



JOURNAL OF RESEARCH
IN EDUCATION AND SOCIETY
EĞİTİM VE TOPLUM
ARAŞTIRMALARI DERGİSİ
ISSN: 2458 - 9624 (Online)



EğitimveToplumAraştırmalarıDergisi/JRES, 5(1), 220-246, 2018

‘SIVI BASINCI’ KONUSUNDA BASİT ARAÇ GEREÇLERLE YAPILAN BİR DENEY ETKİNLİĞİNE İLİŞKİN ÖĞRETMEN GÖRÜŞLERİ

TEACHERS' OPINIONS ABOUT A ‘LIQUID PRESSURE’ RELATED EXPERIMENTAL ACTIVITY CARRIED OUT WITH SIMPLE TOOLS

Gökhan SONTAY¹ ve Orhan KARAMUSTAFAOĞLU²

¹Amasya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Amasya, Türkiye, gokhansontay@gmail.com

²Amasya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi. Amasya, Türkiye, orhan.karamustafaoglu@amasya.edu.tr

Gönderim Tarihi: 11.12.2017

Düzeltilme Tarihi: 01.03.2018

Kabul Tarihi: 02.03.2018

Öz

Bu çalışmanın amacı, 7. sınıf fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan ‘sıvı basıncı’ konusunun öğretimine ilişkin araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına yönelik basit araç gereçlerle uygulanabilir bir deney etkinliği tasarlayarak öğretmenlerin kullanımına sunmak ve bu deney etkinliği hakkında onların görüşlerini belirlemektir. Bu amaçla, araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre bir ders etkinlik planı hazırlanmıştır. Bu ders etkinlik planı için sıvılarda basınç konusu ile ilgili uygulanabilir bir deney tasarlanmıştır. Konu hakkındaki ilgili kazanımlar 2013 yılında yayınlanan fen bilimleri dersi öğretim programına göre 7. sınıfın ikinci ünitesi olan “Kuvvet ve Enerji/Fiziksel Olaylar” ünitesine ait “Kuvvet-Sıvı Basıncı” konusu ile ilgilidir. Bu çalışmada, nitel araştırma yaklaşımı kapsamında durum çalışması yönteminden yararlanılmıştır. Bu yöntem kapsamında 12 fen bilimleri öğretmeni ile yarı yapılandırılmış mülakatlar yürütülmüştür. Araştırmanın sonucunda, verilerin analizi neticesinde bu deney etkinliğinin gruplarla beraber ya da bireysel uygulanabileceği, sıvılarda basınç konusunda ders ile günlük yaşam arasında bağ kuracağı ve öğrencilerin araştırma sorgulama becerisi kazanmasına katkı sağlayacağı sonucuna varılmış, elde edilen sonuçlara dayalı olarak bazı önemli önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Sıvı basıncı, Basit araç gereç, Deney etkinliği, Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı.

Abstract

The purpose of this study is to design an experimental activity carried out with simple tools related to the 'liquid pressure' subject in the 7th grade science course syllabus using inquiry-based learning approach, to enable the teachers to benefit from it, and to obtain their opinions about the activity. For this purpose, a class activity plan was developed based on the inquiry-based learning approach. An applicable experiment about liquid pressure was designed for this class activity. The relevant objectives for the topic were the ones related to the subject "Force-Liquid Pressure" in the unit of

"Force and Energy/Physical Phenomena" within the 7th grade science class syllabus, published in 2013. A qualitative case study was used in the present study. Accordingly, semi-structured interviews were carried out with 12 science education teachers. After the analysis of the data, the results of the study showed that the given experiment activity can be offered to groups or individuals, and it can help students relate their knowledge regarding the liquid pressure to their daily life. Moreover, the results suggested that the activity can contribute to students' inquiry skills. Based on these results, some important suggestions were made.

Keywords: Liquid pressure, Simple tool, Experiment activity, Inquiry-based learning approach.

Giriş

Bireyde öğrenme isteği uyandıran ve onu öğrenmeye yönelten etkenlerden biri de merak duygusudur. Çünkü merak duygusuna sahip bir birey öğrenmek için düşünür, soru sorar ve cevap bulamadığı sorular için araştırma yapar. Bu şekilde bir bilgiyi zihninde yapılandırır. Günümüzde bilgiyi yapılandıran, öğrendikleri bilgileri günlük yaşamda karşılaştığı olaylar ile ilişkilendiren, araştıran ve sorgulayan bireylere duyulan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır. Nitekim 2013 fen bilimleri dersi öğretim programı ile araştıran, sorgulayan, problem çözebilen, önemli kararlar verebilen, yaşam boyu öğrenen fen okuryazarı bireylerin eğitilmesine dikkat çekilmiştir (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013). Bunu takip eden 2017 fen bilimleri dersi öğretim programında da benzer özellikte bireylerin yetiştirilmesinin altı çizilmiştir (MEB, 2017). Bu bağlamda her iki öğretim programında araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının temel alındığı görülmektedir.

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin amacı, öğrencilerin zihinsel süreçlerini temel alarak bilgiyi kendilerinin yapılandırmasını sağlamaktır (Balbağ & Kararer, 2016; Karamustafaoğlu & Celep-Havuz, 2016; Köseoğlu & Tümay, 2015). Crawford'a (2007) göre araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme, öğrencinin bir problemi ortaya koyup bu problem hakkında sorular sorduğu basit bir süreç değildir. Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmede öğrenci, kendi bulduğu problemi ya da öğretmenin verdiği bir problemi kendi zihinsel sürecinden geçirerek konu hakkında araştırma yapıp, uygun çözümler getirir ve bu çözümleri günlük yaşamda kullanır (Wang, Kinzie, Mcguire & Pan, 2010). Daha geniş açıklamak gerekirse, araştırma sorgulama sürecinde öncelikle belirlenen problem ortaya konulur, sınıf içi tartışmanın yapılması sağlanır, belirlenen problem ile ilgili araştırmalar yapılır, araştırma sonucunda belirli analizler gerçekleştirilir, analiz sonucunda elde edilen sonuçlar yorumlanır, sınıfta tekrar tartışma yapılması sağlanır ve genel sonuçlar sınıf ile paylaşılır (Borich, 2013). Dolayısıyla araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmede öğrenci kendi öğrenmesinden sorumludur. Öğretmen ise, bilimsel bilgiye ulaşmada sınıftaki araştırma sürecini yönlendiren, öğrencilerin araştırma

ve sorgulama becerilerini geliştirmek için onları cesaretlendiren bir rehber rolündedir (Celep-Havuz & Karamustafaoğlu, 2016; MEB, 2017). Bu anlamda öğretmenlere süreci yönlendirme açısından büyük görevler düşmektedir.

Derslerinde etkinliklere ve deneylere yer veren fen bilimleri öğretmenlerine, konuların daha iyi anlaşılması ve ders sürecinin daha iyi yürütülmesinde bazı zorlukların üstesinden gelmek için araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmeye başvurması önerilmektedir (Bayram, 2015; Balbağ & Kararer, 2016; Sarıoğlu & Fatih, 2017). Nitekim fen derslerindeki deneylerin sorgulamaya dayalı olarak düzenlenmesi konunun kavratılmasında önemli bir yere sahiptir (Hofstein & Lunetta, 2003; Wolf & Fraser, 2008). Bu derslerde öğrenciler konu hakkında yaptıkları araştırmalar neticesinde kendi deney düzeneklerini tasarlar ve bu deneye ilişkin sorgulamalarda bulunur (Wenning, 2010).

Fen deneylerinin amaca uygun olarak gerçekleştirilmesinde öğretmenlerin anahtar unsur oldukları belirtilmektedir. Yapılan araştırmalar incelendiğinde derslerde araştırma sorgulama yaklaşımını kullanan öğretmenlerin sınıfta ya da sınıf dışında herhangi bir deney etkinliği düzenlerken zaman, maliyet veya araştırma sorgulamada birtakım zorluklar yaşadıkları belirtilmiştir (Anderson, 2002; Arslan, Ogan-Bekiroğlu, Süzük & Gürel, 2014; D.Z. Meyer, Meyer, Nabb, Connell & Avery, 2013). Bu bağlamda araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına uygun derslerde deney ve etkinliklerin maliyeti düşük, zaman almayan, basit araç-gereçlerle hazırlanması önem arz etmektedir. Özellikle öğrencilerin anlamakta zorluk yaşadıkları basınç konusunun deneysiz anlatılması öğrencilerin konuyu yeterince anlayamamasına neden olabilir. Dolayısıyla, basit araç gereçlerle hazırlanacak olan sınıflarda basınç konusuna ait Pascal prensibine uygun bir deneyin hem öğretmenlerin ders sürecinde uygulama yaparken işlerini kolaylaştırması hem de sınıflarda basınç konusunun öğrencilerin anlayabileceği seviyeye indirgenmesi açısından önemlidir. Bu bağlamda araştırma kapsamında tasarlanan deney etkinliğinin planı ve uygulama aşamaları Ek-1’de sunulmuştur.

