

Araştırma Makalesi

**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ HAZIRLADIKLARI
MODELLEMeye DAYALI ETKİNLİK ÜRÜNLERİNİN
İNCELENMESİ¹**

**INVESTIGATING OF WORKSHEETS BASED MODELLING INSTRUCTION
BY PROSPECTIVE SCIENCE TEACHERS**

Yusuf ZORLU

Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kütahya, Türkiye
e-posta: yusuf.zorlu@dpu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-4203-0908

Fulya ZORLU

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Zonguldak, Türkiye
e-posta: fulya.zorlu@beun.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-8167-0839

Başvuru Tarihi:31.05.2020

Yayına Kabul Tarihi:18.06.2020

Doi: 10.33418/ataunikkefd.745976

Online Yayın Tarihi: 30.06.2020

Atıf/Citation: Zorlu, Y. ve Zorlu, F. (2020). Fen bilgisi öğretmen adaylarının hazırladıkları modellemeye dayalı etkinlik ürünlerinin incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 51-65.

Öz

Bu araştırmanın amacı, fen bilgisi öğretmen adaylarının “Suyun Canlılar İçin Önemi” konusunda tasarladıkları etkinliklerin modellemeye dayalı öğretim yöntemine uygunluğunun ve suyun canlılar için önemi konusunda anlayışlarının incelenmesidir. Bu çalışmada durum araştırması yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın örnekleme uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Araştırmaya bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinin fen bilgisi öğretmenliği bölümünde 2018-2019 eğitim öğretim yılında ikinci sınıfta öğrenim gören 36 fen bilgisi öğretmen adayı (4 erkek ve 32 kadın) katılmıştır. Suyun canlılar için önemi konusunda fen bilgisi öğretmen adaylarından grup üyeleriyle çalışarak modellemeye dayalı öğretim yönteminde belirlenen döngüye göre birer etkinlik tasarımları istenmiştir. Fen bilgisi öğretmen adayları tarafından hazırlanan altı etkinlik araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Etkinliklerden elde edilen veriler betimsel ve içerik analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Etkinliklerin belirlenen modelleme döngüsüne göre betimsel olarak analiz edilmiştir. Tasarlanan etkinliklerdeki suyun canlılar için önemi konusuna yönelik bilgiler ise içerik analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Tasarlanan etkinliklerde suyun canlılar için önemi konusunda birçok farklı bilgi ve kavramlara yer verildiği söylenebilir. Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının tasarladıkları etkinliklerin çoğunda temel düşünce şeması ile yapısal eşleştirmeleri yaptıkları; fakat giriş kısmında konu ile tanımsal bilgiler verdikleri ve deney yapma, yeni duruma uygulama aşamalarında ise diğer aşamalara uygun tasarımlar yaptıkları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: fen eğitimi, modellemeye dayalı öğretim yöntemi, suyun canlılar için önemi

Abstract

The aim of this research was to investigate the suitability of the worksheets designed by prospective science teachers on the "Importance of Water for Living" and their understanding of the

¹ Bu çalışmanın bir kısmı Uluslararası Bilim ve Eğitim Kongre'sinde (UBEK2018) sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Zorlu, Y., Zorlu, F. (2020). Fen bilgisi öğretmen adaylarının hazırladıkları modellemeye dayalı etkinlik ürünlerinin incelenmesi, 51-65.

importance of water to living things. The case study research method was used in this research. The sample of the research was determined by the convenience sampling method. 36 prospective science teachers (4 men and 32 women), who studied in the second grade in the 2018-2019 academic year, participated in the elementary science education department of a state university's faculty of education. The six worksheets prepared by them were used as data collection tools in the research. Working with group members about the importance of water for living, they were asked to design a worksheet according to the cycle determined in the modelling based instruction method. The data obtained from the worksheets were analyzed through descriptive and content analyses. The worksheets were analyzed descriptively according to the determined modeling cycle. Information about the importance of water for living things in the worksheets designed by them was analyzed by content analysis method. The prospective science teachers, who prepared worksheets about the importance of water for living things, can be said to include many different information and concepts. In most of the worksheets designed by prospective science teachers participating in the study, they make structural matches with the basic thinking scheme; however, it was determined that they gave the subject and defined the prior knowledge section and made designs in accordance with other stages in the stages of experimenting and application of model to new situations.

Keywords: importance of water for living, modelling based instruction method, science education

GİRİŞ

İki hidrojen ve bir oksijen atomundan oluşan su, en temel ihtiyaç maddesi olup başta insanlar olmak üzere tüm canlılar için hayati bir önem taşımaktadır. Bir başka ifadeyle, yaşamın varlığı suya bağlıdır. Çünkü su birçok biyolojik faaliyetin gerçekleşmesinde vazgeçilmez rol oynamakta, yeryüzünün ve hatta canlıların vücutlarında bulunma oranıyla ilk sırada yer almaktadır.

İnsanlığın tarihsel gelişimine bakıldığında da suyun yeryüzündeki kaynakların hepsinden ayrı ve özel bir öneme sahip olduğu görülmektedir (Özsoy, 2009). Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte sudan faydalanma, su kaynaklarının içme-kullanma, sulama suyu, enerji üretimi için pek çok amaç için geliştirilebilmesi ülkelerin ekonomik kalkınmasında su anahtar bir rol oynamıştır (Tutar, Kılıç ve AYTEKİN, 2012). Günümüzde kullanım alanlarının yaygınlığı ve ikame edilememesi suyun önemini daha da artırmaktadır (FİRİDİN, 2015; ÖZSOY, 2009). Pek çok alanda kullanılan ve sağlığa uygun olarak nitelendirilen su, yeryüzündeki su kaynaklarının yaklaşık %0,3'ü kadardır (Dedekayoğulları ve Önal, 2009). Ayrıca artan nüfusun su ihtiyacı ve iklim değişikliği gibi sebeplerle su kaynakları azalmaktadır (Yılmaz ve Peker, 2013). Dolayısıyla günümüz şartlarında, suyun canlılar için önemini bilmesi büyük bir gerekliliktir.

