Bir problemi çözmek için birden fazla farklı yöntem uygulanabileceğini ve birden fazla doğru olabileceğini fark ettikleri sonuçlarına ulaşmıştır.

Öğrenci ifadelerinin yanı sıra öğrencilerin süreç içindeki çalışmaları sırasında yapılan gözlemlerde ve doldurdukları çalışma yapılarından hareketle öğrencilerin;

- Akademik açıdan nispeten daha düşük yeteneklere sahip öğrencilerin dahi ilgi, merak ve istekle grup çalışmalarında görev aldıkları,
- Etkinliklere keyif alarak katıldıkları,
- Gruplardaki tüm üyelerin çalışmalara dâhil oldukları,
- Süreç başında hipotezlerini test etmek için basit düzeyde iki düzenekle yetinmelerine rağmen süreç ilerledikçe daha fazla sayıda düzenek oluşturabilmeye başladıkları,
- Hipotezlerindeki tahminlerin deneyler sonucunda yanlış çıktığını gördüklerinde şaşırarak öğrendikleri,
- Süreç başında elde ettikleri verileri kaydetmek için basit düzeyde veri kaydetme yöntemleri kullanmalarına rağmen ilerleyen süreçte daha üst düzey veri kaydetme yöntemleri kullandıkları,
- Başlangıçta verilerini grafiklerle gösterme yöntemini hiç kullanmamalarına ya da çok az kullanmalarına rağmen ilerleyen süreçte farklı grafik biçimleri dahi oluşturmayı denedikleri,
- Bir konuda öğrendikleri bilgileri bir başka konuya transfer edebildikleri görülmüştür.

Alanyazında Chang ve Moa (1999), Duran (2014), Yaşar ve Duban (2009) tarafından yapılan araştırmalarda öğrencilerin SDÖ sürecinde dersleri daha eğlenceli ve daha zevkli buldukları, derse daha çok ilgi duydukları, daha kolay öğrendiklerine yönelik ifadelerine yer verilmiş ve SDÖ yaklaşımının fen dersini öğrenmeye yönelik tutum ve motivasyona etkisi vurgulanmıştır. Bu bakımdan araştırmanın nitel verilerinin analizinden elde edilen bulgular ve sonuçlar belirtilen araştırmalar ile benzerlik göstermektedir. Mevcut araştırmada öğrencilerin katı basıncı konusunun ikinci bölümünden itibaren araştırma konularını problem cümlesi ile ifade etmekte daha az zorlandıkları, sıvı basıncı konusundan itibaren problem cümlesi oluşturmakta artık güçlük yaşamadıkları fark edilmiştir. Benzer şekilde ilerleyen süreçte, deneme planı oluştururken

ve deneyleri yapma aşamasında henüz öğretmenin rehberliğine ihtiyaç duymadan sonuçlarını etkileyebilecek hatalı uygulamalarını grup içinde fark ederek düzelttikleri ve zamanla öğrencilerin kendi öğrenme sürecini yönlendirebildikleri, bilimsel yöntemi gerektiği gibi uygulayabildikleri gözlemlenmiştir. Bu durumun, zamanla öğrencilerin bu tür araştırmalara aşına olmalarından kaynaklanmış olabileceği düşünülmüştür. Bu bakımdan SDÖ süreci ilk haftalar derinlemesine bir öğretmen rehberliği ile yürütülmüş; ancak ilerleyen dönemlerde öğrencilerin gelişimleri dikkate alınarak öğretmen rehberliği kademeli olarak azaltılmıştır. Öğrencilerin süreç içinde ihtiyaç duyduğu rehberlik düzeyinin hafifletilmesi van Uum et al. (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışma ile benzerlik göstermektedir.