Bu araştırmanın amacı, ortaokul 7. sınıflarda 2016-2017 eğitim-öğretim yılında uygulanan 2013 fen bilimleri öğretim programında yer alan sıvı basıncı konusunun öğretimine ilişkin araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına yönelik basit araç gereçlerle uygulanabilir bir deney etkinliği tasarlayarak öğretmenlerin kullanımına sunmak ve bu deney etkinliği hakkında öğretmenlerin görüşlerini belirlemektir.

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, nitel araştırma yaklaşımı kapsamında hazırlanmış bir durum çalışmasıdır. Durum çalışması, araştırmacının etkisinin herhangi değişken üzerinde bulunmadığı durumlarda ve araştırmacının niçin ve nasıl sorularını yanıtlamak için kullanılan bir yöntemdir (Yin, 2009). Creswell'e (2012) göre durum çalışması, kapsamlı bir araştırmada zaman, yer ve örneklem gibi sınırları belirli olan güncel konuların derinlemesine incelendiği bir yöntemdir. Bu çalışmadaki örneklemin fen bilimleri öğretmenlerinden oluşması ve fen bilimleri öğretmenlerinin hepsinin 7. sınıfta öğretmenlik yapması çalışmanın sınırlarını oluşturmaktadır. Bu öğretmenlerle araştırmacının etkisi bulunmadan belirlenen konu hakkında niçin ve nasıl soruları ile ilgili konu derinlemesine incelenmiştir. Bu nedenlerle bu araştırmanın yöntemi durum çalışması olarak belirlenmiştir. Araştırma verilerinin elde edilmesinde yarı yapılandırılmış görüşme tekniğinden yararlanılmıştır.

Katılımcılar

Araştırmaya 12 fen bilimleri öğretmeni katılmıştır. Katılımcılar farklı kıdem, cinsiyet, eğitim durumuna sahip ve farklı şehirlerde görev yapan öğretmenler arasından "maksimum çeşitlilik" temel alınarak seçilmiştir. Bu seçim tercihinin nedeni, durum çalışmalarının bir özelliği de olan araştırmanın bulgularından bir genellemeye gitmek değil, farklı öğretmenlerin ortak olan ya da olmayan durumlarının neler olduğu ile ilgili bulguları elde edebilmektir. Araştırma sürecinde öğretmenlerin isimlerine yer verilmemiş olup öğretmenlere Ö1'den Ö12'ye kadar kodlar verilmiştir. Katılımcılara ait demografik bilgiler Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo1.

Katılımcı Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Demografik Bilgileri

Öğretmen Kodu	Görev Yaptığı Şehir	Kıdem Yılı	Cinsiyet	Eğitim Durumu
Ö1	Amasya	10	Bayan	Lisans
Ö2	Kayseri	8	Erkek	Lisans
Ö3	Amasya	12	Bayan	Yüksek Lisans
Ö4	Amasya	10	Bayan	Lisans
Ö5	İstanbul	7	Erkek	Lisans
Ö6	Mersin	8	Erkek	Lisans
Ö7	İstanbul	16	Bayan	Doktora
Ö8	Aydın	6	Erkek	Lisans
Ö9	Amasya	18	Bayan	Lisans
Ö10	Amasya	8	Bayan	Yüksek Lisans
Ö11	Samsun	13	Erkek	Yüksek Lisans
Ö12	İzmir	9	Erkek	Lisans

Veri Toplama Aracı

Veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formları hazırlanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formlarının kullanılmasının nedeni, görüşme sorularının önceden hazırlanması ve görüşme sırasında bu sorulara ek olarak görüşmenin gidişatına uygun şekilde alt soruların sorulmasıdır. Veri toplama aracının geçerliliği için, fen bilimleri eğitimi alanında uzman 3 öğretim üyesi ve 3 fen bilimleri öğretmenin görüşlerine başvurulmuştur. Öncelikle hazırlanan görüşme formu 3 fen bilimleri öğretmeni tarafından incelenmiş ve onların geri bildirimleri sonucu görüşme formunda gerekli düzenleme ve değişiklikler yapılmıştır. Daha sonra bu görüşme formu fen eğitimi alanında uzman 3 öğretim üyesi tarafından incelenmiştir. Öğretim üyelerinin dönütleri neticesinde Ek-2’de sunulan veri toplama aracına son şekli verilmiştir. Veri toplama aracının güvenilirliği için, tespit edilen bulgular yorum yapılmadan sunulmuş ve verilerin kodlanmasında ve buna bağlı olarak genel kategorilerin oluşturulmasında bu çalışmayı hazırlayan araştırmacılar arasında fikir birliğine varılmıştır. Fikir birliğine varılmayan kodlar ve genel kategorilerbu araştırmada yer almayan başka bir fen eğitimi öğretim üyesi uzmana danışılmıştır. Bu sayede araştırma verilerinin güvenilirliğine varılmıştır.

Verilerin Toplama Süreci

Öncelikle Pascal prensibi kapsamında bir iş makinesi hazırlanmıştır. Bu iş makinesinin çalışma prensibi sessiz bir ortamda araştırmacılarından birisi tarafından anlatılmıştır. Anlatım video kayıt

cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Katılımcı öğretmenlere bu video izletilmiştir. Daha sonra deney hakkında öğretmenlere yarı yapılandırılmış birebir görüşme formundaki sorular yöneltilmiştir. Verilerin toplanmasında ses kayıt cihazından yararlanılmıştır. Ses kayıt cihazı ile görüşmeler kaydedilerek daha sonra yazıya aktarılmıştır. Ses kaydı alınmasını istemeyen öğretmenlerle yapılan görüşmeler araştırmacı tarafından not alınarak yazıya geçirilmiştir.

Verilerin Analizi

Verilerin analizinde “betimsel analiz” yöntemi kullanılmıştır. Bu analizde uygulanan işlem, veri toplama aracının daha önceden belirlenmiş kategorilere göre uygun bir şekilde hazırlanması ile bu veri toplama aracının analizi sonucu verilerin (oluşturulan kodların) uygun kategorilere yerleştirilmesi sürecidir (Yıldırım & Şimşek, 2013). Yapılan analizde öncelikle görüşme formlarından elde edilen veriler, öğretmenlere verilen kodlara bağlı olarak yazıya aktarılarak iki araştırmacı tarafından birbirinden bağımsız olarak kodlanmıştır. Daha sonra araştırmacılar bir araya gelerek kodladıkları verileri karşılaştırmıştır. Benzer kodlanan veriler için kategoriler oluşturulmuştur. Araştırmada verilerin analizi için NVIVO 9.0 programı kullanılmıştır. NVIVO programının kullanılmasının nedeni, okuyucunun veriler hakkındaki hazırlanan grafiklere bakarak bulguları daha iyi anlaması ve kategorilerde yer alan kodlar arasında daha kolay kıyaslama yapmasına olanak sağlamasıdır.

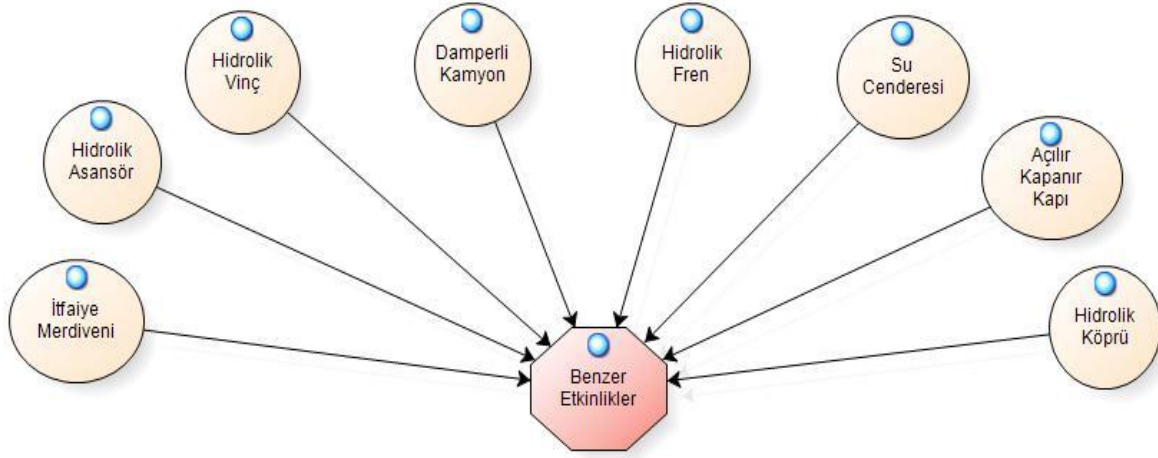
Bulgular

Bu bölümde, görüşme verilerinin analizi ile elde edilen kategoriler, kategorilere ait kodlar ve öğretmenlerden elde edilen örnek cümleler ile ilgili bulgular yer almaktadır. Verilerin analizi sonucu belirlenen kategoriler; benzer etkinlikler, deneyin yapılmama nedenleri, deneyin grupla ya da bireysel yapılması, deneyin öğrenciye etkisi, deneyin derse etkisi, deneyin özelliği ve araştırma sorgulama becerilerine etkisidir. Bulgular sunulurken model, grafik ve tablolar kullanılmıştır. Modelleme yapılan bölümlerde kategori ve kodların arasındaki ilişkiye bakılmış bu nedenle sayısal değerlere yer verilmemiştir. Bazı bulguların grafik ile sunulmasının nedeni, karmaşık bulguların daha anlaşılır olmasını sağlamak ve öğretmen görüşlerinin karşılaştırılmasını kolaylaştırmaktır.

