



Haziran / June 2020

Cilt/Volume: 4

Sayı/Issue: 1

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi
Anatolian Journal of Teacher



www.dergipark.gov.tr/aod

DOI: 10.35346/aod.687703

FARKLI ÖĞRETİM PROGRAMLARININ SU İLE İLİŞKİLİ KAZANIMLAR AÇISINDAN İNCELENMESİ

Dr. Öğr. Üyesi Nazihan URSAVAŞ¹, Dr. Ayşe AYTAR¹, Ebru ALPAY²

¹Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Ana Bilim Dalı, Rize, Türkiye, nazihan.ursavas@erdogan.edu.tr

¹Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Ana Bilim Dalı, Rize, Türkiye, ayse.aytar@erdogan.edu.tr

²Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı, Rize, Türkiye, ebru_alpay18@erdogan.edu.tr

ÖZET

Her ne kadar dünyanın %71'i sularla kaplı olsa da, son yıllarda artan nüfus ve çevre sorunları nedeniyle suya ulaşım ve kişi başına düşen kullanılabilir su azalmıştır. Bu durumun önüne geçmek isteyen toplumlar, bilinçli bireylerin yetiştirilebilmesi için eğitimin önemine vurgu yapmışlardır. Bilinçli ve çevre dostu bireylerin yetiştirilmesine katkı sağlamak için insanın diğer canlılarla uyumlu bir şekilde yaşam sürdürülebilmesine yönelik bakış açısı kazandıracak ekosentrik anlayışın merkeze alınarak öğretim programlarının yeniden yapılandırılması gerektiği düşünülmektedir. Bu noktadan hareketle, mevcut çalışmada farklı öğretim programlarının su ile ilgili kazanımlar açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Doküman analizi yöntemi ile gerçekleştirilen çalışmada, Fen Bilimleri, Fizik, Kimya ve Biyoloji öğretim programları ele alınmıştır. Elde edilen bulgulara göre, su ile ilgili en fazla kazanıma Fen bilimleri dersinde, en az kazanıma Biyoloji dersinde yer verilmiştir. Programlar incelendiğinde, kazanımların her bir ders için daha çok bilgi teması altında toplandığı görülmüştür. Bununla birlikte, tutum teması altında herhangi bir derse ait kazanım tespit edilmemiştir. Davranış teması altında sadece fen bilimleri dersine ait iki kazanımın yer aldığı belirlenmiştir. Halbuki çevre eğitimi bilişsel, duyuşsal ve davranışsal açıdan dönüşüm ile bir bütün olarak ele alınarak başarıya ulaşabilecektir. Bu noktada çevre eğitimi altında ele alınan ve disiplinler arası bir kavram olan suyun kazanımlara aracılığıyla daha fazla öğretim programlarında yer alması ve özellikle bu kazanımların tutum ve davranış boyutunda ele alınması gerektiği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Su, Su eğitimi, Öğretim Programı, Kazanım

INVESTIGATION OF DIFFERENT CURRICULUMS IN TERMS OF WATER- RELATED LEARNING OUTCOMES

ABSTRACT

Although 71% of the world is covered with water, in recent years, access to water and per capita usable water has decreased due to increasing population and environmental problems. Societies want to prevent this situation have emphasized the importance of education in order to raise conscious individuals. In order to contribute to the cultivation of conscious and environmentally friendly individuals, it is thought that the ecocentric understanding, which will give a perspective to sustain life in harmony with other living creatures, should be centered and the curriculum should be restructured. From this point of view, in the current study it is aimed to examine different curriculums in terms of water-related learning outcomes. The study carried out with document analysis method, Science, Physics, Chemistry and Biology curriculums were discussed. According to the findings, while the most

water-related learning outcomes included in Science course, the least learning outcomes were in Biology. When curriculums were examined, it is seen that water-related learning outcomes were gathered more under the theme of knowledge for each course. However, no attendance for any course was identified under the theme of attitude. Besides this, it was determined that there were only two water-related learning outcomes related to science under the behavioral theme. However, environmental education will be successful in terms of cognitive, affective and behavioral transformation as a whole. At this point, it is thought that water, which is considered as an interdisciplinary concept under environmental education, should be included in more curriculums through learning outcomes and especially these outcomes should be addressed in the attitude and behavior dimension.

Keywords: Water, Water education, Curriculum, Learning outcomes

GİRİŞ

Dünyanın oluşumuyla birlikte ortaya çıkan su, yeryüzünün üçte ikisini kaplayan, bileşiminde çözültü ya da asıtlı halinde çeşitli maddeler bulunan sıvı bir maddedir (Ulusoy, 2007). Yeryüzündeki canlılar için yerine başka bir şeyin koyulamayacağı doğal bir kaynak olarak su, insan hayatı için oksijenden sonra gelen en önemli ögedir (Özsoy, 2009).

Yer kürenin büyük bir bölümünün sularla kaplı olması, var olan suyun tüm canlılara yetecek kadar olduğu düşüncesini oluşturabilir. Ancak yapılan hesaplamalara göre dünyadaki toplam 1,4 milyar km³ suyun yaklaşık %97,5'i okyanuslarda ve denizlerde tuzlu su olarak, yaklaşık %2,5'i ise nehir, göl ve yer altı kaynaklarında tatlı su olarak bulunmaktadır. Bu kadar az olan tatlı su kaynaklarının da yaklaşık %99'u ise kutuplarda ve yeraltında hapsedilmiş olarak bulunmaktadır. Bu nedenle insanoğlunun kolaylıkla yararlanabileceği elverişli tatlı su miktarının oldukça sınırlı olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında insanlar buldukları coğrafyanın şartları nedeniyle de su kaynaklarından eşit bir şekilde yararlanamamakta ve dünya üzerindeki yaklaşık 1,2 milyar insan güvenilir içme sularından yoksun yaşamaktadırlar (Çankaya ve İşcen, 2017).