Royce (2015)'a göre bireylerin suyun önemini ve suyu nerede ve nasıl kullandıklarını anlamalarına yardımcı olmak, bu değerli kaynak hakkında daha bilinçli tüketiciler olmalarını sağlayacaktır. Bu doğrultuda bireylerin bilinçli ve duyarlı yetişmesini amaçlayan eğitimciler, öğretim programlarında ve öğrenme süreçlerinde suyun önemine yer vermişlerdir (Topkaya ve Doğan, 2020). Fen bilimleri dersi kazanımlarının içeriğinde de su konusuyla ilgili yaşam için önemi, su kirliliği, bireysel sorumluluk, katılım gibi bilgi, beceri ve değerlere yer verilmiştir. Dolayısıyla eğitim alanında bu konuda yapılan araştırmaların değer taşıdığı düşünülmektedir. Su ve suyun önemini konu aldığı alanyazında; atasözlerindeki çevre ve doğaya yönelik bilgelik unsurlarının saptanması ve eğitimde kullanılabilirliğinin (Aydın ve Sevinç, 2018), sürdürülebilir su kullanımına yönelik farkındalıkların (Çankaya, 2014), su tüketimi davranışlarının (Gürbüz, Kışoğlu, Tunç ve Alaş, 2009), bilgisayar destekli bir su projesinin etkilerinin (Yoon and Brice, 2011), su hakkındaki bilgi düzeyleri ile kavram yanlışlarının (Çakmak, Çakmak ve Topal, 2018) ve çevre eğitiminde su ve su kirliliğinin önemini (Kariper, 2018) incelendiği araştırmalar bulunmaktadır. Kariper (2018),

öğretmen adaylarının suya verdikleri önem, sağlıklı ve temiz suyun insan hayatı için önemi, temiz suyun nasıl elde edildiğini anlamalarını sınımış ve onların böyle bir konudan haberdar olmalarına rağmen konuları yeterince anlamadıklarını ortaya çıkarmıştır.

Suyun önemini bilen, duyarlı ve bilinçli bireyler yetişebilmek için konunun sınıf ortamlarında etkili ve nitelikli bir şekilde ele alınması gerekmektedir. Fen bilimleri öğretim programında bu durumun üzerinde durulmuş ve öğrenciyi temele alan öğrenme ortamlarında akranlarla birlikte yapılabilecek etkinliklere yer verilmesi gerektiğinden bahsedilmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Bu bağlamda öğrencilerin önbilgilerinden yola çıkarak konu ile ilgili düşüncelerini, tartışmalarını ve karşılıklı mütalaalarını, deney yapmalarını, günlük hayatla ilişkilendirmelerini veya bir başka konuya uygulamalarını sağlayan modellemeye dayalı öğrenme etkinlikleri kullanılabilir (Deniz, 2014; Halloun, 2004, 2007; Ünal-Çoban, 2009). Modellemeye dayalı etkinlikler yoluyla öğrenciler düşüncelerini sorgulamayı ve geliştirmeyi öğrenerek, etkinliklerdeki deneyler sayesinde konuları ve düşünceleri anlamlandırır, gerçek yaşamla bağlantı kurar ve etkinliklerde yer alan örnekler ile zengin bir öğrenme ortamında bulunurlar (Zorlu, 2016). Böylece zihinsel etkinlikler yoluyla başta öğrencilerde daha iyi kavramayı geliştirme olmak üzere; konuyu eşit ve adil bir şekilde öğrenmeyi sağlama, öğrenme ürünlerine ve sürece yönelik biliş üstü farkındalık sağlama, kavram yanlışlarını ortaya çıkarma, eleştiri ve incelemeye olanak sağlama gibi katkılar elde edilebilir. Bu katkılara paralel olarak öğrencilerin derse karşı ilgileri artar ve o dersten başarılı olmaları sağlanır (Halloun 2003; Ünal-Çoban, 2009).

İlgili alanyazında, öğrencilerin çevre hakkındaki bilgi ve tutumlarının eksik ve yetersiz olduğu ortaya koyulmuştur (Eren, 2016). Öğrencilerin su ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmaları için ilgili derslerde su kavramına daha fazla yer verilmelidir (Ursavaş ve Aytar, 2018). Bu noktadan hareketle, suyun canlılar için öneminin anlaşılmasına odaklanan çalışmalara gereksinim olduğu düşünülmektedir. Suyun öneminin bilinerek su farkındalığının geliştirilebilmesi için ise bireylerin bu konuda eğitilmesi gerekmektedir (Brody, 1993). Özellikle, ileride bu eğitimi verecek öğretmen adaylarının bu konuda etkili öğrenmeler sağlayabilmeleri için etkinlikler oluşturabilmeleri önem arz etmektedir. Modellemeye dayalı öğretim yöntemine ait etkinliklerinin sağladığı yararlar da göz önünde bulundurularak gerçekleştirilen bu araştırmanın amacı; fen bilgisi öğretmen adaylarının “Suyun Canlılar İçin Önemi” konusunda tasarladıkları etkinliklerin modellemeye dayalı öğretim yöntemine uygunluğunun ve suyun canlılar için önemi konusunda anlayışlarının incelenmesidir.

YÖNTEM

Bu çalışmada durum araştırması yöntemi kullanılmıştır. Durum araştırması yöntemi, nasıl ve niçin sorularını temel alarak araştırmacının kontrol edemediği bir olgunun ya da olayın veya büyük ve kapsamlı veri setlerine dayalı olarak sınırlı bir sistemin gerçek ortamında derinlemesine betimlenmesi ve incelenmesidir (Birinci, Kılıçer, Ünlüer ve Kabakçı, 2009; Creswell, 2007; Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu durum çalışması, fen bilgisi öğretmen adaylarının tasarladıkları etkinliklerin modellemeye dayalı öğretim yöntemine uygunluğu ve suyun canlılar için önemi konusunda anlayışlarının incelenmesi amacıyla herhangi bir müdahale olmadan var olan durumu belirlemek için gerçekleştirilmiştir.

Zorlu, Y., Zorlu, F. (2020). Fen bilgisi öğretmen adaylarının hazırladıkları modellemeye dayalı etkinlik ürünlerinin incelenmesi, 51-65.

Örneklem

Araştırmanın örnekleme uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Katılımcılar araştırmaya dâhil edilmeden önce çalışmayla ilgili gerekli açıklamalar yapılarak gönüllülük esası dikkate alınmıştır. Bu doğrultuda uygulamaya olumlu bakan katılımcılar belirlenmiş ve araştırmaya bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinin fen bilgisi öğretmenliği bölümünde 2018-2019 eğitim öğretim yılında ikinci sınıfta öğrenim gören 36 fen bilgisi öğretmen adayı (4 Erkek ve 32 Kadın) katılmıştır.