Benzer Etkinlikler Kategorisine Ait Öğretmen Görüşleri İle İlgili Bulgular

Fen bilimleri öğretmenleri ile yapılan görüşmeler sonucu öğretmenlerin hiçbiri bu araştırma için hazırlanmış deneyi dersinde gerçekleştirmediği belirtmiştir. Ancak sıvı basıncı

konusundaki Pascal prensibi ile ilgili benzer deneyler yaptıklarını belirtmişlerdir. Bu deneylerin neler olduğu Şekil 1’de modellenmiştir.



Şekil 1. Benzer Etkinlikler Kategorisine Ait Modelleme

Öğretmenlerin ilgili kategoriye ait ifadelerinden bazı örneklere aşağıda yer verilmiştir.

Ö2: “...Pascal prensibi ile ilgili çok fazla deney yapmasak da en basitinden su cenderesi yaparak öğrencilere suyun basıncının her yöne nasıl iletildiğini gösterdim...”

Ö5: “...Sıvı basıncı ile ilgili olarak genelde derslerimde öğrencilere hidrolik köprü, hidrolik vinç ve damperli kamyon gibi deneyler yaptırmaya çalışıyorum. Bu sayede konuyu daha iyi kavriyorlar...”

Ö10: “...Pascal prensibi konusu soyut bir konu olduğu için öğrencilerin anlayabileceği deneyler yaptırmaya çalışıyorum. Örneğin, sizin yaptığınız deney, hidrolik fren, şırıngalarla açılır kapanır kapı gibi deneyler...”

Pascal Prensibi İle İlgili Deneyin Yapılmama Nedenleri Kategorisine Ait Öğretmen Görüşleri İle İlgili Bulgular

Katılımcı öğretmenlerden üç öğretmen Pascal prensibi ile çalışan deneyleri derslerinde yapmadıklarını belirtmişlerdir. Bu öğretmenlerin Pascal prensibi ile ilgili derslerinde neden deney yapmadıkları ile ilgili bulgular Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2.

*Pascal Prensipleri İle İlgili Deneyin Yapılmama Nedenlerine Ait Görüşler**

	Malzeme Yetersiz	Müfredat Yetişmeme Kaygısı	Müfredat Yoğunluğu	TEOG Sınavı
Ö3	1	2	1	-
Ö7	-	1	2	1
Ö11	-	1	1	1

*Tablodaki sayılar ilgili kodun kaç defa tekrar edildiği ile ilgilidir.

Tablo 2 incelendiğinde, üç öğretmeninde ortak görüşü deney yapamama gerekçesi olarak müfredat yoğunluğu ve buna bağlı olarak konuları yetiştirememe kaygısı olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin ilgili kategoriye ait ifadelerinden bazı örneklerle aşağıda yer verilmiştir.

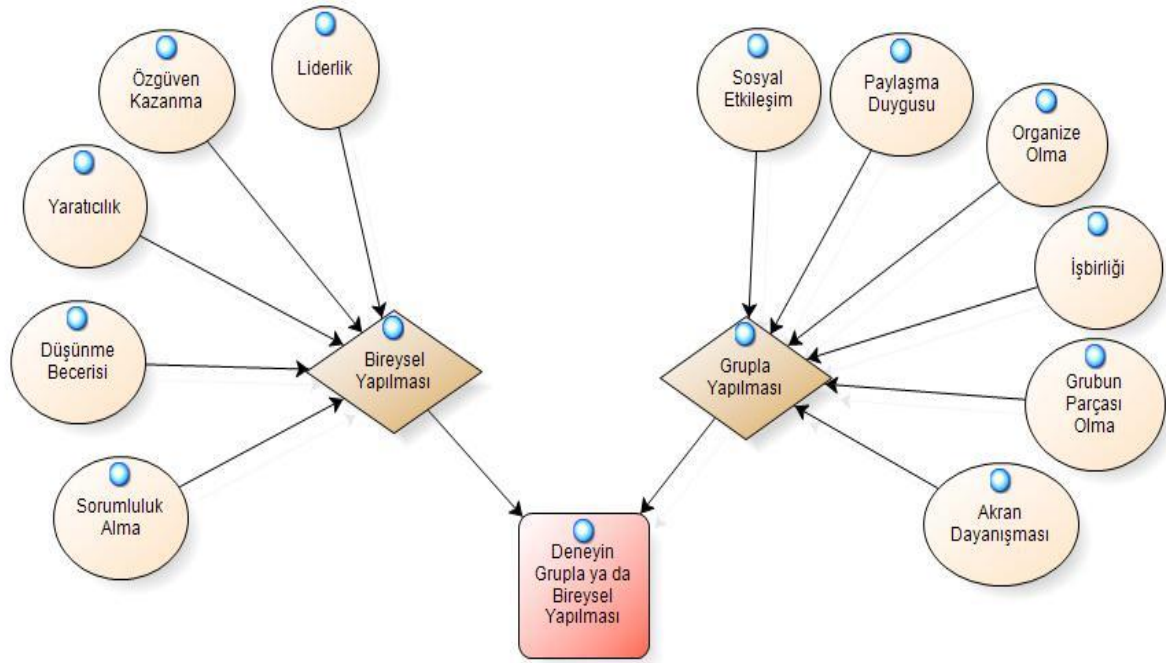
Ö3: “...Derslerde sıvılarda basınç ile ilgili deney yapamamamın nedeni, malzeme yetersizliği ve müfredatı yetiştirememe korkumdur. Ayrıca, 7. sınıfların müfredatları çok yoğun bu da etkili...”

Ö7: “...Yedinci sınıflar gelecek seneye merkezi sınavlara girecekler. O yüzden müfredatı yetiştirmem lazım, zaten müfredat çok kalabalık...”

Ö11: “...Derslerimde pek deney yapmaya zaman bulamıyorum. Çünkü 7. sınıflar yoğun konulara sahip, konuları yetiştiremeyebilirim. Gelecek yıl da önemli bir sınavları var konuları bitirip seneye hazırlık yapmamız lazım...”

Deneyin Grupla ya da Bireysel Yapılması Kategorisine Ait Öğretmen Görüşleri İle İlgili Bulgular

Araştırmaya katılan öğretmenlerinin deneyin grupla ya da bireysel yapılması kategorisine ait kodlardan oluşturulan model Şekil 2’de sunulmuştur.



Şekil 2. Pascal Prensipleri ile İlgili Deneyin Grupla ya da Bireysel Yapılmasına Ait Modelleme

Öğretmenlerin ilgili kategoriye ait ifadelerinden bazı örneklere aşağıda yer verilmiştir.

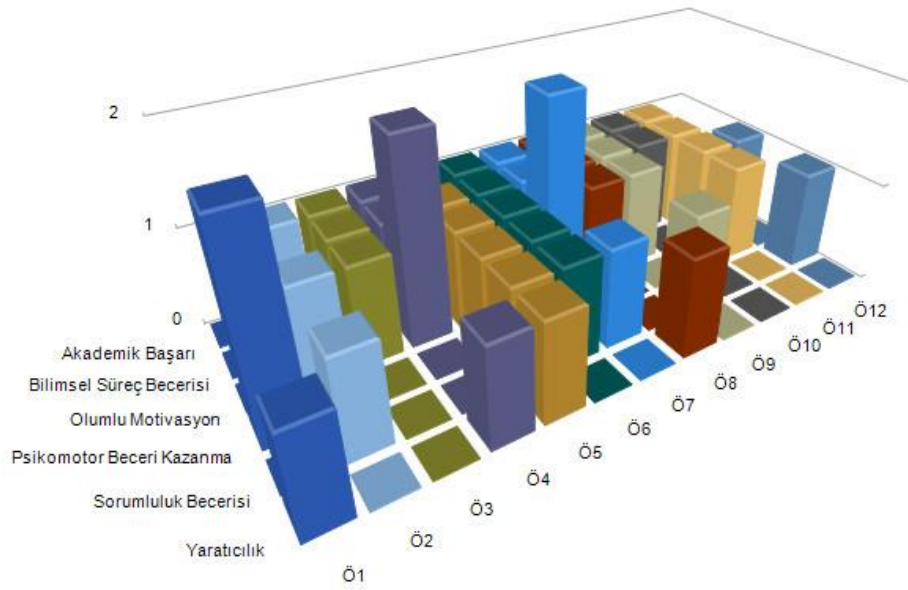
Ö1: “...Grup halinde yapılması daha etkili olacaktır. Grup halinde yapılırsa öğrenciler arasında iş bölümü, iletişim, akran dayanışması gibi önemli kazançlar olacaktır...”