Dünya nüfusunun hızlı artışına bağlı olarak artan ihtiyaçların karşılanması için sanayileşme ve tarım gibi insan faaliyetlerindeki artış, hava kirliliği, atıklar, küresel ısınma gibi çevre sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmuş ve dünyadaki su kaynaklarının aşırı tüketilmesinin yanında aynı zamanda kirletilmesine ve temiz su kaynaklarının üzerindeki baskının her geçen gün daha da artmasına yol açmıştır (Bilir ve Gündüz, 2012). Bu durum dikkatlerin su kaynakları üzerine yoğunlaşmasına neden olmuştur (Tomanbay, 2008). Gelecek nesillere temiz ve içilebilir su bırakılabilmesi için su kaynaklarının iyi korunması ve etkili bir şekilde yönetilmesi gerekmektedir. Bu düşüncüyü gerçekleştirebilme yolunun ise bilinçli bireylerin yetiştirilmesi gerektiğinden geçtiği herkesin ortak fikri haline gelmiştir. Orr (1992), bilinçli bireylerin yetiştirilmesi noktasında ekolojik bilgilerin eğitim sistemlerinde merkeze alınarak öğretim programlarının yeniden yapılanması gerektiğini ve böylelikle çevreyle uyumlu ve etik davranan bireyler yetiştirebilmesinde önemli bir aşamanın gerçekleştirilebileceğini

belirtmiştir. Bu noktada “Bireyin çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark etmek ve toplum, ekonomi, doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek” ve “Doğada meydana gelen olaylara ilişkin merak, tutum ve ilgi geliştirmek” şeklindeki amaçları içinde barındıran ülkemiz Fen Bilimleri Öğretim Programı ile çevresel hedefler bağlamında bireylerde bilinç, farkındalık, ilgi ve tutumlarını geliştirmeye yönelik adımlar atıldığı görülmektedir (MEB, 2018). Bunun yanında Birleşmiş Milletler Kalkınma Programına baktığımızda sürdürülebilir kalkınma amaçları içerisinde su ile ilgili ‘Temiz su ve sanitasyon’ ile ‘Sudaki yaşam’ şeklinde doğrudan iki, dolaylı olarak ise Sağlık ve kaliteli yaşam, Erişilebilir ve temiz enerji gibi beş amacın yer aldığı görülmektedir. Bu da suyun eğitimde yerini almasının ne kadar önemli olduğunu bir kez daha göstermektedir (Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı, 2016).

Su eğitiminin en yaygın olarak verilebileceği yerlerden biri örgün eğitim kurumları olan okullardır. Su eğitimiyle öğrencilerin suyu tanıyan, suyu etkin şekilde kullanan ve koruyan bireyler olarak yetişmeleri ve birer su okuryazarı olmaları amaçlanmaktadır (Alaş, Gürbüz, Kışoğlu ve Tunç, 2009; Ergin, 2008). Nasr (1998) su eğitiminin amacını bireyi suya karşı sorumlu yapmak, su problemlerine karşı duyarlı kılmak, jest ve davranışlarını suyun korunması yönünde değiştirmek olarak tanımlamaktadır. Auriault (1998) ise su eğitiminin amacını bireylere, su kaynakları, su kullanımı, su kirliliği, suyun korunması ve yönetimi gibi konularda bilgi, tutum ve davranışlar kazandırmak; su kaynaklarının korunması ve kirliliğin azaltılması üzerine kişisel ve toplumsal sorumluluk kazandırmak ve bireylerin suyun sürdürülebilirliği ile ilgili etkinliklere katılımını sağlamak şeklinde ifade etmiştir. Bu doğrultudan bakıldığında, ülkemiz öğretim programlarının bu amaçları gerçekleştirmek için ilgili kazanımlara ne kadar yer verildiğinin ortaya konulması, bilinçli bireylerin yetiştirilmesinde kademeli olarak gerçekleştirilecek programların etkililiği noktasında genel bir akış açısı oluşturacaktır. Bu nedenle bu çalışmada, farklı öğretim programlarının kazanımlarının incelenmesi amaçlanmış ve programlarda yer alan su ile ilişkili kazanımların bilgilendirici ve duyarlı ve hatta birer su okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi noktasında ne durumda oldukları tartışılmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır.

1. Farklı öğretim programlarında yer alan kazanımların tematik dağılımı nasıldır?
 - a. Fen Bilimleri öğretim programında su ile ilişkili kazanımların dağılımları nasıldır?
 - b. Fizik öğretim programında su ile ilişkili kazanımların dağılımları nasıldır?
 - c. Kimya öğretim programında su ile ilişkili kazanımların dağılımları nasıldır?
 - d. Biyoloji öğretim programında su ile ilişkili kazanımların dağılımları nasıldır?
2. Farklı öğretim programlarında yer alan kazanımların sınıflara göre dağılımı nasıldır?

YÖNTEM

Bu araştırma, nitel araştırma yaklaşımlarından biri olan ve basılı ve elektronik materyallerin belirli bir araştırma problemi doğrultusunda gözden geçirilmesi, değerlendirilmesi ve analizini kapsayan sistematik bir süreçten oluşan doküman analizi (Bowen, 2009; Yıldırım ve Şimşek, 2016) yöntemi kullanılarak yürütülmüş betimsel bir çalışmadır. Bu bağlamda 2018 yılı Fen Bilimleri, Fizik, Kimya ve Biyoloji Dersi Öğretim Programları incelenmiştir (MEB, 2018).

Veri Kaynağı

Bu çalışmanın veri kaynağını hem basılı hem de elektronik olarak bulunan 2018 yılı Fen Bilimleri, Fizik, Kimya ve Biyoloji Dersi Öğretim Programları oluşturmaktadır. Bu bağlamda çalışmanın veri kaynağı bu öğretim programlarında yer alan su ile ilgili kazanımlardan oluşmaktadır.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Verilerin toplanması 2018-2019 yılı Güz döneminde gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler betimsel analize tabi tutulmuştur. Bu analizde ilk olarak Fen Bilimleri, Fizik, Kimya ve Biyoloji Dersi Öğretim Programları incelenerek su ile ilgili kazanımlar belirlenmiştir. Bu kazanımlar öncelikle ders bazında incelenmiş, sonrasında sınıf düzeylerine göre ayrılmıştır. Daha sonra kazanımların öğretim programlarında yer aldıkları konu başlıkları kategorileri isimlendirmede kullanılarak temaların belirlenmesinde Roth'un (1992) çevresel okuryazarlık bileşenleri olarak belirlediği bilgi, tutum, beceri ve davranış şeklindeki 4 boyut kullanılmıştır. Bu noktada Hui-Shuang'ın (2018) su okuryazarlığını, su bilgisi, su tutumu ve su davranışının bir bileşimi şeklinde tanımlanmasından da yararlanılmıştır. Ayrıca her bir tema ve kategoride yer alan kazanımların basit frekanslandırma yöntemi ile ders ve sınıf düzeyi bazında frekans analizi yapılarak tablolar aracılığıyla gösterilmiştir. Örneğin, 'F.3.1.2.3. Dünya yüzeyindeki kara ve suların kapladığı alanları model üzerinde karşılaştırır.' şeklindeki kazanım Fen Bilimleri dersi üçüncü sınıf düzeyinde 'Dünyanın Yapısı' konu başlığı altında yer almaktadır. Bu kazanım 'dünyanın yapısı' adlı kategori ve doğanın yapısı ve işleyişine yönelik bir bilgiyi gerektirmesi nedeniyle bilgi teması altına yerleştirilmiştir.