5. Öneriler

Araştırmada elde edilen sonuçlar doğrultusunda aşağıdaki öneriler oluşturulmuştur;

- Öğrencilerin üstbilis farkındalık düzeylerinin geliştirilebilmesi için SDÖ yaklaşımının aktif kullanıldığı öğrenme ortamları aracılığıyla öğrencilere bu becerilerini kullanma ve geliştirme imkânı sağlanmalıdır.
- SDÖ yaklaşımının öğrenme ortamına dâhil edildiği derslerde üstbilisin de desteklenmesi açısından zaman zaman uygun etkinlikler içinde öğrencilere uygun sorular yöneltilerek öğrencilerin üstbilis farkındalıkları harekete geçirilmelidir.
- Alanyazın incelemesinde de sunulduğu gibi üstbilis ile SDÖ yaklaşımı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olmadığını belirten az sayıda da olsa çalışma mevcuttur. Bu bakımdan SDÖ yaklaşımı ve üstbilis etkileşimi ilerleyen dönemlerde daha detaylı ve kapsamlı çalışmalarla incelenebilir.
- Araştırmanın uygulama aşamasında deney grubunda bulunan, akademik açıdan nispeten daha düşük becerilere sahip öğrencilerin öğrenme etkinlikleri ile yakından ilgilendikleri, çalışmalara dâhil olmak için çaba harcadıkları, öğrenme sürecine ilgi ve merakla katıldıkları gözlemlenmiştir. Bu bakımdan SDÖ yaklaşımının işbirliğine dayalı öğrenme ortamlarında yalnızca akademik açıdan başarılı öğrencilere değil özellikle akademik açıdan nispeten daha düşük becerilere sahip öğrencilere sağladığı katkılar da göz önünde bulundurulmalıdır.
- Alanyazın incelemesinde sunulduğu gibi SDÖ yaklaşımının fen derslerinde ve özellikle de ortaokul öğrencilerinde uygulanmasına dönük araştırmaların niceliğinin artması açısından yeni çalışmalar yapılabilir.

Kaynaklar

- Bağçeci, B., Döş, B. ve Sarıca, R. (2011). İlköğretim öğrencilerinin üstbilis farkındalık düzeyleri ile akademik başarısı arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(16), 551-566.
- Bunterm, T., Lee, K., Ng Lan Kong, J., Srikoon, S., Vangpoomyai, P., Rattavongsa, J. & Rachahoon, G. (2014) Do different levels of inquiry lead to different learning outcomes? A comparison between guided and structured inquiry. *International Journal of Science Education*, 36(12), 1937-1959. doi: 10.1080/09500693.2014.886347.
- Büyükdokumacı, H. (2012). *İlköğretim 8. sınıftan ve teknoloji dersinde probleme dayalı öğrenmenin (pdö) öğrenme ürünlerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi.
- Büyükköztürk, Ş. (2015). *Sosyal Bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık, 21. baskı.
- Bybee, R. W. (2006). Scientific inquiry and science teaching. L. B. Flick & N. G. Lederman (Eds.), *Scientific inquiry and nature of science: Implications for teaching, learning, and teacher education* (pp. 1-15). Netherlands: Springer Publications.
- Chang, C. Y. & Mao, S. L. (1999). Comparison of Taiwan science students' outcomes with inquiry-group versus traditional instruction. *Journal of Educational Research*, 92(6), 340-349. doi: 10.1080/00220679909597617.

- Creswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Creswell, J. W & Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and Conducting Mixed Methods Research* (p. 1-19). Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 2nd edition.
- Çakar, E. (2013). *Fen ve teknoloji dersinde araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin erişilerine, kavram öğrenmelerine, üstbiliş farkındalıklarına ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi*. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi.
- Çeliksöz, M. (2012). *Farklı düzeylerdeki sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemlerinin ilköğretim öğrencilerinin başarı, tutum, bilimsel süreç becerisi ve bilgi kalıcılıklarına etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi.
- Çepni, S. (2015). Bilim, fen, teknoloji kavramlarının eğitim programlarına yansımaları. S. Çepni (Ed.), *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi* (ss. 2-47). Ankara: Pegem Akademi, 12. baskı.
- Dell’Olio, J. M. & Donk, T. (2007). *Models of teaching*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Duban, N. (2014). Sorgulamaya dayalı öğrenme. Ş. S. Anagün ve N. Duban (Ed.), *Fen Bilimleri öğretimi* (ss. 221-240). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Duran, M. (2014). *Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının maddenin tanecikli yapısı ünitesi kavramsal anlama düzeyi ve bazı öğrenme çıktıları üzerine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi.
- Fang, Z., Lamme, L. L. & Pringle, R. M. (2010). *Language and literacy in inquiry- based science classrooms, grades 3-8* (pp.1-18). USA: National Science Teachers Association (NSTA).
- Filippi, A. & Agarwal, D. (2017). Teachers From Instructors To Designers Of Inquiry-Based Science, Technology, Engineering and Mathematics Education: How Effective Inquiry-Based Science Education Implementation Can Result in Innovative Teachers and Students. *Science Education International*, 28(4), 258-270.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive—developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10) , 906-911.
- Hartman, H. J. (2002). Metacognition in science teaching and learning. H. J. Hartman (Ed.), *Metacognition in learning and instruction: Theory, research and practice* (pp. 173-201). The MA: Kluwer Academic Publishers, 2nd printing.
- Jesus, H. P., Souza, F. N., Teixeira & Dias, J. J. & Watts, M. (2005). Organising the chemistry of question-based learning: A case study. *Research in Science & Technological Education* , 23(2), 179-193. doi: 10.1080/02635140500266419
- Karakelle, S. ve Saraç, S. (2007). Çocuklar için üstbilişsel farkındalık ölçeği (ÜBFO-Ç) A Ve B formları: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Türk Psikoloji Yazıları*, 10(20), 87-103.
- 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. doi: 10.16986/HUJE.2016016811.
- Kuhn, D. & Pease, M. (2008) What needs to develop in the development of inquiry skills?, *Cognition and Instruction*, 26(4), 512-559. doi: 10.1080/07370000802391745.
- Lederman, N. G., Abell, S. K. & Akerson, V. (2008). Student’s knowledge and skill with inquiry. E. Abrams, S. A. Southerland, P. Silva (Ed.), *Inquiry in the classroom: Realities and opportunities* (pp. 3-35). USA: IAP–Information Age Publishing.
- McMillan, J. H. (2015). Standartlar ve bilişsel öğrenme amaçları (O. Akınoğlu ve Y. Baykın, Çev.) *Sınıf içi değerlendirme, Etkili ölçütlere dayalı etkili bir öğretim için ilke ve uygulamalar* (ss. 49-84). Konya: Eğitim Yayınevi, 6. baskıdan çeviri. (Çeviri editörü Asım Arı).
- MEB (2013). *İlköğretim kurumları Fen Bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara: MEB Yayınları.
- MEB (2017). *Fen Bilimleri dersi öğretim programı (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. <https://ttkb.meb.gov.tr/www/ogretim-programlari/icerik/72> adresinden alınmıştır.
- Metz, K. E. (2004). Children’s understanding of scientific inquiry: Their conceptualization of uncertainty in investigations of their own design. *Cognition and Instruction*, 22(2), 219-290. doi: 10.1207/s1532690xci2202_3