Ö6: “...Bu deneyin bireysel yapılması bana göre daha önemli. Çünkü öğrenciler bireysel olarak deney yaptıklarında sorumluluk alma becerisi kazanıyorlar. Ayrıca özgüvenleri artıyor. Liderlik becerileri gelişiyor. Düşünme becerileri artabilir. Yaratıcılıkları da bununla beraber gelişiyor...”

Ö8: “...Bu deney bence grupla yapılmalı, grupça yapılmasının faydaları öğrencilerin birbirine danışması, kendileri arasında sosyal etkileşim, organize olma, grubun parçası olma, deneylerin sonuçlarını birbiri ile paylaşma duygusu ve ayrıca eleştirel düşünme olabilir...”

Deneyin Öğrenciye Etkisi Kategorisine Ait Öğretmen Görüşleri ile İlgili Bulgular

Fen bilimleri öğretmenlerinin deneyin öğrenciye etkisi kategorisine ait görüşlerinden oluşturulan bulgular Grafik 1’de sunulmuştur.



Grafik 1. Pascal Prensibi İle İlgili Deneyin Öğrenciye Etkisine Ait Görüşler

Grafik 1 incelendiğinde, deneyin öğrenciye etkisi kategorisi olumlu motivasyon, bilimsel süreç becerisi ve akademik başarı kodlarında yoğunlaşmıştır. Deneyin öğrenciye yönelik diğer etkileri ise, psikomotor beceri kazanma, sorumluluk becerisi ve yaratıcılık olarak belirlenmiştir.

Deneyin öğrenciye etkisi kategorisine ait öğretmen görüşleri ve bu görüşlere ait öğretmen sayıları Tablo 3'te yer almaktadır.

Tablo 3.

Pascal Prensibi İle İlgili Deneyin Öğrenciye Etkisine Ait Görüşler

	AkademikBaşarı	BilimselSüreçBecerisi	OlumluMotivasyon	PsikomotorBeceriKazanma	SorumlulukBecerisi	Yaratıcılık
Ö1	-	-	-	2	-	1
Ö2	1	-	1	-	1	-
Ö3	1	1	1	-	-	-
Ö4	1	1	2	-	-	1
Ö5	-	1	1	1	1	1
Ö6	1	1	1	1	1	-
Ö7	1	1	2	-	1	-
Ö8	1	1	1	-	-	1
Ö9	1	1	1	-	1	-
Ö10	1	1	-	-	-	-
Ö11	1	1	1	1	-	-
Ö12	-	-	1	-	1	-

Tablo 3 incelendiğinde, 12 öğretmenden 10'u olumlu motivasyon, 9'u akademik başarı ve bilimsel süreç becerisi, 6'sı sorumluluk becerisi, 4'ü psikomotor beceri kazanma ve yaratıcılık

gibi deneyin öğrenciye etkilerinin olabileceğini ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin ilgili kategoriye ait ifadelerinden bazı örnekler aşağıda yer verilmiştir.

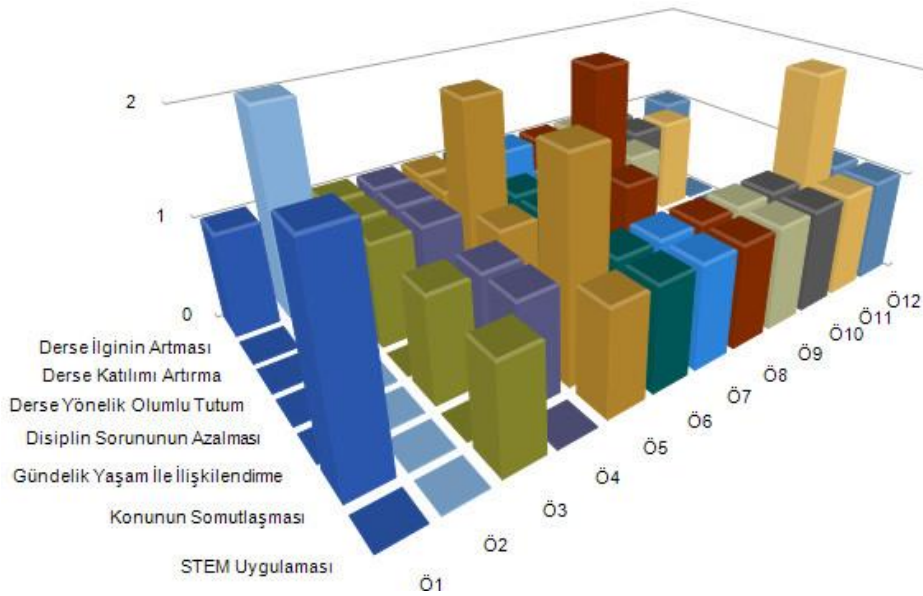
Ö5: “...Pascal prensibi ile ilgili bu deneyin derste yapılması öğrencileri motive edecektir. Onların derste aktif olmalarını sağlayacaktır. Bilimsel süreç becerileri gibi becerileri artıracaktır. Sorumluluk alma gibi becerileri artacaktır. Psikomotor el becerileri de artacaktır. Yaratıcılıkları yükselecektir...”

Ö9: “...Bu tarz deneylerin derslerde aktif şekilde gerçekleşmesi öğrencilerin akademik başarılarını yükseltecektir. Onları derse yönelik motive edecektir. Öğrencilerde problem çözme gibi bilimsel süreç becerileri gibi becerileri artıracaktır...”

Ö12: “...Sınıflarda basınç ile ilgili bu deney öğrencilerin motivasyonunu pozitif yönde etkileyecektir. Deney malzemelerini getirme, deneyine sahip çıkma açısından da sorumluluk alma becerisi gelişecektir...”

Pascal Prensibi İle İlgili Deneyin Derse Etkisi Temasına Ait Öğretmen Görüşleri İle İlgili Bulgular

Fen bilimleri öğretmenlerinin deneyin derse etkisi kategorisine ait görüşlerinden oluşturulan bulgular Grafik 2’de sunulmuştur.



Grafik 2. Pascal Prensibi İle İlgili Deneyin Derse Etkisine Ait Görüşler

Grafik 2 incelendiğinde, deneyin derse etkisi kategorisi konunun somutlaşması, derse ilginin artması, derse yönelik olumlu tutum ve STEM uygulaması kodlarında yoğunlaşmıştır. Deneyin

derse yönelik diğer etkileri ise, derse katılımın artması, disiplin sorununun azalması ve günlük yaşam ile ilişkilendirme olarak belirlenmiştir.

Deneyin derse etkisi kategorisine ait öğretmen görüşleri ve bu görüşlere ait öğretmen sayıları Tablo 4'te yer almaktadır.

Tablo 4.

Pascal Prensibi İle İlgili Deneyin Derse Etkisine Ait Görüşler

	DerseİlgininArtması	DerseKatılımıArtırma	DerseYönelikOlumluTutum	DisiplinSorunununAzalması	GünlükYaşam İle İlişkilendirme	KonununSomutlaşması	STEM Uygulaması
Ö1	1	-	-	-	-	2	-
Ö2	2	1	1	-	-	-	-
Ö3	1	1	1	-	1	-	1
Ö4	1	1	1	-	1	1	-
Ö5	1	1	2	1	-	2	1
Ö6	1	-	1	1	-	1	1
Ö7	1	-	1	-	-	1	1
Ö8	1	-	2	1	-	1	1
Ö9	1	-	1	-	-	1	1
Ö10	1	1	-	-	-	1	1
Ö11	-	1	-	-	-	2	1
Ö12	1	-	-	-	-	1	1

Tablo 4'e göre ilgili deneyin derse etkisine yönelik öğretmen görüşleri değerlendirildiğinde, 12 öğretmenden 11'i deneyin derse ilgiyi artıracığını, 10 öğretmen konunun somutlaşmasını sağlayacağını, 9 öğretmen STEM uygulamasına fayda sağlayacağını, 8 öğretmen derse yönelik olumlu tutum sağlanacağını, 6 öğretmen deneyin derse katılımı artıracacağını, 3 öğretmen deneyin disiplin sorununu azaltacağını, 2 öğretmen ise deneyin derse yönelik günlük yaşam ile ilişkilendirilmesini sağlayacağını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin ilgili kategoriye ait ifadelerinden bazı örnekler aşağıda yer verilmiştir.