Veri Toplama Süreci, Yöntemi ve Analizi

Araştırma kapsamında öncelikle fen bilgisi öğretmen adaylarından altı kişilik gruplar oluşturmaları istenmiş ve gruplar oluşturulduktan sonra modellemeye dayalı öğretim yöntemi hakkında bilgiler verilmiştir. Sonra modellemeye dayalı öğretim yönteminde kullanılacak öğretim döngüsü olarak Ünal-Çoban (2009) çalışmasındaki döngüye karar verilmiştir. Ortaokul fen bilimleri derslerinin temelini oluşturan konular alanında uzman iki akademisyen ve iki öğretmen ile belirlenmiştir. Belirlenen konular arasından araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adayları tarafından “Suyun Canlılar için Önemi” konusu seçilmiştir. Suyun canlılar için önemi konusunda fen bilgisi öğretmen adaylarından grup üyeleriyle çalışarak modellemeye dayalı öğretim yöntemine ait birer etkinlik tasarımları istenmiştir. Fen bilgisi öğretmen adayları 6 tane etkinlik tasarlamışlardır. Fen bilgisi öğretmen adayları tarafından hazırlanan 6 etkinlik araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Tasarlanan 6 tane etkinlik Ünal-Çoban (2009) çalışmasındaki döngünün aşamaları dikkate alınarak betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Betimsel analizde “Ön bilgilerin ortaya çıkartılması”, “Problem durumunun sunumu ve Düşünce Deneyi”, “Deney yapma ve modeli gözden geçirme”, “Yeni duruma uygulama” ve “Değerlendirme” temaları ele alınmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının tasarladıkları etkinliklerdeki suyun canlılar için önemi konusuna yönelik bilgiler ise içerik analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. İçerik analiz yöntemi bilgilerin yapısına göre Tema, Kod ve Alt Kod oluşturularak kullanılmıştır.

BULGULAR

Fen bilgisi öğretmen adaylarının hazırladığı etkinliklere modellemeye dayalı öğretim döngüsü ve konuya ait anlayışlara göre betimsel analiz ve içerik analizi yapılmıştır. Analiz sonuçlarından elde edilen bulgular bu bölümde verilmiştir.

Tablo 1.

Ön bilgileri Ortaya Çıkartılması Aşaması

Tema	Kod	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Ön Bilgilerin Ortaya Çıkarılması	Konuya ait bilgilere yönelik sorular sorulmuştur	✓			✓	✓	✓
	Önceki konulara ait bilgilere yönelik sorular sorulmuştur		✓				
	Görsel kullanarak yorumlama ile konuya dikkat çekilmiştir		✓		✓		
	Teorik bilgiler verilerek konuya dikkat çekilmiştir			✓			
Temel Düşünme Şeması	Analojik akıl yürütme yapılmıştır	✓	✓	✓	✓	✓	
	İpucu verilip ilişkilendirme yapılmıştır		✓				✓
Yapısal Eşleştirme	Analojik akıl yürütmeye uygun olarak yapılmıştır	✓	✓	✓		✓	
	Yapısal eşleştirme yapılmamıştır				✓		✓

Tablo 1’deki ön bilgilerin ortaya çıkartılması temasında fen bilgisi öğretmen adaylarının dört etkinlikte konuya ait bilgilere, bir etkinlikte önceki konulara ait bilgilere yönelik sorular sordukları ve bir etkinlikte teorik bilgiler vererek konuya dikkat çektikleri görülmektedir. Ayrıca iki etkinlikte görsel kullanarak yorumlama ile konuya dikkat çekmişlerdir. Temel düşünme şeması temasında beş etkinlikte analojik akıl yürütmeye yer verilmiştir. Bir etkinlikte analojik akıl yürütme ile ipucu verilip ilişkilendirme yapılmıştır. Bir etkinlikte ise ipucu verilerek ilişkilendirme yapılmıştır. Yapısal eşleştirme temasında dört etkinlikte temel düşünme şemasındaki analojik akıl yürütmeye uygun yapısal eşleştirme yapıldığı, fakat iki etkinlikte yapısal eşleştirme yapılmadığı görülmektedir.

Tablo 2.

Problem Durumunun Sunumu ve Düşünme Deneyinin Yapılması

Tema	Kod	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Problem Durumunun Sunumu	Zihinsel modelin problem durumu sunulmuştur	✓					
	Zihinsel modelin problem durumu sunumu yetersizdir		✓			✓	
	Zihinsel modelin problem durumu sunumu yapılamamıştır			✓	✓		✓
Düşünce Deneyi	Düşünceyi deneyi oluşturulmuştur		✓		✓		
	Düşünceyi deneyi oluşturulması yetersizdir	✓					
	Düşünceyi deneyi oluşturulamamıştır			✓		✓	✓

Tablo 2’deki problem durumunun sunumu temasında, zihinsel modelin problem durumunun sunumunun üç etkinlikte yapılmadığı ve iki etkinlikte yetersiz yapıldığı görülmektedir. Sadece bir etkinlikte problem durumu sunulmuştur. Düşünce deneyi temasında üç etkinlikte düşünce deneyinin oluşturulamadığı ve bir etkinlikte yetersiz olarak oluşturulduğu görülmektedir. İki etkinlikte düşünce deneyi oluşturulmuştur.

Tablo 3.

Deney Yapma ve Modeli Gözden Geçirme Aşaması

Tema	Kod	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Deney Yapma	Bilimsel deney yapılmıştır	✓	✓				
	Temel düşünme şemasına yönelik yapılmıştır	✓					
	Bilimsel deney hatalı kurulmuştur						✓
	Ön bilgileri ortaya çıkarmaya yönelik tasarlanmıştır				✓	✓	
	Değerlendirme aşamasına yönelik tasarlanmıştır				✓		
Modeli Gözden Geçirme	Deney yapılmamıştır			✓			
	Uygun ilişkilerle yapılmıştır	✓	✓				
	Uygun olmayan ilişkilerle yapılmıştır					✓	✓
	Yapılmamıştır			✓	✓		

Tablo 3'teki deney yapma teması incelendiğinde iki etkinlikte bilimsel deney yapıldığı, bir etkinlikte bilimsel deneyin hatalı kurulduğu ve bir etkinlikte bilimsel deney yapılmadığı görülmektedir. Ayrıca iki etkinlikte ön bilgileri ortaya çıkarma aşamasına, bir etkinlikte temel düşünme aşamasına ve bir etkinlikte değerlendirme aşamasına uygun tasarımlar yapılmıştır. Modeli gözden geçirme temasında iki etkinlik zihinsel model ile bilimsel model karşılaştırılmasında zihinsel modeli gözden geçirmeye uygun ilişkilerle yapılmıştır. İki etkinlik ise zihinsel model ile bilimsel model karşılaştırılmasında uygun olmayan ilişkiler yapılarak zihinsel modeli gözden geçirmeye uygun tasarlanmıştır. İki etkinlikte zihinsel model ile bilimsel model karşılaştırılması yapılmadığından zihinsel model gözden geçirilmemiştir.