- Morse, J. M. (2003). Principles of mixed methods and multimethod research design . A. Tashakkori & C. Teddlie (Ed.), *Handbook of mixed methods in social & behavioral research* (pp. 189-208). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- National Research Council. (2000). *How people learn. Brain, mind, experience, and school*. Washington, DC: National Academy Press.
- Perry, J., Lundie, D. & Golder, G. (2018, February): Metacognition in schools: what does the literature suggest about the effectiveness of teaching metacognition in schools?, *Educational Review*. doi: 10.1080/00131911.2018.1441127.
- Polat, S. ve Uslu, M. (2012). Fen ve teknoloji dersinde üstbilis stratejilerine dayalı öğretim uygulamasının 5. sınıf öğrencilerinin erişilerine etkisi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(3), 28-43.
- Sahraç, Ü. (2011). Temel öğrenme ortamları: Aile- okul- sınıf. İ. Yıldırım (Ed.), *Eğitim psikolojisi* (ss. 323-348). Ankara: Anı Yayıncılık, 3. baskı.
- Schraw, G. & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychology Review*, 7(4), 351-371
- Serin, M. K. ve Korkmaz, İ. (2018). İşbirliğine dayalı ortamlarda gerçekleştirilen üstbilis sorulama temelli öğretimin ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin matematiksel problem çözme becerilerine etkisi. *İlköğretim Online*, 17(2), 510-531. doi: 10.17051/ilkonline.2018.418893. [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr>.
- Stel, M. & Veenman, M. V. J. (2009). Development of metacognitive skillfulness: A longitudinal study. *Learning and Individual Differences*, 20(2010), 220-224. doi: 10.1016/j.lindif.2009.11.005.
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi.
- Türkdoğan, O. (2000). *Bilimsel araştırma metodolojisi*. İstanbul: Timaş Yayınları, 3. baskı.
- Yaşar, Ş. ve Duban, N. (2009). Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına yönelik öğrenci görüşleri. *İlköğretim Online*, 8(2), 457-475. [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr>
- Yıldırım, M. ve Türker Altan, S. (2017). Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının ilkokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(38), 71-89.
- Yıldız, E. (2008). *5E modelinin kullanıldığı kavramsal değişime dayalı öğretimde üstbilisin etkileri: 7. sınıf kuvvet ve hareket ünitesine yönelik bir uygulama*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Yurdakul, B. ve Demirel, Ö. (2011). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının öğrenenlerin üstbilis farkındalıklarına katkısı. *Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Çalışmaları Dergisi*, 1(1), 71-85.
- van Uum, M. S. J., Verhoeff, R. P. & Peeters, M. (2017) Inquiry based science education: Scaffolding pupils' self-directed learning in open inquiry. *International Journal of Science Education*, 39(18), 2461-2481. doi: 10.1080/09500693.2017.1388940
- Varelas, M. (1996). Between theory and data in a seventh-grade science class. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(3), 229-263.
- White, Y. B. & Frederiksen, J. R. (1998). Inquiry, modeling and metacognition: Making science accessible to all students. *Cognition and Instruction*, 16(3), 3-118.
- Wilson, C. D., Taylor, J. A., Kowalski, S. M. & Carlson, J. (2010). The relative effects and equity of inquiry-based and commonplace science teaching on students' knowledge, reasoning, and argumentation. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(3), 276-301.
- Zandvliet, D. B. (2013). Environmental learning. D. B. Zandvliet (Ed.), *The ecology of school* (s. 1-18). The Netherlands: Sense Publishers.

Extended Summary

The aim of this research is to investigate the effect of a Science course based on an inquiry-based learning approach on the metacognition levels of 7th-grade students. Both quantitative and qualitative data collection methods were used in the study. In this respect, the research involves a mixed method. The research process was carried out according to the simultaneous transformational mixed research design. The research working group consist of 40 students in 7th grade, studying at a public school in a district in the western part of Turkey in the 2016-2017 academic year. In the study, after the metacognitive awareness scale B form (MAI-B) was applied to the experimental and control group students as the pre-test, while the science course was conducted according to the IBL approach in the experimental group, the science course was conducted in the control group depending on the 2013 curriculum. Qualitative data were collected from experimental group students with semi-structured interview form in order to support quantitative data during the application process. At the end of the process, MAI was applied to both experimental and control groups as post-test.

The implementation process was carried out in both groups within the framework of 'Force and Energy' unit' objectives. Within the scope of the "Force and Motion" unit, five subjects which are Pressure in Solids, Pressure in Liquids, Open Air Pressure, Gravity Potential Energy and Kinetic Energy, were addressed. In line with the objectives, a worksheet was created for each subject included in the course process. Each worksheet consists of 4-6 pages. Students were not given ready-made problem situations on the worksheets; instead, scenarios are given to students on each worksheet. The scenarios were also prepared by the researcher who was the science teacher of the study group and prepared the worksheets. In the preparation of the scenarios, attention was paid to the development characteristics of the students, the content of the subject, and the quality of the scenarios for the students to reach the problem situations related to the subject. Considering the possibility that the students will see more than one problem situation that they can investigate in the scenarios, the sections that the students should write in their own sentences are presented in two sections on the worksheets. In both chapters, there are ten parts: research problem, hypothesis, dependent variable, independent variable, control variables, tools and materials, trial plan, trial phase, observation-measurement and results, evaluation. In both stages of the evaluation part, between 5 and 7 questions were given to the students to write their own sentences according to the subject characteristics.