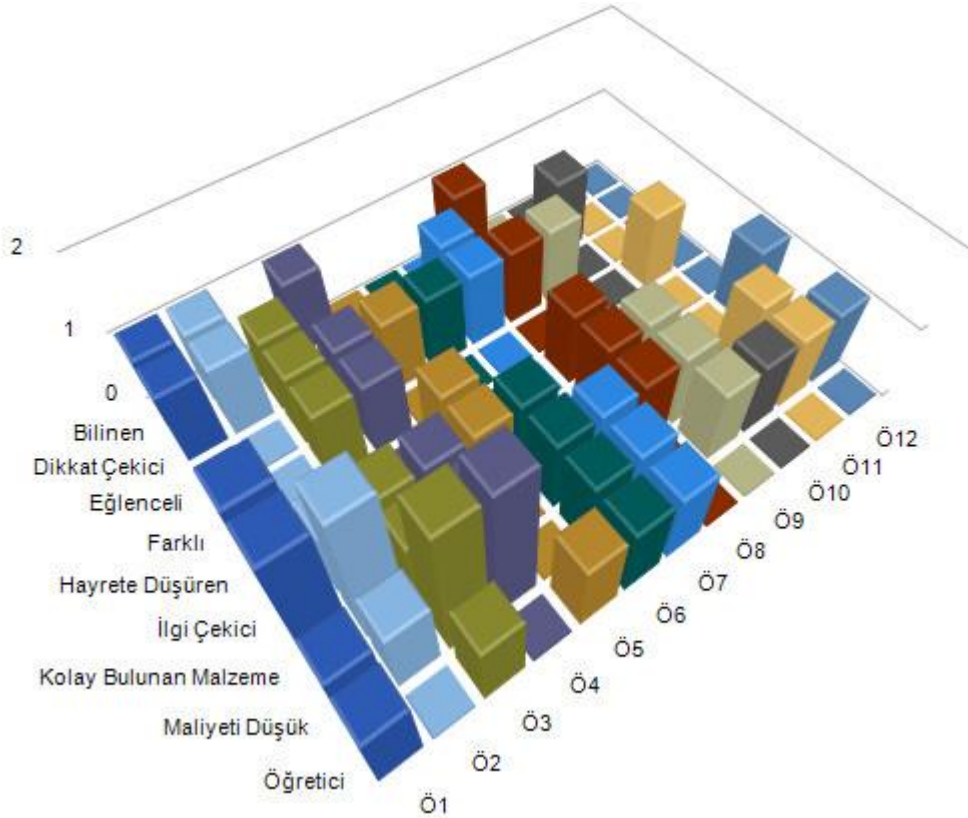
Ö4: "...Öğrencilerin ilgisini çeker. Derse yönelik tutumu artırır. Bu deneyin yapılması ile sıradan bir ders olmayacak, farklı bir ders olacak. Çalışkan olmayan ya da dersle ilgisi az olan öğrenciler de derse katılacaktır. Bu deney ile öğrenciler günlük hayattan öğrendikleri ile derstekileri ilişkilendirir. Ayrıca, sıvılarda basınç konusunun somutlaşmasını sağlayabilir..."

Ö8: "...Öncelikle Pascal prensibi ile ilgili olan bu deney konunun somutlaşmasında önemlidir. Derse yönelik olumlu tutumu artıracaktır. Bu deneyin derste yapılması ile öğrencilerde disiplin sorununu azaltır. Konunun anlaşılmasını artıracaktır. Bir de bu konu bana göre öğrencilerdeki STEM becerilerini de geliştirecektir..."

Ö10: “...Bu tarz farklı deney ve etkinlikler öğrencilerin derse aktif katılımını artırır, onları derse çeker. Bu soyut konunun anlaşılmasını artıracaktır. Öğrencilerin son zamanlarda kazandırılması istenen STEM eğitimine de faydası olabilir...”

Pascal Prensibi İle İlgili Deneyin Özelliği Kategorisine Ait Öğretmen Görüşleri İle İlgili Bulgular

Fen bilimleri öğretmenlerinin deneyin özelliği kategorisine ait görüşlerinden oluşturulan bulgular Grafik 3’te sunulmuştur.



Grafik 3. Pascal Prensibi İle İlgili Deneyin Özelliğine Ait Görüşler

Grafik 3 incelendiğinde, deneyin özelliği kategorisi maliyetinin düşük, kolay bulunan malzeme ve ilgi çekici kodlarında yoğunlaşmıştır. Deneyin özelliğine yönelik diğer kodlar ise, bilinen, dikkat çekici, eğlenceli, farklı, hayrete düşüren ve öğretici olarak belirlenmiştir.

Deneyin özelliği kategorisine ait öğretmen görüşleri ve bu görüşlere ait öğretmen sayıları Tablo 5’te yer almaktadır.

Tablo 5.

Pascal Prensipleri İle İlgili Deneyin Özelliğine Ait Görüşler

	Bilinen	DikkatÇekici	Eğlenceli	Farklı	HayreteDüşüren	İlgiÇekici	KolayBulunanMalzeme	MaliyetiDüşük	Öğretici
Ö1	1	1	-	-	-	2	2	1	1
Ö2	1	1	-	-	-	1	2	1	-
Ö3	-	1	1	1	-	1	1	2	1
Ö4	1	-	1	1	-	1	1	2	-
Ö5	-	-	1	-	1	1	-	-	1
Ö6	-	-	1	-	-	1	1	1	1
Ö7	-	1	1	-	-	-	1	1	1
Ö8	1	-	1	-	1	1	1	-	-
Ö9	-	-	1	-	-	1	1	1	-
Ö10	-	1	-	-	-	-	-	1	-
Ö11	-	-	-	1	-	-	1	1	-
Ö12	-	-	-	-	-	1	-	1	-

Tablo 5 incelendiğinde, öğretmenlerden 10'u deneyin maliyetinin düşük olduğunu, 9'u deneyin ilgi çekici ve malzemelerinin kolay bulunduğunu, 7'si deneyin eğlenceli olduğunu, 5'i deneyin dikkat çekici ve öğretici olduğunu, 4'ü deneyin bilinen bir deney olduğunu, 3'ü farklı bir deney olduğunu ve 2'si ise hayrete düşürdüğünü belirtmişlerdir. Öğretmenlerin ilgili kategoriye ait ifadelerinden bazı örneklere aşağıda yer verilmiştir.

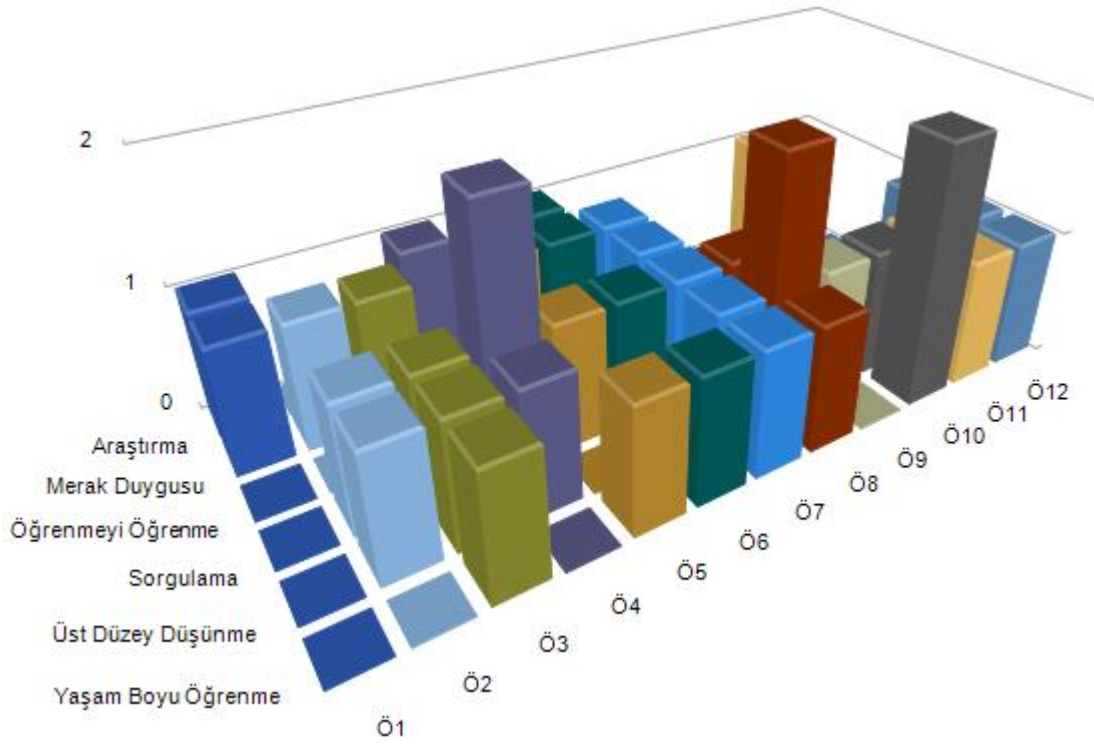
Ö2: “...Aslında eskiden beri bilinen bir deney ama malzemeleri basit. Kolay bulunan malzemeler var. Öğrencilerin ilgisini çeken bir deney. Onların dikkatini çeken güzel bir deney. Malzemeleri ucuz...”