Tablo 4.

Yeni Duruma Uygulama ve Değerlendirme Aşamaları

Tema	Kod	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Yeni Duruma Uygulama	Uygun yapılmıştır	✓					
	Ön bilgileri ortaya çıkarmaya yönelik tasarlanmıştır		✓				
	Konuya uygun tasarlanmamıştır				✓		
	Değerlendirme aşamasına yönelik tasarlanmıştır					✓	
	Yapılmamıştır			✓			✓
Modelin Değerlendirilmesi	Kompozisyon yazma çalışması ile değerlendirme etkinliği yapılmıştır	✓					✓
	Boşluk doldurma soruları ile yapılmıştır				✓		
	Doğru yanlış soruları ile yapılmıştır					✓	
	Değerlendirme etkinliği konuya uygun yapılmamıştır				✓	✓	
	Yapılmamıştır		✓	✓			

Tablo 4'teki yeni duruma uygulama temasında iki etkinlikte yeni duruma uygulamaya yönelik tasarım yapılmamıştır. Bir etkinlikte konuya yönelik elde edilen bilgiler ile yeni ve farklı durumu uygulamaya yönelik tasarım yapılmıştır. Birer etkinlikte yeni duruma uygulamaya yönelik yapılan tasarımların ön bilgilerin ortaya çıkartılması ve değerlendirme aşamalarına uygun olduğu görülmektedir. Modelin değerlendirilmesi temasında konuya uygun olmayan değerlendirmeler tasarlanmış ve iki etkinlikte ise değerlendirmeye yönelik tasarım olmadığı görülmektedir. İki etkinlikte modelin değerlendirilmesi aşamasında etkinlikten öğrenilen bilgilerle kompozisyon yazma

çalışmasına yer verilmiştir. Birer etkinlikte ise boşluk doldurma ve doğru yanlış sorular ile modelin değerlendirilmesinin yapıldığı görülmektedir.

Tablo 5.

Etkinliklerde Yer Verilen Kavramlar

Aşama	Tema	Kodlar	Alt Kodlar	f	
Ön Bilgilerin Ortaya Çıkarılması	Suyun yaşam ve canlılar için öneminin açıklanması			5	
	Su kavramının tanımlanması			1	
Temel Düşünme Şeması ve Düşünce Deneyi	Su molekülünün ve bileşenlerinin sorulması			2	
	Suyun miktarına yönelik	Kaliteli yaşam için suyun önemi	Kabartma tozu ile su	1	
		Canlıların için suyun önemi	Elektrik ile su	1	
		Canlıların için suyun önemi	Araba yakıtı ile su	1	
		Canlıların için suyun önemi	Işık ile su	1	
		Su israfına yönelik	Canlıların için suyun önemi	Para ile Su	1
		Suya verilen önem ve önemsizliğe yönelik	Su tüketimi, suyun sevilmesi ve su kirliliği	Sevgi ve mutsuzluk duyguları ile su	1
Deney Yapma	Su miktarı ile ilişki kurularak	İnsanların Günlük Su tüketimi, fotosentez olayı, bitkinin hayatı, canlılardaki su miktarı		5	
	Su tasarrufu			1	
	Su kirliliğinin nedenleri sorularak			1	
	Araştırma sonuçları kullanılarak			1	
	Su döngüsü ile etkinlik oluşturularak			2	
	Suyun özellikleri ile açıklama yapılarak			3	
	Bitkilerde suyun taşınması ile ilgili görsel kullanarak			1	

Tablo 5 incelendiğinde ön bilgilerin ortaya çıkarılması aşamasında fen bilgisi öğretmen adayları etkinliklerde suyun yaşam ve canlıların için önemine yönelik kısa açıklamalar sorulması ve yapılması yer verdikleri görülmektedir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının su kavramının tanımlanması ve su molekülünün özellikleri üzerine sorulara yer verilmiştir. Temel düşünme şeması ve düşünce deneyi aşamasında en çok suyun miktarı ile analogik akıl yürütmeler yapılmıştır. Suyun miktarına yönelik analogik akıl yürütmelerde; kabartma tozu, elektrik, araba yakıtı veya ışık miktarı değiştirilerek su ile ilişkiler kurulmaya çalışılmıştır. Su israfına yönelik düşünce deneyinde ise fen bilgisi öğretmen adayları paranın yanlış harcamalarını dikkate alarak su israfına benzeşim yapmışlardır. Bir etkinlikte de sevgi ve mutluluk duygularını dikkate alarak suya verilen önem ve önemsizlik üzerine düşünce deneyi yapmışlardır. Bu şekilde benzetişimler kurarak herhangi bir materyal kullanmadan yani zihinde uygulanabilecek düşünce deneyleri oluşturmuşlardır. Deney yapma aşamasında fen bilgisi öğretmen adayları su miktarının değişimi üzerine deneyler yapmışlardır. Bu deneylerde insanların günlük su tüketimi, fotosentez olayının suya etkisi, bitkinin büyümesi ve canlılardaki su miktarı

Zorlu, Y., Zorlu, F. (2020). Fen bilgisi öğretmen adaylarının hazırladıkları modellemeye dayalı etkinlik ürünlerinin incelenmesi, 51-65.