Bütün öğretim programları analiz edildiğinde toplam 59 kazanım belirlenmiştir. Bu kazanımlara her bir ders kapsamında bulgular bölümünde detaylı bir şekilde yer verildiği için ayrıca bu başlık altında tekrar gösterilmemiştir. Verilerin analizi iki araştırmacı tarafından yapılmıştır. Bağımsız bir araştırmacı ile paylaşılan bulgulardan geri dönüt alınmıştır. Kodlama

güvenirliğinin hesaplanmasında Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen formül kullanılmıştır. İki araştırmacı tarafından bağımsız yapılan değerlendirmeler üçüncü bir araştırmacının görüşüne sunulmuştur. Bu değerlendirme sonucunda Kimya Öğretim Programında yer alan 9.4.1.1. Maddenin farklı hallerde olmasının canlılar ve çevre için önemini açıklar kazanımını bir araştırmacı Maddenin Fiziksel Halleri teması altında yer alması gerektiğini düşünürken, diğer araştırmacı Su ve Hayat teması altında yer alması gerektiği görüşünü belirtmiştir. Görüş ayrılığı yaşanan bu kazanıma, son olarak üç araştırmacının birlikte değerlendirmesi sonucu belirlenen tema altında yer verilmiştir. Bu süreçte iki araştırmacı kazanımları belirlenen temalar altına yerleştirirken görüş birliği ve görüş ayrılığını ifade eden (+) ve (-) işaretlerini kullanarak işaretlemeler yapmışlardır. Daha sonra artı ve eksiler sayılarak [Görüş Birliği (+) / (Görüş Birliği (+) + Görüş ayrılığı (-) x100] formülünde yerine konmuştur ve işlemin sonucunda kodlama uyumunun ortalaması .98 bulunmuştur.

BULGULAR

Doküman analizi sonucunda su ile ilgili kazanımların dağılımını göstermek amacıyla her bir öğretim programı için ayrı bir tablo hazırlanmıştır. Son olarak ise tüm programların yer aldığı genel bir tablo ile mevcut durum ortaya konmaya çalışılmıştır.

Fen Bilimleri dersi kapsamında yer alan su ile ilgili kazanımlar Tablo 1’de gösterilmiştir. Tabloda tema, kategori, sınıf düzeyi ve kazanımlar verilmiştir.

Tablo 1. Fen Bilimleri dersi su ile ilgili kazanımların dağılımı

FEN BİLİMLERİ			
Tema	Kategori	Sınıf düzeyi	Kazanım
	Dünya'nın Yapısı	3	F.3.1.2.1. Dünya'nın yüzeyinde karaların ve suların yer aldığı kavrar.
			F.3.1.2.3. Dünya yüzeyindeki kara ve suların kapladığı alanları model üzerinde karşılaştırır.
	Besinler ve Özellikleri	4	F.4.2.1.1. Canlı yaşamı ve besin içerikleri arasındaki ilişkiyi açıklar. a. Protein, karbonhidrat, yağ, vitamin, su ve minerallerin ayrıntılı yapısına girilmeden yalnızca önemleri vurgulanır.
			F.4.2.1.2. Su ve minerallerin bütün besinlerde bulunduğu çıkarımını yapar.
Bilgi	Maddeyi Niteleyen Özellikler	4	F.4.4.1.1. Beş duyu organını kullanarak maddeyi niteleyen temel özellikleri açıklar. Maddeyi niteleyen; suda yüzme ve batma, suyu emme ve emmeme ve mıknaatla çekilme gibi özellikleri konusu işlenirken duyu organlarını kullanmaları sağlanır.
			Bilinçli Tüketici

	Yoğunluk	6	F.6.4.2.4. Suyun katı ve sıvı hâllerine ait yoğunlukları karşılaştırarak bu durumun canlılar için önemini tartışır.
		7	*F.7.3.3.3. Hava veya su direncinin etkisini azaltmaya yönelik bir araç tasarlar. a. Hava veya su direncinin farklı taşıtların tasarımındaki etkisine değinilir.
	Enerji dönüşümleri	8	F.8.6.2.1. Bitkilerde besin üretiminde fotosentezin önemini fark eder. a. Fotosentezde karbondioksit ve su kullanıldığı, besin ve oksijen üretildiği vurgulanır. Kimyasal denkleminde girilmez. F.8.6.2.2. Fotosentez hızını etkileyen faktörler ile ilgili çıkarımlarda bulunur. Işık rengi, karbondioksit miktarı, su miktarı, ışık şiddeti ve sıcaklık vurgulanır.
	Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları	8	F.8.6.3.1. Madde döngülerini şema üzerinde göstererek açıklar. **F.8.6.3.3. Küresel iklim değişikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını tartışır. b. Küresel iklim değişikliği bağlamında çevre sorunlarının Dünya'nın geleceğine ve insan yaşamına nasıl bir etkisi olabileceği sorgulanır. d. Dünya ülkelerinin küresel iklim değişikliğini önlemek için aldıkları önlemlere (ör. Kyoto Protokolü) değinilir.
	Asitler ve Bazlar	8	***F.8.4.4.7. Asit yağmurlarının önlenmesine yönelik çözüm önerileri sunar. Asit yağmurlarının oluşum sebepleri ve sonuçlarına değinilir.
			Toplam=13
Tutum			Toplam=0
	İnsan ve Çevre İlişkisi	5	F.5.6.2.2. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar. F.5.6.2.3. İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur.
	Enerji dönüşümleri	7	*F.7.3.3.3. Hava veya su direncinin etkisini azaltmaya yönelik bir araç tasarlar. b. Tasarımlar çizimle ortaya konular, üç boyutlu bir ürüne dönüştürülmez.
	Asitler ve Bazlar	8	***F.8.4.4.7. Asit yağmurlarının önlenmesine yönelik çözüm önerileri sunar.
Beceri	Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları	8	**F.8.6.3.3. Küresel iklim değişikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını tartışır. c. Çevre sorunlarının dünyanın geleceğine nasıl bir etkisinin olabileceğine yönelik öngörülerini sanatsal yollarla ifade etmeleri istenir.
	Sürdürülebilir Kalkınma	8	F.8.6.4.2. Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik proje tasarlar. F.8.6.4.5. Kaynakların tasarruflu kullanılmaması durumunda gelecekte karşılaşılabilecek problemleri belirterek çözüm önerileri sunar.
			Toplam=7
Davranış	Bilinçli Tüketici	4	F.4.6.1.1. Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir. a. Elektrik, su, besin gibi kaynakların tasarruflu kullanılmasının önemi vurgulanır. b. Yeniden kullanmanın önemi üzerinde durulur.
	Sürdürülebilir Kalkınma	8	F.8.6.4.1. Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir.
			Toplam=2

*, ** ve ***: İki farklı tema altında yer alan kazanımları göstermektedir.