The quantitative data obtained from the study were analyzed using statistical methods. There was no statistically significant difference between the metacognition awareness level pre-test scores of the groups. On the other hand, there was a statistically significant difference between post-test scores. The averages of the groups indicate that this difference is in favor of the experimental group. In order to support the findings obtained from the analyzes, the data obtained from the groups were analyzed by t-test for related measurements. In t-test analysis for related measurements, it was seen that there was a statistically significant difference between the pre-test and post-test scores of the metacognition awareness level of the students in the experimental group. In addition, it was seen that this difference was in favor of the post-test scores. On the other hand, it was determined that there was no statistically significant difference between the pre-test and post-test scores of the metacognitive awareness level of the students in the control group.

As a result of the research, it was seen that the metacognition levels of the students in the experimental group increased significantly compared to the students in the control group. The results obtained in the analysis of qualitative data support the results obtained from the quantitative data.

Ekler

Ek1. Örnek: Kinetik Enerji Çalışma Yaprağı

Ad Soyad:

Grup Adı:

Grup Üyeleri:

KARDAN KAYMACA

Hem okul hem de mahalle arkadaşı olan çocukların kar tatilini dört gözle bekleme sebepleri: Her yıl yaptıkları 'GELENEKSEL KARDAN KAYMACA YARIŞLARI' ...

Güzel bir kar yağışının ardından her yer karla kaplanınca mahallenin çocukları toplanıp önce kayma yarışı ardından kartopu savaş yapacaklardır.

Çocuklar yarış için kızaklarını, leğenlerini, naylonlarını alıp mahallenin yokuşunda toplanır ve gruplara ayrılırlar. Nusret ve arkadaşları gruplarının birinci olması için konuşup yarışa nasıl katılacaklarına ortak bir karar vereceklerdir...



Araştırma Problemi-1:

Hipotez:

Bağımlı değişken:

Bağımsız Değişken:

Kontrol değişkenler:

- 1).....
- 2).....
- 3).....

Araç- Gereç- Malzemeler:

- 1)
- 2)
- 3)

Deneme Planı:

Deneme Aşamaları:

Gözlem-Ölçüm ve Sonuçlar:


Değerlendirme:

- 1) Yaptığınız deneme ile hipotezinizi doğrulayabildiniz mi? Açıklayınız.
- 2) Eğer hipoteziniz doğru çıkmadıysa deneyden elde ettiğiniz verilere göre araştırma probleminin doğru cevabını oluşturabilir misiniz?
- 3) Bu deney sonucunda elde ettiğiniz bilimsel bilgileri ifade edebilir misiniz?
- 4) Deney sonucunda ulaştığınız bilimsel bilgileri günlük hayatınızda başka nasıl kullanabilirsiniz?
- 5) Deneyi kendi açınızdan değerlendirebilir misiniz?

Ek 2. Öğrenci çalışma kağıdı örneği

Ad-S
Grup
KARDAN KAYMACA

Grup Adı:
Crazy
Children



Hem okul hem de mahalle arkadaşı olan çocukların kar tatilini dört gözle bekleme sebepleri: Her yıl yaptıkları 'geleneksel kardan kaymaca yarışları'... Güzel bir kar yağışının ardından her yer karla kaplanınca mahallenin çocukları toplanıp önce kayma yarışı ardından kartopu savaşı yapacaklardır. Çocuklar yarış için kızaklarını, leğenlerini, naylonlarını alıp mahallenin yokuşunda toplanır ve gruplara ayrılırlar. Nusret ve arkadaşları gruplarının birinci olması için konuşup yarışa nasıl katılacaklarına ortak bir karar vereceklerdir...

Araştırma Problemi-1:
Kinetik enerji kütleye bağlı mıdır?
(Karşılaştığınız sorunu çözülmesi gereken uygun bir problem cümlesi ile belirtmelisiniz.)

Hipotez:
Kütle artarsa kinetik enerji azalır.
(Araştırmanızla ilgili tahmininizi uygun bir hipotez ile ifade etmelisiniz!)

Bağımlı değişken:
Kinetik enerji (bağımsız değişkeninizin etkileyebileceği bağımlı değişkeninizi belirtmelisiniz.)