konularını kullanmışlardır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının Deney yapma aşamasında suyun özellikleri ve su döngüsü konularını daha çok vurguladıkları görülmektedir.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırma, fen bilgisi öğretmen adaylarının tasarladıkları etkinliklerin modellemeye dayalı öğretim yöntemine uygunluğu ve suyun canlılar için önemi konusunda anlayışlarının incelenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu amaç doğrultusunda elde edilen verilere ait bulguların ilgili alanyazın ile tartışması bu bölümde verilmiştir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının hazırladıkları etkinliklerin çoğunda ön bilgilerin ortaya çıkartılması aşamasında, konu ile ilgili sorular veya bilgiler verip konuya dikkat çekildiği görülmektedir. Sadece bir etkinlikte konu ile farklı konular arasında ilişki kurularak giriş yapıldığı görülmektedir (Tablo 1). Bu araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının çoğunun etkinliğe konuyla ilgili sorular veya tanımlamalar ile başlamasının modellemeye dayalı öğretim yöntemine uygun bir giriş olmadığı söylenebilir. Çünkü, modellemeye dayalı öğretim yöntemine ait etkinliklerin giriş yani önbilgilerin ortaya çıkartılması aşamasında öncelikle konu ile ilgili soru sormak veya tanımlama yapmak yerine konu ile ilgili önceki konulara ait bilgilere yönelik resim yapmaya, şekil çizmeye, tablo-grafik sunmaya, metin yazmaya, kısa notlar sunmaya yönelik bir giriş yapılmalıdır. Bu aşama ayrıca, konunun öğrenilmesi için gerekli olan ön kavramların tekrarının yapıldığı aşamadır (Halloun, 2006; Ünal-Çoban, 2009; Ünal-Çoban ve Ergin, 2013). Derslerde etkinliklere veya konulara başlarken de konu ile ilişkili önceki konulardan yararlanılmaktadır. Öğrenenin bilgi birikimi öğrenmeyi etkileyen önemli bir bileşendir ve önce bunun ortaya çıkartılıp öğrenmenin gerçekleştirilmesi gerekmektedir (Ausubel, 1968; Anıl ve Küçüközer, 2010). Fen bilgisi öğretmen adayları etkinliklerindeki temel düşünme şemasında, zihinsel modeli oluşturmada çoğunlukla analogik akıl yürütmelerden yararlanmışlardır (Tablo 1). Modelleme dayalı öğretim yönteminde temel düşünme şemasında analogi, açık model veya deneysel diyagramlar kullanılarak gerçekleştirilmektedir (Halloun, 2006; Ünal-Çoban, 2009; Ünal-Çoban ve Ergin, 2011). Analogik akıl yürütme, modellemeye dayalı öğretimdeki zihinsel süreçleri uygulamaya dökmekle yakından ilişkilidir ve özellikleri sayesinde analogik akıl yürütme zihinsel modellemede gerekli kazanımları sağlayabilir ve modellerin öğretilmesinde ideal bir araç olabilir (Aragon, Oliva and Navarrete, 2014). Analogik akıl yürütme, insanların tüm yaşantılarında yer alan ve bilinen ile bilinmeyen kavramlar arasındaki ilişkiler yoluyla bilinmeyeni anlama için kullanılan bir süreçtir (Akçay ve Şişe, 2014; Gentner, 1989). Ayrıca fen bilgisi öğretmen adayları etkinliklerde ipucu yani nedensel diyagram ile temel düşünme şemasına yer vermişlerdir (Tablo 1). Seel (2001)'e göre; zihinsel model oluşturma sürecinde yapılan akıl yürütmelerin nedensel diyagramlarla ifade edilebildiğini belirtmektedir.

Temel düşünme şemasında fen bilgisi öğretmen adaylarının analogik akıl yürütmelerden yararlanmalarına rağmen, bazı etkinliklerde yapısal eşleştirme kısmının eksik olduğu veya bu kısma yer verilmediği görülmektedir (Tablo 1). Elde edilen bu sonuca göre araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının değişkenler arasında ilişki kurmaya yönelik becerilerinin tam olarak gelişmediği söylenebilir. Alanyazında yapılan bilimsel süreç becerilerine yönelik çalışmalarda fen bilgisi öğretmen adaylarının değişkenleri belirleme ve ilişki kurma becerilerinde orta ve düşük seviyede olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Sezek, Zorlu ve Zorlu, 2015). İlişkilerin kullanımı, modellemeye

dayalı öğretim yönteminde yapısal eşleştirmede problemdeki durum ile zihinsel modelin öne sürdüğü durum arasında gerçekleştirilir (Ünal-Çoban, 2009; Ünal-Çoban ve Ergin, 2011). Yapısal Eşleştirme Teorisi; bir analogiyi oluşturan parçaların anlamlarından, söz konusu analoginin yorumunu çıkaran kuralları tanımlar (Gentner, 1989; Gentner and Smith, 2012). Analoginin nesnelere ve varlıklar arasındaki ilişkiler üzerine kurulu olması bu ilişkilerin bilinmesiyle zihinsel modelin oluşması sağlanır. Analogik akıl yürütme yapılarak oluşturan temel yapı yapısal eşleştirme ile varlıklar ve nesnelere arasındaki ilişkilerin kurulması kavramsal çıkarsamaların oluşmasını sağlamaktadır (Çıray ve Erişti, 2014; Little, 2000).

Fen bilgisi öğretmen adaylarının tasarladıkları etkinliklerde problem durumunu tam olarak sunmadıkları tespit edilmiştir. Ayrıca sadece iki etkinlikte düşünce deneyinin yer aldığı belirlenmiştir (Tablo 2). Düşünce deneyleri, gerçek deneylerin aksine düşünsel etkinliklerle temellenen zihinsel çabadır. Düşünce deneyleri iki kısımdan oluşabilir. İlk kısımda tahmin yapılabilecek, tek bir değişkeni olan örüntüler verilebilir. İkinci kısımda değişken sayısı artırılarak ve aralarında ilişkiler kurularak tahmin etmeleri beklenir. Düşünce deneyleri zihinde canlandırma olduğunda öğrencilerin kavramları öğrenmelerine yardımcı olur. Fen bilgisi öğretmen adaylarının düşünce deneyine ait problemleri belirlemede zorluklar yaşadıkları söylenebilir. Problem belirlenirken; var olan kavramların farklı olaylarla, benzerliklerle, iki kavram arasındaki tutarsızlıklarla ve karşı örneklerle karşılaştırılması söz konusudur (Ünal-Çoban, 2009; Ünal-Çoban ve Ergin, 2011). İki durum arasında bağımsız, bağımlı ve kontrol edilen değişkenlerin belirlenmesi önemlidir. Bilimsel süreç becerilerinden bir olan değişkenleri belirleme becerisi araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adayları tarafından tam olarak kazanılmadığı veya kullanmadıkları söylenebilir. Alanyazında yapılan araştırmalarda fen bilgisi öğretmen adaylarının değişkenleri belirleme becerisini kazanmada düşük veya orta düzeyde olduğuna yönelik elde edilen sonuçların olduğu görülmektedir (Aktaş ve Ceylan, 2016; Şimşek-Laçın, 2010). Fen bilgisi eğitiminde bilimsel süreç becerileri büyük önem arz etmektedir. Değişkenleri belirleyebilme becerisi; verilen bir olay veya ilişkide en belirgin bir veya birkaç değişkeni ve verilen bir olaydaki bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenleri belirler (MEB, 2013; Zorlu, 2016). Modellemeye dayalı öğretim yöntemi bilimsel süreç becerilerinin kullanımını içerdiğinden (Halloun, 2006, 2007; Ünal-Çoban, 2009), fen bilgisi öğretmen adaylarına lisans eğitiminde bilimsel süreç becerilerini ve 21. yüzyıl becerilerini kazandırmaya yönelik uygulamaların daha fazla yapılması önerilebilir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının deney yapma aşamasında bilimsel deneylere yer verdikleri belirlenmiştir (Tablo 3). Yapılan deneylerin amaca ulaşabilmesi için verilerin toplanması, incelenmesi ve sonuçların model karşısında değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu aşama modellerin bilimsel yöntemin gerçek yaşantı ürünü olduğunu göstermesi bakımından önemlidir. Modellemeye dayalı öğretimin en genel amacı model oluşturmak ve bu oluşturulan modeli yeni duruma uygulamaktır (Halloun, 2004, 2006; Halloun and Hestenes, 1985). Fen bilgisi öğretmen adaylarının etkinlikleri incelendiğinde zihinsel model ile bilimsel modeli hatalı karşılaştırdıkları ya da hiç karşılaştıramadıkları belirlenmiştir. Sadece iki etkinlikte doğru karşılaştırma yapıldığı tespit edilmiştir (Tablo 3). Bu durumun önceki aşamalarda zihinsel model veya bilimsel model oluşturmada yapılan hatalardan kaynaklandığı söylenebilir. Çünkü modellemeye dayalı öğretim yöntemine ait etkinlikler aşamalı veya döngü şeklinde olmaktadır (Halloun 2004, 2006; Justi and Gilbert, 2002; Nunez-Oviedo, 2004; Ünal-Çoban, 2009). Döngülerdeki aşamalardan birinde bir eksiklik veya yanlışlık olduğu zaman bir sonraki aşama bundan