Tablo 1’de Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan ve doğrudan su kavramını içinde barındıran ve barındırmayan ancak su ile ilişkili olduğu belirlenen kazanımlara yer verilmiştir. Buna göre Fen Bilimleri Öğretim Programında toplam 20 kazanım tespit edilmiştir. Her sınıf seviyesinde kazanıma yer verildiği; en fazla kazanımın 8. sınıfta (f:9), en az kazanımın ise 6 ve 7. sınıfta (f:1) olduğu belirlenmiştir. Her sınıf seviyesindeki kazanımın hangi konu başlığı altında yer aldığı da Tablo 1’de gösterilmiştir. Fen öğretim programında su ile ilişkili 11 farklı kategoride kazanımlara yer verilmiştir. Her bir kategoride yer alan kazanım sayısı en fazla 3 ve en az 1 olacak şekilde dağılmıştır. Bu kazanımlar çevresel okuryazarlığın boyutları olan bilgi, tutum, beceri ve davranış temaları altına yerleştirilerek her bir temaya ait toplam frekanslar verilmiştir. Buna göre, en çok kazanım bilgi boyutunda yer alırken tutum boyutunda hiçbir kazanım yer almamıştır. Bazı kazanımların iki farklı tema altında yer aldığı görülmektedir. Bu durum kazanımların kapsamından kaynaklanmıştır. Örneğin yedinci sınıf düzeyindeki ‘Hava veya su direncinin etkisini azaltmaya yönelik bir araç tasarlar.’ şeklindeki kazanım altında ‘Hava veya su direncinin farklı taşıtların tasarımındaki etkisine değinilir.’ ve ‘Tasarımlar çizimle ortaya konular, üç boyutlu bir ürüne dönüştürülmez.’ olmak üzere iki açıklama yapılmıştır. Birinci açıklama daha çok bilgi boyutuna yönelik iken, diğer açıklama beceri boyutuna yönelik olarak değerlendirilmiştir.

Fizik dersi kapsamında yer alan su ile ilgili kazanımlar Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Fizik dersi su ile ilgili kazanımların dağılımları

FİZİK			
Tema	Kategori	Sınıf düzeyi	Kazanım
Bilgi	Yapışma ve Birbirini Tutma	9	9.2.3.1. Yapışma (adezyon) ve birbirini tutma (kohezyon) olaylarını örneklerle açıklar. a) Yüzey gerilimi ve kılcallık olayının yapışma ve birbirini tutma olayları ile açıklanması ve günlük hayattan örnekler verilmesi sağlanır. b) Yüzey gerilimini etkileyen faktörlerin, günlük hayattaki örnekler ile açıklanması sağlanır.
	Genleşme	9	9.5.5.1. Katı ve sıvılarda genleşme ve büzülme olaylarının günlük hayattaki etkilerini yorumlar. b) Su ve buzun özkütle, öz ısıları karşılaştırılarak günlük hayata etkileri üzerinde durulur.
	Kaldırma Kuvveti	10	10.2.2.1. Durgun akışkanlarda cisimlere etki eden kaldırma kuvvetinin basınç kuvveti farkından kaynaklandığını açıklar. a) Archimedes İlkesi açıklanır. Yüzme, askıda kalma ve batma durumlarında kaldırma kuvveti ile cismin ağırlığının büyüklükleri karşılaştırılır.
		10	10.3.3.1. Dalgaların ilerleme yönü, dalga tepesi ve dalga çukuru kavramlarını açıklar. Kavramlar doğrusal ve dairesel su dalgaları bağlamında ele alınır.
		10	*10.3.3.2. Doğrusal ve dairesel su dalgalarının yansıma hareketlerini analiz eder.

Su Dalgası		b) Doğrusal su dalgalarının doğrusal ve parabolik engellerden yansımaları dikkate alınır. c) Dairesel su dalgalarının doğrusal engelden yansımaları dikkate alınır, parabolik engelden yansımada ise sadece odak noktası ve merkezden gönderilen dalgalar dikkate alınır.	
	10	10.3.3.3. Ortam derinliği ile su dalgalarının yayılma hızını ilişkilendirir. a) Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlarla ortam derinliğinin dalga hızına etkisini incelemeleri ve dalga boyundaki değişimi gözlemlenmeleri sağlanır. b) Ortam değiştiren su dalgalarının dalga boyu ve hız değişimi ile ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez. c) Stroboskopun dalga boyu ölçümünde kullanıldığından bahsedilir, matematiksel hesaplamalara girilmez.	
	10	**10.3.3.4. Doğrusal su dalgalarının kırılma hareketini analiz eder. b) Dairesel su dalgalarının kırılması konusuna girilmez. c) Su dalgalarının kırılma hareketi ile ilgili matematiksel hesaplamalara girilmez.	
Yansımaya	10	10.4.3.1. Işığın yansımaları, su dalgalarında yansımaya olayıyla ilişkilendirir.	
Kırılma	10	10.4.6.1. Işığın kırılmasını, su dalgalarında kırılma olayı ile ilişkilendirir.	
Dalgalarda Kırınım ve Girişim	12	12.3.1.1. Su dalgalarında kırınım olayının dalga boyu ve yarıklık genişliği ile ilişkisini belirler. 12.3.1.2. Su dalgalarında girişim olayını açıklar.	
		Toplam=11	
Tutum		Toplam=0	
Beceri	Su dalgaları	10	10.3.3.2. Doğrusal ve dairesel su dalgalarının yansımaya hareketlerini analiz eder. a) Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlar kullanarak su dalgalarının yansımaya hareketlerini çizmeleri sağlanır.
			10.3.3.4. Doğrusal su dalgalarının kırılma hareketini analiz eder. a) Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlar kullanarak su dalgalarının kırılma hareketlerini çizmeleri sağlanır. Su dalgalarının mercekleşen şeklindeki su ortamından geçişi ile ilgili kırılma hareketlerine girilmez.
		Toplam=2	
Davranış		Toplam=0	

* ve **: İki farklı tema altında yer alan kazanımları göstermektedir.

Tablo 2'ye göre Fizik Öğretim Programında toplam 11 kazanım belirlenmiştir. Dokuzuncu, 10. ve 12. sınıf seviyesinde su ile ilgili kazanımlar tespit edilmiş ancak 11. sınıf seviyesinde herhangi bir kazanım tespit edilmemiştir. En fazla kazanıma 10. sınıfta (f:7), en az kazanıma ise 9. ve 12. sınıfta (f:2) yer verilmiştir. Tüm sınıf seviyesindeki kazanımların hangi kategori ve tema altında yer aldığı da Tablo 2'de gösterilmiştir. Fizik dersinde su ile ilişkili 7 farklı kategori yer almaktadır. En fazla kazanıma sahip kategori Su dalgası'dır (f:4). Bununla birlikte tüm kazanımların bilgi teması altında toplandığı ve bilgi temasındaki iki kazanımın aynı zamanda beceri teması altında yer aldığı belirlenmiştir. Diğer temalar olan tutum ve davranış temalarında ise herhangi bir kazanım tespit edilmemiştir.