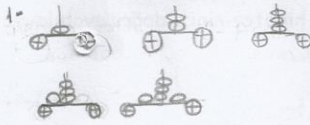
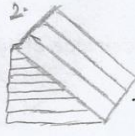
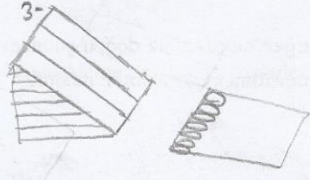
Bağımsız Değişken:
Kütle (etkisini test etmek istediğiniz bağımsız değişkeninizi belirtmelisiniz.)

Kontrol değişkenler:
1. Zemin
2. Yükseklik
3. Arabanın kutuya baskısı (Araştırmanızda kontrol altında tutmanız gereken değişkenleri tespit etmelisiniz)

Araç- Gereç- Malzemeler: aldığı mesafe
1. band
2. tahta
3. ağırlık
4. araba
5. kutu
6. kitap
(Hipotezinizi test etmek için uygulayacağınız deneyde kullanacağınız malzemeleri belirtmelisiniz.)

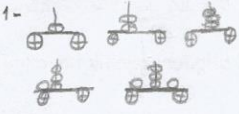

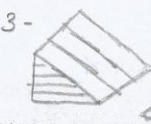
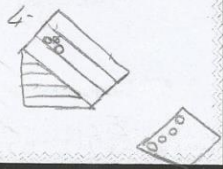
Deneme Planı:
(Seçtiğiniz bağımlı ve bağımsız değişkenlere uygun olarak nasıl bir deney yapmayı planladığınızı kısaca anlatınız, çizimlerden faydalanabilirsiniz.)

1- Arabaya kütlesiz tabakalar
2- Arabanın gideceği yolun yüksekliğini hazırlanacak
3- Arabanın gideceği yola eğel koyulacak.
4- Arabalar sırasıyla bırakılacak.

Deneme Aşaması:
(Hipotezinizi test etmek için planladığınız deneyi gerçekleştirerek detaylarıyla tüm basamaklarınızı anlatınız. Çizimlerden faydalanabilirsiniz...)

1- Arabaya ağırlıkları taktik.
2- Arabanın gideceği yolun yüksekliği yapıldı.
3- Arabanın gideceği eğeli koyduk.
4- Arabaları bıraktık.

Ek 3. Yarı yapılandırılmış görüşme formu

- Grup tartışmaları veya sınıf içi tartışmalar sırasında X konusuyla ilgili (çalışma yaprağındaki konu) senin düşüncelerine arkadaşlarının düşünceleri arasında farklılıklar var mıydı? Varsa ne tür farklılıklar olduğunu hissettin?
- Sınıfta senin düşüncen dışında, sana ilgi çekici gelen başka düşünceler var mıydı?
- Çalışma yaprağını tamamladıktan sonra ya da bu derste anlatılanları dinledikten sonra öne sürdüğün fikirlerin yetersiz olduğunu ya da sınırlılıkları olduğunu düşündüğün durumlar oldu mu? Örnekler verebilir misin?
- Bu etkinliği yapmadan önce X konusuyla ilgili sahip olduğun düşüncelerini değiştirdin mi? Bu değişiklikler neler? Bu değişimin olmasının sebepleri nelerdir?
- Bu konuyu anladın mı? Anladığından emin olmak için neler yaparsın ya da yaptın?
- Grup arkadaşlarının açıklamalarını anladın mı? Anlamadığını düşündüğünde ne yaptın? Bu soruya verilen yanıt evetse; grup arkadaşlarının düşünceleri hangi yönlerden senden farklıydı?
- Arkadaşlarının görüşleri sence akla yatkın mıydı?
- Sence bu konuyla ilgili sana göre akla yatkın olmayan bölümler var mıydı?

Etik Beyannamesi

Bu makalede “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında belirtilen bütün kurallara uyduğumuzu, “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbirini gerçekleştirmediğimizi, hiçbir çıkar çatışmasının olmadığını ve oluşabilecek her türlü etik ihlalinde sorumluluğun makale yazarlarına ait olduğunu beyan ederiz.

Araştırma makalesi: Erkol, M. & Şahintepe, S. (2020). Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının ortaokul öğrencilerinin üstbilgi düzeylerine etkisi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(3), 668-690.