etkilenmektedir. Bu yüzden zihinsel model veya bilimsel model tam oluşturulmadığında bunların karşılaştırılması da tam olarak yapılamayacaktır.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının yeni duruma uygulama aşamasında tasarladıklarının çoğunlukla etkinliğin diğer aşamalarına uygun olduğu belirlenmiştir (Tablo 4). Elde edilen bu sonucun fen bilgisi öğretmen adaylarının yeni durumun ne olduğunu tam olarak anlamadıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Modellemeye dayalı öğretim yönteminde yeni duruma uygulamada, etkinlikte ele alınan konunun ilişkili olduğu farklı bir konuda öne çıkartılarak farklı konuya uyarlamasının yapılması söz konusudur veya günlük hayatımızdaki yerine ve önemine yönelik tasarlanmış olmalıdır (Halloun 2004, 2006; Ünal-Çoban, 2009). Bu araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının öğrendikleri konuları günlük hayatta uygulayabilecekleri veya konular arasında ilişki kurabilecekleri uygulamalara lisans eğitimlerinde yer verilmesi ile yeni duruma uygulamadaki eksikliklerini giderebilecekleri düşünülmektedir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının değerlendirme aşamasını kompozisyon yazdırma, boşluk doldurma ve doğru yanlış soruları ile yaptıkları görülmektedir (Tablo 4). Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adayları ikinci sınıfta öğrenim görmektedirler. Eğitimde ölçme ve değerlendirme gibi dersleri bir sonraki yıllarda alacaklardır. Bu açıdan değerlendirme aşamalarında ileri düzey teknikleri kullanmamalarının sebebi olarak bu alana yönelik derslerin daha alınmamış olması gösterilebilir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının hazırladıkları etkinliklerde suyun canlılar için önemi konusunda birçok farklı bilgi ve kavramlara yer verdikleri görülmektedir (Tablo 5). Fen eğitiminde su farkındalığı geliştirmek için su ile ilgili kavramsal bilgilerinin, su okur-yazarlığının önemli olduğu düşünülmektedir (Covitt, Gunckel and Anderson, 2009). Öğrencilerin su ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmaları için ilgili derslerde su kavramına daha fazla yer verilmelidir (Ursavaş ve Aytar, 2018). Bu nedenle öğrencilerin su ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmaları için ilgili derslerde su kavramına daha fazla yer verilmeli ve bireylerin bunu davranışa dönüştürebilmeleri için küçük yaşlardan itibaren eğitim görmeleri gerekmektedir (Ursavaş ve Aytar, 2018).

Fen bilgisi öğretmen adaylarının hazırladıkları etkinliklerin incelenmesi doğrultusunda elde edilen bulgular, modellemeye dayalı öğretim ve suyun canlılar için önemi konularında nitelikli bir fen eğitimi için oldukça değerli görülmektedir. Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının ikinci sınıfta oldukları göz önüne alındığında suyun canlılar için önemi konusuna yönelik modellemeye dayalı öğretim yöntemi dayalı etkinlikleri kendi yeterlilikleri çerçevesinde hazırladıkları görülmektedir. Lisans eğitimi boyunca alacakları dersler ile fen eğitimine yönelik kendilerini meslek ve alan bilgisi yönünden geliştireceklerdir. Bu araştırma sayesinde araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının farklı öğrenme yöntemi öğrenmeleri ve derslerde döngüsel ve aşamalı etkinlikleri yapmaya yönelik deneyim kazandıkları söylenebilir. Ayrıca fen bilgisi öğretmen adaylarının lisans eğitimindeki derslerde bu tarz uygulamalar yapılarak ileride öğretmenlik yaparken deneyim kazanacakları düşünülmektedir. Bu çalışmanın, fen bilgisi öğretmen adaylarının lisans eğitiminde gördükleri derslerde yapılması istenilen benzer çalışmalara da rehber olacağı düşünülmektedir. İleride yapılacak benzer çalışmalarda araştırmadan elde edilen sonuçlara yönelik öğretici geri bildirimlere yer verilmesi önerilmektedir. Bu sayede öğretmen adaylarının varsa eksiklerini görmelerine ve kendilerini daha iyi geliştirmelerine katkı sağlanabilir.

Bu araştırma ikinci sınıfta öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiş olup, modellemeye dayalı öğretim yöntemine ait etkinlik tasarlama üzerine çalışılmıştır. Modellemeye dayalı öğretim yöntemindeki farklı öğrenme

döngüleri ele alınarak ileride çalışmalar yapılabilir. Ayrıca bu tarz çalışmalar, üçüncü ve dördüncü sınıfta öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adaylarıyla veya farklı öğrenme yöntem ve tekniklere ait etkinliklerle gerçekleştirilmesiyle öğretmen adaylarının mesleğe atılmadan önce var olan durumlarını görmelerine yardımcı olacağı ve ileride yapılacak çalışmalara rehberlik edecekleri düşünüldüğünden alanyazına katkılar sağlayacaktır.