Ö5: “...Pascal prensibi ile ilgili bu deney öğrencilerin ilgisini ve dikkatini çeken bir deney. Ucuz bir deney. Malzemeleri rahatça bulunan bir deney. Öğretici bir deney. Malzemeleri çok para tutmaz. Öğrenciler için eğlenceli bir deney. İş makinesinin şırınga ile hareket etmesi öğrencileri hayrete düşürecektir...”

Ö9: “...Basıncın her yöne iletilmesini gösteren bu etkinlik öğrenciler için çok eğlenceli olabilir. Öğrencilerin ilgisini çekecek farklı tarz bir deney olmuş. En önemli özelliği bana göre pek maliyetli olmaması ve deney malzemelerinin piyasada rahatça bulunmasıdır...”

Pascal Prensipleri İle İlgili Deneyin Araştırma-Sorgulama Becerilerine Etkisi Kategorisine Ait Öğretmen Görüşleri İle İlgili Bulgular

Fen bilimleri öğretmenlerinin deneyin araştırma-sorgulama becerilerine etkisi kategorisine ait görüşlerinden oluşturulan bulgular Grafik 4'te sunulmuştur.



Grafik 4. Pascal Prensipleri İle İlgili Deneyin Araştırma-Sorgulama Becerilerine Etkisine Ait Görüşler

Grafik 4 incelendiğinde, deneyin araştırma sorgulama becerilerine etkisi kategorisi sorgulama, üst düzey düşünme ve yaşam boyu öğrenme kodlarında yoğunlaşmıştır. Deneyin araştırma-sorgulama becerilerine diğer etkilerini ise; araştırma, merak duygusu ve öğrenmeyi öğrenme kodları oluşturmaktadır.

Araştırma sorgulama becerilerine etkisi kategorisine ait öğretmen görüşleri ve bu görüşlere ait öğretmen sayıları Tablo 6'da yer almaktadır.

Tablo 6.

Pascal Prensipleri İle İlgili Deneyin Araştırma-Sorgulama Becerilerine Etkisine Ait Görüşler

	Araştırma	MerakDuygusu	ÖğrenmeyiÖğrenme	Sorgulama	ÜstDüzeyDüşünme	YaşamBoyuÖğrenme
Ö1	1	1	-	-	-	-
Ö2	-	1	-	1	1	-
Ö3	-	1	-	1	1	1
Ö4	1	-	-	2	1	-
Ö5	-	1	-	1	-	1
Ö6	1	1	-	1	-	1
Ö7	-	1	1	1	1	1
Ö8	-	-	-	1	2	1
Ö9	-	-	-	1	1	-
Ö10	-	-	-	-	1	2
Ö11	1	-	-	-	1	1
Ö12	-	-	-	1	1	1

Tablo 6 incelendiğinde, 12 öğretmenden 9'u sorgulama ve üst düzey düşünme, 8'i yaşam boyu öğrenme, 6'sı merak duygusu, 4'ü araştırma ve 1'i öğrenmeyi öğrenme gibi deneyin araştırma sorgulama becerilerine etkilerinin olabileceğini ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin ilgili kategoriye ait ifadelerinden bazı örneklerle aşağıda yer verilmiştir.

Ö4: “...Bu deney öğrencilerde araştırma sorgulama becerilerini geliştirebilir. Bu deneyin planlı ve programlı yapıldığı takdirde öğrencilerde, sorgulama becerisini, araştırma becerisi, üst düzey düşünme becerisini geliştirecektir. Öğrenci yapacağı olayları önceden sorgulayacaktır...”

Ö8: “...Sıvılarda basınç ile ilgili bu iş makinesi deneyi ile öğrenciler derste öğrendiklerini günlük yaşamdaki karşılaştığı olaylar ile ilişkilendirebilir. Bundan dolayı sorgulama becerileri de gelişebilir. Öğrencilerde sorgulama becerileri ile beraber onların üst düzey akıl yürütme gibi becerileri de artabilir...”

Ö12: “...Öğrenciler sıvıların her yöne nasıl iletildiğini bu deney ile sorgulamaya başlar. Böylece düşünme becerileri artabilir. Sonuç olarak sorguladığı becerileri günlük yaşamdaki benzer olaylarla karşılaştırarak konuyu daha iyi kavrayabilir...”

Tartışma ve Sonuçlar

Bu bölümde fen bilimleri öğretmenlerinin sıvılarda basınç konusu Pascal prensibi hakkında geliştirilen deney ile ilgili görüşlerinden elde edilen bulgular yorumlanarak tartışılmıştır. Buna bağlı olarak elde edilen sonuçlar yer almıştır.

Fen bilimleri öğretmenlerinin deney hakkında görüşleri incelendiğinde öğretmenlerin yarıdan fazlasının benzer deneyler yaptıkları, yarıdan azının ise derslerinde deneye yer vermedikleri görülmüştür. Derslerinde Pascal prensibi ile ilgili deney yapan öğretmenler sıvılarda basınç konusunu işlerken hidrolik fren, damperli kamyon, hidrolik asansör, itfaiye merdiveni, hidrolik vinç, su cenderesi, açılır kapanır kapı ve hidrolik köprü gibi deneyler gerçekleştirdiklerini belirtmişlerdir. Derslerinde Pascal prensibi ile ilgili deneye yer vermeyen öğretmenler bunun sebeplerini, müfredatın yoğunluğu, müfredatın yetişmeme kaygısı, merkezi sınavın olması ve malzeme yetersizliği olarak dile getirmişlerdir. Öğretmenlerin, merkezi sınavların öğrencinin kendini ifade edecek şekilde üst düzey sorulardan oluşmayan çoktan seçmeli olarak yapılması nedeniyle derslerinde daha çok test ağırlıklı sorular çözmelerinden dolayı deneye ağırlık vermedikleri düşünülebilir. Nitekim Karamustafaoğlu ve Sontay (2012) fen bilimleri öğretmenleri ile yapmış oldukları çalışmada, öğretmenlerin öğrencileri merkezi sınavlara

hazırlaması ve müfredatı yetiştirememeye kaygısı gibi nedenlerden dolayı fen derslerinde deney ve etkinliklere yeteri kadar yer vermediklerini tespit etmiştir. Ayrıca, müfredatın yoğun olması ve malzeme eksikliği gibi nedenlerden dolayı fen bilimleri öğretmenleri derslerinde istedikleri etkinlikleri gerçekleştirmekte zorlanmaktadır (Balbağ & Anılan, 2014; Balbağ & Kararer, 2016). Dolayısıyla öğretmenler derslerinde zaman almayan, malzemeleri basit olan deney ve etkinliklere yer vermektedir (Alouf & Bentley, 2003).

Öğretmen görüşlerine göre Pascal prensibi ile ilgili deneyin bireysel yapılmasını tercih eden fen bilimleri öğretmenleri bu deneyin öğrenciler üzerinde sorumluluk alma, yaratıcı düşünme becerisi, özgüven kazanma ve liderlik gibi kazanımların olabileceğini dile getirmişlerdir. Deneyin grupla yapılmasını tercih eden fen bilimleri öğretmenleri ise bu deneyin öğrenciler üzerinde paylaşma duygusu, organize olma, grubun parçası olma, sosyal etkileşim, akran dayanışması ve işbirliği gibi kazanımların olabileceğini ifade etmişlerdir. Baran ve Doğan (2004) araştırmasında, deneylerin grupla ya da bireysel yapılmasının öğrenciler üzerinde pozitif yönde farklı etkiler yaratacağını belirtmiştir. Öğrenciler derste grupla etkinlik yaparken farkında olmadan birbirlerinin öğrenmelerine yardımcı olurken aynı zamanda sosyal etkileşimin olumlu etkilerinden faydalanır ve birlikte çalışma özelliği kazanırlar (Arslan & Zengin, 2016; Doymuş, Şimşek & Bayrakçeken, 2004; Güvenç & Açıkgöz, 2007).