Kimya dersi kapsamında yer alan su ile ilgili kazanımlar Tablo 3'de gösterilmiştir.

Tablo 3. Kimya dersi su ile ilgili kazanımların dağılımları

KİMYA			
Tema	Kategori	Sınıf düzeyi	Kazanım
Bilgi	Maddenin Fiziksel Hâlleri	9	9.4.1.1. Maddenin farklı hâllerde olmasının canlılar ve çevre için önemini açıklar. a. Suyun fiziksel hâllerinin (katı, sıvı, gaz) farklı işlevler sağladığı vurgulanır.
			9.4.3.2. Sıvılarda viskoziteyi etkileyen faktörleri açıklar. c. Farklı sıcaklıklarda su, gliserin ve zeytinyağının viskozite deneyleri yaptırılarak elde edilen sonuçların karşılaştırılması sağlanır.
			9.4.3.4. Doğal olayları açıklamada sıvılar ve özellikleri ile ilgili kavramları kullanır. a. Atmosferdeki su buharının varlığının nem kavramıyla ifade edildiği belirtilir.
	Su ve Hayat	9	9.5.1.1. Suyun varlıklar için önemini açıklar. Su kaynaklarının ve korunmasının önemi açıklanır.
			*9.5.1.2. Su tasarrufuna ve su kaynaklarının korunmasına yönelik çözüm önerileri geliştirir. Suyu tasarruflu kullanmanın her vatandaşın ülkesine ve dünyaya karşı sorumluluğu/görevi olduğu vurgulanır.
	Çevre Kimyası	9	9.5.1.3. Suyun sertlik ve yumuşaklık özelliklerini açıklar.
			9.5.2.1. Hava, su ve toprak kirliliğine sebep olan kimyasal kirleticileri açıklar. b. Su ve toprak kirleticiler olarak plastikler, deterjanlar, organik sıvılar, ağır metaller, piller ve endüstriyel atıklar üzerinde durulur.
	Homojen ve Heterojen Karışımlar	10	10.2.1.2. Çözünme sürecini moleküler düzeyde açıklar. c. Farklı maddelerin (sodyum klorür, etil alkol, karbon tetraklorür) suda çözünme deneyleri yaptırılır. ç. Farklı fiziksel hâldeki maddelerin suda çözünme süreçlerinin açıklanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılır.
			10.2.1.3. Çözülmüş madde oranını belirten ifadeleri yorumlar. c. Yaygın sulu çözeltilerde (çeşme suyu, deniz suyu, serum, kolonya, şekerli su) çözünenin kütlece ve/veya hacimce yüzde derişimlerine örnekler verilir.
	Asitler ve Bazlar	10	10.3.1.2. Maddelerin asitlik ve bazlık özelliklerini moleküler düzeyde açıklar. a. Asitler su ortamında H_3O^+ iyonu oluşturma, bazlar ise OH^- iyonu oluşturma özellikleriyle tanımlanarak basit örnekler verilir. b. Su ile etkileşerek asit/baz oluşturan CO_2 , SO_2 ve N_2O_5 maddelerinin çözeltilerinin neden asit gibi davrandığı; NH_3 ve CaO maddelerinin çözeltilerinin de neden baz gibi davrandığı bu tepkimeler üzerinden açıklanır. Lewis asit-baz tanımına girilmez.
11.2.4.1. Gaz karışımlarının kısmi basınçlarını günlük hayattan örneklerle açıklar. Sıvıların doygun buhar basınçları kısmi basınç kavramıyla ilişkilendirilerek su üzerinde toplanan gazlarla ilgili hesaplamalar yapılır.			
Gerçek Gazlar	11	11.2.5.1. Gazların sıkışma/genleşme sürecinde gerçek gaz ve ideal gaz kavramlarını karşılaştırır. b. Karbon dioksitin ve suyun faz diyagramı açıklanarak buhar ve gaz kavramları arasındaki fark vurgulanır. c. Suyun farklı kristal yapılarını gösteren faz diyagramlarına girilmez.	
		11.3.3.1. Çözeltilerin koligatif özellikleri ile derişimleri arasında ilişki kurar.	

			c. Ters osmoz yöntemiyle su arıtımı hakkında kısaca bilgi verilir. ç. Saf suyun ve farklı derişimlerdeki sulu çözeltilerin kaynama noktası tayini deneyleri yaptırılır.
			11.6.3.1. pH ve pOH kavramlarını suyun oto-iyonizasyonu üzerinden açıklar.
Sulu Çözelti Dengeleri	11		11.6.3.3. Katyonların asitliğini ve anyonların bazlığını su ile etkileşimleri temelinde açıklar. b. Asit gibi davranan katyonların ve baz gibi davranan anyonların su ile etkileşimleri üzerinde durulur.
			11.6.3.9. Sulu ortamlarda çözünme-çökelme dengelerini açıklar.
Elektroliz	12		**12.1.5.2. Kimyasal maddelerin elektroliz yöntemiyle elde edilmiş sürecini açıklar. Suyun elektrolizi ile hidrojen ve oksijen eldesi deneyi yaptırılır.
			Toplam=17
Tutum			Toplam=0
Maddenin Fiziksel Hâlleri	9		9.4.4.3. Saf maddelerin hâl değişim grafiklerini yorumlar. c. Saf suyun hâl değişim deneyi yaptırılarak su grafiğinin çizdirilmesi sağlanır.
Su ve Hayat	9		*9.5.1.2. Su tasarrufuna ve su kaynaklarının korunmasına yönelik çözüm önerileri geliştirir. Suyu tasarruflu kullanmanın her vatandaşın ülkesine ve dünyaya karşı sorumluluğu/görevi olduğu vurgulanır.
Beceri			
Elektroliz	12		**12.1.5.2. Kimyasal maddelerin elektroliz yöntemiyle elde edilmiş sürecini açıklar. Suyun elektrolizi ile hidrojen ve oksijen eldesi deneyi yaptırılır.
			Toplam=3
Davranış			Toplam=0

* ve **: İki farklı tema altında yer alan kazanımları göstermektedir.

Tablo 3'te Kimya dersi öğretim programında yer alan su ile ilgili kazanımlara yer verilmiştir. Buna göre Kimya Öğretim Programında toplam 18 kazanım tespit edilmiştir. En fazla kazanıma 9. sınıfta (f:8), en az kazanıma ise 10. sınıfta (f:3) yer verilmiştir. Tüm sınıf seviyesindeki kazanımların 12 farklı kategori altında yer almaktadır. En fazla kazanıma sahip konu kategori 'Maddenin halleri' (f:3)'dir. Temalar incelendiğinde, bilgi teması altında toplam 17 kazanım yer alırken, beceri teması altında 3 kazanımın yer aldığı görülmüştür. Bununla birlikte tutum ve davranış temaları altında kazanım bulunmamıştır.