Katkı Oranı Beyanı: Birinci yazar araştırmanın giriş kısmında %30, yöntem kısmına %60 ve bulgular kısmına %70 katkı sağlamıştır. İkinci yazar araştırmanın giriş kısmında %70, yöntem kısmına %40 ve bulgular kısmına %40 katkı sağlamıştır. Tartışma ve sonuç kısımlarına araştırmacıların katkısı eşittir.

KAYNAKLAR

- Aktaş, İ. ve Ceylan, E. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç beceri düzeylerinin belirlenmesi ve akademik başarıyla ilişki düzeyinin incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(33), 123-136.
- Akçay, S. ve Şişe, Ö. (2014). Elektron optiğinin öğretilmesinde ışık optiği ile zenginleştirilmiş analogi kurulumu. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 273-292.
- Anıl, Ö. ve Küçüközer, H. (2010). Ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin düzlem ayna konusunda sahip oldukları ön bilgi ve kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(3), 104-122.
- Aragón, M.D.M., Oliva, J.M. and Navarrete, A. (2014). Contributions of learning through analogies to the construction of secondary education pupils' verbal discourse about chemical change. *International Journal of Science Education*, 36(12), 1960-1984.
- Ausubel, D.P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Aydın, Y. ve Sevinç, Ö.S. (2018). Suyla ilgili atasözlerinde çevre-doğa ve çevre eğitimine yönelik bilgelik unsurları. *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 54-63.
- Birinci, G., Kılıçer K., Ünlüer, S. ve Kabakçı, I. (2009). *Eğitim teknolojisi alanında yapılan durum çalışması araştırmalarının yöntemsel değerlendirilmesi*. III. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Brody, M.J. (1993). *Student understanding of water and water sources: a review of the literature*. In: Paper presented at annual meeting of the American educational research associations, Atlanta.
- Covitt, B.A., Gunckel, K.L. and Anderson, C.W. (2009). Students' developing understanding of water in environmental systems. *The Journal of Environmental Education*, 40(3), 37-51.
- Creswell, J.W. (2007). *Qualitative inquiry & research design* (2nd ed.). London: Sage.
- Çakmak, M., Çakmak, R. ve Topal, G. (2018). Öğretmen adaylarının su hakkındaki bilgi düzeyleri ve kavram yanlışları. *Turkish Studies Educational Sciences*, 13(27), 385-404.
- Çankaya, C. (2014). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilir su kullanımına yönelik farkındalıklarının geliştirilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi) Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.

Zorlu, Y., Zorlu, F. (2020). Fen bilgisi öğretmen adaylarının hazırladıkları modellemeye dayalı etkinlik ürünlerinin incelenmesi, 51-65.

- Çıray, F. ve Erişti, B. (2014). Disiplinlerarası analogi tabanlı öğretimin farklı düzeylerde akademik başarılı ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi öğrenme düzeyleri üzerindeki etkisi. *İlköğretim Online*, 13(3), 1049-1064.
- Dedekayoğulları, H. ve Önal, A. (2009). Çevre-insan sağlığı ilişkisi açısından su ve su analizinin önemi. *İstanbul Tıp Fakültesi Dergisi*, 72(2), 65-70.
- Deniz, D. (2014). *Ortaöğretim matematik öğretmenlerinin matematiksel modelleme yöntemine uygun etkinlik oluşturabilme ve uygulayabilme yeterlikleri* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Eren, S. (2016). Çevre eğitimi ve çevre bilinci nedir, çevre eğitimi nasıl olmalıdır? *Çevre ve İnsan Dergisi, Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın Organı*, 65/66, 1-13.
- Firidin, E. (2015). Su sorununun, su hakkı ve su etiği çerçevesinde değerlendirilmesi. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(2), 43-55.
- Gentner, D. (1989). The mechanisms of analogical learning. İçinde *Similarity and analogical reasoning*. Stella Vosniadou ve Andrew Ortony (eds.). London: Cambridge University Press.
- Gentner, D. and Smith, L. (2012). Analogical reasoning. *Encyclopedia of Human Behavior*, 1, 130-136.
- Gürbüz, H., Kışoğlu, M., Tunç, T. ve Alaş, A. (2009). Öğretmen adaylarının bilinçli su tüketimi üzerine bir araştırma: Atatürk Üniversitesi örneği. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 37-49.
- Halloun, I. (2003). *Evaluating science and technology learning materials: The case of the modeling curriculum*. UNESCO Regional Workshop on the Evaluation of MST Curricula. Beirut: UNESCO.
- Halloun, I. (2004). Mediated modeling for meaningful learning of science. Proceedings of the 8th Annual Science and Mathematics Teachers Conference. Beirut: SMEC & UNESCO.
- Halloun, I.A. (2006). *Modeling theory in science education*. Netherlands: Springer Publishers.
- Halloun, I. (2007). Mediated modeling in science education. *Science & Education*, 16(7), 653-697.
- Halloun, I.A. and Hestenes, D. (1985). Common sense concepts about motion. *American journal of physics*, 53(11), 1056-1065.
- Justi, S.R. and Gilbert, K.J. (2002). Modelling teachers' views on the nature of modelling and implications for the education of modellers. *International Journal of Science Education*, 24(4), 369-387.
- Kariper, İ.A. (2018). Çevre eğitiminde su ve su kirliliğinin önemi. *Journal of European Education*, 4(1), 19-22.
- Little, J. (2000). Analogy in science: Where do we go from here?. *Rhetoric Society Quarterly*, 30(1), 69-92.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) (2013). *İlköğretim kurumları fen bilgisi dersi öğretim programı*. İstanbul: Milli Eğitim.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) (2018). *İlköğretim kurumları fen bilgisi dersi öğretim programı*. İstanbul: Milli Eğitim.
- Nunez-Oviedo, M.C. (2004). *Teacher-student co-construction process in biology: strategies for developing mental models in large group discussions* (Unpublished doctoral dissertation). Universtiy of Masachusetts Amherst, Masachusetts.
- Royce, C.A. (2015). Teaching through trade books: Wonderful water. *Science and Children*, 53(2), 24-29.