Öğretmenler Pascal prensibi deneyinin öğrenciye etkisini, sorumluluk becerisi, bilimsel süreç becerisi, olumlu akademik başarı, motivasyon, yaratıcılık, psikomotor beceri kazanma olarak ifade etmişlerdir. Görüldüğü üzere öğretmenler, deneyin öğrenciler üzerine olumlu birçok özelliğinin olabileceği görüşü bildirilmiştir. Bu görüşü destekler nitelikte bir çalışmaya göre, Yıldız, Akpınar, Aydoğdu ve Ergin (2006) fen deneylerinin öğrencilerin el becerilerini, sorumluluk alma becerilerini ve yaratıcılık becerilerini artırdığını tespit etmiştir. Bilgin'nin (2006) yapmış olduğu çalışmada ise, basit araç gereçlerle yapılan deneylerin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine olumlu yönde etki ettiği sonucuna ulaşmıştır.

Öğretmenler deneyin derse etkisini, deneyin konusu ile günlük yaşamda öğrendiklerini ilişkilendirmesi, sınıflarda basınç konusunun somutlaşmasını sağlaması, derse yönelik olumlu tutumun sağlanması, STEM uygulamasına olumlu etkisi, derse olan ilginin ve katılımın artması ve sınıftaki disiplin sorununun azalması olarak görüş bildirmişlerdir. Pascal prensibi ile ilgili hazırlanan bu deneyin basit araç gereçlerle hazırlanması, karmaşık olmaması, şekil ve görsel olarak öğrencinin ilgisini çekmesi gibi nedenlerden dolayı öğrencilerin derse yönelik birçok olumlu özellik kazanmasını sağlamış olabilir. Araştırmanın bu bulgusunu destekleyen bir çalışmada Koç ve Büyük (2012), ortaokul 7. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirmiş oldukları

çalışmada, kolay bulunan malzemelerle yapılan deneylerin öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediğini belirlemiştir. Bilindiği üzere basit araç-gereçlerle yapılan deney ve etkinliklerin derse olumlu etkileri olduğundan bahsedilmektedir (Başdaş, 2007; Başdaş & Kirişçiöğlü, 2006; Çeken, 2010; Ergin, Şahin-Pekmez & Öngel-Erdal, 2005; Foley & McPhee, 2008; Tereci & Karamustafaoğlu, 2013; Townsend, 2012; Uzal, Erdem, Önen & Gürdal, 2010).

Öğretmenler Pascal prensibi ile ilgili deneyin özelliğini, kolay bulunan malzemelerden yapılması, maliyetinin düşük olması, dikkat ve ilgi çekici olması, bilinen bir deney olması, eğlenceli olması, farklı bir deney olması, öğretici ve öğrenciyi hayrete düşüren bir deney olması olarak ifade etmişlerdir. Tereci ve Karamustafaoğlu (2013) çalışmasında, fizik konularının soyut olması nedeniyle derslerde yapılan deneylerin basit, maliyetinin uygun, kolay bulunan malzemelerle yapılması ve öğrencinin ilgisini çekmesi gibi özelliklerinin olmasının önemine dikkat çekmiştir. Townsend (2012), 5. sınıflar üzerine laboratuvar temelli etkinliklerle ilgili yapmış olduğu tez çalışmasında, derslerde yapılacak olan deneylerin maliyetlerinin düşük olması, çevreden rahatlıkla bulunabilecek malzemeler olması ve öğrencilerin ilgisini çekmesinin önemine dikkat çekmiştir.

Öğretmenlerin görüşlerine göre, deneyin araştırma sorgulama becerilerine etkisi, yaşam boyu öğrenme, araştırma, sorgulama, üst düzey düşünme, öğrenmeyi öğrenme ve merak duygusu olarak belirlenmiştir. Öğretmenler bu cevapları verirken, fen derslerinde öğrencilerle yaptıkları deneylerde, öncelikle öğretmenin verdiği araştırma sorusunu öğrencilerin merak ederek araştırmaları, günlük yaşamdaki uygulamalarını sorgulamaları ve ayrıca deneyi gerçekleştirirken de ilgili konuyu öğrenmeleri gibi durumlar etkili olmuş olabilir. Literatür incelendiğinde araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrenciler üzerinde olumlu etkilerine rastlamak mümkündür. Fen derslerinde araştırma sorgulamaya dayalı etkinliklerin gerçekleştirilmesi öğrencilerde problem çözme, üstü düzey düşünme, sorgulama ve merakını giderme gibi olanaklar sağlamaktadır (Ergin vd., 2005; Karamustafaoğlu & Celep-Havuz, 2016; Rehorek, 2004; Sarioğlan & Fatih, 2017). Ayrıca araştırma sorgulamaya dayalı etkinlikler, öğrencilerin ilgili konuyu derin bir şekilde öğrenmelerini, günlük yaşam ile konu hakkında bağlantı kurmalarını ve bunu da işbirliği içinde yapmalarını sağlamaktadır (Kidd & Keengwe, 2010).

Sonuç olarak araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin, araştırmada kullanılan sıvılarda basınç konusu Pascal prensibine dayalı basit araç-gereçlerle hazırlanan deney etkinliğinin öğrenciye, fen dersine ve araştırma sorgulama becerilerine olumlu etkilerinin olacağını

düşündükleri belirlenmiştir. Bu bağlamda, bu araştırmadan elde edilen verileri fen bilimleri öğretmenlerinin ayrıltılı olarak incelemesi hem sınıflarda basınç konusunun öğretimi hem de diğer deney ve etkinliklere kılavuz olması açısından önemlidir.

Öneriler

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre şu öneriler sunulabilir:

1. Ek-1’de yer alan sınıflarda basınç konusu, Pascal prensibi deneyi etkinliği fen bilimleri öğretmenleri tarafından ilgili konunun yürütülmesi sürecinde kullanılabilir.
2. Nitelikli ve uygulamalı bir fen öğretimi için basit araç-gereçlerle yapılan fen deney ve etkinliklerinin farklı sınıf ve farklı konularda da uygulanması sağlanabilir.
3. Fen derslerindeki deneylerin hem bireysel hem de grupla yapılması sağlanarak öğrencilerdeki farklı etkileri gözlenebilir.
4. Basit araç-gereçlerle hazırlanan araştırma sorgulamaya dayalı deney etkinliklerinin öğrencilere ve derse yönelik olumlu kazanımlarından yararlanılabilir.
5. Öğretmenlerin basit-arac gereçlerle yapacakları fen deneylerindeki yetkinliklerinin artırılması için hizmet içi seminerler düzenlenebilir.

Kaynaklar

- Alouf, L. J., & Bentley, M. L. (2003). *Assessing the impact of inquiry-based science teaching in professional development activities. PK-12*. Paper Presented at the 2003 Annual Meeting of the Association of Teacher Educators. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED475577.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Anderson, R. D. (2002). Reforming science teaching: What research says about inquiry. *Journal of Science Teacher Education*, 13(1), 1–12.
- Arslan, A., Ogan Bekiroğlu, F., Süzük, E., & Gürel, C. (2014). Fizik laboratuvar derslerinin araştırma sorgulama açısından incelenmesi ve öğretmen adaylarının görüşlerinin belirlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 11(2), 3-37.
- Arslan, A., & Zengin, R. (2016). İşbirlikli öğrenme yönteminin fen öğretimi laboratuvar uygulamaları dersine yönelik öğrencilerin tutumlarına etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 37-49.

- Balbağ, Z., & Anılan, B. (2014). Fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarının fen bilgisi laboratuvar uygulamaları derslerine yönelik görüşlerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(4), 309-319.
- Balbağ, M. Z., & Kararer, G. (2016). Fen bilgisi öğretmenlerinin fen öğretiminde karşılaştıkları sorunlara yönelik öğretmen görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 1-11.
- Baran, Ş., & Doğan, S. (2004). Erzurum il merkezindeki liselerin biyoloji laboratuvarlarının araç ve gereçleri bakımından durumu. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 23-33.
- Başdaş, E., & Kirişcioğlu, S. (2006). *Fen öğretiminde basit araçlar yaparak aktif öğrenme (hands-on) yöntemi ve uygulamaları*. VII. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş poster bildiri, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi, Ankara.
- Başdaş, E. (2007). *İlköğretim fen eğitiminde basit malzemelerle yapılan fen aktivitelerinin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve motivasyona etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Bayram, Z. (2015). Öğretmen adaylarının rehberli sorgulamaya dayalı fen etkinlikleri tasarlarken karşılaştıkları zorlukların incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 15-29.
- Bilgin, İ. (2006). The Effects of hands-on activities incorporating a cooperative learning approach on eight grade students' science process skills and attitudes toward science. *Journal of Baltic Science Education*, 1(9), 27-37.
- Borich, G. D. (2013). *Effective teaching methods: research-based practice*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Merrill Prentice Hall.
- Celep Havuz, A., & Karamustafaoğlu, S. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme algılarının incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 233-247.
- Crawford, A. B. (2007). Learning to teach science as inquiry in the rough and tumble of practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(4), 613-642.
- Creswell, J.W. (2012). *Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative research*. Boston: Pearson.