Biyoloji dersi kapsamında yer alan su ile ilgili kazanımlar Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Biyoloji dersi su ile ilgili kazanımların dağılımları

BİYOLOJİ			
Tema	Kategori	Sınıf düzeyi	Kazanım
Bilgi	Canlıların Yapısındaki Temel Bileşikler	9	9.1.2.1. Canlıların yapısını oluşturan organik ve inorganik bileşikleri açıklar. a. Su, mineraller, asitler, bazlar ve tuzların canlılar için önemi belirtilir.
			9.1.2.2. Lipit, karbonhidrat, protein, vitamin, su ve minerallerin sağlıklı beslenme ile ilişkisini kurar.
	Güncel Çevre Sorunları ve İnsan	10	10.3.2.1. Güncel çevre sorunlarının sebeplerini ve olası sonuçlarını değerlendirir. a. Güncel çevre sorunları (biyolojik çeşitliliğin azalması, hava kirliliği, su kirliliği, toprak kirliliği, radyoaktif kirlilik, ses kirliliği, asit yağmurları, küresel iklim değişikliği, erozyon, doğal hayat alanlarının tahribi ve orman yangınları) özetlenerek bu sorunların canlılar üzerindeki olumsuz etkileri belirtilir. b. Çevre sorunları nedeniyle ortaya çıkan hastalıklara vurgu yapılır.
			10.3.3.1. Doğal kaynakların sürdürülebilirliğinin önemini açıklar. a. Doğal kaynakların sürdürülebilirliği için Türkiye genelindeki başarılı uygulamalar örneklendirilerek çevre farkındalığının önemi vurgulanır. b. Gelecek nesillere yaşanabilir sağlıklı bir dünya emanet edebilmek için doğal kaynakların israf edilmemesi gerekliliği vurgulanır.
	Doğal Kaynakların Sürdürülebilirliği	10	11.2.1.1. Komünitenin yapısına etki eden faktörleri açıklar. Komünitelerin içerdiği biyolojik çeşitliliğin karasal ekosistemlerde enlem, sucül ekosistemlerde ise suyun derinliği ve suyun kirliliği ile ilişkili olduğu vurgulanır.
	Komünite Ekolojisi	11	12.2.2.2. Fotosentez sürecini şema üzerinde açıklar. b. Suyun fotolizi belirtilir.
	Fotosentez	12	12.3.2.1. Köklerde su ve mineral emilimini açıklar. a. Su ve minerallerin bitkiler için önemi vurgulanır.
Bitkilerde Madde Taşınması	12	12.3.2.2. Bitkilerde su ve mineral taşınma mekanizmasını açıklar. a. Suyun taşınmasında kohezyon gerilim teorisi, kök basıncı, adhezyon ve gutasyon olayları açıklanır. b. Suyun taşınmasında stomaların rolüne değinilir.	
			Toplam=8
Tutum	Toplam=0		
Beceri	Güncel Çevre Sorunları ve İnsan	10	10.3.2.2. Birey olarak çevre sorunlarının ortaya çıkmasındaki rolünü sorgular. a. Ekolojik ayak izi, su ayak izi ve karbon ayak izi ile ilgili uygulamalar yaptırılır. b. Ekolojik ayak izi, su ayak izi ve karbon ayak izini küçültmek için çözüm önerileri geliştirmesi sağlanır.
	Bitkilerde Madde Taşınması	12	12.3.2.4. Bitkilerde su ve madde taşınması ile ilgili deney tasarlar.
			Toplam=2
Davranış	Toplam=0		

Tablo 4’te Biyoloji dersi öğretim programında yer alan kazanımlara yer verilmiştir. Buna göre Biyoloji Öğretim Programında su ile ilgili toplam 10 kazanım tespit edilmiştir. En fazla kazanıma 12. sınıfta (f:4), en az kazanıma ise 11. sınıfta (f:1) yer verilmiştir. Tüm sınıf seviyesindeki kazanımlar ilgili kategori altında Tablo 4’te gösterilmiştir. Biyoloji dersinde su ile ilişkili 7 farklı kategori yer almaktadır. En fazla kazanıma sahip kategori Canlıların

Yapısındaki Temel Bileşikler, Güncel Çevre Sorunları ve İnsan ile Bitkilerde Madde Taşınmasıdır (f:2). Temalara bakıldığında Bilgi ve beceri temaları altında sırasıyla 8 ve 2 kazanım yer alırken; tutum ve davranış temalarında hiçbir kazanım yer almamıştır.

Fen Bilimleri, Fizik, Kimya ve Biyoloji derslerinin sınıflara ve temalara göre kazanımların dağılımı göstermek ve tüm programlardaki su ile ilgili kazanımların dağılımının genel bir resmini çizmek amacıyla Tablo 5 oluşturulmuştur.

Tablo 5. Kazanımların derslere ve temalara göre dağılımları

		DERSLER																Toplam		
		FEN BİLİMLERİ						FİZİK				KİMYA				BİYOLOJİ				
SINIF	TEMA	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	9	10	11	12	9	10		11	12
	Bilgi	2	4	-	1	1	5	2	7	-	2	6	3	6	1	2	2	1	3	48
	Tutum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	Beceri	-	-	2	-	1	4	-	2	-	-	2	-	-	1	-	1	-	1	14
	Davranış	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	Toplam	2	5	2	1	2	10	2	9	0	2	8	3	6	1	2	3	1	4	
	Genel Toplam	22						13				18				10				

Tablo 5 incelendiğinde su ile ilgili kazanımların bütün derslerde ve hemen hemen her düzeyde bilgi teması altında toplandığı görülmüştür. Bununla birlikte tutum teması altında herhangi bir öğretim programında veya sınıf düzeyinde hiçbir kazanımla karşılaşılmazken, davranış teması altında sadece fen bilimleri dersi kapsamında 4. ve 8. sınıf düzeyinde karşılaşmıştır.