- Seel, N.M. (2003). Model-Centered learning and instruction. *Tech. Inst. Cognition and Learning, 1*, 59-85.
- Sezek, F., Zorlu, Y. ve Zorlu, F. (2015). İlköğretim bölümü öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini etkileyen faktörlerin incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 17*(1), 197-217.
- Şimşek-Laçın, C. (2010). Sınıf öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji ders kitaplarındaki deneyleri bilimsel süreç becerileri açısından analiz edebilme yetenekleri. *İlköğretim Online, 9*(2), 433- 445.
- Topkaya, Y. ve Doğan, Y. (2020). 7. Sınıf sosyal bilgiler dersindeki “çevre sorunları ve çevreyle ilgili örgütler” konularının öğretilmesinde eğitici çizgi romanların etkisi: karma bir araştırma. *Eğitim ve Bilim, 45*(201), 167-188.
- Tutar, F., Kılıç, N.Ö. ve AYTEKİN, S. (2012). Türkiye’de suyun ekonomik analizi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 9*, 231-246.
- Özsoy, S. (2009). *Su ve yaşam: Suyun toplumsal önemi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Ursavaş, N. ve Aytar, A. (2018). Okul öncesi öğrencilerinin su farkındalığı ve su okuryazarlıklarındaki gelişimin incelenmesi: Proje tabanlı bir araştırma. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi (İAD), 3*(1), 19-45.
- Ünal, F. (2011). İlköğretimde sürdürülebilir çevre eğitiminin yeri. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim, 132*, 68-73.
- Ünal-Çoban, G. (2009). *Modellemeye dayalı fen öğretiminin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine, bilimsel süreç becerilerine, bilimsel bilgi ve varlık anlayışlarına etkisi: 7. Sınıf ışık ünitesi örneği* (Yayımlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Ünal-Çoban, G. ve Ergin, Ö. (2011). Bilimsel bilginin varlık alanına modellemeye dayalı öğretimle bakış. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 9*(2), 211-254.
- Ünal-Çoban, G. ve Ergin, Ö. (2013). Modellemeye dayalı fen öğretiminin etkilerinin bilimsel bilgi açısından incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28*(2), 505-520.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.
- Yılmaz, M.L. ve Peker, H.S. (2013). Su kaynaklarının Türkiye açısından ekono-politik önemi ekseninde olası bir tehlike: Su savaşları. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 3*(1), 57-74.
- Yoon, J. ve Brice, L. (2011). Water project: computer-supported collaborative elearning model for integrating science and social studies. *Contemporary Educational Technology, 2*(3), 250-263.
- Zorlu, Y. (2016). *Ortaokul fen ve teknoloji dersinde işbirlikli öğrenme modeli ve modellemeye dayalı öğretim yöntemine dayalı etkinliklerin öğrencilerin öğrenmeleri üzerindeki etkileri* (Yayımlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

Extended Abstract

Purpose: Water consisting of two hydrogen and an oxygen atom is the most basic necessity and is vital to all living things, especially humans. In other words, the existence of life depends on water. As water plays a key role in the realization of many biological activities, it ranks first with the rate of presence in the bodies of the earth and even living things. In this context, water is important for living things. In particular, it is important that future prospective teachers can create activities so that they can provide effective learnings. Taking into account the benefits of the worksheets of the modelling based instruction method, the aim of this research was to investigate the suitability of the worksheets designed by prospective science teachers on the "Importance of Water for Living" and their understanding of the importance of water to living things.

Method: The case study research method was used in this research. This case study was carried out to determine the situation that exists without any intervention in order to examine the suitability of prospective science teachers to the modelling based instruction method of the worksheets designed and their understanding of the importance of water to living things. The sample of the research was determined by the convenience sampling method. 36 prospective science teachers (4 men and 32 women), who studied in the second grade in the 2018-2019 academic year participated in the elementary science education department of a state university's faculty of education. The subjects forming the basis of secondary school science courses were determined by two academicians and two teachers who are experts in the field. Among the subjects identified, the subject of "The Importance of Water for Living" was chosen by the prospective science teachers participating in the study. The prospective science teachers working with group members about the importance of water for living were asked to design a worksheet according to the cycle determined in the modelling based instruction method. The prospective science teachers designed six worksheets. The six worksheets prepared by the prospective science teachers were used as data collection tools in the research. The data obtained from the worksheets were analyzed through descriptive and content analyses. The worksheets were analyzed descriptively according to the determined modeling cycle. The themes "defining the prior knowledge", "presenting the problem situation and thought experimenting", "experimenting and revising the model", "application of model to new situations" and "evaluating the model" are discussed in the descriptive analysis. Information about the importance of water for living things in the worksheets designed by the prospective science teachers was analyzed by content analysis method. The content analysis method was used by creating theme, code, and subcode according to the structure of the information.

Results, Discussion and Conclusion: In the process of defining the prior knowledge in most of the worksheets prepared by the prospective science teachers, it is seen that questions or information about the subject are taken into consideration. Only one worksheet was shown to be in contact with the subject and different topics. It can be said that it is not appropriate for most of the prospective science teachers involved in this research to start the worksheet with questions or descriptions on the subject. The prospective science teachers often benefited from analogical reasoning in the basic thinking scheme in their worksheets, creating a mental model. In addition, the prospective science teachers included a basic thinking scheme with clues in worksheets, i.e. causal diagram. Although in the basic thinking scheme the prospective science teachers benefited from analogical reasoning, in some worksheets, it is seen that the structural matching part was missing or not included in this part. It was determined that the

prospective science teachers did not present the exact problem situation at the worksheets. The prospective science teachers were determined to have thought experimenting at only two worksheets. The prospective science teachers were determined to take part in scientific experiments during the experimenting phase. When the prospective science teachers' worksheets were examined, it was determined that they mismatched or could not compare the mental model with the scientific model. Only two worksheets was found to have been correctly compared. It can be said that this is due to errors made in creating a mental model or scientific model in previous stages. When there is a deficiency or inaccuracy in one of the stages in the cycles, the next stage is affected. Therefore, when the mental model or scientific model is not fully created, their comparison will not be fully compared. The prospective science teachers, who designed the application of model to new situations phase, were often determined to be in accordance with other stages of the worksheets. It is thought that this result is due to the fact that the prospective science teachers do not fully understand what the new situation is. The prospective science teachers are seen to make the evaluating the model phase with essay printing, filling out spaces, and the right wrong questions. The prospective science teachers prepared worksheets about the importance of water for living things can be said to include many different information and concepts. Given that the prospective science teachers participating in the research are in the second grade, it is seen that they prepare worksheets based on the modelling instruction method for the importance of water for living within the framework of their competence.

Etik Kurul Belgesi: Bu çalışmanın verileri 2020 yılından önce toplandığı için etik kurul onayı alınmamıştır.