- Çeken, R. (2010). Fen ve teknoloji dersinde balonlu araba etkinliği. *İlköğretim Online*, 9(2), 1-5.
- Doymuş, K., Şimşek, Ü., & Bayrakçeken, S. (2004). İşbirlikçi öğrenme yönteminin fen bilgisi dersinde akademik başarı ve tutuma etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1(2), 103-115.
- Ergin, Ö., Şahin Pekmez, E., & Öngel Erdal, S. (2005). *Kuramdan uygulamaya deney yoluyla fen öğretimi (2. Baskı)*. İzmir: Dinazor.
- Foley, B. J., & McPhee, C. (2008). *Students 'attitudes towards science in classes using hands-on or textbook based curriculum*. <https://tr.scribd.com/document/141787783/Students-Attitudes-Towards-Science-in-Classes-Using-Hand-On-vs-Textbooks> adresinden erişilmiştir.
- Güvenç H., & Açıkgöz, K. Ü. (2007). İşbirlikli öğrenme ve kavram haritalarının öğrenme stratejisi kullanımı üzerindeki etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 7(1), 95-127.
- Hofstein, A., & Lunetta, V. (2003). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science Education*, 88(1), 28-53.
- Karamustafaoğlu, S., & Celep Havuz, A. (2016). Inquiry based learning and its effectiveness. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 3(1), 40-54.
- Karamustafaoğlu, O., & Sontay, G. (2012). *Bir TIMSS sınavının ardından: TIMSS 2011'e katılan öğrenci ve uygulayıcı öğretmenlerin görüşleri*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Niğde Üniversitesi, Niğde. http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam_metin/pdf/2405-30_05_2012-16_16_04.pdf adresinden erişilmiştir.
- Kidd, T. T., & Keengwe, J. (2010). Technology integration and urban schools: Implications for instructional practices. *International Journal of Information and Communication Technology Education*, 6(3), 51-63.
- Koç, A., & Büyük, U. (2012). Basit malzemelerle yapılan deneylerin fene yönelik tutuma etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(4), 102-118.
- Köseoğlu, F., & Tümay, H. (2015). *Fen eğitiminde yapılandırmacılık ve yeni öğretim yöntemleri*. Ankara: Palme.

- Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2017). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Meyer, D. Z., Meyer, A. A., Nabb, K. A., Connell, M. G., & Avery, L. M. (2013). A theoretical and empirical exploration of intrinsic problems in designing inquiry activities. *Research in Science Education*, 43(1), 57–76.
- Rehorek J. S. (2004). Inquiry-based teaching: an example of descriptive science in action. *American Biology Teacher*, 66(7), 493–500.
- Sarioğlan, A. B., & Fatih, D. (2017). Fen bilimleri dersinde öğrencilerin araştırma yaklaşımları ile ilgili fikirlerinin belirlenmesine yönelik bir araştırma. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 6(3),11-22.
- Tereci, H., & Karamustafaoğlu, O. (2013). Gazlarda genleşme kavramı üzerine yapılandırmacı bir deney etkinliği. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 1(2), 122-132.
- Townsend, L. A. (2012). *The Effects of laboratory-based activities on student attitudes toward science*. Master thesis, Montana State University, Bozeman, Montana.
- Uzal, G., Erdem, A., Önen, F., & Gürdal, A. (2010). Basit araç gereçlerle yapılan fen deneyleri konusunda öğretmen görüşleri ve gerçekleştirilen hizmet içi eğitimin değerlendirilmesi. *Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(1), 64-84.
- Wang, F., Kinzie, M. B., Mcguire, P., & Pan, E. (2010). Applying technology to inquiry-based learning in early childhood education. *Early Childhood Education Journal*, 37(5), 381-389.
- Wenning, C. J. (2010). Levels of inquiry: Using inquiry spectrum learning sequences to teach science. *Journal of Physics Education Online*, 5(4), 11-20.
- Wolf, J. S., & Fraser, J. B. (2008). Learning environment, attitudes and achievement among middle-school science students using inquiry-based laboratory activities. *Research in Science Education*, 38, 321–341.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.

Yıldız, E., Akpınar, E., Aydoğdu, B., & Ergin, E. (2006). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen deneylerinin amaçlarına yönelik tutumları. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3, 2-18.

Yin, R.K. (2009). *Case study methods: Design and methods (4. Baskı)*. Thousand Oaks: Sage.

EK-1

Pascal Prensibinin Gücü Deney Etkinliği Planı

Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf	7. sınıf
Ünite No	2. Ünite
Ünitenin Adı	Kuvvet ve Enerji
Kazanım	7.2.2.3. Sıvıların basınç özelliklerinin günlük yaşam ve teknolojiye uygulamalarına örnekler verir.
Önerilen Süre	4 ders saati

Uygulama:

Etkinliğin Adı: Pascal Prensibinin Gücü

Amaç: Bir kaptaki sıvının serbest yüzeyine uygulanan basıncın bu sıvı tarafından nasıl iletildiğini araştırmak.

Malzemeler:

- İş makinesi modeli için belirli ölçülerde tahta
- Hareket yerleri için 4 adet vida
- 10 adet şırınga
- 5 adet yaklaşık 50 cm lik serum hortumu
- Şırıngaları tutturmak için yeterli sayıda cırt kelepçe

Araştırma Sorusu: Bir kaptaki sıvının serbest yüzeyine uygulanan basınç bu sıvı tarafından nasıl iletilir?

Uygulama Süreci: Araştırma sorusu temel alınarak öğrencilerden bu sorunun araştırılması istenir. Gerekli araştırma yapıldıktan sonra öğrencilerden bu araştırma sorusunun çözümü için

deney yapmaları istenir. Öğrencilere deney yapmaları için süre verilir. Öğrencilerin yapmış oldukları örnek deneylerden birisinin yapımı aşağıda sunulmuştur.

1. Öncelikle deney için gerekli olan malzemeler temin edilir (Resim 1.).



Resim 1.

2. İş makinesi modeli hazırlandı. İş makinesinin eklem yerlerine (hareket eden) farklı büyüklükte şırıngalar yerleştirildi ve cırt kelepçe ile şırıngalar tutturuldu (Resim 2.ve 3.).



Resim 2.

Resim 3.

3. İş makinesinin hareket eden yerleri vidalandı (Resim 4.).



Resim 4.

4. Şırıngaların içine hareketi sağlamak için su konuldu ve şırıngalar arasına serum hortumu bağlantısı yapıldı (Resim 5.). Şırınganın bir ucu itildiğinde diğer ucunun hareket etmesi sağlandı.



Resim 5.

5. Şırıngaların düzenli olması için konsol hazırlandı. İş makinesinin üzerindeki şırıngalar için konsola şırınga yerleştirildi (Resim 6.).



Resim 6.

6. İş makinesinin istenilen yerinin hareket etmesi için konsoldaki ilgili şırınga hareket ettirildi. Böylece sıvılarda basıncın sıvının temas ettiği tüm noktalara aynen iletildiği gözlemlendi (Resim 7.).



Resim 7.

EK-2

Meslekteki deneyiminiz: yıl Cinsiyet : Erkek () Bayan ()
Eğitim Durumu: Lisans () Y.Lisans () Doktora ()

Sıvılarda Basınç Konusu Pascal Prensibi İle İlgili Yarı Yapılandırılmış GörüşmeFormu

1. Derste bu etkinliği ya da buna benzer etkinlikler yaptınız mı?

.....

Yapmadıysanız neden yapmadınız?

.....

2. Bu deney etkinliği okulunuzdaki imkânlar düşünüldüğünde yapılabilir mi? Kullanılan materyaller konusunda sıkıntı olur mu? Neden?

.....

3. Bu etkinliğini öğrencileriniz bireysel veya grup olarak yapabilir mi? Bireysel ya da grupla yaparlarsa hangisinde ne gibi fayda sağlar? Neden?

.....

Bireysel:

Grup:

4. Sıvılarda basınç konusunda derste somut örnekler göstermekte güçlük çekiyor musunuz? Neden?

.....

5. Bu deney etkinliğini sizin rehberliğinizde öğrencilerinizin yaptıklarını düşündüğünüzde öğrencilere ne gibi etkileri olacaktır? Onların hangi özelliklerinin gelişmesini sağlayacaktır?

.....

6. Bu deney etkinliğini sizin rehberliğinizde öğrencilerinizin yaptıklarını düşündüğünüzde derse ne gibi etkileri olacaktır?

.....

Konunun öğrenilmesine yönelik faydası var mı?

.....

Başka faydaları var mı?

.....

7. Bu deneyin özelliklerini düşündüğünüzde sizce olumlu ve olumsuz ne gibi özellikleri vardır?

.....

8. Bu deneyin öğrencilerin araştırma-sorgulama becerilerinin gelişmesinde etkisi olur mu? Görüşlerinizi nedenleri ile açıklayınız?

.....

9. Bu deney etkinliği ile ilgili farklı fikir veya önerileriniz var mı? Belirtiniz.

.....