TARTIŞMA SONUÇ VE ÖNERİLER

İnsanoğlunun sahip olduğu “doğa yalnızca kendisi için yaratılmıştır” inancının yanına bugün bir yenisi olan “su hiç bitmeyen bir doğal kaynaktır” inancı eklenmiştir (Beekman, 2010). Her ne kadar su miktarının milyonlarca yıl önce ne ise bugün de aynı olduğu bilinen bir gerçek olsa da su tükenmek tehlikesi ile değil, bilinçsiz kullanım tehlikesiyle karşı karşıyadır. Bilinçsiz kullanım da kullanılabilir su kaynaklarının azalmasına neden olmaktadır. Bu nedenle doğru kullanımının ve yönetiminin yalnızca yöneticiler veya hükümetler tarafından değil bireysel olarak da iyi bilinmesi gerekmektedir. Bireylere su ile ilgili doğru ve bilimsel bilgilerin sistematik, düzenli ve tutarlı bir şekilde verilmesi suyun gerçek değerini anlaşılmasına yardımcı olabilir. Bu bilgilerin en iyi organize edildiği dokümanlardan birinin ise öğretim programları olduğu düşünülmektedir. Farklı öğretim programlarının su ile ilgili kazanımlar açısından incelendiği bu çalışmada, su ile ilgili bilimsel bilginin edinilmesi açısından yeterli miktarda

kazanıma yer verildiği düşünülmektedir. Yapılan araştırmalarda da özellikle su okuryazarlığının geliştirilmesinde benzer konulara yer verildiği belirlenmiştir (Otaki, Sakura & Otaki, 2015; Su, Chen & Wang, 2011; Wheeler, 2012).

Su disiplinler arası bir kavram olmasının yanında en fazla Biyoloji dersi kapsamında ele alınmıştır (Brody, 1993). Ancak bu çalışmada sayısal olarak su ile ilişkili en fazla kazanıma Fen Bilimleri öğretim programında yer verildiği, en az kazanıma ise Biyoloji dersinde yer verildiği belirlenmiştir. Bu noktada, Biyoloji dersin kapsamında ele alınan ekoloji konularında su ile ilgili daha fazla kazanıma yer verilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Çevreye duyarlı bireylerin ve dolayısıyla suya duyarlı bireylerin küçük yaşlarda edinecekleri bilgileri zamanla yaşama biçimine dönüştürmeleri, farkındalık ve toplumsal bilince sahip özellikle suyu tanıyan, suyu etkin bir şekilde kullanan ve koruyan bireyler yetiştirmenin kapılarını açacaktır (Ergin, 2008; Ursavaş ve Aytar, 2018). Bu açıdan bakıldığında, su ile ilişkili kazanımlara Fen Bilimleri dersi 3. sınıf seviyesinden itibaren rastlamak mümkündür. Özellikle bilgi boyutu kapsamında yer alan kazanımlara ilerleyen sınıf seviyelerinde beceri ve davranış boyutlarındaki kazanımların da eklendiği belirlenmiştir. Ancak her ne kadar en fazla kazanımın Fen öğretim programında yer aldığı belirlense de tutum boyutunda herhangi bir kazanımın yer almayışı su okuryazarlığın geliştirilmesi açısından Fen öğretim programının yetersiz olduğunu göstermektedir (He, 2018). Bunun yanında Fen öğretim programında en fazla kazanımın 8. sınıf düzeyinde yer aldığı belirlenmiştir. On kazanımın yarısı bilgi ve diğer yarısı da beceri ve davranışlardan oluşmaktadır. Ancak bu kazanımların LGS (Liseye Geçiş Sınavı) sınavında sorulan konular arasında yer almaması nedeniyle sınava hazırlanan öğrenciler tarafından göz ardı edilebileceği düşünülmektedir. Çünkü sekizinci sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilen bir çalışmada öğrencilerin sınava hazırlık aşamasında sorumlu oldukları konuların yetiştirilmesinde kaygı yaşadıkları belirlenmiştir (Zayımoğlu Öztürk ve Aksoy, 2014). Su ile yakından ilişkili olduğu düşünülen çevre okuryazarlığında da özellikle sekizinci sınıf öğrencilerinin okuryazarlık seviyelerinin beklenen seviyede olmadığı belirlenmiştir (Şahin ve Uzun, 2017). Bu durum Fen Bilimleri dersi alan bu öğrencilerin önceki sınıf seviyelerinde edinmiş oldukları bilgilerin yetersiz olduğunu göstermektedir. Bu nedenle kazanımların daha erken yaş seviyelerine çekilmesi, basitten karmaşığa doğru gidilerek sarmal bir yapı ile birbirini desteklemesinin daha etkili olacağı düşünülmektedir. Bunun yanında su ile ilgili konuların da sınav kapsamına alınması öğrencilerde daha kalıcı öğrenmelere katkı sağlayabilir.

Su ile ilgili toplumsal bilincin kalıcı hale gelmesinin ilköğretim seviyesinde elde edilen kazanımların ilerleyen sınıf seviyelerinde de devam etmesiyle daha etkili olacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda, bireylerde su okuryazarlığının geliştirilmesi, okuryazarlığın alt boyutları ile ilgili yapılacak çalışmalarla mümkündür. Bilgi, tutum, beceri ve davranış boyutları açısından bakıldığında Fizik, Kimya ve Biyoloji dersi öğretim programlarının bilgi açısından yeterli sayıda kazanıma sahip olduğu görülmektedir. Ancak tutum boyutunda herhangi bir kazanıma rastlanmazken, davranış boyutundaki kazanımların ise ilerleyen sınıf seviyelerinde yer almadığı belirlenmiştir. Hepimizin hemfikir olduğu bir nokta var ki çevresel okuryazarlık veya su okuryazarlığında bilmenin ve tanınmanın ötesinde çevreyi korumak için olumlu tutum ve davranışlar sergilenmesi çevre eğitiminin odağını oluşturmaktadır (Özdemir, 2016). Bu nedenle çevresel okuryazarlığın başarısı özelde su okuryazarlığın başarısı bilişsel boyuttan duyuşsal ve davranışsal boyuta taşınması ile ilişkilidir. Daha yaşanılır bir dünya için insanoğlunun çevreye olan bakış açısının insan merkezci (antroposentrik) anlayıştan çevre merkezci (ekosentrik) anlayışa dönüşmesi gereklidir (Kocaeren, 2016).

Fizik, Kimya ve Biyoloji dersi öğretim programları beceri boyutunda yer alan kazanımlar bağlamında incelendiğinde, beceri boyutundaki kazanım sayısının bilgi boyutundaki kazanım sayısı ile tutarlı olmadığı belirlenmiştir. Bu açıdan değerlendirildiğinde, bu üç öğretim programının da su okuryazarlığının geliştirilmesi açısından yetersiz olduğu belirlenmiştir. Tüm programlar bütüncül bir yaklaşımla ele alındığında bile birbirini destekleyerek su okuryazarı bireylerin geliştirilmesine katkı sağlamada yetersiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Su tüm disiplinler içerisinde yer alan ve canlı yaşamı için önemi diğer moleküllerle karşılaştırılınca benzersiz olan bir kavramdır (Ada, Baysal ve Şahenk Erkan, 2017). O nedenle su ile ilgili kazanımların bu çalışma kapsamında yer alan derslerden farklı dersler kapsamında da incelenmesi bu kavramın daha iyi anlaşılması ve günümüz çevre sorunlarına çözüm üretmede disiplinler arası bir yaklaşımın benimsenmesini sağlayabilir. Su eğitiminin etkili olmasında programlarda yer alan kazanımlara yönelik öğretmenlerin kullanımına sunulabilecek etkinliklerin geliştirilebileceği çalışmalara yer verilebilir. Bireylerin su okuryazarı olarak yetiştirilmelerinde öğretim programının etkililiğinin belirlenmesinde gelişimsel çalışmalara yer verilebilir.

KAYNAKÇA

- Ada, S., Baysal, Z. N., Şahenk Erkan, S. S. (2017). *Çeşitli boyutlarıyla çevre eğitimi*. Ankara, Nobel Yayıncılık.
- Aydın Kocaeren, A. (Ed.) (2016). *Çevre ve enerji*. Ankara, Nobel Yayıncılık.
- Auriault, M. (1998). Une stratégie d'Éducation à l'eau de la société. Congrès International sur l'eau au Liban du 18 au 20 juin 1998. *Le rapor Final du Congrè International de Kaslik*. 12 Temmuz 2006 tarihinde www.funredes.org/agua/index_fr.htm adresinden indirilmiştir.
- Alaş, A., Gürbüz, H., Kışoğlu, M. ve Tunç, T. (2009). Öğretmen adaylarının bilinçli su tüketim davranışları üzerine bir araştırma: Atatürk Üniversitesi örneği, *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 2,37-49.
- Beekman, G. (1998). Water conservation, recycle and reuse. *International Journal of Water Resources Development*, 14(3), 353-364. DOI: 10.1080/07900629849268.
- Bilir, A. ve Gündüz, Ş. (2012). Kıbrıs'ın kuzeyindeki öğrencilerin çevre eğitimi ve su tasarrufu konusundaki tutum düzeylerinin araştırılması [Özel Sayı]. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 225-232.
- Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı. (UNDP) (2016). Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları. 09.02.2020 tarihinde <https://www.tr.undp.org/content/turkey/tr/home/sustainable-development-goals.html>. adresinden indirilmiştir.
- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27-40.
- Brody, M. J. (1993). Student understanding of water and water resources: A review of the literature. Annual Meeting of the American Educational Research Association, April, Atlanta.
- Cappellaro, E., Ünal Çoban, G., Akpınar, E., Yıldız e. ve Ergin, Ö. (2011). Yetişkinler için yapılan uygulamalı çevre eğitimine bir örnek: Su farkındalığı eğitimi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi (Journal of Turkish Science Education)*. 8(2), 157-173.
- Çankaya, C., Filik İşçen, C. (2014). Fen bilgisi öğretmen adaylarına yönelik su tüketim davranış ölçeği: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması, *E-Journal of New World Sciences Academy-Education Sciences*, 9(3), 341-352. ISSN:1306-3111/1308-727.
- Ergin, Ö. (2008). "Su Farkındalığı" Üzerine Bir Eğitim Projesi. TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi. Ankara, 20-22 Mart 2008.
- He, H. S. (2018) Construction of the index system of water literacy and application in a case study of four Chinese communities. *Journal of Discrete Mathematical Sciences and Cryptography*, 21(2), 485-491.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994) *An expanded sourcebook: Qualitative data analysis*, 2nd edition, Thousand Oaks, CA: Sage.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı, Temel Eğitim Genel Müdürlüğü. <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937-FEN%20B%C4%B0L%C4%B0MLER%C4%B0%20%C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI2018.pdf> adresinden indirilmiştir.

- Millî Eğitim Bakanlığı, (2018). *Ortaöğretim Biyoloji dersi öğretim programı (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar)*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı, Temel Eğitim Genel Müdürlüğü. <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/20182215535566-Biyoloji%20d%C3%B6p.pdf> adresinden indirilmiştir.
- Millî Eğitim Bakanlığı, (2018). *Ortaöğretim Fizik dersi öğretim programı (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar)*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı, Temel Eğitim Genel Müdürlüğü. http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812103112910-orta%C3%B6C4%9Fretim_fizik_son.pdf adresinden indirilmiştir.
- Millî Eğitim Bakanlığı, (2018). *Ortaöğretim Kimya dersi öğretim programı (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar)*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı, Temel Eğitim Genel Müdürlüğü. <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812102955190-19.01.2018%20Kimya%20Dersi%20%C3%96%C4%9Fretim%20Program%C4%B1.pdf> adresinden indirilmiştir.
- Nasr, C. (1998, Haziran). *Education et préservation de l'eau au Liban* [Lübnan'da suyun korunması için eğitim]. Congrès international sur l'Eau au Liban du, 12 Temmuz 2006 tarihinde <http://www.funredes.org/agua/files/education/NASR.rtf> adresinden indirilmiştir.
- Orr, D. (1992). *Ecological literacy: Education and the transition to a postmodern world*, SUNY Series in Constructive Postmodern Thought. Albany, New York, SUNY Press.
- Otaki, Y., Sakura, O., & Otaki, M. (2015). Advocating water literacy. *Maharakham International Journal of Engineering Technology*, 1(1), 36-40.
- Özdemir, O. (2016). *Ekolojik okuryazarlık ve çevre eğitimi*. Ankara, Pegem Akademi.
- Özsoy, S. (2009). *Su ve yaşam: Suyun toplumsal önemi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Roth, C. E. (1992). *Environmental literacy: It's roots, evolution, and direction in the 1990s*. ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental Education. Ohio: Columbus.
- Su, H. J., Chen, M. J., & Wang, J. T. (2011). Developing a water literacy. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 3, 517-519.
- Tomanbay, M. (2008). *Dünyada su ve küresel ısınma sorunu*. Ankara, Phoenix Yayınları.
- Ulusoy, K. (2007). *Küresel ticaretin son hedefi: Su pazarı*. İstanbul, İletişim Yayınları.
- Ursavaş, N. ve Aytar, A. (2018). Okul öncesi öğrencilerinin su farkındalığı ve su okuryazarlıklarındaki gelişimin incelenmesi: Proje tabanlı bir araştırma. *İnformel Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 3(1), 19-45.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara, Seçkin Yayıncılık.
- Zayımoğlu Öztürk, F. ve Aksoy, H. (2014). Temel eğitimden ortaöğretime geçiş modelinin 8. sınıf öğrenci görüşlerine göre değerlendirilmesi (Ordu ili örneği). *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2) 439-454, doi: 10.7822/omuefd.33.2.8.
- Wheeler, G. (2012, October). Water Literacy: Educator perspective, students' knowledge, and possible misconceptions. *International Symposium on Environmental Water Literacy*, Japan.